

УДК 616.36-004-008.847.9-07

Л.А. Страшок², О.В. Бузницька¹

Антропометрична характеристика підлітків з ознаками метаболічного синдрому

¹ Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна² харківська медична академія післядипломної освіти, Україна

Modern Pediatrics. Ukraine. (2021). 5(117): 35-40. doi 10.15574/SP.2021.117.35

For citation: Strashok LA, Buznytska OV. (2021). Anthropometric characteristics of adolescents with signs of metabolic syndrome. Modern Pediatrics. Ukraine. 5(117): 35-40. doi 10.15574/SP.2021.117.35

Аналіз даних останніх світових наукових досліджень щодо поширеності ожиріння та його наслідків, зокрема метаболічного синдрому (МС), серед підлітків викликає суттєве занепокоєння. Такі ж несприятливі тенденції спостерігаються на теренах України в сучасній молоді. Тому наразі вкрай необхідна ефективна стратегія виявлення і подальшого моніторингу підлітків для своєчасного лікування ожиріння й профілактики загрозливих ускладнень.

Мета — проаналізувати та узагальнити антропометричні показники в підлітків з ознаками МС для вдосконалення менеджменту цієї категорії хворих.

Матеріали та методи. В умовах клініки ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України» обстежено 200 підлітків з ожирінням (віком 16 років: 100 юнаків і 100 дівчат). Контрольну групу склали 30 здорових дітей такої ж вікової категорії. Використано критерії діагностики МС у дітей, запропоновані Міжнародною діабетичною федерацією [IDF, 2007], які дали змогу розподілити хворих на дві підгрупи: 1 — з ознаками МС (50,0%) та 2 — без ознак МС (50,0%), до кожної з яких увійшли по 100 хворих. Пацієнтам проведено антропометричне обстеження з розрахунком таких показників: індекс маси тіла (ІМТ), співвідношення обхвату талії до зросту (ОТ/зріст) та обхвату талії до обхвату стегон (ОТ/ОС). Також детально досліджено ліпідний профіль крові, як маркер атерогенезу, вуглеводний обмін (глюкоза сироватки крові натще, рівень імунореактивного інсуліну з розрахунком показника інсулінорезистентності НОМА).

Результати. Проведений антропометричний аналіз показав, що в підлітків з МС основні показники (ОТ, ОБ, ОТ/ОБ, ОТ/зріст, ІМТ), ступінь абдомінального ожиріння були статистично значуще вищими ($p < 0,05$). При порівнянні результатів за статтю виявлено вірогідні відмінності між юнаками та дівчатами: показники маси тіла, ОТ, ОТ/ОС, які були статистично значуще вищими в юнаків ($p < 0,05$). Характеристика ліпідного обміну в обстежених мала ознаки атерогенної дисліпідемії, що проявлялися у вигляді підвищення рівнів холестерину ліпопротеїнів низької та дуже низької щільності, коефіцієнта атерогенності, вмісту тригліцеридів і тенденції до зниження рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності, з достовірним переважанням серед обстежених із МС ($p < 0,05$). Також рівні β -ліпопротеїнів у підлітків були вищими за норму з достовірним переважанням в осіб із МС ($p < 0,05$).

Висновки. Перспективний ретельний антропометричний моніторинг підлітків зі встановленим ожирінням дасть змогу виявляти та прогнозувати тенденції розвитку захворювання, ризику ускладнень, що сприятиме підвищенню ефективності профілактичних заходів щодо МС.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено Локальним етичним комітетом усіх зазначених у роботі установ. На проведення досліджень отримано інформовану згоду батьків, дітей.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: підлітки, метаболічний синдром, антропометрія, діагностика, дисліпідемія.

Anthropometric characteristics of adolescents with signs of metabolic syndrome

L.A. Strashok², O.V. Buznytska¹²V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine¹Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine

An analysis of recent global research on the prevalence of obesity and its consequences, including metabolic syndrome, among adolescents is a matter of considerable concern. The same unfavorable tendencies are observed in Ukraine among modern youth. Therefore, an effective strategy for the detection and follow-up of adolescents is urgently needed for the timely treatment of obesity and the prevention of threatening complications.

Purpose — to analyze and generalize anthropometrical indicators in adolescents with signs of metabolic syndrome to improve the management of this category of patients.

Materials and methods. 200 obese adolescents (aged 16 years: 100 boys and 100 girls) were examined in the clinic of the Institute of Children and Adolescents Health Care of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine. The control group consisted of 30 healthy children of the same age category. The criteria for the diagnosis of metabolic syndrome (MS) in children, proposed by the International Diabetes Federation [IDF, 2007], were used, which allowed to divide patients into two groups: 1 — with signs of MS (50.0%) and 2 — without signs of MS (50.0%), each of which included 100 patients. Patients underwent an anthropometric examination with the calculation of the following indicators: body mass index (BMI), the waist-to-growth ratio (WC/height) and waist circumference to hip circumference ratio (WC/HC). Blood lipid profile as a marker of atherogenesis, carbohydrate metabolism (fasting serum glucose, the level of immunoreactive insulin with the calculation of insulin resistance index HOMA) were also studied in detail.

Results. The anthropometric analysis showed that in adolescents with MS the main indicators (BMI, WC/height, WC/HC), the degree of abdominal obesity were statistically significantly higher ($p < 0.05$). When comparing the results by gender, probable differences were found between boys and girls: indicators of body weight, waist circumference, WC/HC, which were statistically significantly higher in boys ($p < 0.05$). Characterization of lipid metabolism in the patients showed signs of atherogenic dyslipidemia (increased cholesterol levels, low and very low density lipoproteins, atherogenic factor, triglycerides, β -lipoproteins levels and tendencies to lower the levels of high density lipoproteins) with a significant predominance among those surveyed with MS ($p < 0.05$).

Conclusions. Promising careful anthropometric monitoring of obese adolescents will identify and predict trends in the disease, the risk of complications, which will increase the effectiveness of preventive measures for metabolic syndrome.

The research was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of all participating institution. The informed consent of the patient was obtained for conducting the studies.

No conflict of interest was declared by the authors.

Key words: adolescents, metabolic syndrome, anthropometry, diagnostics, dyslipidemia.

Антропометрическая характеристика подростков с признаками метаболического синдромаЛ.А. Страшок², Е.В. Бузницкая¹²Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Украина¹Харьковская медицинская академия последипломного образования, Украина

Анализ данных последних мировых научных исследований по распространенности ожирения и его последствий, в частности метаболического синдрома (МС), среди подростков вызывает существенное беспокойство. Такие же неблагоприятные тенденции наблюдаются на территории Украины у современной молодежи. Поэтому сейчас крайне необходима эффективная стратегия выявления и дальнейшего мониторинга подростков для своевременного лечения ожирения и профилактики угрожающих осложнений.

Цель — проанализировать и обобщить антропометрические показатели у подростков с признаками МС для усовершенствования менеджмента данной категории больных.

Материалы и методы. В условиях клиники ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков НАМН Украины» обследованы 200 подростков с ожирением (в возрасте 16 лет, 100 юношей и 100 девушек). Контрольную группу составили 30 здоровых детей такого же возраста. Использованы критерии диагностики МС у детей, предложенные Международной диабетической федерацией [IDF, 2007], позволившие распределить больных на две подгруппы: 1 — с признаками МС (50,0%) и 2 — без признаков МС (50,0%), в каждую из которых вошли по 100 больных. Пациентам проведено антропометрическое обследование с расчетом следующих показателей: индекс массы тела (ИМТ), соотношение окружности талии к росту (ОТ/рост) и окружности талии к окружности бедер (ОТ/ОБ). Также подробно исследован липидный профиль крови, как маркер атерогенеза, углеводный обмен (глюкоза сыворотки крови натощак, уровень иммунореактивного инсулина с расчетом показателя инсулинорезистентности НОМА).

Результаты. Проведенный антропометрический анализ показал, что у подростков с МС основные показатели (ОТ, ОБ, ОТ/ОБ, ОТ/рост, ИМТ), степень абдоминального ожирения были статистически значимо выше ($p < 0,05$). При сравнении результатов по полу обнаружены достоверные различия между юношами и девушками: показатели массы тела, ОТ, ОТ/ОБ были статистически значимо выше у юношей ($p < 0,05$). Характеристика липидного обмена у больных имела признаки атерогенной дислипидемии, проявляющиеся в виде повышения уровней холестерина липопротеинов низкой и очень низкой плотности, коэффициента атерогенности, содержания триглицеридов и тенденций к снижению уровня холестерина липопротеинов высокой плотности, с достоверным преобладанием среди обследованных с МС ($p < 0,05$). Также уровни β -липопротеинов у подростков находились выше нормы, с достоверным преобладанием у лиц с МС ($p < 0,05$).

Выводы. Перспективный тщательный антропометрический мониторинг подростков с ожирением позволит выявлять и прогнозировать тенденции развития заболевания, риски осложнений, а это будет способствовать повышению эффективности профилактических мероприятий МС.

Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен Локальным этическим комитетом всех участвующих учреждений. На проведение исследований получено информированное согласие родителей, детей.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Ключевые слова: подростки, метаболический синдром, антропометрия, диагностика, дислипидемия.

Вступ

За останні десятиріччя зайва вага та ожиріння стали глобальною масштабною соціально значущою проблемою, яка охоплює понад 650 млн людей у всьому світі. Приблизно 2 млрд осіб віком від 18 років мають надлишкову масу тіла [4,12,15]. Особливу тривогу викликає поширеність ожиріння серед дитячого населення, кількість якого кожні три десятиріччя зростає вдвічі. Щорічно в Україні серед підлітків фіксують щонайменше 20 тис. нових випадків ожиріння. Серед підлітків віком 15–17 років захворюваність становить 3–3,7%, поширеність — 15,6% на 1000 осіб відповідного населення [5]. У більшості випадків ожиріння в дітей та для підлітків із віком продовжує прогресувати, що призводить до розвитку серйозних ускладнень у майбутньому, які об'єднуються в поняття «метаболічний синдром» (МС) [6,8,10]. Основою всіх патологічних процесів при МС є інсулінорезистентність (ІР) [1,15]. Критерії діагностики МС у дітей розроблені Міжнародною діабетичною федерацією у 2007 р. [International Diabetes Federation, 2007]. На жаль, досі немає офіційної статистики поширеності МС серед дитячого контингенту, зокрема української молоді, та немає стратегій його менеджменту [16].

Діагностика надмірної маси тіла та ожиріння проводиться переважно клінічними методами та ґрунтується на антропометричних вимірах. Основними нормативними документами під час проведення індивідуальних вимірювань є рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я — ВООЗ [3,13], які враховують лише основні параметри (зріст, маса тіла, індекс маси тіла — ІМТ). Для визначення характеру жировідкладення та детальної оцінки пропорцій тіла доцільно проводити вимірювання його обводів та розрахунок співвідношень. Крім того, сучасні дослідження припускають, що розподіл жиру на талії і стегнах та їх співвідношення дають змогу глибше оцінити метаболічні та серцево-судинні ризики, а також прогнозувати ризики розвитку захворювань, пов'язані з підвищенням вмісту жиру в організмі, ніж сам лише ІМТ [2,14]. Тому детальне антропометричне обстеження дозволяє не лише об'єктивно оцінити трофологічний статус дитини, її фізичний розвиток, але й прогнозувати ризики ускладнень.

Мета дослідження — проаналізувати та узагальнити антропометричні показники в підлітків з ознаками МС для вдосконалення менеджменту цієї категорії хворих.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження виконано в умовах клініки ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків

НАМН України»; у межах НДР кафедри педіатрії Харківської медичної академії післядипломної освіти «Роль модифікуючих факторів у прогностичній оцінці бронхолегеневої, кардіоваскулярної та ревматичної патології у дітей» №0117U000596.

Основна група складалася із підлітків з ожирінням у кількості 200 осіб (віком 16 років: 100 юнаків і 100 дівчат). Контрольну групу становили 30 здорових дітей такої ж вікової категорії. Для підтвердження діагнозу ожиріння у хворих основної групи було обчислено ІМТ за формулою (маса тіла (кг)/зріст² (м²)) з оцінкою даних за перцентильними таблицями, рекомендованими ВООЗ. У всіх обстежених ІМТ перевищував 95-й перцентиль. Тип жировідкладення проаналізовано за допомогою співвідношення обхвату талії до зросту – ОТ/зріст (у разі перевищення значення 0,5 діагностовано абдомінальний його тип); обхвату талії до обхвату стегон – ОТ/ОС, за яким абдомінальний тип ожиріння у підлітків діагностовано при його значенні $\geq 0,9$ для юнаків, $\geq 0,8$ для дівчат. Пороговою точкою діагностики абдомінального ожиріння в дітей були значення ОТ >90-го перцентиля розподілу відповідно до віку та статі. Граничними точками артеріальної гіпертензії були значення артеріального тиску 130/85 мм рт. ст., гіпертригліцеридемії – 1,7 ммоль/л, гіперглікемії натще – 5,6 ммоль/л, низьких значень холестерину ліпопротеїнів високої щільності (ХС ЛПВЩ) – 1,03 ммоль/л для юнаків та 1,29 ммоль/л для дівчат віком від 16 років. Усім пацієнтам проведено комплексне клініко-лабораторне та інструментальне обстеження. Визначення ліпідів у сироватці крові (рівень загального холестерину (ЗХС, ммоль/л), тригліцеридів (ТГ, ммоль/л), холестерину ліпопротеїнів високої щільності (ХС ЛПВЩ, ммоль/л)) виконано уніфікованими методами відповідно до рекомендацій ІФСС на напівавтоматичному фотометрі «Cormay Multi» за допомогою стандартних наборів «Cormay» (Польща). Рівень β -ліпопротеїнів у сироватці крові (β -ЛП, норма для дорослих осіб та підлітків – 3,5–6,6 г/л), що являє собою сумарну кількість ХС ЛПНЩ та ХС ЛПДНЩ та вимірюється у (г/л), визначено турбідиметричним методом М. Бурштейна і Ф. Самайла. Розрахунок ліпідних фракцій проведено за формулами W.T. Friedewald et al.: рівень ХС ЛПНЩ (ммоль/л): ЗХС – (ХС ЛПВЩ – (0,45×ТГ)); рівень ХС ЛПДНЩ (ммоль/л): ТГ/2,2. Коефіцієнт атерогенності (КА, Од):

(ЗХС – ХС ЛПВЩ)/ХС ЛПВЩ. Критерієм ІР слугувала гомеостатична модель НОМА – IR (Homeostasis model assessment of Insulin Resistance, Matthews D.R., 1985). Розрахунок виконано за формулою: $НОМА = (G_0 \times Inso) / 22,5$; де G_0 – рівень глюкози сироватки крові натще, ммоль/л; $Inso$ – вміст імунореактивного інсуліну в сироватці крові натще, мкОД/мл. Результат $\geq 3,5$ од. свідчив про наявність ІР.

На основі проведених досліджень і критеріїв IDF (2007) підлітки з основної групи були розподілені на дві підгрупи: 1-ша – з ознаками МС (МС+ 50,0%) та 2-га – без ознак МС (МС- 50,0%), до кожної з яких увійшли по 100 хворих. Етичні норми на всіх етапах обстеження дотримано. Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження схвалено Локальним етичним комітетом для всіх учасників. Пацієнтів та їхніх батьків інформовано щодо методів та обсягу досліджень, підписано інформовану згоду на участь у дослідженні.

Створення бази даних і статистичну обробку результатів проведено на IBM-Pentium III з використанням пакетів прикладних програм «Stadia-6» (серійний номер ліцензійного паспорта 1218 від 24.05.2000 р., версія «Prof»), «Microsoft Access», «Excel». Для оцінки вірогідності відмінностей використано t-критерій Стьюдента (р), Фішера (Ф), тест Манн–Уїтнеу U; також застосовано кореляційний аналіз.

Результати дослідження та їх обговорення

При антропометричному дослідженні хворих 1-ї підгрупи (МС+) значення ІМТ були статистично значуще вищим, ніж в осіб 2-ї підгрупи (МС-) – відповідно $36,25 \pm 1,45$ кг/м² та $28,0 \pm 1,73$ кг/м², $p < 0,01$). Перша підгрупа характеризувалася статистично значуще вищими показниками відношення ОТ/зріст порівняно з пацієнтами 2-ї підгрупи ($0,69 \pm 0,07$ Од та $0,59 \pm 0,04$ Од відповідно, $p < 0,05$). Параметри відношення ОТ/ОС у підлітків з ожирінням також свідчили на користь абдомінального типу ожиріння, але статистично значуще не різнилися у підгрупах ($p > 0,05$). Таким чином, показник ОТ/зріст виявився більш об'єктивним щодо встановлення типу розподілу жирової тканини в підлітковому віці. Проведено порівняльну характеристику ступеня ожиріння підлітків залежно від наявності ознак МС за допомогою тесту Манн–Уїтнеу U. Як показав аналіз, у хворих 1-ї підгрупи в середньому відзначався вищий ступінь ожиріння порівня-

Таблиця 1

Характеристика антропометричних показників у підлітків (M±m)

Показник	МС+	МС-	МС+	МС-	Статистична значущість за статтю
	юнаки		дівчата		
	(n=52)	(n=51)	(n=48)	(n=49)	
Маса тіла, кг	114,4±1,4*	98,4±1,6	89,3±1,7	80,1±1,05	(p<0,05)
ІМТ, кг/м ²	36,1±1,2*	30,08±1,7	33,0±1,3	29,9±1,6	(p>0,05)
Зріст, см	178,3±0,9	176,9±0,8	166,6±1,9	165,4±1,1	(p>0,05)
ОТ, см	109,83±1,7*	97,42±1,1	91,3±1,4	87,6±1,6	(p<0,05)
ОС, см	111,4±1,3	109,0±1,1	109,1±1,3	107,09±1,2	(p>0,05)
ОТ/ОС, ум. од.	1,02±0,05	0,9±0,07	0,84±0,08	0,82±0,05	(p<0,05)
ОТ/зріст, ум. од.	0,69±0,04*	0,56±0,04	0,62±0,05*	0,52±0,04	(p>0,05)

Примітка: * – статистично значуща різниця між підгрупами МС+ та МС- (p<0,05).

Таблиця 2

Ліпідний спектр крові підлітків (M±φ)

Група хворих	ЗХС, ммоль/л	ТГ, ммоль/л	ХС ЛПВЩ, ммоль/л	ХС ЛПНЩ, ммоль/л	ХС ЛПДНЩ, ммоль/л	КА, Од
МС+	4,12±0,08*	1,84±0,07*,**	1,02±0,03*	3,67±0,12*	0,58±0,03*,**	3,18±0,18*
МС-	4,17±0,08*	1,66±0,07*	1,11±0,03*	3,50±0,12*	0,41±0,03*	3,01±0,16*
Контрольна	3,7±0,03	0,84±0,04	1,4±0,03	2,2±0,01	0,17±0,01	1,4±0,03

Примітки: * – статистична значущість між основною (МС+ та МС-) і контрольною групами (p<0,05); ** – статистична значущість різниці між підгрупами МС+ та МС- (p<0,05).

но з хворими 2-ї підгрупи (p<0,01). Причому така тенденція зберігалася незалежно від статі. Також підлітки з МС демонстрували пограничні та підвищені показники артеріального тиску (≥130/85 мм рт. ст.), а в підгрупі підлітків без МС цей показник був у межах вікової норми.

Під час аналізу антропометричних показників у підлітків (табл. 1) простежено статистично значущу різницю між 1 та 2-ю підгрупами. Тобто основні параметри, які відображають абдомінальний тип ожиріння, були достовірно вищими в підлітків із МС. Під час порівняння результатів за статтю виявлено деякі вірогідні відмінності між юнаками та дівчатами. Це стосується показників маси тіла, ОТ, ОТ/ОС, які були статистично значуще вищими в юнаків (p<0,05).

Характеристика показників ліпідограми хворих показала (табл. 2), що в обстежених відзначались ознаки атерогенної дисліпідемії, що проявлялися у вигляді підвищення рівнів ХС ЛПНЩ, ХС ЛПДНЩ, КА, підвищення вмісту ТГ і тенденції до зниження рівня ХС ЛПВЩ, більш вираженими серед обстежених із МС (p<0,05). Що саме і було одним із критеріїв розподілу хворих на підгрупи. Статистично значущої різниці залежно від статі в показниках ліпідограми не встановлено (p≥0,05). За результатами Helsinki Heart Study [13], зазначені зміни незалежно асоціюються з високим проатерогенним потенціалом, тому відсутність високих значень ЗХС в обстеженого контингенту не може бути маркером «атерогенної безпеки».

Слід зазначити, що середні значення рівня β-ліпопротеїнів у підлітків були вищими за норму (3,5–6,6 г/л), причому статистично значуще були вищими в 1-й підгрупі підлітків (7,57±0,05) г/л, ніж в осіб 2-ї підгрупи (6,97±0,08) г/л, (p<0,05). Таким чином, цей показник виявився дуже інформативним і достовірним щодо визначення небезпечних фракцій ліпідів і може бути рекомендованим як ранній діагностичний критерій атерогенної дисліпідемії в складі МС у підлітків.

Водночас виразність відхилень у ліпідограмі, встановлених у підлітків, була значно нижчою за типові порушення ліпідного обміну в дорослих з ожирінням [4], а також не мала достовірних відмінностей за статтю. Таким чином, усі підлітки 1 та 2-ї підгруп показали ознаки помірної дисліпідемії, більш вираженої в обстежених із МС. Це підтверджує, що для хворих із МС найхарактернішим є гіпертригліцеридемія, підвищення ХС ЛПНЩ, зниження ХС ЛПВЩ, водночас гіперхолестеринемія є непостійною ознакою порушень ліпідного обміну і тому не включена до критеріїв МС, згідно з консенсусом IDF (2007) [16]. Дослідження Bogalusa Heart Study, проведене серед дітей і підлітків, також показало, що атеросклеротичний процес, підтверджений підвищеними рівнями ХС ЛПНЩ та ХС ЛПДНЩ, на тлі нормальних значень ЗХС, починається в дитинстві, розвивається протягом підліткового періоду та молодості і з плином часу призводить до кардіоваскулярної патології в зрілому та похилому віці [9].

Для вирішення додаткових питань щодо зв'язку між показниками ліпідного профілю та специфічними антропометричними характеристиками в підлітків проведено кореляційний аналіз, який виявив, що в дітей з МС і без МС існують різні взаємозв'язки між означеними параметрами. Звертає на себе увагу прямий слабкий кореляційний зв'язок, але статистично значущий, відношення ОТ/ОС із рівнем β -ліпопротеїнів ($r=0,270$; $p<0,001$) у підлітків із МС і без МС ($r=0,211$; $p<0,05$). Також в обстежених із МС простежено прямі слабкі кореляційні зв'язки ОТ/ОС із вмістом ЗХС ($r=0,189$; $p<0,05$); ОТ/зросту з рівнем β -ліпопротеїнів ($r=0,238$; $p<0,05$), з ХС ЛПНЩ ($r=0,279$; $p<0,05$), з ХС ЛПДНЩ ($r=0,253$; $p<0,05$) та з ТГ ($r=0,250$; $p<0,05$), але статистично значущі.

В обстежених пацієнтів встановлено прямі слабкої сили кореляційні зв'язки ІМТ з ХС ЛПДНЩ (підгрупа з МС $r=0,246$; $p<0,05$; підгрупа без МС $r=0,249$; $p<0,05$) та з рівнем ТГ (підгрупа з МС $r=0,255$; $p<0,05$; підгрупа без МС $r=0,252$; $p<0,05$). Також у підгрупі підлітків без МС виявлено зворотню слабку, але статистично значущу кореляцію між ІМТ і вмістом ХС ЛПВЩ ($r=-0,266$; $p<0,05$).

Кореляційний аналіз також виявив прямий слабкий, але статистично значущий зв'язок ожиріння з показником імунореактивного інсуліну (підгрупа з МС $r=0,241$; $p<0,001$; підгрупа без МС $r=0,239$; $p<0,05$), і прямий слабкий статистично значущий зв'язок ожиріння з індексом НОМА (підгрупа з МС $r=0,297$; $p<0,05$; підгрупа без МС $r=0,267$; $p<0,05$).

За даними кореляційного аналізу, зв'язків між показниками глікемії та антропометричними параметрами (ІМТ, відношень ОТ/ОС і ОТ/зріст) не знайдено. Тобто проведений кореляційний аналіз показав, що існує залежність між антропометричними вимірами та реальними ризиками МС, зокрема, наявність абдомінального типу асоціюється з ранніми атерогенними змінами ліпідограми крові, що слід враховувати для прогнозування перебігу захворювання та розроблення стратегій моніторингу.

Питання профілактики МС і боротьби з основними його причинами потребує комплексного підходу [7,11]. На рівні первинної медико-санітарної допомоги необхідно надавати рекомендації з харчування і здорового способу життя для підтримки оптимальної маси тіла. Для ранньої діагностики ожиріння серед

підлітків доцільно проводити детальне антропометричне обстеження в структурі профілактичних оглядів. Перспективний ретельний моніторинг підлітків зі встановленим ожирінням дасть змогу виявляти та прогнозувати тенденції розвитку захворювання, ризики ускладнень, що сприятиме підвищенню ефективності профілактичних заходів щодо МС.

Висновки

Проведений антропометричний аналіз показав, що у підлітків з ознаками МС основні показники (ОТ, ОС, ОТ/ОС, ОТ/зріст, ІМТ), ступінь абдомінального ожиріння були статистично значуще вищими ($p<0,05$), ніж у підлітків без ознак МС. При порівнянні результатів за статтю виявлено вірогідні відмінності між юнаками та дівчатами: показники маси тіла, ОТ, ОТ/ОС, які були статистично значуще вищими в юнаків ($p<0,05$).

До комплексу антропометричних вимірів для визначення абдомінального ожиріння доцільно включити показник ОТ/зросту, який у підлітковому віці більш чутливий та відповідно виявився досить інформативним.

Характеристика ліпідного обміну в обстежених мала ознаки атерогенної дисліпідемії, що проявлялися у вигляді підвищення рівнів ХС ЛПНЩ, ХС ЛПДНЩ, КА, підвищення вмісту ТГ та тенденції до зниження рівня ХС ЛПВЩ, більш виражених серед обстежених із МС ($p<0,05$). Також рівні β -ліпопротеїнів у підлітків були вищими за норму, зі статистично значущим переважанням в осіб із МС ($p<0,05$), що дає змогу рекомендувати застосування саме цього показника для уточнення характеру дисліпідемії.

Проведений кореляційний аналіз показав статистично значущі зв'язки між антропометричними показниками та ліпідними фракціями крові. Тобто зі збільшенням ІМТ, індексів абдомінальності пропорційно зростає ризик атерогенних змін ліпідного обміну.

Перспективою подальших досліджень буде продовження вивчення антропометричних показників на великих вибірках підліткового контингенту для модифікації, адаптації існуючих міжнародних настанов до слов'янської нації, з перспективою розроблення нових антропометричних критеріїв для українських підлітків.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES/ЛІТЕРАТУРА

- Al-Hamad Dania, Raman V. (2017). Metabolic syndrome in children and adolescents. *Translational Pediatrics*. 6 (4): 397–407. URL: <https://doi.org/10.21037/tp.2017.10.02>.
- Buznytska OV. (2019). Diagnostic significance of biochemical indicators of liver fibrogenesis in adolescents with obesity. *UBJ*. 91 (1): 74–79. URL: <https://doi.org/10.15407/ubj91.01.074>.
- Campbell MK. (2016). Biological, environmental, and social influences on childhood obesity. *Pediatr Res*. 79 (1–2): 205–211. URL: <https://doi.org/10.1038/pr.2015.208>.
- Fang Y, Ma Y, Mo D et al. (2019). Methodology of an exercise intervention program using social incentives and gamification for obese children. *BMC Public Health*. 19 (1): 686–692. URL: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6992-x>.
- Gromnatska N, Cherkas A, Lemishko B, Kulya O. (2019). The pattern of metabolic syndrome in children with abdominal obesity. *Georgian Med News*. 289: 68–72.
- Hemmingson E. (2018). Early childhood obesity risk factors: socioeconomic adversity, family dysfunction, offspring distress, and junk food self-medication. *Curr. Obes. Rep*. 7 (2): 204–209. URL: <https://doi.org/10.1007/s13679-018-0310-2>.
- Huang JY, Qi SJ. (2015). Childhood obesity. *World J Pediatr*. 11 (2): 101–107. URL: <https://doi.org/10.1007/s12519-015-0018-2>.
- Kawada T. (2019). Socioeconomic status and childhood metabolic syndrome. *Int J Cardiol*. 283: 189–195. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.01.106>.
- Marty L, Chamberon S, Nicklaus S, Monnery-Patris S. (2018). Learned pleasure from eating: An opportunity to promote healthy eating in children? *Appetite*. 1 (120): 265–274. URL: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.006>.
- O'Neill S, L O'Driscoll. (2015). Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *Obesity Reviews*. 16 (1): 1–12. URL: <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12229>.
- Schoentgen B, Lancelot C, Le Gall D. (2017). Eating behavior in pediatric obesity: Of the advantages of combining the neurobiological and neuropsychological approaches. *Arch Pediatr*. 24 (3): 273–279. URL: <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2016.12.004>.
- Seo SH, Shim YS. (2019). Association of Sleep Duration with Obesity and Cardiometabolic Risk Factors in Children and Adolescents: A Population-Based Study. *Sci Rep*. 9 (1): 9463. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45951-0>.
- Spreghini N, Cianfarani S, Spreghini MR et al. (2019). Oral glucose effectiveness and metabolic risk in obese children and adolescents. *Acta Diabetol*. 56 (8): 955–962. doi: [10.1007/s00592-019-01303-y](https://doi.org/10.1007/s00592-019-01303-y).
- Strashok LA, Buznytska OV. (2020). Indicators of lipid metabolism disorders in the blood serum of adolescents with metabolic syndrome. *UBJ*. 92 (6): 137–142. URL: <https://doi.org/10.15407/ubj92.06.137>.
- Tagi VM, Giannini C, Chiarelli F. (2019). Insulin Resistance in Children. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 10: 342–348. URL: <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00342>.
- Zimmet P, Alberti KG, Kaufman FT et al. (2007). IDF Consensus. The metabolic syndrome in children and adolescents — an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. 5: 299–306.

Відомості про авторів:

Страшок Лариса Анатоліївна — д.мед.н., професор, проф. каф. підліткової медицини Харківської медичної академії післядипломної освіти. Адреса: м. Харків, вул. Амосова, 58. e-mail: lkp_las@rambler.ru. <http://orcid.org/0000-0002-9683-4776>.

Бузницька Олена Вікторівна — к.мед.н., доцент, доц. каф. педіатрії №2 Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Адреса: майдан Свободи, 4. e-mail: elena.buznytska@gmail.com; ebuznickaa@ukr.net; <http://orcid.org/0000-0001-6293-1933>.

Стаття надійшла до редакції 22.05.2021 р., прийнята до друку 08.09.2021 р.

УВАГА! ВАЖЛИВА ІНФОРМАЦІЯ!

Зміни в оформленні списку літератури

Перший (основний) варіант наводиться одразу після тексту статті, джерела подаються в алфавітному порядку. Список літератури наводиться латиницею. Джерела українською та російською мовами наводяться у перекладі на англійську мову, але так, як вони показані та реєструються на англійських сторінках сайтів журналів. Якщо джерело не має аналога назви на англійській мові — воно наводиться у транслітерації. Таке оформлення списку літератури необхідне для аналізу статті та посилань на авторів у міжнародних наукометричних базах даних, підвищення індексу цитування авторів.

Другий варіант повторює перший, але джерела українською та російською мовами подаються в оригінальній формі. Цей варіант необхідний для оформлення електронних версій журналу на українській і російській сторінках, цитованості у кирилических наукометричних базах.

Приклади оформлення джерел літератури

Журнальна публікація

Author AA, Author BB, Author CC. (2005). Title of the article. Title of Journal. 10(2);3:49-53.

Книжка

Author AA, Author BB, Author CC. (2006). Title of the book. City: Publisher: 256.

Розділ у книжці

Author AA, Author BB, Author CC. (2006). Title of the chapter(s) of the book. In book Author(s). Title of the book. Eds. Name. City: Publisher: 256.

Інтернет-ресурс

Author AA, Author BB, Author CC. (2006). Title of article. Title of Journal/book. URL-adress.