

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Подчиненова Дарья Васильевна

Создание организационной модели профилактики ожирения у детей и
подростков

14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение

Научный руководитель: зав. кафедрой детских болезней, д-р мед. наук,
профессор - Самойлова Юлия Геннадьевна

Научный консультант: ректор ФГБОУ ВО СибГМУ, д-р мед. наук, профессор
– Кобякова Ольга Сергеевна

Томск -2019

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Ожирение- мультифакториальное заболевание, характеризующееся избыточным отложением жировой ткани. По данным экспертов Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) [1,2] более 300 миллионов детей и около 2 миллиардов взрослых страдают от избыточной массы тела и ожирения, в то время как от хронического голода и его последствий приблизительно 800 миллионов человек. Таким образом в настоящее время превалирующая часть мирового населения проживает на территориях, где от осложнений и коморбидных состояний данных заболеваний погибает больше людей, чем от последствий голода.

В последние годы распространенность избыточной массы тела и ожирения среди детей и подростков быстро увеличивалась в мировом масштабе [3-7]. Причем темпы опережают таковые даже среди взрослой популяции [11]. Так в период с 1979 по 2002 год в Сеуле зарегистрировано увеличение распространенности ожирения и избыточной массы тела с 1,7% до 17,9% для мальчиков и с 2,4% до 10,9%) для девочек [12].

Ожирение, начавшееся в детском возрасте, влечет за собой многочисленные неблагоприятные последствия не только для физического, но и психосоциального здоровья, во многом является фактором риска развития метаболических нарушений (сахарный диабет 2 типа, дислипидемия, гипертоническая болезнь и т.д.) [20,21].

Прогнозируется, что текущий избыточный вес у подростков увеличит ожирение у взрослых в будущем в среднем от 5% до 15% к 2035 году, что приведет к более чем 100 000 распространенных случаев сердечно-сосудистых заболеваний [13, 25].

Ежегодно, экономические расходы здравоохранения на лечение ожирения составляют порядка 2 трлн. долларов.

Несмотря на рост заболеваемости СД 2 типа частота скрининга на заболевания, ассоциированные с ожирением, к которым и относится СД 2 неизвестна [28-30] рекомендует проводить скрининг детей с избыточной

массой тела (ИМТ \geq 85-го перцентиля) и имеющими любые два дополнительных фактора риска развития диабета каждые три года после достижения 10-летнего возраста или половой зрелости. Рекомендуемые инструменты скрининга основаны на критериях гликированного гемоглобина (HbA1c) или показателей глюкозы плазмы.

Таким образом, учитывая все выше перечисленное проблема ранней диагностики ожирения в детском возрасте крайне актуальна, так как именно превентивный подход позволит снизить распространение ожирения и МС среди детей и подростков. Решение данной задачи требует междисциплинарного подхода, что определило необходимость проведения настоящего исследования.

Цель исследования: разработать научно обоснованную организационную модель профилактики и ранней диагностики ожирения в детском возрасте для проведения своевременной превентивной и персонализированной терапии.

Задачи исследования:

1. Изучить клинико-метаболические особенности у детей и подростков в зависимости от выраженности избыточной массы тела.
2. Оценить особенности композиционного состава тела детей и подростков в зависимости от антропометрических и возрастных параметров.
3. Проанализировать взаимосвязи между клинико-метаболическими особенностями и композиционным составом тела у детей и подростков с использованием нейросетевого многослойного перцептрона.
4. Разработать модель неинвазивного скрининга ожирения и прогнозирования развития ранних предикторов метаболического синдрома в детском возрасте.

Научная новизна исследования

Впервые получены данные о взаимосвязи между результатами биоимпедансометрии, антропометрических исследований (SDS ИМТ, каллиперометрия), показателями углеводного, жирового обменов и

основными параметрами висцерального ожирения визуализирующих методов диагностики, свидетельствующие о сопоставимости результатов (площадь висцерального жира, основного маркера метаболического синдрома по КТ) коррелируют с данными полученными при проведении биоимпедансометрии.

Теоретическая и практическая значимость

В результате проведенного исследования разработан алгоритм ранней диагностики висцерального ожирения и выявления предикторов МС на основе нейросетевой модели, позволяющий врачам первичного звена здравоохранения выявлять предикторы развития метаболических нарушений с использованием неинвазивных, экономически обоснованных методов диагностики и инициировать профилактические мероприятия на ранних этапах эволюции ожирения в детском и подростковом возрасте.

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены в учебный процесс кафедр детских болезней, эндокринологии и диабетологии, организации здравоохранения ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, а также в лечебный процесс МЦ «Профессор» ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Биомпедансометрический анализ, коррелирующий с результатами антропометрических, метаболических изменений является инструментом ранней диагностики висцерального ожирения в детском и подростковом возрасте.
2. Результаты биоимпедансометрии характеризующие жировую ткань сопоставимы с результатами полученными при помощи визуализирующих методов диагностики висцерального ожирения компьютерной томографии и ультразвукового исследования.

3. Разработанный алгоритм ранней диагностики висцерального ожирения и МС является эффективным инструментом для выявления групп риска среди детей и подростков.

Степень достоверности результатов

Достоверность полученных результатов определяется достаточным объемом выборки (1914 обследованных), современными методами обследования и корректными методами обработки полученных данных.

Личное участие автора. Автор принимала непосредственное участие в отборе пациентов для исследования, изучении анамнеза, проведении антропометрических измерений, анализа композиционного состава тела, интерпретации данных лабораторных и инструментальных методов обследования, статистической обработке результатов, поиске и анализе отечественной и зарубежной литературы по теме диссертационной работы, написании статей по результатам работы проведению статистической обработки результатов.

Апробация диссертации.

Результаты проведенного исследования были представлены на научных мероприятиях в России и зарубежных форумах таких как: «Комплексный подход к борьбе с ожирением у детей и взрослых», 2017 (Суздаль), семинаре Inbody, 2018 (Москва), III Московском городском съезде педиатров «Трудный диагноз в педиатрии. Мультидисциплинарный подход.», 2017 (Москва), V Postgraduate Course on the Clinical Diabetes of the European Association for the Study of Diabetes (EASD), 2018 (Санкт-Петербург), IV Московском городском съезде педиатров «Трудный диагноз в педиатрии. Мультидисциплинарный подход», 2018 (Москва), European Congress on Obesity, 2018 (Австрия, Вена), VIII (XXVI) Национальном конгрессе эндокринологов с международным

участием «Персонализированная медицина и практическое здравоохранение» (доклад «композиционный состав тела детей и подростков с ожирением» был удостоен звания победителя в конкурсе «Молодые ученые») на IV Московском городском Съезде педиатров «Трудный диагноз» в педиатрии», 2018 (Москва).

В 2017 г. работа поддержана грантом Фонда содействия инновациям программы «УМНИК» – решение конкурсной комиссии Фонда, протокол заседания дирекции № 2 об утверждении итогов конкурсного отбора по программе «УМНИК» от 8 февраля 2018 г, договор № 12905ГУ/2018.

В 2017 г. работа поддержана фондом Президентских грантов - протоколом заседания Координационного комитета от 22 ноября 2017 г. № 3, договор № 17-2-006747.

Список опубликованных работ по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, из них 5 статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание учёной степени кандидата и доктора наук, 3 зарубежных публикации.

МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Используя методы оценки клинико-метаболических показателей, антропометрии и биомпедансометрии, биомедицинской статистики и искусственного интеллекта разрабатывалась функциональная модель наблюдения за пациентами с избыточной массой тела. Для прогнозирования была построена многомерная статистическая модель системы поддержки принятия решений, в качестве алгоритмов были выбраны линейная дискриминантная функция и многослойный перцептрон с обратным распределением ошибки, в качестве функции активации используется гиперболический тангенс.

ВЫВОДЫ

1. Отмечены взаимосвязи между выраженностью избыточной массы тела и клинико-метаболическими особенностями у детей и подростков. С увеличением выраженности висцерального ожирения отмечается тенденция к увеличению уровня инсулина, инсулинорезистентности по данным HOMA-IR и Caro.

2. Изученные особенности композиционного состава в детском и подростковом возрасте позволили выделить наиболее значимые параметры, такие как BFM (Body Fat Mass), PBF (Percent Body Fat), VFA (Visceral Fat Area), FMI (Fat Mass Index), FFMI (Fat Free Mass Index), которые являются основой модели ранней диагностики компонентов метаболического синдрома, созданного на основании алгоритма многослойного перцептрона. Чувствительность данной модели составила 91%, а специфичность 80%. Остаточная дисперсия модели составила 14,8, тогда как для обобщенной линейной регрессии 29.

3. Выявлены взаимосвязи между клинико-метаболическими особенностями и композиционным составом тела у детей и подростков: между фазовым углом тела и уровнем лептина, количеством висцерального жира и уровнем инсулина и ИР.

4. Разработана методика раннего неинвазивного скрининга ожирения и прогнозирования развития МС в детском возрасте, для своевременной профилактики и назначения превентивной терапии, что является эффективным инструментом для выявления групп риска среди детей и подростков.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Биоимпендансметрическое исследование необходимо проводить во время диспансеризации детского и подросткового населения в декретированные сроки.
2. Всем детям и подросткам с выраженными показателями как BFM (Body Fat Mass), PBF (Percent Body Fat), VFA (Visceral Fat Area), FMI

(Fat Mass Index), FFMI (Fat Free Mass Index), полученными при проведении биоимпедансметрии рекомендовано проведение дополнительного исследования метаболических показателей для обоснования профилактических и терапевтических мероприятий.

3. При осуществлении мониторинга эффективности терапевтических интервенций необходимо проведение биоимпедансного анализа для оценки динамики композиционного состава тела не менее 1 раза в 3 месяца.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИМТ-избыточная масса тела

СД 2 типа-сахарный диабет 2 типа

Hb A1c-гликированный гемоглобин

КТ-компьютерная томография

МС-метаболический синдром

ИР-инсулинорезистентность

ХС-общий холестерин

ТГ-триглицериды

ХС-ЛПВП-холестерин липопротеидов высокой плотности

ХС-ЛПНП холестерин липопротеидов низкой плотности

SDS- standart deviation score

BFM –жировая масса тела

PBF –процент жировой ткани тела

VFA-область висцерального жира

FMI –индекс жировой ткани

FFMI-индекс безжировой ткани

S_VAT- расчетная площадь висцерального жира

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev.* 2004; 5(S1):4–104.<http://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2004.00133.x> 1
2. Obesity and overweight. WHO. 2018. URL: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>(Accessed March 12, 2019).2
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC).Estimated county-level prevalence of diabetes and obesity.MMWR Morb Mortal Wkly Rep.2009; 58(45):1259–1263.
4. Khang YH, Yun SC. Trends in general and abdominal obesity among Korean adults: findings from 1998, 2001, 2005, and 2007 Korea National Health and Nutrition Examination Surveys. *J. Korean Med. Sci.*2010; 25(11):1582–1588. <http://doi.org/10.3346/jkms.2010.25.11.1582>
5. Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obes Rev.* 2003;4:195–200. [PubMed] [Google Scholar]
6. Deeb, A., Attia, S., Mahmoud, S., Elhaj, G., & Elfatih, A. (2018). Dyslipidemia and Fatty Liver Disease in Overweight and Obese Children. *Journal of obesity*, 2018, 8626818. doi:10.1155/2018/8626818
7. Cuda, S. E., & Censani, M. (2019). Pediatric Obesity Algorithm: A Practical Approach to Obesity Diagnosis and Management. *Frontiers in pediatrics*, 6, 431. doi:10.3389/fped.2018.00431
8. Popkin BM, Conde W, Hou N, Monteiro C. Is there a lag globally in overweight trends for children compared with adults? *Obesity (Silver Spring)* 2006;14:1846–1853. [PubMed] [Google Scholar]
9. Park YS, Lee DH, Choi JM, Kang YJ, Kim CH. Trend of obesity in school age children in Seoul over the past 23 years. *Korean J Pediatr.* 2004;47:247–257.[Google Scholar]
10. Birch, L., Perry, R., Penfold, C., Beynon, R., & Hamilton-Shield, J. (2016). What change in body mass index is needed to improve metabolic health status in childhood obesity: protocol for a systematic review. *Systematic reviews*, 5(1), 120. doi:10.1186/s13643-016-0299-0
11. Огороков П.В. Адипокины и специфические шапероны при ожирении у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2014: 115.
12. Cook, S., & Kavey, R. E. (2011). Dyslipidemia and pediatric obesity. *Pediatric clinics of North America*, 58(6), 1363–ix. doi:10.1016/j.pcl.2011.09.003
13. Bibbins-Domingo K, Coxson P, Pletcher MJ, Lightwood J, Goldman L. Adolescent overweight and future adult coronary heart disease. *N Engl J Med.* 2007;357:2371–9. [PubMed] [Google Scholar]
14. Brambilla P, Bedogni G, Moreno LA.et al.Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. *Int J Obes (Lond).* 2006; 30(1):23–30.<http://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803163>

15. Goodwin K, Syme C, Abrahamowicz M. et al. Routine clinical measures of adiposity as predictors of visceral fat in adolescents: a population-based magnetic resonance imaging study. PLoS ONE. 2013; 8(11):e79896. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0079896>
16. Johansson AG, Forslund A, Sjödin A. et al. Determination of body composition—a comparison of dual-energy x-ray absorptiometry and hydrodensitometry. Am J Clin Nutr. 1993; 57(3):323–326. <http://doi.org/10.1093/ajcn/57.3.323>