

## ВЛИЯНИЕ ГОРМОНОВ СТРЕССА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ ВО ВРЕМЯ СДАЧИ ЭКЗАМЕНОВ

Жуманазарова Ш.Р., Галиева З.И., Таджиева Х.С.

## TIBBIYOT OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARINING IMTIHON TOPSHIRISH PAYTIDAGI PSIXOEMOTSIONAL HOLATIGA STRESS GORMONLARINING TA'SIRI

Jumanazarova Sh.R., Galieva Z.I., Tojjeva X.S.

## THE IMPACT OF STRESS HORMONES ON THE PSYCHOEMOTIONAL STATE OF MEDICAL STUDENTS DURING EXAMS

Zhumanazarova Sh.R., Galieva Z.I., Tadjieva Kh.S.

Ташкентская медицинская академия

**Maqsad:** imtihon paytida tibbiyot talabalarining hissiy holatiga stress gormonlarining mumkin bo'lgan ta'sirini o'rganish. **Material va usullar:** tadqiqot davomida 92 nafar talaba tekshirildi (46,7% erkaklar, 53,3% ayollar). O'quvchilarning o'rtacha yoshi  $17,8 \pm 1,3$  yosh. Talabalar uch guruhga bo'lingan: 33 nafari (33,67%) o'quv ko'rsatkichlari yuqori, 31 nafari (33,67%) o'rtacha, 30 nafari (32,66%) o'qish qobiliyati past. Xavotirlanish darajasi "Tibbiyot kimyosi" fanidan imtihonlar paytida amerikalik psixoterapevt Aaron Bek usulidan foydalangan holda test asosida aniqlandi. **Natijalar:** o'quv faoliyati yaxshi bo'lgan o'quvchilarda o'zlari va o'qishlari uchun yuqori mas'uliyat tufayli yuqori darajadagi tashvish rivojlanadi, o'rtacha va past o'quvchilarda esa tashvish sindromi rivojlanmaydi. 2 va 3-chi tashriflar davomida o'rtacha va past akademik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan talabalar tashvishlanish darajasini ko'rsatadilar, bu esa pullik semestrga o'tish xavfi bilan bog'liq. **Xulosa:** imtihonlar paytida stress yurak urish tezligining oshishi, kaftlarning terlashi, nafas qisilishi va boshqa alomatlar bilan namoyon bo'ldi, bu stress gormonlarining mumkin bo'lgan yuqori darajasini ko'rsatdi.

**Kalit so'zlar:** kortizol, adrenalin, noradrenalin, stress.

**Objective:** To study the possible impact of stress hormones on the emotional state of medical students during exams. **Material and methods:** 92 students were examined during the study (46.7% men, 53.3% women). The average age of the students was  $17.8 \pm 1.3$  years. The students were divided into three groups: 33 (33.67%) with high academic performance, 31 (33.67%) with average academic performance, 30 (32.66%) with low academic performance. The anxiety level was determined based on the test according to the method of the American psychotherapist Aaron Beck during exams in the subject "Medical Chemistry". **Results:** Students with good academic performance develop a high level of anxiety due to high responsibility to themselves and classes, while students with average and low academic performance do not develop anxiety syndrome. During the 2nd and 3rd approaches, students with average and low academic performance show an increased level of anxiety, which is associated with the risk of switching to a fee-paying semester. **Conclusions:** Stress during exams was manifested by increased heart rate, sweating of the palms, shortness of breath and other signs, indicating a possible high level of stress hormones.

**Key words:** cortisol, adrenaline, noradrenaline, stress.

Стресс – это состояние беспокойства или психического напряжения, вызванное различными ситуациями. Оно является естественной реакцией человека, которая фокусирует его внимание на возникающих в повседневной жизни проблемах или угрозах. Впервые термин «стресс» в физиологию и психологию ввёл Уолтер Кэннон. Однако родоначальником теории биологического стресса считается Ганс Селье. Модель общего адаптационного синдрома Ганса Селье представляет чёткое биологическое объяснение того, как организм реагирует и приспосабливается к стрессу. В своих исследованиях Селье заметил, что организм приспосабливается к внешним стрессорам с точки зрения биологической модели, которая пытается восстановить и сохранить внутренний баланс. В своей попытке сохранить гомеостаз организм использует гормональную ответную реакцию, которая непосредственно осуществляет борьбу со стрессором. Борьба организма против стресса является главной темой общего адаптационного синдрома. Еще одно наблюдение, которое обнаружил Селье, заключалось в том, что стрессовые реакции имеют свои пределы. Ограниченный запас энергии организма для адаптации к стрессовой среде истощается, когда организм постоянно подвергается воздействию стрессора. В своих трудах он выделил три главных стадий развития стресса.

1. *Стадия тревоги.* На стадии тревоги сигнал бедствия посылается в часть мозга, которая называется гипоталамус. Он обеспечивает высвобождение

гормонов, называемых глюкокортикоидами. Эти гормоны играют ключевую роль в реакции организма на стресс, регулируя обмен веществ, иммунную активность и воспалительные процессы. Когда гипоталамус получает сигнал о стрессе, он стимулирует гипофиз, который, в свою очередь, вырабатывает адренокортикотропный гормон. Этот гормон активирует кору надпочечников, и начинается синтез глюкокортикоидов. Главным представителем этой группы гормонов является кортизол. Кортизол усиливает катаболизм, то есть расщепление белков и жиров на аминокислоты и жирные кислоты. В дальнейшем продукты реакции расщепления белков и жиров участвуют в глюконеогенезе, образовании глюкозы из неуглеводных соединений. Таким образом, кортизол способствует повышению уровня глюкозы в крови, что служит дополнительным источником энергии для организма во время стресса. Далее, в мозговом слое надпочечников в хромофинных клетках начинается синтез адреналина, начиная с аминокислоты тирозина. Тирозин поступает в клетки, где сначала подвергается гидроксилированию с образованием L-DOPA. Этот процесс катализируется ферментом тирозин-гидроксилазой. L-DOPA затем декарбокксилируется до дофамина с помощью фермента L-ДОПА-декарбокксилазы. Дофамин, в свою очередь, подвергается дальнейшему гидроксилированию, превращаясь в норадреналин с участием фермента дофамин-β-гидроксилазы. На по-

следнем этапе синтеза норадреналин метилируется ферментом фенилетаноламин-N-метилтрансферазой, что приводит к образованию адреналина.

Синтезируемый адреналин поступает в кровь, где выполняет свою роль как гормон, активирующий различные физиологические процессы. При этом его высвобождение в кровь регулируется через активацию симпатической нервной системы, а именно с помощью нейротрансмиттера ацетилхолина, который вызывает выделение адреналина из клеток в ответ на нервный импульс.

**2. Стадия сопротивления.** Во время стадии сопротивления организма происходит попытка восстановления гомеостаза, нарушенного в ходе стадии реакции тревоги. В это время активируется парасимпатическая нервная система, которая регулирует физиологические процессы, направленные на нормализацию состояния. Одним из ключевых биохимических механизмов является снижение выработки кортизола, что происходит вследствие уменьшения активности гипофизарно-надпочечниковой оси. Снижение кортизола сопровождается нормализацией частоты сердечных сокращений и артериального давления.

Важной частью адаптации организма в этой фазе является перераспределение ресурсов и энергообеспечения. Организм переключается на более сбалансированное использование адаптационных ресурсов, что позволяет ему поддерживать повышенный уровень сопротивляемости. Биохимически это проявляется в снижении активности катаболических процессов, активирующих распад белков и углеводов, и стимуляции анаболизма, направленного на восстановление клеточных структур и тканей. На стадии сопротивления надпочечники начинают адаптироваться, используя механизм, называемый «захват прегненолона». Прегненолон, метаболит холестерина, является предшественником для синтеза различных стероидных гормонов, включая кортизол и половые гормоны, такие как тестостерон. При длительном стрессе происходит перераспределение этого метаболита, что приводит к снижению синтеза половых гормонов, включая тестостерон. В ответ на стресс прегненолон в значительной степени используется для синтеза кортизола, что ограничивает его доступность для других стероидных гормонов.

**3. Стадия истощения.** На стадии истощения стресс сохраняется в организме на протяжении длительного времени, и ресурсы для борьбы с ним постепенно исчерпываются. С точки зрения биохимии, это состояние характеризуется потерей способности организма адаптироваться к стрессору, что приводит к нарушению гомеостаза и ухудшению функционального состояния. Адаптивная способность организма постепенно угасает, поскольку истощаются как энергетические ресурсы, так и резервы, направленные на синтез гормонов, необходимых для восстановления и поддержания нормальных физиологических процессов. На этом этапе надпочечники уже не способны эффективно справляться с нагрузкой, и их функциональные возможности исчерпаны.

В результате на уровне гормонального профиля начинают наблюдаться изменения, которые отражают истощение механизма стресса. Первоначально можно зафиксировать нормальный уровень кортизола в слюне при снижении уровня ДНЕА (дегидроэпандростерон). Однако в некоторых случаях может наблюдаться сочетание уровня кортизола, характерного для гиперфункции надпочечников, с нормальным уровнем ДНЕА. Это свидетельствует о том, что, несмотря на снижение способности надпочечников к адаптации, гормональный баланс еще сохраняется, но с явно выраженным доминированием кортизола.

Когда же надпочечники полностью исчерпали свои ресурсы, происходят более заметные изменения в гормональном профиле. Уровень кортизола снижается, что отражает неспособность организма продолжать выработку достаточного количества этого гормона, необходимого для борьбы с продолжительным стрессом. В то же время уровень ДНЕА также остается низким, что указывает на тот факт, что ресурсы для синтеза обоих гормонов (как кортизола, так и ДНЕА) значительно истощены.

Если стресс продолжается и дальше, в метаболизме прегненолона происходят дополнительные изменения. Когда запасы кофакторов, необходимых для синтеза кортизола, исчерпываются, организм включает механизмы, позволяющие разорвать шунтирование прегненолона, переключаясь на синтез ДНЕА. Это приводит к изменению гормонального профиля, при котором уровень кортизола остается низким, а уровень ДНЕА нормализуется. Такой паттерн гормональных изменений свидетельствует о глубоком истощении резервов надпочечников и невозможности поддержания нормальной выработки кортизола в условиях постоянного стресса.

#### **Цель исследования**

Изучение возможного влияния гормонов стресса на эмоциональное состояние студентов медицинских вузов во время сдачи экзамена.

#### **Материал и методы**

В ходе исследования обследованы 92 студента (мужчин 46,7%, женщин 53,3%). Средний возраст студентов –  $17,8 \pm 1,3$  года. Студенты были разделены на три группы: 33 (33,67%) с высоким показателем успеваемости, 31 (33,67%) – со средним показателем успеваемости, 30 (32,66%) – с низким показателем успеваемости.

Уровень тревоги определялся на основании теста по методике американского психотерапевта Аарона Бека во время сдачи экзаменов по предмету «Медицинская химия».

#### **Результаты**

Во время первой попытки сдачи экзамена 51,6% студентов 1-й группы испытывали сильную тревогу, 22,6% 32,66% среднюю, 25,8% 32,66% низкую. Во время 2-й попытки 5 студентов испытывали средних (3) и высокий (2) уровни тревоги. 2-я группа во время 1-й попытки сдачи экзамена продемонстрировала относительно низкий уровень тревоги: 32,2% – высокий, 38,7% – средний, 29,1% – низкий.

Во время 2-й попытки из 8 обследованных студентов 3 имели высокий, 4 – средний и 1 – низкий уровень тревоги. Самые низкие показатели были у студентов 3-й группы: 43% – низкий, 36% – умеренный и 21% – высокий уровень тревожности. Но в этой группе также больше всего было студентов, а именно 14, которые провалили первый экзамен и во вре-

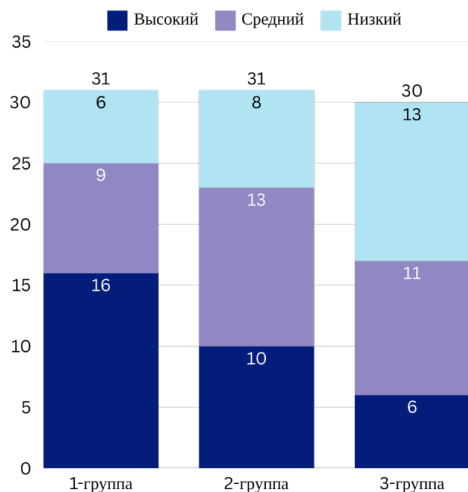


Рис. 1. Уровень тревоги у студентов во время 1-й попытки сдачи экзамена.

мя 2-й попытки сдачи имели следующие показатели: у 5 – высокий уровень тревоги, у 5 – средний, у 4 – низкий. В ходе последнего обследования 12 студентов прошли опрос, результаты которого были крайне высокие: более 90% студентов испытывали высокий уровень тревожности, а низкий уровень тревоги практически не наблюдался (рис. 1-6).

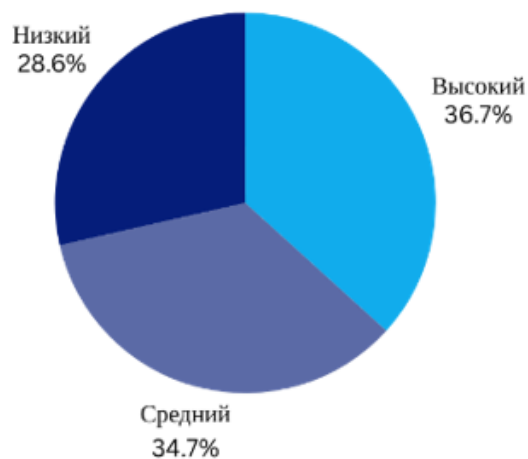


Рис. 2. Уровень тревоги у женщин во время 1-й попытки сдачи экзамена.

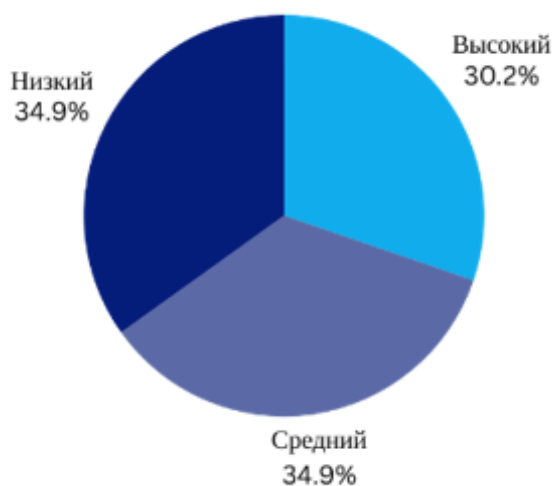


Рис. 3. Уровень тревоги у мужчин во время 1-й попытки сдачи экзамена.

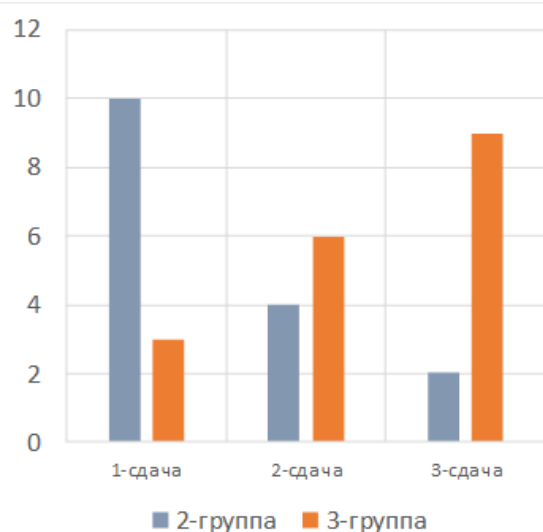
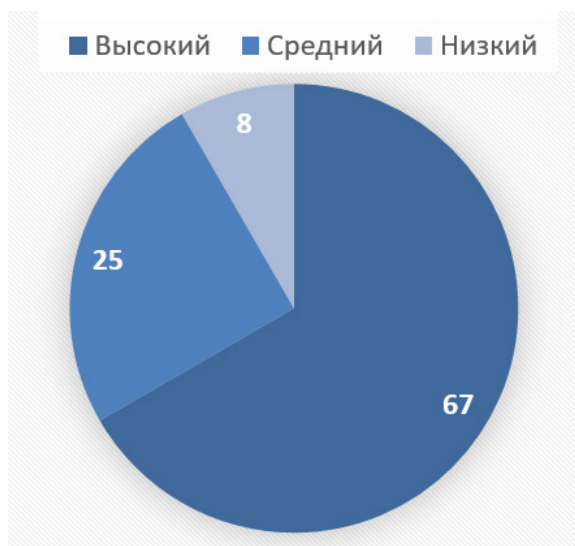


Рис. 4. Уровень тревоги во время второй и третьей попытки сдачи экзамена

Такая тенденция к росту уровня тревоги наблюдалась во всех группах, что проявлялось учащенным сердцебиением, запотеванием поверхностей ладоней, одышкой и другими признаками, которые указывали на возможный высокий уровень гормонов стресса, что отрицательно влияло на уверенность студентов в своих знаниях и усложняло период сдачи экзаменов.

### Выводы

1. У студентов с хорошей успеваемостью развивается высокий уровень тревожности из-за высокой ответственности к себе и занятиям, тогда как у студентов со средней и низкой успеваемостью тревожный синдром не развивается. Во время 2-го и 3-го заходов у студентов со средним и низким показателем успеваемости возрастает уровень тревожности, что связано с риском перехода на платный семестр.



**Рис. 5. Уровень тревоги у студентов 2-й группы во время 2-й и 3-й попытки сдачи экзамена, %.**

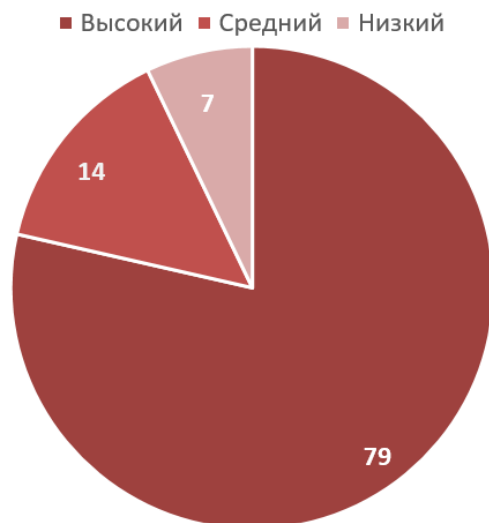
#### Литература

1. Биохимия: учебник; Под ред. Е.С. Северина. – 2-е изд. испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2004. – 784 с.
2. Гусакова Е.А. Зависимость изменения сывороточной концентрации стресс-гормонов от тиреоидного статуса организма при стрессе // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации. – Витебский государственный медицинский университет, 2016. – С. 235-236. EDNVQAFSJ
3. Бочаров Е.В., Карпова Р.В., Бочарова О.А. и др. Стресс-гормон кортикостерон подавляется мультифитоадаптогеном при гепатоканцерогенезе // Рос. биотер. журн. – 2016. – Т. 15, №1. – С. 16-17. EDNWGIFKX;
4. Юранева И.Н., Прошкина Е.Н., Москалев А.А. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: учеб. пособие. – 1-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 1 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534- 08502-0. EDNKGZQLX

### ВЛИЯНИЕ ГОРМОНОВ СТРЕССА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ ВО ВРЕМЯ СДАЧИ ЭКЗАМЕНОВ

Жуманазарова Ш.Р., Галиева З.И., Таджиева Х.С.

**Цель:** изучение возможного влияния гормонов стресса на эмоциональное состояние студентов медицинских вузов во время сдачи экзамена. **Материал и**



**Рис. 6. Уровень тревоги у 3-й группы во время второй и третьей попытки сдачи экзамена, %**

**методы:** в ходе исследования обследованы 92 студента (мужчин 46,7%, женщин 53,3%). Средний возраст студентов –  $17,8 \pm 1,3$  года. Студенты были разделены на три группы: 33 (33,67%) с высоким показателем успеваемости, 31 (33,67%) – со средним показателем успеваемости, 30 (32,66%) – с низким показателем успеваемости. Уровень тревоги определялся на основании теста по методике американского психотерапевта Аарона Бека во время сдачи экзаменов по предмету «Медицинская химия». **Результаты:** у студентов с хорошей успеваемостью развивается высокий уровень тревожности из-за высокой ответственности к себе и занятиям, тогда как у студентов со средней и низкой успеваемостью тревожный синдром не развивается. Во время 2-го и 3-го заходов у студентов со средним и низким показателем успеваемости возрастает уровень тревожности, что связано с риском перехода на платный семестр. **Выводы:** тревога при сдаче экзаменов проявлялась учащенным сердцебиением, запотеванием поверхностей ладоней, одышкой и другими признаками, что указывало на возможный высокий уровень гормонов стресса.

**Ключевые слова:** кортизол, адреналин, норадреналин, стресс.

#### Сведения об авторах

Жуманазарова Шахзода Рустамбековна, студентка 1-го курса леч. фак. ТМА. Тел: +998333597158, e-mail: shahrustambekovna@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-3639-8682>

Галиева Зулфия Ибрахимовна, ст. преп. каф медицинской и биологической химии ТМА. Тел: +998901884659, e-mail: zulfiagalieva76@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-0975-0692>

Таджиева Хосият Султановна, доц. каф медицинской и биологической химии ТМА. Тел: +998935968431, e-mail: X.S.Tadjiyeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3559-5756>