

© Коллектив авторов, 2006

О.А. Дианов, С.Ф. Гнусаев, Д.А. Иванов, Б.Н. Яковлев,  
М.А. Горшкова, Ю.С. Филиппова

## НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И МЕТАБОЛИЗМА У ДЕТЕЙ С ОЖИРЕНИЕМ

ГОУ ВПО Тверская государственная медицинская академия Росздрава  
(ректор член – корр. РАМН, проф. Б.Н. Давыдов), РФ

Обследовано 82 пациента с ожирением (О) в возрасте от 10 до 16 лет: проведено бифункциональное мониторирование ритма сердца и артериального давления (АД), оценены показатели углеводного и липидного обмена. Установлены нарушения функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) у детей с О, проявляющиеся снижением показателей временного анализа вариабельности ритма сердца (rMSSD, pNN50) и суточного индекса АД при повышении коэффициента вариации АД. Отмечено прогрессирование нарушений функционального состояния ССС у детей с увеличением степени О, что является предиктором развития гипертонической болезни и метаболического синдрома. Выявлены метаболические нарушения в виде инсулинорезистентности и дислипидемии атерогенного характера, которые нарастают по мере увеличения выраженности О.

Authors examined 82 patients aged 10–16 years old with obesity (O), including bifunctional monitoring of cardiac rhythm and blood pressure (BP), examination of carbohydrate and lipid metabolism. Examination showed changes of cardiovascular system (CVS) functional state in children with O, presented as decreased parameters of cardiac rhythm variability temporal analysis (rMSSD, pNNSO), decreased daily BP index, increased coefficient of BP variability. Authors showed progressing of CVS functional state disorders concurrently with increasing of O severity, and these changes were predictors of arterial hypertension and metabolic syndrome development. Examined patients demonstrated such metabolic disorders as insulin-resistance and atherogenic dyslipidemia, which increased concurrently with increasing of O severity.

Ожирение (О) характеризуется высокой распространенностью и сопровождается такими серьезными осложнениями, как нарушения углеводного, липидного обмена и патология сердечно-сосудистой системы (ССС). Согласно современным представлениям, одним из факторов, вызывающих развитие кардиоваскулярных изменений при О, является феномен инсулинорезистентности (ИР) и атерогенные изменения в липидном спектре крови [1, 2].

У детей при О страдает вегетативная регуляция сердечного ритма и сосудистого тонуса, которые являются предикторами развития в будущем ишемической и гипертонической болезни, а в сочетании с нарушениями со стороны углеводного и липидного обмена являются компонентами метаболического синдрома [1].

Диагностика начальных стадий патологических состояний в настоящее время рассматривается как приоритетная задача клинической медицины. Осуществление этого становится возможным при использовании современных методов лабораторной и функциональной диагностики, к которым относится бифункциональное мониторирование ритма сердца и артериального давления (АД) [3].

Цель исследования: установить нарушения функционального состояния ССС и метаболизма у детей с О.

### Материалы и методы исследования

В исследование были включены 82 ребенка (39 мальчиков, 43 девочки) в возрасте 10–16 лет с различными степенями О, которые наблюдались в эндокринологическом отделении детской городской больницы №2 г. Тверь. В исследование не включали пациентов с вторичными формами О, булимией, психическими расстройствами, органической патологией ССС и ЦНС.

На основании классификации О Клиорина А.И. (1979), обследованные дети были разделены на 3 группы: 1-я группа – 26 пациентов с I степенью О (избыточная масса тела 15–29%), 2-я группа – 27 пациентов со II степенью О (избыточная масса тела 30–49%), 3-я группа – 29 пациентов с III степенью О (избыточная масса тела 50% и более).

Всем детям было проведено стандартное комплексное обследование, включающее бифункциональное мониторирование ритма сердца и АД на аппаратно-программном комплексе «Кардиотехника-4000АД» («Инкарт», СПб.).

Вариабельность ритма сердца оценивали по показателям временного анализа – rMSSD, характеризующего функцию концентрации ритма, и pNN50, характеризующего чувствительность синусового узла к парасимпатическим влияниям. Вариабельность АД оценивали по показателям его суточного мониторирования: суточный

индекс (СИ) – разность между средними дневными и ночными значениями АД в процентах от дневной средней величины, и коэффициент вариации (КВ) – отношение стандартного отклонения расчетной величины к ее среднему значению.

24 пациентам в сыворотке крови исследовали содержание общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ). Содержание холестерина липопротеидов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) вычисляли по формуле:  $ХС\ ЛПОНП = ТГ / 218$ ; холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП) – по формуле:  $ХС\ ЛПНП = ХС - (ХС\ ЛПВП + ХС\ ЛПОНП)$ ; индекс атерогенности (ИА) рассчитывали по формуле:  $ИА = (ХС - ХС\ ЛПВП) / ХС\ ЛПВП$ .

Углеводный обмен оценивали вычислением индексов ИР: индекс НОМА =  $Г_0 \times И_0 / 22,5$ ; где  $Г_0$  – гликемия натощак,  $И_0$  – инсулин натощак (норма – не более 2,77); индекс САРО =  $Г_0 / И_0$  (норма – не менее 0,33).

Статистическую обработку данных проводили при помощи программы Microsoft Excel (версия 7.0). Распределение признаков было близко к нормальному. Данные представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – выборочная средняя,  $m$  – стандартная ошибка средней. Качественные показатели представляли в виде абсолютного числа наблюдений и доли (в %) от общего числа больных по выборке в целом или в соответствующей группе. Для сравнения выборок использовали t-критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

Клиническое обследование больных показало, что дети с О предъявляли жалобы на повышенную утомляемость, низкую толерантность к физической нагрузке и головные боли. Характерно, что жалобы на избыточную массу тела (МТ) предъявляли в основном родители обследуемых, а сами дети начинали испытывать дискомфорт по этому поводу лишь после начала пубертата.

При объективном обследовании общее состояние детей оценивалось как удовлетворительное или средней степени тяжести. Физическое развитие пациентов не соответствовало паспортному возрасту (за счет линейных показателей роста) и было дисгармоничным (за счет показателей МТ).

При оценке вегетативного гомеостатизма у большинства детей определялись признаки вегетативной дисфункции разной направленности и степени выраженности. У 51 ребенка (62,19%) выявлялась симпатикотония, клиническими признаками которой были бледность и сухость кожных покровов, белый дермографизм, расширение зрачков. Ваготония определялась у 5 детей (6,09%). Клинически у них отмечались стойкий красный дермографизм, гиперемия лица, повышенная потливость, непереносимость транспорта. У 26 детей (31,71%) была выявлена эйтония. Установлено, что с увеличением степени О достоверно чаще регистрировалась симпатикотония ( $p < 0,05$ ), реже – эйтония и ваготония ( $p < 0,05$ ).

Нормотоническая вегетативная реактивность, по данным кардиоинтервалографии, наблюдалась у 34 детей (41,46%). Гиперсимпатикотоническая вегетативная реактивность выявлена у 40 детей (48,78%), асимпатикотоническая вегетативная реактивность – у 8 пациентов (9,76%). Таким образом, чем выше исходный вегетативный тонус, тем меньше резерв вегетативной реактивности, что соответствует основному закону вегетологии.

В результате анализа показателей вариабельности ритма сердца по данным суточного мониторирования установлено, что у пациентов с О III степени они были достоверно меньше, чем у детей с I–II степенью О ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об усилении симпатических влияний на ритм сердца у детей с О (табл. 1).

При оценке данных циркадных колебаний АД, отражающих изменения вегетативной регу-

Таблица 1

Показатели вариабельности ритма сердца и АД у детей с О

Показатели	1-я группа (n=26)	2-я группа (n=27)	3-я группа (n=29)
rMSSD общ, мс	58,11±8,86	47,17±4,96 <sup>1)</sup>	34,17±5,33 <sup>2)</sup>
pNN50 общ, %	27,27±4,12	21,92±3,83 <sup>1)</sup>	13,92±2,67 <sup>2)</sup>
КВСАДд	11,81±1,95	10,08±1,15	14,67±1,14 <sup>2)</sup>
КВСАДн	8,07±1,07	9,7±1,47	14,81±2,42 <sup>2)</sup>
КВСАДдн	14,64±1,26	16,61±1,33	18,49±1,35 <sup>2)</sup>
КВСАДн	10,14±0,92	12,12±1,06 <sup>1)</sup>	15,51±2,42 <sup>2)</sup>
СИСАД, %	10,83±1,81	9,67±0,82	6,86±1,05 <sup>2)</sup>
СИСАД, %	14,57±1,59	14,25±0,69	9,75±1,29 <sup>2)</sup>

Достоверность различия: <sup>1)</sup> при сравнении показателей 1-й и 2-й групп, <sup>2)</sup> при сравнении показателей 1-й и 3-й групп; САД – систолическое АД, ДАД – диастолическое АД, АДд – дневное АД, АДн – ночное АД.

Таблица 2

## Липидный спектр крови и индексы инсулинорезистентности у детей с О

Показатели	I-II степень О	III степень О
ХС общий, ммоль/л	3,87±0,142	4,62±0,127 *
ТГ, ммоль/л	1,05±0,144	1,35±0,196 *
ХСЛПВП, ммоль/л	1,33±0,099	1,05±0,184 *
ХСЛПНП, ммоль/л	2,62±0,396	3,21±0,221 *
ХСЛПОНП, ммоль/л	0,49±0,120	0,73±0,131 *
ИА	3,34±0,349	4,51±0,367 *
ИРНОМА	3,88±1,048	5,60±1,521 *
ИРСАНО	0,13±0,031	0,10±0,024 *

\* Достоверность различия показателей.

лянии сосудистого тонуса, выявлено, что у детей и подростков с III степенью О СИ был достоверно ниже, чем в группах сравнения ( $p < 0,05$ ). Это свидетельствует об усилении симпатических влияний на регуляцию сосудистого тонуса, обусловленного повышенной чувствительностью ССС к прессорным воздействиям катехоламинов, что связано с повышенной функциональной активностью надпочечников на фоне О [1, 4].

Выявленные по данным бифункционального мониторинга ритма сердца и АД изменения являются, на наш взгляд, маркерами переходного состояния, трансформируемого в будущем в гипертоническую болезнь.

Исследование гликемии и инсулина натощак с расчетом индексов НОМА и САНО выявило достоверное нарастание выраженности ИР при увеличении степени О обследуемых пациентов. Данные исследования липидного спектра выявили достоверное повышение уровня ТГ ( $p < 0,05$ ), а также дислипидемию с преобладанием фракций ЛПНП ( $p < 0,05$ ) и ЛПОНП ( $p < 0,05$ ) и снижение концентрации ЛПВП ( $p < 0,05$ ) по мере увеличения степени О, что представляет собой «липидную триаду» –

атерогенный тип дислипидемии, независимый от повышения уровня общего ХС (табл. 2).

## Выводы

1. У детей с увеличением степени О отмечают достоверное прогрессирующее снижение показателей variability ритма сердца ( $pNN50$ ,  $rMSSD$ ) и СИ АД одновременно с повышением коэффициента вариации систолического и диастолического АД.

2. Нарушения вегетативного обеспечения деятельности ССС у детей с О свидетельствуют о десинхронизации циркадной регуляции АД, проявляющимся нарушением симметричных взаимоотношений между биоритмами, отражающими абсолютное или относительное преобладание симпатoadrenalовых влияний, что является предиктором формирования гипертонической болезни в старшем возрасте.

3. К метаболическим нарушениям у детей с О относятся дислипидемия атерогенного характера, ИР и гиперинсулинизм, которые нарастают по мере увеличения выраженности О и обуславливают риск формирования нарушений вегетативного баланса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бутрова С.А. // РМЖ. – 2001. – №2 (9). – С. 56–60.

2. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention of metformin. // N. Eng. J. Med. 2002. – Vol. 346. – P. 349–403.

3. Леонтьева И.В. // Рос. вестн. перинат. и педиатрии. – Приложение. – М., 2000. – С. 25–28.

4. DeFronzo R.A. // Ann. Intern. Med. – 1999. – Vol. 131. – P. 281–303.