

## Аннотация

**Профессиональные спортсмены снижают боль и повышают спортивные показатели с помощью высокочастотной вибрационной терапии.**

*Том Хендрикс, MPT, OCS, CSCS*

Эффективность терапии Rapid Release (далее RRT) как лечебного устройства в профессиональной спортивной среде в трёх разных применениях: лечение травм, предтренировочная разминка и восстановление после тренировки.

## Введение

Игроки NFL прошли интенсивную пятинедельную межсезонную программу силовой и кондиционной подготовки в трёх разных условиях и применяли RRT в трёх разных приложениях, чтобы определить её эффективность для использования в профессиональной спортивной среде. RRT использует вибротерапию на высокой частоте, что теоретически позволяет уменьшать рубцовую ткань, снижать боль и воспаление, ускорять реабилитацию после травм, повышать кровообращение и уменьшать количество молочной кислоты в мышечной ткани. Данное исследование призвано определить эффективность RRT в указанных применениях.

Обзор соответствующей литературы показывает, что механическая вибрация (10–200 Гц), непосредственно приложенная к сухожилиям или мышцам, может вызывать рефлекторный ответ (Hagbarth и Eklund, 1965). Этот специфический рефлекторный ответ носит название тонический вибрационный рефлекс (TVR) (Latash, 1998). Echlin и Fessard (1938) выявили, что мышечные веретена чувствительны к вибрации.

Поскольку мышечное веретено чувствительно к малым изменениям длины мышцы, частота его разрядов сильно модулируется вибрацией мышцы, которая вызывает повторяющиеся изменения длины мышечных волокон. Частота разрядов первичных афферентов Ia линейно возрастает с частотой вибрации до 500 Гц (Brown, 1967).

Johansson и соавт. (1990) указывают, что фузимоторная система, интегрируя афферентный вход от кожи, мышц и суставов, служит конечным общим путём для регуляции мышечной жёсткости.

Прямая вибрация обычно прикладывается к мышце или сухожилию на высокой частоте (100–150 Гц), с малой амплитудой (1–2 мм) и на короткое время (2–15 с), что приводит к кратковременному увеличению мышечной активности, известному как тонический вибрационный рефлекс. Для вызова TVR требуется, чтобы вибрация прикладывалась непосредственно к мышце или сухожилию на высоких частотах (100–200 Гц) (Cochrane, 2011).

Nogier выделил шесть частот вибрации, резонирующих с различными типами тканей организма. Его вторая частота — 147 Гц — резонирует напрямую с фиброзной жёлтой рубцовой тканью, не оказывая вредного воздействия на окружающие ткани.

Данные острых исследований прямой вибрации указывают на возбуждающий ответ мышечного веретена, который активирует афференты Ia. Эти афференты, в свою очередь, возбуждают альфа-мотонейроны окружающих мышц, что разобщает коактивацию агонистов и антагонистов (Eklund и Hagbarth, 1966).

Кроме того, имеются данные в поддержку того, что корковые области мозга получают и обрабатывают проприоцептивную информацию при приложении прямой вибрации, что вызывает вызванные кортикальные потенциалы (Munte и соавт., 1996). Более того, было показано, что вход от афферентов Ia способен возбуждать кортикоспинальные пути (Carson и соавт., 2004) и активировать корковые моторные области (Lewis и соавт., 2001).

Значимость данного исследования состоит в поддержке доказательств эффективности RRT у профессиональных спортсменов и их высококачественных опорно-двигательных тканей.

## Методика

25 профессиональных игроков NFL выбрали использование RRT для лечения травм, предтренировочной разминки или восстановления после тренировки. Всего выполнено 825 сеансов.

## Лечение травм

9 игроков использовали RRT для лечения различных мышечно-скелетных нарушений, включая растяжение большой грудной мышцы (2), восстановление после её пластики (1), растяжение двуглавой мышцы плеча (1), болевой синдром и ограничения в области трёхглавой мышцы плеча (2, оба пациента после операции), растяжение четырехглавой мышцы бедра (1), поясничное напряжение/растяжение (1) и растяжение икроножной мышцы (1). Спортсмены продолжали полноценные тренировки в течение двухнедельного периода лечения RRT.

Игроков просили оценивать уровень дискомфорта по визуальной аналоговой шкале (VAS) боли, где 0 — отсутствие боли, 10 — максимально возможная боль. Время лечения для всех мышечно-скелетных нарушений составляло от 2 до 5 минут. Оценивая VAS до и через пять минут после каждого сеанса, среднее улучшение за сеанс составило 46%. На вопрос, сколько сеансов потребовалось, чтобы почувствовать значительное улучшение (определялось как отсутствие

необходимости в дальнейших процедурах), среднее число сеансов RRT до достижения состояния «значительно лучше» составило 4.

## Предтренировочная разминка

7 игроков выбрали RRT для предтренировочной разминки. При использовании для разминки рекомендовалось применять RRT в дополнение к их традиционному разминочному протоколу. Время применения RRT перед тренировкой составляло 5–7 минут.

Спортсменов спрашивали, была ли предтренировочная разминка с RRT неэффективной, минимально полезной, умеренно полезной или очень полезной по сравнению с разминкой без RRT. 4 игрока (57%) сообщили, что программа разминки с RRT была очень полезной, и 3 игрока (42%) — что умеренно полезной. Ни один спортсмен (0%) не сообщил, что применение RRT было минимально полезным или неэффективным.

## Восстановление после тренировки

9 игроков выбрали применение RRT как метод восстановления на основании данных о том, что прямая вибрация снижает как интенсивность, так и длительность отсроченной мышечной болезненности (Lau, 2011). Время применения RRT составляло 5–7 минут.

Спортсменов спрашивали, было ли восстановление с использованием RRT неэффективным, минимально полезным, умеренно полезным или очень полезным по сравнению с программой восстановления без RRT. 6 игроков (66%) сообщили, что программа с RRT была очень полезной, и 3 игрока (33%) — умеренно полезной. Ни один спортсмен (0%) не сообщил, что применение RRT было минимально полезным или неэффективным.

Результаты оценивались по иной шкале VAS, где 0 — отсутствие мышечной болезненности, а 10 — максимальная мышечная болезненность. Спортсменам давали шкалу VAS до и снова перед следующей тренировкой; среднее улучшение за сеанс составило 65%. На вопрос, сколько сеансов потребовалось для достижения такого результата, среднее число сеансов RRT составило 2.

По окончании пяти недель тренировочного режима спортсменов спросили, хотели бы они получать дополнительные процедуры; 21 из 25 ответили утвердительно.

По окончании пяти недель спортсменов также спросили, хотели бы они, чтобы в тренировочном кабинете их команды устройства RRT были доступны в течение сезона; 25 человек ответили да.

## Заключение

Двадцать пять профессиональных спортсменов прошли интенсивную пятинедельную межсезонную программу силовой и кондиционной подготовки, используя RRT в трёх разных применениях для оценки её эффективности в профессиональном спорте. Всего проведено 825 сеансов RRT.

Вызов TVR в нейромышечной системе является ключевым для максимизации выгод вибротерапии. Имеющиеся данные демонстрируют, что лишь частота 100–200 Гц активирует TVR и позволяет направить прямую вибрационную терапию на рубцовую ткань. Только точное сочетание частоты, амплитуды и возбуждения мотонейронов способно разобщать коактивацию агонистов и антагонистов. Наконец, измеримая вибрационная терапия усиливает возбуждение кортикоспинальных путей, способствуя активации корковых моторных областей. Это позволяет RRT быть эффективной практически на всех этапах лечения (от острого до хронического) и помогает специалисту в предтренировочном повышении мощности и в восстановлении после тренировки.

Выводы данного исследования поддерживают тезис об эффективности вибротерапии у профессиональных спортсменов, когда RRT применялась как лечебная модальность. Все 25 спортсменов, принявших участие в исследовании, оценили RRT как очень полезную или умеренно полезную в лечении травм или улучшении спортивных показателей. Ни один спортсмен не оценил RRT как неэффективную или бесполезную.

Рекомендации по дальнейшему использованию RRT предполагают, что RRT высокоэффективна при лечении травм, при предтренировочном применении с целью повышения спортивных показателей, а также после тренировки — для снижения выраженности отсроченной мышечной болезненности у профессиональных спортсменов и непрофессионалов.

## Результаты лечения RRT

### Атлет 1 — грудная мышца

| Сеанс | VAS до | VAS сразу после | Изм. | % изм. | VAS через 5 мин | Изм. | % изм. |
|-------|--------|-----------------|------|--------|-----------------|------|--------|
| 1     | 8      | 3               | 5    | 62.5%  | 4               | 4    | 50.0%  |
| 2     | 7      | 4               | 3    | 42.9%  | 4               | 4    | 42.9%  |
| 3     | 6      | 3               | 3    | 50.0%  | 3               | 3    | 50.0%  |
| 4     | 5      | 3               | 2    | 40.0%  | 3               | 2    | 40.0%  |

|                   |   |   |   |       |   |   |       |
|-------------------|---|---|---|-------|---|---|-------|
| 5**               | 4 | 2 | 2 | 50.0% | 2 | 2 | 50.0% |
| Среднее изменение |   |   |   | 49.1% |   |   | 46.6% |

## Атлет 2 — грудная мышца

| Сеанс             | VAS до | VAS сразу после | Изм. | % изм. | VAS через 5 мин | Изм. | % изм. |
|-------------------|--------|-----------------|------|--------|-----------------|------|--------|
| 1                 | 9      | 4               | 5    | 55.6%  | 3               | 6    | 66.7%  |
| 2                 | 8      | 4               | 4    | 50.0%  | 3               | 5    | 62.5%  |
| 3                 | 6      | 3               | 3    | 50.0%  | 2               | 4    | 66.7%  |
| 4**               | 6      | 3               | 3    | 50.0%  | 2               | 4    | 66.7%  |
| 5                 | 4      | 2               | 2    | 50.0%  | 1               | 3    | 75.0%  |
| 6                 | 3      | 1               | 2    | 70%    | 2               | 1    | 33.3%  |
| 7                 | 5      | 1               | 4    | 80.0%  | 2               | 3    | 60.0%  |
| 8                 | 2      | 1               | 1    | 50.0%  | 1               | 1    | 50.0%  |
| Среднее изменение |        |                 |      | 56.5%  |                 |      | 60.1%  |

## Атлет 3 — бицепс плеча

| Сеанс             | VAS до | VAS сразу после | Изм. | % изм. | VAS через 5 мин | Изм. | % изм. |
|-------------------|--------|-----------------|------|--------|-----------------|------|--------|
| 1                 | 7      | 4               | 3    | 42.9%  | 3               | 4    | 57.1%  |
| 2                 | 7      | 4               | 3    | 40.0%  | 3               | 4    | 57.1%  |
| 3                 | 5      | 3               | 2    | 40.0%  | 3               | 2    | 40.0%  |
| 4**               | 3      | 3               | 0    | 0.0%   | 3               | 0    | 0.0%   |
| 5                 | 3      | 2               | 1    | 30.0%  | 2               | 1    | 33.3%  |
| 6                 | 5      | 1               | 4    | 80.0%  | 2               | 3    | 60.0%  |
| 7                 | 2      | 1               | 1    | 50.0%  | 2               | 0    | 0.0%   |
| 8                 | 2      | 1               | 1    | 50.0%  | 1               | 1    | 50.0%  |
| Среднее изменение |        |                 |      | 42.4%  |                 |      | 37.2%  |

## Атлет 4 — трицепс

| Сеанс | VAS | VAS | Изм. | % изм. | VAS | Изм. | % изм. |
|-------|-----|-----|------|--------|-----|------|--------|
|-------|-----|-----|------|--------|-----|------|--------|

|                      | до | сразу<br>после |   |       | через 5<br>мин |   |       |
|----------------------|----|----------------|---|-------|----------------|---|-------|
| 1                    | 7  | 4              | 3 | 42.9% | 3              | 4 | 57.1% |
| 2                    | 7  | 4              | 3 | 40.0% | 3              | 4 | 57.1% |
| 3                    | 5  | 3              | 2 | 40.0% | 3              | 2 | 40.0% |
| 4                    | 3  | 3              | 0 | 0.0%  | 3              | 0 | 0.0%  |
| 5                    | 3  | 2              | 1 | 30.0% | 2              | 1 | 33.3% |
| 6**                  | 5  | 1              | 4 | 80.0% | 2              | 3 | 60.0% |
| 7                    | 2  | 1              | 1 | 50.0% | 2              | 0 | 0.0%  |
| Среднее<br>изменение |    |                |   | 40.0% |                |   | 35.4% |

### Атлет 5 — трицепс

| Сеанс                | VAS<br>до | VAS<br>сразу<br>после | Изм. | % изм. | VAS<br>через 5<br>мин | Изм. | % изм. |
|----------------------|-----------|-----------------------|------|--------|-----------------------|------|--------|
| 1                    | 6         | 2                     | 4    | 66.7%  | 2                     | 4    | 66.7%  |
| 2                    | 6         | 2                     | 4    | 70.0%  | 3                     | 3    | 50.0%  |
| 3                    | 5         | 3                     | 2    | 40.0%  | 3                     | 2    | 40.0%  |
| 4**                  | 3         | 3                     | 0    | 0.0%   | 3                     | 0    | 0.0%   |
| 5                    | 5         | 2                     | 3    | 60.0%  | 2                     | 3    | 60.0%  |
| 6                    | 4         | 1                     | 3    | 80.0%  | 2                     | 2    | 50.0%  |
| 7                    | 2         | 1                     | 1    | 50.0%  | 2                     | 0    | 0.0%   |
| Среднее<br>изменение |           |                       |      | 50.0%  |                       |      | 38.1%  |

### Атлет 6 — четырехглавая мышца бедра

| Сеанс | VAS<br>до | VAS<br>сразу<br>после | Изм. | % изм. | VAS<br>через 5<br>мин | Изм. | % изм. |
|-------|-----------|-----------------------|------|--------|-----------------------|------|--------|
| 1     | 9         | 4                     | 5    | 55.6%  | 3                     | 6    | 66.7%  |
| 2     | 7         | 4                     | 3    | 40.0%  | 3                     | 4    | 57.1%  |
| 3     | 6         | 4                     | 2    | 33.3%  | 2                     | 4    | 66.7%  |
| 4     | 6         | 3                     | 3    | 50.0%  | 4                     | 0    | 0.0%   |
| 5     | 5         | 2                     | 3    | 60.0%  | 2                     | 3    | 60.0%  |
| 6     | 4         | 2                     | 2    | 50.0%  | 1                     | 3    | 75.0%  |
| 7**   | 3         | 2                     | 1    | 30.0%  | 1                     | 2    | 66.7%  |

|                   |   |   |   |       |   |   |       |
|-------------------|---|---|---|-------|---|---|-------|
| 8                 | 2 | 1 | 1 | 50.0% | 1 | 1 | 50.0% |
| 9                 | 2 | 1 | 1 | 50.0% | 1 | 1 | 50.0% |
| Среднее изменение |   |   |   | 50.0% |   |   | 58.4% |

### Атлет 7 — поясничная область

| Сеанс             | VAS до | VAS сразу после | Изм. | % изм. | VAS через 5 мин | Изм. | % изм. |
|-------------------|--------|-----------------|------|--------|-----------------|------|--------|
| 1                 | 7      | 5               | 2    | 28.6%  | 4               | 3    | 42.9%  |
| 2                 | 5      | 4               | 1    | 20.0%  | 3               | 2    | 40.0%  |
| 3**               | 4      | 2               | 2    | 50.0%  | 2               | 2    | 50.0%  |
| 4                 | 4      | 2               | 2    | 50.0%  | 2               | 0    | 0.0%   |
| 5                 | 4      | 2               | 2    | 50.0%  | 2               | 2    | 50.0%  |
| 6                 | 4      | 2               | 2    | 50.0%  | 1               | 1    | 75.0%  |
| 7                 | 3      | 2               | 1    | 30.0%  | 2               | 1    | 33.3%  |
| 8                 | 3      | 2               | 1    | 30.0%  | 2               | 1    | 33.3%  |
| 9                 | 3      | 2               | 1    | 30.0%  | 2               | 1    | 33.3%  |
| Среднее изменение |        |                 |      | 40.0%  |                 |      | 48.7%  |

### Атлет 8 — икроножная мышца

| Сеанс             | VAS до | VAS сразу после | Изм. | % изм. | VAS через 5 мин | Изм. | % изм. |
|-------------------|--------|-----------------|------|--------|-----------------|------|--------|
| 1                 | 6      | 3               | 3    | 50.0%  | 3               | 3    | 50.0%  |
| 2                 | 5      | 4               | 1    | 20.0%  | 3               | 2    | 40.0%  |
| 3                 | 5      | 3               | 2    | 40.0%  | 2               | 3    | 60.0%  |
| 4                 | 4      | 2               | 2    | 50.0%  | 2               | 2    | 50.0%  |
| 5                 | 2      | 1               | 1    | 50.0%  | 2               | 0    | 0.0%   |
| 6                 | 2      | 2               | 0    | 0.0%   | 1               | 1    | 50.0%  |
| Среднее изменение |        |                 |      | 40.0%  |                 |      | 41.7%  |

### Атлет 9 — ахиллово сухожилие

| Сеанс | VAS | VAS | Изм. | % изм. | VAS | Изм. | % изм. |
|-------|-----|-----|------|--------|-----|------|--------|
|-------|-----|-----|------|--------|-----|------|--------|

|                      | до | сразу<br>после |   |       | через 5<br>мин |   |       |
|----------------------|----|----------------|---|-------|----------------|---|-------|
| 1                    | 9  | 3              | 6 | 66.7% | 3              | 6 | 66.7% |
| 2                    | 6  | 2              | 4 | 70.0% | 3              | 3 | 50.0% |
| 3                    | 6  | 3              | 3 | 50.0% | 4              | 2 | 33.3% |
| 4                    | 4  | 2              | 2 | 50.0% | 3              | 1 | 25.0% |
| 5**                  | 5  | 2              | 3 | 60.0% | 2              | 0 | 0.0%  |
| 6                    | 4  | 1              | 3 | 80.0% | 2              | 2 | 50.0% |
| 7                    | 2  | 1              | 1 | 50.0% | 2              | 0 | 0.0%  |
| Среднее<br>изменение |    |                |   | 60.0% |                |   | 40.7% |

## Ссылки

- Brown MC, Engberg I, Matthews PB. The relative sensitivity to vibration of muscle receptors of the cat. J. Physiology. 192, 773-800. 1967
- Carson RG, Rick S, Mackey DC, Meichenbaum DP, Willms K, Forner M, Byblow WD. Excitability changes in human forearm corticospinal projections and spinal reflex pathways during rhythmic voluntary movement of the opposite limb. Journal of Physiology-London 560, 929-940. 2004.
- Cochrane DJ. The potential neural mechanisms of acute indirect vibration. Journal of Sports Science and Medicine 10, 19-30. 2011.
- Echlin F, Fassard A. Synchronized impulse discharge from receptors in the deep tissue in response to a vibrating stimulus. J. Physiology. 161, 282-297. 1938
- Ekland G, Hagbarth KE. Motor effects of vibratory stimuli in man. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology 19, 619. 1965.
- Ekland G, Hagbarth KE. Normal Variability of tonic reflexes in man. Experimental Neurology. 16:80-92, 1966.
- Johansson H, Sjolander P, and Soja P. Activity in receptor afferents from the anterior cruciate ligament evokes reflex effects on fusimotor neurons. Neuroscience Res., 8:54-59, 1990.
- Latash ML. Neurophysiological basis of movement. Human Kinetics, Champaign. IL
- Lewis GN, Byblow WD, Carson RG. Phasic modulation of corticomotor excitability during passive movement of the upper limb: Effects of movement frequency and muscle specificity. Brain Research. 900, 282-294. 2001.
- Mundt TF, Jobges EM, Wieringa BM, Klein S, Schubert M, Johannes S, Dengler R. Human evoked potentials to long duration vibratory stimuli: Role of afferents. Neuroscience Letters. 216, 163-166. 1996.





- Lau, YL, Nosaka, K. Effect of vibration treatment on symptoms associated with eccentric exercise-induced muscle damage. Am. J. Phys. Med. Rehabil. Vol 90, No. 8, August 2011.
- Dr. Charles McGee, MD, Healing Energies of Heat and Light, MediPress, 2000, p. 117. Dr. Nogier, French Neurologist, frequency settings.