**План**

1. Биоэкономический подход к изучению проблемы экстремального состояния организма человека
2. 7 положений экстремального состояния организма

Литература

**1. Биоэкономический подход к изучению проблемы экстремального состояния организма человека**

Обращение клиницистов к фундаментальным обобщающим категориям мотивируется поиском действенных путей решения практических задач. Тяжкие раздумья у постели тяжелобольного неизбежно приводят к заключению о необходимости некоего объединяющего подхода к анализу многоуровневого нарушения жизнедеятельности. И подход этот настойчиво ассоциируется с истощением внутреннего термодинамического потенциала, поскольку именно в последнем видится главная движущая сила адаптационного процесса. Каждому опытному врачу известна ситуация, когда, несмотря на все усилия по восполнению ОЦК, устранению критической несостоятельности внешнего дыхания и системной гемоциркуляции, скрупулезную коррекцию всех прочих функциональных расстройств и совершенное хирургическое восстановление поврежденных тканей и органов, все-таки не удается добиться устойчивого позитивного развития процесса. Когда вслед за, казалось бы, поддающимися лечению осложнениями развиваются новые осложнения, присоединяются новые расстройства и в итоге неотвратимо надвигается неблагоприятный исход. Обретается понимание, что вдохнуть жизнь в угасающий организм такого пациента, перенесшего критическое состояние, обусловленное тяжелой травмой, возможно лишь путем изысканий в сфере биоэнергетики, а точнее — в сфере термодинамики. Исходная позиция для термодинамической трактовки ключевых моментов патологической программы развивающегося процесса связана с представлением об организме как сложной неравновесной, но глубоко интегрированной открытой биологической системе, обладающей ограниченным индивидуально детерминированным внутренним термодинамическим потенциалом (или достатком). Экстремальная ситуация отличается глубокой разбалансировкой, неупорядоченностью энергоемких метаболических процессов, обеспечивающих функциональный “всплеск” механизмов срочной адаптации. Эта разбалансировка носит аутокаталитический характер. Неизбежность ее в критической ситуации изначально предопределена неравновесностью биосистемы, которую представляет собой организм. Сама же неравновесность, напомним, обусловлена двумя термодинамическими феноменами — энтропией и информацией. Энтропия определяет степень непроизводительного (в отношении заданной функции) рассеивания энергозатрат, а термодинамический феномен информации состоит в способности инициировать процессы, связанные с несопоставимо большими энергетическими затратами, чем энергия сигнального импульса. В случае дезинтеграции, разбалансировки целостной биосистемы направленность высвобождаемой внутренней энергии становится все менее контролируемой, что и приводит к срыву согласованного функционирования организма.

Рассматривая проблему с этих позиций, необходимо еще раз подчеркнуть, что ключевая роль в патогенезе травматической болезни должна быть отведена постшоковому периоду. Здесь в полной мере определяются масштабы функционального ущерба, понесенного организмом вследствие травмы, и обозначается “цена” срочной адаптации. Здесь же осуществляется постепенное переключение функциональной доминанты (а следовательно, и сохранившегося энергетического потенциала) на механизмы долговременной адаптации. Здесь же закладываются пусковые механизмы всех последующих расстройств вследствие недостаточного энергообеспечения или дисбаланса функциональных алгоритмов долговременной адаптации.

Трудность анализа развивающихся событий на основе клинико-патофизиологического подхода зависит от отсутствия сопоставимых количественных показателей энергоемкости процессов, осуществляемых на разных уровнях жизнеобеспечения. Именно здесь обращает на себя внимание весьма интересный факт, побуждающий к эмпирическим обобщениям. Трудности в установлении количественных соотношений между различными сопряженными между собой процессами свойственны не только медицине, но и естествознанию вообще. Видимо, это и послужило основанием для использования В.И. Вернадским еще в 1926 году самого метода эмпирического обобщения. Суть метода, как известно, состоит в изучении мотивации и механизмов индукции многофакторных неравновесных процессов, опираясь на широкое сопоставление и обобщение фактов, выходящих далеко за пределы конкретной области, в которой ведется научный поиск.

Итак, вернемся к обсуждению экстремального состояния организма человека. Под влиянием сильного внешнего воздействия включаются генетически детерминированные механизмы срочной адаптации, которые по принципу доминанты привлекают на себя свободный энергетический потенциал. В том случае, если срочные механизмы адаптации оказываются несостоятельными, то организм как сложная неравновесная система переходит в крайне неупорядоченное, разбалансированное состояние.

Это означает, что переключение функциональной доминанты на метаболические процессы, обеспечивающие чрезвычайно энергоемкую срочную адаптацию в период шока, лишает необходимой энергетической поддержки глубокоинтегрированный базисный метаболизм. Между тем известно, что согласованная осцилляция различных звеньев этого метаболизма, поддерживаемая метасимпатической иннервацией висцеральных органов и сложной, планомерно обновляемой системой внутренних биорегуляторов, требует бесперебойного энергообеспечения. От этого зависит стабильная жизнедеятельность. Таким образом, в экстремальной, критической ситуации, когда возникает угроза жизни, принцип доминанты распространяется даже на эту, глубокоэшелонированную “тыловую зону обороны” организма. Реализация его состоит в частичной переориентации доли внутреннего термодинамического достатка, предназначенной для осуществления базисного метаболизма, на обеспечение механизмов срочной адаптации. В результате развивается дискорреляция базисных метаболических микропроцессов, которая приводит к нарушению алгоритмов долговременной адаптации в постшоковом периоде. Возрастает энтропия, метаболические процессы утрачивают последовательный детерминизм и хронобиологическую согласованность, многократно прерываются каскадами “флуктуаций”, то есть колебаний перед выбором пути дальнейшего развития. Нарастает дезинтеграция функциональных систем организма, проявляющаяся в клинических признаках полиорганной недостаточности, острого вторичного иммунодефицита, системных трофических нарушений.

В этих условиях задача сохранения жизни при экстремальном состоянии организма сводится к сбережению и рациональному распределению общего термодинамического достатка. Однако имеющееся представление об общем термодинамическом достатке (или термодинамическом потенциале) организма недостаточно конкретно. Оно лишено количественного выражения, инфраструктурной характеристики, а главное — единого эквивалента внутренних термодинамических преобразований в ходе жизнедеятельности. Казалось бы, это исключает возможность дифференцированного научного анализа. Но выход может быть найден с помощью метода эмпирического обобщения, о котором упоминалось выше. Нетрудно заметить близкую аналогию в постановке задачи с другой, на первый взгляд весьма отдаленной, областью знаний — с экономическими отношениями в социальной сфере. Именно в социальной экономике, где все, казалось бы, основано на точных расчетах, имеется основополагающая, но не менее абстрактная категория, чем общий термодинамический достаток организма. Эта категория — капитал как мера общественного достатка. Он также не имеет постоянного единого эквивалента, а получает лишь условное денежное или иное выражение в конкретных процессах обращения и накопления на определенном историческом отрезке времени. Капитал также подвергается внутреннему перераспределению в интересах срочного разрешения критической ситуации, а истощение его в ходе затянувшегося кризиса также неизбежно сказывается на инфраструктурах, обеспечивающих стабильность общества как сложной биосистемы. Инфраструктура общественного капитала столь же сложна и так же не поддается конкретному количественному выражению, как и инфраструктура общего термодинамического достатка организма. И вместе с тем экономическая наука существует. Предметом ее исследования являются объективные закономерности и принципы обращения, воспроизводства, накопления и распределения общественного достатка. Поэтому представляется вполне правомерным для решения сходных задач применительно к переживающему экстремальное состояние организму использовать биоэкономический подход. Как известно, по своим лингвистическим истокам экономика — древнегреческий термин, обозначающий искусство ведения домашнего хозяйства. То есть изначально понятие соотносилось с ведением домашнего (внутреннего) хозяйства. А корень “эко” (дом) в определенном смысле может обозначать любую систему: и семью, и государство, и планету, и конкретный живой организм. Важно, что, несмотря на открытость системы, предполагающую ее постоянное взаимодействие с внешней средой, речь идет об искусстве балансирования в целях удовлетворения именно внутренних (для системы) интересов в этом взаимодействии.

Следует отметить, что термин “биоэкономика” появился несколько лет назад в экологической литературе. Его приводит Юджин Одум (Eugene P. Odum) автор двухтомного руководства по экологии, подготовленного им в Университете Джорджии и изданного у нас в стране в русском переводе в 1986г. Автор ссылается на Боулдинга (Boulding. 1966). Джорджеску (Georgescu, 1977) и Кдарка (Clark. 1981), которых считает основоположниками синтеза экономики и экологии. Однако в этих работах речь идет о несколько ином аспекте использования термина. Термином “биоэкономика” предлагается обозначать научную дисциплину, которая должна рассматривать соотношение биологических (природных, нерыночных) и небиологических (антропогенных, рыночных) систем в поддержании всеобщего мирового хозяйства. Думается, что использование этого термина при анализе термодинамики живого организма имеет не меньше оснований.

Вполне естественно, что, обсуждая биоэкономический подход к изучению проблемы экстремального состояния, основанный на понятии об общем термодинамическом достатке организма, хотелось бы, прежде всего, дать конкретное исчерпывающее определение этого понятия. Однако для клинициста сформулировать такое определение оказывается столь же сложным, как для специалиста по социальной экономике представить четкое, однозначное, не вызывающее дискуссии толкование понятия об общественном богатстве того или иного социума, определить ею количественное выражение и целом и по отдаленным структурам*.*

Нетрудно проследить аналогию, если заменить оазисную категорию суждения и вместо экономического достатка социума (то есть капитала) иметь в виду общий термодинамическим достаток организма человека. Прежде всего, в понятии об общем термодинамическом достатке организма, также как в понятии об общественном капитале, усматривается двойственность. С одной стороны, термодинамический достаток прямо пропорционален потенциальной энергии, накапливающейся в результате активного функционирования организма как сложной открытой системы, но, с другой стороны, он не менее зависим от рационального распределения энергетического потенциала при различных режимах жизнедеятельности. Процесс жизнедеятельности организма в не меньшей степени, чем процесс обращения и воспроизведения общественного капитала, подвержен динамической изменчивости. Эта изменчивость определяется закономерностями функциональной доминанты, реализация которых осуществима лишь на основе целенаправленных многоуровневых термодинамических преобразований. И в этом отношении, видимо, вполне допустимо говорить об обращении общественного капитала как о своеобразном метаболизме социума. Правомерность такого сопоставления подтверждается тем, что термин “обращение” подразумевает не только распределение и последовательное прохождение капитала через инфраструктуры социума, но и цепь его превращении (что соответствует лингвистическому смыслу понятия “метаболизм”), согласно известной формуле “деньги — товар — деньги”.

Избирательное приоритетное энергообеспечение тех сфер метаболизма, от которых в данный момент зависит сохранение жизни в экстремальной ситуации и наблюдающееся в этом случае торможение, а затем — разрушение других функциональных алгоритмов, также соответствует экономическим преобразованиям в социуме. Оно заставляет отчетливо видеть угрозу пагубных последствий для дальнейшей жизнедеятельности организма возрастания или длительной пассивности внутренних функциональных механизмов. Отсюда важность проведения в экстремальной ситуации тех корригирующих мероприятий, которые создают условия для воспроизведения в сопряженных функциях принципов экономической целесообразности.

Исходя из высказанных положений, можно сформулировать главную цель биоэкономического подхода и наметить шаги его практической реализации при оказании медицинской помощи и в лечении тяжелораненых на воине и пострадавших при массовых катастрофах. Цель биоэкономического подхода применительно к задачам экстремальной медицины (в широком смысле этого понятия) состоит в описании внутреннего термодинамического баланса организма на основе принципов, вытекающих из сложившихся представлении о физиологическом смысле происходящих в нем процессов и связанных с ними энергозатратами. Это имеет особое значение в наиболее ответственные периоды жизненного цикла, связанные с экстремальным состоянием организма и многоплановыми нарушениями, составляющими последействие экстремального состояния. Использование биоэкономического подхода к теории экстремального состояния сложных биосистем, ориентированного на концепцию травматической болезни, открывает новые направления исследований по улучшению исходов тяжелой травмы. Можно полагать, что в будущем этот подход получит распространение и в других областях теоретической и практической медицины. Однако уже сейчас, руководствуясь биоэкономическим подходом, можно выделить несколько важных положений, от которых зависит эффективность профилактических и лечебных мероприятий при возникновении экстремального состояния организма.

**2. 7 положений экстремального состояния организма**

1. Новое убедительное обоснование получает требование раннего начала лечебных мероприятии при тяжелой травме с непременным включением интенсивной инфузионной терапии, а при наличии условий — и гипербарической оксигенации. Это важно не только для профилактики и лечения травматического шока как такового, но и для предотвращения срыва долговременной адаптации в постшоковом периоде, от которого зависит вся патологическая программа травматической болезни, риск осложненного его течения. С биоэкономических позиции убедительно подтверждается эмпирически установленное правило “золотого часа”, после которого даже самые интенсивные мероприятия утрачивают эффективность. Следовательно, возникает насущная потребность в соответствующем оснащении передовых этапов медицинской эвакуации и в обеспечении их подготовленным медицинским персоналом.

2. Приобретает биоэкономическое обоснование и другой путь профилактики опасных последствий тяжелой травмы: воспроизведение искусственного гипобиоза в целях максимального ограничения энергозатрат на поддержание жизнедеятельности в экстремальном состоянии. Торможение корковых центров, не затрагивающее центральную регуляцию компенсаторных механизмов, сопутствующее шоку, воспроизводит естественный защитный механизм, реализуемый посредством гипобиоза. Но этого недостаточно. Нужен более глубокий искусственный гипобиоз, но достигаемый не каким-либо грубым воздействием (например, общей гипотермией или применением медикаментов. подавляющих наряду с метаболическими и регуляторные процессы), а способный обеспечить снижение интенсивности висцеральных функций при полной сохранности всех внутренних интегративных связей в органпзме. Принципиальная возможность искусственного создания такой формы гнпобиоза не вызывает сомнении, но рациональная методика его воспроизведения нуждается в специальной разработке.

3. Согласно теории доминанты, в ответ на сильное раздражение в организме одномоментно включается множество функциональных алгоритмов. Среди них далеко не все обеспечивают реакцию срочной адаптации, выполняя в ней строго определенную роль, детерминированную физиологической целесообразностью. Как правило, активируются и наиболее стабильные безусловно-рефлекторные проявления, не имеющие прямой связи с функциональной доминантой, определяемой характером раздражителя. На это есть указания в работах основоположника теории доминанты А.А.Ухтомского. Данный факт приобретает особое значение в свете второго начала термодинамики. Он являет собой классический пример непроизводительного рассеивания (диссипации) энергии, сопровождающегося резким возрастанием энтропии. В этой связи в соответствии с принципом экономической целесообразности перспективна разработка особых методов тренировки в ходе подготовки специалистов, деятельность которых связана с высоким риском экстремальных ситуаций. Важно, чтобы тренировка была ориентирована на неспецифическую адаптацию, обеспечивала устранение эффекта “рассеивания” энергии, отработку, так сказать, “рафинированных” алгоритмов адаптационной реакции и повышение их коэффициента полезного действия (КПД), но не была связана с каким-либо одним раздражителем, специфичным по своему характеру и режиму воздействия. В последнем случае нарабатываемые алгоритмы также приобретают специфичность и в случае экстремального воздействия иного характера как бы “обкрадывают” энергообеспечение функциональных механизмов неспецифической адаптации.

Примером такого явления может служить одно из наших наблюдений. В 1991 году в клинику поступил с тяжелой сочетанной автодорожной травмой хорошо тренированный спортсмен — футболист 33 лет (б-й Н.А.Н. и. б. № 9975). Он удивительно стойко перенес острый период травматической болезни. Это вызвало удовлетворение и надежду у родственников и врачей. Однако с конца второй недели на фоне интенсивного контроля и лечения в течении травматической болезни наступил критический перелом, в результате которого разнилась глубокая разбалансировка иммуногенеза и анаболизма, что и послужило причиной неблагоприятного исхода, несмотря на все предпринимавшиеся усилия. Надо полагать, что организм спортсмена, приспособленный к преодолению относительно кратковременной физической перегрузки, за которой обязательно следовал период покоя (отдыха), оказался не в состоянии противодействовать длительному патологическому процессу.

4. Внеэкономический подход определяет хирургическую тактику при тяжелой сочетанной травме в постшоковом периоде. Эмпирически эта тактика утвердилась в клинике военно-полевой хирургии уже на протяжении ряда лет. Теперь, с обозначенных выше позиций, она может быть обоснована теоретически. Хрупкая самоорганизация алгоритмов долговременной адаптации, возникающая после переключения функциональной доминанты с высоко энергоемких срочных компенсаторных механизмов, действовавших в период шока, на устойчивую адаптацию, не выдерживает новой агрессии, в какой бы форме она не проявлялась — в виде хирургического вмешательства или травматичной транспортировки по плохим дорогам. Повторный “всплеск” срочных реактивных механизмов ведет к срыву долговременной адаптации со всеми многоплановыми последствиями такого срыва. Поэтому хирургическая тактика при тяжелой сочетанной травме исходит из следующих принципов. Неотложные операции включаются в комплекс противошоковых мероприятий. Ранние срочные оперативные вмешательства, направленные на предотвращение грозных осложнений травмы, целесообразно выполнят вскоре после выведения из шока, не позднее 2—3-го дня, пока еще действуют срочные компенсаторные механизмы, подкрепляемые интенсивной заместительной и корригирующей терапией. Все остальные операции следует отложить до конца второй—третьей недели, когда, как показывает клинический опыт, стабилизируются процессы долговременной адаптации и значительно снижается угроза развития послеоперационных осложнений.

5. Перенесенное организмом критическое состояние, сопровождающееся глубокой разбалансировкой базисного метаболизма, требует длительного восстановления и чревато опасностью отдаленного последействия. Такое последействие долго может оставаться скрытым и проявиться уже после периода реконвалесценции в виде бурно прогрессирующего развития так называемых эндогенных заболеваний метаболического (к примеру, атеросклероз), эндокринного или онкологического плана. Эту связь нередко можно установить путем тщательного и целенаправленного сбора анамнеза больных. Примером может служить следующее наблюдение.

В 1993 году в одну из терапевтических клиник академии поступил больной курсант 21 года (б-й Л.И.М и. б. -№ 11038/528-93), у которого системное онкологическое заболевание прогрессировало настолько быстро, что было распознано уже на этапе генерализаци. Установлено, что два года назад он перенес тяжелую сочетанную травму, сопровождавшуюся угрозой жизни. Ведущим повреждением была травма груди, сопровождавшаяся множественными переломами ребер, ушибом левого легкого и органов средостения. После комплексною обследования в клинике, включавшего биопсию увеличенного внутрибрюшинного лимфоузла, установлен диагноз: тератобластома левого яичка с метастазами в лимфатические узлы брюшной полости. IV-Б стадия, постцитостатическая энтеропатия, хронический пиелонефрит правой почки, хроническая почечная недостаточность I степени.

При целенаправленном анализе многие врачи могут привести подобные примеры из своей практики.

6. Биоэкономический подход к анализу причин дезинтеграции жизнедеятельности организма, переживающего экстремальное состояние вследствие тяжелой сочетанной травмы, обосновывает сдержанное отношение к использованию в подобной ситуации так называемых “нетрадиционных биоэнергетических” методов лечения. В последние годы эти методы получили неоправданно широкое распространение, не учитывающее малоизученную специфику их действия. Зачастую они подкрепляются вульгарными, далекими от науки суждениями о возможности направления в больной организм мощного потока позитивной биологической энергии. На самом же деле, как свидетельствует термодинамика, полная утилизация организмом поступающей энергии в заданных целях исключается. Даже если допустить возможность внешнего субъективного биоэнергетического воздействия на организм, то речь может идти лишь об информационном сигнале. Причем последний, попадая в разбалансированную неравновесную биосистему, способен инициировать процессы непредсказуемой направленности. На практике это связано с высоким риском неблагоприятных последствий.

7. Внеэкономический подход определяет принципы функционального мониторинга с целью превентивного, упреждающего, лечения последствий и осложнений экстремального состояния, что способствует наиболее рациональному использованию термодинамического потенциала организма в противоборстве с травматической болезнью. Этот подход утверждает дискретный характер процесса жизнедеятельности, зависящий от смены состояний организма. Состояния разделяются каскадами флуктуаций, которые в свою очередь порождаются бифуркациями тенденций развития каждого из многочисленных элементарных процессов сложной биосистемы. Задача мониторинга состоит в поэтапном распознавании совокупного клинического образа (или хотя бы профиля) конкретного состояния организма с идентификацией в нем признаков, отражающих тенденции дальнейших преобразований этого образа и вероятность развития тех или иных осложнении в течении травматической болезни. Исследования по созданию системы функционального мониторинга, базирующегося на указанных принципах, были отражены в четвертой главе книги.

Использование биоэкономического подхода для решения теоретических и практических задач экстремальной медицины показывает его перспективность. Думается, что в последующем биоэкономический подход получит более широкое распространение и послужит основанием для выделения биоэкономики в качестве самостоятельной отрасли физиологии и общей патологии.

**Литература**

1. «Неотложная медицинская помощь», под ред. Дж. Э. Тинтиналли, Рл. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед. наук В.И. Кандрора, д. м. н. М.В. Неверовой, д-ра мед. наук А.В. Сучкова, к. м. н. А.В. Низового, Ю.Л. Амченкова; под ред. Д.м.н. В.Т. Ивашкина, Д.М.Н. П.Г. Брюсова; Москва «Медицина» 2001
2. Елисеев О.М. (составитель) Справочник по оказанию скорой и неотложной помощи, «Лейла», СПБ, 1996 год
3. Ерюхин И.А., Шляпников С.А.Экстремальное состояние организма. Элементы теории и практические проблемы на клинической модели тяжелой сочетанной травмы. — СПб.: Эскулап, 1997.