

Получена: 28 февраля 2018 / Принята: 17 апреля 2018 / Опубликовано online: 28 апреля 2018

УДК 616.4-053.2-053.6-07-084

РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ГОРОДА СЕМЕЙ

Ажар А. Дюсупова, <http://orcid.org/0000-0002-8857-4118>

**Бахтыбала Б. Дюсупова, Алмас А. Дюсупов,
Майра Ж. Еспенбетова, Кадылбек Т. Абылхаиров,
Амина Е. Оспанова, Гаухар С. Омарова**

Кафедра интернатуры по общей врачебной практике,
Государственный медицинский университет города Семей,
г. Семей, Республика Казахстан

Резюме

Введение. В настоящее время метаболический синдром является ведущей причиной смертности во всем мире и обуславливает 12-17% летальности по причине сердечно-сосудистых заболеваний и 30-52% по причине сахарного диабета. Настораживает тот факт, что составляющие метаболического синдрома, как по отдельности, так и в комплексе стали все чаще встречаться у детей и подростков.

Цель работы: ранняя диагностика метаболического синдрома у детей и подростков города Семей и разработка профилактических мер по предупреждению его развития.

Методы исследования: Исследование - одномоментное поперечное, проводилось в рамках ежегодного профилактического осмотра детей и подростков г.Семей. Приведены результаты обследования 1974 детей и подростков школы-гимназии №6 и средней школы №15 г. Семей в возрасте от 6 до 18 лет, которое проводилось в сентябре 2014 года.

Проведено анкетирование (с использованием разработанной анкеты): антропометрия (рост, вес, ИМТ, объем талии (ОТ), объем бедер (ОБ), отношение ОТ/ОБ, ОТ/рост), данные анамнеза, измерение артериального давления (АД). Также были проведены биохимические исследования: гликемический профиль (гликемия натощак и через 2 часа после нагрузки глюкозой; концентрация триглицеридов, холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы SPSS 20.0. ГМУ г.Семей методом вариационной статистики с вычислением основных параметров вариационного ряда: медианы, стандартного отклонения, доверительного интервала. Для оценки значимости различий показателей, ввиду неправильного распределения признака в вариационном ряду, применялся критерий Манна-Уитни, при $p < 0,05$.

Результаты. Исследование показало, что компоненты метаболического синдрома и предикторы его развития имели место в 16,8% (331) и 29,8% (589) случаев соответственно. Признаки МС преобладали у детей и подростков школы гимназии №6 (67,9%) в сравнении с учащимися средней школы №15 (32,1%). По результатам проведенного теста толерантности к глюкозе из общего числа детей и подростков с предикторами развития МС (589) в 3,4%(20) случаев была обнаружена гипергликемия натощак и в 2,5%(15) случаев выявлена гиперлипидемия.

Выводы. На примере лишь двух школ г.Семей обнаружена достаточно высокая распространенность компонентов и предикторов развития МС у детей и подростков составившая 29,8% (589) случаев. С целью осуществления раннего выявления МС и для целенаправленного и своевременного проведения профилактических и лечебных мероприятий нами разработан алгоритм ранней диагностики и профилактики развития МС у детей и подростков г.Семей.

Ключевые слова: метаболический синдром, дети и подростки, ожирение, индекс массы тела, артериальная гипертензия, гиперлипидемия, сахарный диабет.

Summary

**EARLY DIAGNOSTICS OF METABOLIC SYNDROME
FOR SEMEY CHILDREN AND TEENAGERS****Azhar A. Dyussupova**, <http://orcid.org/0000-0002-8857-4118>**Bachtybala B. Dyussupova, Almas A. Dyussupov,****Maira Zh. Espenbetova, Kadylbek T. Abylkhairov,****Amina E. Ospanova, Gaukhar S. Omarova**

Department of internship on general medical practice.
Semey state medical university,
Semey, Republic of Kazakhstan

Introduction. Presently a metabolic syndrome is leading reason of death rate in the whole world and stipulates to 12-17% lethality by reason of cardiovascular diseases and 30-52% by reason of diabetes mellitus. Guards a that fact that components of metabolic syndrome both on a separateness and in a complex began all more often to meet for children and teenagers.

Objective: early diagnostics of metabolic syndrome for Semey children and teenagers and development of prophylactic measures on warning of his development.

Research methods: Research - simultaneous transversal, conducted within the framework of annual prophylactic examination of Semey children and teenagers. Results over of 1974 children and teenagers inspection of Semey school-gymnasium № 6 and high school №15 in age from 6 to 18, that was conducted in September of 2014y. A questionnaire (with the use of the authors questionnaire) is conducted: anthropometry (height, weight, BMI, circumference of waist (CW), circumference of thighs (CT), relation CW/CT, CW/height), data of anamnesis, measurement of blood pressure (BP). Biochemical studies were also conducted: glycaemic profile (glycaemia on an empty stomach and in 2 hours after loading glucose; concentration of triglycerides, cholesterol of lipoproteins of high-density (C-LHD)).

The statistical processing of the obtained data was conducted by means of the SSMU program SPSS 20.0. by the method of variation statistics with the calculation of basic parameters of variation row: median, standard deviation, confidence interval. For the estimation of meaningfulness of distinctions of indexes, because of irregular distribution of sign in a variation row, a criterion was used Mann-Whitney, at $p < 0,05$.

Results. Research showed that the components of metabolic syndrome and predictors of his development had taken place in 16,8 % (331) and 29,8 % (589) cases accordingly. Signs of MC prevailed for children and teenagers of school-gymnasium №6 (67,9%) by comparison to children of high school №15 (32,1%). On results the conducted test of tolerance to glucose from the incurrance of children and teenagers with the predictors of MC development (589) in 3,4% (20) cases was found out a fasting hyperglycaemia and in 2,5% (15) cases a hyperlipidemia.

Conclusions. On an example only two Semey schools found out high prevalence of components and predictors of MC development for children and teenagers making 29,8% (589) cases. With the purpose of realization of MC early diagnostic and for purposeful and timely realization of prophylaxis and treatment we are work out the algorithm of early diagnostics and prophylaxis of MC development for Semey children and teenagers.

Keywords: *metabolic syndrome, children and teenagers, obesity, body mass index, arterial hypertension, hyperlipidemia, diabetes mellitus.*

Түйіндеме

СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ ЖАСӨСПІРІМДЕРМЕН БАЛАЛАРДАҒЫ МЕТАБОЛИКАЛЫҚ СИНДРОМНЫҢ ЕРТЕ ДИАГНОСТИКАСЫ

Ажар А. Дюсупова, <http://orcid.org/0000-0002-8857-4118>

Бақтыбала Б. Дюсупова, Алмас А. Дюсупов,

Майра Ж. Еспенбетова, Кадылбек Т. Абылхаиров,

Амина Е. Оспанова, Гаухар С. Омарова

Жалпы тәжірибелік дәрігерлік бойынша интернатура кафедрасы,
Семей қаласының мемлекеттік медицина университеті,
Семей қ., Қазақстан Республикасы

Кіріспе. Қазіргі уақытта метаболикалық синдром бүкіл әлем бойынша өлімділіктің негізгі себебі болып табылып отыр, атап айтсақ, жүрек-қан тамыр ауруларының салдарынан өлімділіктің 12-17% болса, ал қантты диабет бойынша 30-52% құрайды. Метаболикалық синдромның жеке-жеке белгілері балалар мен жасөспірімдерде барған сайын жиілеуі бәрімізді алаңдатады.

Жұмыстың мақсаты: Семей қаласында балалар мен жасөспірімдердегі метаболикалық синдромды ерте диагностикалау және оның дамуының алдын алу бойынша шаралар дайындау.

Зерттеу әдістері: Зерттеу – бір сәттік көлденең, ол Семей қаласындағы балалар мен жасөспірімдерді жыл сайынғы алдын ала тексеру шеңберінде өткізілді. 2014 жылдың қыркүйек айында жүргізілген, зерттеуге алынған балалардың жас мөлшері 6 жастан 18-жас аралығында болды, зерттеуге Семей қаласының №6 мектеп-гимназиясының және №15 орта мектептің 1974 балалары мен жасөспірімдері тексеруден өткізілді. Зерттеуге қатынасқан барлық балаларға (құрастырылған сауалнама) сауалнама жүргізілді: антропометрия (бойы, салмағы, ДСИ, бел өлшемі (БӨ), жамбас өлшемі ЖӨ/БӨ, БӨ/бойы), анамнез сұрастыру, АҚҚ өлшеу. Сонымен қатар, биохимиялық зерттеулер жүргізілді: гликемиялық профиль (ашқарындағы гликемия және жүктемеден кейін екі сағаттан соң, триглицеридтердің концентрациясы, жоғары тығыздықтағы липопротеин холестерині (ХС-ЖТЛП).

Деректерді статистикалық өңдеуде Семей қ. ММУ-де SPSS 20.0 бағдарламасы бойынша вариационды статистикалық әдісімен вариационды қатардағы негізгі параметрлерін есептеу арқылы жүзеге асырылды: медианалар, стандартты ауытқу, сенімді интервал. Индикаторлардағы айырмашылықтардың маңыздылығын бағалау үшін, вариационды қатардағы ерекшелікті дұрыс емес бөлу себебінен Манн-Уитни тесті $p < 0,05$ болған.

Нәтижелері: Зерттеу көрсеткендей, метаболикалық синдромның компоненттері және оның дамуының болжауының предикторы 16,8% (331) және 29,8% (589) жағдайларды құрады. №15 орта мектептің оқушылары (32,1%) салыстырғанда, №6 гимназия мектебінің (67,9%) балалар мен жасөспірімдер арасында МС белгілері басым болды. Глюкоза толеранттылығы сынағының нәтижелері бойынша МС дамуының болжауымен (589) балалар мен жасөспірімдердің жалпы санынан 3,4% (20) ауытқу гипергликемиясы анықталды және 2,5% (15) жағдайда гиперлипидемия анықталды.

Қорытынды: Семей қаласындағы тек екі мектептен алынған мысалда ғана балалар мен жасөспірімдерде МС дамуының компоненттері мен олардың таралуы өте жоғары - 29,8% (589) құрады. МС-ны ерте анықтау мақсатында, алдын-алу және емдеу шараларының мақсатты және уақтылы өткізілуі үшін Семей қаласындағы балалар мен жасөспірімдерде МС дамуының ерте диагностикасы мен алдын алу алгоритмі әзірленді.

Кілтті сөздер: метаболикалық синдром, балалар және жасөспірімдер, семіздік, дене салмағының индексі, артериалық гипертензия, гиперлипидемия, қантты диабет.

Библиографическая ссылка:

Дюсупова А.А., Дюсупова Б.Б., Дюсупов А.А., Еспенбетова М.Ж., Абылхайров К.Т., Оспанова А.Е., Омарова Г.С. Ранняя диагностика метаболического синдрома у детей и подростков города Семей // Наука и Здравоохранение. 2018. 2 (Т.20). С. 42-53.

Dyussupova A.A., Dyussupova B.B., Dyussupov A.A., Espenbetova M.Zh., Abylkhairov K.T., Ospanova A.E., Omarova G.S. Early diagnostics of metabolic syndrome for Semey children and teenagers. *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2018, (Vol.20) 2, pp. 42-53.

Дюсупова А.А., Дюсупова Б.Б., Дюсупов А.А., Еспенбетова М.Ж., Абылхайров К.Т., Оспанова А.Е., Омарова Г.С. Семей қаласының жасөспірімдермен балалардағы метаболикалық синдромның ерте диагностикасы // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2018. 2 (Т.20). Б. 42-53.

Актуальность

Большим прогрессом в современных представлениях о взаимосвязи ожирения, артериальной гипертензии (АГ), дислипидемии, и сахарного диабета типа 2 (СД) явилась разработка концепции метаболического синдрома (МС) [11, 18]. МС объединяет комплекс обменных, гормональных и клинических нарушений, являющихся факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета типа 2 [2, 3, 7, 8, 14].

В настоящее время МС является ведущей причиной смертности во всем мире и обуславливает 12-17% летальности по причине сердечно-сосудистых заболеваний и 30-52% по причине СД [13, 17]. Настораживает тот факт, что составляющие МС как по отдельности, так и в комплексе стали все чаще встречаться у детей и подростков [8, 10]. По результатам национальных репрезентативных исследований РК 12% девочек, 17% мальчиков и 53,1% взрослых имеют избыточную массу тела или ожирение [6]. Известно, что ожирение (абдоминальное) является главным критерием МС. Почти у 60% взрослых ожирение, начавшись в детском возрасте, продолжает прогрессировать и ведет к развитию серьезных осложнений [12]. Детское и подростковое ожирение, пролонгированное во взрослый период, имеет более тяжелое течение, сопровождаясь выраженной прибавкой массы и частотой сопутствующих заболеваний, чем ожирение, дебютировавшее в зрелом возрасте [1, 2, 13, 16].

Хотя большинство эпидемиологических исследований МС касаются взрослых, уже установлено, что при наличии МС у родителей резко возрастает риск его развития у потомства [15]. Растущая распространенность ожирения у детей и подростков и высокая частота, связанных с ним нарушений углевод-

ного и жирового обмена, свидетельствуют об актуальности исследования проблемы МС именно в этой возрастной группе [4,9,19].

Принимая во внимание, что МС может быть непосредственной причиной развития ряда тяжелых заболеваний, приводящих к ранней инвалидизации и преждевременной смерти, активное изучение данной проблемы в детском и подростковом возрасте представляется важным в плане осуществления ранней диагностики МС для целенаправленного и своевременного проведения профилактических и лечебных мероприятий [1, 5].

Цель работы: ранняя диагностика метаболического синдрома у детей и подростков города Семей и разработка профилактических мер по предупреждению его развития.

Материалы и методы

Исследование - одномоментное поперечное, проводилось в рамках ежегодного профилактического осмотра детей и подростков в школах г.Семей. Приведены результаты обследования 1974 детей и подростков школы-гимназии №6 и средней школы №15 города Семей в возрасте от 6 до 18 лет, которое проводилось в сентябре 2014 года.

Проведено анкетирование (с использованием разработанной анкеты): антропометрия (рост, вес, ИМТ, объем талии (ОТ), объем бедер (ОБ), отношение ОТ/ОБ, ОТ/рост), данные анамнеза, измерение артериального давления (АД). Также были проведены биохимические исследования: гликемический профиль (гликемия натощак и через 2 часа после нагрузки глюкозой; концентрация триглицеридов, холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП).

Биохимические исследования проводились на базе МЦ РГП на ПХВ «ГМУ г.Семей» и в

лаборатории «КДЛ Олимп» г.Семей. У всех школьников группы риска сплошным методом произведено определение гликемии натощак. При превышении его уровня $> 5,5$ ммоль/л, согласно рекомендациям ВОЗ, проводился стандартный глюкозотолерантный тест с нагрузкой глюкозы из расчета $1,75$ г/кг массы тела. Результаты интерпретировали в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

У всех детей с повышенным ИМТ (группа повышенного риска) холестерин в сыворотке крови и триглицериды в плазме крови определяли с помощью реактивов фирмы BioSystems в МЦ ГМУ г.Семей.

В лаборатории «КДЛ Олимп» для определения тех же параметров использовался биохимический анализатор COBAS 6000 module C 501. Реактивы фирмы COBAS system от компании ROSH. Производство Германия. Дополнительного финансирования на проведение исследований в лабораториях не было. Дети и подростки самостоятельно проходили указанные тесты.

В настоящее время диагностика метаболического синдрома у детей и подростков основана на Согласованных критериях, предложенных Международной диабетической федерацией (МДФ) в 2007 году. Согласно критериям International Diabetes Federation (IDF) метаболический синдром не формируется в возрасте до 6 лет, а в возрасте 6-10 лет можно говорить только о группе риска формирования метаболического синдрома, постановка диагноза детям в этом возрасте не оправдана. Однако, необходимо дальнейшее обследование, если семейный анамнез отягощен по метаболическому синдрому, СД 2 типа, дислипидемии, сердечно-сосудистым заболеваниями, гипертензии и/или ожирению. Диагноз МС в возрасте 10-16 лет может быть установлен при наличии абдоминального ожирения ($OT \geq 90$ перцентилей), сопровождающегося двумя и более дополнительными патологическими сдвигами:

- повышение триглицеридов $\geq 1,7$ ммоль/л (≥ 150 мг/дл)
- снижение уровня ХС-ЛПВП $< 1,03$ ммоль/л (< 40 мг/дл)
- повышение АД $\geq 130/85$
- гипергликемия $\geq 5,6$ ммоль/л натощак или

диагностированный СД 2 типа (рекомендуется ПТТГ).

Для подростков старше 16 лет используются критерии, используемые у взрослых.

В соответствии с критериями МДФ краеугольным камнем диагноза метаболического синдрома является абдоминальное ожирение, оцениваемое по специальным центильным таблицам окружности талии.

Антропометрические измерения и общеклинический осмотр проводили в первую половину дня. Рост измеряли с помощью стандартного вертикального ростомера с откидным табуретом с точностью до $0,1$ см.

ИМТ является диагностическим критерием ожирения, утвержденным ВОЗ в 1998 году, и показателем относительного риска развития сопутствующих ожирению заболеваний, поэтому у каждого ребенка рассчитывался данный показатель по формуле $Вес\ тела\ (кг)/рост^2(м)$.

При оценке полученных результатов использовали международные критерии ИМТ для диагностики избыточного веса и ожирения в зависимости от пола в возрасте от 2 до 18 лет (Cole T. J., 2000).

Для определения характера распределения жира в организме использовалось соотношение окружности талии (см) к окружности бедер (см) (ОТ/ОБ). При значениях данного показателя $> 0,85$ у девочек и $> 0,9$ у мальчиков констатировали абдоминальный тип ожирения.

Измерение ОТ проводили согласно рекомендациям ВОЗ измерительной лентой посередине между нижним краем реберной дуги и подвздошной костью с точностью до $0,1$ см. ОТ измеряли в конце выдоха, ребенок находился в вертикальной позиции с расслабленными мышцами живота, ногами вместе и свободно свисающими руками. ОБ регистрировали с помощью измерительной ленты с точностью до $0,1$ см в самом широком месте.

Одним из важных индексов, который все чаще применяется для диагностики абдоминального ожирения, является отношение ОТ к росту (ОТ/рост). Данный индекс предложен для верификации детей с высоким риском метаболических и сердечно-сосудистых

нарушений. Абдоминальное ожирение диагностируется у детей и подростков независимо от пола и возраста при индексе ОТ/рост $\geq 0,5$ [14]. Преимущество индекса ОТ/рост заключается в отсутствии необходимости возрастных и половых процентилей объема талии роста.

Одним из наиболее частых нарушений, сопровождающих ожирение, а также важнейшим компонентом МС является артериальная гипертензия, поэтому, в комплекс обследования наряду с определением антропометрических показателей было включено измерение АД. Уровень АД оценивался по возрастным критериям от 2 до 17 лет в соответствии с данными National High Blood Pressure Education Program, 2004.

Для проведения анкетирования и обследований, в том числе биохимического исследования крови, у школьников и их родителей было получено информированное согласие.

Критериями включения пациентов в исследование (основная группа повышенного риска развития МС) были:

- паспортный возраст от 6 до 18 лет;
- наличие предикторов формирования метаболического синдрома: повышенный индекс массы тела, повышенный уровень артериального давления, отягощенная наследственность (по ожирению, СД 2 типа, АГ, нарушению липидного обмена), гипергликемия натощак, масса тела при рождении < 2500 гр. или > 4000 гр., раннее развитие ожирения (до 7 лет). Последние данные были получены путем обследования и анкетирования как детей и подростков, так и их родителей, для которых были разработаны соответствующие анкеты.

Критериями исключения пациентов из группы риска были:

- наличие в анамнезе заболевания, сопровождающегося функциональными нарушениями печени, почек;
- наличие признаков вторичной артериальной гипертензии и избыточного веса: наличие патологии щитовидной железы, надпочечников (в том числе гиперандрогенемии: гирсутизма и/или нарушений менструального цикла)
- наличие центрального генеза ожирения.

Анкетирование проводилось по разработанному нами анкетам. Анкетирование проводилось как среди исследуемых детей и подростков, так и отдельно среди матерей и отцов. Анкеты включали в себя вопросы, касающиеся паспортных данных, по рождению детей (рост, вес), антропометрические данные на момент осмотра (рост, вес, ИМТ, ОТ, ОБ и др. указанных в работе показателей), уровень АД, анамнез перенесенных заболеваний, наследственность, вопросы питания, вредных привычек, двигательной активности. Кроме того, были приведены результаты лабораторных исследований (уровень глюкозы в крови и липидный спектр). Всего анкета для школьников включала 70 вопросов, для матерей и отцов соответственно 50 и 41 вопросов. В анкетах для удобства и повышения возможности их заполнения родителями ввиду занятости (работа, быт и др.) преобладали вопросы закрытого типа. Анкеты заполнялись в процессе опроса, осмотра детей, а также дома родителями, в том числе после прохождения детьми и родителями обследований (включительно уже имеющихся на руках результатов пройденных амбулаторно лабораторных исследований).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы SPSS 20.0. ГМУ г.Семей методом вариационной статистики с вычислением основных параметров вариационного ряда: медианы, стандартного отклонения, доверительного интервала. Для оценки значимости различий показателей, ввиду неправильного распределения признака в вариационном ряду, применялся критерий Манна-Уитни, при $p < 0,05$.

Данная работа выполнена в рамках магистерской диссертации, тема которой была утверждена на заседании Ученого Совета ГМУ г.Семей (выписка из протокола №2 от 08.10.2013г.), заседании Этического комитета (выписка из протокола №3 от 19.12.2013г.).

Результаты

В процессе исследования всего было осмотрено 1974 детей и подростков г.Семей. Из них 51,9% (1025) составили дети и подростки школы-гимназии №6, 48,1% (949) - представители средней школы №15 г.Семей в возрасте от 6 до 18 лет. Мальчики составили

1009 человек (51,2%) и девочки – 965 (48,8%). В процессе исследования признаки МС и предикторы его развития, т.е. группа риска (повышенный индекс массы тела (ИМТ), АГ, отягощенный анамнез, гипергликемия натощак, гиперлипидемия) выявлены в 29,8% (589) случаев. Мальчики составили 313 человек (53,1%) и девочки – 276 (46,9%).

У исследуемых детей и подростков в процессе исследования выявлены следующие предикторы формирования МС: повышенный ИМТ, АГ, отягощенная наследственность (по СД 2 типа, по АГ, по нарушениям липидного обмена), гипергликемия натощак, масса тела при рождении < 2500г., масса тела при рождении > 4000г, раннее развитие ожирения до 7 лет.

В соответствии с классификацией международной диабетической федерации (МФД) (2007г.) все дети и подростки группы риска были распределены на три возрастные категории 6-9 лет, 10-15 лет и 16-18 лет.

Группу 6-9 лет составили 118 человек (20%), из них мальчики составили 57,6% (68), девочки – 42,4% (50), возрастную категорию 10-15 лет представили 360 человек (61,2%), из них мальчики - 51% (183), девочки – 49% (177) и в группе старше 16 лет – 111 человек (18,8%), из них мальчиков – 55,9% (62) и девочек – 44,1% (49).

В ходе исследования выявлено, что в группе риска повышенный ИМТ был обнаружен у 46,0% (271 человек), из них 57,9% (157) составили мальчики и 42,1% (114) – девочки. При этом у детей школы-гимназии №6 повышенный ИМТ имел место в 22,9% случаев, а в школе №15 у 11,1% детей.

При проведении сравнительного анализа основного показателя ИМТ у детей и подростков в целом статистически значимых различий между детьми школы гимназии №6 и средней школы №15 не обнаружено (p более 0,05). Так среднее значение ИМТ по школе гимназии №6 составило $18,86 \pm 3,46$, а по средней школе №15 ИМТ составило $18,7 \pm 3,64$.

Однако при сравнении показателя ИМТ по 3 возрастным категориям (группа риска) между учениками указанных двух школ обнаружена другая картина. Ввиду неправильного распределения признака в обеих группах для сравнения средних ИМТ применяли критерий

Манна-Уитни. Так среднее значение ИМТ у детей в школе №6 $17,07 \pm 0,13$ в возрастной группе 6-9 лет было выше ($Me=16,9$), чем у исследуемых в школе №15, где ИМТ составил $16,1 \pm 0,3$ ($Me=16,0$), $U=22500,500$, $Z=-3,501$, $p=0,000$. Аналогичная картина сложилась и в возрастной группе 10-15 лет. Результаты показывают, что средняя величина ИМТ у детей в школе №6 $19,4 \pm 0,15$ была выше ($Me=19,0$), чем в школе №15 $18,5 \pm 0,14$ ($Me=18,0$), $U=126693,500$, $Z=-4,804$, $p=0,000$. У подростков старше 16 лет различий не обнаружено. В частности, показатель ИМТ для учеников обеих школ был одинаковый ($Me=21,0$ для школы №6), ($Me=21,0$ для школы №15), $U=126693,500$, $Z=-4,804$, $p=0,436$. Средние параметры составили $21,3 \pm 0,3$ и $20,8 \pm 0,18$, соответственно школам №6 и №15.

Таким образом, у учащихся школы гимназии №6 показатель ИМТ в возрастных категориях 6-9 и 10-15 лет был достоверно выше, чем у учащихся средней школы №15 в тех же возрастных группах ($p=0,000$).

В процессе измерения ОТ, ОБ, отношения ОТ/ОБ и ОТ/рост у детей и подростков в группе повышенного риска развития МС получена следующая картина. Так средние значения ОТ в возрастных категориях 6-9, 10-15 и старше 16 лет превышали нормальные, в соответствии с возрастом, и их показатели составили $66,4 \pm 5,5$, $76,4 \pm 7,97$ и $81,9 \pm 8,19$ см соответственно указанным выше возрастным группам. Средние величины ОБ во всех группах по возрасту находились в пределах допустимой нормы. В частности, у детей в возрасте 6-9 лет ОБ составил $78,3 \pm 5,1$, в группе 10-15 лет $91,5 \pm 8,1$ и в третьей группе подростков старше 16 лет этот показатель соответствовал $99,3 \pm 9,1$ см.

Относительно показателя ОТ/ОБ у лиц в возрастной категории 6-9 лет его средняя величина составила $0,83 \pm 0,04$, в группах 10-15 лет и старше 16 лет $0,82 \pm 0,05$ и $0,80 \pm 0,05$ соответственно. Полученные данные указывают на преобладание абдоминального типа отложения жира. Одним из важных индексов, который все чаще применяется для диагностики абдоминального ожирения (АО) является отношение ОТ к росту (ОТ/рост). Данный индекс предложен для верификации детей с высоким риском метаболических и

кардиоваскулярных нарушений [14]. АО диагностируется у детей и подростков независимо от пола и возраста при индексе ОТ/рост $\geq 0,5$. В нашей работе отношение ОТ/рост у всех исследуемых детей и подростков с повышенным ИМТ был выше 0,5, что свидетельствует об абдоминальном типе ожирения.

Ожирение было обнаружено у 60 (10,2%) детей и подростков группы риска. Ожирение имело место у 29 (48,3%) мальчиков (55,2% (16)) и девочек (44,8% (13)) в возрасте 6-9 лет, у 25 (41,7%) мальчиков (40% (10)) и девочек (60% (15)) в возрасте 10-15 лет и у 6 (10%) исследуемых в возрасте старше 16 лет мальчики, из которых составили 66,7% (4) и девочки - 33,3% (2). Ожирение у детей и подростков в школе-гимназии №6 составило 11,5% в сравнении с детьми школы №15, ожирение у которых встречалось в 6,6% случаев.

В ходе измерения АД у детей и подростков в целом повышенный уровень (по систолическому) был обнаружен в возрастной категории 10-15 лет у 4,7% (17) случаев и в группе 16-18 лет у 12,6% (14). В обеих возрастных категориях преобладали мальчики. В группе 6-9 лет уровень АД находился в пределах возрастной нормы.

При сравнении показателей АД у школьников указанных школ обнаружена статистически значимая разница, как для систолического, так и для показателя диастолического давления. В частности, среднее значение систолического АД составило $103,4 \pm 0,33$ и $108,1 \pm 0,36$ мм рт.ст. соответственно школам №6 и №15. Среднее диастолическое давление находилось на уровне $67,5 \pm 0,26$ у учащихся школы гимназии №6 и $71,6 \pm 0,3$ мм рт.ст. у школьников средней школы №15 ($p=0,001$). При этом уровень систолического АД в возрастной категории 6-9 лет в сравнении с детьми средней школы №15 был значимо выше у учащихся школы – гимназии №6 ($p=0,021$). Диастолическое АД у детей того же возраста в обеих школах было одинаковым ($p=0,074$). А в других возрастных категориях и систолическое и диастолическое АД было значимо выше у детей и подростков средней школы №15 сравнительно с учащимися школы-гимназии №6 ($p=0,000$).

По данным биохимического исследования показателей углеводного и липидного обмена, выявлено следующее. При определении уровня глюкозы в крови натощак и после нагрузки из общего числа детей и подростков с признаками и предикторами развития МС (589) у 2,5% (3) детей в возрасте от 6 до 9 лет, в 2,2% (8) случаев в возрасте 10-15 лет и в 8,1% (9) случаев в возрасте старше 16 лет был обнаружен повышенный уровень глюкозы в крови натощак. Что касается показателей липидного обмена, то повышенный уровень холестерина обнаружен у 2 (0,5%) подростков в возрасте 10-15 лет, увеличение триглицеридов обнаружено у 1,6% (6) подростков 10-15 лет и у 1,8% (2) в возрастной категории старше 16 лет. ХС-ЛПВП был снижен в тех же возрастных категориях, что и по триглицеридам, у 1,1% (4) у исследуемых в возрасте 10-15 лет и у 0,9% (1) - старше 16 лет.

Нами проведен сравнительный анализ распространенности МС и его компонентов у исследуемых в обеих школах, который показал следующее. Из 1974 обследованных детей и подростков г. Семей в возрасте от 6 до 18 лет компоненты МС имели место в 16,8% (331) случаев. Из них 67,9% составили дети и подростки школы гимназии №6 и 32,1% школьники средней школы №15. Частота встречаемости сочетания основного и одного из дополнительных признаков МС также преобладала в школе-гимназии № 6 в сравнении с учащимися средней школы №15. В частности, если в школе-гимназии №6 из общего числа исследуемых детей и подростков такого рода случаи составили 2,34% ($n=23$), то среди учащихся средней школы №15 эта цифра составила 1,2% ($n=12$). То есть, в школе-гимназии №6 число детей и подростков с неполным МС почти в 2 раза преобладало в сравнении с аналогичными данными по средней школе №15.

В целом по школе-гимназии №6 из 23 лиц с компонентами МС преобладали мальчики, которые составили 65,2% (15). А в 15 школе из 13 человек преобладали девочки, составившие 53,8% (7) случаев. При этом одинаково в обеих школах среди этих детей, с неполным МС, преобладали мальчики в возрастной категории от 10 до 15 лет.

Полученные данные свидетельствуют о том, что основной признак МС, повышенный ИМТ, а также его сочетание с дополнительными признаками, связанные с более высокой социальной обеспеченностью преобладали у детей и подростков в школе-гимназии №6 по сравнению со школой №15.

Обсуждение результатов

С целью ранней диагностики метаболического синдрома у детей и подростков г. Семей и разработки профилактических мер по предупреждению его развития в рамках ежегодного профилактического осмотра было обследовано 1974 детей и подростков школы-гимназии №6 (1025) и средней школы №15 (949) г. Семей в возрасте от 6 до 18 лет. По результатам настоящего исследования на примере лишь двух школ г.Семей обнаружена достаточно высокая распространенность компонентов (16,8 % (331)) и предикторов развития МС (29,8% (589)) у детей и подростков. Следует отметить, что из 331 школьников с компонентами МС 67,9% составили дети и подростки школы гимназии №6 и 32,1% школьники средней школы №15. Иными словами, основной признак МС, повышенный ИМТ, а также его сочетание с

дополнительными признаками (гипергликемия, гиперлипидемия, повышенный уровень АД), преобладали у детей и подростков с более высокой социальной обеспеченностью.

Полученная картина в данной работе отражает общую мировую тенденцию формирования, причинных факторов риска развития метаболического синдрома у детей и подростков. Растущая распространенность ожирения у детей и подростков и высокая частота, связанных с ним нарушений углеводного и жирового обмена, свидетельствуют об актуальности исследования проблемы МС именно в этой возрастной группе [4,9,19].

Принимая во внимание, что МС может быть непосредственной причиной развития ряда тяжелых заболеваний, приводящих к ранней инвалидизации и преждевременной смерти, актуальным является активное выявление такого рода детей и подростков. С этой целью в плане осуществления раннего выявления МС для целенаправленного и своевременного проведения профилактических и лечебных мероприятий нами разработан алгоритм ранней диагностики и профилактики развития МС у детей и подростков г.Семей (Схема 1).

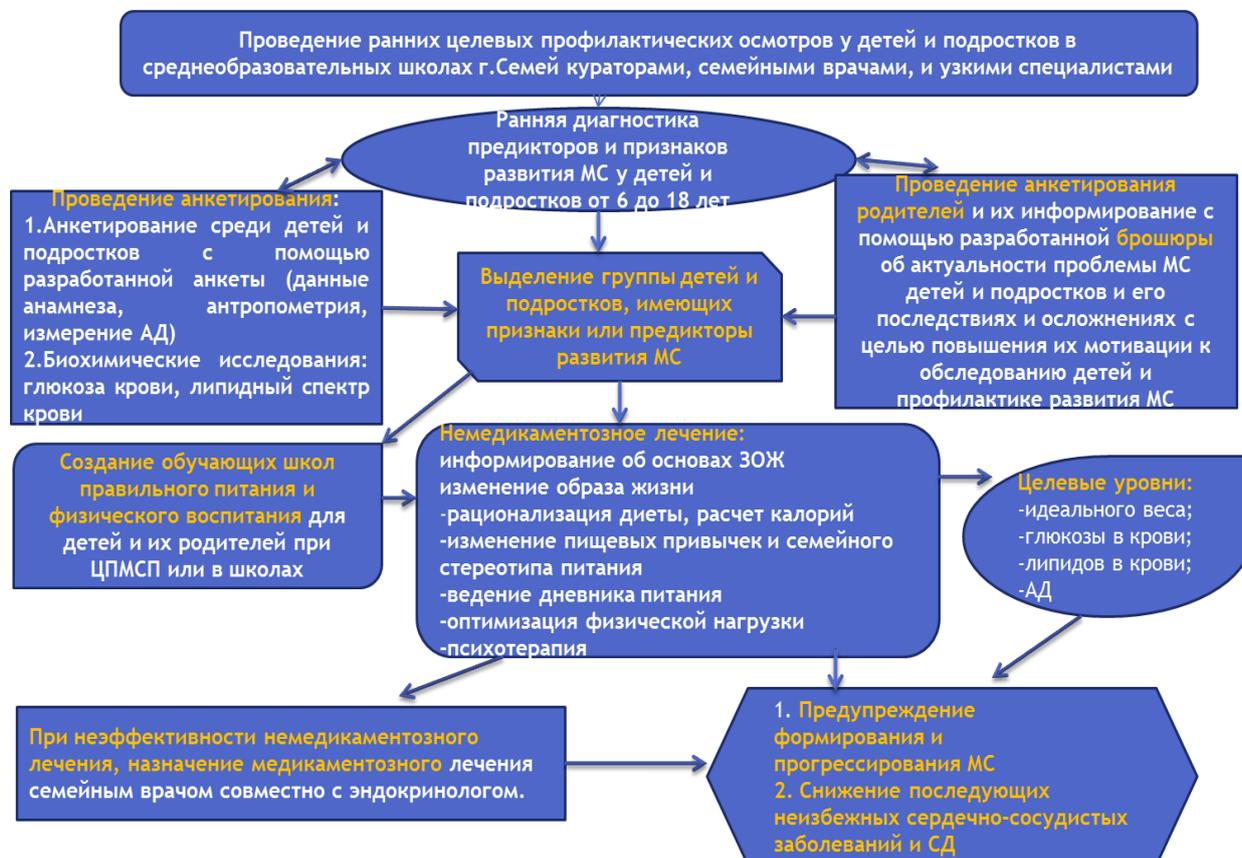


Схема 1. Алгоритм ранней диагностики и профилактики МС у детей и подростков г.Семей.

Главными достоинствами данной работы являются следующие моменты. Во-первых, в настоящем исследовании впервые изучена распространенность метаболического синдрома у детей и подростков в городе Семей. Во-вторых, впервые на ранних стадиях развития, в зависимости от пола и возраста, изучены анамнестические и клинико-метаболические проявления МС у детей и подростков г.Семей. И в третьих, впервые разработан алгоритм ранней диагностики и профилактики развития МС у детей и подростков г.Семей.

Что касается практических рекомендаций, вытекающих в результате данной работы можно отметить следующее. Установление факта растущей распространенности ожирения у детей и подростков, высокой частоты МС среди детей с ожирением, как по данным мировой практики [2,8,10,15], так и исходя из полученных результатов настоящего исследования на примере лишь двух школ г.Семей, указывает на необходимость активного выявления указанных состояний и повышения информированности детей, подростков и их родителей об основах здорового образа жизни.

Разработанный алгоритм ранней диагностики и профилактики МС позволит выявлять детей и подростков г.Семей с МС и группу риска по его развитию на ранних стадиях метаболических нарушений, что будет способствовать снижению уровня сердечно-сосудистой заболеваемости и СД 2 типа во взрослом периоде жизни. Данный алгоритм мы предлагаем внедрить на уровне всех школ г.Семей.

В результате нашего исследования получены следующие **выводы**:

1. Из 1974 обследованных детей и подростков г.Семей в возрасте от 6 до 18 лет компоненты МС имели место в 16,8 % (331) случаев. Из них 67,9% составили дети и подростки школы гимназии №6 и 32,1% школьники средней школы №15.

2. Предикторы развития МС выявлены в 29,8 % (589) случаев. Повышенный уровень АД у подростков с избыточной массой тела и ожирением независимо от пола в возрасте старше 10 лет обнаружен в 3,6% случаев, избыточный вес превалировал у мальчиков

независимо от возраста, и ожирение на 8,4% преобладало у девочек в возрастной категории 10-15 лет, в других же группах по возрасту - у мальчиков (на 5% и на 3,3% соответственно в группах 6-9 и старше 16 лет).

3. По результатам проведенного теста толерантности к глюкозе из общего числа детей и подростков с признаками и предикторами развития МС (589) в 3,4% (20) случаев был обнаружен повышенный уровень глюкозы в крови натощак и в 2,5% (15) случаев выявлено нарушение липидного обмена.

4. ИМТ в возрастных категориях 6-9 и 10-15 лет у детей и подростков школы гимназии №6 был статистически значимо выше, чем у учащихся средней школы №15 в тех же возрастных категориях ($p=0,000$). В целом в школе-гимназии №6 число детей и подростков ($n=23$) с неполным МС почти в 2 раза преобладало в сравнении с аналогичными данными по средней школе №15 ($n=12$).

5. Разработанный алгоритм ранней диагностики и профилактики МС у детей и подростков позволит предупредить формирование и прогрессирование МС в данной возрастной категории и, тем самым, будет снижать уровень последующих неизбежных сердечно-сосудистых осложнений и СД 2 типа во взрослой популяции.

Работа выполнена в рамках магистерской диссертации по теме: «Метаболический синдром у детей и подростков г.Семей: ранняя диагностика и профилактика», по специальности 6М110100 – Медицина (2013-2015гг.).

Дополнительного финансирования сторонними организациями не было.

Авторы заявляют, что ни одна из частей данной работы не заявлялась для опубликования.

Вклад авторов:

Дюсупова А.А., Дюсупова Б.Б., Еспенбетова М.Ж. являются непосредственными руководителями данной работы по изучению проблемы метаболического синдрома у детей и подростков в целом и по г.Семей. Кроме того, указанные авторы провели литературный обзор и участвовали в наборе клинического материала.

Дюсупов А.А., Абылхаиров К.Т. - помощь при наборе материала, касательно проблемы метаболического синдрома у подростков старше 16 лет.

Оспанова А. Е., Омарова Г.С. (интерны ВОП 7 курса) - проведение профилактического осмотра.

Литература:

1. Болотова Н.В., Лазебникова С.В. Аверьянов А.П. Особенности формирования метаболического синдрома у детей и подростков // Педиатрия. 2007. Том 86. № 3. с. 35-39.

2. Гинзбург М.М., Крюков Н.Н. Ожирение. Влияние на развитие метаболического синдрома. Профилактика и лечение // Москва: Издательство: Медпрактика - М, 2002г. 127 с.

3. Дедов И.И., Кураева Т.Л., Петеркова В.А., Щербачева Л.Н. Сахарный диабет у детей и подростков // Москва. Издательство: Универсум Паблишинг, 2002. 392с.

4. Мкртумян А.М. Ожирение - проблема XXI века. Пути решения // Русский медицинский журнал. 2005. Т. 13, № 7. С. 448-451.

5. Плотникова И.В., Суслова Т.Е., Желтоногова Н.М., Трушкина И.В., Ковалёв И.А. Маркеры метаболического синдрома у подростков с артериальной гипертензией // Педиатрия. 2007. Том 86. № 3. С. 39-43.

6. Турдалиева Б.С., Байсугурова В.Ю., Мейрманова Ж.М., Аимбетова Г.Е., Жүзенов А. Анализ заболеваемости и смертности от основных хронических неинфекционных заболеваний населения Республики Казахстан // Вестник КазНМУ. 2016. № 4. с. 485-487.

7. Alberti K.G.M.M., Zimmet P.Z., Shaw J.E. The Metabolic Syndrome — a New Worldwide Definition from the International Diabetes Federation Consensus // Lancet. 2005. 366. 1059-62.

8. Alberti K.G.M.M., Zimmet P.Z., Shaw J.E. et al. Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic: the International Diabetes Federation consensus workshop // Diabetes Care. 2004. 27. 1798-811.

9. Andrews R.C., Walker B.R. Glucocorticoids and insulin resistance: old hormone, new targets// Clinical Science. 1999. P. 513-523.

10. Drake A.J., Greenhalgh R., Newbury-Jacob R., Crowne E.C., Shield J.P. Pancreatic dysfunction in severe obesity // Arch. Dis. Child. 2001, (March) Vol.84. P.261-266.

11. Eckel R.H., Grundy S.M., Zimmet P.Z. The metabolic syndrome // Lancet. 2005. 365. 1415-28.

12. European Guidelines for Obesity Management in Adults *Obes Facts* 2015;8:402–424.

13. Ford E.S., Giles W.H., Dietz W.H. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey // JAMA. 2002. 287. 356-9.

14. Holman N., Young B., Gadsby R. Current prevalence of type 1 and type 2 diabetes in adults and children in the UK. *Diabet Med J Br Diabet Assoc* 2015;32:1119–20. doi:10.1111/dme.12791.

15. Joliffe C.J., Janssen I. Development of age-specific metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation Criteria // J. Am. Coll. Cardiol. 2007. 49. 891-8.

16. Maffeis C., Banzato C., Talamini G. Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr.* 2008; 152: 207-213.

17. Qiao Q. Comparison of different definitions of the metabolic syndrome in relation to cardiovascular mortality in European men and women // *Diabetologia.* 2006. Vol. 49. P. 2837-2846.

18. Waine C. Obesity and weight management in primary care//Blackwell Sciens. 2002. 118p.

19. Ziegler O., Quilliot D., Guerci B., Drouin P. Macronutrients, fat, mass, fatty acid flux and insulin sensitivity // *Diabetes Metab.* 2001. Apr., Vol 27, (2Pt2). P.261-270.

References:

1. Bolotova N.V., Lazebnikova C.B. Averb'yanov A.P. Osobennosti formirovaniya metabolicheskogo sindroma u detei i podrostkov [Features of metabolic syndrome formation for children and adolescents]. *Pediatriya* [Pediatrics]. 2007. Tom 86. № 3. pp. 35-39. [in Russian]

2. Ginzburg M.M., Kryukov N.N. *Ozhirenie. Vliyanie na razvitie metabolicheskogo sindroma. Profilaktika i lechenie* [Obesity. Influence on metabolic syndrome development. Prevention and treatment] Moskva Izdatel'stvo [Publ.]: Medpraktika-M, 2002g. 127 p. [in Russian]

3. Dedov I.I., Kuraeva T.L., Peterkova V.A., Shcherbacheva L.N. *Sakharnyi diabet u detei i podrostkov* [Diabetes mellitus for children and adolescents]. Izdatel'stvo: Universum Publishing, 2002. 392s. [in Russian]

4. Mkrtumyan A.M. Ozhirenie - problema XXI veka. Puti resheniya [Obesity-problem of XXI century. Ways of decision]. *Russkii meditsinskii zhurnal* [Russian medical journal]. 2005. T. 13, № 7. pp. 448-451. [in Russian]
5. Plotnikova I.V., Suslova T.E., Zheltonogova N.M., Trushkina I.V., Kovalev I.A. Markery metabolicheskogo sindroma u podrostkov s arterial'noi gipertenziei [Markers of metabolic syndrome for adolescents with arterial hypertension]. *Pediatrics* [Pediatrics]. 2007. Tom 86. № 3. pp. 39-43. [in Russian]
6. Turdalieva B.S., Baisugurova V.Yu., Meirmanova Zh.M., Aimbetova G.E., Zhuzenov A. Analiz zabolevaemosti i smertnosti ot osnovnykh khronicheskikh neinfektsionnykh zabolevanii naseleniya Respubliki Kazakhstan [Analysis of morbidity and death rate from the basic chronic uninfected diseases of Republic of Kazakhstan population] // *Vestnik KazNMU*. [Announcer of the KNMU]. 2016. № 4. s. 485-487. [in Russian]
7. Alberti K.G., Zimmet P.Z., Shaw J.E. The Metabolic Syndrome - a New Worldwide Definition from the International Diabetes Federation Consensus. *Lancet*. 2005. 366. 1059-62.
8. Alberti K.G., Zimmet P.Z., Shaw J.E. et al. Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic: the International Diabetes Federation consensus workshop. *Diabetes Care*. 2004. 27. 1798-811.
9. Andrews R.C., Walker B.R. Glucocorticoids and insulin resistance: old hormone, new targets. *Clinical Science*. 1999. P. 513-523.
10. Drake A.J., Greenhalgh R., Newbury-Jacob R., Crowne E.C, Shield J.P. Pancreatic dysfunction in severe obesity. *Arch. Dis. Child*. 2001, (March) Vol.84. P.261-266.
11. Eckel R.H., Grundy S.M., Zimmet P.Z. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005. 365. 1415-28.
12. European Guidelines for Obesity Management in Adults *Obes Facts* 2015;8:402–424.
13. Ford E.S., Giles W.H., Dietz W.H. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 2002. 287. 356-9.
14. Holman N., Young B., Gadsby R. Current prevalence of type 1 and type 2 diabetes in adults and children in the UK. *Diabet Med J Br Diabet Assoc* 2015;32:1119–20. doi:10.1111/dme.12791.
15. Joliffe C.J., Janssen I. Development of age-specific metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation Criteria. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2007. 49. pp 891-8.
16. Maffei C., Banzato C., Talamini G. Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr*. 2008; 152: 207-213.
17. Qiao Q. Comparison of different definitions of the metabolic syndrome in relation to cardiovascular mortality in European men and women. *Diabetologia*. 2006. Vol. 49. P. 2837-2846.
18. Waine C. Obesity and weight management in primary care. Blackwell Sciens. 2002. 118p.
19. Ziegler O., Quilliot D., Guerci B., Drouin P. Macronutrients, fat, mass, fatty acid flux and insulin sensitivity. *Diabetes Metab*. 2001. Apr., Vol 27, (2Pt2). P.261—270.

Контактная информация:

Дюсупова Ажар Ахметкалиевна – доцент кафедры интернатуры по общей врачебной практике Государственного медицинского университета города Семей, г. Семей, Республика Казахстан

Почтовый адрес: Республика Казахстан, 071400, г. Семей, ул. Абая ,103

E-mail: azhar_74@mail.ru

Телефон: +77773388518