

мы к реагированию. Поэтому охрана природы необходима не только для защиты животного организма от воздействия вредных факторов, но и для его нормальной жизнедеятельности. При этом следует иметь в виду, что нормальное развитие и функционирование биологического индивида возможно только при поддержании интенсивности антигенного воздействия на оптимальном физиологическом уровне, что возможно лишь при сохранении естественных биоценозов. Изменения, происходящие в биосфере, приводят к нарушению молекулярных процессов в иммунной системе или регуляции этих процессов, что суживает эколого-физиологические возможности адаптации человека к условиям среды обитания, а это является одним из условий, способствующих развитию болезни. Следовательно, такие проблемы, как адаптация, резистентность, экология, иммунитет, тесно взаимосвязаны, взаимообусловлены, и являются предметом изучения экологической патофизиологии. Поэтому, изучение иммуно-экологических связей, закономерностей функционирования и ответных реакций иммунной и других регуляторных систем при взаимодействии человека с разными экологическими факторами позволит обеспечить экологическую безопасность человека. Развитие экологической патофизиологии и иммунологии тесно связано с существенным ухудшением экологической ситуации во многих регионах, влиянием на организм человека неблагоприятных факторов антропогенного характера и возрастанием заболеваемости населения, связанной с воз-

действием на человека этих неблагоприятных факторов, которые часто являются иммунодепрессантами, аллергенами или кофакторами иммунопатологии. Иммунная система (ИС) является высокочувствительной к воздействию различных антропогенных факторов. Это становится одной из причин существенного роста заболеваемости, связанной с нарушением иммунорегуляторных процессов. Такие нарушения могут вести к росту распространённости инфекционных, аллергических, аутоиммунных, лимфопролиферативных, опухолевых и многих соматических заболеваний, в патогенезе которых определённую роль играют иммунные механизмы. ИС может выступать как показатель воздействия на организм различных антропогенных факторов, являться чувствительной индикаторной системой наличия в регионе экологически неблагоприятной ситуации.

Таким образом, экологическая патофизиология, включающая экологическую биохимию, иммунологию, гематологию, микробиологию и другие медицинские направления – это наука и учебный предмет, изучающие влияние факторов внешней среды на организм человека. Главной задачей экологической патофизиологии является донозологическая диагностика экологически зависимых заболеваний человека, профилактика развития нарушений регуляторных механизмов. Цель экологической патофизиологии – улучшение экологических условий и повышение уровня здоровья населения в стране.

Хронобиология и адаптации человека

РОЛЬ ЧАСТОТЫ СПОНТАННОГО ДЫХАНИЯ В ПОДДЕРЖАНИИ СИСТОЛИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ)

Романчук А.П.

Южноукраинский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Одесса

Дыхательная система, включающая систему периферических афферентных датчиков (хеморецепторов, медулярных рецепторов), центральное звено (дыхательные нейроны в продолговатом мозгу) и эфферентные звенья в системе легких и сосудов играет ключевую роль в регуляции деятельности газотранспортной системы. Вместе с системой кровообращения и другими системами способствует поддержанию гомеостаза. При этом развитие многих неинфекционных заболеваний человека зачастую связано с рассогласованным взаимодействием этих систем. Изучение же механизмов их взаимодействия, как правило, ограничивается очередной интерпретацией хеморецепторного и барорецепторного механизмов.

Благодаря развитию технических возможностей и многолетнему совместному труду ученых Санкт-Петербургского института ядерной физики и других научно-исследовательских учреждений России и Украины под руководством Л.А. Носкина появилась возможность одновременного полифункционального исследования организма человека с помощью прибора спиреокардиокардиоритмографа (САКР), который в экспрессном режиме регистрации одновременно исследует параметры функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Графическое изображение результатов исследования представлено на рис.1.

На основании данных исследования мы получаем целый ряд показателей, свидетельствующих о взаимодействии ЧСС и АД в различные фазы дыхательного цикла, а именно: время возрастания ЧСС на вдохе – $T_{\max HR}$, прирост ЧСС на вдохе – HR_{\max} , время снижения АДс на вдохе – $T_{\min AD}$, прирост снижения АДс на вдохе – AD_{\min} , которые в соотношении с другими параметрами свидетельствуют о взаимосвязи между составляющими кардиореспираторной системы в механизмах обеспечения гемодинамики.

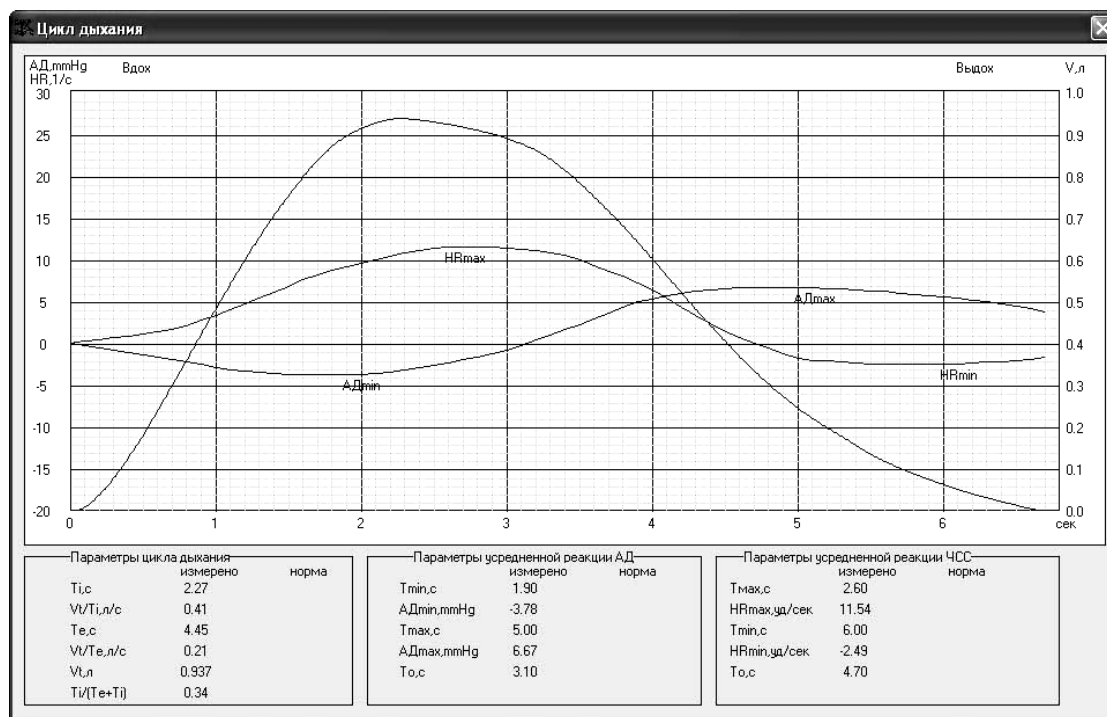


Рисунок 1. Графическое изображение изменений АДс (синяя кривая) и ЧСС (красная кривая) в динамике дыхательного цикла.

Нами проведено обследование 35 высококвалифицированных спортсменов мужского пола в возрасте 18-32 года в динамике годовичного тренировочного цикла (всего 680 регистраций). Все исследования проводились в положении сидя утром после сна перед приемом пищи. Длительность исследования составляла 2 минуты.

В сообщении мы остановимся на влиянии частоты спонтанного дыхания на показатели изменения АДс на входе.

Среди параметров паттерна спонтанного дыхания, которые исследовались параллельно, мы обратили внимание на показатель соотношения длительности вдоха и выдоха (T_{ins}/T_{exp}), который в основном характеризует бронхиальную проходимость и у большинства популяции находится в пределах 0,66-0,85, у спортсменов – 0,59-0,75. На рисунке 2 представлен график зависимости данного показателя от частоты дыхания.

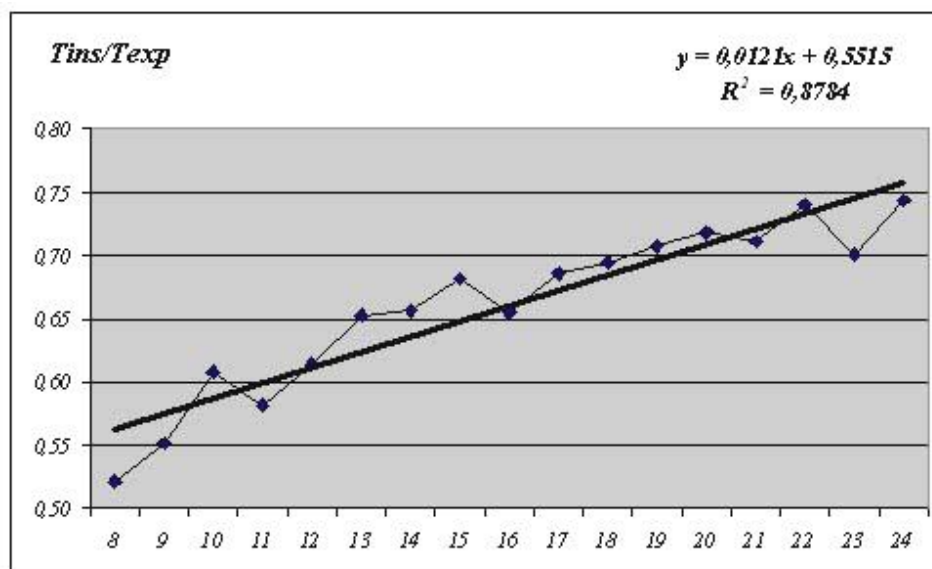


Рисунок 2. Зависимость T_{ins}/T_{exp} (по оси ординат) от частоты дыхания (по оси абсцисс).

Как видно из графика у высококвалифицированных спортсменов существует выраженная зависимость T_{ins}/T_{exp} от частоты дыхания, которая свидетельствует о значительном дисбалансе паттерна дыхания при его урежении. Основной вклад в такой дисбаланс вносит удлинение фазы выдоха. Сопоставляя полученные

данные с нормативными следует отметить, что даже при ЧД 24 1/мин, средние показатели соотношения T_{ins}/T_{exp} , их не превышают. В то же время показатели нижней границы норматива соотносятся с ЧД 10 1/мин.

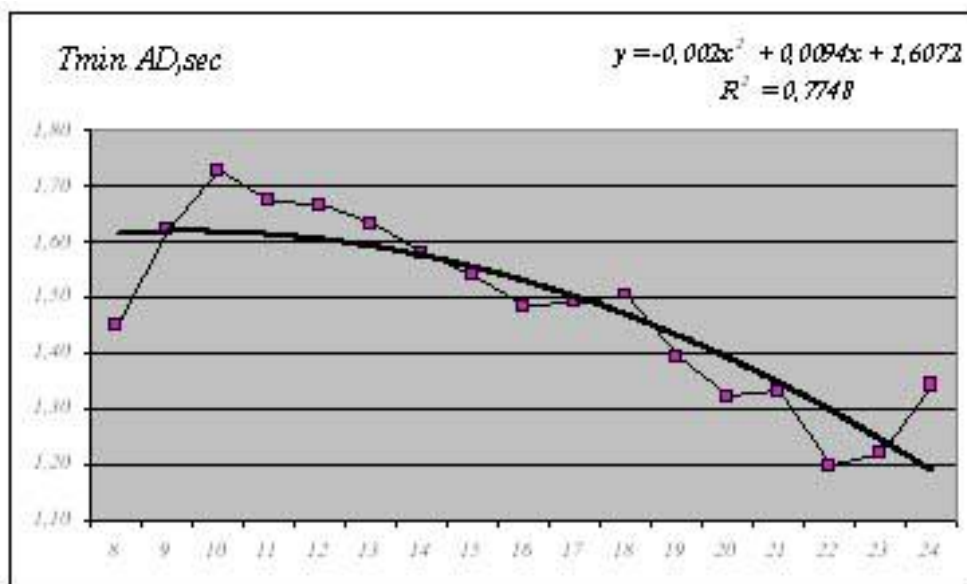


Рисунок 3. Зависимость времени уменьшения АДс на вдохе ($T_{\min AD}$) от ЧД.

Как видно на рис.3 на каждом вдохе происходит уменьшение АДс, а время его уменьшения имеет полиномиальную зависимость от ЧД. Причем на участке от 10 до 22 дыханий в минуту эта зависимость почти прямо пропорциональна. Обращает на себя внимание тот факт, что при ЧД менее 10 в минуту знак зависимости изменяется на противоположный, что, на наш взгляд, необходимо рассматривать как

механизм компенсации связанный со значительным удлинением выдоха при данной частоте. Следует отметить, что аналогичная зависимость отмечается при ЧД более 22 в минуту, однако в данном случае она не зависит от T_{ins}/T_{exp} . Более детальную информацию для понимания механизма обеспечения гемодинамики мы получили при рассмотрении абсолютных значений отрицательного прироста АДс (Рис.4).

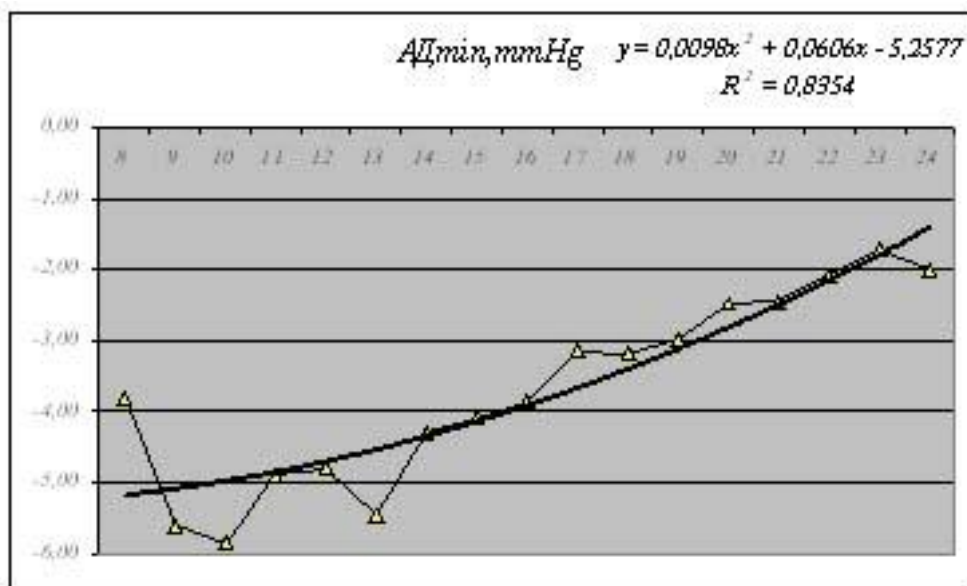


Рисунок 4. Зависимость абсолютного снижения АДс (AD_{\min}) на вдохе от ЧД.

Как видно на рис.4 такая же полиномиальная зависимость характеризуется изменением знака при снижении ЧД менее 10 в мин и более 22 в мин. Причем связано оно с уменьшением времени снижения АДс при вдохе в первом случае и удлинением во втором (рис.3).

Таким образом, в данном исследовании показано, что параметры функции внешнего дыхания – ЧД и

T_{ins}/T_{exp} во многом обеспечивают уровень поддержания АДс, что имеет важное значение в прогнозировании, коррекции и лечении артериальных гипертензий различного генеза. У высококвалифицированных спортсменов отмечены некоторые особенности обеспечения гемодинамики, связанные с циклом дыхания и ее частотой, что можно использовать для повышения уровня спортивного мастерства.