

## ОЦЕНКА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С НАРУШЕНИЯМИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ У ЖЕНЩИН С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ОЖИРЕНИЯ И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

Ираида Георгиевна МОХОВА, Борис Борисович ПИНХАСОВ,  
Вера Георгиевна СЕЛЯТИЦКАЯ

*НИИ экспериментальной и клинической медицины ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины  
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2*

**Цель работы:** изучить особенности вегетативной регуляции и их связь с пищевым поведением у женщин с разными типами ожирения и сахарным диабетом 2 типа (СД2). **Материал и методы.** Обследование женщин ( $n = 106$ ) включало антропометрические измерения, исследование и расчет вариабельности ритма сердца на аппарате «ВНС-микро» («Нейрософт», Россия), анализ пищевых дневников. Тип нарушений пищевого поведения (ПП) определяли с использованием опросника DEBQ. **Результаты и их обсуждение.** Топография жирового отложения у женщин связана как с особенностями вегетативной регуляции, так и с нарушениями ПП. Так, у женщин с гиноидным типом распределения жира (ГТРЖ) отмечено повышение мощности спектра как высокочастотных (HF), так и низкочастотных (LF) колебаний, а при андроидном типе распределения жира (АТРЖ), наоборот, наблюдалось общее снижение мощности спектра с остаточным доминированием симпатического звена. У женщин с АТРЖ, отягощенным СД2, выявлено повышение относительного вклада в общую мощность спектра очень низких частот VLF. У лиц с ГТРЖ преобладали эмоциогенные и компульсивные нарушения ПП, с АТРЖ – экстернальные, при этом у женщин с АТРЖ, отягощенным СД2, выраженность нарушений ПП была минимальной. Увеличение активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы у женщин с ГТРЖ сочеталось с симпатoadренальными и вагоинсулярными реакциями, что подтверждается положительной корреляционной связью эмоциогенного ПП с HF и LF, и отрицательной корреляционной связью ограничительного ПП с LF. У женщин с АТРЖ выявлена отрицательная корреляционная связь эмоциогенного ПП с VLF, а при сочетании АТРЖ с СД2 не обнаружено ни одной корреляционной связи показателей ПП с активностью отделов вегетативной нервной системы, что может быть связано с проявлениями диабетической вегетативной нейропатии.

**Ключевые слова:** типы распределения жировой ткани, ожирение, сахарный диабет 2 типа, вариабельность ритма сердца, пищевое поведение.

Современные представления о сердечно-сосудистой системе как обобщенном индикаторе адаптивных реакций организма позволяют использовать анализ ритма сердечных сокращений для характеристики состояния механизмов регуляции физиологических функций, включая общую активность регуляторных механизмов, нейрогуморальную регуляцию сердца, активность вегетативной нервной системы (ВНС) и соотношение активностей ее симпатического и парасимпатического отделов [3, 10]. При этом надсегментарные вегетативные аппараты неделимо соединены с мозговыми механизмами поведения, включая лимбико-ретикулярный комплекс,

который в тесном взаимодействии с новой корой осуществляет формирование потребностей, конкретные мотивационные цели поведения и осуществляет реализацию поведенческих актов [5].

Учитывая особую важность ожирения как фактора риска развития многих хронических инфекционных заболеваний, особый интерес вызывает роль ВНС в формировании адекватного пищевого поведения и поддержании массы тела. Через ВНС и соответствующие нейрогуморальные пути осуществляется контроль за использованием и потреблением энергии [9, 15], результатом чего является пищевое поведение (ПП) с высокодифференцированными эмоционально-

*Мохова И.Г. – аспирант лаборатории эндокринологии, e-mail: igmokhova@gmail.com*

*Пинхасов Б.Б. – д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории эндокринологии,  
e-mail: pin@centercem.ru*

*Селятицкая В.Г. – д.б.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории эндокринологии,  
e-mail: csem@centercem.ru*

поведенческими и гуморально-вегетативными реакциями как на голод, так и на поступление пищи в организм. При этом работ, посвященных роли ВНС в регуляции ПП в норме и у лиц с избыточной массой тела и ожирением, крайне мало, и зачастую они носят противоречивый характер [1, 5]. В то же время симпатоадреналовые и вагоинсулярные реакции на голод и на прием пищи представляют особый интерес в плане изучения патогенеза нарушений пищевого поведения [5], а следовательно, и для разработки эффективных подходов к борьбе с переяданием и для подбора адекватной диетотерапии.

Ранее проведенные исследования первичного ожирения алиментарно-конституциональной природы у женщин позволили нам выделить два патогенетически различных типа ожирения – гиноидное и андроидное, которые имеют не только особенности распределения жировой ткани в организме, но и существенные различия в метаболических и гормонально-адипокиновых характеристиках [16], ассоциированные с различными доминирующими субстратами энергетического обмена [13].

Целью настоящего исследования было изучить особенности вегетативной регуляции и их связь с пищевым поведением у женщин с разными типами ожирения и сахарным диабетом 2 типа.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 106 женщин, средний возраст которых составил  $54,2 \pm 12,9$  года. Проведение исследования одобрено локальным Комитетом по биомедицинской этике и соответствовало этическим стандартам, разработанным в соответствии с принципами Хельсинкской декларации и приказами Минздрава РФ. С пациентками проводили беседу, объясняющую цель и задачи исследования, на участие в котором от каждой из них получено информированное согласие. Критериями включения в исследование были избыточная масса тела и первичное ожирение алиментарно-конституциональной природы без сахарного диабета 2 типа (СД2) или в сочетании с ним; критериями исключения служили вторичное ожирение и сахарный диабет 1 типа.

Проводили антропометрическое обследование, включая измерение массы тела (МТ), роста стоя, обхватов талии (ОТ) и бедер (ОБ); рассчитывали индекс массы тела (ИМТ) как отношение массы тела (кг) к росту в квадрате ( $m^2$ ). Вычисляли отношение ОТ/ОБ, на основании величины которого выделяли гиноидный (ГТРЖ, ОТ/ОБ < 0,85) и андроидный (АТРЖ,

ОТ/ОБ  $\geq 0,85$ ) типы распределения жира. Все обследованные были разделены на три группы: группа 1 – женщины с ГТРЖ, ИМТ  $29,1 \pm 3,3$  кг/ $m^2$  ( $n = 31$ ); группа 2 – с АТРЖ без нарушений углеводного обмена, ИМТ  $34,7 \pm 6,1$  кг/ $m^2$  ( $n = 45$ ); группа 3 – с АТРЖ и СД2, ИМТ  $35,8 \pm 7,6$  кг/ $m^2$  ( $n = 30$ ).

Исследование и расчет вариабельности сердечного ритма (ВРС) проводили на аппарате «ВНС-микро» («Нейрософт», Россия) после автоматического исключения артефактов и аритмий в последовательно бравшихся 5-минутных окнах, где анализировали продолжительность последовательных RR-интервалов синусового происхождения. Спектральный анализ выполняли с использованием быстрого преобразования Фурье. Определяли общую мощность спектра (TP), спектральные плотности мощности спектра по диапазонам очень низких (VLF), низких (LF) и высоких (HF) частот, рассчитывали индекс симпатопарасимпатического баланса (LF/HF), относительный вклад в общую мощность спектра компонентов вариабельности VLF, LF и HF в процентах от суммарной мощности колебаний.

Для определения типа нарушений ПП и оценки его выраженности в баллах использовали опросник DEBQ, включающий четыре независимые анкеты. По числу баллов в анкете также выявляли клинически значимые случаи нарушения ПП. За граничные значения, превышение которых указывало наличие клинически значимого нарушения ПП, принимали следующие величины: для эмоционального – 2,03, компульсивного – 2,60, экстернального – 2,68, ограничительного – 2,43 балла [21]. Выраженность тревожно-депрессивных нарушений выявляли с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS) [22].

Результаты в таблицах и тексте указаны как среднее арифметическое  $\pm$  среднеквадратичное отклонение ( $M \pm SD$ ) или %. Для оценки межгрупповых различий использовали непараметрический критерий Манна – Уитни, для характеристики зависимости параметров применяли коэффициент ранговой корреляции Спирмена ( $r$ ). Минимальную вероятность справедливости нулевой гипотезы принимали при 5%-м уровне значимости ( $p < 0,05$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Состояние ВНС оценивали на основании спектрального анализа ВРС. Было показано, что женщины из группы 1 имели достоверно более высокие показатели мощности спектра как в области высоких HF, так и низких частот LF, относительно женщин из 2 и 3 групп, что отрази-

Таблица 1

Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма у женщин в исследуемых группах

Показатель	Группа			p		
	1	2	3	1–2	1–3	2–3
VLF, мс <sup>2</sup>	778 ± 166	511 ± 123	720 ± 213	–	–	–
LF, мс <sup>2</sup>	1395 ± 301	956 ± 198	1013 ± 278	0,004	0,003	–
HF, мс <sup>2</sup>	2217 ± 467	1149 ± 358	1085 ± 334	0,039	0,012	–
TP, мс <sup>2</sup>	4390 ± 943	2616 ± 679	2818 ± 843	0,011	0,006	–
LF/HF	0,63 ± 0,21	0,83 ± 0,20	0,93 ± 0,19	0,048	0,001	–
VLF, %	17,7 ± 2,5	19,5 ± 2,2	25,6 ± 3,4	–	0,004	0,049
LF, %	31,8 ± 2,7	36,5 ± 2,6	35,9 ± 2,4	–	–	–
HF, %	50,5 ± 3,9	43,9 ± 3,1	38,5 ± 3,3	–	–	0,037

Примечание. VLF – мощность спектра очень низких частот; LF – мощность спектра низких частот; HF – мощность спектра высоких частот; TP – общая мощность спектра. Здесь и в табл. 2 «–» – p > 0,05.

Таблица 2

Анализ нарушений пищевого поведения и выраженность тревожно-депрессивных расстройств у женщин в исследуемых группах

Показатель	Группа			p		
	1	2	3	1–2	1–3	2–3
Эмоциогенное ПП, баллы	1,48 ± 0,89	1,06 ± 0,74	0,68 ± 0,68	0,049	0,001	0,003
Экстернальное ПП, баллы	2,03 ± 0,74	2,39 ± 0,73	1,70 ± 0,69	0,048	–	0,004
Компульсивное ПП, баллы	2,07 ± 0,51	1,75 ± 0,86	1,17 ± 0,88	0,049	0,006	0,001
Ограничительное ПП, баллы	1,68 ± 1,02	1,87 ± 1,00	2,05 ± 1,12	–	–	–
Компонент тревога, баллы	8,93 ± 4,28	9,47 ± 3,71	10,41 ± 2,97	–	–	–
Компонент депрессия, баллы	7,43 ± 3,33	7,61 ± 3,60	9,69 ± 3,12	–	0,047	0,011
Госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS), баллы	16,36 ± 6,39	17,10 ± 6,28	20,11 ± 5,03	–	0,047	0,049

лось и на показателях общей мощности спектра (табл. 1). Низкие показатели мощности высоко- и низкочастотных колебаний, а также общей мощности спектра у женщин 2 и 3 групп свидетельствуют о снижении адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы. Такие особенности ВРС характерны для пациентов с метаболическим синдромом, артериальной гипертензией и ИБС, а у лиц с нарушениями углеводного обмена, вероятно, связаны с диабетической вегетативной нейропатией [7, 8, 11]. Так, показано, что треть пациентов с СД2 страдает ранней стадией нейропатии, которую можно выявить при помощи оценки ВРС до манифестации заболевания [19]. Следовательно, раннее обнаружение субклинической вегетативной дисфункции у пациентов с избыточной массой тела и ожирением может иметь важное значение для выделения групп риска развития СД2 и проведения соответствующих лечебно-профилактических мероприятий. Увеличение доли VLF у женщин из группы 3 свидетельствует о переходе регуляции ритма с рефлекторного

уровня на филогенетически более старый, медленно и недостаточно реагирующий гуморально-метаболический уровень регуляции [7].

Анализ нарушений ПП в обследованных группах показал, что женщины с ГТРЖ имели более выраженное эмоциогенное и компульсивное ПП относительно женщин с АТРЖ (табл. 2). Эмоциогенное ПП и его пароксизмальная форма в виде компульсивного ПП являются чаще реакцией на эмоциональный дискомфорт, а не на голод. Ранее нами и другими авторами была выявлена связь эмоциогенного ПП с потреблением углеводов [4, 14]. Действительно, потребление богатой рафинированными углеводами пищи приводит к снижению тревоги, эмоционального дискомфорта и приносит чувство удовольствия.

Выраженность экстернального ПП была выше у женщин из группы 2. Экстернальный тип ПП считается одним из наиболее распространенных и характеризуется возникновением чувства голода при виде пищи, ее запаха, либо при виде других людей, принимающих пищу. Существует

теория экстернальности, согласно которой пациенты с ожирением имеют более быструю реакцию на пищу, игнорируя внутреннее чувство сытости [17]. У пациентов с экстернальным ПП снижено чувство насыщения и они имеют определенные пищевые предпочтения. Выраженность экстернального ПП коррелирует с потреблением жиров, именно их кулинарные свойства и придают пище повышенные вкусовые качества, что на фоне сниженного чувства насыщения приводит к перееданию [14].

Несмотря на отсутствие достоверных различий в группах по ограничительному ПП, женщины из группы 3 имели наиболее высокий балл для этого типа нарушений ПП. Скорее всего, это связано с тем, что лечебная и просветительская работа врачей-эндокринологов с данным контингентом влияет на изменение пищевых пристрастий и способствует формированию нового ограничительного стереотипа питания [18]. В данной группе выраженность остальных типов ПП также была достоверно ниже относительно женщин 1 и 2 групп. Этот факт можно объяснить тем, что пациенты с СД2 при лечении начинают более строго контролировать не только свое питание (состав, кратность и т.д.), но и ПП, зачастую прибегая к волевому отказу от нежелательных продуктов.

Нарушения ПП часто ассоциированы с тревожно-депрессивными нарушениями, что и подтвердил проведенный анализ (см. табл. 2). При этом женщины из группы 3 имели достоверно более высокий уровень депрессивных нарушений и тенденцию к повышению по компоненту «тревога» относительно женщин из групп 1 и 2. У женщин в группах 1 и 2 выраженность эмоционального и компульсивного ПП прямо коррелировала с выраженностью тревоги ( $r = 0,39; p < 0,05$  и  $r = 0,45; p < 0,01$  и  $r = 0,39; p < 0,01$  и  $r = 0,38; p < 0,05$  соответственно для групп 1 и 2). Кроме того, у женщин из группы 2 выраженность экстернального ПП прямо коррелировала с выраженностью депрессии ( $r = 0,51; p < 0,0001$ ). Следует отметить, что у женщин в группе 3, несмотря на более выраженные тревожно-депрессивные нарушения, корреляционных связей с нарушениями ПП выявлено не было.

Увеличение активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС у женщин с ГТРЖ может сочетаться с характерными симптоадреналовыми и вагоинсулярными реакциями, что подтверждается положительной корреляционной связью эмоционального ПП с HF и LF ( $r = 0,41; p < 0,05$  и  $r = 0,45; p < 0,05$  соответственно). С одной стороны, эмоциональное ПП преимущественно проявляется приемом пищи на фоне

эмоционального дискомфорта [6], когда можно предполагать повышение уровня симпатической активности. С другой стороны, у женщин с ГТРЖ на углеводную нагрузку выявляется функциональная гиперинсулинемия, которая провоцирует развитие постпрандиальной гипогликемии за счет повышенной утилизации глюкозы инсулинзависимыми тканями [5, 13]. Вейн А.М. [5] относит данные состояния к нейрогенным гипогликемиям (гипогликемия, возникающая после еды), характеризуя ее как типичную вагоинсулярную реакцию, которая проявляется выраженным снижением уровня глюкозы через 3–4 ч после проведения глюкозотолерантного теста или приема углеводной пищи, вслед за чем наступает реактивный рост содержания сахара в крови, связанный с активацией симптоадреналовой системы. Чаще пациенты не могут перенести состояние гипогликемии и принимают углеводную пищу, тем самым провоцируя переедание. В данной группе также выявлена отрицательная корреляционная связь ограничительного ПП с низкочастотными колебаниями LF ( $-r = 0,50; p < 0,01$ ).

В группе 2 обнаружена отрицательная корреляционная связь эмоциогенного ПП с VLF ( $-r = 0,37; p < 0,01$ ). Женщины с АТРЖ, у которых преобладает не эмоциогенное, а экстернальное ПП, хорошо переносят голод, у них редко возникает желание «заесть» стрессовую ситуацию, в то же время у них часто снижено чувство насыщения, в связи с чем они и переедают. Скорее всего, у женщин с АТРЖ ожирение обусловлено гиперинсулинемией и инсулинорезистентностью, на фоне которых начинают доминировать частоты VLF. Считается, что VLF характеризует влияние высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр и отражает состояние нейрогуморального и метаболического уровней регуляции [2]. При этом в группе 3 не выявлено ни одной корреляционной связи ПП с активностью того или иного отдела ВНС, что может быть связано с проявлениями диабетической вегетативной нейропатии [20].

Расчет симптопарасимпатического индекса, отражающего баланс симпатической и парасимпатической активности (LF/HF), подтвердил преобладание активности симпатической нервной системы у женщин из 2 и 3 групп и, напротив, женщины из группы 1 проявляли преобладание активности парасимпатической нервной системы. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей, показавших, что у пациентов с метаболическим синдромом, артериальной гипертензией и ИБС баланс вегетативной нервной системы смещается в сторону преобладания тонуса симпатического отдела [8, 12].



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вегетативная регуляция тесно связана с топографией жиротложения. Так, если при ГТРЖ выявляется повышение мощности спектра как высоко- (HF), так и низкочастотных (LF) колебаний, то при АТРЖ, наоборот, отмечено общее уменьшение мощности спектра с остаточным доминированием симпатического звена, что не только свидетельствует о снижении адаптивных возможностей сердечно-сосудистой и эндокринной систем, но и указывает на повышенный риск развития СД2.

Выявлены особенности нарушений ПП, ассоциированные с типом ожирения и проявляющиеся преобладанием эмоциогенных и компульсивных нарушений ПП у женщин с ГТРЖ и экстернальных нарушений ПП у женщин с АТРЖ. У лиц с АТРЖ, отягощенным СД2, выраженность нарушений ПП минимальная, что может быть обусловлено их более внимательным отношением к своему ПП, количеству и нутриентному составу потребляемой пищи. У обследованных выявленные нарушения ПП ассоциированы и с особенностями вегетативной регуляции, так, при ГТРЖ доминирует активность парасимпатической, а при АТРЖ – симпатической нервной системы. По мере нарастания тяжести нарушений углеводного обмена в организме начинает преобладать гуморально-метаболическая регуляция, которая обусловлена гиперинсулинемией и инсулинорезистентностью и приводит к развитию вегетативной нейропатии.

Полученные результаты позволяют говорить о том, что конституционально обусловленные типы распределения жира в организме ассоциированы с доминированием разных отделов вегетативной нервной системы, которые через нейрогуморальные и метаболические уровни регуляции способствуют формированию и закреплению нарушений ПП, определяя таким образом поведенческий контур энергетического обмена при ожирении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аверьянов А.П.* Вегетативный гомеостаз и особенности адаптации у детей с ожирением // Пробл. эндокринологии. 2006. 52. (6). 21–26.
2. *Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В.* Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиологических систем // Вестн. аритмологии. 2001. (24). 65–87.
3. *Баевский Р.М., Минаков Э.В., Стрелецкая Г.Н.* Оценка нарушений вегетативной регуляции при гипертонической болезни и диабете на основе вариабельности сердечного ритма // Вестн. аритмологии. 1998. (8). 110.

4. *Вахмистров А.В., Вознесенская Т.Г., Посохов С.И.* Клинико-психологический анализ нарушений пищевого поведения при ожирении // Журн. неврологии и психиатрии. 2001. (12). 19–24.
5. *Вейн А.М., Вознесенская Т.Г.* Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика. М.: МИА, 2000. 752 с.
6. *Вознесенская Т.Г.* Расстройства пищевого поведения при ожирении и их коррекция // Ожирение и метаболизм. 2004. (2). 22–24.
7. *Григоричева Е.А., Мельников И.Ю.* Вариабельность сердечного ритма и функция эндотелия у лиц с изолированной гипертонической болезнью и в ее сочетании с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом // Артериал. гипертензия. 2013. (2). 47.
8. *Кратнов А.Е., Якимова А.В., Силкина Е.Е.* Вариабельность ритма сердца у мужчин с метаболическим синдромом // Сахар. диабет. 2013. 1. (58). 15–18.
9. *Кроненберг Г.М., Мелмед Ш., Полонски К.С., Ларсен П.Р.* Ожирение и нарушение липидного обмена. М.: Рид Элсивер, 2010. 264.
10. *Литвин Ф.Б., Цыгановский А.М., Сбитный С.Н., Забелина Л.Н., Каленникова Н.Г., Станишевская Т.И.* Вариабельность сердечного ритма у студентов с разной двигательной активностью // Учен. зап. ун-та. 2015. 7. (125). 123–129.
11. *Миронова Т.Ф., Миронов В.А., Калмыкова А.В., Давыдова Е.В., Шадрин И.М.* Ритмокардиография для анализа волновой вариабельности синусового ритма // Рос. кардиол. журн. 2007. 67. (5). 41–45.
12. *Мусихина Н.А., Петелина Т.И., Махнева Е.А., Гапон Л.И., Рошаль О.В., Утешева А.Б.* Вариабельность ритма сердца и функциональные свойства эндотелия у больных артериальной гипертонией и ишемической болезнью сердца // Урал. мед. журн. 2013. (1). 107–111.
13. *Пинхасов Б.Б., Селятицкая В.Г., Астраханцева Э.Л., Ануфриенко Е.В.* Суточные ритмы углеводного обмена у женщин с разными типами ожирения // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2016. 161. (3). 296–299.
14. *Пинхасов Б.Б., Шорин Ю.П., Селятицкая В.Г.* Нарушения пищевого поведения и предпочитаемые рационы питания у женщин с алиментарно-конституциональным ожирением // Сиб. вестн. психиатрии и наркологии. 2009. (1). 80–83.
15. *Романцова Т.И.* Молекулярные механизмы регуляции массы тела как мишени патогенетической терапии ожирения // Терапия. 2015. 4. (4). 71–78.
16. *Селятицкая В.Г., Пинхасов Б.Б., Каранетян А.Р., Кузьминова О.И.* Адипокины и риск развития метаболических нарушений при разных типах ожирения у женщин // Терапевт. арх. 2015. 87. (10). 80–84.
17. *Braet C.* Psychological profile to become and to stay obese // Int. J. Obes. 2005. (29). 19–23.

18. Mannucci E., Tesi F., Ricca V., Pierazzuoli E., Barciulli E., Moretti S., Placidi G.F. Eating behavior in obese patients with and without type 2 diabetes mellitus // *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2002. 26. (6). 848–853.
19. Schroeder E.B., Chambless L.E., Liao D., Prineas R.J., Evans G.W., Rosamond W.D., Heiss G. Diabetes, glucose, insulin, and heart rate variability // *Diabetes Care.* 2005. 28. (3). 668–674.
20. Tiftikcioglu B.I., Bilgin S., Duksal T., Kose S., Zorlu Y. Autonomic neuropathy and endothelial dysfunction in patients with impaired glucose tolerance or type 2 diabetes mellitus // *Medicine.* 2016. 95. (14). 33–40.
21. Van Strien T., Frijters J.E., Bergers G., Defares P.B. The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional, and external eating behavior // *Int. J. Eat. Disord.* 1986. 5. (2). 295–315.
22. Zigmond A.S., Snaith R.P. The Hospital Anxiety and Depression scale // *Acta Psychiatr. Scand.* 1983. 67. 361–370.

## ASSESSMENT OF HEART RATE VARIABILITY IN INTERRELATIONSHIP WITH EATING BEHAVIOR DISORDERS IN WOMEN WITH DIFFERENT TYPE OF OBESITY AND TYPE 2 DIABETES

Iraida Georgievna MOKHOVA, Boris Borisovich PINKHASOV,  
Vera Georgievna SELYATITSKAYA

*Research Institute of Experimental and Clinical Medicine of Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine  
630117, Novosibirsk, Timakov str., 2*

**Objective:** to research features of vegetative regulation and their relation to eating behavior in women with different types of obesity and type 2 diabetes. **Methods.** 106 women were examined; survey of women included anthropometric measurements, study and calculation of heart rate variability were performed with “VNS-micro” (Neurosoft, Russia); recording of food consumption in 24hs were assessed. The types of eating disorders (ED) were detected with DEBQ. **Results and discussion.** Adipose tissue topography (ATT) among women is associated with vegetative regulation, as well with ED. So, the spectrum of both high-frequency (HF) and low-frequency (LF) oscillations are increased in women with gynoid type of ATT. Conversely, android type of ATT is characterized by overall decline of LF and HF oscillations with residual dominance of the sympathetic part. An increase in the relative contribution to the total power of the very low-frequency (VLF) spectrum among women has been revealed. Emotional and compulsive eating behavior disorders were prevalent in women with gynoid type of ATT, external type of ED prevailed among women with android type of ATT. Women with android type of ATT and type 2 diabetes had minimal severity of eating behavior disorders. The increase in activity of the sympathetic and parasympathetic parts of the autonomic nervous system in women with gynoid type of ATT was combined with sympathoadrenal and vagoinular reactions, which is confirmed by a positive correlation of emotional ED with HF and LF, and there was a negative correlation of restrictive ED with LF. A negative correlation of emotional ED with VLF among women with android type ATT was detected. There are no correlation of ED indices and activity of the autonomic nervous system among women with android type of ATT and type 2 diabetes. It can be associated with manifestations of diabetic vegetative neuropathy.

**Key words:** types of adipose tissue topography, obesity, type 2 diabetes, heart rate variability, eating behavior.

*Mokhova I.G. – postgraduate student of the laboratory of endocrinology, e-mail: igmokhova@gmail.ru*

*Pinkhasov B.B. – doctor of medical sciences, leading researcher of the laboratory of endocrinology,  
e-mail: pin@centercem.ru*

*Selyatitskaya V.G. – doctor of biological sciences, professor, chief researcher of the laboratory of endocrinology,  
e-mail: ccem@centercem.ru*