

*Лекция / Lecture*

УДК 611.834.1

<https://doi.org/>

**Динамическая невропатия надлопаточного нерва – «боль в лопатке и плече».**

**Мануальная диагностика и лечение**

**Александр Владимирович Стефаниди**

Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Иркутск, Россия, stefanidiav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1447-7032>

**Dynamic suprascapular nerve neuropathy - "pain in the scapular and shoulder". Manual diagnostics and treatment**

**Alexander V. Stefanidi**

Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Russian Ministry of Health, Irkutsk, Russia, stefanidiav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1447-7032>

**Резюме**

Динамическая невропатия надлопаточного нерва – часто упускаемая из виду причина боли и слабости в плече. Сложность диагностики динамических поражений нервов обусловлена тем, что симптомы провоцируются физической нагрузкой (и) или определенным положением конечности, вследствие: компрессии и(или) перерастяжения, а также нарушения продольного и поперечного скольжения нерва. Эти симптомы стихают при прекращении действия провоцирующего фактора и возвращаются при повторении движений. Неврологическое обследование и исследование нервной проводимости, выполненные в покое, часто не выявляют изменений. Дисфункция надлопаточного нерва тесно связана с патологией вращающей манжеты. Часто причиной повреждения нерва является динамическая микротравма при повторяющихся движениях рукой над головой с максимальным отведением и наружной ротацией руки. Надлопаточная невропатия может быть вызвана компрессией или тракцией нерва в надлопаточной вырезке или спиногленоидной области. Повреждение нерва в надлопаточной вырезке вызывает слабость как надостной, так и подостной мышц, тогда как повреждение под спиногленоидной связкой затрагивает только подостную мышцу. Диагностика должна включать мануальное тестирование надостной и подостной мышц при нейтральном положении руки и шеи обследуемого пациента и при проведении провокационных нейродинамических тестов на растяжение надлопаточного нерва. Лечебные мероприятия необходимо направлять на все взаимозависимые компоненты периферической нервной системы в следующей последовательности: остеопатическое лечение интерфейса нервного ствола (тканей, окружающих нервный ствол); остеопатическое лечение иннервируемой ткани; остеопатическое лечение соединительной ткани надлопаточного нерва.

**Ключевые слова:** туннельный синдром, надлопаточный нерв, клиническая нейродинамика, остеопатическое лечение

**Abstract**

Dynamic suprascapular nerve neuropathy is a cause of shoulder pain and weakness that is often overlooked. The difficulty in diagnosing the nerve dynamic damages is conditioned by the fact that the symptoms are provoked by physical exertion(s) or a certain position of the limb due to compression and(or) overstretching as well as violations of the longitudinal and transverse sliding of the nerve. These symptoms subside when the provoking factor ceases to act and return when movements repeat. Neurologic examinations and nerve conduction studies performed at rest usually show no change. The suprascapular nerve dysfunction is closely related to rotator cuff pathology. The nerve damage is often caused by a dynamic microtrauma during repetitive

arm movements over the head with maximum deflection and external rotation of the arm. Suprascapular neuropathy can be caused by the nerve compression or traction in the suprascapular notch or spinoglenoid region. The nerve damage in the suprascapular notch causes weakness in both the supraspinatus and infraspinatus muscles, while damage under the spinoglenoid ligament affects only the infraspinatus muscle. Diagnostics should include manual testing of the supraspinatus and infraspinatus muscles with a neutral position of the arm and neck of the patient being examined and during provocative neurodynamic tests of stretching the suprascapular nerve. Therapeutic measures should be directed to all interdependent components of the peripheral nervous system in the following sequence: osteopathic treatment of the nerve trunk interface (tissues surrounding the nerve trunk); osteopathic treatment of the innervated tissue; osteopathic treatment of the connective tissue of the suprascapular nerve.

**Key words:** tunnel syndrome, suprascapular nerve, clinical neurodynamics, osteopathic treatment

---

© Стефаниди А.В., 2021

## Введение

Невропатия надлопаточного нерва вызывает все больший интерес как причина боли и слабости в плече. Истинная частота и распространенность неизвестны, но, по оценкам, они составляют около 4% от всех обращающихся к специалистам по лечению плечевого сустава и 43% у пациентов с подозрением на диагноз [1].

В видах спорта, где характерны повторяющиеся движения рукой над головой с максимальным отведением и наружной ротацией руки, например, волейбол, плавание или теннис, изолированная атрофия подостной мышцы вследствие тракционного поражения надлопаточного нерва, встречается у 12-45% спортсменов [2,3,4].

Надлопаточный нерв является смешанным. Повреждение двигательных волокон приведет к слабости надостной и подостной мышц, которые являются частью вращательной манжеты плеча, что, в свою очередь, может вызвать переднюю динамическую нестабильность плечелопаточного сустава и развитие импиджмент синдрома. Повреждение чувствительных волокон кроме болевого синдрома в плечелопаточной области приведет к снижению афферентной проприоцептивной информации и нарушению сенсомоторного контроля плеча. Недостаток афферентной проприоцептивной информации может привести к низкой точности нисходящих моторных команд и нарушению нервно-мышечной функции плеча, что приведет к снижению функциональной стабильности плеча и увеличению риска травм [5,6,7,8].

## Анатомия

Надлопаточный нерв – смешанный нерв, который включает в себя сенсорные и моторные волокна нервных корешков C5, C6 и иногда корешка C4.

Отходит от верхней боковой стороны верхнего ствола плечевого сплетения дистально к точке Эрба (2-3 см над ключицей, непосредственно позади заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы), затем следует латерально через задний треугольник шеи, в надключичную ямку рядом с лопаточно-подъязычной мышцей. После выхода из заднего треугольника шеи надлопаточный нерв достигает надлопаточной вырезки на верхнем крае лопатки. Он сопровождается нижним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы, надлопаточной артерией и веной. Лопаточно-подъязычная мышца прикрепляется на верхнем крае лопатки, медиальнее надлопаточной вырезки.

Надлопаточный нерв проходит через выемку под верхней поперечной лопаточной (надлопаточной) связкой, которая перекрывает выемку. Надлопаточная артерия и вена проходят непосредственно над нервом над связкой. Ширина U-образной вырезки лопатки колеблется от 2 см до нескольких мм, что имеет патогенетическое значение для возникновения компрессионной невропатии.

В надостной ямке нерв отдает моторные и чувствительные ветви к одноименной мышце и получает сенсорные волокна от капсулы акромиально-ключичного сочленения, субакромиальной сумки, клювовидно-плечевой, клювовидно-акромиальной связок, верхней и задней части плечевого сустава [9,10] .

Чувствительные компоненты нерва, обеспечивающие около 70% чувствительности суставов плечелопаточного комплекса, выходят из надлопаточного нерва непосредственно перед и после прохождения под верхней поперечной связкой [11].

Затем надлопаточный нерв проходит под надостной мышцей, достигает спиногленоидной выемки под спиногленоидной связкой (или нижней поперечной связкой лопатки), проходит через нее, огибая латеральный край ости лопатки, входит в подостную ямку, где поворачивает под прямым углом и следует в медиальном направлении вдоль ости лопатки. Здесь он отдает двигательные и чувствительные ветви к подостной мышце и чувствительные ветви к капсуле плечевого сустава (рис. 1).

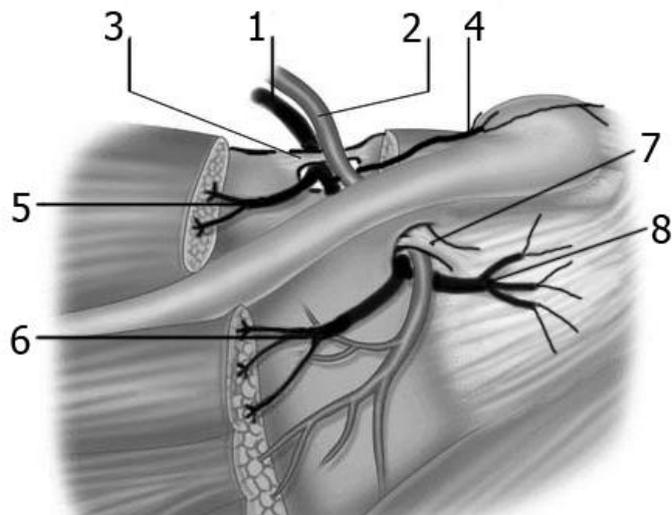


Рис.1. Ход надлопаточного нерва: 1 – общий ствол надлопаточного нерва; 2 – надлопаточная артерия; 3 – верхняя поперечная связка лопатки; 4 – сенсорные волокна от капсулы акромиально-ключичного сочленения; 5 – двигательные волокна к надостной мышце; 6 – двигательные волокна к подостной мышце; 7 – спиногленоидная связка (нижняя поперечная связка лопатки); 8 – сенсорные волокна от капсулы плечелопаточного сустава.

Участок, где надлопаточный нерв заворачивает из надостной ямки в подостную ямку, проходя под спиногленоидной связкой является для него второй «ловушкой».

Спиногленоидная связка идет от латеральной стороны лопаточной ости до задней части гленоида, а поверхностные волокна сливаются с задней стороной капсулы плечевого сустава [12].

### **Патофизиология динамического тракционного туннельного синдрома надлопаточного нерва**

При определенных движениях лопатки возникает одновременно избыточное растяжение и перегибание надлопаточного нерва через край надлопаточной выемки под верхней поперечной связкой лопатки и в спиногленоидной выемке под нижней поперечной связкой лопатки.

#### ***Проксимальный уровень поражения***

При протракции (движении вперед) плеча, проксимальная часть надлопаточного нерва смещается и натягивается между двумя относительно фиксированными участками: проксимально между лестничными мышцами и точкой Эрба (место отхождение от

плечевого сплетения) и дистально у лопатки, где нерв проходит через надлопаточную вырезку. Ограничению мобильности плечевого сплетения и надлопаточного нерва способствует перенапряжение лестничных мышц при грудном типе дыхания.

При растяжении нерва площадь его поперечного сечения уменьшается, а давление внутри нервных пучков повышается. Наибольшая величина поперечного напряжения сжатия – в центре удлиненного сегмента нерва. В эксперименте выявлено, что растяжение нерва на 5–10% вызывает венозный стаз и нарушение проведения нервного импульса, а при растяжении нерва на 11–18% происходит полное прекращение интраневрального кровотока [13,14,15]. После расслабления, следующего за растяжением, кровообращение восстанавливается. Если при растягивании нерва не был превышен предел его эластичности, то нерв восстанавливает свою исходную длину. Если же предел эластичности превышен, нерв не восстанавливает свою исходную длину, а оказывается деформированным. Учитывая, что критичным является растяжение нерва всего на 4-5%, избыточное растяжение нерва приводит к компрессии сосудов нерва и развитию клинических признаков невропатии [16,17].

При избыточной протракции лопатки, например, когда человек сильно ссутулится за рабочим столом, надлопаточный нерв растягивается, механически напрягается, площадь его поперечного сечения уменьшается, а давление внутри нервных пучков повышается.

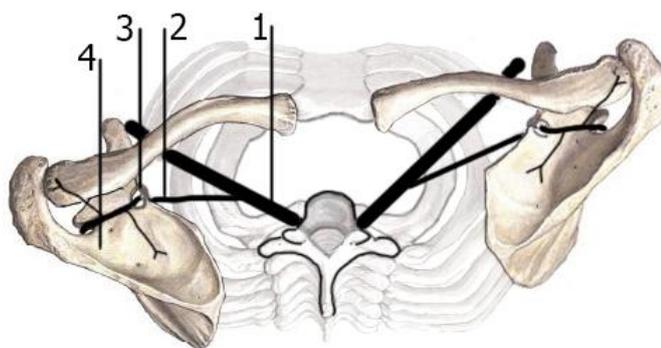


Рис.2. Схема тракционного повреждения надлопаточного нерва при протракции (движении вперед) лопатки: 1 – плечевое сплетение; 2 – надлопаточный нерв; 3 – поперечная связка лопатки; 4 – надостная ямка

Нерв может быть сдавлен или поврежден в надлопаточной вырезке и спиногленоидной вырезке. Несколько анатомических вариантов надлопаточной вырезки могут вызвать стеноз пространства, через которое проходит нерв, что делает его уязвимым для сжатия [18,19].

При поражении проксимальной части надлопаточного нерва: избыточном растяжении между плечевым сплетением медиально и надостной мышцей латерально, компрессии в надлопаточной вырезке будет выявляться слабость и надостной мышцы и подостной мышцы. Болезненность при пальпации будет определяться в эти мышцах, акромиально-ключичном суставе.

### *Дистальный уровень поражения*

При повторяющихся движениях, имитирующих броски над головой (внутренняя ротация и отведение руки до 90-180 градусов) надлопаточный нерв растягивается между двумя относительно стабильными участками: надлопаточная вырезка на верхнем крае лопатки и подостная мышца.

В эксперименте выявлено, что при движениях, имитирующих броски над головой (внутренняя ротация и отведение руки на 90 градусов), спиногленоидная связка натягивается и давит на надлопаточный нерв. Таким образом, повторяющиеся движения плеча, вероятно, являются причиной повторной травмы или компрессии дистального отдела надлопаточного нерва [20].

В последней фазе броска плечо находится в экстремальном внешнем вращении и отведении. Надостная мышца максимально укорочена, моторная ветвь к этой мышце смещается медиально. Подостная мышца максимально растянута, концевые ветви надлопаточного нерва до брюшка подостной мышцы также растягиваются и смещаются латерально. Чувствительные волокна к капсуле плечелопаточного сустава также смещаются латерально и растягиваются.

В результате изменяется угол между стволом надлопаточного нерва и его двигательными и чувствительными ветвями, происходит растяжение и резкое увеличение напряжения участка нерва между местом отхождения ветвей к над- и подостной мышцам и капсуле плечевого сустава [21].

Динамическая компрессия надлопаточного нерва хорошо описана у спортсменов, занимающихся волейболом и теннисом. В исследовании распространенность надлопаточной нейропатии у элитных волейболистов достигала 33% в доминирующей руке [22,23].

Когда нерв сдавлен в спиногленоидной вырезке, функция надостной мышцы будет нормальной со слабостью и атрофией только в подостной мышце. Боль может отсутствовать, поскольку в этом сегменте нерва нет сенсорных волокон от суставной капсулы. Часто видимая атрофия подостной мышцы - единственное свидетельство этой невропатии.

Также может произойти сдавление нерва «мягкотканными массами», такими как липомы и эмбриональные кисты [24,25].

### **Нарушение биомеханики плечелопаточного комплекса при невропатии надлопаточного нерва**

При поражении проксимальной части надлопаточного нерва, будет выявляться слабость и надостной мышцы и подостной мышцы, которые являются частью вращательной манжеты плеча, что, в свою очередь, может вызвать переднюю динамическую нестабильность плечелопаточного сустава и развитие импинджмент синдрома.

Движение абдукция плеча (отведение в сторону) до  $85-90^{\circ}$  совершается в плечелопаточном суставе преимущественно за счет дельтовидной мышцы. Поскольку дельтовидная мышца прикрепляется проксимальнее середины плечевой кости, то при отведении плеча она тянет головку плечевой кости вверх из суставной впадины. Главными препятствиями для верхней дислокации головки плеча являются мышцы вращательной манжеты плеча: надостная, подостная, малая круглая, подлопаточная.

При функциональной слабости мышц вращательной манжеты плеча нарушается центрация головки плечевой кости в гленоидной впадине лопатки. Из-за этого происходит смещение головки плеча вверх за счет дельтовидной мышцы, большая бугристость плечевой кости придавливает сухожилие надостной мышцы и субакромиальную сумку к клювоакромиальной арке. Это вызывает боль – «импинджмент-синдром» (синдром акромиально-бугоркового конфликта). В дальнейшем, постоянная травматизация субакромиальной сумки может привести к ее воспалению – «субакромиальному бурситу».

Клинически импинджмент-синдром проявляется выраженной болью и ограничением активного отведения плеча в диапазоне от  $60^{\circ}$  до  $100^{\circ}$  (т.н. «субакромиальная болевая дуга»), с характерным хрустом в области сустава. Если пациент может расслабиться, то пассивное отведение руки пациента врачом значительно больше, чем активное. Этот признак характерен для импинджмент-синдрома в отличие от субакромиального бурсита, при котором одинаково ограничены и активное и пассивное отведение плеча.

При импинджмент-синдроме активное отведение в плечелопаточном суставе более  $50-60^{\circ}$  возможно только при движении лопатки суставной поверхностью вверх и включении в движение акромиально-ключичного и грудино-ключичного суставов. Преждевременно включаются в движение трапециевидная и передняя зубчатая мышцы

для ротации и подъема вверх лопатки, а также поясничные и косые мышцы живота с противоположной стороны для наклона позвоночника [26,27].

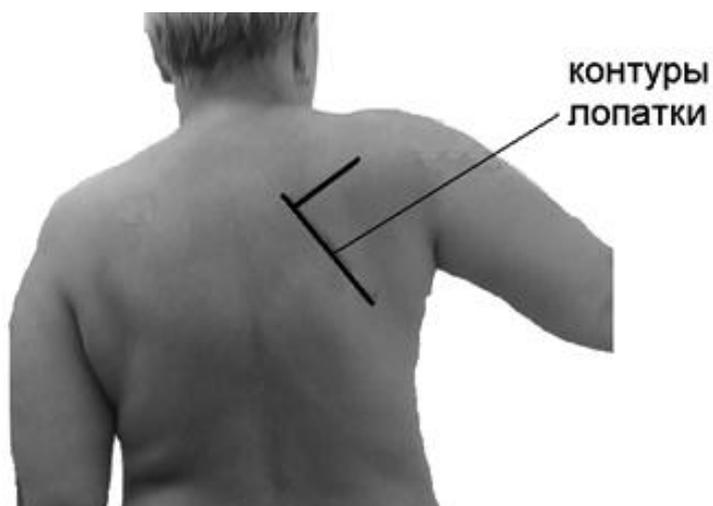


Рис. 3. Ограничение *активного отведения* в плечелопаточном суставе у пациента с невропатией надлопаточного нерва и импинджмент-синдромом

### **Клиническая оценка**

Диагностика невропатии надлопаточного нерва затруднена и должна рассматриваться у всех пациентов с необъяснимой болью в плече, особенно у сутулых пациентов, и лиц, которые занимаются видами спорта, для которых характерны движения рукой над головой, например, волейболисты, баскетболисты, пловцы.

Сложность диагностики динамических поражений нервов обусловлена тем, что симптомы провоцируются физической нагрузкой (и) или определенным положением конечности, вследствие: компрессии и(или) перерастяжения, а также нарушения продольного и поперечного скольжения нерва. Эти симптомы стихают при прекращении действия провоцирующего фактора и возвращаются при повторении движений. Неврологическое обследование и исследование нервной проводимости, выполненные в покое, обычно не выявляют изменений.

Надлопаточный нерв не имеет чувствительных волокон от кожных рецепторов, а получает волокна от проприорецепторов иннервируемых им мышц и суставов. Поэтому пациенты с невропатией надлопаточного нерва обычно сообщают о неспецифической, «нудной», глубокой, ноющей, тупой и продолжительной боли, локализующейся в верхне-заднебоковой области плеча. Часто с иррадиацией в шею и руку. Также пациент может жаловаться на слабость, потерю функции и атрофию мышц плеча. Может наблюдаться визуально атрофия подостной мышцы. Если повреждение нерва расположено дистальнее

чувствительных нервных волокон надостной мышцы, под нижней поперечной связкой лопатки, боли в плече в анамнезе не будет.

Визуально сравниваются оба плеча на предмет симметрии, атрофии надостной и подостной мышцы или избирательной атрофии подостной мышцы (возможно при дистальном поражении). Пальпируются надостная, подостная мышцы и акромиально-ключичный сустав на предмет болезненности. Надлопаточная вырезка пальпируется на верхнем крае лопатки между внутренним углом лопатки и акромионом или несколько латеральнее. Это место часто чувствительно, но не должно быть болезненным при давлении. Проверяется активный и пассивный диапазон движений и регистрируются любые признаки нестабильности [21].

***При поражении проксимальной части надлопаточного нерва*** между плечевым сплетением медиально и надостной мышцей латерально, будет выявляться слабость и болезненность надостной и подостной мышц. Болезненность при пальпации будет определяться в этих мышцах, плечевом и акромиально-ключичном суставах.

Слабость и болезненность этих мышц будет усиливаться при растяжении ствола нерва: наклон головы в противоположную сторону, смещение плеча вперед и вниз. Боль в надостной мышце усиливается при заведении руки за спину. Часто имеется крепитация в плечевом суставе.

При выраженной слабости надостной мышцы для того, чтобы начать отведение руки, пациент совершает боковой наклон туловища в сторону поражения.

***При повреждении дистальной части надлопаточного нерва*** под нижней поперечной связкой лопатки, будет выявляться слабость и болезненность подостной мышцы. Слабость и болезненность мышцы будет усиливаться при отведении и внутренней ротации руки.

### **Мануальное тестирование надостной мышцы**

Места прикрепления: начальное: надостная ямка лопатки, надостная фасция; конечное: верхняя часть большого бугорка плечевой кости. Функция: отведение плеча совместно с дельтовидной мышцей. Удержание плечевой кости в полости плечевого сустава. Синергисты: дельтовидная, длинная головка бицепса, ключичная часть большой грудной мышцы, подостная, передняя зубчатая мышца. Стабилизаторы: трапециевидная, подключичная, передняя зубчатая мышца. Исходное положение пациента – сидя или стоя. Отведение в плечевом суставе на 25 градусов, полное разгибание в локтевом суставе, рука в наружной ротации, большой палец направлен наружу. Исходное положение врача – на стороне тестируемой мышцы. Стабилизирующая рука на плече пациента, не оказывая

давления на надостную мышцу (это позволяет ощутить аномальное движение плеча при выполнении мышечного теста). Контакт: широкий хват на предплечье выше лучезапястного сустава. Направление воздействия – по дуге в каудо-медиальном направлении.

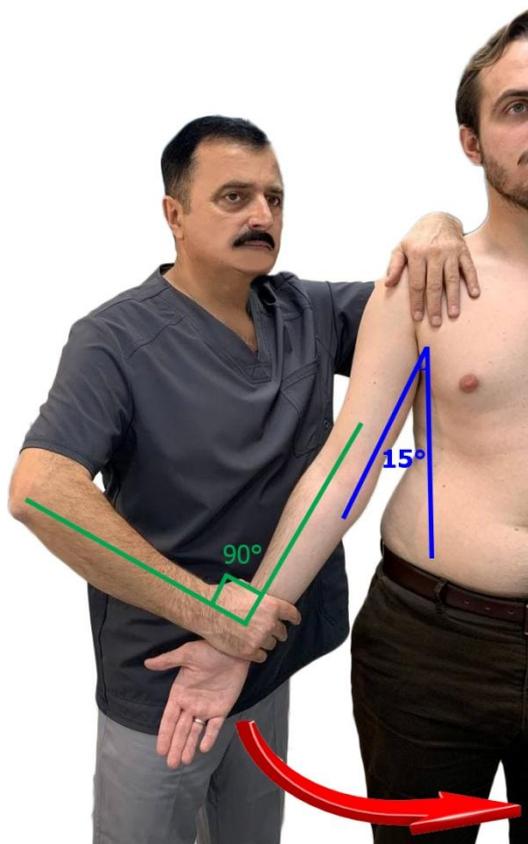


Рис. 4. Мануальное тестирование надостной мышцы

#### **Мануальное тестирование подостной мышцы**

Места прикрепления: начальное: подостная ямка лопатки; конечное: средняя фасетка большого бугра плечевой кости, плечевая капсула. Функция: вместе с малой круглой мышцей выполняет наружную ротацию в плечевом суставе, совместно с другими мышцами манжеты ротаторов стабилизирует головку плечевой кости в суставной впадине лопатки при подъеме руки. Верхние и нижние волокна мышцы могут действовать независимо друг от друга. Верхние волокна участвуют в отведении, а нижние - в приведении. Синергисты: малая круглая мышца. Стабилизаторы: трапециевидная мышца, мышца, поднимающая лопатку. Исходное положение пациента – сидя. Плечо отведено на 90 градусов и максимально ротировано наружу. Рука согнута в локтевом суставе под углом 90 градусов. Если угол отведения составляет менее 90 градусов, тестируются нижние волокна мышцы, а если рука отведена более чем на 90 градусов – верхние волокна мышцы. Кисть в нейтральном положении. Исходное положение врача – стоя за спиной

пациента. Стабилизирующая рука локтевым суставом фиксирует надплечье пациента, кистью стабилизируется локтевой сустав, избегая контакта с костными структурами. Место контакта: нижняя треть задней поверхности предплечья. Направление воздействия: по дуге вентро-каудально, вокруг оси плечевой кости. Вектор приложения силы: пациент выполняет давление тыльной частью кисти в дорзальном направлении, врач оказывает давление на нижнюю часть предплечья в направлении ротации плеча. Вектор силы направлен по касательной к дуге, образованной ротацией плеча в плечевом суставе при фиксированном локте.

Визуальные признаки слабости: в положении стоя свободно опущенная вниз рука ротирована внутрь. Атрофию мышцы легко наблюдать визуально и пальпаторно. Ассоциированные проблемы: слабость подостной мышцы может вызывать укорочение подлопаточной мышцы. Это приводит к появлению крайне болезненных триггерных точек в подлопаточной мышце. При отведении плеча лопатка чрезмерно смещается латерально из-за укорочения подлопаточной мышцы.

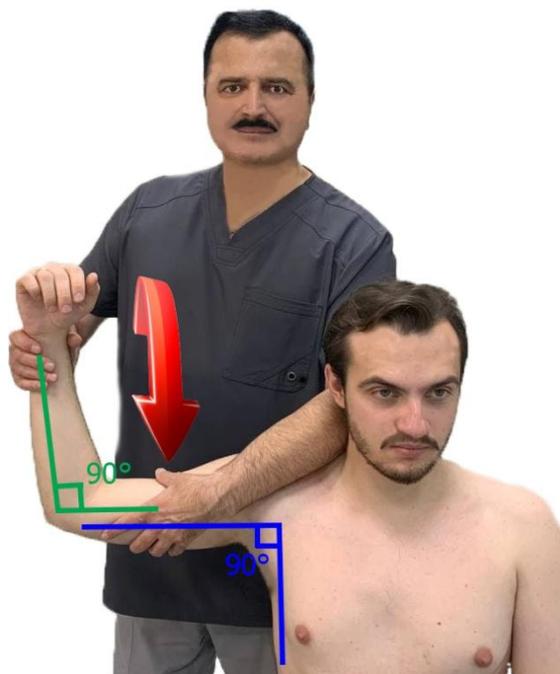


Рис. 5. Мануальное тестирование подостной мышцы

### **Провокационные нейродинамические тесты**

Нейродинамический тест – это ряд последовательных движений в суставах конечностей и / или туловища, которые изменяют длину нерва, состояние тканей, окружающих нерв (нервного интерфейса), взаимное положение нерва и окружающих его тканей, что создает механическую и физиологическую реакции в определенных участках

периферической нервной системы и позволяют выявить нарушения механической подвижности и повышение чувствительности нервных стволов к растяжению [28].

Исследование симметричных мышечных групп на обеих руках осуществляют при различных положениях пациента (лежа и сидя) и при проведении провокационных нейродинамических тестов. Оценивают: во-первых, воспроизводит ли тест симптомы пациента; во-вторых, существуют ли различия в тестовом ответе между вовлеченным нервом и нервом на противоположной стороне. Эти различия могут включать асимметрию в сенсорной реакции (то есть болит, тянет, жжет, покалывает и т.д.), диапазон движения или результаты мануального мышечного тестирования во время проведения нейродинамического теста.

Тесты оценивают, как положительные, если после их проведения у исследуемого появляются или усиливаются симптомы компрессии нервных стволов: парестезии, онемение, боли, появляется или усиливается функциональная мышечная слабость.

#### **Нейродинамический тест на растяжение надлопаточной части нерва**

При наклоне головы в противоположную сторону, протракции и опускании плеча, появляется или усиливается пальпаторная болезненность в надостной и подостной мышцах, появляется или усиливается функциональная мышечная слабость надостной и подостной мышц.



Рис. 6. Нейродинамический тест на растяжение надлопаточной части нерва: пациент наклоняет голову в противоположную сторону, выдвигает плечо вперед

## **Нейродинамический тест на повреждение дистальной части нерва**

При отведении и внутренней ротации руки появляется или усиливается пальпаторная болезненность в надостной и подостной мышцах.

Провокационный тест на повреждение дистальной части нерва под нижней поперечной связкой лопатки – заведение согнутой в локте руки за спину.

Динамическое повреждение дистальной части надлопаточного нерва можно спровоцировать многократными резкими движениями, имитирующими удар рукой над головой, после чего проводится повторно пальпация и мануальное тестирование надостной и подостной мышц.

## **Алгоритм лечения пациентов с динамической невропатией надлопаточного нерва**

Лечебные мероприятия необходимо направлять на все взаимозависимые компоненты периферической нервной системы в следующей последовательности: остеопатическое лечение интерфейса нервного ствола (тканей, окружающих нервный ствол); остеопатическое лечение иннервируемой ткани; остеопатическое лечение соединительной ткани надлопаточного нерва.

Поскольку перенапряжение лестничных мышц при грудном типе дыхания ограничивает мобильность плечевого сплетения и надлопаточного нерва, необходимо расслабить дыхательную диафрагму пациента, обучить его диафрагмальному дыханию. Затем проводится расслабление лестничных, надостной и подостной мышц методикой стрейн-контрстрейн и фасциальный релиз межлестничного промежутка.

Для фасциального релиза оболочек проксимальной части надлопаточного нерва врач одной рукой широким и плоским контактом фиксирует мягкие ткани в проекции места отхождения надлопаточного нерва от плечевого сплетения: дистально к точке Эрба (2-3 см над ключицей, непосредственно позади заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы). Другой рукой фиксирует мягкие ткани надключичной ямки проксимальнее места прикрепления медиального края трапециевидной мышцы к ключице и медленно перемещает ткани от максимального укорочения до максимального удлинения сначала в продольном, а затем в поперечном направлении.

Для мобилизации надлопаточного нерва в дистальном направлении пациент наклоняет голову в сторону пораженного нерва, руку отводит от туловища и ротирует кнутри. Врач смещает мягкие ткани надключичной ямки латерально.

Для мобилизации надлопаточного нерва в проксимальном направлении пациент наклоняет голову в противоположную сторону, руку приводит к туловищу и ротирует кнаружи. Врач смещает мягкие ткани надключичной ямки медиально.

### Рекомендации пациентам

Врач назначает специальные упражнения на мобилизацию надлопаточного нерва – нейродинамические техники (рис.7). Для мобилизации надлопаточного нерва в дистальном направлении пациент наклоняет голову в сторону пораженного нерва, руку отводит от туловища и ротирует кнутри. Для мобилизации надлопаточного нерва в проксимальном направлении пациент наклоняет голову в противоположную сторону, руку приводит к туловищу и ротирует кнаружи.



Рис. 7. Нейродинамическая техника мобилизации надлопаточного нерва

Эти упражнения надо начинать проводить сразу после начала лечения, а пациенту необходимо тщательно объяснить правила их выполнения. Пациентов необходимо осведомлять, что они не должны ощущать никакого дискомфорта, выполняя эти упражнения. Здесь неуместен принцип «нет боли – нет улучшения».

Пациенты, постоянно выполняющие рабочие движения, должны быть осведомлены о целесообразности продолжения выполнения упражнений на растяжение на неопределенное время, чтобы предотвратить ущемления в дальнейшем. Типичны случаи

возврата болей, если пациент прекращает выполнять упражнения на мобилизацию нерва после того, как симптомы уже стихли.

## **Заключение**

Динамическая невропатия надлопаточного нерва является подтипом поражения надлопаточного нерва, при котором симптомы провоцируются физической нагрузкой (и) или определенным положением конечности, вследствие: компрессии и(или) перерастяжения, а также нарушения продольного и поперечного скольжения нерва.

Эти симптомы стихают при прекращении действия провоцирующего фактора и возвращаются при повторении движений. Неврологическое обследование и исследование нервной проводимости, выполненные в покое, обычно не выявляют изменений. Поэтому обследование необходимо проводить при нейтральном положении руки и шеи обследуемого пациента, и при проведении провокационных нейродинамических тестов на растяжение надлопаточного нерва.

Понимание того, что нерв является мобильной структурой и нуждается в упражнениях, улучшающих его скольжение относительно окружающих тканей, позволит избежать нарушения функции нерва.

## Библиография

1. Boykin R.E., Friedman D.J., Zimmer Z.R., Oaklander A.L., Higgins L.D., Warner J.J. Suprascapular neuropathy in a shoulder referral practice // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2011: 6; P.983-988. PMID: 21277806.
2. Ellenbecker T.S., Dines D.M., Renstrom P.A., Windler G.S. Visual Observation of Apparent Infraspinatus Muscle Atrophy in Male Professional Tennis Players // *Orthop. J. Sports. Med.*; 2020: 10. PMID: 33195711.
3. Miura K., Tsuda E., Ishibashi Y. Glenohumeral Rotational Deficit and Suprascapular Neuropathy in the Hitting Shoulder in Male Collegiate Volleyball Players // *Prog. Rehabil. Med.*; 2019: 12; P.4: PMID: 32789249.
4. Копишинская С.В., Молчанов С.А. Невропатия надлопаточного нерва у профессиональных спортсменов-волейболистов // *Медицинский алфавит.* 2017: 32; С.37-44.
5. Anderson V.B., Wee E. Impaired joint proprioception at higher shoulder elevations in chronic rotator cuff pathology // *Arch. Phys. Med. Rehabil.*; 2011: 7; P.1146-51. PMID: 21704796.
6. Contemori S., Biscarini A. Shoulder position sense in volleyball players with infraspinatus atrophy secondary to suprascapular nerve neuropathy // *Scand. J. Med. Sci. Sports.*; 2018: 1; P.267-275. PMID: 28370538.
7. Fabis J., Rzepka R., Fabis A. et al. Shoulder proprioception - lessons we learned from idiopathic frozen shoulder // *BMC Musculoskelet Disord.*; 2016: 17; P. 136–151.
8. Стефаниди А.В. Патогенез мышечно-фасциальной боли при нарушении в афферентном звене постуральной системы // *Мануальная терапия.* 2008: № 3; С. 81-88.
9. Laumonerie P., Blasco L., Tibbo M.E., Bonneville N., Labrousse M., Chaynes P., Mansat P. Sensory innervation of the subacromial bursa by the distal suprascapular nerve: a new description of its anatomic distribution // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2019: 9; P.1788-1794. PMID: 31036420.
10. Ebraheim N.A., Whitehead J.L., Alla S.R., Moral M.Z., Castillo S., McCollough A.L., Yeasting R.A., Liu J. The suprascapular nerve and its articular branch to the acromioclavicular joint: an anatomic study // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2011: 2; P.13-17. PMID: 21194975.
11. Vorster W., Lange C.P., Briët R.J., Labuschagne B.C., du Toit D.F., Muller C.J., de Beer J.F. The sensory branch distribution of the suprascapular nerve: an anatomic study // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2008: 3; P.500-502.
12. Plancher K.D., Peterson R.K., Johnston J.C. The spinoglenoid ligament. Anatomy, morphology, and histological findings // *J. Bone Joint Surg. Am.*; 2005: 2; P.361-365.
13. Lundborg G., Dahlin L.B. Anatomy, function, and pathophysiology of peripheral nerves and nerve compression // *Hand. Clin.*; 1996: 2; P.185–193.
14. Topp K.S., Boyd B.S. Structure and biomechanics of peripheral nerves: nerve responses to physical stresses and implications for physical therapist practice // *Phys. Ther.*; 2006: 1; P.92–109.
15. Калмин О.В. Морфологические факторы биомеханической надежности периферических нервов: автореф. дис. ...д-ра мед. наук. Саранск; 1998: 38 с.
16. Стефаниди А.В., Москвитин А.В., Елисеев Н.П. Туннельные невропатии, структура, клиническая биомеханика и патофизиология периферических нервов // *Мануальная терапия.* 2011: 2; С. 57-65.

17. Стефаниди А.В., Сороковиков В.А., Балабанова Н.В. Дуральное напряжение в патогенезе болевого синдрома // Бюлл. Вост.-Сиб. Науч. центра СО РАМН. 2003: 4; С. 86–90.
18. Polguy M., Jędrzejewski K., Majos A., Topol M. Variations in bifid superior transverse scapular ligament as a possible factor of suprascapular entrapment: an anatomical study // *Int. Orthop.*; 2012: 10; P.2095-2100. PMID: 22829121.
19. Bayramoğlu A., Demiryürek D. Tüccar E., Erbil M., Aldur M.M., Tetik O., Doral M.N. Variations in anatomy at the suprascapular notch possibly causing suprascapular nerve entrapment: an anatomical study // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*; 2003: 11; P.393-398. PMID: 12830371.
20. Plancher K.D., Luke T.A., Peterson R.K., Yacoubian S.V. Posterior shoulder pain: a dynamic study of the spinoglenoid ligament and treatment with arthroscopic release of the scapular tunnel // *Arthroscopy*; 2007: 9; P.991-998. PMID: 17868839.
21. Bozzi F., Alabau-Rodriguez S., Barrera-Ochoa S., Ateschrang A., Schreiner A.J., Monllau J.C., Perelli S. Suprascapular Neuropathy around the Shoulder: A Current Concept Review // *J. Clin. Med.*; 2020: 8; 2331. PMID: 32707860.
22. Ferretti A., Cerullo G., Russo G. Suprascapular neuropathy in volleyball players // *J. Bone Joint Surg. Am.*; 1987: 2; P.260-263. PMID: 3805088.
23. Lajtai G., Pfirrmann C.W., Aitzetmüller G., Pirkel C., Gerber C., Jost B. The shoulders of professional beach volleyball players: high prevalence of infraspinatus muscle atrophy // *Am. J. Sports Med.*; 2009: 7; P.1375-1383. PMID: 19359418.
24. Архипов С.В., Лычагин А.В., Дрогин А.Р., Ключевский И.Н., Муханов В.В., Явдиева Р.Х. Туннельный синдром (нейропатия) надлопаточного нерва. // *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2018: 2; С. 87-97.
25. Albritton M.J., Graham R.D., Richards R.S., Basamania C.J. An anatomic study of the effects on the suprascapular nerve due to retraction of the supraspinatus muscle after a rotator cuff tear // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2003: 5; P.497-500. PMID: 14564276.
26. Стефаниди А.В. Клиническая биомеханика и патобиомеханика плечевого пояса // *Мануальная терапия*. 2004: 3; С.42-47.
27. Стефаниди А.В. Мышечно-фасциальная боль. Патогенез, алгоритмы диагностики и лечения // *Иркутск*, 2008. (3-е издание, стереотипное). – 252 с.
28. Shacklock M. *Clinical Neurodynamics. A new system of musculoskeletal treatment* // Elsevier; 2005: 258 p.

## REFERENCES

1. Boykin R.E., Friedman D.J., Zimmer Z.R., Oaklander A.L., Higgins L.D., Warner J.J. Suprascapular neuropathy in a shoulder referral practice // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2011; 6; P.983-988. PMID: 21277806.
2. Ellenbecker T.S., Dines D.M., Renstrom P.A., Windler G.S. Visual Observation of Apparent Infraspinatus Muscle Atrophy in Male Professional Tennis Players // *Orthop. J. Sports. Med.*; 2020; 10. PMID: 33195711.
3. Miura K., Tsuda E., Ishibashi Y. Glenohumeral Rotational Deficit and Suprascapular Neuropathy in the Hitting Shoulder in Male Collegiate Volleyball Players // *Prog. Rehabil. Med.*; 2019; 12; P.4: PMID: 32789249; PMCID.
4. Kopishinskaya S.V., Molchanov S.A. Suprascapular nerve neuropathy in professional volleyball athletes // *Medical alphabet.* 2017; 32; P.37-44. (rus.)
5. Anderson V.B., Wee E. Impaired joint proprioception at higher shoulder elevations in chronic rotator cuff pathology // *Arch. Phys. Med. Rehabil.*; 2011; 7; P.1146-51. PMID: 21704796.
6. Contemori S., Biscarini A. Shoulder position sense in volleyball players with infraspinatus atrophy secondary to suprascapular nerve neuropathy // *Scand. J. Med. Sci. Sports.*; 2018; 1; P.267-275. PMID: 28370538.
7. Fabis J., Rzepka R., Fabis A. et al. Shoulder proprioception - lessons we learned from idiopathic frozen shoulder // *BMC Musculoskelet Disord.*; 2016; 17: P.123.
8. Stephanidi A.V. Pathogenesis of myofascial pain in violation of the afferent link of the postural system // *Manual therapy.* 2008; 3; P. 81-88. (rus.)
9. Laumonerie P., Blasco L., Tibbo M.E., Bonneville N., Labrousse M., Chaynes P., Mansat P. Sensory innervation of the subacromial bursa by the distal suprascapular nerve: a new description of its anatomic distribution // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2019; 9; P.1788-1794. PMID: 31036420.
10. Ebraheim N.A., Whitehead J.L., Alla S.R., Moral M.Z., Castillo S., McCollough A.L., Yeasting R.A., Liu J. The suprascapular nerve and its articular branch to the acromioclavicular joint: an anatomic study // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2011; 2; P.13-17. PMID: 21194975.
11. Vorster W., Lange C.P., Briët R.J., Labuschagne B.C., du Toit D.F., Muller C.J., de Beer J.F. The sensory branch distribution of the suprascapular nerve: an anatomic study // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2008; 3; P.500-502.
12. Plancher K.D., Peterson R.K., Johnston J.C. The spinoglenoid ligament. Anatomy, morphology, and histological findings // *J. Bone Joint Surg. Am.*; 2005; 2; P.361-5.
13. Lundborg G., Dahlin L.B. Anatomy, function, and pathophysiology of peripheral nerves and nerve compression // *Hand. Clin.*; 1996; 2; P.185-193.
14. Topp K.S., Boyd B.S. Structure and biomechanics of peripheral nerves: nerve responses to physical stresses and implications for physical therapist practice // *Phys. Ther.*; 2006; 1; P.92-109.
15. Kalmin O.V. Morphological factors of the biomechanical reliability of peripheral nerves: author. dis. ... Dr. med. sciences. Saransk, 1998: 38 p. (rus.)
16. Stephanidi A.V., Moskvitin A.V., Eliseev N.P. Tunnel neuropathies, structure, clinical biomechanics and pathophysiology of peripheral nerves // *Manual therapy.* 2011; 2; P. 57-65. (rus.)
17. Stephanidi A.V., Sorokovikov V.A., Balabanova N.V. Dural tension in the pathogenesis of pain syndrome // *Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the SB RAMS.* 2003; 4; P. 86-90. (rus.)

18. Polgaj M., Jędrzejewski K., Majos A., Topol M. Variations in bifid superior transverse scapular ligament as a possible factor of suprascapular entrapment: an anatomical study // *Int. Orthop.*; 2012: 10; P.2095-2100. PMID: 22829121.
19. Bayramoğlu A., Demiryürek D. Tüccar E., Erbil M., Aldur M.M., Tetik O., Doral M.N. Variations in anatomy at the suprascapular notch possibly causing suprascapular nerve entrapment: an anatomical study // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*; 2003: 11; P.393-398. PMID: 12830371.
20. Plancher K.D., Luke T.A., Peterson R.K., Yacoubian S.V. Posterior shoulder pain: a dynamic study of the spinoglenoid ligament and treatment with arthroscopic release of the scapular tunnel // *Arthroscopy.*; 2007: 9; P.991-998. PMID: 17868839.
21. Bozzi F., Alabau-Rodriguez S., Barrera-Ochoa S., Ateschrang A., Schreiner A.J., Monllau J.C., Perelli S. Suprascapular Neuropathy around the Shoulder: A Current Concept Review // *J. Clin. Med.*; 2020: 8; 2331. PMID: 32707860.
22. Ferretti A., Cerullo G., Russo G. Suprascapular neuropathy in volleyball players // *J. Bone Joint Surg. Am.*; 1987: 2: P.260-263. PMID: 3805088.
23. Lajtai G., Pfirrmann C.W., Aitzetmüller G., Pirkl C., Gerber C., Jost B. The shoulders of professional beach volleyball players: high prevalence of infraspinatus muscle atrophy // *Am. J. Sports Med.*; 2009: 7; P.1375-1383. PMID: 19359418.
24. Arkhipov S.V., Lychagin A.V., Drogin A.R., Klyuchevsky I.N., Mukhanov V.V., Yavlieva R.Kh. Tunnel syndrome (neuropathy) of the suprascapular nerve // *Department of Traumatology and Orthopedics.* 2018: 2; S. 87-97. (rus.)
25. Albritton M.J., Graham R.D., Richards R.S., Basamania C.J. An anatomic study of the effects on the suprascapular nerve due to retraction of the supraspinatus muscle after a rotator cuff tear // *J. Shoulder Elbow Surg.*; 2003: 5; P.497-500. PMID: 14564276.
26. Stephanidi A.V. Clinical biomechanics and pathobiomechanics of the shoulder girdle // *Manual therapy.* 2004: 3; P.42-47. (rus.)
27. Stephanidi A.V. Myofascial pain. Pathogenesis, diagnostic and treatment algorithms // *Irkutsk,* 2008. (3rd edition, ster.). - 252 p. (rus.)
28. Shacklock M. *Clinical Neurodynamics. A new system of musculoskeletal treatment* // Elsevier; 2005: 258 p.