

## **Панель миРНК для исследования эмоционального выгорания**

Выгорание – состояние физического и психического истощения, возникшее в ответ на эмоциональное перенапряжение. Синдром может повлечь за собой личностные изменения в сфере общения с людьми (вплоть до развития глубоких когнитивных искажений). Клинические проявления связаны с нарастающим безразличием к своим обязанностям и происходящему на работе, дегуманизацией в форме негативизма по отношению как к клиентам (пациентам), так и к коллегам (сотрудникам), ощущением собственной профессиональной несостоятельности, неудовлетворенности работой, в явлениях деперсонализации – в резком ухудшении качества жизни.

Классификация по МКБ-11 – QD85 (переутомление).

Развитию состояния эмоционального выгорания способствует необходимость работы в однообразном или напряжённом ритме, с эмоциональной нагрузкой при взаимодействии, в том числе с трудным контингентом. Развитию состояния способствует отсутствие должного вознаграждения за выполненную работу (в большей степени психологического), что заставляет человека думать, что его работа не имеет ценности.

Состояние выгорания (или перетренированности у спортсменов) развивается у людей, склонных к сочувствию, идеалистическому отношению к работе, вместе с тем неустойчивых, склонных к мечтаниям, одержимых навязчивыми идеями. При этом синдром эмоционального выгорания может представлять собой механизм психологической защиты в форме частичного, либо полного исключения эмоций в ответ на травмирующие воздействия. Эмоциональному выгоранию особенно подвержены интроверты. Женщины сталкиваются с эмоциональным выгоранием чаще мужчин.

Общие гипотезы эмоционального выгорания (синдрома перетренированности) перечислены в таблице.

Известно, что любые изменения в организме человека отражаются на молекулярном уровне. Исследования системных маркеров в биологических жидкостях организма позволят провести оценку актуального состояния организма.

Была разработана панель миРНК, включающая ряд миРНК (таблица).

Панель находится на стадии тестирования.

Таблица 1 – Общие гипотезы этиологии синдрома эмоционального выгорания, перетренированности (расположены в порядке возрастания сложности)

<i>Гипотеза</i>	<i>Теория</i>	<i>Сильные стороны</i>	<i>Слабые стороны</i>
Гликогеновая гипотеза	Снижение уровня гликогена вызывает усталость и снижение работоспособности	Низкий уровень гликогена может быть связан с пониженной производительностью и усталостью, вызванной физическими перегрузками.	В литературе не доказана корреляция между низким гликогеном и перетренированностью спортсменов.  Спортсмены с нормальным уровнем гликогена могут страдать синдромом перетренированности.  Не объясняет все симптомы.
Гипотеза внутренней усталости	Увеличение поглощения триптофана в клетках мозга приводит к увеличению уровня производимого серотонина (5-НТ) и улучшает настроение	Физическая нагрузка коррелирует с увеличением триптофана, 5-НТ и усталостью.  У крыс, подвергающимся интенсивным нагрузкам, увеличивается уровень 5-НТ.  Ингибиторы обратного захвата серотонина снижают производительность.  Спортсмены, получающие аминокислоты с разветвленной цепью, меньше устают.	Уровень 5-НТ меняется неоднозначно, возможно повышение чувствительности рецепторов, а не уровня 5-НТ.  Изменения настроение / усталости субъективны, их трудно изучать.  На настроение / усталость влияют много других факторов.  Не объясняет все симптомы.
Глутаминовая гипотеза	Снижение глутамин вызывает иммунную дисфункцию и повышенную восприимчивость к инфекции	Глутамин снижается после продолжительных упражнений.  <i>In vitro</i> при снижении глутамин функционирование иммунных клеток ухудшается.  Спортсмены более восприимчивы к инфекции верхних дыхательных путей после "интенсивных" упражнений.	<i>In vivo</i> снижение в плазме глутамин не обязательно коррелирует с уменьшением его биодоступности.  Добавление глутамин не влияет на нарушения функционирования иммунных клеток.  Некоторые исследования показывают низкий глутамин у спортсменов с инфекциями верхних дыхательных путей, а некоторые – нет.

			<p>На метаболизм глутамина влияет многих других факторов.</p> <p>Увеличение инфекции верхних дыхательных путей наблюдаются у большинства спортсменов после интенсивных физических упражнений, а не только при перетренированности.</p> <p>Не объясняет все симптомы.</p>
Гипотеза окислительно го стресса	Чрезмерный окислительный стресс вызывает повреждение мышц и усталость	<p>Маркеры окислительного стресса выше при перетренированности и растут с ростом физической нагрузки.</p> <p>Цитрат-синтаза (маркер окислительной способности) уменьшается у перетренированных крыс, увеличивая восприимчивость к окислительному стрессу.</p>	<p>Отсутствие клинических исследований.</p> <p>Не объясняет все симптомы.</p>
Гипотеза автономной нервной системы	Парасимпатическая нервная система вызывает многие симптомы синдрома перетренированности	Изменение сердечного ритма с усилением у перетренированных спортсменов предполагает нарушение модуляции вегетативной нервной системы.	<p>В части исследований обнаружено снижение ночных уровней катехоламинов при перетренированности, в других – без изменений или их увеличение.</p> <p>Исследования катехоламинов с методологическими различиями трудно сравнить.</p> <p>Не обнаружено никакой разницы в частоте сердечного ритма / влияния вегетативной нервной системы между перетренированными и нормальными спортсменами во время сна.</p> <p>Не объясняет все симптомы.</p>

<p>Гипотеза влияния гипоталамуса</p>	<p>Нарушение регуляции гипоталамуса и гормональных осей объясняет многие симптомы синдрома перетренированности</p>	<p>У спортсменов, тренированных на выносливость, активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечной системы увеличена.</p>	<p>Имеются противоречивые данные по уровням АКТГ, кортизола, тестостерона и активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой / гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси при перетренированности спортсменов.</p> <p>Другие факторы могут влиять на активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой / гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси.</p> <p>Не объясняет все симптомы.</p>
<p>Цитокиновая гипотеза</p>	<p>Воспаление и высвобождение цитокинов вызывает большинство из эффектов и симптомов СП</p>	<p>Теория объясняет многие симптомы СП и причины его развития.</p> <p>Цитокины могут воздействовать на гипоталамус и регулировать течение "болезни", вызывая изменения настроения и усталость.</p> <p>Подострые травмы мышц посредством цитокинов приводят к уменьшению транспорта глюкозы в мышцы и уменьшению уровня гликогена.</p> <p>Триптофан используется для синтеза провоспалительных белков, его уровень уменьшается при системном воспалении.</p> <p>Снижение уровня триптофана связывают с депрессивным симптомом.</p> <p>Повышение уровней цитокинов обнаруживают у депрессивных пациентов.</p> <p>Цитокины активируют гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему (повышение кортизола) и ингибируют</p>	<p>Недостаточно данных о повышении уровня цитокинов у спортсменов с СП, нет продолжительных исследований.</p> <p>Одно исследование не показало никаких изменений в уровнях цитокинов у перетренированных велосипедистов</p>

		<p>гипоталамо-гипофизарно-гонадную систему (снижение тестостерона).</p> <p>Воспаление вызывает активацию глюкозо-белкового метаболизма, что приводит к снижению уровня глутамина.</p> <p>Увеличение уровня цитокинов, которое способствует активации ТН2 лимфоцитов, приводит к увеличению гуморального/ уменьшению клеточного иммунитета и к большей восприимчивости к инфекции верхних дыхательных путей.</p>	
--	--	---	--

Таблица 2 – Финальный этап отбора молекул миРНК

Молекула	Мажорный продукт
hsa-miR-15b	5p
hsa-miR-29b	3p
hsa-miR-30a	5p
hsa-miR-33a	5p
hsa-miR-92a	3p
hsa-miR-132	3p
hsa-miR-142	3p
hsa-miR-144	3p
hsa-miR-146b	5p
hsa-miR-182	<i>3p, однако 5p также представлен в больших количествах</i>
hsa-miR-187	3p
hsa-miR-489	3p
hsa-miR-744	5p
hsa-let-7b	5p