

3. *Priori, S. G., Blomström-Lundqvist C., Mazzanti A. et al.* 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J* 2015; 36 (41).

4. *Резник, Е. В.* Кардиоренальный синдром у больных с сердечной недостаточностью как этап кардиоренального континуума (часть 1): определение, классификация, патогенез, диагностика, эпидемиология (Обзор литературы) / Е.В. Резник, И. Г. Никитин // *Архивъ внутренней медицины*. – 2019. – №1. – С. 5–22.

5. *Резник, Е. В.* Кардиоренальный синдром у больных с сердечной недостаточностью как этап кардиоренального континуума (часть 2): прогностическое значение, профилактика и лечение / Е. В. Резник, И. Г. Никитин // *Архивъ внутренней медицины*. – 2019. – №2. – С. 93–106.

УДК: 577.175.5:616-098-053.9:159.944.4

Е. Н. Рожкова, А. О. Власенко

*Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ КОРТИЗОЛА И АДРЕНАЛИНА НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

Введение

С возрастом в организме человека происходят значительные изменения, касающиеся как физиологических, так и метаболических процессов. Пожилые люди часто сталкиваются с различными стрессовыми ситуациями, которые могут оказывать существенное влияние на их здоровье и качество жизни. В этом контексте особое внимание привлекают гормоны стресса – кортизол и адреналин. Кортизол, вырабатываемый надпочечниками в ответ на стрессовые стимулы, способствует мобилизации энергетических ресурсов организма, увеличивая уровень глюкозы в крови и влияя на обмен белков и жиров. Адреналин, также известный как эпинефрин, активирует симпатическую нервную систему, вызывая мгновенные изменения в метаболизме, направленные на подготовку организма к реакции «борьбы» или «бегства».

Однако у пожилых людей реакция на стресс может быть нарушена из-за возрастных изменений в эндокринной системе и других физиологических факторов. Это может привести к дисбалансу гормонов, что, в свою очередь, влияет на метаболические процессы, такие как глюкозный обмен, липидный обмен и синтез белка. Понимание влияния кортизола и адреналина на метаболизм у пожилых людей в условиях стресса имеет важное значение для разработки эффективных стратегий профилактики и лечения стрессовых расстройств, а также для улучшения качества жизни возрастной группы.

Цель

Изучить механизм действия кортизола и адреналина на метаболические процессы у пожилых людей.

Материалы и методы исследования

Изучение и анализ научной литературы, статей и монографий с последующим обобщением полученной информации. В качестве источников были использованы следующие интернет-ресурсы: электронная библиотека «CYBERLENINKA», информационный международный портал «PubMed», «National Library of Medicine».

Результаты исследования и их обсуждение

С точки зрения неврологии, люди функционируют в континууме между симпатическим (бей или беги) и парасимпатическим (отдых и переваривание) отделом нервной системы. Симпатическая нервная система способствует катаболическому расщеплению тканей и метаболизму жиров, чтобы мобилизовать глюкозу для получения энергии и способствовать возбуждению, бдительности, мотивации и целенаправленному поведению. С другой стороны, парасимпатическая нервная система способствует заживлению, восстановлению, иммунитету и анаболическому росту, необходимому для восстановления энергетических запасов и долголетия.

Стресс подразделяется на различные типы в зависимости от продолжительности, источника и реакции [3].

- **Острый стресс:** это кратковременная реакция на непосредственные стрессовые факторы или сложные ситуации. Организм реагирует на него механизмом «бей или беги», что приводит к временным физиологическим изменениям, таким как учащенное сердцебиение и выброс адреналина.

- **Хронический стресс:** возникает, когда стрессоры продолжают длительное время. Постоянное воздействие хронического стресса может вызвать накопление физиологических и психологических проблем, увеличивая риск заболеваний, таких как сердечно-сосудистые болезни, тревожные расстройства и депрессия.

- **Эпизодический острый стресс:** возникает, когда у людей часто происходят эпизоды острого стресса. Эта ситуация может быть характерна для тех, кто ведет беспорядочный или неорганизованный образ жизни и постоянно сталкивается с дедлайнами, обязательствами или межличностными конфликтами.

- **Травматический стресс:** возникает в результате переживания травматических событий, таких как стихийные бедствия, несчастные случаи или акты насилия.

- **Экологический стресс:** этот тип стресса возникает из-за неблагоприятных или сложных условий окружающей среды, таких как шум, загрязнение, перенаселенность или небезопасные условия жизни.

- **Психологический стресс:** возникает из-за когнитивных или эмоциональных факторов, таких как восприятие угроз, тревоги или негативные мысли.

- **Физиологический стресс:** относится к реакции организма на внутренние или внешние стрессоры, которые нарушают гомеостаз.

Реакция на стресс опосредована сложным взаимодействием нервных, эндокринных и иммунных механизмов, активируя симпатическую-адрено-медуллярную ось (SAM), гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось (НРА) и иммунную систему.

Симпатическая-адрено-медуллярная система

Данная система включает симпатическую нервную систему и надпочечники, которые синтезируют катехоламины. Быстрая реакция, вызванная активацией SAM, приводит к увеличению секреции норадреналина и адреналина из мозгового мозга надпочечников в кровотоки и увеличению секреции норадреналина из симпатических нервов, что способствует:

- Увеличению частоты сердечных сокращений и силы сердечных сокращений, что обеспечивает быстрое поступление крови к мышцам. У пожилых людей это может привести к перегрузке сердечно-сосудистой системы.

- Стимуляции расщепления гликогена в печени и мышцах, что приводит к быстрому высвобождению глюкозы. Это обеспечивает организм энергией в условиях стресса, но у пожилых людей может вызвать резкие колебания уровня сахара в крови.

Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система

Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система (ГГНС) – это важная эндокринная ось, которая регулирует множество физиологических процессов в организме, включая стресс-реакции, метаболизм, иммунные функции и многие другие. Она включает три основных компонента: гипоталамус, гипофиз и надпочечники.

Медленная реакция обусловлена активацией оси НРА, высвобождающей кортикотропин-релизинг-гормон (CRH) из паравентрикулярного ядра гипоталамуса в кровоток. CRH, высвобождаемый из гипоталамуса, действует на 2 рецептора – CRH-R1 и CRH-R2. CRH-R1, широко распространенный в мозге млекопитающих, является ключевым рецептором для стресс-индуцированного выброса адренокортикотропного гормона из передней доли гипофиза. CRH-R2 экспрессируется преимущественно в периферических тканях, включая скелетные мышцы, желудочно-кишечный тракт и сердце, а также в подкорковых структурах головного мозга. CRH-связывающий белок (CRH-ВР) имеет большее сродство связывания с CRH по сравнению с рецепторами. CRH-ВР экспрессируется в печени, гипофизе, головном мозге и плаценте. Роль CRH-ВР в качестве регулятора биодоступности CRH подтверждается исследованиями, показывающими, что CRH-ВР связывает от 40% до 60% CRH в мозге. При воздействии стресса экспрессия CRH-ВР увеличивается в зависимости от времени, что является механизмом отрицательной обратной связи, снижающим взаимодействие CRH с CRH-R1. Уровень кортизола в сыворотке крови описывает общий уровень кортизола в организме, из которого 80% связано с глобулином, связывающим кортизол, а 10% – с альбумином. Несвязанный кортизол является биологически активным. Затем высвобождаемый CRH стимулирует переднюю долю гипофиза к высвобождению АКТГ в кровоток. АКТГ стимулирует кору надпочечников к выделению в кровоток глюкокортикоидных гормонов, таких как кортизол [3].

Таким образом, кортизол:

- Способствует глюконеогенезу – процессу синтеза глюкозы из неуглеводных источников, что приводит к повышению уровня сахара в крови. У пожилых людей это может ухудшать чувствительность к инсулину и способствовать развитию диабета 2 типа.

- Активирует липолиз, что приводит к высвобождению жирных кислот из жировых тканей. Однако с возрастом способность организма эффективно использовать эти жирные кислоты может снижаться.

- Хронически повышенные уровни кортизола могут угнетать иммунный ответ, что делает пожилых людей более уязвимыми к инфекциям и заболеваниям.

Стресс обычно поражает все системы организма, включая сердечно-сосудистую, дыхательную, эндокринную, желудочно-кишечную, нервную, мышечную и репродуктивную системы. Эндокринная система увеличивает выработку стероидных гормонов, в том числе кортизола, чтобы активировать реакцию организма на стресс. В нервной системе стресс запускает симпатическую нервную систему, побуждая надпочечники выделять катехоламины. Как только острый кризис, вызванный стрессом, спадает, парасимпатическая нервная система помогает восстановлению организма [1].

Рассмотрим влияние стресса по системам организма [2]:

Сердечно-сосудистая система: острый стресс увеличивает частоту сердечных сокращений и перенаправляет кровь к мышцам, в то время как хронический стресс вызывает постоянную активацию симпатической нервной системы и оси НРА, что приводит к повышению кортизола и адреналина. Эти гормоны способствуют окислительному стрессу, воспалению и атеросклерозу, а также нарушают липидный обмен, увеличивая риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Дыхательная система: стресс нарушает регуляцию вегетативной нервной системы, вызывая гиперреактивность бронхов и воспаление. Острый стресс может привести к одышке из-за сужения дыхательных путей, а хронический стресс ухудшает иммунную функцию, увеличивая риск респираторных инфекций и усугубляя астму и ХОБЛ.

Желудочно-кишечная система: катехоламины, выделяющиеся при стрессе, замедляют опорожнение желудка и кишечный транзит, что может вызывать диарею или запор.

Стресс также нарушает целостность слизистого барьера и влияет на ось кишечник–мозг, усугубляя желудочно-кишечные расстройства и изменяя состав микробиоты.

Опорно-двигательный аппарат: хронический стресс повышает уровень кортизола и катехоламинов, что может привести к атрофии мышц и снижению плотности костей. Это также усугубляет напряжение в опорно-двигательном аппарате, способствуя головным болям, расстройствам височно-нижнечелюстного сустава и другим проблемам, включая фибромиалгию.

Выводы

Кортизол и адреналин, как ключевые гормоны стресса, оказывают значительное влияние на метаболические процессы у пожилых людей. В условиях стресса уровень кортизола повышается, что может приводить к увеличению глюкозы в крови, нарушению инсулиновой чувствительности и изменению жирового обмена. Эти изменения могут способствовать развитию метаболического синдрома, диабета и сердечно-сосудистых заболеваний. Адреналин, в свою очередь, активизирует симпатическую нервную систему, что приводит к мобилизации энергии и увеличению частоты сердечных сокращений, однако при хроническом стрессе может вызывать истощение ресурсов организма и негативно сказываться на здоровье. У пожилых людей, у которых уже могут быть предшествующие заболевания и снижены адаптивные способности, влияние этих гормонов становится особенно критичным. Таким образом, понимание механизма действия кортизола и адреналина в условиях стресса является важным для разработки стратегий профилактики и лечения метаболических нарушений у данной возрастной группы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прохоренко, И. О. Гормоны стресса. Психофизиологические корреляции у пациентов старших возрастных групп / И. О. Прохоренко // Современные проблемы науки и образования. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8486>
2. Chronic Stress, Cortisol Dysfunction, and Pain: A Psychoneuroendocrine Rationale for Stress Management in Pain Rehabilitation / Kara E. Hannibal, Mark D. Bishop // Physical Therapy. – 2014. – Vol. 94, № 12. – P. 1816–1825.
3. Physiology, Stress Reaction // StatPearls. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541120/> (07.05.2024)

УДК: [612.176:612.172.2]:612.821.3

Т. А. Чайковский, Н. А. Тишутин

Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»

г. Витебск, Республика Беларусь

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОТНОШЕНИЯ К НЕУДАЧНОЙ СДАЧЕ ЭКЗАМЕНА

Введение

В современном мире человек часто сталкивается со стрессовыми ситуациями, которые могут быть связаны как с внутренними, так и внешними факторами. Для студентов стрессовые ситуации являются весьма часто встречающимся явлением, которое может быть обусловлено необходимостью адаптации к новым условиям обучения и социальной среде. Одним из наиболее сильных факторов, связанных со стрессовыми ситуациями у студентов, является экзаменационная сессия.