**Оценка факторов риска и их роль в формировании кислородной недостаточности у студентов КазГМУ. Сунцов Д., Жанузакова А., Омарова З. – 207 гр. леч. ф-т.**

**Научные руководители: доцент Бисерова А.Г.**

**доцент Хасенова Х.К.**

В течение 1-й половины 1999 г. нами было проведено исследование состояния дыхательной системы у студентов лечебного факультета второго курса КазГМУ. Исследование проводилось опросно-анкетным методом. Студентам предлагалось выполнить задания и ответить на вопросы анкеты (приложение 1).

Целью нашей работы является наглядное отображение влияние факторов риска и их негативная роль в формировании кислородной недостаточности.

Мы опирались на широко известные пробы Генчи и Штанге, которые помогают выявить устойчивость исследуемых к гипоксии, и самое главное, способность организма обеспечить нормальную работоспособность в неординарных условиях, что отражает степень его тренированности.

**Что такое гипоксия?**

Необходимым условием жизнедеятельности любой биологической структуры является непрерывное потребление энергии. Эта энергия расходуется на пластические процессы, т.е. на сохранение и обновление элементов, входящих в состав данной структуры, и на обеспечение ее функциональной активности.

Все животные получают необходимую им энергию при катаболизме содержащихся в пище углеводов, жиров и белков. Однако клетки животных организмов не способны непосредственно использовать энергию питательных веществ. Последние должны предварительно пройти многочисленные превращения, совокупность которых называется биологическим окислением. В результате биологического окисления энергия питательных веществ переходит в легко утилизируемую форму фосфатных связей макроэргических соединений, среди которых ключевое место занимает АТФ. Основная часть макроэргов образуется в митохондриях, в которых происходит сопряженное с фосфорилированием окисление субстратов; следовательно, для нормального энергообеспечения жизненных процессов необходимо, чтобы в митохондрии поступало достаточное количество субстратов и кислорода, происходила эффективная их утилизация и непрерывно образовывались достаточные количества АТФ.

Если потребность в АТФ не удовлетворяется, возникает состояние энергетического дефицита, приводящее к закономерным метаболическим, функциональным и морфологическим нарушениям вплоть до гибели клеток. При этом возникают также разнообразные приспособительные и компенсаторные реакции. Совокупность всех этих процессов называется гипоксией.

Гипоксия встречается весьма часто и служит патогенетической основой или важным компонентом множества заболеваний. В зависимости от этиологии, степени, скорости развития и продолжительности гипоксического состояния, реактивности организма проявления гипоксии могут значительно варьировать, сохраняя, однако, основные существенные особенности. Таким образом, можно определить гипоксию как типовой патологический процесс, возникающий в результате недостаточности биологического окисления и обусловленной ею энергетической необеспеченности жизненных процессов.

# Классификация гипоксических состояний

В зависимости от причин возникновения и механизмов развития различают гипоксию, обусловленную недостатком кислорода во вдыхаемом воздухе, недостаточным поступлением его в организм, недостаточным транспортом к клеткам и нарушением утилизации в митохондриях.

Соответственно выделяют следующие ***основные типы гипоксии:***

1. Экзогенный:

* Гипобарический;
* Нормобарический.

1. Респираторный (дыхательный).
2. Циркуляторный (сердечно-сосудистый).
3. Гемический (кровяной).
4. Тканевый (первично-тканевый).
5. Перегрузочный (гипоксия нагрузки).
6. Субстратный.
7. Смешанный.

***По критерию распространенности гипоксического состояния*** различают:

* Местную гипоксию;
* Общую гипоксию.

***По скорости развития и длительности:***

* Молниеносную;
* Острую;
* Подострую;
* Хроническую.

***По степени тяжести:***

* Легкую;
* Умеренную;
* Тяжелую;
* Критическую (смертельную) гипоксию.

## Защитно-приспособительные реакции при гипоксии

### Экстренная адаптация

При воздействии на организм факторов, вызывающих гипоксию, обычно быстро возникает ряд приспособительных реакций, направленных на ее предотвращение или устранение. Важное место среди экстренных приспособительных механизмов принадлежит системам транспорта кислорода. Дыхательная система реагирует увеличением альвеолярной вентиляции за счет углубления, учащения дыхания и мобилизации резервных альвеол; одновременно усиливается легочный кровоток. Реакции гемодинамической системы выражаются увеличением общего объема циркулирующей крови за счет опорожнения кровяных депо, увеличения венозного возврата и ударного объема, тахикардии, а также перераспределением кровотока, направленным на преимущественное кровоснабжение мозга, сердца и других жизненно важных органов.

В системе крови проявляются резервные свойства гемоглобина, определяемые кривой взаимоперехода его окси- и дезоксиформ в зависимости от Ро2 в плазме крови, рН, Рсо2 и некоторых других физико-химических факторов, что обеспечивает достаточное насыщение крови кислородом в легких даже при значительном его дефиците и более полное отщепление кислорода в испытывающих гипоксию тканях. Кислородная емкость крови увеличивается также за счет усиленного вымывания эритроцитов из костного мозга.

Приспособительные механизмы на уровне систем утилизации кислорода проявляются в ограничении функциональной активности органов и тканей, непосредственно не участвующих в обеспечении биологического окисления, увеличении сопряженности окисления и фосфорилирования, усиления анаэробного синтеза АТФ за счет активации гликолиза.

#### Долговременная адаптация

Повторяющаяся гипоксия умеренной интенсивности способствует формированию состояния долговременной адаптации организма, в основе которой лежит повышение возможностей систем транспорта и утилизации кислорода: стойкое увеличение диффузионной поверхности легочных альвеол, более совершенная корреляция легочной вентиляции и кровотока, компенсаторная гипертрофия миокарда, увеличенное содержание гемоглобина в крови, а также увеличение количества митохондрий на единицу массы клетки.

Нарушения обмена веществ и физиологических функций при гипоксии

При недостаточности или истощении приспособительных механизмов возникают функциональные и структурные нарушения вплоть до гибели организма.

Метаболические изменения раньше всего наступают в энергетическом и углеводном обмене: уменьшается содержание в клетках АТФ при одновременном увеличении концентрации продуктов его гидролиза – АДФ, АМФ и неорганического фосфата; в некоторых тканях (особенно в головном мозге) еще раньше падает содержание креатинфосфата. Значительно активируется гликолиз, вследствие чего падает содержание гликогена и увеличивается концентрация пирувата и лактата; это способствует также общему замедлению окислительных процессов и затруднению энергозависимых процессов ресинтеза гликогена из молочной кислоты. Недостаточность окислительных процессов влечет за собой ряд других обменных сдвигов, нарастающих по мере углубления гипоксии: нарушается обмен липидов, белков, электролитов, нейромедиаторов; возникают метаболический ацидоз, отрицательный азотистый баланс. При дальнейшем усугублении гипоксии угнетается и гликолиз, усиливаются процессы деструкции и распада.

Нарушения функции нервной системы обычно начинаются в сфере высшей нервной деятельности (ВНД) и проявляются в расстройстве наиболее сложных аналитико-синтетических процессов. Нередко наблюдается своеобразная эйфория, теряется способность адекватно оценивать обстановку. При усугублении гипоксии возникают грубые нарушения ВНД вплоть до утраты способности к простому счету, помрачнения и полной потери сознания. Уже на ранних стадиях гипоксии наблюдается расстройство координации вначале сложных, а затем и простейших движений, переходящих в адинамию.

Нарушения кровообращения выражаются в тахикардии, ослаблении сократительной способности сердца, аритмиях вплоть до фибрилляции предсердий и желудочков. Артериальное давление вначале может повышаться, а затем прогрессивно падает вплоть до развития коллапса; возникают расстройства микроциркуляции. В системе дыхания после стадии активации возникают диспноэтические явления с различными нарушениями ритма и амплитуды дыхательных движений. После нередко наступающей кратковременной остановки появляется терминальное (агональное) дыхание в виде редких глубоких судорожных «вздохов», постепенно ослабевающих вплоть до полного прекращения. При особо быстро развивающейся (молниеносной) гипоксии большая часть клинических изменений отсутствует, так как очень быстро происходит полное прекращение жизненно важных функций и наступает клиническая смерть. Хронические формы гипоксии, возникающие при длительной недостаточности кровообращения, дыхания, при болезнях крови и других состояниях, сопровождающихся стойкими нарушениями окислительных процессов в тканях, проявляется повышенной утомляемостью, одышкой, сердцебиением при небольшой физической нагрузке, общим дискомфортом, постепенно развивающимися дистрофическими изменениями в различных органах и тканях.

##### Профилактика и терапия гипоксических состояний

Профилактика и лечение гипоксии зависят от вызвавшей ее причины и должны быть направлены на ее устранение или ослабление. В качестве общих мер применяют вспомогательное или искусственное дыхание, дыхание кислородом под нормальным и повышенном давлением, электроимпульсную терапию нарушений сердечной деятельности, переливание крови, фармакологические средства. В последнее время получают распространение так называемые антиоксиданты – средства, направленные на подавление свободнорадикального окисления мембранных липидов, играющего существенную роль в гипоксическом повреждении тканей, и антигипоксаты, оказывающие непосредственное благоприятное действие на процессы биологического окисления.

Устойчивость к гипоксии может быть повышена специальными тренировками для работы в условиях высокогорья, в замкнутых помещениях и других специальных условиях.

В последнее время получены данные о перспективности использования для профилактики и терапии различных заболеваний, содержащих гипоксический компонент, тренировку дозированной гипоксией по определенным схемам и выработку долговременной адаптацией к ней.

##### Результаты исследования

В исследовании приняло участие 87 человек в возрасте 18-21 лет, из них 35 (40,2%) мужчин и 52 (59,8%) женщин. Анализ анкетных данных исследуемых показан в таблице 1.

*Табл. 1. Соотношение трех анализируемых групп среди общего количества исследованных студентов*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пол** | **Курящие** | **Имеющие хронич. заболев. органов дыхания** | **Занимающиеся спортом** |
| Женщины | 6 (11,5%) | 15 (28,8%) | 16 (30,8%) |
| Мужчины | 12 (34,3%) | 8 (22,9%) | 18 (51,4%) |
| **Общее кол-во** | 18 (20,7%) | 23 (26,4%) | 34 (39,1%) |

Как видно из таблицы 1, факторам риска подвержены около 25% студентов: 11,5% женщин и 34,3% мужчин курят, 28,8% женщин и 22,9% мужчин уже имеют хронические заболевания органов дыхания.

Из позитивных факторов в формировании устойчивости к кислородной недостаточности нами учитывалось регулярное занятие спортом. Как видно из таблицы 1, всего лишь 30,8% женщин и 51,4% мужчин систематически посещают физкультурный зал.

Рассмотрим полученные результаты по пробе Генчи. Она заключалась в том, что после трех глубоких дыхательных движений нужно было задержать дыхание на выдохе и измерить максимальное время, на которое возможна задержка дыхания. Результат считался хорошим, если исследуемый смог задержать дыхание на время >40 секунд; удовлетворительным – 35-39 секунд; неудовлетворительным - <30 секунд.

Полученная картина отображена в таблице 2.

*Табл. 2. Оценки устойчивости к гипоксии по пробе Генчи среди мужчин и женщин*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пол | Хорошо | Удовлетв-но | Неудовлетв-но |
| Женщины | 12 (26%) | 17 (32%) | 24 (42%) |
| Мужчины | 17 (50%) | 12 (35%) | 6 (14%) |
| **Общее кол-во** | 29 (33%) | 29 (33%) | 30 (34%) |

Как видно из таблицы 2, лишь 33% студентов имеют хорошую пробу Генчи, среди женщин – 26% исследуемых, а среди мужчин – 50% исследуемых. Это свидетельствует о том, что мужской организм тренирован в большей степени, и гипоксия вызовет в нем менее сильные функциональные изменения.

Теперь перейдем к результатам, отражающим различное влияние курения, заболеваний и спорта на устойчивость к гипоксии, отраженным в таблице 3.

Табл. 3. Оценки устойчивости к гипоксии по пробе Генчи

*среди анализируемых групп*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оцениваемый фактор** | **Хорошо** | **Удовлетв-но** | **Неудовлетв-но** |
| Курение | 5 (29,8%) | 5 (29,8%) | 8 (40,4%) |
| Спорт | 15 (44,8%) | 15 (44,8%) | 4 (10,4%) |
| Заболевания органов дыхания | 7 (28,3%) | 8 (32,7%) | 9 (39%) |

Как видно из таблицы 3, среди курящих хорошую пробу Генчи имеют лишь 29,8%, а неудовлетворительную – 40,4%. Среди людей, регулярно занимающихся спортом, хороший результат показали 15 человек (44,8%), а неудовлетворительный – всего 4 человека (10,4%). Среди исследуемых, страдающих хроническими заболеваниями органов дыхания, лишь 7 человек (28,3%) имели хорошую пробу. Эти цифры убедительно говорят сами за себя.

Теперь перейдем к пробе Штанге. Она заключалась в том, что после трех глубоких дыхательных движений, дыхание задерживалось на вдохе и измерялось максимальное время задержки. Результат считался хорошим, если исследуемый смог задержать дыхание на время >50 секунд; удовлетворительным – 40-49 секунд; неудовлетворительным - <39 секунд.

Сделать ее было намного проще предыдущей пробы, и результаты таблицы 4 заметно лучше.

*Табл. 4. Оценки устойчивости к гипоксии по пробе Штанге*

*среди мужчин и женщин*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пол | Хорошо | Удовлетв-но | Неудовлетв-но |
| Женщины | 33 (63,4%) | 9 (18,3%) | 9 (18,3%) |
| Мужчины | 26 (74,3%) | 5 (14,3%) | 4 (11,4%) |
| **Общее кол-во** | 50 (57,4%) | 20 (23%) | 17 (19,6%) |

Как видно из таблицы 4, мужчины опять опережают женщин, но уже не настолько много: среди мужчин хорошую пробу Штанге имеют 74,3% исследуемых, среди женщин – 63,4% исследуемых.

Посмотрим в таблице 5, как отражаются позитивные и негативные факторы на результаты по пробе Штанге.

Табл. 5. Оценки устойчивости к гипоксии по пробе Штанге

среди анализируемых групп

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оцениваемый фактор** | **Хорошо** | **Удовлетв-но** | **Неудовлетв-но** |
| Курение | 8 (44,4%) | 4 (22,2%) | 6 (33,4%) |
| Спорт | 24 (70,6%) | 9 (26,5%) | 1 (2,9%) |
| Заболевания органов дыхания | 10 (43,5%) | 5 (21,7%) | 8 (34,8%) |

Как видно из таблицы 5, курящие опять проигрывают спортсменам: хорошо - 44,4% и 70,6% соответственно. Среди студентов, имеющих заболевания органов дыхания, хорошую пробу Штанге имеют лишь 43,5% исследуемых.

Обобщая полученные результаты, можно сделать несколько выводов:

1. Среди студентов лечебного факультета второго курса нашего университета менее половины имеют нормальную устойчивость к кислородной недостаточности. И более половины наших студентов в экстремальных условиях при кислородном голодании не смогут быстро адаптироваться к ним и будут испытывать патологические состояния различной степени тяжести.
2. «Курение опасно для вашего здоровья» - это каждый курильщик читает на новой пачке сигарет, но все равно достает еще одну порцию отравы и затягивается. Наши данные показывают отрицательное действие курения на формирование у студентов устойчивости к гипоксии, не говоря о более серьезных последствиях этой вредной привычки.
3. Здоровый образ жизни повышает качество жизни и показатели здоровья у всех людей. Более 60% спортивных студентов смогут перенести состояние кислородной недостаточности достаточно долгое время без существенных для себя проблем. Даже у студентов, имеющих хронические заболевания органов дыхания, но занимающихся спортом, устойчивость к гипоксии сформирована лучше, чем у игнорирующих спорт.
4. Проблема формирования резистентности к кислородной недостаточности на сегодняшний день актуальна и требует большего к себе внимания в рамках Послания Президента Республики «Казахстан – 2030: За Здоровый образ жизни».

Анализируя полученные нами данные и ознакомившись с разными литературными источниками, затрагивающими поднятую нами проблемы, мы хотим дать общие рекомендации:

1. Здоровый образ жизни, включающий в себя систематические занятия физкультурой, оказывает благотворное влияние на вашу дыхательную систему. Думая о своем здоровье сегодня, вы обеспечите себе более долгую и счастливую жизнь завтра. Вредные привычки же незаметно, но необратимо с годами дадут о себе знать в виде разных и тяжелых заболеваний.
2. Хорошо сформированная и тренированная устойчивость к гипоксии, поможет вам пережить различные неприятные ситуации, которые в жизни бывают достаточно часто. И глубоко вдохнув, решая очередную проблему, она не покажется вам настолько безвыходной.

*Вашему вниманию предлагаются тесты, позволяющие определить Вашу устойчивость к гипоксии. Данные тесты являются частью статистического исследования состояния здоровья студентов Казахского Государственного Медицинского Университета им. С. Д. Асфендиярова. Просим Вас отнестись к нашей инициативе с вниманием и пониманием.*

*Заранее благодарим Вас за участие!*

Ппр

и

**Анкета**

Для более глубокого анализа полученных результатов, просим Вас ответить на вопросы данной анкеты.

**Да Нет**

1. Курите ли Вы? □ □
2. Занимаетесь ли Вы спортом? □ □
3. Есть ли у Вас хронические заболевания

органов дыхания? □ □

1. Ваш пол М □ Ж □
2. Ваш возраст \_\_\_\_\_\_
3. Ваша национальность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# Проба Штанге

***Задание:*** Сделайте три глубоких дыхательных движения и задержите дыхание на высоте вдоха. Измерьте время, на которое Вы сможете задержать дыхание, и отметьте его, закрасив соответствующий квадратик. Сразу после выполнения задания измерьте свой пульс и отметьте его здесь \_\_\_\_\_\_ (ударов в минуту).

***Результаты:***

<39 сек. □ 40-49 сек. □ >50 сек. □

# Перед выполнением задания измерьте свой пульс и отметьте его здесь \_\_\_\_\_\_\_(ударов в минуту).

# Проба Генчи

***Задание:*** Сделайте три глубоких дыхательных движения и задержите дыхание на выдохе. Измерьте время, на которое Вы сможете задержать дыхание, и отметьте его, закрасив соответствующий квадратик. Сразу после выполнения задания измерьте свой пульс и отметьте его здесь \_\_\_\_\_(удар. в мин)

***Результаты:***

<30 сек. □ 35-39 сек. □ >40 сек. □

# Перед тем как Вы начнете выполнять предложенные упражнения, советуем внимательно прочесть задания до конца. Для установления нужных параметров Вам потребуются часы с секундной стрелкой. Полученные результаты, пожалуйста, записывайте в разделе «Результаты» после каждого задания.