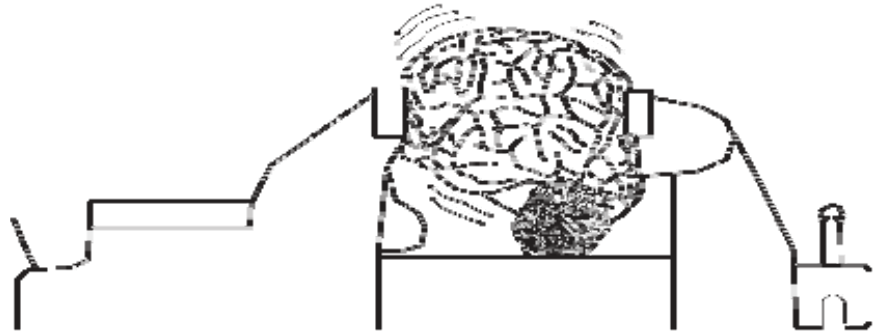


Стресс



Стресс поражает даже самых спокойных людей. Мы все переносим стресс - во время экзаменов, спортивных конкурсов, ссор с друзьями или врагами. Почему же так происходит и что является причиной этих неприятных ощущений? Может ли это быть полезным? Что случается когда все идет наоборот? Исследователи мозга только начинают понимать как головной мозг генерирует и координирует химический ответ на стресс.

Что такое стресс и почему мы в нем нуждаемся?

Стресс трудно разьяснить. Это не просто чувствовать себя под давлением, что на самом деле не всегда приводит к стрессу, а состояние несоответствия между тем, что предвкусает тело и мозг и что на самом деле мы ощущаем. Множество проблем имеют психологический характер - отображают проблемы общения с другими людьми, как работаем и соревнуемся за успех, работу итд. Другой тип стресса - физический, как при болезни, переломанной ноге при аварии. Большинство стрессовых факторов имеют смешанный характер: боль и физический дискомфорт при болезни и чувство беспокойства. Стресс является основательным процессом, поражающим все организмы, от примитивных бактерий и протозойных до сложных эукариотов - млекопитающих. В одноклеточных организмах и каждой клетке нашего организма существуют специальные молекулы, которые включают защитную систему при неожиданных внешних стимулах. Так, например, специальные молекулы типа **тепловых-шоковых протеинов** переносят поврежденные белки туда, где они могут быть восстановлены или же безопасно элиминированы, что защищает клетки от токсичности или дисфункции. В нашем организме стресс вовлекает высокоспецифические процессы, помогающие нам бороться с экстраординарными ситуациями. Клеточные механизмы протекции являются своеобразными ячейками в общей системе защиты организма от стресса.

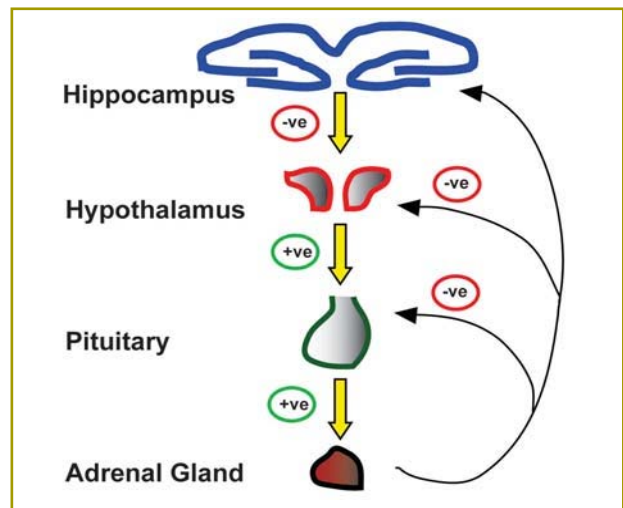
Стресс и головной мозг

Стресс воспринимается через головной мозг, который также координирует ответ организма. Наша когнитивная оценка ситуации в мозге взаимодействует с сигналами от периферических органов - кровотока, гормонов, воспалительными молекулами, итд., а так же от периферических нервов иннервирующих витальные органы. На основании анализа всего этого головной мозг вырабатывает серию специфических и неспецифических ответов. Наше понимание этих процессов связано с нейроэндокринологией. Циркулирующие в крови гормоны находятся под постоянным контролем мозга, который помогает организму справиться со стрессом.

Дать бой или сдаться?

Самый легкий ответ при распознавании стресса дает активация симпатической нервной системы. После получения стрессовых импульсов и формирования соответствующего ответа, головной мозг быстро активирует нервы, исходящие из стволовых центров. Это приводит к выбросу норадреналина и во многих структурах и адреналина из надпочечников. Их совместное действие и решает немедленный ответ в ответ на опасность - бороться или убежать. Мы все испытывали эти ощущения - **мурашки по коже, потение, учащенный пульс, повышенное артериальное давление, чувство страха** - возникающие сразу же после стрессового воздействия. Причиной этого являются рецепторы в наших кровеносных сосудах, которые заставляют их сокращаться и повышать давление, рецепторы в сердечной мышце, усиливающие частоту пульса и приводящие к неприятным ощущениям в грудной клетке. Другие рецепторы в коже приводят к гусиной коже и становлению волос дыбом, в кишечнике - неприятным болевым ощущениям. Эти изменения направлены на концентрацию кровотока в витальных органах, мышцах и головном мозге, и готовят нас или к борьбе, или к побегу.

Гипоталамо-гипофизарные-эндокринные связи (ГГЭ)



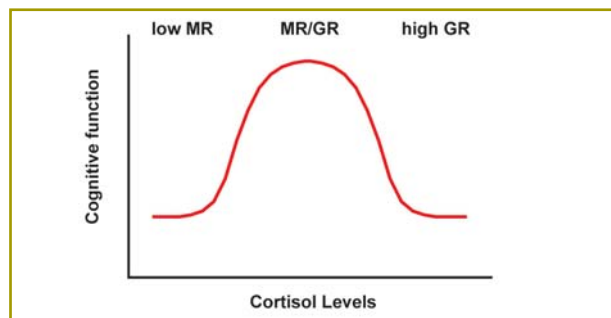
ГГЭ. Гипоталамус (hypothalamus), в центре, контролирует выработку гормонов от гипофиза (pituitary) которые действуют на эндокринные железы (adrenal glands).

Вторая большая система, отвечающая на стресс, и соединяющая тело с мозгом, это ГГЭ. Она объединяет гипоталамус, гипофиз и эндокринные железы посредством кровотока, переносящего специализированные гормоны. Гипоталамус является ключевой зоной мозга, регулирующей большинство гормонов. Он имеет крепкие связи с участками мозга, ответственными за эмоции, включая миндалины, и стволовыми структурами, обеспечивающими симпатический ответ. Благодаря его интегрированной и координированной работе происходит стимуляция следующей составляющей – гипофиза. Тот в свою очередь, вырабатывает адренокортикотропный гормон (АКТГ). АКТГ в свою очередь стимулирует надпочечники для продукции кортизола. **Кортизол** является стероидным гормоном, ключевым в понимании следующей фазы стрессового ответа. Он сразу поднимает уровень сахара и других возможных метаболитических источников, включая ирнтые кислоты. Часто происходит даже сжигание белков, если потребности энергии носят безотлагательный характер, в качестве пищи для мышц и мозга. Кроме того, кортизол поднимает давление и на короткое время приводит к отличному самочувствию. Так, при соло пении на школьном концерте вы сознательно пытаетесь не фиксироваться на беспокоящих вас предметах. Вы пытаетесь, насколько это возможно, сохранить спокойствие. Кортизол даже выключает процессы роста, пищеварения, заживления ран – откладывая их на потом. Даже отключается секс. И последнее – воздействие на мозг. Огромное количество кортизоловых рецепторов обнаружено в гиппокампе, основной структуре обучения и запоминания. Однако кортизол действует на миндалины, приводя к чувству страха и беспокойства. Совместный эффект приводит также к осознанию факторов страха, и даже анализу со стороны гиппокампа на предмет истощения ресурсов обучения. В общем, кортизол является волшебным соком.

СТРЕСС НЕИЗБЕЖЕН. МЫ ВСЕ ЧТО-ТО ПЕРЕНОСИЛИ. ВОЗМОЖНО, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ, ИЛИ ОБА ВМЕСТЕ.

История о двух кортизоловых рецепторах и поражении гиппокампа

В гиппокампе находится наибольшее количество рецепторов кортизола, назовем их, низким **MR** и высоким **GR** рецепторами. **MR** рецепторы активируются нормально циркулирующими уровнями кортизола в крови, в системе ГГЭ. Благодаря этому поддерживается наш метаболизм и нормальная работа мозга. Однако, когда уровень кортизола растет, особенно по утрам, происходит активация **GR** рецептора. И, конечно же, при стрессе уровень кортизола достигает пиковых величин, активация этого рецептора блокируется и благодаря генетическим программам блокируется активность гиппокампа. Сложим все вместе, и получим колоколообразную кривую. Это и есть классическая крива действия стресса на мозг: немного – хорошо, чуть больше – лучше, слишком много – очень плохо!



Колоколообразная форма действия стресса: слишком сильное воздействие приводит к ухудшению

Депрессия и гиперактивность стресс-системы

Избыточное количество кортизола в крови было обнаружено при многих церебральных заболеваниях. В частности, при выраженной депрессии вырабатывается избыточное количество кортизола и недавно опубликованные работы свидетельствуют о том, что гиппокамп уменьшается в размерах. Эти находки позволили предположить, что глубокая депрессия является причиной долгосрочного стресса. Конечно же, еще нет полной уверенности о том, что увеличенное количество кортизола является первичной причиной заболевания, или же последствием сильного психологического потрясения и стресса. Однако показано, что у пациентов, резистентных к классической антидепрессантной терапии, применение блокаторов продукции или действия кортизола имеет выраженный положительный эффект. Кстати, антидепрессанты часто помогают в нормализации ГГЭ. Существуют версия, что это происходит в результате увеличения количества **MR** и **GR** рецепторов в гиппокампе. Исследователи мозга надеются создать более эффективные методы лечения посредством снижения стрессовой гормональной гиперпродукции и изменения порога контролирующей системы мозга.

Стресс и старение

Старение мозга сопровождается снижением его функциональных возможностей, с большими вариациями среди различных лиц. Некоторые сохраняют ясный ум до глубокой старости, другие же – нет. Возможно ли обнаружение молекулярных причин этого? Уровни кортизола у людей с плохими когнитивными показателями несравнимо выше, кроме того, у них имеется поражение высших мозговых функций и уменьшение размеров гиппокампа. Экспериментальные исследования у грызунов показали, что сохранение низких уровней стрессовых гормонов начиная с рождения и даже среднего возраста, предотвращает развитие дефицита памяти в пожилом возрасте. Таким образом, получается, что животные с повышенной гормональной реакцией при стрессе, необязательно максимального характера, при достижении пожилого возраста имеют более выраженные когнитивные нарушения и нарушения памяти. Если эти постулаты применимы к людям, то возможно, что применение специфических препаратов, контролирующей систему ГГЭ, может стать новой методикой лечения депрессии. Стресс является одним из основных проявлений современной жизни, и об этом можно рассуждать долго, но для полного понимания мы должны обсудить иммунную систему.