

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 616-008.9-036.1-074-037-053.2

**СУКАЛО**  
**Светлана Александровна**

**КЛИНИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ФАКТОРЫ  
РИСКА РАЗВИТИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА  
У ДЕТЕЙ**

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.08 – педиатрия

Минск 2012

Работа выполнялась в ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

**Научный руководитель:** **Беляева Людмила Михайловна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой педиатрии ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

**Официальные оппоненты:** **Кожарская Лариса Григорьевна**, доктор медицинских наук, профессор

**Митьковская Наталья Павловна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий 3-й кафедрой внутренних болезней УО «Белорусский государственный медицинский университет»

**Оппонирующая организация:** УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Защита состоится 30 мая 2012 г. в 10.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 03.18.01 при УО «Белорусский государственный медицинский университет» по адресу: 220116, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83, телефон ученого секретаря: 272 55 98.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 года.

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций,  
кандидат медицинских наук



О.Н. Волкова

## SUMMARY

**Sukala Sviatlana Alyaksandrauna**

### **Clinical and laboratory risk factors for metabolic syndrome in children**

**Keywords:** children, arterial hypertension (AH), metabolic syndrome (MS), lipid profile, insulinresistance, homocysteine, adiponectin, densitometry.

**Aim of research:** by the results of comprehensive clinical and laboratory evaluation of patients, including assessment of levels of homocysteine and adiponectin levels, to develop diagnostic criteria for risk of metabolic syndrome in children.

**Methods of research:** clinical, instrumental, laboratory and statistical.

**Results of research:** the features of stable and labile hypertension in children with overweight and obesity were described: dyslipidemia, insulin resistance, the initial signs of lesion of internal organs (heart, pancreas, liver, retina), increasing concentrations of homocysteine and decreased levels of adiponectin in the blood, the distribution of adipose tissue mainly on the android type, increased activity of lipid peroxidation and weakening of the antioxidant defense system. A set of clinical and laboratory diagnostic criteria for MS in children was developed and the complex factors of risk stratification of MS and early forms of atherosclerosis in children with AH and overweight body was created.

**Recommendations for use:** the results should be used for diagnosis and treatment of children with hypertension against the background of overweight and obesity.

**Area of application:** pediatrics, pediatric cardiology and endocrinology.

## ВВЕДЕНИЕ

В 1988 г. профессор Дж. Ривен впервые выдвинул гипотезу, в соответствии с которой артериальная гипертензия (АГ), абдоминальное ожирение, атерогенная дислипидемия и инсулинорезистентность (ИР) служат проявлением патологического состояния, которое он определил как «синдром X» или «метаболический синдром» (МС) [Reaven, 1988]. В настоящее время в терапевтической практике этот феномен достаточно хорошо изучен и описан в научной литературе. В последние годы отмечается значительное увеличение числа детей с избыточной массой тела и ожирением, нередко в сочетании с повышенным артериальным давлением (АД) и, в части случаев, с ИР. В литературе имеются немногочисленные публикации по проблеме МС в детском возрасте.

Сердечно-сосудистые заболевания в последние десятилетия лидируют среди причин смертности взрослого населения в мире и в Республике Беларусь [Офиц. стат. сб. МЗ РБ, 2009]. Несмотря на успехи в изучении АГ, остается ряд вопросов, касающихся раннего выявления, профилактики и лечения этой патологии. АГ привлекает пристальное внимание не только терапевтов, кардиологов, но и педиатров. В последние десятилетия в структуре пациентов страдающих АГ значительно возрос удельный вес лиц молодого возраста [Беляева Л.М., 2006; Кисляк О.А., 2003]. Выявление основных факторов риска возникновения и прогрессирования АГ у детей и подростков является ведущим направлением современных научных исследований по данной проблеме.

Распространенность избыточной массы тела и ожирения увеличивается с каждым годом [Rosenbloom A., 2004]. Вслед за ними растёт частота встречаемости ИР и сахарного диабета (СД) 2 типа [Mokdad et al., 2003]. Установлено, что ожирение является самостоятельным фактором риска развития ишемической болезни сердца, увеличивает вероятность развития атерогенной дислипидемии, АГ, нарушения свёртываемости крови и СД 2 типа [Hubert et al., 1983; Kissebah, Krakower, 1994; Wajchenberg, 2000].

В последние годы в патогенезе АГ и МС особую роль отводят действию различных биологически активных веществ: гормонов (в частности, гормонам, продуцируемым жировой тканью), аминокислот (в частности, гомоцистеину), тяжелых металлов и др.

Таким образом, поиск патогенетически значимых факторов риска развития МС в детской популяции определяет актуальность и научно-практическую значимость настоящего исследования.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами.** Диссертационная работа выполнена в рамках задания 01.21 «Разработать и внедрить комплекс клинико-лабораторных критериев ранних проявлений метаболических нарушений у подростков с артериальной гипертензией и нейроциркуляторной дистонией по гипертоническому типу на фоне избыточной массы тела и ожирения». Программа ГНТП «Лечебные и диагностические технологии», подпрограмма «Терапия», задание Министерства здравоохранения Республики Беларусь, договор № 07/2007 от 16.01.2007 г., № госрегистрации 20081623, сроки выполнения с 01.01.2008 г. по 31.12.2010 г.

### **Цель и задачи исследования**

Цель исследования: по результатам комплексного клинического, инструментального и лабораторного обследования пациентов, включающего оценку уровней гомоцистеина и адипонектина в крови, установить диагностические критерии риска формирования метаболического синдрома у детей с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения.

Задачи исследования:

1. Изучить анамнестические и клинические проявления лабильной АГ (на фоне вегетативной дисфункции) и стабильной АГ в группах детей с избыточной массой тела и ожирением.

2. Определить содержание гомоцистеина и адипонектина в крови у детей с лабильной и стабильной АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения и установить их значимость как факторов риска развития МС.

3. Провести анализ показателей липидного спектра крови, показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ), антиоксидантной защиты (АОЗ) и инсулинорезистентности у детей с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения.

4. Оценить состояние жировой и костной тканей по результатам денситометрии (программа Body composition) у пациентов с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения.

5. По результатам проведенного клинико-лабораторного исследования разработать комплекс факторов риска развития метаболического синдрома у детей с АГ на фоне ожирения.

### **Объект и предмет исследования**

*Объект исследования:* 71 ребенок в возрасте от 11 до 17 лет с артериальной гипертензией и нормальным артериальным давлением на фоне избыточной массы тела и ожирения, а также 20 практически здоровых детей.

*Предмет исследования:* данные анамнеза, результаты клинических, лабораторных (липидный спектр, показатели ПОЛ-АОЗ, инсулин, гомоцистеин, адипонектин в сыворотке крови) и инструментальных (электрокардиографии, ультразвуковых исследований, денситометрии) исследований, результаты психологического тестирования.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Увеличение концентрации гомоцистеина и снижение уровня адипонектина в крови у детей можно использовать в качестве маркеров риска развития МС, поскольку данные изменения установлены в группах детей со стабильной и лабильной АГ, имеющих избыточную массу тела и ожирение, на фоне дислипидемии и инсулинорезистентности.

2. По данным денситометрии для детей со стабильной АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения характерны распределение жировой ткани преимущественно по андроидному типу, увеличение активности процессов перекисного окисления липидов и ослабление системы антиоксидантной защиты. Уровень антиоксидантной защиты организма снижался прямо пропорционально увеличению количества жировой ткани.

3. Предложены диагностические клиничко-лабораторные, инструментальные критерии и комплекс факторов стратификации риска развития МС у детей с лабильной и стабильной АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения, включающие в себя показатели гомоцистеина, адипонектина, ПОЛ-АОЗ и результаты денситометрии.

**Личный вклад соискателя.** Автором совместно с научным руководителем определены цель и задачи исследования. Автором самостоятельно изучена отечественная и зарубежная литература по теме научно-исследовательской работы, проведены патентно-информационный поиск, клинические наблюдения за пациентами, включавшие сбор анамнеза, осмотр пациента, верификацию диагноза, на основании чего сформированы группы наблюдаемых и обследованных детей.

Автор диссертационной работы принимала непосредственное участие в заборе материала для исследований и проведении биохимических исследований сыворотки крови. Определение липидного спектра крови проводилось на базе ЦНИЛ БелМАПО в биохимической лаборатории совместно со старшим научным сотрудником Юрагой Т.М., младшим научным сотрудником Чередник О.М. Концентрацию адипонектина и инсулина в крови определяли в радиоизотопной группе ЦНИЛ БелМАПО совместно с лаборантом Лятуном А.А., содержание гомоцистеина в плазме крови – в химико-технологической группе совместно с кандидатом химических наук Гринцевичем И.Б.

Биохимический анализ крови и анализ на содержание глюкозы в крови проводились в лаборатории 4-й детской городской клинической больницы г. Минска (зав. лабораторией – Крук Т.В.), с личным участием соискателя.

Двухэнергетическая радиографическая денситометрия выполнена на базе ГУ «Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения» заведующей кабинетом остеоденситометрии Васильевой Н.А.

Автором самостоятельно проведены статистическая обработка, анализ и интерпретация полученных результатов, подготовка публикаций к печати, выступления с научными докладами.

Основные научные результаты, представленные в диссертации, получены лично автором и представлены в научных публикациях. Анализ клинико-лабораторных особенностей метаболического синдрома у детей изложен в статьях [1, 6, 7, 9], материалах конференций и тезисах докладов [13, 14, 15] – вклад диссертанта 90%. Характеристика биохимических маркеров метаболического синдрома у детей (в частности, гомоцистеина и адипонектина) отражена в статьях [2, 10] и материалах 1-й международной научно-практической конференции «Здоровье для всех» [11] – вклад диссертанта 85%. Современным подходам к диагностике и коррекции метаболического синдрома у детей посвящены статьи [4, 5] и материалы конференции [12] – вклад диссертанта 85%. По результатам исследования разработана и утверждена МЗ РБ инструкция на метод [16], которая внедрена в УЗ «4-я ДГКБ», «22-я детская поликлиника» г. Минска, «Могилевская областная детская больница», что подтверждено актами внедрения, и получена приоритетная справка на изобретение [17].

Диссертационная работа написана и оформлена с использованием компьютерных технологий лично соискателем.

**Апробация результатов диссертации.** Результаты проведенного исследования были доложены и обсуждены: на 1-м международном практическом семинаре-выставке «Медицинские достижения в практическом здравоохранении» (Минск, 2009); XVII международной научно-практической конференции «Экология человека в постчернобыльский период» (Минск, 2009); республиканской научно-практической конференции «Современные подходы к диагностике, лечению и профилактике кардиологических и ревматических болезней у детей» (Минск, 2010); городской научно-практической конференции «Пограничные состояния в педиатрии» (Минск, 2010); международном молодежном инновационном форуме «Интри» (Минск, 2010); международной педиатрической конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения профессора И.Н. Усова (Минск, 2011).

**Опубликованность результатов диссертации.** По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ. В том числе 9 статей в рецензируемых научных журналах (из них 8 статей соответствующих пункту 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоения ученых званий в Республике Беларусь общим объемом 4,4 авторских листа – 176 000 печатных знаков), 6 статей в сборниках материалов конференций, научных трудов и тезисов докладов, 1 инструкция на метод. Без соавторов опубликовано 3 научные работы (0,5 авторских листа или 20 000 печатных знаков), из них 1 статья в рецензируемом научном журнале.

Соавтор инструкции «Диагностика и коррекция метаболических нарушений у подростков с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела и ожирения» (регистрационный № 155-1110 от 29.12.2010).

Получена приоритетная справка № а20101128 от 25.11.2010 г. на получение патента «Способ дифференциальной диагностики артериальной гипертензии у подростка с избыточной массой тела».

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, аналитического обзора литературы, материалов и методов исследования, 5 глав результатов собственных исследований, заключения, библиографического списка и приложений. Диссертация изложена на 106 страницах компьютерного текста, содержит 25 иллюстраций, 20 таблиц. Таблицы и иллюстрации занимают не более 20% от общего объема диссертации. Библиографический список включает 194 работы (94 русскоязычных и 100 иностранных авторов) и список (16) собственных публикаций автора.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования**

Набор клинического материала для проведения исследования проводился на базе ревматологического отделения УЗ «4-я детская городская клиническая больница», кардиологического отделения УЗ «2-я детская городская клиническая больница» г. Минска и УЗ «22-я детская поликлиника» г. Минска. Обследован 71 ребенок в возрасте от 11 до 17 лет. Все обследованные были разделены на группы: 1-я группа (51 человек) – пациенты с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела или ожирения: подгруппа (А) (26 человек) – пациенты со стабильной артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела и ожирения, средний возраст –  $13,38 \pm 2,14$  лет; подгруппа (Б) (25 человек) – пациенты с лабильной артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела и ожирения средний возраст –  $13,21 \pm 2,15$  лет; 2-я группа (20 человек) – группа



сравнения, пациенты с нормальным артериальным давлением и избыточной массой тела или ожирением средний возраст –  $13,25 \pm 2,45$ ; 3-я группа (20 человек) – контрольная группа. В качестве контроля были обследованы 20 практически здоровых детей в возрасте от 11 до 17 лет. Условиями для включения детей в контрольную группу были: отсутствие хронических и острых воспалительных заболеваний на протяжении 3 недель, а также согласие родителей на проведение исследований.

Всем обследованным пациентам, участвовавшим в исследовании, проводился сбор генеалогического анамнеза, анамнеза жизни и болезни, клиническое обследование и наблюдение в динамике.

АГ определяли при средних уровнях систолического и/или диастолического артериального давления (АД), рассчитанных на основании трех отдельных измерений  $\geq 95$  перцентиля кривой распределения АД в популяции для соответствующего возраста и пола. Диагноз лабильной АГ устанавливался в том случае, когда повышенный уровень АД регистрировался непостоянно (при динамическом наблюдении).

Определение степени избытка массы тела и ожирения согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (2009) проводили путём оценки скорректированных на пол и возраст перцентильных значений индекса массы тела (ИМТ), вычисленного по формуле:

$$ИМТ = \text{масса тела (кг)} / \text{длина тела}^2 (\text{м}) \quad (1.1)$$

Избыточная масса тела диагностировалась при значениях индекса массы тела  $\geq 85$  перцентиль, а ожирение при ИМТ  $\geq 95$  перцентиль.

Определение липидного спектра крови (общие липиды, фосфолипиды, триглицериды, общий холестерин, альфа-холестерин, липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП)), а также показателей системы перекисного окисления липидов (ПОЛ) (диенконъюгаты 233, диенкетоны 278, малоновый диальдегид) и антиоксидантной защиты (АОЗ) (ретинол, альфа-токоферол, антиоксидантная активность жирорастворимых (ACL) и водорастворимых (ACW) веществ крови), уровней инсулина, гомоцистеина и адипонектина в крови проводилось в биохимической, радиоизотопной и химико-технологической группах ЦНИЛ БелМАПО.

Двухэнергетическая радиографическая абсорбциометрия костей скелета и определение композиционного состава тела выполнена в ГУ «Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения».

Изучение психологического статуса пациентов проводилось с помощью теста оценки ситуативной и личностной тревожности Ч.Д. Спилбергера адаптированного Ю.Н. Ханиным.

Статистическая обработка данных производилась с помощью программы STATISTICA 6.0. Достоверность различий между показателями оценивалась при помощи тестов Манна–Уитни и Колмогорова–Смирнова для независимых выборок. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ . Для анализа взаимосвязей между показателями проводился корреляционный анализ с использованием критерия Спирмена. При разработке шкалы стратификации риска развития ранних форм атеросклероза и метаболического синдрома у детей с лабильной и стабильной АГ на фоне избыточной массы тела, использовали модификации Байесова подхода и последовательного секвенционного анализа А. Вальда. Диагностическую информативность признаков определяли по формуле дивергенций С. Кульбака.

### **Полученные результаты**

Для детей со стабильной АГ на фоне избыточной массы тела/ожирения характерна наследственная отягощенность по АГ (80,8%), ожирению (26,9%) и ишемической болезни сердца (15,4%). Наследственная отягощенность по АГ ( $\chi^2=4,5$ ;  $p < 0,05$ ) и ишемической болезни сердца ( $\chi^2=3,59$ ;  $p < 0,05$ ) в группе детей со стабильной АГ наблюдалась достоверно чаще, чем в группе детей с лабильной АГ ( $p < 0,05$ ). Для 18% пациентов из группы со стабильной АГ и избыточной массой тела/ожирением отмечено сочетание наследственной отягощенности по АГ и ожирению. У пациентов с лабильной АГ на фоне избыточной массы тела/ожирения практически одинаково часто имела место наследственная отягощенность по АГ (36%), ожирению (32%) и заболеваниям пищеварительной системы (32%).

При изучении антенатального и интранатального периодов жизни обследованных пациентов из группы с АГ у 78% был установлен ряд особенностей. Наиболее частые причины нарушения антенатального периода: угроза невынашивания (46% пациентов), гестозы (13% пациентов) и высокое АД у матери (9% пациентов), у 17% имели место преждевременные роды.

У 65,3% детей со стабильной АГ и 50% детей с лабильной АГ при проведении УЗИ сердца диагностированы малые аномалии развития сердца. У 19,2% детей подгруппы стабильной АГ установлены признаки ремоделирования миокарда левого желудочка (гипертрофия стенки левого желудочка, нарушение сократительной функции). Поражение сердца у детей с избыточной массой тела и ожирением при лабильной и стабильной АГ свидетельствует о прогрессирующем течении АГ у этой категории пациентов.

Более чем у 30% пациентов с АГ на фоне избыточной массы тела/ожирения отмечены изменения со стороны гепатобилиарной системы: диффузные изменения в паренхиме печени (стабильная АГ – 34,6%, лабильная АГ – 20%), гепатомегалия (стабильная АГ – 34,6%, лабильная

АГ – 28%), диффузные изменения в паренхиме поджелудочной железы (стабильная АГ – 50%, лабильная АГ – 36%), реже дискинезия желчевыводящих путей (стабильная АГ – 11,5%, лабильная АГ – 8%) и спленомегалия (стабильная АГ – 11,5%, лабильная АГ – 12%). Это может свидетельствовать, что диффузные изменения в паренхиме печени по типу стеатоза и поджелудочной железе являются не только следствием ожирения, но и фактором, способствующим формированию МС.

При оценке уровней тревожности у детей из группы с АГ на фоне избыточной массы тела/ожирения был отмечен преимущественно умеренный уровень личностной (62,1%) и ситуативной (69%) тревожности. Высокие показатели тревожности были установлены у 18,2% пациентов из 1-й группы, в то время как в контрольной группе высокий уровень тревожности был отмечен лишь у 1,96% детей.

### Нарушения липидного и углеводного обменов

У обследованных пациентов с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения выявлены преимущественно ПА и ПВ типы дислипотеидемии (повышенный уровень общего холестерина, триглицеридов, избыточное содержание липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеидов очень низкой плотности (ЛПОНП)), характерных для ранних форм атеросклероза (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели липидного спектра обследованных пациентов

Показатель	Подгруппа А СтаГ+ИзМТ/Ож n=25	Подгруппа Б ЛАГ+ИзМТ/Ож n=25	2-я группа норм. АД+ИзМТ/Ож n=20	3-я группа контроль n=20
Общие липиды, ммоль/л	5,98 [4,85–7,47]	5,42 [4,8–7,07]	5,22 [4,67–5,88]	5,39 [4,53–5,76]
Фосфолипиды, ммоль/л	3,05 [2,04–3,57]	2,55 [1,93–3,35]	2,89 [1,92–3,17]*	2,6 [2,26–3,39]
Триглицериды, ммоль/л	1,23 [1,02–1,57]**,***	1,01 [0,75–1,3]**	0,86 [0,7–1,16]*	0,56 [0,5–0,68]
Общий холестерин, ммоль/л	4,53 [3,98–4,94]**	4,15 [3,57–4,31]**	4,06 [3,77–4,77]	4,01 [3,66–4,32]
α-холестерин, ммоль/л	1,02 [0,85–1,25]	1,14 [0,87–1,55]	1,2 [0,99–1,68]	1,2 [0,96–1,26]
ЛПНП, ммоль/л	2,53 [2,16–3,28]**	2,28 [1,94–2,61]**	2,31 [1,96–2,95]	2,36 [1,8–2,84]
ЛПОНП, ммоль/л	0,49 [0,35–0,63]*	0,43 [0,32–0,53]*	0,39 [0,32–0,45]	0,39 [0,32–0,45]
Индекс атерогенности	3,03 [2,15–4,69]*	2,37 [1,44–3,34]	2,25 [1,3–3,19]	2,71 [2,02–3,28]

Примечание – Данные представлены как медиана (1-й квартиль – 3-й квартиль) выборки; \* p<0,05 в сравнении с контролем, \*\* p<0,05 при сравнении групп 1А и 1Б, \*\*\* p<0,05 при сравнении с группой 2; СтаГ – стабильная АГ, ЛАГ – лабильная АГ, ИзМТ – избыточная масса тела.

Установлена положительная корреляционная связь между показателями массы тела обследованных пациентов, уровнем триглицеридов крови ( $r_s=0,49$ ;  $p<0,01$ ) и индексом атерогенности ( $r_s=0,49$ ;  $p<0,05$ ). Между содержанием  $\alpha$  – холестерина в крови и индексом Кетле отмечена отрицательная корреляционная связь ( $r_s= -0,45$ ;  $p<0,05$ ). Полученные данные изменений липидного спектра, свидетельствуют о высоком риске развития атеросклероза у пациентов этой категории, при этом риск атерогенности возрастает прямо пропорционально увеличению массы тела.

Содержание инсулина в плазме крови у детей из группы с АГ было достоверно выше, чем в группе контроля, причём в подгруппе стабильной АГ уровень инсулина в 3,5 и более раз превышал показатели здоровых детей и составлял в среднем 31,1 [17,08–48,2] мкЕд/мл. Выявлена достоверная положительная корреляционная связь между показателями уровня инсулина в сыворотке крови и значениями систолического АД у обследованных детей ( $r_s=0,43$ ;  $p<0,001$ ).

Согласно значениям индексов Саго и НОМА-IR у детей 1-й и 2-й групп установлена ИР, но наиболее выраженные нарушения обмена углеводов были выявлены у пациентов со стабильной АГ.

По результатам исследования установлена положительная корреляционная связь между ИР и содержанием в крови триглицеридов ( $r_s=0,46$ ;  $p<0,01$ ), что подтверждает роль ИР в атерогенной модификации липидов сыворотки крови у пациентов, и позволяет рассматривать ИР как значимый диагностический критерий МС и фактор риска развития атеросклероза.

#### **Показатели ПОЛ-АОЗ и результаты денситометрии**

У всех обследованных пациентов, кроме детей из группы контроля, отмечено снижение концентрации  $\alpha$ -токоферола в сыворотке крови ( $p<0,05$ ), в то же время у пациентов с лабильной АГ и нормальным АД отмечено компенсаторное увеличение содержания ретинола в крови. При оценке суммарной антиоксидантной активности водорастворимых (АСВ) и жирорастворимых (АСЛ) веществ крови у обследованных детей было выявлено достоверное снижение АСЛ ( $6,8\pm 2,22$  ЕД) и АСВ ( $7,33\pm 1,98$ ) в группе пациентов со стабильной АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения по сравнению с контролем ( $p<0,05$ ), что свидетельствует о снижении антиоксидантной способности крови у обследованных пациентов.

Для детей со стабильной АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения характерно увеличение активности процессов ПОЛ. Между показателями уровня малонового диальдегида в крови и массой тела обследованных пациентов установлена положительная корреляционная связь ( $r_s=0,46$ ;  $p<0,01$ ). Умеренная взаимосвязь отмечена между

содержанием в крови малонового диальдегида, уровнем триглицеридов ( $r_s=0,36$ ;  $p<0,01$ ) и ЛПОИ ( $r_s=0,37$ ;  $p<0,01$ ). Высокий уровень малонового диальдегида в сыворотке крови у детей с избыточной массой тела/ожирением можно использовать в качестве дополнительного признака развития МС у детей подросткового возраста.

При проведении двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии показатели минеральной плотности кости у всех обследованных пациентов (BMD, г/см<sup>2</sup>) соответствовали возрастной норме.

Для детей с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения характерно значительное увеличение количества жировой ткани в организме – 44,5 [33,5–46,5] % и её распределение преимущественно по андроиному типу, андройдно-гнойный коэффициент составил 0,99 [0,94–1,03]. Установлен компонентный состав тела пациентов: соотношение «жировая ткань туловища/общее количество жировой ткани» составило 0,47 [0,45–0,5], а соотношение «жировая ткань конечностей/ количество жировой ткани туловища» – 1,07 [0,92–1,15]. Полученные результаты свидетельствуют о снижении количества периферической жировой ткани, что является неблагоприятным прогностическим признаком в плане развития и прогрессирования ожирения и МС.

Установлено, что у детей с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения показатели антиоксидантной защиты организма снижены прямо пропорционально увеличению количества жировой ткани (витамин Е ( $r_s= -0,72$ ;  $p<0,01$ ), АСВ ( $r_s= -0,65$ ;  $p<0,05$ )), что следует учитывать при организации питания и лечения этой категории пациентов.

#### **Показатели гомоцистеина и адипонектина у обследованных детей**

Анализ полученных результатов показал, что уровень гомоцистеина в крови у детей с АГ был достоверно выше, чем в группе контроля ( $p<0,01$ ), и составил 7,15 [6,5–8,0] мкмоль/л.

При определении концентрации гомоцистеина у пациентов из групп с АГ и нормальным АД, достоверных отличий показателей между группами не выявлено, но при этом установлено достоверно повышенное содержание гомоцистеина в плазме крови этих пациентов по сравнению с контролем. Это свидетельствует о нарушении метаболизма этой аминокислоты и может рассматриваться как дополнительный фактор риска развития сердечно-сосудистой патологии у детей с нормальным АД на фоне ожирения и избыточной массы тела. Установлена положительная корреляционная связь между содержанием триглицеридов и гомоцистеина в крови ( $r_s=0,49$ ;  $p<0,05$ ). Увеличение содержания гомоцистеина у пациентов с избыточной массой тела и ожирением, а также его прямая корреляционная связь с

гипертриглицеидемией позволяет рассматривать его как фактор, влияющий на развитие МС и ранних форм атеросклероза уже в детском возрасте.

Концентрация адипонектина в сыворотке крови пациентов с АГ на фоне избыточной массы тела/ожирения была достоверно ниже, чем у детей групп сравнения и контроля ( $p < 0,01$ ), и составила: группа стабильной АГ на фоне избыточной массы тела/ожирения – 17,49 [15,57–24,53] мкг/мл; группа лабильной АГ на фоне избыточной массы тела/ожирения – 21,54 [16,43–30,61] мкг/мл; группа с нормальным АД на фоне избыточной массы тела/ожирения – 24,06 [17,96–26,71] мкг/мл; контроль – 25,18 [22,6–34,39] мкг/мл.

В исследовании установлена достоверная обратная корреляционная связь между уровнем адипонектина, массой тела ( $r_s = -0,43$ ;  $p < 0,001$ ) и индексом Кетле ( $r_s = -0,4$ ;  $p < 0,01$ ).

В группах пациентов с АГ и избыточной массой тела/ожирением установлена отрицательная корреляция между показателями систолического АД и концентрацией адипонектина в сыворотке крови ( $r_s = -0,45$ ;  $p < 0,01$ ).

Согласно полученным данным уровень адипонектина в крови обратно пропорционален общему содержанию липидов, триглицеридов и ЛПОНП. В то же время увеличение содержания в сыворотке крови  $\alpha$ -холестерина влечёт за собой повышение уровня адипонектина. Это позволяет рассматривать снижение концентрации адипонектина как фактор повышенной атерогенности сыворотки крови у детей с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения.

Анализ содержания адипонектина и инсулина в крови пациентов показал наличие отрицательной корреляционной связи ( $r_s = -0,45$ ;  $p < 0,01$ ). У детей из группы со стабильной АГ установлен самый высокий уровень инсулина на фоне наиболее значимого снижения концентрации адипонектина в сыворотке крови.

В группе пациентов с АГ на фоне избыточной массы тела уровень адипонектина был достоверно ниже у детей с наследственной отягощенностью по АГ ( $p < 0,05$ ). Достоверная корреляционная связь отмечена между содержанием адипонектина в крови и индексами ИР: положительная связь с индексом Саго ( $r_s = 0,49$ ;  $p < 0,05$ ) и отрицательная с НОМА-ИР ( $r_s = -0,56$ ;  $p < 0,05$ ). Это свидетельствует о снижении концентрации адипонектина в сыворотке крови по мере прогрессирования ИР.

Наличие корреляционной связи позволило провести регрессионный анализ между содержанием адипонектина в крови пациентов с АГ на фоне избыточной массы тела/ожирения и индексом НОМА-ИР. Получена модель уравнения линейной регрессии. С помощью этой модели рассчитана концентрация адипонектина, при которой диагностируется ИР (значения

индекса НОМА-IR более 3,16) < 16 мкг/мл (приоритетная справка на изобретение № а20101128 от 25.11.2010 г.). Таким образом, при значениях адипонектина менее 16 мкг/мл диагностируется ИР и высокий риск развития МС.

Основываясь на результатах проведенных исследований, выделены характерные изменения в группах обследованных пациентов (таблица 2).

Таблица 2 – Клинико-лабораторная характеристика обследованных пациентов

Показатель	1-я группа		2-я группа норм. АД+ИЗМТ/Ож	3-я группа контроль
	подгруппа А СтАГ+ИЗМТ/Ож	подгруппа Б ЛАГ+ИЗМТ/Ож		
<b>Клинико-анамнестические показатели</b>				
Наследственная отягощённость по АГ, n (%)	21 (80,8) <sup>***</sup>	9 (36) <sup>*</sup>	2 (10) <sup>*</sup>	–
Наследственная отягощённость по ожирению, n (%)	15 (29,4) <sup>*</sup>	7 (26,9) <sup>*</sup>	8 (32) <sup>*</sup>	–
Наследственная отягощённость по ИБС, n (%)	4 (7,8) <sup>*</sup>	4 (15,4) <sup>***</sup>	–	–
Сочетание наследственной отягощённости по АГ и ожирению, n (%)	9 (17,6) <sup>*</sup>	5 (19,2) <sup>*</sup>	4 (16) <sup>*</sup>	–
Патология антенатального периода, n (%)	22 (85) <sup>***</sup>	18 (72) <sup>*</sup>	6 (30) <sup>*</sup>	–
САД, мм рт. ст.	140 [130–150] <sup>***,***</sup>	130 [120–130] <sup>***</sup>	110 [100–120]	105 [100–115]
ДАД, мм рт. ст.	87,5 [80–90] <sup>***,***</sup>	80 [75–80] <sup>***</sup>	70 [70–80]	70 [60–75]
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	30 [25–33] <sup>*</sup>	26,6 [25,9–29,5] <sup>*</sup>	28,4 [22–29] <sup>*</sup>	20,5 [17,3–23,8]
МАРС, n (%)	17 (65,3) <sup>***</sup>	12 (48) <sup>*</sup>	7 (35) <sup>*</sup>	–
Гипертрофия миокарда ЛЖ, n (%)	5 (19,2) <sup>***,***</sup>	1 (4) <sup>*</sup>	1(5) <sup>*</sup>	–
Диффузные изменения в паренхиме печени, n (%)	9 (34,6%) <sup>*</sup>	5 (20%) <sup>*</sup>	4 (20%) <sup>*</sup>	–
Диффузные изменения в паренхиме поджелудочной железы, n (%)	13 (50%) <sup>*</sup>	9 (36%) <sup>*</sup>	5 (25%) <sup>*</sup>	–
<b>Лабораторные показатели</b>				
Триглицериды, ммоль/л	1,23 [1,02–1,57] <sup>***,***</sup>	1,01 [0,75–1,3] <sup>***</sup>	0,86 [0,7–1,16] <sup>*</sup>	0,56 [0,5–0,68]
Общий холестерин, ммоль/л	4,53 [3,98–4,94] <sup>***</sup>	4,15 [3,57–4,31] <sup>**</sup>	4,06 [3,77–4,77]	4,01 [3,66–4,32]
α-холестерин, ммоль/л	1,02 [0,85–1,25]	1,14 [0,87–1,55]	1,2 [0,99–1,68]	1,2 [0,96–1,26]
ЛПНП, ммоль/л	2,53 [2,16–3,28] <sup>**</sup>	2,28 [1,94–2,61] <sup>**</sup>	2,31 [1,96–2,95]	2,36 [1,8–2,84]
Глюкоза, ммоль/л	4,76 [4,59–5,05] <sup>*</sup>	4,6 [3,7–6,09] <sup>*</sup>	4,7 [3,56–5,96]	4,15 [3,8–4,6]
Инсулин, мкЕд/мл	31,1 [17,08–48,2] <sup>***,***</sup>	19,44 [13,86–23,47] <sup>***,***</sup>	13,19 [8,84–15,17] <sup>*</sup>	9 [1,54–13,27]

## Окончание таблицы 2

Показатель	1-я группа		2-я группа норм. АД+ИзМТ/Ож	3-я группа контроль
	подгруппа А СтаГ+ИзМТ/Ож	подгруппа Б ЛяГ+ИзМТ/Ож		
Сагo	0,13 [0,09–0,28] <sup>***</sup>	0,25 [0,17–0,29] <sup>*</sup>	0,34 [0,24–0,38] <sup>*</sup>	0,52 [0,3–2,79]
НОМА-IR	7,61 [3,93–9,74] <sup>*,**,***</sup>	4,27 [2,84–5,82] <sup>*,**,***</sup>	2,77 [2,1–3,46] <sup>*</sup>	1,5 [0,31–2,33]
ДК 233, ед. акт./мл	1,35 [1,2–1,68]	2,02 [1,2–2,4] <sup>*</sup>	1,4 [1,18–2,26]	1,36 [1,12–1,76]
ДК 278, ед. акт./мл	0,26 [0,2–0,3]	0,28 [0,22–0,44]	0,26 [0,18–0,42]	0,24 [0,16–0,32]
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	9,15 [7,91–10,1] <sup>*</sup>	8,68 [7,05–10,5]	7,95 [7,26–9,91]	7,95 [7,44–8,89]
Ретинол, мкмоль/л	1,2 [0,86–2,98]	3,07 [1,01–3,64] <sup>*</sup>	2,26 [1,64–3,64] <sup>*</sup>	1,98 [1,11–2,45]
α-токоферол, мкмоль/л	3,07 [2,23–4,87] <sup>*</sup>	3,26 [2,18–4,89] <sup>*</sup>	2,67 [2,01–4,8] <sup>*</sup>	5,15 [3,02–5,91]
АСL, усл. ед.	6,8±2,22 <sup>*</sup>	6,75±1,65	6,56±1,7	7,48±2,03
АСW, усл. ед.	7,33±1,98 <sup>*</sup>	8,08±2,43	8,07±2,25	9,37±2,22
Гомоцистеин	7,15 [6,5–8,0] <sup>*</sup>	7,5 [5,69–9] <sup>*</sup>	7,65 [6,2–9,0] <sup>*</sup>	6,1 [4,2–,0]
Цистеин	245 [234–282] <sup>*</sup>	250 [222–280] <sup>*</sup>	248,5 [229,5–265,5]	196 [164,5–225,5]
Адипонектин	17,49 [15,57–24,53] <sup>*</sup>	21,54 [16,43–30,61] <sup>*</sup>	24,06 [17,96–26,71] <sup>*</sup>	25,18 [22,6–34,39]

Примечание – Данные представлены как медиана (1-й квартиль – 3-й квартиль) выборки; \*  $p < 0,05$  в сравнении с контролем, \*\*  $p < 0,05$  при сравнении подгрупп А и Б, \*\*\*  $p < 0,05$  при сравнении с группой 2; СтаГ – стабильная АГ, ЛяГ – лабильная АГ, ИзМТ – избыточная масса тела.

Для оценки риска развития МС и атеросклероза в группе пациентов с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения проведена оценка шансов развития этих заболеваний. За «конечную точку» принималось наличие у пациента диагностических критериев МС и индекс атерогенности более 3,0. Оценивалось влияние ряда факторов риска: наследственная отягощенность по АГ и ожирению, индекс массы тела, систолического АД, диастолического АД, уровень общего холестерина, триглицеридов и ЛПНП сыворотки крови, содержание адипонектина, инсулина и гомоцистеина в крови. На основании оценки диагностической и прогностической значимости лабораторно-инструментальных показателей, а также оценки шансов развития МС при наличии различных факторов риска разработана шкала для стратификации риска развития ранних форм атеросклероза и формирования МС у детей с лабильной и стабильной АГ, имевших избыточную массу тела (таблица 3).

При сумме баллов от 0 до 7 у пациента имеется низкий риск, при сумме баллов от 8 до 15 – средний, а при сумме баллов 16 и более – высокий риск формирования МС.



Таблица 3 – Факторы стратификации риска развития ранних форм атеросклероза и формирования метаболического синдрома у детей с лабильной и стабильной АГ на фоне избыточной массы тела

Показатель	Диапазон значений	Диагностические коэффициенты
Наследственная отягощенность по АГ и ожирению	Нет	0
	Есть	+1
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	<24,9	0
	25,0–27,9	+1
	28,0–29,9	+2
	≥30,0	+3
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	<90 перцентиль	0
	90–95 перцентиль	+1
	>95 перцентиль	+2
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.	<90 перцентиль	0
	90–95 перцентиль	+1
	>95 перцентиль	+2
Общий холестерин, ммоль/л	3,2–4,0	0
	4,1–4,4	+1
	≥4,5	+2
Триглицериды, ммоль/л	<0,7	0
	0,7–1,1	+1
	≥1,1	+2
ЛПНП, ммоль/л	<2,3	0
	2,4–2,9	+1
	≥3,0	+2
Инсулин, мкед/мл	<15	0
	16–25	+1
	≥26	+2
Адипонектин, нг/мл	25–35	0
	19–24	+1
	≤16	+2
Гомоцистеин, мкмоль/л	2,5–5,5	0
	5,6–7,5	+1
	7,6–10,0	+2
	≥10,1	+3

Использование предлагаемой шкалы стратификации риска развития МС у детей с повышенным АД на фоне избыточной массы тела позволяет на основании результатов клинических, лабораторных и неинвазивных инструментальных методов обследования определять риск развития у пациента МС и доступно для применения как в амбулаторных, так и в стационарных условиях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты:

1. У детей со стабильной артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела/ожирения высока частота наследственной отягощенности по артериальной гипертензии (80,8%), ожирению (26,9%) и ишемической болезни сердца (15,4%), характерно патологическое течение антенатального периода (78%). Для детей с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы характерна более низкая масса тела при рождении, чем у здоровых детей, отсутствие грудного вскармливания или ранний перевод на искусственное вскармливание, что можно рассматривать в качестве факторов риска развития ожирения и метаболического синдрома [1, 2, 7, 8].

2. У пациентов с артериальной гипертензией, а фоне избыточной массы тела и ожирения установлено нарушение липидного спектра по ПА и ПВ типам дислипидемий (повышенный уровень общего холестерина, избыточное количество липопротеидов низкой и очень низкой плотности, нормальное или повышенное содержание триглицеридов), что является фактором риска развития ранних форм атеросклероза. Наличие корреляционной связи между содержанием триглицеридов в крови и инсулинорезистентностью позволяет рассматривать последнюю как значимый фактор риска развития сахарного диабета 2-го типа и ранних форм атеросклероза [3, 4, 6, 10].

3. Для детей со стабильной артериальной гипертензией, избыточной массой тела и ожирением характерно увеличение активности процессов перекисного окисления липидов (в частности, малонового диальдегида) и ослабление системы антиоксидантной защиты. Установлено значительное увеличение количества жировой ткани в организме обследованных и её распределение преимущественно по андроидному типу. Уровень антиоксидантной защиты организма снижался прямо пропорционально увеличению количества жировой ткани (по данным денситометрии). Изменения состояния костной ткани у обследованных пациентов не выявлено [3, 7, 8, 12].

4. Увеличение содержания гомоцистеина у пациентов с избыточной массой тела и ожирением, а также прямая корреляционная связь между его уровнем и содержанием триглицеридов в сыворотке крови позволяет рассматривать повышение концентрации гомоцистеина в качестве фактора, влияющего на развитие ранних форм атеросклероза в детском возрасте. Низкое содержание адипонектина в сыворотке крови в группе детей с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела по сравнению с

группой детей с нормальным АД, а также установленная статистически достоверная корреляционная связь между уровнями адипонектина и триглицеридов позволяет наряду с инсулинорезистентностью рассматривать низкий уровень адипонектина (<16 мкг/мл) в качестве маркера формирования метаболического синдрома у детей с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела и ожирения [2, 3, 7, 8, 9,14].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. Детям с избыточной массой тела и ожирением необходимо проведение комплексного клинико-лабораторного обследования для раннего выявления симптомов артериальной гипертензии и метаболического синдрома.

2. Пациентам с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела и ожирения следует проводить исследование липидного спектра, уровня инсулина и показателей перекисного окисления липидов/антиоксидантной защиты для выявления факторов риска развития метаболического синдрома и ранних форм атеросклероза с последующим назначением специфической диетотерапии и лечебной физкультуры.

3. Детям с избыточной массой тела и ожирением показано проведение двухэнергетической радиографической абсорбциометрии для установления количества и характера распределения жировой ткани, с целью раннего выявления висцерального ожирения.

4. Использование шкалы факторов стратификации риска развития ранних форм атеросклероза и формирования метаболического синдрома позволяет выделить группы детей, нуждающихся в углубленном обследовании с привлечением эндокринологов, кардиологов, офтальмологов, специалистов ультразвуковой диагностики с целью раннего выявления поражения органов-мишеней при артериальной гипертензии и ожирении.

5. Детям с лабильной и стабильной артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела и ожирения показано проведение комплекса лечебно-диагностических мероприятий, направленных на снижение риска развития стабильной артериальной гипертензии и метаболического синдрома в соответствии с инструкцией по применению «Диагностика и коррекция метаболических нарушений у подростков с артериальной гипертензией на фоне избытка массы тела и ожирения», авторы: Л.М. Беляева, С.М. Король, Е.В. Войтова, И.Д. Чижевская, А.В. Солнцева, Т.С. Матюшко, И.А. Малеваная, С.А. Сукало, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь 19.12.2010 г., регистрационный № 155-1110.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в научных журналах

1. Особенности метаболического синдрома у детей / Л.М. Беляева, С.М. Король, Т.С. Матюшко, С.А. Сукало // Кардиология в Беларуси. – 2009. – № 5(06). – С. 41–49.

2. Биохимические маркеры метаболического синдрома у детей / Л.М. Беляева, С.А. Сукало, С.М. Король, Т.М. Юрага, А.А. Лятун // Репродуктивное здоровье в Беларуси. – 2009. – № 6. – С. 59–67.

3. Клинико-лабораторные показатели риска развития метаболического синдрома у детей с артериальной гипертензией на фоне избытка массы тела и ожирения / С.А. Сукало, Л.М. Беляева, С.М. Король, И.Б. Гринцевич // Кардиология в Беларуси. – 2011. – № 1(14). – С. 20–29.

4. Современная тактика ведения пациентов с метаболическим синдромом в детском возрасте / Л.М. Беляева, С.М. Король, Е.В. Войтова, И.Д. Чижевская, С.А. Сукало, Р.М. Филонович, Л.И. Зайцева, И.В. Сафронова // ArsMedica. – 2011. – № 3(39). – С. 7–18.

5. Современные подходы к диагностике и лечению детей с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения / С.М. Король, Е.В. Войтова, И.Д. Чижевская, Е.А. Колупаева, С.А. Сукало, О.Н. Нестерук, С.А. Чеснова, И.А. Малеванная // ArsMedica. – 2011. – № 3(39). – С. 19–31.

6. Клинико-биохимическая характеристика начальных проявлений МС у детей с АГ / Л.М. Беляева, С.М. Король, С.А. Сукало, Т.М. Юрага, А.А. Лятун // ArsMedica. – 2011. – № 3(39). – С. 144–150.

7. Содержание адипонектина в сыворотке крови и денситометрические показатели у детей с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела и ожирения / С.А. Сукало, Л.М. Беляева, Васильева Н.А., Лятун А.А. // Медицинская панорама. – 2011. – № 3. – С. 25–29.

8. Беляева, Л.М. Клинические и лабораторные признаки метаболического синдрома у детей с артериальной гипертензией, имевших избыточную массу тела и ожирение / Л.М. Беляева, С.А. Сукало // Репродуктивное здоровье в Беларуси. – 2011. – № 5(17). – С. 35–49.

9. Сукало, С.А. Денситометрические показатели у детей с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела и ожирения / С.А. Сукало // Медицинский журнал. – 2011. – № 3(37). – С.119–121.

### Статьи в сборниках научных трудов

10. Предикторы метаболического синдрома у детей / С.М. Король, Е.В. Войтова, С.А. Сукало, И.Б. Гринцевич // Актуальные проблемы медицинской экспертизы и реабилитации больных и инвалидов : тезисы

докладов Международной научно-практической конференции, Минск, 20–21 мая 2010 г. / под ред. В.Б. Смычка. – Минск, 2010. – 149 с.

#### **Материалы конференций, тезисы докладов**

11. Ранние предикторы метаболического синдрома у детей с артериальной гипертензией на фоне избыточной массы тела или ожирения / Л.М. Беляева, С.М. Король, Е.В. Войтова, Т.С. Матюшко, С.А. Сукало // Здоровье для всех : материалы 1-й международной научно-практической конференции, 21–22 мая 2009 г. – Пинск, 2009. – С. 22–23.

12. Современный подход к диагностике метаболического синдрома у детей / Л.М. Беляева, С.М. Король, Е.В. Войтова, И.Д. Чижевская, И.В. Сафронова, Л.И. Зайцева, С.А. Сукало // Актуальные вопросы педиатрии и хирургии : материалы областной научно-практической конференции, посвящённой 35-летию учреждения здравоохранения «Минская областная клиническая больница». – Минск, 2010. – С. 24–26.

13. Сукало, С.А. Особенности метаболического синдрома у детей / С.А. Сукало // Актуальные вопросы педиатрии и хирургии : материалы областной научно-практической конференции, посвящённой 35-летию учреждения здравоохранения «Минская областная клиническая больница». – Минск, 2010. – С.138 – 139.

14. Сукало, С.А. Лабораторно-биохимический скрининг метаболического синдрома у детей / С.А. Сукало // Тезисы VI всероссийского конгресса «Детская кардиология 2010». – Москва, 2010. – С.449–451.

15. Сукало, С.А. Клиническая и лабораторная характеристика метаболического синдрома у детей / С.А. Сукало, А.А. Лятун, Н.А. Васильева // Материалы X Российского конгресса «Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии» и II Конгресса детских врачей Союзного государства. – Москва, 2011. – С. 275–276.

#### **Инструкция по применению, утвержденная Министерством здравоохранения Республики Беларусь**

16. Диагностика и коррекция метаболических нарушений у подростков с артериальной гипертензией на фоне избытка массы тела и ожирения / Л.М. Беляева, С.М. Король, Е.В. Войтова, И.Д. Чижевская, А.В. Солнцева, Т.С. Матюшко, И.А. Малеваная, С.А. Сукало. – Минск, 2010. – 21 с.

#### **Приоритетные справки на изобретение**

17. Способ дифференциальной диагностики артериальной гипертензии у подростка с избыточной массой тела / Л.М. Беляева, С.М. Король, Е.В. Войтова, С.А. Сукало, А.А. Лятун (приоритетная справка № а20101128 от 25.11.2010 г.)

## РЭЗЮМЭ

### Сукала Святлана Аляксандраўна Клінічныя і лабараторныя фактары рызыкі развіцця метабалічнага сіндрому ў дзяцей

**Ключавыя словы:** дзеці, артэрыяльная гіпертэнзія (АГ), метабалічны сіндром (МС), ліпідны спектр, інсулінарэзістэнтнасць, гомацыстэін, адыпанекцін, дэнсітаметрыя.

**Мэта даследавання:** па выніках комплекснага клінічнага і лабараторнага абследавання пацыентаў, якое ўключала ацэнку ўзроўняў гомацыстэіна і адыпанекціна ў крыві, распрацаваць дыягнастычныя крытэрыі рызыкі фарміравання метабалічнага сіндрому ў дзяцей.

**Метады даследавання:** клінічныя, інструментальныя, лабараторныя, статыстычныя.

**Вынікі даследавання:** апісаны асаблівасці стабільнай і лабільнай АГ у дзяцей з залішняй масай цела і атлусценнем: дысліпідэмія, інсулінарэзістэнтнасць, пачатковыя прыкметы паражэння ўнутраных органаў (сэрца, падстраўнікавай залозы, печані, сятчаткі вачэй), павелічэнне канцэнтрацыі гомацыстэіна і зніжэнне ўзроўню адыпанекціна ў крыві, размеркаванне тлушчавай тканкі пераважна па андроіднаму тыпу, павелічэнне актыўнасці працэсаў перакіснага акіслення ліпідаў і паслабленне сістэмы антыаксідантнай абароны; распрацаваны комплекс дыягнастычных клініка-лабараторных крытэрыяў МС у дзяцей і комплекс фактараў стратыфікацыі рызыкі развіцця МС і ранніх формаў атэрасклерозу ў дзяцей з лабільнай і стабільнай АГ на фоне залішняй масы цела.

**Рэкамендацыі па выкарыстанні:** атрыманыя вынікі мэтазгодна выкарыстоўваць пры абследаванні і лячэнні дзяцей з АГ на фоне залішняй масы цела і атлусцення.

**Галіна прымянення:** педыятрыя, дзіцячая кардыялогія і эндакрыналогія.

## РЕЗЮМЕ

### Сукало Светлана Александровна Клинические и лабораторные факторы риска развития метаболического синдрома у детей

**Ключевые слова:** дети, артериальная гипертензия (АГ), метаболический синдром (МС), липидный спектр, инсулинорезистентность, гомоцистеин, адипонектин, денситометрия.

**Цель исследования:** по результатам комплексного клинического и лабораторного обследования пациентов, включавшего оценку уровней гомоцистеина и адипонектина в крови, разработать диагностические критерии риска формирования метаболического синдрома у детей.

**Методы исследования:** клинические, инструментальные, лабораторные, статистические.

**Полученные результаты:** описаны особенности стабильной и лабильной АГ у детей с избыточной массой тела и ожирением: дислипидемия, инсулинорезистентность, начальные признаки поражения внутренних органов (сердца, поджелудочной железы, печени, сетчатки глаз), увеличение концентрации гомоцистеина и снижение уровня адипонектина в крови, распределение жировой ткани преимущественно по андроидному типу, увеличение активности процессов перекисного окисления липидов и ослабление системы антиоксидантной защиты; разработан комплекс диагностических клинико-лабораторных критериев МС и комплекс факторов стратификации риска развития МС и ранних форм атеросклероза у детей с лабильной и стабильной АГ на фоне избыточной массы тела.

**Рекомендации по использованию:** полученные результаты целесообразно использовать при обследовании и лечении детей с АГ на фоне избыточной массы тела и ожирения.

**Область применения:** педиатрия, детская кардиология и эндокринология.

Подписано в печать 20.04.12. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Zoom».

Печать ризографическая. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,19. Тираж 60 экз. Заказ 249.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.