

УДК 159.938 : 612.821

ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИОИНТЕРВАЛОГРАФИИ У ЛИЦ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АГРЕССИВНОСТИ

Конарева И.Н.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: psyphysiol_lab@ukr.net*

В группе из 120 здоровых лиц обоего пола проведено подробное исследование показателей кардиоинтервалографии в состоянии физиологического покоя (сидя) и при переходе в вертикальное положение. Эти показатели сопоставлены с оценками различных аспектов агрессивности, диагностируемых с использованием соответствующих психологических опросников. Лица с высоким уровнем агрессивности в целом характеризовались относительным преобладанием влияния центрального контура регуляции кардиоритма и симпатических механизмов на деятельность сердца, и ослаблением парасимпатических эффектов. Полученные данные дают основание считать, что у высокоагрессивных лиц механизмы регуляции деятельности сердца работают с напряжением, и адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы относительно ограничены.

Ключевые слова: кардиоинтервалография, вариабельность сердечного ритма, спектры мощности, агрессивность, аутоагрессия, опросники.

ВВЕДЕНИЕ

Методика кардиоинтервалографии (КИГ), основанная на феномене вариабельности сердечного ритма (ВСР), позволяет получить не прямые, но, тем не менее, достаточно валидные оценки состояния регуляторных механизмов автономной нервной системы (АНС), ответственных за контроль функций сердечно-сосудистой системы (ССС). Последняя представляет собой одну из основных функциональных систем, обеспечивающих адекватный интегральный уровень функционирования целостного организма. Данная система является объектом, подверженным многоуровневой регуляции. Применение КИГ-анализа позволяет получить ряд интегральных оценок активности различных регуляторных механизмов, контролирующих функции сердца и сосудов, в частности, определить вовлечение в эти процессы регулирования структур надсегментарного контроля кардиоваскулярной системы и механизмов нейрогуморальной регуляции сердца, а также сформулировать обоснованные предположения о соотношении активности симпатического и парасимпатического отделов АНС у конкретного испытуемого.

В настоящее время, согласно стандартам Европейского Кардиологического общества и Североамериканского общества электрофизиологии (1996 г.), применяются временные и частотные методы анализа ВСР [1]. Интенсивно развиваются представления о значении показателей ВСР для оценки неспецифических адаптационных реакций организма человека [2]. В последние

годы расширяется применение упомянутого метода в донозологической диагностике ряда патологий. Однако бóльшая часть опубликованных работ пока все еще посвящена изучению показателей ВСП у пациентов с клиническими формами заболеваний.

Общепризнано, что КИГ-показатели существенно зависят от особенностей функционирования систем нейрогуморальной регуляции и ряда нейронных структур головного мозга, вовлеченных в контроль функций ССС (в том числе от их нейрохимического баланса). Эти же особенности центральных и периферических нервных механизмов являются важнейшими факторами, определяющими ряд ключевых психологических черт личности, в частности, уровень агрессивности индивидуума. Следует, однако, признать, что информация о связях комплекса КИГ-показателей со многими психологическими чертами личности и, в первую очередь, со степенью агрессивности пока что весьма неполна. Отмечалось, что повышенные агрессивность и враждебность являются одними из предикторов ряда заболеваний сердца; у пациентов со стенокардией наблюдались относительно высокие значения показателей, характеризующих агрессивность [3]. В то же время конкретные сведения о сдвигах показателей КИГ, которые могли бы коррелировать с повышенным риском упомянутых патологий с одной стороны, и уровнем агрессивности, с другой пока что практически отсутствуют.

Цель настоящей работы – рассмотреть корреляционные связи между значениями набора КИГ-показателей и выраженностью у здоровых испытуемых различных видов агрессивности, диагностируемых с использованием соответствующих психологических опросников.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 120 практически здоровых волонтеров обоего пола в возрасте 18-30 лет. Для регистрации ЭКГ и анализа ВСП использовали аппаратно-программный комплекс, состоящий из электрокардиографа и компьютера, и программное обеспечение «ОРТВ», разработанные в Винницком национальном медицинском университете им. Пирогова (автор Н.П. Костенко). Запись отрезков ЭКГ длительностью по 5 мин осуществлялась во II стандартном отведении в положениях испытуемых сидя и стоя. Последнее позволяло реализовать «усеченную» ортостатическую пробу (в которой устанавливались изменения КИГ-показателей при переходе из положения сидя в положение стоя). Лица, имеющие отчетливо выраженные нарушения ритма сердца (в частности тахикардию с ЧСС в состоянии покоя выше 100 мин^{-1} и/или значительные аритмии), в исследованную группу не вошли. Аппаратно-программный комплекс «ОРТВ» позволял реализовать на основе измерения R-R-интервалов (кардиоинтервалов, КИ) четыре стандартных подхода при анализе КИГ-показателей: 1) статистический анализ, 2) вариационную пульсометрию с построением гистограммы КИ, 3) корреляционную ритмографию (графическое представление динамического ряда КИ в виде «облака рассеивания» – скаттерограммы, 4) спектральный анализ.

Стандартно измерялись и регистрировались следующие статистические и

геометрические показатели ВСП: мода КИ (M_o , с), амплитуда моды (AM_o , %), среднее значение КИ (NN_m , с), максимальное значение КИ (M_x , с), минимальное значение КИ (M_n , с), разность $M_x - M_n$ КИ (M_xDM_n , или Delta, с), количество соседних КИ, которые различаются более чем на 50 мс (NN_{50}) и нормированное значение этого показателя (pNN_{50} , %), дисперсия КИ (Dm), среднееквадратическое отклонение КИ ($SDNN$, мс), коэффициент вариации ($Cvar$, %), среднееквадратическое различие между продолжительностью соседних КИ ($RMSSD$, мс), отношение M_x/M_n КИ (M_xRM_n), отношение 30/15 КИ, вариационный размах (BP , с). Производные показатели вариационной пульсометрии, по Баевскому, включали в себя индекс вегетативного равновесия (ИВР), вегетативный показатель ритма (ВПР), индекс напряжения (ИН, в другой терминологии – стресс-индекс, SI). Как спектральные показатели, рассчитывались мощность всего спектра (TP , mc^2) и мощности очень медленных низкочастотных волн (Very Low Frequency, VLF, mc^2), медленных низкочастотных волн (Low Frequency, LF, mc^2) и быстрых высокочастотных волн (High Frequency, HF, mc^2), а также нормированная мощность LF и HF и отношение LF/HF.

Кроме того, по данным спектрального анализа ВСП вычисляли следующие производные показатели. Индекс централизации – ИЦ (IC, Index of centralization, $IC = (HF+LF)/VLF$), который отражает степень преобладания недыхательных составляющих синусовой аритмии над дыхательными. Фактически – это количественная характеристика соотношений между влияниями центрального и автономного контуров регуляции сердечного ритма. Индекс активности подкорковых нервных центров (ИАПЦ, Index of Subcortical Center Activity, $ISCA=LF/VLF$) характеризует активность стволовых подкорковых нервных центров, участвующих в регуляции ССС, по отношению к влияниям более высоких уровней управления. Повышенная активность подкорковых нервных центров проявляется как рост значения ИАПЦ. С помощью этого индекса может оцениваться влияние процессов коркового торможения, задействованных в упомянутую регуляцию. ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции ($ПАПР=AM_o/M_o$) – который отражает соответствие между уровнями функционирования синусового узла и симпатической активности.

Психологическое тестирование включало в себя предъявление испытуемым опросников Басса–Дарки (BDHI, 1957), трех вариантов опросников, предложенных группой Ильина («Личностная агрессивность и конфликтность» «Агрессивное поведение», «Ауто- и гетероагрессия») и опросника «Диагностика склонности к агрессивному поведению» Ассингера [4, 5]. Кроме того, были проанализированы данные, полученные с использованием ряда других личностных опросников, касающихся аспекта агрессивности («Самооценка психических состояний» Айзенка, Фрайбургский личностный опросник (FPI), «Индивидуально-типологический опросник» Собчик).

Данные анализа ВСП и результаты психологического тестирования обрабатывали с помощью общепринятых методов непараметрической статистики с использованием корреляционного и дисперсионного анализов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведение корреляционного анализа, по Спирмену, позволило выявить следующие корреляции. Оценки по шкале «вспыльчивость» опросника Ильина и Ковалева «Личностная агрессивность и конфликтность» положительно коррелировали с показателем АМо; корреляции же с другими показателями ВСП (NN50, рNN50, Dm, SDNN, Cvar, RMSSD и BP) были отрицательными. Корреляционные связи уровня вспыльчивости с показателями вариационной пульсометрии, по Баевскому (ИВР, ВПР, ИН) имели положительные знаки. Корреляции с мощностью всего спектра ВСП (TP), отражающей суммарный уровень активности регуляторных систем, влияющих на ССС, абсолютной мощностью LF, отражающей уровень активности вазомоторного центра, и абсолютной мощностью высокочастотных колебаний HF, связанной с уровнем активности парасимпатического звена регуляции, были отрицательными. В то же время нормированная мощность низкочастотных флуктуаций сердечного ритма LF была положительно связана с уровнем вспыльчивости (табл.).

Картина установленных корреляций показателей КИГ со значениями по шкале «обидчивость» упомянутого опросника была весьма сходной с описанной выше, хотя и наблюдались некоторые отличия. Оценки по шкале «неуступчивость» положительно коррелировали с долей LF и с показателем соотношения абсолютных мощностей LF/HF. Интегральный показатель «позитивная агрессивность», рассчитываемый как сумма значений по шкалам «наступательность» и «неуступчивость», отрицательно коррелировал с показателем BP и положительно с индексами ИВР, ВПР, ИН. Интегральный показатель «конфликтность», определяемый как сумма значений по шкалам «вспыльчивость», «обидчивость», «бескомпромиссность» и «подозрительность», отрицательно коррелировал с показателями абсолютных мощностей компонентов спектра LF и HF (табл.).

Показатели по шкале «физическая агрессивность» опросника Басса–Дарки находились в значимых положительных корреляциях с долей низкочастотных волн LF и с отношением LF/HF. Корреляция уровня физической агрессивности с долей высокочастотных волн HF в спектре ВСП была отрицательной. Набор корреляций показателей по шкале «раздражительность» упомянутого опросника с данными ВСП оказались весьма сходными с описанными выше для оценок вспыльчивости опросника Ильина и Ковалева. Значение АМо находилось в положительной корреляции с уровнем раздражительности, статистические показатели NN50 и рNN50 – в отрицательной, а значения ИВР и ИН – в положительной. Сходство наблюдалось также в корреляциях показателей мощности различных компонентов спектра ВСП (табл.).

Оценки по шкале «чувство вины» опросника Басса–Дарки отрицательно коррелировали со статистическими и спектральными показателями ВСП (NN50, рNN50, LF и HF), повторяя в чем-то картину корреляций показателей по шкале «обидчивость». Корреляции оценок по шкале «прямая физическая агрессивность» опросника Ильина, Ковалева с показателями ВСП (Cvar и LF) выявлены только с положительным знаком (табл.).

Таблица
Значения корреляций показателей КИГ и данных психологического тестирования

	Вспыльчивость	Обидчивость	Неуступчивость	Позит. агрес.	Конфликт.	Физич. агрес.	Раздражит.	Чужество вины	Прямая физ. агр.	Ауто-агрес.	Гетеро-агрес.
AMo	0,218	0,189	–	–	–	–	0,260	–	–	–	–
NN50	-0,203	-0,239	–	–	–	–	-0,239	-0,209	–	-0,192	–
pNN50	-0,200	-0,223	–	–	–	–	-0,239	-0,205	–	-0,198	–
Dm	-0,207	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,196	-0,231
SDNN	-0,209	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,200	-0,229
Cvar	-0,207	–	–	–	–	–	–	–	0,236	–	-0,210
RMSSD	-0,205	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,210	-0,212
BP	-0,232	–	–	-0,202	–	–	–	–	–	-0,226	-0,249
IBP	0,206	0,201	–	0,199	–	–	0,223	–	–	0,212	0,235
ВПР	0,203	–	–	0,209	–	–	–	–	–	0,210	0,238
ИН	0,198	–	–	0,202	–	–	0,212	–	–	0,217	0,226
TP мс ²	-0,214	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,227
LF мс ²	-0,247	-0,212	–	–	-0,201	–	–	-0,198	0,243	–	–
HF мс ²	-0,252	-0,209	–	–	-0,189	–	-0,235	-0,188	–	-0,269	–
LF %	0,215	–	0,215	–	–	0,201	0,232	–	–	0,284	–
HF %	–	–	–	–	–	-0,211	-0,255	–	–	-0,283	–
LF/HF	–	–	0,195	–	–	0,211	0,241	–	–	0,284	–

Примечание: в таблице приведены значимые коэффициенты корреляций ($\rho < 0,05$).

Совокупность корреляций показателей по шкале «аутоагрессивность» опросника Ильина с данными ВСП оказалась весьма сходной с описанной выше для оценок вспыльчивости и раздражительности. Оценки аутоагрессивности положительно коррелировали с показателями по шкалам «обидчивость» ($r=0,193$ при $\rho=0,045$) и «подозрительность» ($r=0,190$ при $\rho=0,048$), а также с индексом враждебности ($r=0,206$ при $\rho=0,032$) опросника Басса–Дарки. Из 120 человек нашей выборки 45 респондентов демонстрировали относительно большие значения по шкале «аутоагрессивность», 63 человека – по шкале «гетероагрессивность», а 12 – сходное количество баллов по обоим шкалам.

Оценки по шкале «гетероагрессивность» отрицательно коррелировали со следующими показателями ВСП: Dm, SDNN, Cvar, RMSSD, BP и мощностью всего спектра TP. В то же время индексы IBP, ВПР, ИН (по Баевскому) коррелировали с оценками по шкале «гетероагрессивность» положительно (табл.).

Показатели по шкале Ассингера «Диагностика склонности к агрессивному поведению» коррелировали только со спектральными значениями ВСП: с нормированной мощностью LF ($r=0,202$ при $\rho=0,043$) и отношением LF/HF ($r=0,212$ при $\rho=0,033$) положительно, а с нормированной мощностью HF – отрицательно ($r=-0,214$ при $\rho=0,032$). Отметим, что корреляции, полученные при использовании других

личностных опросников, имеющих в своем составе шкалы агрессивности, были весьма немногочисленны, но, тем не менее, тенденции оказались сходными с вышеперечисленными. Так, выявлены отрицательные корреляции показателей шкалы «агрессивность» опросника Айзенка и отношением КИ 30/15 ($r=-0,297$ при $p=0,003$). Оценки спонтанной агрессивности опросника FPI были негативно связаны с мощностью VLF ($r=-0,211$ при $p=0,038$) и LF ($r=-0,210$ при $p=0,039$). Уровень агрессивности по опроснику Собчик не соотносился значимо со значениями ВСП.

Таким образом, можно заключить, что у лиц с высокими оценками агрессивности наблюдалась тенденция к сравнительно высоким значениям АМо, т.е. к высокому относительному количеству наиболее часто встречающихся КИ. В то же время ряд других частных временных показателей ВСП у лиц с высокими значениями оценок вспыльчивости, обидчивости, раздражительности, чувства вины в общем оказывались относительно низкими, т.к. остальные статистические и геометрические показатели ВСП отрицательно коррелировали с различными оценками агрессивности. Иными словами, чем больше ауто- и гетероагрессивность в целом, тем обычно меньше значения NN50, pNN50, Dm, SDNN, Cvar, RMSSD и BP. Таким образом, лица с высокими оценками различных аспектов агрессивности (кроме ее прямой физической формы) проявляют тенденцию к меньшей вариабельности интервалов между сокращениями сердца (меньшим значениям ряда показателей, характеризующих эту вариабельность). Такая ситуация у подобных лиц, вероятно, отражает некий стабилизирующий эффект централизации управления ритмом сердца, который обусловлен в основном повышенной степенью активации симпатического отдела АНС.

Упомянутые выше разностные показатели являются в той или иной мере отражениями уровня активности парасимпатического отдела АНС, т.е. относятся к характеристикам автономного контура управления. Их отрицательная корреляция с оценками агрессивности показывает, что у лиц с повышенными оценками этой характеристики личности влияния парасимпатического отдела АНС относительно уменьшены. Низкие значения SDNN обычно связывают с усилением эффектов симпатической регуляции, которая подавляет активность автономного контура контроля функций CCC. Резкое снижение SDNN рассматривают также как отражение значительной напряженности регуляторных систем, т.е. состояния, при котором в процесс регуляции включаются высшие уровни управления. Это ведет к почти полному подавлению активности автономного контура регуляции CCC. Показатель RMSSD вычисляется по динамическому ряду разностей значений последовательных пар КИ и не связан с медленноволновыми составляющими изменений сердечного ритма. Полагают, что он отражает «в чистом виде» активность автономного контура регуляции. Чем меньше значение RMSSD, тем ниже активность звеньев парасимпатической регуляции. Таким образом, выраженная повышенная агрессивность связана с относительной активацией центрального контура CCC. Усиление же симпатического компонента регуляции проявляется в стабилизации ритма, уменьшении разброса длительностей КИ, увеличении количества сходных по длительности интервалов.

Показатели вариационной пульсометрии ИВР и ИН, по Баевскому,

положительно коррелировали почти со всеми выше рассмотренными оценками агрессивности, а показатель ВПР – с оценками по шкалам «вспыльчивость», «позитивная агрессивность», «аутоагрессивность» и «гетероагрессивность». ИН отражает степень централизации управления ритмом сердца в изменяющихся условиях и характеризует в основном активность симпатического отдела АНС. Величина ИН в норме варьирует в пределах от 50 до 200 у.е.; у высокоагрессивных индивидуумов в нашей группе (от 25 баллов и выше по индексу агрессивности опросника Басса–Дарки) он составлял обычно порядка 119 против 88 у.е. у низкоагрессивных лиц. Показатель ВПР позволяет судить о состоянии вегетативного баланса: чем меньше его величина, тем больше вегетативный баланс смещен в сторону преобладания парасимпатической регуляции. В нашей исследованной группе у высокоагрессивных лиц значения ВПР составили в среднем 5,3 против 4,6 у.е. у низкоагрессивных индивидуумов. Таким образом, показатели вариационной пульсометрии также указывали на то, что в регуляции ССС у лиц с высокими оценками уровня агрессивности и ее различных аспектов преобладает влияние симпатического отдела АНС.

Абсолютные значения спектральных показателей ВСП демонстрировали достаточно тесные отрицательные корреляции с характеристиками агрессивности. Так, показатель ТР находился в значимой отрицательной связи с оценками по шкалам «вспыльчивость» и «гетероагрессивность». Мощность низкочастотного диапазона ВСП LF отрицательно коррелировала с оценками по шкалам «вспыльчивость», «обидчивость», «конфликтность» и «чувство вины» (кроме показателя прямая физическая агрессивность), а относительная величина этого компонента – положительно с оценками по шкалам «вспыльчивость», «неуступчивость», «физическая агрессивность», «раздражительность», «аутоагрессивность». Мощность медленных LF-волн связана с уровнем функционирования симпатической и парасимпатической систем, барорецепторов и петель обратной связи в системе регуляции кровяного давления. Общепринято, что показатель LF характеризует состояние системы регуляции сосудистого тонуса, реализуемый через вазомоторный центр продолговатого мозга [2].

Мощность высокочастотного диапазона ВСП HF отрицательно коррелировала с оценками по шкалам «вспыльчивость», «обидчивость», «конфликтность», «раздражительность», «чувство вины», «аутоагрессивность», а ее нормированная величина – также отрицательно с оценками по шкале «физическая агрессивность», «раздражительность» и «аутоагрессивность». Мощность быстрых волн спектра ВСП (HF) обусловлена модуляцией ваготонических влияний на сердце при дыхании, т.е. зависит от уровня тонических парасимпатических воздействий.

Подгруппа более агрессивных субъектов характеризовалась нормированными значениями LF и HF 63,4 % и 33,4 % соответственно, тогда как у менее агрессивных обследованных аналогичные значения составляли 51,6 % и 45,2 %. Подобные соотношения также являются свидетельствами того, что у высокоагрессивных лиц вагусные влияния на синусовый узел сердца в среднем ослаблены, а вегетативный баланс сдвинут в сторону относительного преобладания симпатической активности [6]. У враждебных субъектов, по опроснику Басса–Дарки, было сравнительно

большим отношением LF/HF (3,79 против 2,31 у.е. у лиц с меньшими уровнями враждебности).

Проведение дисперсионного анализа (ANOVA) выявило достоверное различие между подгруппами, дифференцированными по уровню значения индекса агрессивности опросника Басса-Дарки, в отношении компонента VLF в положении сидя ($F=3,877$ при $p=0,024$). В нашей группе показатель VLF был достоверно больше у высокоагрессивных лиц (4053,4 против 1886,9 ms^2 у низкоагрессивных). Природа VLF-волн не совсем ясна. Предполагается связь этих осцилляций с процессами терморегуляции, которая реализуется через изменение периферического кровотока, с вазомоторной активностью, а также с активностью гуморальных систем, в частности ренин-ангиотензиновой. Некоторые исследователи связывают амплитуду этих волн с уровнем психоэмоционального напряжения, другие – с состоянием управления метаболическими процессами. Выявлена связь медленных волн сердечного ритма с колебаниями содержания в крови катехоламинов и кортикостероидов. Отмечена связь между медленными волнами сердечного ритма и активностью гипофизарно-адреналовой оси. Как правило, выраженность этих волн ассоциируется с повышенной активностью надсегментарных отделов мозга, в частности, с активностью церебральных симпатических подкорковых центров [7]. Таким образом, VLF-компонент характеризует влияния высших вегетативных центров на сердечно-сосудистые подкорковые центры и, вероятно, может использоваться как более или менее надежный маркер степени связи автономных сегментарных уровней регуляции кровообращения с надсегментарными, в том числе гипофизарно-гипоталамическим и корковым уровнями [2].

Таким образом, у агрессивных лиц наибольшее влияние на ВСП оказывает так называемый сосудистый модулятор (LF). В индивидуальных спектрограммах ВСП более агрессивных респондентов «вес» сосудистого модулятора варьировал от 43 до 88 %, а доля дыхательного модулятора (HF) – от 11 до 53 %. Таким образом, индивидуальные вариации этих значений были существенными, но общая тенденция проявлялась достаточно четко, особенно под «нагрузкой». Так, в положении стоя спектральные показатели LF и HF в изучаемых подгруппах различались достоверно ($F=3,891$ при $p=0,024$ и $F=3,783$ при $p=0,026$), составляя у высокоагрессивных лиц значения порядка 3471,5 и 752,7 ms^2 , а у низкоагрессивных – 2538,1 и 1283,4 ms^2 соответственно.

Найдены положительные корреляции оценок агрессивности по шкалам «вспыльчивость» и «раздражительность» с интегральным показателем ПАПР ($r=0,220$ при $p=0,036$ и $r=0,223$ при $p=0,019$, соответственно), которые также демонстрируют у высокоагрессивных индивидуумов значимо большие значения АМо, и, следовательно, большую активность симпатического отдела АНС и централизацию управления ССС. Индекс IC отрицательно коррелировал с показателями шкал «обидчивость» ($r=-0,207$ при $p=0,028$), «конфликтность» ($r=-0,199$ при $p=0,036$) и положительно – с оценками по шкалам «прямая физическая агрессивность» ($r=0,259$ при $p=0,008$) и «реальная агрессивность», по опроснику FPI ($r=0,198$ при $p=0,038$). Оценки агрессивности были положительно связаны с

индексом ISCA: по шкалам «неуступчивость» ($r=0,201$ при $p=0,034$), «прямая физическая агрессивность» ($r=0,271$ при $p=0,005$), «реальная агрессивность» ($r=0,245$ при $p=0,010$) и опроснику Ассингера ($r=0,199$ при $p=0,046$), подтверждая больший «вклад» влияний, отражающихся в LF-компоненте.

Уменьшение реактивности парасимпатического отдела АНС у респондентов с высокими оценками агрессивности, очевидно, может обуславливать ограничение способностей организма адаптироваться к неблагоприятным условиям среды. Увеличение же вклада симпатического отдела АНС связано с усилением влияний центрального контура управления сердечным ритмом. Этот отдел регуляторных механизмов, обеспечивающий экстренную мобилизацию энергетических и метаболических ресурсов организма при любых видах стрессогенных воздействий, активируется через нервные и гуморальные каналы. Он фактически является составным элементом гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы, реализующей ответ организма на стрессорное воздействие. Очевидно, что важнейшая роль в управлении упомянутой системы принадлежит ЦНС, которая координирует и направляет все процессы в организме [2].

В простой двухконтурной модели системы регуляции сердечного ритма процесс управления работой синусового узла, задающего ритм сокращений сердца, основывается на функционировании двух взаимосвязанных уровней (контуров) – центрального и автономного, обладающих прямыми и обратными связями. Синусовый узел сердца и система блуждающих нервов и их ядер в продолговатом мозгу являются рабочими органами управляемого (нижнего, автономного) контура регуляции. Индикатором активности этого контура является выраженность дыхательной синусовой аритмии. При этом дыхательная система может рассматриваться в определенном смысле как блок обратной связи в автономном контуре регуляции сердечного ритма. Активность же управляющего (высшего, центрального) контура регуляции ССС отражается в основном в различных медленноволновых составляющих ВСР. Ее индикатором является недыхательная синусовая аритмия. Прямая связь между управляющим и управляемым контурами осуществляется через нервные (в основном симпатические), а также гуморальные каналы. Обратная связь при этом также обеспечивается нервным и гуморальным путями, но при этом важную роль играет афферентная импульсация от барорецепторов сердца и сосудов, от хеморецепторов и от обширных рецепторных зон других органов и тканей [2].

Различные нагрузки на организм, требующие включения в процесс управления сердечным ритмом центрального контура регуляции, ведут к ослаблению дыхательного компонента синусовой аритмии и к усилению ее недыхательного компонента. Общая закономерность, очевидно, состоит в том, что более высокие уровни управления в основном тормозят активность более низких уровней. При этом амплитуда дыхательных волн сердечного ритма снижается тем в большей мере, чем активнее включается в процесс управления центральный контур. Поскольку автономный контур – это по существу контур парасимпатической регуляции, то централизация управления означает смещение вегетативного гомеостаза в сторону преобладания симпатической нервной регуляции. Поэтому

ослабление дыхательной аритмии связывают обычно с усилением тонуса симпатического отдела АНС. Считается, что управляющий, или центральный, контур управления сердечным ритмом – это «этажи» нейрогуморального управления функциями ССС, от подкорковых медуллярных центров до гипоталамо-гипофизарного уровня регуляции и уровня кортикофугальных влияний на вегетативные функции (реализуемых через подкорковые нервные центры, в частности вазомоторный центр, и гипоталамо-гипофизарную систему) [2].

Изменения спектра кардиоритмограммы при переходе из горизонтального (или сидячего) положения в вертикальное характеризуются в норме снижением интенсивности дыхательных волн и усилением медленных волн сердечного ритма, что свидетельствует о снижении тонуса вагуса и росте симпатических влияний на сердце [8]. Известно, что механизм компенсаторной реакции на ортостатическое воздействие состоит в изменении активности барорецепторов в ответ на снижение артериального давления, торможении вагусных и усилении симпатических влияний на сердце и сосуды. В нашей обследованной группе ИН в условиях ортостатической пробы в целом увеличивался: у высокоагрессивных лиц возрастал на 22,7 % против 27,3 % у низкоагрессивных. Также выявлена отрицательная корреляция соотношения $ИН_{стоя}/ИН_{сидя}$ с оценками общей гетероагрессивности ($r=-0,228$ при $p=0,021$).

Полученные взаимосвязи показателей КИГ с уровнем агрессивности могут быть связаны с тем фактом, что значения этих индексов определяются в значительной степени общим нейрофизиологическим субстратом. В проявлениях агрессивного поведения важнейшую роль играет повышенная активность нейронных систем миндалины и усиленное взаимодействие этого комплекса ядер с лимбическими и гипоталамическими структурами [9]. У агрессивных индивидуумов была выявлена относительная редукция влияний, поступающих из префронтальной коры [10, 11] и медиальных темпоральных кортикальных областей [11]. Считается, что биохимическими коррелятами импульсивной агрессивности человека могут быть недостаточный уровень серотонина (СТ) и чрезмерно высокий уровень дофамина (ДА) в вентральной префронтальной коре [10]. В то же время есть мнение, что в наибольшей мере формирование агрессивности человека определяет уровень норадреналина в ЦНС [12].

Известно, что в окончаниях вегетативных нервов выделяются различные медиаторы (ацетилхолин, катехоламины, СТ, ГАМК, полипептиды, АТФ) и модуляторы синаптической передачи [13]. Показано, что в симпатических ганглиях и окончаниях симпатических нервов находятся ДА-рецепторы [14], таким образом, уровень ДА может существенно влиять на симпатическую регуляцию.

В настоящем исследовании мы уточнили некоторые вегетативные корреляты агрессивности как черты личности, показав связи оценок уровня агрессивности с рядом показателей ВСР. По степени напряженности регуляторных механизмов ССС можно судить о функциональных резервах контроля данной системы и, в существенной мере, об адаптационных возможностях всего организма в целом, поскольку они в значительной степени определяются состоянием ССС и ее адаптативностью. Даже в условиях покоя напряженность регуляторных систем

ССС может быть достаточно высокой; таким образом, соответствующий индивидуум не имеет достаточных резервов в контроле функций сердца и сосудов. Результаты нашего исследования показывают, что подобная ситуация может чаще реализоваться у высокоагрессивных индивидуумов, для которых в общем характерен заметно повышенный тонус симпатического отдела АНС.

ВЫВОДЫ

1. У лиц с высоким уровнем агрессивности все рассмотренные показатели ВСР свидетельствовали об относительном ослаблении парасимпатических влияний АНС и превалировании симпатических эффектов в регуляции сердечного ритма.
2. Для лиц с высоким уровнем агрессивности характерны усиленные влияния центрального контура управления функциями ССС и есть основания полагать, что у них в определенной степени ограничены адаптационные ресурсы регуляции данной системы.

Список литературы

1. Heart Rate Variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force European Society of cardiology and the North American Society of pacing and Electrophysiology // *European Heart Journal*. – 1996. – V. 17. – P. 354–381.
2. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма. Медико-физиологические аспекты [Электронный ресурс] / Р.М. Баевский // Режим доступа: <http://www.ramena.ru>.
3. Лобова В.А. Индивидуально-типологические свойства личности при развитии сердечно-сосудистых заболеваний в условиях Крайнего Севера: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Лобова Вера Александровна. – Надым, 2003. – 147 с.
4. Ильин Е.П. Эмоции и чувства / Ильин Е.П. – СПб.: Питер, 2001. – 752 с.
5. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Ильин Е.П. – СПб.: Питер, 2002. – 512 с.
6. Анализ вегетативной регуляции сердечного ритма на различных этапах индивидуального развития человека / О.В. Коркушко, В.Б. Шатило, Т.В. Шатило [и др.] // *Физиология человека*. – 1991. – Т. 17, № 2. – С. 31–40.
7. Хаспекова Н.Б. Диагностическая информативность мониторинга вариабельности ритма сердца / Н.Б. Хаспекова // *Вестник аритмологии*. – 2003. – № 32. – С. 14–23.
8. Sympathetic restraint of baroreflex control of heart period in normotensive and hypertensive subjects / D. Lucini, M. Pagani, G.S. Mela [et al.] // *Clinical Science*. – 1994. – Vol. 86. – P. 547–556.
9. Adamec R. The amygdala and feline aggression and defence / R. Adamec // *Aggress. Behav.* – 1989. – Vol. 15, No 1. – P. 32.
10. Anckarsäter H. Central nervous changes in social dysfunction: Autism, aggression, and psychopathy / H. Anckarsäter // *Brain Research Bulletin*. – 2006. – Vol. 69, No 3. – P. 259–265.
11. Bufkin J.L. Neuroimaging Studies of Aggressive and Violent Behavior / J.L. Bufkin, V.R. Luttrell // *Trauma, Violence, & Abuse*. – 2005. – Vol. 6, No 2. – P. 176–191.
12. Haden S.C. The noradrenergic system and its involvement in aggressive behaviors / S.C. Haden, A. Scarpa // *Aggression and Violent Behavior*. – 2007. – Vol. 12, No 1. – P. 1–15.
13. Burnstock G. Neurotransmitters and trophic factors in the autonomic nervous system / G. Burnstock // *J. Physiol.* – 1981. – Vol. 313. – P. 1–35.
14. Clark B.J. Peripheral dopamine receptors / B.J. Clark, K. Menninger // *Circulat. Res.* – 1980. – Vol. 46, No 6, Part 2. – P. 59–63.

Конарева І.М. Показники кардіоінтервалографії у осіб з різним рівнем агресивності / І.М. Конарева // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2011. – Т. 24 (63), № 1. – С. 67-78.

У групі зі 120 здорових осіб обох статей докладно досліджено показники кардіоінтервалографії у стані спокою (сидячи) та при переході у вертикальне положення. Ці показники співставлені з оцінками різних аспектів агресивності, діагностованих за допомогою питальників. Особи з високими рівнями агресивності в цілому характеризувалися відносним домінуванням впливів центрального контура регуляції кардіоритму та симпатичних механізмів і послабленням парасимпатичних впливів на діяльність серця. Отримані дані дають підстави вважати, що у високо агресивних осіб механізми регуляції діяльності серця працюють з напруженням; отже, адаптивні можливості серцево-судинної системи у них до певної міри обмежені.

Ключові слова: кардіоінтервалографія, варіабельність серцевого ритму, спектри потужності, агресивність, аутоагресія, питальники.

Konareva I.N. Cardiointervallographic indices in persons with different levels of aggressiveness / I.N. Konareva // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2011. – Vol. 24 (63), No 1. – P. 67-78.

In a group included of 120 healthy subjects, we measured the cardiointervallographic indices in the resting state (sitting position) and after standing in a vertical position. These indices were correlated with the estimates of different aspects of aggressiveness diagnosed using the questionnaires. Subjects with high levels of aggressiveness were, in general, characterized by the relative prevalence of influences coming from the central contour of regulation of the cardiorhythm and sympathetic mechanisms and weakening of the parasympathetic effects on the heart rhythm. The data obtained allow us to conclude the mechanisms controlling the heart activity work under strain in subjects with high estimates of aggressiveness; thus, the adaptation capabilities of the cardiovascular system are, to a certain extent, limited in this contingent.

Keywords: cardiointervallographiy, heart rate variability, power spectra, aggressiveness, selfaggressiveness, questionnaires.

Поступила в редакцію 17.02.2011 г.