

Приложение  
к приказу № 180  
от «23» июня 2025 года  
Министерства здравоохранения  
Республики Узбекистан

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОЙ ОРТОПЕДИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОТОКОЛЫ  
ПО НОЗОЛОГИИ «ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С РОДОВЫМИ  
ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ»**

**Ташкент – 2025**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Республиканского  
центра детской ортопедии  
А.Б. Гиляков  
2025 год

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ  
ПРОТОКОЛ ПО НОЗОЛОГИИ «ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С  
РОДОВЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПЛЕЧЕВОГО  
СПЛЕТЕНИЯ»**

Ташкент – 2025

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Национальный клинический протокол диагностики и лечения по нозологии «Лечение детей с родовыми повреждениями плечевого сплетения» 5-стр
2. Национальный клинический протокол медицинских вмешательств по нозологии «Лечение детей с родовыми повреждениями плечевого сплетения» 18-стр
3. Национальный клинический протокол профилактики и реабилитации по нозологии «Лечение детей с родовыми повреждениями плечевого сплетения » 23-стр

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ  
ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПО НОЗОЛОГИИ  
«ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С РОДОВЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ  
ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ»**

## 1. **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

Настоящие клинические протоколы разработаны специалистами Республиканского центра детской ортопедии (РЦДО), «Научного общества травматологов и ортопедов Узбекистана» и учёными в данной области на основе инструкций, рекомендаций и информации Европейской Ассоциации детских ортопедов.

Авторы полностью поддерживают мнению международных экспертов в том, что клинические протоколы представляют собой наиболее достоверную и доступную для специалистов информацию на момент публикации. Они не могут заменить клинический опыт в определении тактики лечения отдельного пациента, но помогают его выбрать с учетом специфических особенностей пациента.

Национальные клинические протоколы являются пособием по диагностике, реабилитации и профилактике патологии родовыми повреждениями плечевого сплетения и могут использоваться врачами - неврологами, детскими ортопедами и реабилитологами ЛПУ республики.

### **Шифры Международной классификации болезней – МКБ-10:**

<b>МКБ-10</b> <a href="https://mkb-10.com/index.php?pid=15106">https://mkb-10.com/index.php?pid=15106</a>	
<b>Код</b>	<b>Название</b>
P14.0	Паралич Эрба при родовой травме <a href="https://mkb-10.com/index.php?pid=15106">https://mkb-10.com/index.php?pid=15106</a>
P14.1	Паралич Клюбке при родовой травме <a href="https://mkb-10.com/index.php?pid=15106">https://mkb-10.com/index.php?pid=15106</a>
P14.3	Другие родовые травмы плечевого сплетения <a href="https://mkb-10.com/index.php?pid=15106">https://mkb-10.com/index.php?pid=15106</a>

### **МКБ-11**

Код: КА44. <https://mkb11.online/121706>

#### ***Дата разработки и пересмотра национального клинического протокола***

Национальный клинический протокол разработан в 2025 году. Пересмотр протокола осуществляется каждые 5 лет или при изменении уровня доказательности диагностики, лечения, реабилитации и профилактики.

***Ответственное учреждение по разработке национального клинического протокола:*** Республиканский центр детской ортопедии (РЦДО).

### **Члены рабочей группы и авторы:**

Тиляков Акбар Буриевич	д.м.н., директор Республиканского центра детской ортопедии.
Алписбоев Хожахмад Шайхисломович	к.м.н, заместитель директора Республиканского центра детской ортопедии по лечебной части и заведующий отделением патологии тазобедренного сустава
Мирзаев Анвар Гафурович	к.м.н., зав. отделением нейроортопедии Республиканского центра детской ортопедии.
Рузиев Норпулат Тураевич	к.м.н., специалист Республиканского центра детской ортопедии.
Арифджанов Козим Сиддикжанович	специалист Республиканского центра детской ортопедии.
Журабаев Алишер Абдибоситович	заведующий отделением верхних и нижних конечностей и последствий травм Республиканского центра детской ортопедии.
Мирпаязов Аловуддин Хабибуллаевич	заведующий отделением патологии позвоночного столба и грудной клетки Республиканского центра детской ортопедии.
Шамукимов Шухрат Абдушукурович	заведующий отделением тазобедренного и патологии стопы. Республиканского центра детской ортопедии.
Султонов Равшан Ражабоевич	специалист Республиканского центра детской ортопедии.

### **Рецензенты:**

**Рябых Сергей Олегович** –д.м.н., Заместитель директора по научной работе Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева,

**Хамраев Фарход Шаропович** – д.м.н., заместитель главного врача Республиканской детской психоневрологической больницы.

Клинический протокол обсужден на Учёном совете РЦДО. Протокол заседания № 6 от 20 мая 2025 года.

### **Техническая экспертная оценка и редактирование:**

1. **Джураев А.М.**– д.м.н., проф, руководитель отделения детской ортопедии и травматологии РСНПМЦТО
2. **Салиев М.М.**– к.м.н., заместитель директора по научной работе РСНПМЦТО

**4.1.Указание на отсутствие конфликта интересов:** нет.

Данный клинический протокол и стандарт разработан при организационной и методической поддержке специалистов Министерства здравоохранения Республики Узбекистан под руководством заместителя министра д.м.н. Ф.Шарипова, начальника управления медицинского страхования Ш.Алмарданова, начальника отдела разработки клинических протоколов и стандартов д.м.н. С.Убайдуллаевой, главных специалистов отдела разработки клинических протоколов и стандартов Ш.Нуримовой, Г.Джумаевой.

#### **Пользователи протокола**

В работе представлены рекомендации по планированию профилактики, лечения больных с родовыми повреждениями плечевого сплетения. Изложены диагностические принципы, показания к различным вмешательствам, общие принципы подхода к оперативному лечению. Подробно проанализирована хирургическая техника, приведены примеры вмешательств. Авторы представили собственные данные, показывающие эффективность оперативных вмешательств.

Для врачей травматологов-ортопедов, детских хирургов, неврологов и реабилитологов

#### **Категория пациентов в данной нозологии.**

Больные с родовыми повреждениями плечевого сплетения

.

**Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)**

<b>УДД</b>	<b>Расшифровка</b>
<b>1</b>	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
<b>2</b>	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
<b>3</b>	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
<b>4</b>	Несравнительные исследования, описание клинического случая
<b>5</b>	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

**Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств**

<b>УДД</b>	<b>Расшифровка</b>
<b>1</b>	Систематический обзор РКИ с применением мета-анализа
<b>2</b>	Отдельные РКИ и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением РКИ, с применением мета-анализа
<b>3</b>	Нерандомизированные сравнительные исследования, в т.ч. когортные исследования
<b>4</b>	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования «случай-контроль»
<b>5</b>	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

**Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств**

<b>УУР</b>	<b>Расшифровка</b>
<b>A</b>	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или

	удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
<b>В</b>	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
<b>С</b>	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

### 2.1. Введение

Первое описание акушерского паралича плечевого сплетения дал W. Smillie в 1764 году. Термин «акушерский паралич» впервые использовал G.B. Duchenne, который в 1872 году описал четыре случая разрыва верхних корешков плечевого сплетения. В 1876 году немецкий врач Эрб показал в эксперименте возможность повреждения плечевого сплетения в результате акушерских манипуляций во время родов. Он отметил, что чаще всего поражаются те мышцы плеча, которые иннервируются из пятого и шестого шейных корешков спинного мозга. В результате термин «паралич Эрба» был введен в практику и получил право на существование. В 1885 году описаны повреждения нижних корешков плечевого сплетения C7, C8, Th1. A. Schultze в 1888 году описал клинику родового паралича на основе одного собственного наблюдения. Акушерский паралич, по данным литературы, встречается одинаково как у девочек, так и у мальчиков.

Родовая травма плечевого сплетения варьирует по степени тяжести (от легкого растяжения до отрыва корешков от спинного мозга) и выраженности клинических проявлений (от малозаметных до пlegии). В 70–80 % случаев наступает полное восстановление в течение первых месяцев жизни, в 20–25 % сохраняются функционально значимые параличи. Вопрос о необходимости проведения нейрохирургического лечения рассматривают при отсутствии выздоровления к 3–4-му месяцу жизни.

**2.2. Общее определение** Акушерские параличи – это вялые параличи верхней конечности у ребенка, возникающие в результате родовой травмы плечевого сплетения, часто с сопутствующим гипоксическим повреждением. Проявляются снижением тонуса и подвижности в пораженной руке, нарушением

чувствительности и местной терморегуляции. При несвоевременной терапии приводят к развитию мышечных контрактур.

### **2.3. Клиническая классификация (этиология, стадии).**

Причины:

1. Дистоция плечиков плода (крупный плод/ узкий таз).
2. Патологическое положение плода в родах (затылочное, тазовое, запрокидывание ручки).
3. Тракционно-ротационные акушерские манипуляции (ручные, щипцы, вакуум-экстракция).

Гипоксия при длительных родах повышает риск развития акушерских параличей, поскольку ишемия также ведет к повреждению нервов.

Таким образом, крупный плод массой свыше 4 кг намного больше подвержен риску развития данной патологии. При ягодичном предлежании высока опасность травмы или разрыва грудино-ключично-сосцевидной мышцы, что также играет роль в патогенезе паралича.

Факторы риска для параличей плечевого сплетения могут быть разделены на три категории:

- связанные с новорожденным (самый значительный из них - вес при рождении более 4 кг);
- патологией матери: сахарный диабет, ожирение или чрезмерное увеличение веса, многократная беременность, маловодие, возраст более 35 лет, эклампсия или преэклампсия, преждевременные роды, затянувшаяся беременность, неправильное фетальное расположение плода в матке, предлежание плаценты, сужение таза, перворождение, затяжные роды).
- механизмом родов (повреждение плечевого сплетения встречается более часто в ягодичных родах (8-21%) и родах путем кесарева сечения (1-4%) в связи с вовлечением верхних нервных корешков; продление второй стадии родов увеличивает риск родовых параличей).

Деление осуществляется на основе локализации травмы в нервном сплетении. Выделяют верхний, нижний и тотальный паралич.

Акушерский паралич Дюшена-Эрба (верхний) развивается при повреждении верхнего первичного пучка плечевого сплетения или верхних корешков спинного мозга, соответствующих первым шести шейным позвонкам.

Паралич Дежерин-Клюмпке (нижний) поражает нижний пучок плечевого сплетения или корешки спинного мозга от последнего шейного позвонка и ниже.

Тотальные акушерские параличи затрагивают весь пучок и являются наиболее тяжелой формой пареза. Кроме этого, встречаются сочетанные поражения пучков различной степени и атипичные парезы, при которых вовлекаются обе стороны.

### **2.4. Частота встречаемости повреждений плечевого сплетения**

Встречается с частотой 0,38–5,1 на 1000 новорожденных, преимущественно у доношенных. В большинстве случаев травмируется верхний ствол плечевого сплетения (корешки С5–С6), у трети пациентов — в комбинации со средним стволом (корешок С7). Изолированная травма нижнего ствола (корешки С8–Т1) отмечается очень редко, приблизительно в 1 % случаев. Тотальный тип повреждения плечевого сплетения (С5–Т1) наблюдают в среднем в 15 % случаев.

## **2.5. Патогенез**

Неправильная позиция руки плода (отведение и наружная ротация плеча, когда верхняя конечность остается за головкой плода) вызывает натяжение корешков плечевого сплетения и, следовательно, приводит к их повреждению. Другими механизмами повреждения плечевого сплетения являются тракция за головку и шею новорожденного при затылочном предлежании, чрезмерная тракция за плечо и переразгибание рук в ягодичном предлежании. Общеизвестными акушерскими факторами риска при повреждении плечевого сплетения являются патологические роды, большая масса плода, сахарный диабет у матери.

Существует четыре типа повреждений плечевого сплетения, которые различают в зависимости от серьезности состояния.

1. Неврапраксия (сдавление, растяжение, ишемия нерва, локальное повреждение миелиновой оболочки, аксон не поврежден, переходящий блок проведения): полностью обратимое состояние, не требует проведения оперативного вмешательства.

2. Аксонотмезис (повреждение аксона и внутренних оболочек нерва): возможно спонтанное восстановление.

3. Невротмезис (нарушение целостности всего поперечного сечения нерва): спонтанное восстановление редко бывает полным, в ряде случаев показано проведение нейрохирургического вмешательства.

4. Авульсия (отрыв корешка от спинного мозга): спонтанное восстановление невозможно, без нейрохирургического вмешательства прогноз для восстановления функции верхней конечности неблагоприятный.

## **3. МЕТОДЫ, ПОДХОДЫ И ПРОЦЕССЫ ДИАГНОСТИКИ И МЕДИЦИНСКИХ ПРОЦЕДУР.**

### **3.1. Жалобы и анамнез**

Как правило, подобные параличи заметны с рождения, кроме случаев легкого течения, которые обнаруживаются по мере повышения уровня сознательной активности ребенка, то есть к 3-6 месяцам. Заподозрить акушерские параличи можно на основании течения родов, факта гипоксии и результатов осмотра. Но чаще педиатр и детский невролог уже при первом осмотре диагностируют сниженный мышечный тонус и изменение чувствительности. Рука висит, отсутствуют рефлекс Моро и Робинсона, а также ладонно-ротовой рефлекс. В

зависимости от локализации акушерских параличей мышечный тонус и чувствительность больше снижены либо в проксимальной части руки (плечевой сустав, плечо), либо дистально (предплечье и кисть). В то же время, в зоне иннервации неповрежденных нервов может наблюдаться двигательная активность, хоть и в меньшей степени, чем со здоровой стороны.

Чувствительность в поврежденной конечности снижена, однако определить гипестезию у новорожденных удастся только при ее достаточной выраженности. Ребенок либо не испытывает болевых ощущений при постукивании молоточком, либо отмечается гиперестезия при малейшем физическом контакте с областью паралича. Конечность остается холодной на ощупь.

### **3.2. Клинический осмотр**

Уровень паралича подтверждается при проведении электромиографии ребенку. Во-первых, исследование позволяет дифференцировать первичные мышечные патологии от повреждений, связанных с нервной системой. Во-вторых, нарушение скорости прохождения импульса по конкретным нервам диагностирует их вовлеченность в процесс и дает возможность отличить верхний или нижний паралич. Обязательно проведение рентгенографии для исключения перелома ключицы.

Наиболее распространён верхний тип родового повреждения плечевого сплетения - паралич Дюшенна-Эрба. У пациентов с этим типом повреждения страдает в основном функция проксимального отдела руки. Для этого типа паралича характерно следующее положение верхней конечности: рука приведена к туловищу и ротирована внутрь, предплечье разогнуто и пронировано, кисть согнута и отклонена в локтевую сторону. Рука принимает положение классического типа «официанта, просящего чаевые». Нижний тип родового повреждения плечевого сплетения – паралич Дежерин-Клюмпке встречается крайне редко. Основным клиническим симптомом этого типа повреждения является характерное положение руки: предплечье пронировано, кисть при небольшом разгибании уплощена, положение пальцев напоминает «когтистую лапу». Функция плечевого сустава сохранена, ограничено разгибание предплечья, нет активных движений кисти и пальцев.

В локтевом суставе, как правило, развивается сгибательная контрактура вследствие ослабления функции двуглавой мышцы. Страдает также плече-лучевая мышца, в меньшей степени — трехглавая. При полном параличе двуглавой мышцы отсутствует сгибание предплечья в локтевом суставе.

Клинически определяется анатомическое укорочение предплечья, атрофия мягких тканей, пронационное или супинационное его положение. Как правило, ротационные движения предплечья отсутствуют или значительно ограничены.

При тяжёлых поражениях отмечается нарушение функции кисти и пальцев. Ладонная флексия кисти сочетается с локтевой её девиацией. Разгибание кисти и пальцев невозможно из-за потери функции ладонного и лучевого разгибателей кисти.

Отмечается бледность кожных покровов нижней трети предплечья и кисти, понижение кожной температуры, ослабление пульсации на лучевой артерии. Кроме того, у пациентов с тяжёлыми степенями поражения отмечаются трофические расстройства: истончение ногтевых фаланг, незаживающие язвочки около ногтевых пластинок и деформация последних.

### **3.3. Инструментальное обследования**

#### **3.3.1. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПРИ ВЯЛЫХ ПАРАЛИЧАХ**

При рентгенологическом обследовании пациентов с вялыми параличами отмечается изменения костной ткани всей верхней конечности. Особенно это при тотальном параличе.

На рентгенограммах локтевого сустава отмечается вывих или подвывих головки лучевой кости со смещением ее кпереди и кнаружи, ее деформация — уплощение переднего и внутреннего отделов эпифиза, уменьшение в размерах, истончение шейки лучевой кости. Имеется скошенность суставной поверхности локтевой кости. Выраженный остеопороз дистального отдела плечевой, проксимальных отделов лучевой и локтевой костей. Кости предплечья укорочены, выраженный остеопороз, кортикальный слой истончен. Дистальный отдел локтевой кости искривлен с углом, открытым в ладонную сторону. Ростковая зона сужена. Эпифизы дистальных отделов локтевой и лучевой костей уменьшены по высоте. Шиловидные отростки удлинены и истончены.

#### **3.3.2. ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЯ МЫШЦ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**

У пациентов с последствиями родового паралича верхних конечностей при проведении электромиографии выявляется снижение электрической активности исследуемых мышц на 40-75% по сравнению со здоровой конечностью. В особенности эти изменения касаются мышц предплечья — разгибателей кисти и пальцев.

### **3.4. Дифференциальный диагноз**

1. Перелом ключицы: припухлость мягких тканей, ограничение амплитуды активных движений в плечевом и локтевом суставах, отек, деформация в области ключицы, беспокойство при пальпации и пассивных движениях в плечевом суставе, функция кисти и предплечья в норме, патологической установки верхней конечности нет, спустя 3–4 суток после рождения пальпируется костная мозоль.

2. Повреждение позвоночника и спинного мозга при родовой травме: вертебральные симптомы (кривошея, гиперэкстензия головы, напряжение задних шейных мышц и болезненность при их пальпации, болезненность и ограничение движений в шейном отделе позвоночника) + симптомы повреждения спинного мозга.

3. Перелом плечевой кости: отсутствие активных движений и резкий плач при проверке пассивных движений в плечевом и локтевом суставах, деформация, припухлость в области перелома. При эпифизолизе проксимального/дистального эпифиза плечевой кости: отсутствие активных движений и болезненность пассивных движений в плечевом/локтевом суставе, движения в кисти и пальцах не ограничены/ограничены, припухлость и синюшность мягких тканей в области плечевого/локтевого сустава.

4. Остеомиелит, артрит: отсроченное возникновение симптомов, ограничение амплитуды движений в суставах верхней конечности (псевдопарез, анталгическая поза); болезненность при совершении активных и пассивных движений; местные симптомы (отек, болезненность при пальпации, гиперемия, гипертермия мягких тканей); лихорадка, лейкоцитоз, сдвиг лейкоцитарной формулы влево.

5. Псевдопаралич Парро при врожденном сифилисе: ограничение амплитуды активных движений в суставах верхней конечности; болезненность пассивных движений; анамнез матери — сифилис/необследованная; положительные серологические реакции крови (RW и др.) у матери и новорожденного. Боль и ограничение амплитуды движений связаны с возникновением множественных микропереломов — при наличии подозрений на данное состояние необходимо щадящее проведение клинического осмотра и бережное отношение к ребенку.

6. Болезнь Шпренгеля (порок развития плечевого пояса, высокое стояние лопатки) — асимметрия положения лопаток (элевация на стороне поражения), деформация лопатки, ограничение амплитуды пассивного отведения верхней конечности. Активные движения в плечевом суставе сохранены, но ограничены (преимущественно отведение, ротация не страдает).

7. Нетравматические заболевания позвоночника и спинного мозга (опухоли, пороки и др.).

8. Врожденные пороки развития верхней конечности.

#### **4. ЛЕЧЕНИЕ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

Лечебно-диагностическая тактика в ранний неонатальный период (в условиях родильного дома)

1. Анамнез родов (крупный плод, затрудненное выведение плечиков, патологическое положение плода в родах, тракционные акушерские манипуляции).

2. Тщательное наблюдение неонатолога (в случае родовой травмы шейного отдела позвоночника — риск развития дыхательных и вегетовисцеральных нарушений).

3. Осмотр невролога.

4. Осмотр ортопеда.

5. Транскраниально-чрезродничковая ультрасонография (для исключения травматических внутричерепных повреждений).

6. Ультрасонография черепа по показаниям (внешние признаки травмы головы — гематомы скальпа, крепитация, вдавление и др.).

7. Ультрасонография шейного отдела позвоночника и спинного мозга (при отсутствии клинических признаков родовой травмы шейного отдела).

8. Обеспечение психологической поддержки матери.

9. Щадящий уход.

10. Иммобилизация верхней конечности в течение первых 5–7 дней после рождения (покой, уменьшение натяжения шейных корешков) — фиксация руки к передней брюшной стенке с помощью поддерживающей повязки (сетчатотрубчатого эластичного бинта)

11. В случае сочетания пареза верхней конечности с шейным вертебральным синдромом: положение на боку с возвышенным головным концом; иммобилизация шейного отдела позвоночника — ватно-марлевая повязка или воротник Шанца

12. При изолированном парезе верхней конечности — выписка из родильного дома в стандартные сроки под наблюдение невролога и ортопеда по месту жительства, при сочетанном парезе — маршрутизация в зависимости от сопутствующей патологии.

**5. Лечебно-диагностическая тактика в поздний неонатальный период и первые месяцы жизни ребенка** (в условиях амбулаторно-поликлинического или стационарного звена)

1. Наблюдение невролога ежемесячно.

2. Наблюдение ортопеда ежемесячно в течение первых четырех месяцев жизни (оценка динамики восстановления активной функции мышц верхней конечности, раннее выявление формирующихся контрактур).

3. Консультация нейрохирурга в неонатальном периоде при подозрении на авульсию (плегия ++ синдром Горнера).

4. Лечебная физкультура с 7–10-го дня жизни (имеет приоритетное значение, основная цель — профилактика формирования контрактур). Ориентиром является здоровая верхняя конечность, амплитуда движений в суставах обеих верхних конечностей должна быть одинакова: — пассивные движения в суставах парализованной руки (выполняются родителями ежедневно 7–10 раз в день, каждое упражнение необходимо повторять минимум 10 раз): плечо — сгибание, отведение до 170°; наружная ротация в положении приведения к туловищу/в положении

отведения на 90°; предплечье — сгибание/разгибание, пронация/супинация; разгибание кисти и пальцев. Комплекс упражнений доступен по ссылке: [http://www.rch.org.au/uploadedFiles/Main/Content/plastic/BRACHIAL\\_PLEXUS\\_book.pdf](http://www.rch.org.au/uploadedFiles/Main/Content/plastic/BRACHIAL_PLEXUS_book.pdf).; — стимуляция активных движений парализованной руки — игрушки, разнофактурные материалы, плавание, предметы разной температуры в безопасном диапазоне.

5. Массаж: с 2 недель — поглаживание; с 1 месяца — дифференцированный (для парализованных мышц — стимулирующий, для антагонистов — расслабляющий); точечный; с 1,5 месяца в комбинации с вибрацией.

6. Электромиография (ЭМГ), стимуляционная электронейромиография (ЭНМГ): до 1 месяца жизни малая информативность в оценке характера повреждения нерва; в некоторых случаях проводят игольчатую ЭМГ для определения количества сохранных моторных единиц и стадии течения денервационно-реиннервационного процесса (по назначению невролога или нейрохирурга).

7. При отсутствии функции активного сгибания предплечья к 3–4 месяцам жизни — решение вопроса о проведении нейрохирургического лечения.

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ  
МЕДИЦИНСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПО НОЗОЛОГИИ  
ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С РОДОВЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ  
ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ»**

## **1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Задачами оперативного лечения пациентов с последствиями травм плечевого сплетения являются:

1. Восстановить правильные анатомические соотношения в суставах верхней конечности;
2. Улучшить функциональное состояние мышц верхней конечности;
3. Восстановить функцию верхней конечности.

*Ортопедические операции следует осуществлять у детей старше 3 лет.*

Операции для восстановления функции плечевого сустава.

Для восстановления функции плечевого сустава следует выполнять: удлинение приводящих мышц; миаловсанопластику трапециевидной мышцы; артодез плечевого сустава.

## **2. Основные диагностические мероприятия**

### **2.1. Основные (обязательные) диагностические мероприятия:**

- Общий анализ крови
- Биохимические анализы крови
- Электрокардиограмма
- Ультразвуковое исследование внутренних органов
- Вирусный гепатит
- Синдром приобретённого иммунодефицита
- Рентгенография
- ЭНМГ
- МСКТ, МРТ (по показаниям)

Дополнительные диагностические меры предоставляют информацию врачам при сравнительной диагностике заболевания, при оценке стадий сопутствующих заболеваний, основного заболевания: определении показаний или противопоказаний к хирургическим вмешательствам у пациентов, выборе обезболивания, необходимости консультаций специалистов узкого профиля.

### **2.2. В соответствии с санитарными правилами, нормами и гигиеническими нормативами Республики Узбекистан к лечению или проведению операции предъявляются следующие требования**

Помещения, в которых проводится хирургическое вмешательство, оборудование, медицинский и другой инвентарь должны содержаться в чистоте. Проведение влажной уборки в помещениях (мытьё полов, протирание мебели, оборудования, подоконников, дверей) следует проводить не реже 2 раз в день с использованием моющих средств. При необходимости текущие работы по уборке

проводятся несколько раз в день, подоконники следует чистить не реже 1 раза в 3 месяца.

Генеральная уборка операционного блока (в дополнение к ежедневной уборке и дезинфекции) должна проводиться один раз в неделю. При этом помещения освобождаются от оборудования, мебели и прочего инвентаря. Учреждение должно иметь постоянный необходимый трехмесячный запас моющих и дезинфицирующих средств.

После уборки операционных, требующих соблюдения стерильности, асептики и антисептического режима, в процессе текущего использования необходимо периодически проводить нейтрализацию с помощью стационарных или переносных бактерицидных ламп из расчета 1 Вт мощности лампы на 1 м<sup>3</sup> помещения.

Хирургические отделения должны закрываться 1 раз в год для косметического ремонта, профилактической мойки и дезинфекции. Устранение текущих дефектов (устранение протечек воды и влаги на потолках и стенах, следы сырости и плесени, выравнивание трещин, щелей и неровностей, восстановление выпавшей отделочной плитки, дефектов напольного покрытия и т.д.) следует проводить незамедлительно.

В хирургическом блоке должны быть отдельные изолированные и оборудованные помещения для дезинфекции наркозных аппаратов и медицинского оборудования.

Медицинские технологии, оборудование, расходные материалы и медикаменты, используемые в хирургических операциях, должны быть разрешены к использованию на территории Республики Узбекистан.

### **2.3. Методология хирургической операции или процедур, выполняемых на пациенте**

#### **ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ**

Удлинение приводящих мышц плеча.

Показания к операции:

- Ограничение активного и пассивного отведения плеча.
- Приводящая контрактура плеча менее 30°.
- Возраст детей старше 5 лет.

Техника операции. По переднему краю подмышечной впадины производится зигзагообразный разрез кожи, подкожной клетчатки. Выделяется сухожильная часть большой грудной мышцы и Z-образно удлиняется. Рассекается поверхностная и глубокая фасция. Плечо отводится. Второй такой же разрез производится по заднему краю подмышечной впадины, выделяется малая круглая мышца и Z-образно удлиняется. Плечо отводится. Удлиненные мышцы сшиваются. Накладываются швы на мягкие ткани. Конечность фиксируется торакобрахиальной гипсовой повязкой. Положение конечности — плечо отводят

на 90°, вынос вперед 30°, сгибание предплечья под углом 90° и супинация, кисть в положении тыльной флексии под углом 30°, большой палец отведен. Через 3 недели приступают к восстановительному лечению. Гипсовая повязка заменяется отводящей шиной.

У пациентов с резким ослаблением функции дельтовидной мышцы и большим весом удлинение приводящих мышц не дает желаемого результата. Дельтовидная мышца не может отвести верхнюю конечность до угла 90°.

Поэтому операцию удлинения приводящих мышц приходится дополнять **миаловсанопластикой трапециевидной мышцы.**

#### **Показания к операции:**

1. Слабость дельтовидной мышцы;
2. Ограничение отведения плеча до 10°-15°;
3. Хорошая функция трапециевидной мышцы;
4. Возраст пациентов с 8 лет.

**Техника операции.** Производится дугообразный разрез кожи от середины проекции кости лопатки до акромиального отростка и далее по медиальному краю ключицы до ее средней трети. Отсепаровывают кожный лоскут вместе с подкожной клетчаткой, не травмируя при этом фасцию, покрывающую трапециевидную мышцу. Отслаивают часть надкостницы с трапециевидной мышцей от ключицы. В области ключично – акромиального сочленения трапециевидную мышцу отсекают и максимально мобилизуют от подлежащих мягких тканей. Лавсановую ленту длиной 15 см. и подшивают одним ее концом к мобилизованной части трапециевидной мышцы.

По наружной поверхности верхней трети плеча выполняют продольный разрез мягких тканей длиной 5 см. Электродрелью выполняют в плечевой кости до костномозгового канала два отверстия диаметром 0,5 см с расстоянием между ними 2 см. Свободный конец ленты проводят через подкожную клетчатку в рану в верхней трети плеча и через отверстия в плечевой кости и сшивают в положении отведения плеча до угла 90° и выноса вперед до 30°. Зашивают раны и укладывают конечность в торакобрахильную гипсовую повязку, ранее заготовленную или в отводящую шину. Через 3 месяца гипсовую повязку заменяют отводящей шиной.

## **ОПЕРАТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА**

### **Способ устранения деформации локтевого сустава и предплечья с ограничением сгибания**

При вывихе головки луча, ограничении сгибания в локтевом суставе, пронационной контрактуре предплечья следует применять способ оперативного лечения, заключающийся в создании радиоульнарного синостоза в проксимальном отделе предплечья и его установке в функционально выгодное положение.

Показания к операции:

1. Пронационная контрактура предплечья — более 20°;
2. Вывих головки луча;
3. Ограничение сгибания в локтевом суставе;
4. Возраст пациента - старше 13 лет.

*Техника операции.* По наружной поверхности локтевого сустава, с переходом на предплечье, делают разрез кожи и подкожной клетчатки, освобождают от мягких тканей и надкостницы наружную часть метафиза локтевой кости и желобоватым долотом удаляют продольно часть кортикальной пластинки, образуя желобок по наружной поверхности метафиза локтевой кости. Проксимальный конец лучевой кости резецируют на уровне суставной щели (рис. 1а). Предплечью придают пронацию под углом 15°. Освобожденный частично от кортикальной пластинки проксимальный конец лучевой кости помещают в желобок метафиза локтевой и фиксируют к нему винтом, создавая компрессию (рис. 1б). Гипсовый лонгет в среднем положении предплечья и его пронации в 15°.

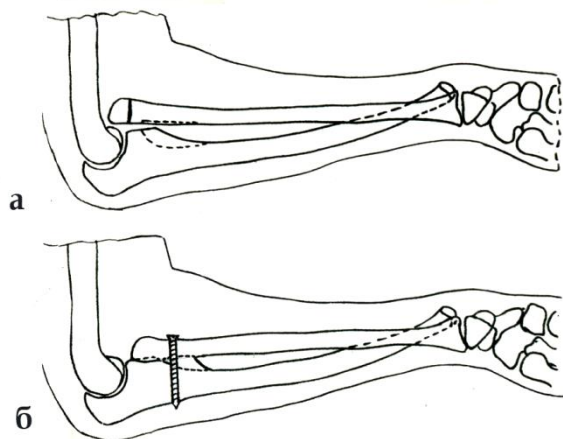


Рис. 1. По наступлении луче-локтевого синостоза проводят разработку движений в локтевом суставе в сагиттальной плоскости.

При лечении детей с ограничением сгибания в локтевом суставе применяют методику, в основе которой лежит использование плече-лучевой мышцы для усиления функции двуглавой. **«Способ восстановления активного сгибания в локтевом суставе».**

**Показания к операции:**

1. Отсутствие активного сгибания предплечья вследствие выпадения функции двуглавой мышцы плеча;
2. Сохранение функции плече-лучевой мышцы;
3. Возраст пациентов — старше 7 лет.

*Техника операции.* Делают разрез по передне-боковой поверхности дистального отдела плеча, локтевого сустава. Выделяют и мобилизуют

проксимальную часть плече-лучевой мышцы и отслаивают от места прикрепления. Выделяют и отсекают от места прикрепления двуглавую мышцу.

Плече-лучевую мышцу мобилизуют медиально и подшивают к сухожильной части двуглавой мышцы. При этом предплечью придают сгибание под углом  $150^\circ$ . Накладывают задний гипсовый лонгет на плечо и предплечье, которому придают сгибание в локтевом суставе под углом  $90^\circ$ . Через три недели снимают гипсовый лонгет и проводят восстановительное лечение. Схема операции представлена на рисунке (рис. 2).

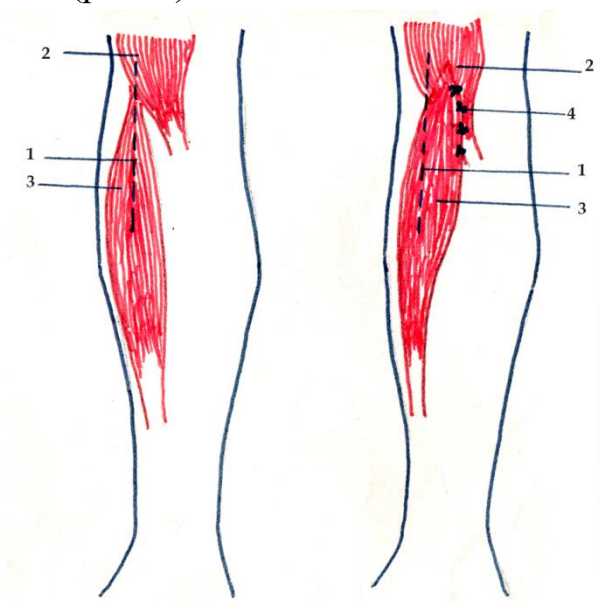


Рис. 2

### **Способ лечения сгибательной контрактуры локтевого сустава**

#### **Показания к операции:**

1. Ограничения разгибания предплечья — не менее  $40^\circ$ ;
2. При разгибании предплечья резкое сокращение двуглавой мышцы и плечевой;
3. Консервативное лечение не дает эффекта;
4. Возраст детей не имеет значения.

*Техника операции.* Делают разрез с выкраиванием треугольных лоскутов по передней поверхности локтевого сустава. Поперечно рассекают фасцию Пирогова. Сухожилие двуглавой и плечевой мышц Z-образно удлиняют. Выделяют проксимальный отдел плече-лучевой мышцы, отслаивают от места прикрепления, мобилизуют дистально. Рассекают капсулу локтевого сустава по передней поверхности. Предплечье полностью разгибают. Сухожилия двуглавой и плечевой мышцы сшивают (рис. 3).

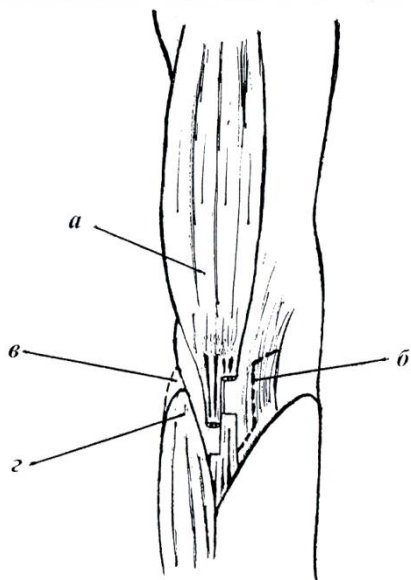


Рис. 3.

Отслоенную плече-лучевую мышцу подшивают к двуглавой мышце на уровне перехода ее в сухожилие. При этом предплечью придают сгибание  $150^\circ$ . Гипсовый лонгет в среднем положении предплечья. Через три недели начинают восстановительное лечение, направленное на увеличение активных движений в локтевом суставе.

### **ОПЕРАТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ**

У 70% детей с вялыми параличами наблюдается резкое ограничение активных ротационных движений предплечья. Как правило, предплечье находится в фиксированном положении супинации или пронации под углом от  $30^\circ$  до  $90^\circ$ . В зависимости от возраста пациента возможны применения нескольких методик оперативного устранения данного порока.

**Способ лечения пронационной контрактуры предплечья у детей младшего возраста.**

**Показания к операции:**

1. Безуспешность консервативного лечения;
2. Пронационная фиксированная контрактура предплечья более  $15^\circ$ ;
3. Возраст детей — не старше 10 лет.

*Техника операции.* Делают разрез мягких тканей по ладонной поверхности в нижней трети предплечья. Сухожилия сгибателей кисти, пальцев, срединный нерв отводят в локтевую сторону. Обнажают квадратный пронатор и вместе с надкостницей отслаивают от лучевой кости. Распатором отслаивают межкостную мембрану от лучевой кости. Предплечье выводят в

положение пронации под углом  $15^\circ$ . Через кости предплечья поперечно проводят две спицы Киршнера в нижнем и среднем отделах. Рану зашивают.

Гипсовый лонгет в положении коррекции предплечья и среднем положении в локтевом суставе.

Через две недели после операции удаляют спицы из костей предплечья и проводят восстановительное лечение.

### **Способ лечения пронационной контрактуры предплечья у детей старшего возраста.**

Сущность метода заключается в двойной остеотомии лучевой кости.

Показания к операции:

1. Безуспешность консервативного лечения;
2. Пронационная фиксированная контрактура предплечья в пределах 80°-90°;
3. Возраст детей — старше 13 лет.

*Техника операции.* На предплечье по тыльно-боковой поверхности в средней и нижней трети делают два продольных кожных разреза длиной по 3-4 см каждый. Остро и тупо выделяют участки лучевой кости. Делают два поперечных сечения лучевой кости в нижней трети и на границе верхней и средней трети выполняют интромадулярный остеосинтез лучевой кости, выводя предплечье в положение пронации до угла 15° (рис.4).

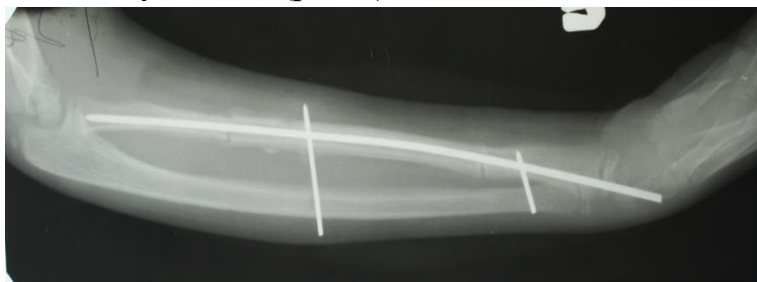


Рис. 4

В таком положении предплечье дополнительно фиксируют двумя поперечно проведенными спицами Киршнера, которые проводят через локтевую и лучевую кости. Накладывают задний гипсовый лонгет от кончиков пальцев до верхней трети плеча при положении пронации предплечья и сгибании в локтевом суставе под углом 90°. Имобилизация в гипсовом лонгете в течение 6-8 недель. После консолидации спицы и стержень удаляют. Приступают к восстановительному лечению для увеличения ротации предплечья.

Нередко у пациентов с порочным положением кисти наблюдается ограничение ротационных движений предплечья или полное их исключение. При этом чаще всего предплечье находится в функционально невыгодном положении.

При лечении детей с такого характера патологией кисти и предплечья перед хирургом стоят следующие задачи:

- а) установить кисть в среднее положение, а предплечье в функционально выгодное положение;

б) улучшить функцию кисти и предплечья.

Для лечения таких больных выполняют **стабилизацию дистального отдела предплечья и кист.**

Показания к операции:

1. Пронационное или супинационное положение предплечья;
2. Ладонная или тыльная флексия кисти;
3. Возраст детей — старше 13 лет.

*Техника операции.* Производят разрез мягких тканей по тыльной поверхности лучезапястного сустава. Обнажают лучезапястный сустав. Производят снятие суставного хряща с эпифиза лучевой, полулунной и ладьевидной костей. Отслаивают надкостницу области метафиза лучевой и локтевой костей, удаляют прилегающие друг к другу части кортикального слоя до спонгиозного. Дистальные отделы лучевой и локтевой костей сближают и фиксируют на компрессию шурупом. При этом предплечью придают положение пронации под углом  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ . Кисть устанавливают в среднее положение и фиксируют двумя перекрещивающимися спицами, проведенными через кости запястья и дистальный отдел лучевой кости. Гипсовый лонгет в среднем положении предплечья в локтевом суставе и пронации  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ . Контрольные рентгенограммы через полтора месяца после операции. При наличии костной мозоли спицы Киршнера удаляются.

### **МЕТОДИКА КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ**

Следует подчеркнуть, что консервативное и оперативное лечение следует рассматривать только в контексте взаимодополняющих методов лечения.

На этапе от рождения до 3-х месяцев. Задачи сводятся к предупреждению атрофии пораженных мышц, образования контрактур, стимуляции трофических процессов.

В случаях, когда нет признаков отрыва корешков С5-Т1 от спинного мозга или нейропраксии, целесообразна активно-выжидательная тактика. С первых дней после травмы, если не препятствуют сопутствующие повреждения, необходимо проводить разработку пассивных движений во всех суставах конечности, где отсутствуют активные движения. Медикаментозного лечения, которое при повреждениях нервов носит преимущественно патогенетический и симптоматический характер и направлено на улучшение процессов метаболизма, уменьшение ишемических и воспалительных явлений, болевого синдрома.

### **Кинезиотерапия и ЛФК.**

В остром периоде необходимо избегать дополнительного натяжения, поврежденного плечевого сплетения в течение 3–4 нед. Для этого должно быть запрещено отведение плеча. Необходимо поощрять пассивные и активные движения в локтевом суставе, запястье и кисти. Если они парализованы, выполняется корригирующее шинирование кисти. Необходимо всеми силами предотвращать экстензионную установку в пястно-фаланговых суставах и

приводящую контрактуру в первом межпозвоночном промежутке. Лечебная гимнастика включает лечение в положении, специальные упражнения для мышц шеи с целью улучшения лимфооттока, пассивные движения во всех суставах конечности, при появлении самопроизвольных движений – активные упражнения со строго индивидуальным дозированием постепенно увеличиваемых физических нагрузок.

**Физиотерапия.** Физиотерапевтические процедуры выбираются с учетом срока заболевания, возраста пациента, сопутствующей патологии. Могут быть использованы электрофорез различных комбинаций лекарственных веществ, синусоидально-модулированные токи, ультразвук и ток д'Арсонваля по ходу нервных стволов. По завершении стационарного этапа лечения амбулаторно либо в условиях санатория применяют парафиновые, озокеритовые или грязевые аппликации. Электростимуляция парализованных мышц. Мышцы, находящиеся в состоянии денервации, через 3–4 мес подвергаются атрофии, а через 1–1,5 года необратимо дегенерируют. К этому особенно чувствительна собственная мускулатура кисти. Темпы перерождения мышечных волокон могут быть замедлены посредством электрической стимуляции. Электростимуляция парализованных мышц на всех этапах лечения является важнейшим моментом восстановительной терапии. Она восполняет функциональный дефицит внутрисегментарной импульсации, улучшая трофику и микроциркуляцию в мышечной ткани и нервных стволах, сохраняя синаптический аппарат денервированной мышцы и предотвращая ее атрофию. Электростимуляция мышц должна быть направлена на все парализованные мышцы и проводится ежедневно. Параметры используемых токов на денервированных и реиннервированных мышцах отличаются и подбираются индивидуально. Электростимуляция может проводиться в течение многих месяцев – до наступления реиннервации стимулируемых мышц. Ее проводят до тех пор, пока она не будет мешать профессиональной или образовательной активности пациента. Следует помнить, что функциональный результат определяется не тем, стимулировались мышцы или нет, а качеством спонтанного или хирургического восстановления снабжающих их нервов.

Критериями оценки результатов консервативного лечения родовых повреждений плечевого сплетения служат:

- Степень восстановления функции руки;
- Величина деформации – атрофии, укорочения, искривления;
- Рентгенологические изменения;
- Соотношение отдельных показателей результатов лечения.

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ  
ПРОФИЛАКТИКИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПО  
НОЗОЛОГИИ «ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С РОДОВЫМИ  
ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ»**

Мерами профилактики акушерских параличей являются: обеспечение женщине нормальных условий прохождения беременности – для того чтобы предупредить возникновение патологий данного периода или свести к минимуму их проявления; предупреждение влияния на организм матери и плода агрессивных факторов – в частности, профилактика поступления токсических веществ, предупреждение развития инфекционных патологий; при выявлении патологий беременности – адекватная врачебная тактика в зависимости от индивидуальных особенностей женщины; правильное ведение родов.

При частичном повреждении плечевого сплетения и раннем начале лечения возможно восстановление функции руки методами консервативной терапии. Отдельные данные говорят о положительной динамике в результате своевременно начатого консервативного лечения у 70% новорожденных, имевших паралич Дюшена-Эрба. Причем у 20 новорожденных из 100 имело место 100% восстановление. Это касается в основном легкой степени акушерского паралича. При полном разрыве ствола плечевого сплетения, надеяться на его самостоятельное срастание не приходится, следует прибегнуть к операции.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баиндурашвили А.Г., Наумочкина Н.А., Овсянкин Н.А. Родовые вялые параличи верхних конечностей у детей (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. – 2011. – Т. 60. – № 2. – С. 171–178.  
<https://cyberleninka.ru/article/n/rodovye-vyalye-paralichi-verhnih-konechnostey-u-detey>
2. Наумочкина Н.А., Овсянкин Н.А. Консервативное лечение пациентов с акушерским параличом верхней конечности // Травматология и ортопедия России. – 2011. – Т. 62. – № 4. – С. 83–88.  
<https://cyberleninka.ru/article/n/konservativnoe-lechenie-patsientov-s-akusherskim-paralichom-verhney-konechnosti>
3. Новиков М.Л. Травматические повреждения плечевого сплетения и современные способы хирургической коррекции. Часть I. Диагностика повреждений плечевого сплетения // Нервно-мышечные болезни. – 2012. – № 4. – С. 19–27.  
<https://cyberleninka.ru/article/n/travmaticheskie-povrezhdeniya-plechevogo-spleteniya-sovremennye-sposoby-hirurgicheskoy-korreksii-chast-i-diagnostika-povrezhdeniy>
4. Новиков М.Л. Торно. Т.Э. Травматические повреждения плечевого сплетения: современные способы хирургической коррекции. Часть II. Тактика лечения повреждений плечевого сплетения // Нервно-мышечные болезни. – 2013. – № 1. – С. 18–25.  
<https://cyberleninka.ru/article/n/travmaticheskie-povrezhdeniya-plechevogo-spleteniya-i-sovremennye-sposoby-hirurgicheskoy-korreksii-chast-ii-taktika-lecheniya>
5. Новиков М.Л., Дружинин Д.С., Буланова В.А., Торно Т.Э. Роль электронейромиографии в оценке прогноза восстановления у детей с акушерским повреждением плечевого сплетения в практике специализированного центра // Нервно-мышечные болезни. – 2014. – № 4. – С. 20–31.  
<https://cyberleninka.ru/article/n/rol-elektroneyromiografii-v-otsenke-prognoza-vosstanovleniya-u-deteys-akusherskim-povrezhdeniem-plechevogo-spleteniya-v-praktike>
6. Alfonso DT. Causes of neonatal brachial plexus palsy. Bulletin of NYU Hospital for Joint Diseases. 2011;69(1):11-6.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21332434/>
7. Balakrishnan G., Kadadi B.K. Clinical examination versus routine and paraspinal electromyographic studies in predicting the site of lesion in brachial plexus injury. J Hand Surg Am 2004;29(1):140–3.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14751117/>

8. Heise CO, Siqueira MG, Martins RS, Gherpelli JL. Clinical-electromyography correlation in infants with obstetric brachial plexopathy. *J Hand Surg Am.* 2007;32(7):999-1004.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17826552/>

9. Jennifer L. Giuffre, Sanjiv Kakar, Allen T. Bishop et al. Current concepts of the treatment of adult brachial plexus injuries. *J Hand Surg* 2010;

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20353866/>

10. Martinoli C., Bianchi S., Santacroce E. et al. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:699–702.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12185049/>

11. Mollberg M. Risk factors for obstetric brachial plexus palsy among neonates delivered by vacuum extraction. *Obstet Gynecol.* 2005;106(5):913-918. doi: 10.1097/01.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16260506/>

12. Nath RK, Lyons AB, Melcher SE, Paizi M. Surgical correction of the medial rotation contracture in obstetric brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:1638-44. doi: 10.1302/0301-620X.89B12.18757

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18057366/>

13. Otsuka K., Okamoto Y. et al. Cervical nerve root avulsion in brachial plexus injuries: magnetic resonance imaging classification and comparison with myelography and computerized tomography myelography. *J Neurosurg* 2002; 96(Suppl. 3):277–84.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11990835/>

14. Soldado F, Fontecha CG, Marotta M, et al. The role of muscle imbalance in the pathogenesis of shoulder contracture after neonatal brachial plexus palsy: a study in a rat model. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23(7):

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24388715/>

15. Tagliafico A., Succio G., Neumaier C.E. et al. MR imaging of the brachial plexus: comparison between 1.5-T and 3-T MR imaging: preliminary experience. *Skeletal Radiol* 2010;40(6):717–24.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20972564/>

16. Terzis J.K., Papakonstantinou K.C. The surgical treatment of brachial plexus injuries in adults. *Plast Reconstr Surg* 2000;

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11039383/>

17. van Ouwerkerk WJ, van der Sluijs JA, Nollet F, et al. Management of obstetric brachial plexus lesions: state of the art and future developments. *Child Nerv Syst.* 2000;(16):638-44

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11151713/>

18. Waters PM. Update on management of pediatric brachial plexus palsy. *J Pediatr Orthop*. 2005;1:116-25.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15614072/>