

Научные основы и принципы определения стресс – реакций животных и человека на различных этапах роста и развития

Ахмадиев Г.М., Ахмадиева Л.Г., Сафиуллина Л.С., Мухина М.С.

Елабужский институт Казанского федерального университета, г. Елабуга, Россия

В настоящее время в связи с огромными масштабами загрязнения окружающей среды, биосферы земного шара человечество испытывает высокое напряжение. Напряжение человечества, в первую очередь, связано с увеличением концентраций различных выбросов неорганического и органического характера, присутствующих в атмосферном воздухе, воде, почве и пищевых продуктах. Во-вторых, на состоянии человечества отразился мировой экономический кризис, который влияет не только на благосостояние человека, но и на здоровье животных.

Материально-техническое оснащение производства, внедрение новых информационных технологий, повсеместное внедрение компьютерной техники и увеличение информации на человека с ранних периодов постнатального развития отразилась на общем физиологическом состоянии. Каждый человек испытывает техническую и информационную нагрузку, начиная с самих ранних периодов развития, еще находясь в утробе материнского организма.

Организм не может длительное время находиться в состоянии тревоги, и если он выживает, наступает фаза устойчивой адаптации, или резистентности. Она и является собственно адаптационной реакцией и характеризуется новым сбалансированным уровнем деятельности функциональных систем, а также тканевых, клеточных и мембранных структур, перестроившихся благодаря эндогенным механизмам и активации вспомогательных систем.

Общий адаптационный синдром является следствием функционального напряжения стресс – реализующей системы. Она проявляется активацией ядер гипоталамуса, нейросекреторные клетки которого усиливают секрецию либеринов. Они, в свою очередь, стимулируют выработку аденогипофизом кортикотропина и других тропных гормонов, возрастает поступление в кровь кортикостероидов и катехоламинов из надпочечников.

Стресс порождается внешними неблагоприятными факторами: несданным экзаменом, утратой близких, страхом, внушаемым средствами массовой информации, изнурительным трудом и неполноценным питанием (недоеданием). Краткосрочные стрессы немедленно повышают в крови содержание адреналина и норадреналина (катехоламинов), а длительные стрессы запускают другую биохимическую реакцию, которая более медленно, но надолго повышает в крови содержание кортизола. Наиболее непонятный эффект кортизола состоит в том, что он подавляет иммунную систему. От кортизола больше всего страдают лимфоциты – белые клетки крови, защищающие организм человека и животных от болезнетворных микробов. Стресс вызывает напряжение многих функциональных систем, и в результате содержание кортизола в крови постепенно нарастает. По мере повышения концентрации кортизола и тестостерона в крови число лимфоцитов снижается. Агрессивное поведение человека и животных вызывает угнетение функций иммунной системы. В это время в сосудах появляется и начинает накапливаться холестерин, связанный с высокомолекулярными липопротеинами, способствующий возникновению острой сердечной недостаточности. Когда в крови много кортизола, в мозгу недостает гормона счастья серотонина, и иммунная система угнетена, а в сосудах сердца (коронарных артериях) накапливаются нерастворимые холестериновые

бляшки. Хотя чем вызывается отложение холестерина на стенках сосудов, до сих пор не ясно. В настоящее время многие отечественные и зарубежные ученые полагают, что причиной появления бляшек на стенках сосудов является хроническое инфицирование кровеносных сосудов хламидиями и вирусом герпеса. Таким образом, влияние стрессов на сердечно-сосудистые заболевания может быть обусловлено ослаблением иммунитета.

Другие стероидные гормоны ведут себя так же, как кортизол. Уровень тестостерона коррелирует с агрессивностью. Сознание подсказывает, что тестостерон должен управлять агрессией. Но, как обнаружилось в экспериментах на животных, зависимость противоположная. Агрессивное поведение предшествует повышению содержания тестостерона в крови.

Тестостерон так же подавляет иммунную систему, как и кортизол. Это объясняет, почему у многих видов самцы больше подвержены заболеваниям и умирают раньше, чем самки. Угнетение иммунитета тестостероном делает организм более чувствительным не только к микроорганизмам, но и к крупным паразитам.

Почему в организме человека и животных стероидные гормоны обязательно подавляют иммунитет? Многие ученые задумались над этой проблемой, но однозначного ответа до сих пор нет.

Другое объяснение состоит в том, что угнетение иммунитета происходит не из-за гормонов, а потому, что организм не справляется со стрессом. Существует гипотеза, что в жизни наших предков не было таких сильных и постоянных стрессов, как в наши дни, и организм просто не готов к ним. Однако у всех млекопитающих (плацентарных животных и человека) и некоторых птиц увеличение стероидов в крови закономерно ведет к ослаблению иммунитета.

Проблема взаимосвязи стресса и иммунитета чрезвычайно сложна и еще требует глубокого изучения. Возможно, верна гипотеза Майкла Дэвиса (Michael Davies), состоящая в том, что депрессия нужна была для сбережения энергии в условиях недостатка пищи – одного из наиболее обычных стрессовых факторов для всех организмов (6). В настоящее время разработаны различные способы определения стресса человека и животных. Однако все разработки, в отношении выполнения, в условиях клиники или агропромышленного комплекса требуют больших затрат, времени, а желаемый эффект не всегда получается. Поэтому необходимы такие разработки, которые не требуют больших затрат и времени, и они должны быть выполнимы в условиях школы, поликлиники, даже в условиях агрофирмы или предприятий агропромышленного комплекса (колхоза или совхоза).

Стресс является одной из важнейших медико-биологических и ветеринарных проблем. Достоверно установлено, что стресс вызывает развитие многочисленных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, язвенно-дистрофические изменения желудка и кишечника, т.к. во многих случаях является причиной внезапной гибели, инфаркта миокарда, гипертонических болезней, нарушения сердечного и мозгового кровообращения (2, 3).

В условиях современной действительности практически каждый организм (человек и животное) испытывает в той или иной степени напряжение, проявляющееся в различных формах, и в любой момент может стать жертвой нарушения физиологических функций.

Сегодня существует ряд способов и устройств, с помощью которых сделаны попытки осуществить измерение стресса. Одним из способов является термография с помощью индикаторной карточки, в которой используется смесь кристаллов в зависимости от температуры изменять цветовую окраску, по которой пытаются судить о степени стресса.

При всей своей простоте данный способ не является приемлемым для измерения стресса и носит рекламный характер для пальцев руки, в которых зажимается карточка.

Он зависит от многих побочных факторов, не имеющих никакого отношения к нему, и поэтому не позволяет объективно судить о нем.

Среди известных способов (критериев) развития стресса наиболее надежными являются классические проявления с определением содержания гормонов в гипоталамусе, гипофизе, надпочечниках и крови, инволюция вилочковой железы, надпочечников, образование язв в желудочно-кишечном тракте, изменения формулы и скорости оседания эритроцитов крови (1, 4, 5).

Однако показатели, характеризующие только внутреннюю среду, не всегда могут быть использованы для контроля физиологического состояния при возникновении стрессовых ситуаций.

Таким образом, для объективной оценки состояния организма человека и животных на различных этапах постнатального онтогенеза необходимы эффективные простые и с меньшими затратами безопасные технологии и способы, характеризующие состояние внутренней среды организма при взаимодействии ее с внешними факторами и физиологическими показателями.

Литература

1. Ахмадиев Г.М. Иммунобиологические аспекты оценки и прогнозирования жизнеспособности новорожденных животных. – Казань: Рутен, 2005. – 168 с.
2. Судаков К.М. Системные механизмы эмоционального стресса. – М.: Медицина, 1981. – 229 с.
3. Соколов Е.И., Белова Е.В. Эмоции и патология сердца. – М.: Наука, 1983. – 301 с.
4. Selye H. Stress without distress. New York: Hodder and stoegton, 1974. – 171 p.
5. Юматов Е.А., Судаков К.Е., Тараканов О.П. Способ определения эмоционального стресса и устройство для его осуществления. – Б.И., 1993.
6. Геном: Автобиография вида в 23 главах/ М. Ридли; (пер. с англ. и ред. к.б.н. О.Н. Ревы). – М.: Эксмо, 2008. –432с.
7. Дмитриев А.Ф. Иммунобиологические основы оценки и прогнозирования жизнеспособности новорожденных животных. – Автореф. дисс .на соиск. уч. степени .докт.биол. наук.- Казань, 1987-27с.
8. Кокаева Ф.Ф. Поведение как критерий поражающего действия техногенного загрязнения среды на организм животных и эффективности мер коррекции.- Автореф. дисс .на соиск. уч. степени . наук .докт.биол. наук.- Москва, 2006 – 47с.