

# ЭУВТ в фокусе

M. Gleitz, U. Dreisilker, R. Rädcl

## Ортопедическая триггерная ЭУВТ фокусированными и радиальными ударными волнами: обзор текущей ситуации

Хирург-ортопед, Dr. Gleitz, Люксембург

### Введение

Синдромы миофасциальной боли являются одними из самых распространенных ортопедических нарушений. Кроме того, усилия направленные на лечение данных синдромов редко увенчиваются успехом. Это подтверждается множеством альтернативных методов, доступных сегодня.

В соответствии с теорией, выдвинутой докторами *Travell* и *Simons* в их Пособии по Триггерным Точкам (1992), мышечные триггерные точки являются главной причиной возникновения миофасциальной боли. Клинические наблюдения и экспериментальные осмотры, проводившиеся *Travell* и *Simons*, подтвердили их теорию, показав, что мышечные триггерные точки обуславливают возникновение различных функциональных нарушений. Эти открытия совпадают с информацией от пациентов о развитии и усилении болевых синдромов. Несмотря на очень подробное описание мышечных болевых синдромов в Пособии по Триггерным Точкам (1992), триггерная терапия еще нечасто используется в ортопедической практике.

Роль триггерных точек в возникновении боли и дискомфорта, подтвержденных клиническими симптомами, может состоять в:

- формировании мышечных узлов с местной и иррадиирующей болью,
- скованности мышц,
- судорожных реакциях,
- сниженном диапазоне движений (ДД) суставов,
- формировании сателлитных триггерных точек,
- развитии псевдорадикулярной дизестезии (извращения чувствительности) и сопровождающих вегетативных реакций.

В соответствии с "интегральной гипотезой образования триггерных точек" доктора *Simons'* (1996), триггерные точки образуются вследствие мышечной двигательной дисфункции концевой пластинки, которая может быть вызвана различными механизмами, такими как острое механическое перенапряжение, включая травму, хроническое перенапряжение, обусловленное монотонностью движений (повторяющееся растяжение), слабая осанка, холод, эмоциональный стресс, или в результате артикулярных (суставных), нейрогенных, висцеральных (внутренних), гормональных или незначительных мышечных нарушений.

Повышенный выброс кальция, который происходит вследствие вышеуказанных нарушений, вызывает постоянную контрактуру актин/миозиновых волокон (неправильно сокращающихся саркомеров) при дисфункции концевой пластинки (двигательного нерва) и, тем самым, ведет к повышенному потреблению энергии. В то же время, капиллярная компрессия, вызванная сокращением узлов, приводит к локальной ишемии. Стечение этих двух факторов ведет к локальному энергетическому кризису. Локальная ишемия вызывает выброс брадикинина в ткани и других веществ, синтезируемых мышечными ноцирецепторами, и увеличивает чувствительность при нажатии на триггерные точки (аллодиния, гиперальгезия). Ишемия обуславливает дополнительную двигательную дисфункцию концевой пластинки и, тем самым, создает замкнутый круг.

Мышцы, пораженные триггерными точками, демонстрируют измененные свойства. Кроме типичных контрактур, эти мышцы характеризуются торможением развития мышечной силы, неполной релаксацией после активности, повышенной предрасположенностью к спазмам и пониженными двигательными навыками (координацией). Эти состояния объясняют мышечную чувствительность к дополнительным нагрузкам (растяжение мышц, разрыв волокон и пр.)

Триггерные точки вызывают изменения в нервной системе, что ведет к хронификации боли. Эти изменения включают повышение чувствительности периферических мышечных ноцирецепторов, увеличение числа ноцирецепторов, активация корешковых рефлексов, общее повышение чувствительности (синаптическая передача возбуждения) и неспособность подавления интернейронов надостной нисходящей антиноцицептивной системы (8).

Если эти триггерные точки продолжают оставаться в мышцах в течение продолжительного времени они могут активировать сателлитные триггерные точки в других мышцах. Эти сателлитные триггерные точки создают свои собственные болевые механизмы и функциональные расстройства. Это сразу же ведет к миопатическим цепным реакциям (2) со сложными болевыми схемами и вторичным структурным изменениям в виде инсерционных тендинопатий (3).

Типичная *иррадирующая боль*, вызванная триггерными точками, объясняется с помощью «теории конвергенционной проекции» (13). Эта теория говорит о том, что информация из различных периферических рецепторов в различных тканях централизованно передается через общий сегментальный дорсальный роговидный нейрон, который обеспечивает невосприятие боли пациентом. Если доктора используют подход, который полностью основывается на классических неврологических схемах иннервации, этот феномен значительно затрудняет локализацию происхождения боли.

Мышечные триггерные точки требуют специфического лечения вследствие их собственной исцеляющей способности. Одной из наиболее эффективных терапевтических процедур является применение сильного механического давления на мышечные узлы (гелотрипсия) с последующей растяжкой мышц (17). Следующие причины эффективности этого терапевтического подхода обсуждаются: прекращение постоянных актин/миозиновых контрактур, улучшение местного кровообращения (реактивная гиперемия) с ослаблением ишемического энергетического кризиса (8) и сокращение концентрации вазонейроактивных веществ.

=====

## Резюме

**Ключевые слова:** ЭУВТ - триггерные точки - миофасциальный болевой синдром

## Ортопедическая триггерная ЭУВТ фокусированными и радиальными ударными волнами

Терапия триггерных точек *Travell* и *Simons* - это отправная точка для диагностики и лечения миофасциальных болевых синдромов. Так как триггерные точки тяжело локализовать, а терапия триггерных точек мало эффективна, эта терапевтическая опция редко используется в практике.

Применение ударных волн на триггерные точки представляет новый терапевтический подход в лечении триггерных точек. Комбинированное использование радиальных и фокусированных ударных волн позволяет проводить эффективное местное лечение триггерных точек, также как и применение ударных волн на большую по площади мышечную область. Фокусированные ударные волны могут использоваться для вызывания иррадиирующей боли для точной локализации триггерных точек.

Опыт, накопленный авторами, показывает, что широкий перечень функциональных расстройств может быть вылечен с помощью триггерной ударно-волновой терапии. Терапевтический успех основывается на распознавании мышечных триггерных точек как источников боли, что и выделяет эту терапию от традиционных методов лечения.

Научные доказательства, объясняющие точный механизм действия ударных волн на мышечные триггерные точки, не доступны.

---

### Триггерная ударно-волновая терапия

#### Применение ударных волн на мышцы

С середины 1990-х, в различных публикациях обсуждалась возможность лечения мышц с помощью низкоэнергетических *фокусированных ударных волн* (4, 5, 7, 14) в качестве альтернативы мануальной терапии. Общий результат проведенных лечений заключается в снижении мышечного тонуса с прекращением процесса мышечного укорачивания.

Начиная с конца 1990-х, на мышечные триггерные точки воздействовали *радиальными ударными волнами* (РУВТ) с глубиной проникновения в ткани на 20-25 мм. Так как нет научных сведений, поясняющих механизм радиальных ударных волн, проводились обширные молекулярные и биохимические исследования механизма действия фокусированных ударных волн (6, 18). Фактически, фокусированные ударные волны вызывают уменьшение числа ноцицептивных волокон, в то время как радиальные ударные волны оказывают анти-возбудительный и болеутоляющий эффект благодаря интернейронам в дорсальном отростке. В дополнение, давление и вибрации радиальных ударных волн улучшают кровообращение и лимфодренаж.

#### Показания и противопоказания

Триггерная ударно-волновая терапия (ТруВТ) может использоваться для лечения всех острых и хронических миофасциальных нарушений, протекающих без наличия первичного заболевания, обуславливающего возникновение триггерных точек, и обеспечивает их ослабление. В последнем случае, триггерные точки и целые триггерные цепи должны рассматриваться в качестве части сложной схемы заболеваний, таких как заболевания внутренних органов, психических отклонений, нижнечелюстных дисфункций или деформации стоп с проприоцептивными нарушениями. Такие заболевания должны лечиться с помощью каузальной терапии

первичного заболевания с одной стороны, и облегчения синдрома триггерных точек, с другой.

Терапия триггерных точек наиболее успешна, если первичное заболевание, которое обусловило симптомы триггерных точек, может быть полностью вылечено или если интенсивность его протекания была минимизирована. Несмотря на каузальную терапию, часто обнаруживается, что триггерные точки сохраняются или независимо прогрессируют. Это состояние, которое называют *автономным триггерным синдромом*, может быть эффективно вылечено с помощью триггерной ударно-волновой терапии.

Одним из примеров этого феномена является псевдоишиалгия после успешной дискэктомии. Триггерные точки в ягодичных мышцах, внешних ротаторах (например, грушевидной мышцы) и квадратных мышцах поясницы, которые могут быть активированы с помощью оригинальной нервной компрессии, продолжают сохраняться, несмотря на факт ослабления корешковой компрессии. Успешное лечение этих триггерных точек возможно только с помощью триггерной УВТ.

Примерами неудачных показаний для триггерной УВТ являются оригинальные радикулярные нарушения или прогрессирующие спинные или проходные стенозы в нижнем поясничном сегменте, также с вторичными триггерными точками в ягодичных или тазобедренных мышцах. Несмотря на то, что триггерная терапия этих состояний часто приносит ослабление боли, этот эффект является краткосрочным вследствие доминантной природы нервной компрессии.

Триггерная терапия *не успешна* при лечении следующих показаний: все виды ревматизма с воспалительной активностью, тяжелая фибромиалгия и тяжелая вегетативная дистония.

Основными противопоказаниями для триггерной терапии являются злокачественные опухоли, первичные миопатии, серьезные ревматические заболевания (напр., ревматическая полимиалгия) или лечение области над легкоуязвимыми структурами. Во время ударно-волновой терапии необходимо быть осторожным, чтобы легочные ткани не попадали под область воздействия фокусированных ударных волн.

*Относительными противопоказаниями* являются беременность и антикоагулянтная терапия.

### **Радиальные или фокусированные ударные волны?**

*Комбинированное использование* фокусированных и радиальных ударных волн является одним из последних достижений в триггерной терапии. С помощью этого метода, фокусированные ударные волны используются для лечения как мест прикрепления сухожилий, так и мышц.

Воздействие фокусированными ударными волнами на места прикрепления сухожилий рекомендуется в случае укорачивания мышцы вследствие триггерных точек, которое приводит к вторичным инсерционным тендинопатиям. В этих случаях, лечение только мышечных триггерных точек не будет эффективным при лечении данного заболевания, так как воспаление сухожилия часто отвечает за доминирующие болевые симптомы, и будет сохраняться как независимая причина боли даже после успешной мышечной триггерной терапии.

Фокусированные ударные волны применяют для мышц с диагностическими и терапевтическими целями. С одной стороны, они обеспечивают точную локализацию триггерных точек, так как типичная иррадирующая боль может вызвана более точно, чем при мануальной пальпации. С другой стороны, фокусированные ударные волны применяются для локального лечения индивидуальных триггерных точек. Благодаря

минимальному раздражению, которое они создают, эти волны могут также использоваться для триггерной терапии очень болезненных мышц.

Радиальные ударные волны используются для лечения мышечных триггерных точек, и соответственно, для ослабления остаточных явлений в мышцах. Этот метод позволяет охватывать большие по площади участки мышц.

При лечении особенно болезненных миофасциальных синдромов, только фокусированные ударные волны могут использоваться в течение начальных терапевтических сессий. Далее лечение должно быть продолжено с помощью радиальных ударных волн с низким давлением (1.6 - 1.8 бар).

Колоссальный опыт был собран в последние годы при использовании *дефокусированных ударных волн* для лечения триггерных точек или инсерционных тендинопатий. «Дефокусированные» означают, что генерируемые волны применялись в ткани не на одну точку, а на широкую область.

### Планирование терапии

Мышцы, которые необходимо лечить, отбираются на основе следующих критериев: *показаниях пациента о боли, диагностике мышечных узлов* (мануально или с помощью радиальных ударных волн), *возможной провокации иррадирующей боли* ручным надавливанием или с помощью фокусированных ударных волн и, где возможно, *оценке диапазона движений* для идентификации пораженных мышц вследствие уменьшения диапазона движений.

*Анамнез и описание боли* относительно ее местонахождения и направления очень важны. Детальная информация о специфично-мышечных болевых схемах, которые полностью отличаются от классических неврологических иннервационных схем, позволяет провести раннюю диагностику мышц, вовлеченных в болевой синдром. Предоставляемое пациентом описание боли, которое не имеет значения в неврологических аспектах, становится абсолютно логичным и информативным при рассмотрении с точки зрения триггерных точек в большинстве случаев, потому что триггерные точки также могут быть ответственны за дизестезию, нарушение координации и потерю силы.

Знания о *направлении мышечной специфической боли*, описанные Travell и Simons (1992), представляют собой обязательное требование для каждого терапевта. Продвинутый опыт в терапии триггерных точек, особенно при использовании фокусированных ударных волн, показал, что схемы направления боли и локализация мышечных узлов изменяются у каждого пациента, и требует точной *идентификации местонахождения*.

### Локализация триггерных точек

Вызванная иррадирующая боль является основным критерием при выборе области терапии. Сильное ручное надавливание применяется на мышечные узлы для вызывания иррадирующей боли. *Фокусированные ударные волны* могут быть использованы для вызывания иррадирующей боли более легко и точно. В зависимости от толщины мышц и глубины областей триггерных точек, применяются фокусированные ударные волны с регулируемой глубиной проникновения, уровень энергии от 0,05 до 0,25 мДж/мм<sup>2</sup>.

*Радиальные ударные волны* менее пригодны для локализации триггерных точек на основе иррадирующей боли. Они чаще используются для идентификации *отвердений внутри мышц*. Для этого аппликатор передвигается по большой области мышц во время процедуры.

## Процедура терапии

Триггерные точки для лечения отбираются по критерию краткосрочного или долгосрочного уменьшения болевых симптомов. Терапия начинается с лечения *активных триггерных точек*, которые отвечают за спонтанную текущую боль или боль при напряжении.

Далее следует лечение *сателлитных триггерных точек* в области направления боли. Подобно вторичным триггерным точкам в функциональных мышечных цепях антагонистов и синергистов, сателлитные триггерные точки отвечают за хронификацию процесса, если они сохраняются в течение длительного периода времени.

*Инсерционным тендонитам*, которых Travell и Simons (1992) описали как периферические триггерные точки, необходимо уделить особое внимание. Эти триггерные точки должны обрабатываться с помощью фокусированных ударных волн. Тем не менее, несмотря на лечение мышечных триггерных точек, снижение боли будет достигнуто спустя *несколько недель* после терапии, вследствие замедленности вызванных физиологических механизмов восстановления. В этом контексте очень важной является плотность энергетического потока. Опыт показал, что ударные волны должны передаваться на низком энергетическом уровне с тем, чтобы не повредить потенциал восстановления клетки, что является полезной нейрогенной мгновенной реакцией тканей. Так как лечение воздействует на биологическую систему, интервалы между персональными сессиями не должны быть короткими (как минимум, 1 - 2 недели) и количество сессий также должно быть ограничено. Также важно неиспользование местных анестетиков при ударно-волновой терапии (12).

## Сопутствующие терапии

В принципе, не нужно *никаких сопутствующих терапий* для достижения желаемого терапевтического успеха. Тем не менее, УВТ может быть дополнена растяжением триггерных точек в направлении волокон. При наличии тяжелых блокад суставов, они могут быть ослаблены в результате релаксации мышц после УВТ. Если причина не в этом, то можно провести мануальную терапию для ослабления блокад после первых двух или трех триггерных терапий и после того, как мышечное напряжение начнет спадать. Дополнительные терапии, такие как массаж, не должны использоваться.

Терапия укрепления мышц может быть проведена через один или два дня после триггерной терапии. Тем не менее, важно, чтобы эта терапия не проводилась с максимальной силой или акцентом на максимальное сокращение мышц.

При лечении хронических болевых синдромов, перед началом триггерной терапии должен вводиться ибупрофен или парацетамол для уменьшения боли.

## Параметры и продолжительность лечения

Плотность энергетического потока фокусированных ударных волн, используемая при мышечной триггерной терапии должна составлять от 0,05 до 0,25 мДж/мм<sup>2</sup>. Более высокие уровни энергии не должны применяться во избежание повреждения тканей (11). Судя по последним результатам научных исследований, частота ударных волн, применяемая для триггерной терапии не должна превышать 4 Гц.

Плотность энергетического потока (мДж/мм<sup>2</sup>) выбирается исходя толщины и глубины мышц и показаний о боли пациента во время локализации триггерных точек и провокации иррадиирующей боли. Плотность энергопотока должна быть выбрана таким образом, чтобы боль, вызываемая ударными волнами, оставалась *хорошо переносимой* пациентом. В общем, уровень энергии может быть увеличен после каждой терапевтической сессии, как только боль, ощущаемая во время ударно-волновой терапии, постепенно уменьшается, если терапия прогрессирует плавно.

То же касается и применения радиальных ударных волн. Давление радиальных ударных волн варьирует от 1.6 до 4 бар, в зависимости от размера головки аппликатора и болевых ощущений пациента. Головки с небольшой площадью должны использоваться с максимальной осторожностью вследствие высокого давления, которое они могут генерировать. Исходя из нашего опыта, такие головки, как правило, не используются при лечении мышц. Прилагаемое давление должно быть адекватным свойствам ткани во избежание гематом. Частота ударных волн должна составлять от 10 до 15 Гц, при чем частота в 15 Герц лучше воспринимается, так как причиняет меньше боли. Этот эффект может быть приписан *физиологической внутренней мышечной осцилляции*, стимулируемой радиальными ударными волнами.

*При комбинированном использовании* фокусированных и радиальных ударных волн в триггерной терапии, триггерные точки сначала необходимо лечить локально, применяя по 200-400 фокусированных ударных волн.

Затем следует продолжить мышечным расслаблением агонистов, антагонистов и синергистов с помощью радиального аппликатора, применяя от 3 000 до 4 000 радиальных ударных волн.

Если мышцы обрабатываются только радиальными ударными волнами, тогда в область триггерных точек необходимо локально выпустить от 500 до 1 000 ударов без применения мануального надавливания. Этот шаг следует продолжить мышечным расслаблением с помощью 4 000 ударов с частотой 15 Гц, в соответствии с растягивающе-распылительной методикой, разработанной докторами *Travell* и *Simons* (1992).

### **Частота лечения**

Частота лечения в одну сессию в неделю является идеальной для большинства пациентов. Такие интервалы дают возможность мышцам восстановиться от возбуждения, которое может сохраняться в течение до трех дней. Более короткие интервалы могут обусловить дополнительное мышечное раздражение до того, как раздражение от предыдущей сессии смогло бы исчезнуть, и, тем самым, увеличить боль. Инсерционные тендиниты должны лечиться с более короткими интервалами с целью не нарушить вышеупомянутый потенциал регенерации, который происходит в результате локальной нейрогенной реакции тканей. Учитываются и аспекты модуляции боли, т.е. интервалы при триггерной УВТ, также как и при акупунктурной УВТ, не должны быть очень короткими. Предлагаем следующие общий принцип: *для более тяжелых и хронических болевых синдромов необходимо использовать более длительные интервалы между процедурами и более низкие интенсивности лечения.*

### **Прогресс терапии: уменьшение боли, побочные эффекты и осложнения**

При лечении большинства синдромов триггерных точек, снижение боли, как правило, достигается через 4-6 терапевтических сеансов, или даже через 1-2 процедуры в случае краткосрочных состояний. Хронические синдромы со многими различными пораженными мышцами требуют от 6 до 10 и даже более терапевтических сеансов для уменьшения боли. Если терапия демонстрирует свою неэффективность после стольких сессий, лечение необходимо прекратить и уточнить показание к лечению.

*Кратковременное увеличение первичной боли*, в очень редких случаях, проявление *других мышечных нарушений* могут наблюдаться после нескольких процедур. Применение ударных волн на шейный отдел позвоночника может стать причиной головной боли и временного шума в ушах, особенно при использовании радиальных ударных волн. Пациенты, страдающие от мигреней или склонны к шуму в ушах, должны быть уведомлены об этих возможных побочных эффектах. В таких случаях,

ударные волны должны передаваться с низким давлением (1,6 бар), и пациенты должны надевать защиту для ушей. То же самое применяется при использовании фокусированных ударных волн.

*Никаких серьёзных осложнений* не будет наблюдаться при правильном воздействии ударными волнами, т.е. в соответствии с правильными уровнями энергии и глубиной проникновения. Наиболее частыми побочными эффектами являются *местные гематомы*, особенно в ягодичных мышцах, вследствие воздействия радиальных ударных волн.

Временный перерыв терапии должен быть обязательным по причине усиления боли или развития гематомы, интенсивность терапии (плотность энергетического потока, давление и общее количество выпущенных ударов) должна быть снижена при продолжении лечения. Интенсивность может быть увеличена снова в течение последующих процедур.

### **Терапевтический успех**

Триггерная ударно-волновая терапия считается успешной, если более 80% боли было подавлено к концу терапии. Оставшиеся 20% могут также успешно исчезнуть в течение трех последующих месяцев, что означает отсутствие необходимости в регулярном повторении терапии. Успешная терапия должна обеспечить *продолжительное купирование боли или как минимум ослабление боли на период от 6 до 12 месяцев*.

Если оригинальная боль сократилась менее, чем на 50%, скорее всего, сохранились дополнительные триггерные точки в функциональной мышечной цепи. Эти триггерные точки, которые могут быть латентными по природе, должны идентифицироваться.

Если снижение боли составляет только от 20 до 30% в конце терапии или если ослабление боли длится всего несколько недель, необходима дополнительная дифференцированная диагностика нарушения.

### **Ортопедические нарушения с высокой степенью успешности лечения**

Ниже приведенные рекомендации основаны на нескольких годах опыта, приобретенного авторами в области ортопедической триггерной ударно-волновой терапии.

#### **Цервикалгия, цервикальная цефалгия, цервикобрахиалгия**

Эти показания особенно хорошо подходят для триггерной ударно-волновой терапии, так как пораженные мышцы (за исключением трапециевидной мышцы) сравнительно небольшие и расположены близко к поверхности. Местная боль, которая восходит к голове, в основном происходит из нисходящей и горизонтальной частей трапециевидной мышцы и полуостистой мышцы, ременной мышцы, мышцы, поднимающей лопатку и грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Не считая лестничных мышц, мышцы, которые вызывают псевдорадикулярную брахиалгию, размещаются в области плечевого пояса (подлопаточная мышца, подостная мышца, круглые мышцы, зубчатая задняя верхняя мышца, грудная мышца). Снижение боли достигается через 6 - 8 процедур вместе с значительным увеличением в мобильности около 20 градусов в ротации, 17 градусов в наклонении/отклонении и 17 градусах латерального наклонения.

Если не достигнуто никаких улучшений, необходимо провести дополнительные осмотры для определения возможных темпоромандибулярных дисфункций или психовегетативного истощения у пациента.

#### **Люмбальгия, псевдорадикулярная люмбоишиалгия**



Эти показания могут также успешно лечиться, при условии, что пациент не страдает от доминантных радикулярных нарушений (пролапсов, канальных стенозов с сегментальными недостаточностями), артрогенных нарушений (активного поверхностного синдрома, спондилёза), или дискогенных нарушений (эрозийной дископатии). Местная боль в поясничном отделе позвоночника обуславливается триггерными точками в сегментальных мышцах (многораздельных и ротаторах), в поясничной связке (подвздошно-реберной мышце поясницы и грудной клетки) и в подвздошно-поясничной мышце. Иррадиирующая псевдордикулярная боль обусловлена триггерными точками в ягодичных мышцах (ягодичной большой и ягодичной средней), во внешних ротаторах бедра и в квадратной мышце поясницы. В этих случаях, иррадиирующая боль (в голени и стопе) может быть легко вызвана с помощью приложения фокусированных ударных волн.

### **Дорсалгия**

Преимущественно местная боль вызвана триггерными точками в многораздельных мышцах и мышцах-ротаторах и, в межлопаточном регионе, триггерными точками в ромбовидных мышцах, в зубчатой задней верхней мышце и в восходящей части трапециевидной мышцы.

### **Периартикулярная боль и ограниченная мобильность плеча**

Термин «периартрит», часто употребляемый с неохотой, играет важную роль в описании этих состояний, так как многие виды боли в плече происходят из периартикулярных мышц и приводят к ограниченной мобильности (подостная мышца с сокращенной внутренней ротацией и болью в передней части плеча, подлопаточная мышца с сокращенной внешней ротацией и болью в задней части плеча). Иррадиирующая боль в задней части предплечья обуславливается наличием триггерных точек в горизонтальной части трапециевидной мышцы, надостной мышце и в дельтовидной мышце. Инсерционные воспаления надостного сухожилия должны отдельно подвергаться воздействию фокусированных ударных волн.

«Замороженное плечо», состояние, характеризующееся болезненной скованностью плеча и болью, вызванной капсульной контрактурой, не может быть эффективно вылечено с помощью триггерной УВТ.

### **Радиальная и локтевая эпикондилопатия**

В общем, эти показания - не многообещающие кандидаты для триггерной терапии. Большинство нарушений обусловлены местной инсерционной тендинопатией, а не иррадиирующей болью. Тем не менее, ранние стадии этих заболеваний, которые обусловлены перенапряжением мышц сгибателей и разгибателей, могут успешно лечиться. В случае хронических болевых синдромов, лечение мышечных групп является реальной попыткой.

Радиальная эпикондилопатия: лестничные мышцы, горизонтальная часть трапециевидной мышцы, надостная мышца, задняя часть трехглавой мышцы плеча, локтевая мышца, мышца супинатор, плечелучевая мышца вместе с мышцами-сгибателями предплечья.

Локтевая эпикондилопатия: зубчатая задняя верхняя мышца, подостная мышца, грудная мышца, средняя часть трехглавой мышцы плеча, круглая мышца-пронатор и мышцы-сгибатели предплечья.

Местные инсерционные тендинопатии необходимо лечить с помощью фокусированных ударных волн.

### **Тендинит запястья**

Запястный тендинит возникает вследствие перенапряжения мышц предплечья, вовлеченных в движение запястья. Сопроводительная триггерная ударно-волновая терапия должна проводиться на пораженные мышцы предплечья.

### **Боль в тазобедренном суставе**

Боль в тазобедренном суставе успешно лечится с помощью триггерной ударно-волновой терапии. Часто диагностируемый бурсит вертела бедренной кости, как правило, обусловлен наличием триггерных точек в ягодичных мышцах и внешних ротаторах бедра. Местную вертельную боль необходимо лечить с помощью фокусированных ударных волн. Эти триггерные точки могут быть причиной предыдущего поясничного болевого синдрома или развивающегося коксартроза и остаточных явлений после полного эндопротезирования.

Седалищная боль, которая обусловлена триггерными точками в большой ягодичной мышце и в седалищно-бедренных мышцах, хорошо поддается триггерной ударно-волновой терапии.

### **Синдром мышцы-напрягателя широкой фасции**

Перенапряжение мышцы-напрягателя широкой фасции часто встречается у бегунов и вызывает боль в задней части бедра и самом бедре. Это состояние часто сопровождается наличием триггерных точек в ягодичных мышцах и широкой латеральной мышце бедра.

### **Тендинопатия приводящих мышц**

Несмотря на то, что приводящие мышцы можно легко достичь с помощью ударных волн, их все еще трудно лечить. Это происходит вследствие того, что вдобавок к триггерным точкам, они сопровождаются инсерционными тендинопатиями в проксимальной и медиальной трети мышц в тазовой связке.

### **Укорочение сгибательных и разгибательных мышц бедра**

Наиболее частым симптомом этого нарушения является повторяющееся мышечное растяжение вследствие повышенного напряжения мышц. Это нарушение успешно поддается лечению с помощью УВТ, но требует большего количества ударных волн из-за обширной области вовлеченных мышц.

### **Хондропатия надколенника**

Это состояние часто характеризуется укорочением квадрицепсов и наличием триггерных точек медиальных и латеральных широких мышцах около коленного сустава. Укорочение квадрицепсов может быть объективно установлено с помощью измерения расстояния от пяток до ягодиц в пронации. Хорошие результаты достигаются уже после 2 - 4 сеансов. Более того, парapatellarная боль часто проявляет себя после операции полного эндопротезирования и также может быть успешно купирована с помощью триггерной ударно-волновой терапии.

### **Тендинит надколенника**

В дополнение к симптоматическому тендиниту, который может быть местно вылечен с помощью фокусированных ударных волн, это состояние часто характеризуется укорочением мышц квадрицепсов. Хотя триггерная ударно-волновая терапия обеспечивает отличное расслабление квадрицепсов, тендинит часто требует несколько месяцев для полного исцеления.

### **«Расколота голень»**

Сухожилия и надкостница являются доминантными патологическими очагами расколотой голени и должны быть обработаны с помощью фокусированных ударных волн. Дополнительная радиальная ударно-волновая терапия может быть проведена для размягчения отвердений в медиальных икроножных мышцах и в длинной мышце сгибателя большого пальца стопы.

### **Передний большеберцовый синдром**

Возбуждение триггерных точек в передней большеберцовой мышце наблюдается у бегунов и после схождения на гору вследствие мышечного перенапряжения. Ударные волны прилагаются исключительно на мышцы.

### **Ахиллодиния**

Преобладающие болевые симптомы при ахиллодинии вызваны тендинитом, который местно обрабатывается с помощью фокусированных ударных волн. Ахиллодиния часто сопровождается укорочением икроножных мышц. Ударно-волновая терапия должна быть направлена на лечение этих контрактур, так как снижение напряжения икроножных мышц с помощью терапии триггерных точек также воздействует на Ахиллово сухожилие (похоже на поднятие пятки) и описывается пациентами как быстрое купирование боли. Опыт, накопленный авторами, показал, что терапия триггерных точек обеспечивает долгосрочное улучшение в часто скованном голеностопном суставе с 16 до 25 градусов после 4-5 сеансов.

### **Плантарный фасциит (пяточная шпора)**

В большинстве случаев, сонографическое исследование показывает, что часто рентген-диагностируемая пяточная шпора является тяжелым плантарным фасциитом под пяточной костью, который характеризуется фасциальной опухолью размером от 4,5 до 12 мм (норма < 4,0 мм). Это означает, что с одной стороны, требуется местная терапия с применением фокусированных ударных волн на область под пяточной костью. С другой стороны, терапия также должна акцентироваться на снижении мышечных контрактур икроножных мышц и пяточных мышц, которые формируют функциональную цепь.

### **Метатарзалгия**

Боль в передней части стопы часто вызвана косолапостью вследствие перенапряжения продольных и поперечных мышц. Эта боль может быть успешно купирована с помощью радиальных ударных волн в течение 4 - 5 сеансов, при условии, что она не сопровождается надкостничными нарушениями предплюсны и исключена нейрома Мортона.

### **Дискуссия**

Много различных типов нарушений, описанных выше, показали, что комбинирование фокусированной и радиальной ударно-волновой терапии может быть успешно применимо в лечении миофасциальных болевых синдромов. Особая важность уделяется *точному анамнезу*, особенно в соответствии с *показаниями пациента о боли*. Требуемая расширенная дифференцированная диагностика означает, что экстракорпоральная ударно-волновая терапия является, и будет оставаться *медицинской процедурой*, проводимой докторами. Даже если радиальная ударно-волновая терапия делегирована физиотерапевтам, диагноз должен все равно

устанавливаться терапевтом. Если не достигнуто продолжительного улучшения состояния или в случае плохого результата лечения, терапевт должен повторить осмотр пациента.

Пальпация или диагностика с пощипыванием для провокации типичной иррадирующей боли и местной сокращательной реакции мышцы, которой иногда невозможно достичь, продолжает играть главную роль в клиническом скрининге. Функциональные тесты и тесты на растягивание проводятся в дополнение к клиническим исследованиям. *Использование фокусированных ударных волн для локализации мышечных триггерных точек* доказало свою ценность в качестве новой диагностической процедуры. Этот метод более точен, чем локализация иглоукалыванием. Может быть достоверно вызвана характерная иррадирующая боль. Локализация боли фокусированными ударными волнами проводится при низкой частоте (3 Гц) для гарантирования успешной обратной связи с пациентом. Лечение начинается после проведения успешной локализации первичных, сателлитных или вторичных триггерных точек.

Точный механизм действия ударных волн на мышечные триггерные точки не установлен. Тем не менее, он может быть пояснен на основе известных теорий (1).

Уменьшение боли, производимое ударными волнами, происходит вследствие анти-возбуждения и модуляции боли похожей на иглоукалывание. Благодаря специфическим физическим свойствам ударных волн, эта терапия может быть названа безигольчатой акупунктурой, которая вызывает понижающую регуляцию ноцицептивных аферентов через энкефалинергические интернейроны в дорсальном отростке позвоночника.

Модуляция боли, достигаемая с помощью радиальных ударных волн путем активации А-бета волокон в мышцах, которые затем обеспечивают подавление боли через ГАБ-генные интернейроны в дорсальном отростке, может быть объяснена более простым способом. Это подтверждается открытиями докторов *Travell* и *Rinzler* (1952), которые много лет назад наблюдали, что боль уменьшается и триггерные точки исчезают после надавливания и растяжения. Вибрация (15 Гц) радиальных волн похоже также оказывает отличный эффект на мышечные структуры. Физиологические внутренние осцилляции в диапазоне от 15 до 30 Гц были описаны профессором *Назаровым* (1988) как важные для мышечного кровообращения и лимфодренажа.

На основе *интегральной гипотезы образования триггерных точек доктора Simons (1996)*, в соответствии с которой мышечная дисфункция концевых пластинок и энергетический кризис, вызванный локальной ишемией, являются основными чертами патологии триггерных точек, обсуждаются следующие дополнительные механизмы *ударных волн*: механическое рассасывание постоянных актин/миозиновых контрактур путем локального поперечного растягивания саркомеров, применяя ударные волны перпендикулярно направлению мышечных волокон вплоть до разрушения ненормально сокращающихся саркомеров с помощью прилагаемой энергии, реактивная локальная гиперперфузия и ангиогенез в тканях (18), который ослабляет ишемию, вызывающую энергетический кризис, и, в конечном счёте, утончение вазоактивных веществ благодаря давлению, прилагаемому на ткани ударными волнами. Все эти механизмы могли бы объяснить клинически наблюдаемое уменьшение мышечного напряжения и мышечных контрактур.

Судя по результатам последних тестов на животных, эффекты фокусированной ударно-волновой терапии в лечении инсерционных тендинопатий, относящихся к «приложенным триггерным точкам» согласно доктору *Travell*, являются молекулярными, биохимическими и клеточными по природе (6,10).

Нейрогенные информационные вещества, такие как P или CGRP (кальцитонин-генно-подобный пептид), считается, вызывают выброс плазмы, ангиогенетические и

нейрогенные воспаления. Подобно химическому импульсу, производимому капсаицином (capsaicin), ударные волны, используемые для провоцирования механического импульса, могут вызывать мгновенную местную реакцию в тканях, которая могла бы объяснить регенерацию тканей сухожилий.

В то время, как результаты вышеупомянутых тестов на животных могут пояснить эффекты экстракорпоральной ударно-волновой терапии в лечении синдромов триггерных точек, сопровождаемых инсерционными тендинопатиями, не проведено никаких клинически доказывающих исследований для подтверждения опыта, собранного в практике. Необходимы дальнейшие исследования научными сотрудниками университетов и группы исследований ударных волн DGOOC (Немецкого Общества Ортопедов и Ортопедов-Хирургов).

## Литература

*Контактный адрес автора:*

Dr. med. M. Gleitz

Ортопедическая Практика

[Ортопедическая хирургия]

30, Grand Rue

L-1660 Luxembourg

E-mail: [marklux@mail.anonymizer.com](mailto:marklux@mail.anonymizer.com)

ООО "Медимэкс-Украина"