

## Психика и здоровье

© 1997 г. Е.Г. Ушакова, И.Г. Нидеккер

### ВОЛНОВАЯ СТРУКТУРА РИТМА СЕРДЦА ИНТРОВЕРТОВ И ЭКСТРАВЕРТОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ НЕЙРОТИЗМА

На основе анализа волновой структуры ритма сердца осуществляли поиск количественного критерия индивидуальных свойств (темперамента) человека. У 49 практически здоровых молодых женщин в течение 10–15 минут регистрировали кардиоритмограмму с последующим вводом в ЭВМ и автоматическим распознаванием интервалов R–R. По программе "Динамический спектр" описывали волновую структуру ритма сердца. В день исследования каждая женщина заполняла анкету для определения интроверсии – экстраверсии и нейротизма.

Выявлено, что уровень нейротизма, который оценивается 12 баллами и менее, сочетается с наличием мощных дыхательных волн, а более 12 баллов – с выраженным уменьшением их амплитуды вплоть до полного погашения. Для экстравертов характерна стационарность, а для интровертов – нестационарность дыхательных волн и медленных волн первого и второго порядка в волновой структуре ритма сердца.

**Ключевые слова:** волновая структура ритма сердца, нейротизм, экстраверсия, интроверсия.

Волновая структура ритма сердца является интегральным показателем изменчивости сердечного ритма под влиянием факторов внешней и внутренней среды [1]. Наиболее изучены дыхательные волны в спектральной картине сердечного ритма. Менее обоснованы закономерности формирования медленных волн первого и второго порядка в волновой структуре ритма сердца [1, 2, 13].

Изучение кардиоритмограммы у человека, регистрируемой в состоянии физического покоя в разные периоды его жизни, выявило устойчивость характеристик волновой структуры ритма сердца [2]. Индивидуальные особенности кардио-респираторных процессов по спектральной картине ритма сердца подтверждены результатами исследований новорожденных [10]. На основе амплитудно-частотных структур динамических рядов интервалов R–R предложена классификация типов кардио-респираторной системы, в которую заложена прогностическая информация об эффективности адаптации индивида к условиям высокогорья [7].

В целях поиска количественного критерия индивидуальных психологических свойств человека мы сопоставили волновую структуру ритма сердца индивида с особенностями его психики: интроверсией – экстраверсией и нейротизмом, которые лежат в основе трактовки темперамента человека [12].

## МЕТОДИКА

Мы обследовали 49 практически здоровых женщин в возрасте 19–28 лет, работавших в условиях конвейера свободного режима завода "Хроматрон". Регистрацию ЭКГ проводили в положении сидя у рабочего места во время короткого перерыва, через час после начала работы, в начале и конце рабочей недели. Кардиоритмограмму регистрировали в первом отведении по Небу на протяжении 10–15 минут с последующим вводом ее записи в ЭВМ и автоматическим распознаванием интервалов R-R. По программе "Динамический спектр" (см. описание алгоритма в работе [6]) рассчитывали характеристики волновой структуры ритма сердца. 10–15-минутная эпоха анализа позволила нам выделить дыхательные волны в диапазоне 3–8 с с пиком волны 0,3 Гц и медленные волны первого и второго порядка длительностью от 8 (и более) до 25 с, пик которых приходился на 0,1 Гц, в спектральной картине сердечного ритма. Оценка достоверности волновой структуры зависит от длительности записи; она считается достоверной, если в эпоху анализа попало не менее 10 волн [8]. В нашем случае для получения достоверных оценок необходима непрерывная запись анализируемого процесса длительностью 250 с (25 с × 10), что соответствует примерно 4-минутной записи кардиоритмограммы. Регистрация кардиоритмограммы в течение 10–15 минут дает основание утверждать, что в нашем исследовании оценка волновой структуры ритма сердца достоверна.

Каждая женщина в день обследования прошла анкетирование с определением интроверсии – экстраверсии и уровня нейротизма (эмоциональности) по 24-балльным ортогональным шкалам теста Айзенка [12]. Для большинства испытуемых анкетирование и регистрацию ЭКГ повторили через год в тех же условиях.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам анкетирования испытуемые были разделены на четыре группы: эмоциональные интроверты (15 чел.), неэмоциональные интроверты (17 чел.), эмоциональные экстраверты (6 чел.) и неэмоциональные экстраверты (11 чел.).

У большинства обследованных лиц результаты анкетирования через год не изменились. Лишь у двух экстравертов, у которых первое анкетирование выявило по шкале нейротизма 12 баллов, через год было отмечено снижение оценок нейротизма до 11 и 10,5 балла, что позволило отнести их к группе неэмоциональных экстравертов.

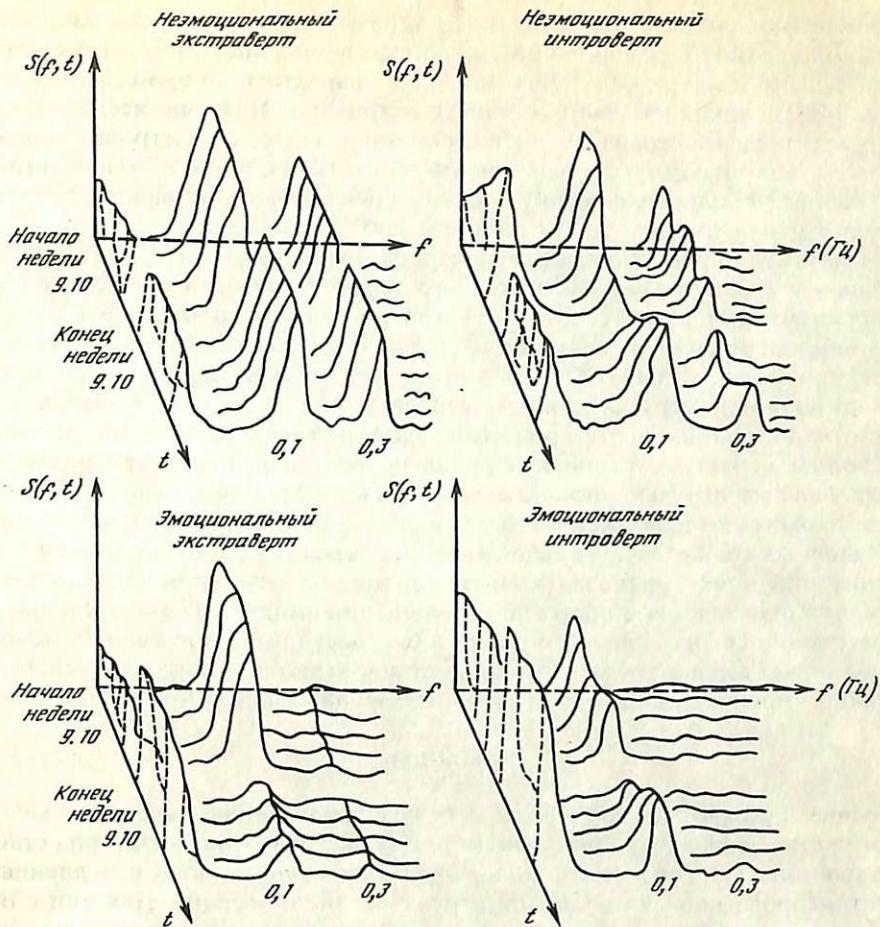
Несмотря на малочисленность групп (6–17 чел.), мы выявили отчетливое соответствие волновой структуры ритма сердца каждой женщины результатам анкетирования. На рисунке представлены примеры индивидуальной динамики волновой структуры ритма сердца у представительниц каждой из четырех групп.

Для неэмоциональных экстравертов характерна стационарность исследуемого процесса по волновой структуре ритма сердца с высокой амплитудой дыхательных волн на протяжении регистрируемого сигнала. Подобную картину волновой структуры ритма сердца мы наблюдали у тех же двух экстравертов с оценкой уровня нейротизма 12 баллов, что позволило предположить у них склонность к пониженному нейротизму. Анкетирование и обследование через год подтвердило наше предположение.

Для эмоциональных экстравертов также характерна стационарность процесса на протяжении всей эпохи анализа. Но при этом у них значительно снижена амплитуда дыхательных волн в начале недели. Снижение у них амплитуды медленных волн первого и второго порядка в волновой структуре ритма сердца в конце рабочей недели отражает повышенную напряженность сердечной деятельности.

У неэмоциональных интровертов нестационарность исследуемого процесса по волновой структуре ритма сердца при наличии высокоамплитудных дыхательных волн и медленных волн первого и второго порядка.

Для эмоциональных интровертов характерна нестационарность процесса по амплитуде медленных волн первого и второго порядка в сочетании с низкоамплитудными (вплоть до исчезновения) дыхательными волнами в спектральной картине сердечного ритма.



Индивидуальные изменения волновой структуры ритма сердца в начале и конце недели у интровертов – экстравертов с различной эмоциональностью

Индивидуальные особенности волновой структуры ритма сердца обследуемых женщин подтверждены через год повторными результатами обследования.

Привычные условия производства, наличие предшествующего периода врабатывания, по-видимому, способствовали созданию у женщин состояния "исходной настройки", которое имело определяющее значение в формировании соответствующего эмоционального тонуса [3]. Анализ индивидуальных особенностей кардиореспираторной активности обследованных в состоянии "исходной настройки" показал, что описываемое состояние способствует "разгрузке" механизмов индивидуальной настройки функций организма. В процессе труда кардиореспираторные функции подчиняются трудовому ритму [9].

Ритмы дыхания и сердечной деятельности зависят от состояния человека. В покое у людей синусовая аритмия дыхательного происхождения отмечена лишь в 40% наблюдений [11]. Можно предположить, что кардиореспираторные ритмы регулирует индивидуальная, довольно постоянная частота, которая подчиняется правилу биологического рассеивания [2, 13]. Дыхательные колебания ритма сердца периодически усиливаются и угасают в определенные фазы медленных волн спектральной картины сердечного ритма. Более мощные и упорядоченные дыхательные колебания могут периодически подавлять медленно-волновые процессы, проявляющиеся в волновой структуре ритма сердца [2]. Дыхательная составляющая наиболее выражена у

человека в период сна, а к четырем часам утра удельный вес дыхательных волн в спектральной картине сердечного ритма начинает уменьшаться [1]. Во время бодрствования степень дыхательной аритмии может нарастать в период аутотренинга и снижаться – с увеличением напряженности и тревоги [4]. Наше исследование волновой структуры ритма сердца женщин в состоянии "исходной настройки" показало: у лиц, уровень нейротизма которых оценивается 12 баллами и менее, амплитуда дыхательных волн более выражена, а при его оценке выше 12 баллов дыхательные волны имеют малую амплитуду или даже исчезают у интровертов.

10–15-минутная эпоха анализа ритма сердца позволяет судить о стационарности дыхательных волн и медленных волн первого и второго порядка. Сравнение волновой структуры ритма сердца интровертов и экстравертов позволило выявить различия по стационарности процесса. У неэмоциональных экстравертов мы наблюдаем отчетливую стационарность дыхательных волн и медленных волн первого и второго порядка по волновой структуре ритма сердца до конца недели. У эмоциональных экстравертов о стационарности процесса свидетельствуют высокоамплитудные медленные волны первого и второго порядка по волновой структуре ритма сердца. Снижение у них амплитуды описываемых волн к концу рабочей недели, по-видимому, отражает нарастание напряженности механизмов регуляции сердечного ритма. О более медленных волнах спектральной картины ритма сердца мы не можем судить по 10–15-минутной эпохе анализа. У интровертов мы отмечаем нестационарность процесса, что проявляется в постоянном изменении амплитуды дыхательных волн и медленных волн первого и второго порядка (см. рисунок). Стационарность волновой структуры ритма сердца экстравертов и нестационарность у интровертов, вероятно, обусловлены стеничностью экстравертов и астеничностью интровертов [14].

## ВЫВОДЫ

Состояние "исходной настройки" способствует проявлению индивидуальных форм кардиореспираторной активности человека. Для экстравертов характерна стационарность, а для интровертов – нестационарность дыхательных волн и медленных волн первого и второго порядка волновой структуры ритма сердца. Для лиц с оценкой уровня нейротизма 12 и менее баллов характерны высокоамплитудные дыхательные волны в спектральной картине сердечного ритма. У лиц с оценкой уровня нейротизма более 12 баллов отмечается снижение амплитуды дыхательных волн. Волновая структура ритма сердца может служить количественным критерием в объективной оценке индивидуальных свойств человека.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский Р.М. и др. Статистический, корреляционный и спектральный анализ пульса в физиологии и клинике // Математические методы анализа сердечного ритма / Под ред. акад. В.В. Парина. М.: Наука, 1968. С. 51–61.
2. Воскресенский А.Д., Вентцель М.Д. Статистический анализ сердечного ритма и показателей гемодинамики в физиологических исследованиях // Проблемы клинической биологии. М.: Наука, 1974. Т. 26.
3. Гельгорн Э., Лубфорроу Дж. Эмоции. М.: Медицина, 1966. С. 328–329.
4. Горшков В.П. Изменение ритма сердечных сокращений в зависимости от функционального состояния организма // Актуальные вопросы возрастной физиологии. Челябинск, 1976. Вып. 3. С. 57–59.
5. Мерлин В.С. Очерк теории темперамента. 2-е изд. Пермь, 1973.
6. Нидеккер И.Г. Методика спектрального анализа длительных записей физиологических кривых // Журн. Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1981. № 3. С. 78–82.
7. Нидеккер И.Г., Шукров Ф.А. ЭВМ – методика нахождения амплитудно-частотных характеристик кардиореспираторной системы в задаче адаптации к высокогорью // Журн. Физиология человека. 1989. № 6. С. 154–158.

8. Нидеккер И.Г., Федоров Б.М. Проблемы математического анализа сердечного ритма // Журн. Физиология человека. 1993. Т. 19. № 3. С. 80–87.
9. Ушакова Е.Г. Нервно-психическая напряженность и адаптация сердечно-сосудистых функций в трудовом процессе монтажниц-вакуумщиц: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 1982.
10. Baldzer K., Dykes F.D., Jones S.A., Brogen M. et al. Heart Rate Variability Analysis in Full-Term Infants: Spectral Indices for Study of Neonatal Cardiorespiratory Control // Pediatric Res. Copyright 1989. Int. Ped. Res. Found. Inc. N.Y., 1989. V. 26. P. 189–195.
11. Eckoldt K., Schubert E. Zum Einfluss der Atemtiefe auf die Sinusarrhythmie des Herzens // Acta Biol. Med. Germ. 1975. B. 34. S. 767–771.
12. Eysenck H.Y. The biological Basis of Personality // Springfield. 1967. P. 202.
13. Hildebrandt G. Die Koordination rhythmischer Funktionen beim Menschen // Kongreb F. innere Medizin. 1974. L. XXIII. P. 921–941.
14. Kretschmer E. Medizinische Psychologie. Stuttgart, Thieme, 1975.