

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ. КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ

Пандемия ожирения, наблюдающаяся сегодня в экономически развитых странах, представляет большую социально значимую проблему, поскольку влечет за собой эпидемию сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), которые занимают ведущее место среди причин смертности и утраты трудоспособности. Наибольшее беспокойство вызывает тенденция к увеличению смертности от ССЗ среди детей и лиц молодого возраста, отмеченная в последние десятилетия [1].

Ключевые слова: метаболический синдром, критерии диагностики, риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, артериальная гипертензия.

I.N. ZAKHAROVA, MD, Prof., S.I. MALYAVSKAYA, T.M. TVOROGOVA, S.V. VASILIEVA, Y.A. DMITRIEVA, PhD in medicine, I.I. PSHENICHNIKOVA

Russian Medical Academy of Postgraduate Education, MoH RF, Moscow

METABOLIC SYNDROME IN CHILDREN AND ADOLESCENTS.

DEFINITION. DIAGNOSTIC CRITERIA

The pandemic of obesity which today is taking over the developed countries is a socially relevant problem, as it entails the epidemic of cardiovascular diseases (CVD) which are the leading cause of death and disability. Observed during the last decade, the trend towards increased mortality from cardiovascular disease in children and young adults is especially worrisome. [1]

Keywords: metabolic syndrome, diagnostic criteria, risk for developing cardiovascular disease, arterial hypertension.

Большинство сердечно-сосудистых заболеваний начинается задолго до манифестации клинических проявлений, еще в детстве и, развиваясь в течение десятилетий, прогрессирует до тяжелых, хронических форм в старшем возрасте. Доказана тесная патогенетическая связь между ожирением, нарушениями углеводного и липидного обмена и атеросклеротическим поражением сосудов [2]. Патоморфологически начальная стадия атеросклероза в виде жировых пятен и полосок выявляется у детей с метаболическими расстройствами начиная с трехлетнего возраста [3]. Выявление пациентов с метаболическими расстройствами еще до начала формирования сердечно-сосудистой патологии даст возможность остановить прогрессирование патологии при помощи своевременного лечебно-профилактического вмешательства и тем самым снизить заболеваемость и смертность в старшем возрасте.

Сочетание обменных расстройств, известное сегодня как «метаболический синдром», впервые описано в 1923 г. шведским врачом E. Kylin, который дал ему название «синдром гипертонии-гипергликемии-гиперурикемии» [4]. Спустя два десятилетия французом J. Vague были выделены два варианта ожирения, различающиеся по типу отложения жира, – андройдный и гиноидный. Он обратил внимание, что андройдный тип ожирения чаще встречается у лиц с сахарным диабетом и сердечно-сосудистыми заболеваниями [5].

В 1988 г. в работе «Role of insulin resistance in human disease», которая до настоящего времени является одной

из самых цитируемых, американский исследователь Gerald Reaven описал симптомокомплекс, названный им «синдром X»: (гиперинсулинемия, нарушение толерантности к глюкозе, гипертриглицеридемия, низкий уровень холестерина в составе липопротеинов высокой плотности и артериальная гипертензия). Reaven был первым, кто в качестве ведущих патогенетических звеньев «синдрома X» рассмотрел инсулинорезистентность и компенсаторную гиперинсулинемию, при этом не включив в состав синдрома ожирение [6]. Еще через год в обиход вошли новые определения – «смертельный квартет» (ожирение, сахарный диабет 2-го типа, артериальная гипертония, гипертриглицеридемия) [7] и «синдром инсулинорезистентности» [8].

На сегодняшний день общепринятым является термин «метаболический синдром», (МС) который объединяет кластер метаболических расстройств, ассоциированных с повышенным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета. Многочисленные экспертные группы делали попытки разработать унифицированное определение метаболического синдрома. Широко известные определения были даны Всемирной организацией здравоохранения, Европейской группой по изучению инсулинорезистентности (European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR)) и Третьей национальной образовательной программой по изучению холестерина обмена у взрослых (National Cholesterol Education Program-Third Adult Treatment Panel (NCEP ATP III) [9–11]. Единогласно основными компонентами метаболического синдрома у взрослых и подростков старше

16 лет признаны ожирение, резистентность к инсулину, дислипидемия и гипертония. Однако наблюдались разногласия в понимании диагностической значимости и вклада каждого из компонентов в развитие данного заболевания. В 2009 г. пять крупных научных организаций: Международная диабетическая ассоциация (International Diabetes Federation – IDF), Национальный институт сердца, легких и крови (National Heart, Lung, and Blood Institute – NHLBI), Американская кардиологическая ассоциация (American Heart Association – AHA), Всемирная кардиологическая ассоциация (World Heart Federation – WHF), Международное общество атеросклероза (International Atherosclerosis Society – IAS), а также Международная ассоциация по изучению ожирения (International Association for the Study of Obesity – IASO) совместно разработали унифицированные критерии диагностики метаболического синдрома у взрослых и подростков старше 16 лет (табл. 1), которые в настоящее время используются во всем мире [12]. Для постановки достоверного диагноза необходимо не менее 3 указанных критериев.

Рисунок 1. Измерение окружности талии с помощью сантиметровой ленты



Критерии диагностики МС в детском и подростковом возрасте разработаны Международной диабетической ассоциацией (IDF) [13]. Диагноз «метаболический синдром» может быть поставлен ребенку не ранее 10-летнего возраста при наличии абдоминального (центрального) ожирения и как минимум двух критериев, представленных в таблице 2.

Центральное ожирение является обязательным компонентом для постановки диагноза МС у детей. Установлено, что отложение жира в области живота тесно связано с риском развития сердечно-сосудистых заболеваний и нарушений липидного и углеводного обменов [14]. Выявляется абдоминальное ожирение путем измерения окружности талии (ОТ) при помощи сантиметровой ленты.

Ориентирами правильного измерения являются: середина расстояния между гребнем подвздошной кости и 12 ребром грудной клетки по наиболее выступающим точкам окружности передней брюшной стенки (рис. 1).

Измерение величины окружности талии является простым и высокоинформативным методом оценки объема висцерального жира в организме. При помощи компьютерной томографии доказана корреляция между степенью развития висцеральной жировой ткани и величиной окружности талии у детей [15]. Согласно рекомендациям IDF, абдоминальное ожирение можно диагностировать начиная с 6 лет, если окружность талии равна или превышает 90 перцентиль для исследуемого возраста (табл. 3) [16].

Необходимо учитывать, что ОТ ребенка не должна превышать ОТ взрослого человека (табл. 4) [17].

Таблица 1. Критерии МС у взрослых и подростков старше 16 лет

Критерии МС	Показатели
Абдоминальное ожирение	Превышение критического значения окружности талии с учетом этнической принадлежности
Триглицериды	≥ 1,7 ммоль/л
Холестерин в форме ЛПВП мужчины женщины	<1,0 ммоль/л <1,3 ммоль/л
Артериальное давление	≥130/≥85 мм рт. ст.
Гликемия натощак	≥5,6 ммоль/л

НАРУШЕНИЕ ТОЛЕРАНТНОСТИ К ГЛЮКОЗЕ (НТГ)/ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ 2-ГО ТИПА (СД 2-ГО ТИПА)

Нарушения углеводного обмена выявляются на основании стандартного 2-часового перорального глюкозотолерантного теста (СГТТ) с нагрузкой глюкозой: для детей из расчета 1,75 г/кг массы тела (не более 75 г), для взрослых – 75 г. Исследование проводится после трех дней диеты с достаточным содержанием углеводов (более 150 г)

Таблица 2. Критерии МС у детей и подростков до 16 лет

Возраст (лет)	Окружность талии	Триглицериды	Холестерин ЛПВП	Артериальное давление	Гликемия натощак
6–10	≥90 перц.	МС нельзя диагностировать, но необходимо проводить дальнейшее наблюдение, если в семейном анамнезе есть МС или сахарный диабет 2-го типа, дислипидемия, сердечно-сосудистые заболевания, гипертония и/или ожирение			
10–16	≥90 перц. или превышение критического значения ОТ взрослых	≥1,7 ммоль/л (≥150 г/дл)	<1,03 ммоль/л (<40 мг/дл)	САД ≥130 мм рт. ст. или ДАД ≥ 85 мм рт. ст.	≥5,6 ммоль/л (≥100 мг/дл) или наличие СД 2-го типа
> 16	Используют критерии IDF для взрослых				

Таблица 3. Значения окружности талии в сантиметрах у мальчиков и девочек в возрасте 6–15 лет

Возраст, годы	Перцентили значений ОТ									
	Мальчики					Девочки				
	10	25	50	75	90	10	25	50	75	90
6	50,1	54,3	55,4	59,1	64,2	49,5	51,8	55	58,8	64
7	51,9	56,2	57,5	61,7	67,6	51,1	53,5	56,9	61,1	66,8
8	53,7	58,1	59,6	64,3	71	52,7	55,2	58,8	63,4	69,7
9	55,5	59,9	61,7	67	74,3	54,3	56,9	60,7	65,7	72,6
10	57,3	61,8	63,7	69,6	77,7	55,9	58,6	62,5	68	75,5
11	59,1	63,6	65,8	72,2	81,1	57,5	60,2	64,4	70,3	78,3
12	60,9	65,5	67,9	74,9	84,5	59,1	61,9	66,3	72,6	81,2
13	62,7	67,4	70	77,5	87,9	60,7	63,6	68,2	74,9	84,1
14	64,5	69,2	72,1	80,1	91,3	62,3	65,3	70,1	77,2	86,9
15	66,3	71,1	74,1	82,8	94,7	63,9	67	72	79,5	89,8

Таблица 4. Показатели окружности талии подростков старше 16 лет и взрослых

Этническая принадлежность	Пол	Показатель
Европа	Мужчины	≥94 см
	Женщины	≥80 см
Южная Азия	Мужчины	≥90 см
	Женщины	≥80 см
Китай	Мужчины	≥90 см
	Женщины	≥80 см
Япония	Мужчины	≥85 см
	Женщины	≥90 см

Примечание. Этническим народам Юга и Центральной Америки рекомендовано использовать критерии Южной Азии; народам, живущим к югу от Сахары, в Восточном Средиземноморье, на Ближнем Востоке – Европейские критерии.

и 10-часового ночного голодания. Результаты СГТТ оцениваются в соответствии с рекомендациями Европейского экспертного комитета по диагностике и классификации сахарного диабета [18]. Показатели углеводного обмена считаются нормальными, если уровень глюкозы в капиллярной крови натощак составляет менее 5,5 ммоль/л, а через 2 ч после нагрузки – менее 7,8 ммоль/л. Если уровень глюкозы натощак – менее 6,1 ммоль/л, но через 2 часа находится в пределах от 7,8 до 11,1 ммоль/л, то это состояние классифицируется как НТГ (табл. 5) [16].

АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ

Артериальная гипертензия (АГ) является одной из ключевых составляющих МС. Доказано, что у детей первичное экзогенно-конституциональное ожирение в 80% случаев сочетается с АГ [19]. Резистентность к инсулину

способствует развитию гипертонии у лиц с МС через эффекты инсулина, способного увеличить поглощение натрия почками и активировать работу симпатической

Таблица 5. Критерии диагностики различных видов гипергликемий и сахарного диабета (ВОЗ, 1999 г.)

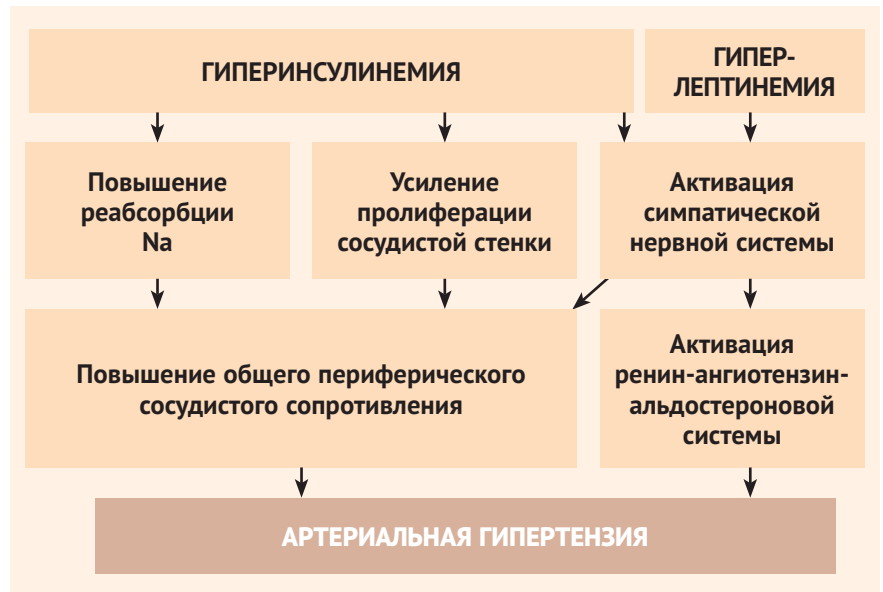
	Концентрация глюкозы (ммоль/л)		
	Цельная кровь		Плазма
	Венозная	Капиллярная	Венозная
Норма			
Натощак	3,3–5,5	3,3–5,5	4,0–6,1
Через 2 ч после ГТТ	<6,7	<7,8	<7,8
Сахарный диабет			
Натощак	≥6,1	≥6,1	≥7,0
Через 2 ч после ГТТ или через 2 ч после приема пищи (постприандиальная гликемия)	≥10,0	≥11,1	≥11,1
Случайное определение гликемии в любое время дня вне зависимости от времени приема пищи	≥10,0	≥11,1	≥11,1
Нарушенная толерантность к глюкозе			
Натощак	<6,1	<6,1	<7,0
Через 2 ч после ГТТ	6,7–10,0	7,8–11,1	7,8–11,1
Нарушенная гликемия натощак			
Натощак	≥5,6 <6,1	≥5,6 <6,1	≥6,1 <7,0
Через 2 ч	<6,7	<7,8	<7,8

нервной системы [20]. Кроме того, доказано, что в состоянии ИР снижается сосудорасширяющее действие инсулина. Основные патогенетические механизмы формирования АГ при МС приведены на рисунке 2.

Однако, несмотря на доказанные механизмы, приводящие к артериальной гипертензии, проблема повышенного артериального давления у пациентов с МС нуждается в дальнейшем изучении. При этом вне зависимости от этиологии возникновения гипертензии пациенты с МС должны проходить тщательный мониторинг показателей АД.

Важно правильно оценивать параметры АД. Уровень АД у детей и подростков тесно связан с возрастом, полом и длиной тела. Неоднократно делались попытки применять фиксированные параметры АД для детского и подросткового возраста. Однако выраженный разброс антропометрических данных даже в одной возрастной группе в зависимости от пола привел к необходимости использования специальных таблиц, основанных на результатах популяционных исследований АД. Определение по таблицам нормального уровня АД, выявление АГ у детей и подростков начинается с измерения роста пациента и определения его перцентиля роста по специальной таблице (табл. 6) [21].

Рисунок 2. Основные патогенетические механизмы формирования артериальной гипертензии при МС



Далее проводится трехкратное измерение АД с интервалом в 2–3 мин и по результатам 3 измерений определяются средние показатели систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД). Затем проводят сопоставление полученных результатов САД и ДАД с перцентилем роста, возрастом и полом ребенка, воспользовавшись таблицами значений АД (табл. 7, 8) [21].

Таблица 6. Значения перцентилей роста у детей в возрасте от 6 до 15 лет

Возраст, годы	Рост (см)													
	Мальчики							Девочки						
	Перцентили							Перцентили						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
6	107,7	109,6	112,5	116,1	119,2	121,9	123,5	106,6	108,4	111,3	114,6	118,1	120,8	122,7
7	113	115	118	121,7	125	127,9	129,7	111,8	113,6	116,8	120,6	124,4	127,6	129,5
8	118,1	120,2	123,2	127	130,5	133,6	135,7	116,9	118,7	122,2	126,4	130,6	134,2	136,2
9	122,9	125,2	128,2	132,2	136	139,4	141,8	122,1	123,9	127,7	132,2	136,7	140,7	142,9
10	127,7	130,1	133,4	137,5	141,6	145,5	148,1	127,5	129,5	133,6	138,3	142,9	147,2	149,5
11	132,6	135,1	138,7	143,3	147,8	152,1	154,9	133,5	135,6	140	144,8	149,3	153,7	156,2
12	137,6	140,3	144,4	149,7	154,6	159,4	162,3	139,8	142,3	147	151,5	155,8	160,0	162,7
13	142,9	145,8	150,5	156,5	161,8	167	169,8	145,2	148	152,8	157,1	161,3	165,3	168,1
14	148,8	151,8	156,9	163,1	168,5	173,8	176,7	148,7	151,5	155,9	160,4	164,6	168,7	171,3
15	155,2	158,2	163,3	169	174,1	178,9	181,9	150,5	153,2	157,2	161,8	166,3	170,5	172,8

В соответствии с рекомендациями Всероссийского научного общества кардиологов и Ассоциации детских кардиологов России по диагностике, лечению и профилактике АГ у детей и подростков, определены следующие критерии нормального, высокого нормального АД и артериальной гипертензии:

■ **Нормальное АД** – средние уровни САД и ДАД при 3 визитах, меньше 90-го перцентиля для данного роста, пола и возраста;

■ **Высокое нормальное АД** – средние уровни САД и/или ДАД при 3 визитах, равные или превышающие

90-й перцентиль, но меньше 95-го перцентиля для данного роста, пола и возраста или превышающие 120/80 мм рт. ст. (даже если значение АД меньше 90-го перцентиля);

■ **Артериальная гипертензия** – средние уровни САД и/или ДАД при 3 визитах, равные или превышающие 95-й перцентиль для данного роста, пола и возраста.

Следует отметить, что высокое нормальное давление требует дальнейшего тщательного наблюдения за уровнем АД у детей и подростков. Такое пограничное состоя-

Таблица 7. Уровни САД и ДАД у мальчиков в возрасте от 6 до 15 лет в зависимости от перцентильного распределения роста

Возраст (годы)	Перцентиль АД	САД (мм рт. ст.)							ДАД (мм рт. ст.)						
		Перцентиль роста							Перцентиль роста						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
6	50	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
7	50	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
8	50	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
9	50	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
10	50	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
11	50	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
12	50	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
13	50	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
14	50	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
15	50	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85

ние между нормой и АГ должно вызывать настороженность в плане ранней диагностики артериальной гипертензии [21].

ДИСЛИПИДЕМИЯ

Известно, что классическими проявлениями нарушения липидного профиля у пациентов с МС являются:

- повышение уровня триглицеридов (ТГ);
- снижение антиатерогенных липопротеинов (холестерина липопротеинов высокой плотности – ХС ЛПВП);

- повышение атерогенных липопротеинов (холестерина липопротеинов низкой и очень низкой плотности – ХС ЛПНП, ХС ЛПОНП).

Наибольшей атерогенностью обладают ЛПОНП за счет способности легко проходить через базальную мембрану эндотелия, оказывая на нее токсичное действие, а также за счет своей восприимчивости к окислению [11]. У пациентов с МС исследование липидного профиля должно осуществляться ежегодно. Для выявления атерогенной дислипидемии (ДЛ) необходимо исследовать ТГ, общий ХС, ХС ЛПВП, ХС ЛПНП [22]. Оценка результатов

Таблица 8. Уровни САД и ДАД у девочек в возрасте от 6 до 15 лет в зависимости от перцентильного распределения роста

Возраст (годы)	Перцентиль АД	САД (мм рт. ст.)							ДАД (мм рт. ст.)						
		Перцентиль роста							Перцентиль роста						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
6	50	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
7	50	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
8	50	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
9	50	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
10	50	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
11	50	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
12	50	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
13	50	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
14	50	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
15	50	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85

исследования ТГ и ХС ЛПВП проводится в соответствии с критериями МС, рекомендованными для детей и подростков (табл. 2).

В отношении ХС и ЛПНП (не являющихся компонентами МС) экспертами Национальной образовательной программы США по холестерину (National Cholesterol Education Program – NCEP) рекомендуются следующие критерии оценки (табл. 9).

Каждый пациент с гиперхолестеринемией должен обследоваться на предмет исключения вторичной гиперлипидемии. Возможные причины вторичных нарушений липидного обмена приведены в таблице 10 [23].


При выявлении ДЛ необходимо углубленное динамическое обследование. Для исключения или подтверждения наличия семейной формы дислипидемии показано исследование липидного спектра крови у родителей и близких родственников обследуемых [23].

Таблица 9. Критерии оценки липидного обмена у детей и подростков

Уровень	ХС	ЛПНП
	ммоль/л (мг/дл)	ммоль/л (мг/дл)
Желательный	<4,40 (<170)	<2,85 (<110)
Погранично высокий	5,15 (от 170 до 199)	3,35 (от 110 до 129)
Высокий	>5,20 (>200)	>3,40 (>130)

Таблица 10. Заболевания и/или состояния, вызывающие развитие вторичных гиперлипидемий

Заболевание или состояние	Изменение уровня липидов	Изменение уровня липопротеинов			
		Хило-микроны	ЛПВП	ЛПНП	ЛПОНП
Сахарный диабет	↑ ТГ	↑	↓		↑
Гипотиреоз	↑ ХС		N или ↓	↓	
Хроническая почечная недостаточность	↓ ТГ		↓	N или ↓	↑
Нефротический синдром	↑ ХС ↑ ТГ		↓	↑	↑
Холестаз	↑ ХС		↓	↑	
Злоупотребление алкоголем	↑ ТГ		N или ↓		↑

Основные усилия медицины XXI в. должны быть сосредоточены не на лечении заболевания, а на его предотвращении. Четкое и своевременное выявление детей с метаболическими нарушениями, правильная стратификация риска, адекватно подобранные мероприятия по лечению и профилактике позволят предотвратить развитие и прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний и тем самым будут способствовать снижению заболеваемости инвалидности и смертности в старшем возрасте. 

ЛИТЕРАТУРА

1. Демографический ежегодник России. 2015: Стат. сб. Росстат. М., 2015. 263 с.
2. Strong J. P. et al. Prevalence and extent of atherosclerosis in adolescents and young adults: implications for prevention from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Study. *Jama*, 1999, 281(8): 727-735.
3. Леонтьева И.В. Лекции по кардиологии детского возраста. М.: Медпрактика. 2005: 421-492.
4. Kylin E et al. Studien ueber das Hypertonie-Hyperglyka "mie-Hyperurika" miesyndrom. *Zentralblatt für innere Medizin*, 1923, 44: 105-127.
5. Vague J. La differenciation sexuelle-Facteur determinant des formes de l'obesite. *Presse Med*, 1947, 30: 339-340.
6. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 1988, 37(12): 1595-1607.
7. Kaplan NM. The deadly quartet: upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Archives of internal medicine*, 1989, 149(7): 1514-1520.
8. Haffner SM et al. Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (syndrome X). *Diabetes*, 1992, 41(6): 715-722.
9. Consultation WHO. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. 1999.
10. Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. *Diabetic medicine*, 1999, 16(5): 442-443.
11. Panel NCEP NE et al. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*, 2002, 106(25): 3143.
12. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the IDF, NHLBI, AHA, WHF, IAS, IASO. *Circulation*, 2009, Oct 20, 120(16): 1640-1645.
13. Zimmet P, Alberti KGMM, Kaufman F et al. The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. *Pediatric Diabetes*, 2007, 8: 299-306.
14. Freedman SE, Serdula MK, Srivivasan SR, Berenson GS. The relation of circumferences and skinfolds to levels of lipids and insulin: the Bogalusa Heart Study. *Am.J. Clin. Nutr.*, 1999, 69: 308-317.
15. Goran MI, Gower BA, Treuth M, Nagy TR. Prediction of intra-abdominal and subcutaneous abdominal adipose tissue in healthy pre-pubertal children. *Int. J. Obes.*, 1998, 22: 549-558.
16. Диагностика и лечение метаболического синдрома. Рекомендации ВНОК. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика. Прил. 2*, 2007, 2: 26.
17. International Diabetes Federation consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. 14 April, 2005.
18. Grundy SM. Multifactorial causation of obesity: implications for prevention. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 1998, 67(Suppl): 563-572.
19. Сорвачева Т.Н., Петеркова В.А., Титова Л.Н. и др. Ожирение у подростков. *Лечащий Врач*, 2006, 4: 50-54.
20. Moore R.D. Stimulation of Na:H exchange by insulin. *Biophys J.*, 1981, 33: 203-10.
21. Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии. Российские рекомендации (второй пересмотр). Разработаны Комитетом экспертов ВНОК. М. 2004.
22. Лазебник Л.Б., Звенигородская Л.А. Метаболический синдром и органы пищеварения. М.: Анахарсис, 2009, 184 с.
23. Малявская С.И., Дворяшина И.В., Терновская В.А. Метаболический инсулинрезистентный синдром: диагностика, клиническое значение, педиатрические аспекты: Монография. Архангельск: Северный государственный медицинский университет. 2004, 224 с.