Аннотация

Гигиена труда улучшилась благодаря раннему вмешательству с помощью сеансов терапии ускоренного высвобождения (RRT) при синдромах перенапряжения верхних конечностей у профессиональных мясников.

Том Хендрикс, магистр в области физической терапии, сертифицированный специалист по ортопедической физиотерапии, CSCS

Введение

Синдром повреждения рук из-за повторяющихся движений является распространенной профессиональной проблемой. Он часто приводит к появлению таких симптомов, как боль, онемение, покалывание, усталость, жжение, а также потере подвижности и функциональности. Хотя многие компании и работодатели борются с этой тенденцией с помощью эргономических улучшений, более частых перерывов, смены задач и обучения сотрудников, зачастую бизнесы сталкиваются с огромными расходами на страхование от несчастных случаев на производстве из-за высокой частоты получения травм сотрудниками.

Одной из профессий с самым высоким уровнем заболеваемости синдромом повреждения рук из-за повторяющихся движений является профессия мясника. Эти работники почти всю свою смену проводят, нарезая, нарубая и отбивая мясо, сжимая в руках ножи и электропилы. В связи с характером профессии мясники жалуются на симптомы в руках от шеи до кисти, что приводит к шейной радикулопатии, боли в плече, латеральному эпикондилиту, медиального эпикондилиту, синдрому запястного канала, синдрому щелкающего пальца, тендиниту Де Кервена и теносиновиту.

Профессиональные мясники, у которых были обнаружены симптомы этих заболеваний, были выявлены сотрудниками службы гигиены труда на предприятии по переработке свинины и прошли курс ускоренного высвобождения (RRT), чтобы определить его эффективность в снижении проявления этих симптомов до того, как работнику потребовалась более серьезная медицинская помощь и увеличение расходов.

Регистрируемые процедуры

Когда компания проводит «лечение» любого типа сотруднику, который жалуется на симптомы, оно может считаться «подлежащим регистрации». Некоторые виды первой помощи/лечения считаются «не подлежащими регистрации», например, холодные компрессы, горячие компрессы и массаж. Массаж может проводиться мануально или с помощью механических устройств.

RRT использует вибрационную терапию высокой частоты для уменьшения рубцовой ткани, снижения боли, уменьшения гипертонуса мышц и ускорения восстановления и возвращения к нормальному функционалу. Согласно классификации FDA, это устройство относится к классу 1 и имеет статус медицинского "исключения", что классифицирует его как устройство для механических вибраций Наша задача в настоящем и других профессиональных исследованиях — применять терапию RRT без ее классификации как «регистрируемой процедуры». На момент написания этой статьи управление по охране труда (OSHA) еще не определило, считается ли RRT «регистрируемым видом терапии».

Ограничения исследования

Хотя эта компания по переработке свинины уверена в эффективности и неотъемлемом снижении затрат благодаря «не подлежащей регистрации» методике RRT, она решила продолжить исследование данной терапии в качестве «подлежащей регистрации», чтобы определить способность RRT снижать затраты путем применения на ранней стадии проявления симптомов, не дожидаясь, пока сотрудники потребуют более сложных и дорогостоящих методов лечения, которые также «подлежат регистрации». С учетом этого, данное исследование было ограничено наиболее распространенными травмами рук и запястий и небольшим размером выборки, чтобы определить финансовые выгоды и преимущества использования данной методики для сотрудников.

Данное исследование позволит определить эффективность RRT в указанных сферах применения.

Участники исследования
У семи (7) мясников, работающих полный рабочий день, были выявлены симптомы щелкающего пальца, теносиновита Де Кервена или синдрома запястного канала. Среди четырех участников с синдромом щелкающего пальца имелись случаи с большим пальцем (2), безымянным пальцем (1) и средним пальцем (1). Среди участников с синдромом запястного канала два случая были выявлены у одного и того же человека, причем каждая рука рассматривалась как отдельный случай.

Синдром запястного канала (СЗК)
В обоих случаях СЗК пациенты очень хорошо отреагировали на терапию RRT. После всего двух (2) сеансов лечения RRT продолжительностью две (2) минуты сотрудники сообщили о том, что болевые ощущения составили 0/10 по визуальной аналоговой шкале (VAS). В случае с левой стороной полное исчезновение симптомов было отмечено после двух сеансов, а в случае с правой стороной — после четырех сеансов, при этом после двух сеансов боль уменьшилась до менее чем 2/10.

Сравнение случаев СЗК
До внедрения RRT эта компания «регистрировала» в среднем только два сеанса других консервативных «регистрируемых» методов лечения, прежде чем направлять пациента к ортопеду для дальнейшей оценки. Во многих случаях направление к ортопеду означало более дорогостоящее и инвазивное лечение СЗК, включая, помимо прочего, инъекции, хирургическое вмешательство или ортезирование, и все эти варианты означали временную нетрудоспособность. В случаях с RRT сотрудник не только мог продолжать полноценную работу, но и симптомы исчезали в течение 2-4 процедур по 2 минуты каждая. Хотя среднее количество сеансов без RRT по сравнению с RRT одинаково и составляет 2 сеанса, по мнению ведущего специалиста по спортивной медицине в организации, в большинстве случаев пациенты с СЗК направляются на лечение после 2 «регистрируемых» сеансов, а не после более консервативного лечения. «Используя RRT, мы сделали случаи "регистрируемыми", однако в большинстве случаев нам удалось избежать хирургического вмешательства и дополнительных медицинских расходов». Ведущий специалист по спортивной медицине в организации, Эбигейл Уилкинг, АТС.

Теносиновит ДеКервена
Единственный случай синдрома ДеКервена очень хорошо поддался лечению с помощью RRT. После всего четырех (4) сеансов лечения RRT продолжительностью две (2) минуты сотрудник сообщил, что по визуальной аналоговой шкале (VAS) оценка болевых ощущений составила 0/10.

Сравнение случаев ДеКервена
До внедрения RRT эта компания «регистрировала» в среднем только девять (9) сеансов других консервативных «регистрируемых» методов лечения, прежде чем направлять пациента к ортопеду для дальнейшей оценки. Во многих случаях направление к ортопеду означало более дорогостоящее и инвазивное лечение синдрома Де Кервена, включая, помимо прочего, инъекции, хирургическое вмешательство или ортезирование, и все эти варианты означали временную нетрудоспособность. В случае с RRT сотрудник не только смог продолжить полноценную работу, но и симптомы исчезли после 6 процедур по 2 минуты каждая. По сравнению со средним показателем по компании в 9 сеансов консервативного лечения, в случае с RRT достаточно было четырех (4) посещений, что на 56 % сократило количество «регистрируемых» посещений.

Синдром щелкающего пальца
Во всех четырех (4) случаях пациенты очень хорошо отреагировали на лечение RRT. В двух (2) случаях синдрома щелкающего пальца пациенты отреагировали быстрее и более кардинально, чем в двух случаях щелкающего большого пальца. После всего двух (2) сеансов лечения RRT продолжительностью две (2) минуты сотрудники с щелкающим пальцем сообщили об оценке в 0/10 по визуальной аналоговой шкале (VAS). В одном случае щелкающего пальца было отмечено триггерное движение, которое полностью исчезло к 7-му из девяти сеансов. В другом случае

было отмечено «ограничение подвижности», которое исчезло к 6-му сеансу, и в ходе последующего наблюдения отмечалось лишь эпизодическое триггерное движение.

Щелкающий большой палец
В двух (2) случаях щелкающего большого пальца пациенты по-разному реагировали на сеансы RRT. Каждый из них прошел 6 сеансов RRT продолжительностью две минуты. В первом случае было отмечено снижение боли на 45% и полное исчезновение триггерного эффекта. Во втором случае было отмечено снижение боли на 85% и полное исчезновение триггерного эффекта. Однако, в отличие от других случаев щелкающего пальца, боль по шкале ВАШ никогда не оценивалась как 0/10.

Сравнение случаев щелкающего пальца
До внедрения RRT эта компания «регистрировала» в среднем одиннадцать (11) сеансов других консервативных «регистрируемых» методов лечения, прежде чем направлять пациента к ортопеду для дальнейшей оценки. Во многих случаях направление к ортопеду означало более дорогостоящее и инвазивное лечение щелкающего пальца, включая инъекции и хирургическое вмешательство, а эти варианты означали временную нетрудоспособность. В случаях с RRT сотрудник не только мог продолжать полноценную работу, но и симптомы исчезали в течение 6 процедур, и не было случаев пропуска работы. По сравнению со средним показателем компании в 11 посещений сеансов "консервативной" терапии, пациенты со щелкающим пальцем при RRT реагировали на лечение за два (2) посещения, что на 72% меньше «регистрируемых» посещений. По сравнению со средним показателем по компании, равным 11 сеансам "консервативной" терапии, в случаях с RRT при щелкающем большом пальце руки реакция наступила после девяти (6) посещений, что на 45% меньше числа «регистрируемых» сеансов. Даже если считать, что для полного исчезновения симптомов щелкающего пальца или ограничения подвижности требуется 9 посещений, это на 18% меньше сеансов по сравнению со средним показателем по компании.

N	Первич. Оценка	Диагн.	Сто-рона	Описание боли (0=острая 1=ноющая 2=давление 3=колющая 4=онемение 5=средняя 6=жжение 7= 2 и более 8=нет боли)	Симптомы (0=покрас-нение 1=вздутие 2=слабые 3=дефор-мация 4=огранич. диап. движ., 5= ПОЛНЫЙ диап. движ.)	Хват	Больш. палец	Палец	Диап. дви-жений при сгибании	Диап. дви жений при разгибани и	Боль до	Боль после
1	3/11/13	СЗК	Л	5	4	60	5.8	9.1	65	70	4	0
	3/13/13			4							4	0
	3/18/13			4							0	0
	3/20/13			5	4	57	10.3	9.2	55	62	0	0
	3/22/13			4							0	0
	3/25/13			4							0	0
2	3/11/13	СЗК	П	5	4	63.6	8.7	10.7	60	50	2	0

	3/13/13			4							2	0
	3/18/13			4							0	0
	3/20/13			5	4	55	9.9	10.6	75	60	2	0
	3/22/13			4							0	0
	3/25/13			4							0	0
3	1/21/13	ЩП	П-ПП	7	4	27					4	4
	4/8/13				4						4	3
	4/23/13				4						0	0
	4/24/13				4	36.3					0	0
	4/26/13										0	0
	4/29/13				4						0	0
	4/30/13			8	5	35.3					0	0
	5/1/13				4						0	0
	5/2/13				4	32.6					0	0
4	1/21/13	ЩП	П-ЛП	7	4	30					6	4
	4/8/13				4						4	3
	4/23/13				4						0	0
	4/24/13				4	30					0	0
	4/26/13										0	0
	4/29/13				4						0	0
	4/30/13			8	5	39.3					0	0
	5/1/13				5						0	0
	5/2/13				5	28.3					0	0
5	3/20/13				1						2	0
	3/22/13				1						1	0

	3/25/13	ЖЖЕ-НИЕ			1	65	6.66	9.6			2	1
	3/27/13				1						2	1
	3/29/13			4							0	0
	4/1/13			8	5	82.3	7.6	10.6			0	0
6	6/16/13	ЩП Б	П	-	4	40	8.3	5.8			8	7
	6/19/13				5						8	8
	6/25/13				5						8	8
	6/26/13				5	41.4					6	5
	6/28/13				5						5	4
	7/11/13				4						6	4
7	4/4/13	ЩПБ2	П	5	4	41	5	5.6	10		7	5
	4/6/13				4						4	4
	4/8/13				4						4	4
	4/26/13			N	N	46	6.3	4.8	15		2	2
	4/29/13				4						2	1
	5/1/13				4						1	1

ВАШ
Визуальная аналоговая шкала — это часто используемая в медицине шкала для определения уровня дискомфорта. 0/10 означает отсутствие боли, а 10/10 — максимально возможный уровень боли. Во многих случаях цель терапии заключается в снижении уровня дискомфорта до 3/10 и менее, поскольку это часто является функциональным уровнем дискомфорта, при котором люди могут продолжать осуществлять свою прежнюю деятельность. С учетом этого, все семь участников исследования достигли уровня дискомфорта <3/10 в течение четырех (4) сеансов RRT, а пять (5) из семи участников достигли уровня дискомфорта <3/10 в течение двух (2) сеансов RRT.

Обзор результатов
По сравнению со средним показателем по компании по консервативным «регистрируемым» сеансам, в случаях с RRT были получены следующие результаты:

	В среднем по компании	Число сеансов RRT до исчезновения боли	Процент (%) Улучшения
СЗК	2	2	0%
ДеКервен	9	4	55%
Щелк. палец	11	2	72%
Щелк. большой палец	11	6	45%

Анализ результатов
Согласно статистике, случаи СЗК в среднем соответствуют протоколу компании. Однако, поскольку СЗК вызывает онемение и потерю силы хвата, это потенциально самое опасное состояние для работников мясной промышленности, поскольку значительно увеличивает риск получения дальнейших травм. По этой причине компания проводит в среднем только два сеанса консервативной терапии, подлежащие регистрации, по сравнению с 9-11 сеансами при других диагнозах, связанных в основном с болью. В обоих случаях СЗК сотрудники так быстро отреагировали на лечение RRT, что дальнейшее ортопедическое вмешательство оказалось ненужным, что позволило сократить расходы и сохранить работоспособность сотрудника. По мнению ведущего специалиста по спортивной медицине в организации, лечение RRT, вероятно, позволило избежать хирургического вмешательства в нескольких из случаев.

Вывод
Семеро профессиональных мясников прошли сеансы RRT, чтобы определить эффективность этой терапии для использования в рабочих условиях с целью предотвращения дальнейшего медицинского вмешательства при сохранении полной занятости. Было проведено 42 сеанса RRT.

Стимуляция TVR (тонического вибрационного рефлекса) в нервно-мышечной системе имеет важное значение для максимального увеличения преимуществ вибрационной терапии. Исследования показывают, что только частота в диапазоне 100–200 Гц активирует TVR и позволяет вибрационной терапии воздействовать непосредственно на рубцовую ткань. Только точное сочетание частоты, амплитуды и возбуждения двигательных нейронов может остановить координацию деятельности агонистов-антагонистов. Наконец, измеримая вибрационная терапия усиливает возбуждение кортико-спинальных путей, способствуя активации кортикальных двигательных зон. Это позволяет терапии RRT быть эффективной практически на всех этапах лечения (от острого до хронического) и помогает врачу сократить срок восстановления травмированного работника.

Результаты этого исследования подтверждают эффективность вибрационной терапии для лечения профессиональных мясников, когда в качестве методики используется RRT. Все участники исследования продемонстрировали улучшение после девяти и менее сеансов, а процент улучшения по сравнению со средним показателем по компании для «регистрируемого» консервативного лечения составил 0–56% в зависимости от диагноза.

Рекомендации по дальнейшему использованию RRT указывают на то, что RRT является высокоэффективным средством профилактического лечения рук у профессиональных мясников, работающих в промышленных условиях.

Время лечения
Во всех случаях в данном исследовании заранее было определено, что каждая сессия лечения будет длиться 2 минуты. Это решение основано на результатах RRT и других подобных случаях. В будущих случаях и исследованиях вторая группа с аналогичным диагнозом и более длительными протоколами лечения будет сравниваться с данной серией случаев, чтобы определить, снизится или повысится эффективность более длительного трехминутного протокола лечения по сравнению с двухминутным протоколом, использованным в данном исследовании.

Регистрируемые сеансы
Управление по охране труда и промышленной безопасности (OSHA) еще не определилj, является ли RRT регистрируемой терапией в профессиональной среде. Если, как и предполагается, оно сочтет RRT «нерегистрируемым» методом лечения, то можно будет оценить и изучить гораздо более крупную выборку заболеваний верхних конечностей в промышленности, чтобы определить, соответствуют ли эти результаты значительно более крупной выборке и спектру диагнозов.

Обзор литературы
Обзор соответствующей литературы показывает, что механическая вибрация (10-200 Гц), непосредственно воздействующая на сухожилия или мышцы, может вызывать рефлекторную реакцию (Хагбарт и Эклунд, 1965). Эта особая рефлекторная активность получила название «тонический вибрационный рефлекс» (TVR) (Латаш, 1998). Авторы Эхлин и Фессар (1938) обнаружили, что мышечное веретено чувствительны к вибрации.

Поскольку мышечное веретено чувствительно к небольшим изменениям длины мышцы, скорость разгрузки мышечного веретена сильно модулируется мышечной вибрацией, которая вызывает повторные изменения длины мышечных волокон. Скорость разряда Ia-афферентных волокон линейно увеличивается с повышением частоты вибрации вплоть до 500 Гц (Браун, 1967).

Йоханссон и др. (1990) утверждают, что фузимоторная система, после интеграции сигналов, поступающих от афферентных нервов кожи, мышц и суставов, служит конечным общим путем для регуляции ригидности мышц.

Прямая вибрация обычно применяется к мышцам или сухожилиям с высокой частотой (100-150 Гц), небольшой амплитудой (1-2 мм) в течение короткого периода времени (2-15 секунд), что приводит к временному увеличению мышечной активности, известному как тонический вибрационный рефлекс. Он требует, чтобы вибрация воздействовала непосредственно на мышцы или сухожилия с высокой частотой (100-200 Гц) (Кокрейн, 2011).

Исследователь Ножье определил 6 частот вибрации, которые резонируют с различными типами тканей организма. Вторая определенная им частота, равная 147 Гц, резонировала непосредственно с фиброзной желтой рубцовой тканью, не оказывая вредного воздействия на окружающие ткани.

Данные исследований резкой прямой вибрации свидетельствуют о том, что происходит возбуждающая реакция мышечного веретена, которая активирует Ia-афференты. Эти афференты, в свою очередь, возбуждают альфа-моторные нейроны окружающих мышц, что прекращает координацию деятельности агонистов-антагонистов (Эклунд и Хагбарт, 1966).

Кроме того, существуют данные, подтверждающие предположение о том, что кортикальные области мозга получают и обрабатывают проприоцептивную информацию при воздействии прямой вибрации, которая генерирует вызванные кортикальные потенциалы (Мунте и др., 1996). Более того, сообщалось, что приток Ia-афферентной импульсации обладает способностью возбуждать кортикоспинальные пути (Карсон и др., 2004) и активировать кортикальные моторные области (Льюис и др., 2001).

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 vibratori 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.