

**ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЧАСТОТЫ  
СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ  
С ПОЗИЦИЙ  
КЛИНИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ**

Ю.Р. Шейх-Заде, А.Н. Курзанов

ГОУ ВПО «Кубанский государственный  
медицинский университет»  
Краснодар, Россия

Текущая частота сердечных сокращений (ТЧСС) является первым и обязательным параметром при оценке функционального состояния организма, интегрально отражающим малейшие колебания минутного объема крови, неизбежно возникающие при самых разнообразных влияниях на него. Поэтому увеличение или снижение ТЧСС относительно ее нормального уровня, как правило, служит обязательным и чувствительным показателем множества патологических, физиологических и фармакодинамических состояний.

В то же время нельзя не отметить, что закономерность и выраженность указанных сдвигов ТЧСС может быть очевидной только при четком знании должностного значения этой частоты (ДЧСС), ожидаемого у данного человека в покое при отсутствии перечисленных выше воздействий на организм. Между тем любой, даже начинающий врач хорошо знает, что ТЧСС, наблюдаемая в покое при отсутствии явной патологии в организме, довольно сильно различается у разных людей, находящихся в совершенно одинаковых условиях исследования. Поэтому до сих пор актуальной задачей остается объективизация правил определения ДЧСС у конкретно взятого человека.

Разброс величин ДЧСС по данным литературы настолько велик, что не позволяет признать его удовлетворительным ни с точки зрения вариационной статистики, ни с позиций врачебной практики, требующей от врача индивидуальной, а не среднестатистической оценки различий между ТЧСС и ДЧСС у каждого конкретного пациента. Поэтому единственным выходом при оценке функциональных сдвигов частоты сердечных сокращений у пациентов является установление типичной ТЧСС до заболевания путем тщательного анализа анамнестических или архив-

ных данных, что не всегда оказывается возможным. Большое значение при этом играет интуитивная оценка врачом ДЧСС, основанная на личном опыте и особенно развитая у специалистов в области пульсовой диагностики. Что же касается современных физиологических исследований, то в этих условиях обязательным элементом является регистрация ТЧСС до, во время и после проводимого воздействия на организм. Однако и клинические, и физиологические приемы оценки ДЧСС в конечном счете носят ограниченный характер, поскольку никоим образом не отвечают на вопрос, какие факторы и как определяют ДЧСС у каждого конкретного человека.

Как показывает анализ, этими факторами являются фундаментальные принципы энергообмена в организме, интенсивность которого теснейшим образом связана с размерами организма [1].

Наряду с этим хорошо известно, что интенсивность энергообмена в организме прямо зависит от скорости потребления им кислорода, поставляемого в ткани с помощью артериального кровотока. Отсюда следует, что общая поверхность тела, скорость потребления кислорода, основной обмен и минутный объем крови (МОК) должны находиться между собой в прямой пропорциональной зависимости, что полностью подтверждается данными литературы [1,2,4]. А поскольку МОК есть не что иное, как произведение систолического объема крови на ТЧСС, то получается, что ДЧСС в организме тесно связана со всеми вышеперечисленными параметрами.

Чтобы получить математическое описание этих взаимосвязей, следует напомнить, что объем (V) и поверхность любого тела (S) описываются уравнением

$$S=c \cdot V^{2/3},$$

где с - коэффициент, обусловленный формой тела. В то же время площадь тела, как мы уже говорили, хорошо коррелирует с МОК [4], то есть

$$S=b \cdot MOK = b \cdot DCSS \cdot q,$$

где  $q$  – систолический объем крови, а  $b$  – константа. И наконец, есть данные [1], что систолический объем крови у теплокровных в покое прямо пропорционален объему тела, составляя около 1%. Поэтому можно полагать, что

$$q=d \cdot V,$$

где  $d$  – константа. В таком случае

$$c \cdot V^{2/3} = b \cdot \text{ДЧСС} \cdot d \cdot V$$

или

$$\text{ДЧСС} \cdot V^{1/3} = C,$$

где  $C$  – константа, равная  $c/b \cdot d$ . А так как коэффициент « $c$ » обусловлен формой тела, то полученное уравнение может быть справедливым только для геометрически подобных тел (изомеров). В действительности же большинство людей являются алломерами, когда 2 равных по массе человека могут иметь разный рост, будучи как бы сплющенными или вытянутыми относительно друг друга. Однако влияние алломерии можно исключить, если в обсуждаемое уравнение ввести параметр роста ( $P$ ), приняв, что

$$C=C_1 \cdot P^{1/3},$$

где  $C_1$  является уже алломерической константой. В таком случае искомое уравнение приобретает вид:

$$\text{ДЧСС} \cdot V^{1/3} = C_1 \cdot P^{1/3}$$

или

$$\text{ДЧСС} = C_1 \cdot (P/V)^{1/3}.$$

Если теперь выразить объем тела через его массу ( $M$ ), то получится уравнение

$$\begin{aligned} \text{ДЧСС} &= C_1 \cdot (\rho \cdot P/M)^{1/3} = C_1 \cdot \rho^{1/3} \cdot (P/M)^{1/3} = \\ &= K \cdot (P/M)^{1/3}, \end{aligned}$$

где  $\rho$  – средняя плотность тела, а  $K$  – соматический или окончательный алломерический коэффициент, равный  $C_1 \cdot \rho^{1/3}$ .

Таким образом, чтобы определить ДЧСС у человека или животных, необходимо знать соответствующий для каждого вида соматический коэффициент  $K$ , а также

конкретный рост и массу тела изучаемого организма [3,5].

Чтобы определить соматический коэффициент человека, нами было предпринято специальное исследование, в котором приняли участие 47 практически здоровых детей 6 лет, 60 здоровых женщин в возрасте 17-24 лет и 91 здоровый мужчина в возрасте 18-27 лет [1,5]. У всех испытуемых определяли рост (см) и массу тела (кг). ТЧСС ( $\text{мин}^{-1}$ ) у взрослых определяли в течение 1 мин с помощью компьютерного кардиоанализатора МТК-30 на 15-й минуте мониторинга ЭКГ в положении лежа. ТЧСС у детей, находившихся в той же позе, определяли пальпаторно в течение 1 мин сразу после дневного сна. Поскольку все испытуемые во время исследования находились в условиях максимального покоя, было предположено, что наблюдаемая при этом ТЧСС численно совпадает с ожидаемой ДЧСС.

Полученные данные роста, массы и ТЧСС сильно варьировали в каждой группе, составляя 111-132 см, 18-30 кг и 70-90  $\text{мин}^{-1}$  у детей, 149-179 см, 41-80 кг и 52-84  $\text{мин}^{-1}$  у женщин, 167-193 см, 54-118 кг и 45-79  $\text{мин}^{-1}$  у мужчин. Несмотря на это, все межгрупповые различия отмеченных показателей носили высокодостоверный характер (р везде  $<0,001$ ), указывая на достаточный для анализа объем исследования. В то же время соматический коэффициент во всех группах оказался практически одинаковым ( $47,84 \pm 0,55$  у детей;  $47,88 \pm 0,75$  у женщин и  $47,81 \pm 0,61$  у мужчин; р везде  $> 0,5$ ), что позволило предложить весьма простую и удобную для практики формулу:

$$\text{ДЧСС} = 48(P_{\text{см}} / M_{\text{kr}})^{1/3} [3,5].$$

После установления соматического коэффициента во всех группах была определена средняя ДЧСС, которая практически не отличалась от установленной экспериментально ТЧСС. При этом у 39 детей, 53 мужчин и 32 женщин абсолютное ( $\pm$ ) отклонение ТЧСС от ДЧСС не превышало 10%, тогда как у остальных испытуемых это отклонение было более заметным, достигая соответственно 14, 17 и 17%. Последнее говорит о том, что с по-

мощью предложенной формулы даже в покое у здоровых людей можно выявить наличие слабых регуляторных воздействий, вызывающих индивидуальное, временное или постоянное изменение ТЧСС относительно ее должного уровня.

Такие состояния были обозначены нами как индивидуальная тахиритмия или индивидуальная брадиритмия, чтобы подчеркнуть их отличие от общепринятых понятий тахикардии ( $\text{TЧСС} > 90\text{-}100 \text{ мин}^{-1}$ ) и брадикардии ( $\text{TЧСС} < 60\text{-}50 \text{ мин}^{-1}$ ) у взрослых людей. Так, например, ТЧСС, составляющая  $80 \text{ мин}^{-1}$  при ДЧСС  $58 \text{ мин}^{-1}$  (рост – 193 см, масса тела 110 кг), указывает на индивидуальную тахиритмию (с превышением нормы на 38%!), хотя по общепринятым представлениям эта ТЧСС должна быть оценена как нормальная. Учитывая вышеизложенное, мы предлагаем квалифицировать ТЧСС как индивидуальную тахи- или брадиритмию, если ее отклонение от ДЧСС превышает 5%.

Анализируя причины возможных отклонений ТЧСС от ДЧСС у считающих себя здоровыми людей, можно выделить следующие обычно неконтролируемые или неучитываемые факторы: напряжение сердечно-сосудистой системы, связанное с хроническим обслуживанием избыточной массы тела (гравитационный стресс); изменение соматического коэффициента, связанное с изменением средней плотности тканей организма при избытке или дефиците массы тела; эмоциональный стресс во время исследования; скрытая дисфункция щитовидной железы; особенности течения менструального цикла у женщин; синдром хронической усталости при про-

фессиональной или академической перегрузке; невротические состояния различного происхождения; занятия спортом (спортивная брадиритмия); специфически-динамическое действие пищи; курение; хроническое употребление алкоголя; прием лекарственных, тонизирующих и наркотических препаратов; ограниченная функциональная емкость аорты.

По всей видимости, перечень факторов, влияющих на ТЧСС у внешне здоровых людей, может быть значительно расширен, однако и те факторы, что были приведены выше, показывают, что знание ДЧСС существенно углубляет и объективизирует обычную и донозологическую диагностику различных функциональных состояний организма.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шмидт-Ниельссен К. Размеры животных. Почему они так важны? М.: Мир, 1987.- 259 с.
2. Бабский Е.И., Зубков А.А., Косицкий Г.И., Ходоров Б.И. Нормальная физиология: учебник для студентов.- М.: Медицина, 1973.- 654 с.
3. Шейх-Заде Ю.Р., Зузик Ю.А., Шейх-Заде К.Ю. Определение должной частоты сердечных сокращений у человека в покое // Физиология человека.- 2001.- Т. 27, №6.- С. 114-116.
4. Гайтон А. Физиология кровообращения. Минутный объем сердца и его регуляция. М.: Медицина, 1969.- 472 с.
5. Патент №2187247 РФ. Способ определения должной частоты сердечных сокращений. / Шейх-Заде Ю.Р.; опубл. 20.08.02, в бюл. №23.

#### *Социологические науки*

### СТРАТЕГИЯ И ИННОВАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МАЛЫХ ГОРОДАХ РОССИИ

Н.М. Громова

На одно из первых мест в России в XXI веке выдвигается проблема здоровья человека. Негативные тенденции в состоянии здоровья помимо основных: неблагоприятная экологическая обстановка, стрессы, напряженность жизни и пр., осложнен-

ны социально-экономическими кризисами, принявшими затяжной характер и многократно усугубляющими положение органов здравоохранения и социальной защиты населения.

Кроме этого, российская система здравоохранения в целом страдает от несбалансированности медицинских кадров, неэффективной подготовки и использования сестринского персонала.