



<https://doi.org/10.34883/PI.2023.13.1.005>
УДК 616-053.2-056.25:616.43(075.8)-618.616.-053.7



Мустафаева И.Р.^{1,2} ✉, Алиева Э.М.¹, Гурбанова Ф.А.³, Султанова С.Г.¹, Байрамова Э.В.¹

¹ Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан

² Нахичеванский государственный университет, Нахичевань, Азербайджан

³ Центр общественного здравоохранения и реформ Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан

Особенности течения пубертатного периода у девочек с ожирением в условиях крупных индустриальных городов Азербайджана

Конфликт интересов: не заявлен.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Вклад авторов: руководитель работы – Алиева Э.М.; проведение исследования – Мустафаева И.Р.; сбор и анализ результатов – Гурбанова Ф.А., Султанова С.Г., Байрамова Э.В.

Подана: 22.12.2022

Принята: 30.01.2023

Контакты: mic_amu@mail.ru

Резюме

Введение. Около 2 млн девочек-подростков имеют патологически повышенный вес и метаболический синдром. Частота ожирения среди девочек, проживающих в городских условиях, составляет 8,5%, в условиях сельской местности – 5,5%.

Цель. Изучить особенности течения пубертатного периода у девочек с ожирением, проживающих в условиях крупных индустриальных городов Азербайджана.

Материалы и методы. Обследовано 89 девочек с различной степенью тяжести ожирения, находящихся в периоде полового созревания (основная группа). Сравнительную группу составили 25 практически здоровых девочек с физиологическим течением пубертатного периода. Были определены физическое, половое развитие, частота предъявляемых жалоб, выраженность вторичных половых признаков и оволосения, эхографические показатели матки и яичников, а также некоторые биохимические показатели, включая уровень глюкозы и инсулина в крови натощак и интегрированные показатели HOMA и KARO.

Результаты. Факторами риска ожирения у девочек в пубертатном периоде является наличие у их матерей ожирения, преэклампсии во время беременности, гестационного сахарного диабета, преждевременных родов, родов крупным плодом.

У девочек с ожирением в пубертатном периоде отмечаются жалобы на повышенный аппетит, себорею, бессонницу, гирсутизм, задержку развития молочных желез, расстройства памяти. У девочек с ожирением в пубертатном периоде, проживающих в крупных индустриальных городах Азербайджана, отмечается наличие средней тяжести гирсутизма, задержка развития молочных желез, повышенное оволосение в подмышечной и надлобковой области, высокая частота нерегулярного менструального цикла, проявляющегося олигоменореей у 65,2%, аменореей у 15,7%. У девочек с ожирением в пубертатном периоде отмечается склонность к гиперинсулинемии, инсулинорезистентности и существенное увеличение некоторых эхографических

показателей матки, длины, толщины и объема яичников, что отражает высокую вероятность развития в последующие периоды жизни синдрома поликистозных яичников.

Ключевые слова: период полового созревания, ожирение, гирсутизм, гиперандрогения, инсулинорезистентность, гиперинсулинемия, синдром поликистозных яичников

Mustafayeva I.^{1,2}✉, Aliyeva E.¹, Gurbanova F.^{1,3}, Sultanova S.¹, Bayramova E.¹

¹ Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

² Nakhichevan State University, Nakhichevan, Azerbaijan

³ Center of Public Health and Reforms of the Ministry of Health of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

Peculiarities of the Course of Puberty in Girls with Obesity in the Conditions of Large Industrial Cities of Azerbaijan

Conflict of interest: nothing to declare.

The study was not sponsored.

Authors' contribution: head of work – Aliyeva E.; conducting research – Mustafayeva I.; collection and analysis of results – Gurbanova F., Sultanova S., Bayramova E.

Submitted: 22.12.2022

Accepted: 30.01.2023

Contacts: mic_amu@mail.ru

Abstract

Background. About 2 million adolescent girls suffer from pathological overweight and the presence of metabolic syndrome. The incidence of obesity among girls living in urban areas is 8.5%, in rural areas 5.5%.

Purpose. To study the features of puberty in obese girls in the condition of large industrial cities of Azerbaijan.

Materials and Methods. 89 girls with varying degrees of obesity, who are in the period of puberty (the main group), were examined. The comparative group consisted of 25 practically healthy girls with a physiological course of puberty. Physical, sexual development, frequency of complaints, severity of secondary sexual characteristics, and hair loss, echographic indicators of the uterus and ovaries, as well as some biochemical indicators, including diabetes mellitus, fasting insulin in the blood and integrated HOMA and KARO indicators were determined.

Results. Risk factors for the development of obesity in adolescent girls during puberty are the presence of obesity, of preeclampsia, preterm birth, macrosomic fetus and gestational diabetes mellitus in their mothers before and during pregnancy.

It was found that obese girls have menstrual irregularities, have seborrhea and hair loss, delayed development of the mammary glands, and hirsutism. It was confirmed that obese girls in the industrial cities of Azerbaijan have high incidence of reduced breast development, increased axillary and suprapubic hair, and irregular menstrual cycles,

especially manifested by oligomenorea (in 65.2%) and amenorrhea (in 15.7%), as well as high probability of hyperinsulinemia and insulin resistance. According to the ultrasound data, there was an increase in the anterior-posterior dimensions of the uterus, the length, thickness and volume of both ovaries, which reflects the high probability of the polycystic ovary syndrome.

Keywords: puberty, obesity, hirsutism, hyperandrogenism, insulin resistance, hyperinsulinemia, polycystic ovary syndrome

■ ВВЕДЕНИЕ

Одним из экстрагенитальных заболеваний, влияющих на патологическое течение периода полового созревания, является метаболический синдром. Данный синдром характеризуется наличием абдоминального ожирения, изменением липидного спектра, наличием артериальной гипертензии, гипергликемии, иммунорезистентности, хроническим воспалением и дисфункцией сосудов эндометрия [1, 2].

У девочек метаболический синдром проявляется патологическим увеличением веса, ожирением [1].

По данным современных научных исследований, около 2 млн девочек страдают патологическим повышенным весом и наличием метаболического синдрома. Частота ожирения среди девочек, проживающих в городских условиях, составляет 8,5%, в условиях сельской местности 5,5% [2, 3]. Факторами риска развития ожирения являются наследственная предрасположенность, наличие у матери во время беременности раннего токсикоза, угрозы преждевременных родов, острых инфекционных заболеваний и наличие хронической гипоксии плода [2].

По данным проведенных исследований, наличие у девочек ожирения является существенным фактором, влияющим на течение периода полового созревания.

Установлено, что у девочек с повышенным весом отмечается менархе на $1,4 \pm 0,2$ года раньше показателя менархе у практически здоровых девочек [3, 5].

У девочек с повышенным весом и ожирением отмечаются также нарушения последовательности формирования вторичных половых признаков, проявляющиеся у 33% изолированным пубархе и наличием адренархе [1, 3].

По данным современных исследований, у 38,1% девочек отмечается ожирение, у 28,3% наличие нерегулярного менструального цикла [6, 7].

Наличие гормональных изменений у девочек с ожирением проявляется нарушением менструации и менструального цикла, включая аменорею, маточные кровотечения, патологию эндометрия. У 60% девочек с ожирением отмечается опсоменорея, у 29% аменорея [7].

В последние годы у 70% девочек установлены гирсутизм и ановуляторный маточный цикл. Наличие ожирения у девочек предполагало раннее половое созревание, проявляющееся ускоренным пубархе, что является результатом повышенной активности надпочечников [9, 10].

У 22,4% девочек с ожирением отмечается наличие гирсутизма, инсулинорезистентности и риск развития сахарного диабета. У 36,4% девочек с ожирением диагностируется дисфункция яичников, из них у 73,7% отмечается первичная либо вторичная олигоменорея, у 9,3% вторичная аменорея, у 16,4% нарушение менструального

цикла [12–14]. В последние годы у девочек с ожирением отмечается пубархе с 8–9 лет, телархе с 9–10 лет, менархе с 11–12 лет.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение особенностей течения периода полового созревания у девочек с ожирением.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были обследованы 89 девочек с различной степенью ожирения, находившихся в пубертатном периоде, проживающих в условиях городов Баку и Нахичевани Азербайджанской Республики (основная группа). Средний возраст девочек составил $16,31 \pm 8,13$ (13–17) года.

Сравнительную группу составили 25 практически здоровых девочек, средний возраст которых был в пределах $16,59 \pm 0,09$ (16–17) года.

При проведении настоящего исследования у девочек был собран анамнез, определены особенности физического, полового развития и частота жалоб, предъявляемых девочками. У девочек с ожирением выраженность вторичных половых признаков определялась по шкале Tanner. Гирсутное число оценивалось по Модифицированной шкале Ferriman – Qolvey:

- гирсутное число <8 баллов – нормальное оволосение;
- 8–15 баллов – легкий гирсутизм;
- 15–25 баллов – гирсутизм средней тяжести;
- >25 баллов – тяжелый гирсутизм.

При проведении данного исследования был определен массо-ростовой индекс (МРИ) по формуле:

$$\text{МРИ} = \frac{\text{Вес тела (кг)}}{\text{Рост}^2 \text{ (м)}}$$

У девочек с ожирением было проведено ультразвуковое исследование матки и придатков трансабдоминальным датчиком. По данным УЗИ были определены эхографические показатели длины, ширины и передне-заднего размера матки, а также длины, ширины, толщины, объема обоих яичников. Для диагностики синдрома поликистозных яичников применяли следующие эхографические критерии:

- объем яичников более 9 см^3 ;
- наличие более 10 атретических фолликулов диаметром 10 мм;
- наличие гиперплазии стромы более 25%;
- утолщение капсулы фолликула, расположенного по периферии яичников.

Объем яичников определялся по формуле:

$$V (\text{см}^3) = U \times G \times \Sigma \times 0,5$$

$$\text{Объем (см}^3\text{)} = \text{длину } U \times \text{ширину } G \times \text{толщину } \Sigma \times 0,5$$

У девочек с ожирением были определены некоторые биохимические показатели, включая сахар и инсулин в крови натощак, а также интегрированные показатели индексов HOMA и KARO. Уровень глюкозы определялся на аппарате Architect (Abbott,

США) методом фотометрии. Уровень инсулина определялся методом хемилюминесценции на аппарате Architect-1000 (Abbott, США).

Индекс KARO определялся по формуле:

$$\text{Индекс KARO} = \frac{\text{Глюкоза } \left(\frac{\text{ммоль}}{\text{л}} \right)}{\text{Инсулин натощак } \left(\frac{\text{мМЕ}}{\text{мл}} \right)}$$

Уменьшение индекса KARO < 0,33 отражало наличие у девочек гиперинсулинемии и инсулинорезистентности. Для перевода показателей глюкозы с мг/дл в ммоль/л надо умножить на 18: глюкоза мг/дл = 18 × глюкоза ммоль/л.

Уровень физиологического показателя инсулина в сыворотке крови составляет 11–15 мМЕ/мл.

Индекс HOMA определялся по формуле:

$$\text{HOMA} = \text{глюкоза натощак (ммоль/л)} \times \text{инсулин натощак (мМЕд/мл)} / 22,5.$$

При повышении уровня глюкозы или инсулина натощак индекс HOMA, соответственно, растет.

Показатель индекса HOMA > 3,2 отражает наличие инсулинорезистентности у пациентов.

Для оценки менструального цикла подростков использовались клинические рекомендации по синдрому поликистозных яичников, разработанные Российским обществом акушеров-гинекологов и Российской ассоциацией эндокринологов (2021). Согласно рекомендациям критериями нерегулярности менструального цикла у подростков являются:

- продолжительность менструального цикла более 90 дней после менархе;
- продолжительность менее 21 дня либо более 45 дней в периоде от 1 до 3 лет после менархе;
- первичная аменорея в 15 лет либо после 3 лет после телархе, а также менее 21 или более 35 дней или меньше 8 циклов в год в период от 3 лет после менархе.

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке. Для каждой группы определялись среднее арифметическое значение (м), среднее квадратическое отклонение средней арифметической (б), стандартная ошибка (Se), а также минимальное (min) и максимальное (max) значения рядов.

Полученные результаты подверглись статистической обработке. При этом применялась компьютерная программа Statgraph, предназначенная для статистической обработки данных параметрическим и непараметрическим способом.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении настоящего исследования был изучен анамнез матерей девочек с наличием ожирения в пубертатном периоде. Установлено, что у 26 (29,9%) матерей отмечались различная степень ожирения, у 17 (19,1%) презклампсия различной степени тяжести, у 19 (21,3%) наличие гестационного сахарного диабета, у 27 (30,3%) – острые инфекционные заболевания при беременности, что позволяет утверждать наличие различных факторов высокого риска предрасположенности к ожирению у родившихся девочек в последующие периоды жизни.

По данным анамнеза матерей было установлено, что девочки с ожирением родились с весом $2845,033 \pm 63,68$ (1700–4300) г, из них 29 (39,6%) – от преждевременных родов, 24 девочки (27%) от своевременных родов с нормальным весом, 36 девочек (40,4%) весом более 4000 г.

При проведении данного исследования была изучена частота клинических проявлений у девочек с ожирением. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, среди девочек с ожирением отмечается высокая частота пациентов с повышенным аппетитом (100%), себореей (89,9%), снижением трудоспособности (67,4%), олигоменореей (65,2%), бессонницей (62,9%). С несколько меньшей частотой определялись девочки с гирсутизмом (40,4%), с задержкой развития молочных желез (32,3%), с расстройством памяти (32,6%) и агрессивностью (25,8%).

При проведении настоящего исследования была определена выраженность оволосения по Модифицированной шкале Ferriman – Qolvey. Было установлено, что гирсутное число у девочек с ожирением составило $20,1 \pm 0,13$ балла, что соответствует средней тяжести гирсутизма.

В результате данного исследования у девочек с ожирением была определена степень развития вторичных половых признаков. Полученные результаты были сравнены с аналогичными показателями практически здоровых девочек ($n=25$), находящихся в пубертатном периоде. Особенности развития вторичных половых признаков у девочек с ожирением представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, у девочек с ожирением отмечается задержка развития молочных желез, повышенное оволосение подмышечной и надлобковой областей ($P<0,05$).

В результате проведенного исследования было установлено, что средний возраст наступления менархе у девочек основной группы составил $13,34 \pm 0,10$ (10–16) года и практически не отличался от аналогичного показателя сравнительной группы – $13,2 \pm 0,19$ (12–16) года.

Таблица 1
Частота клинических проявлений у девочек с ожирением в пубертатном периоде
Table 1

Frequency of clinical manifestations in obese girls during puberty

Жалобы	Абс.	%
Аменорея	14	15,7
Олигоменорея	58	65,2
Задержка развития молочных желез	29	32,6
Гирсутизм	36	40,4
Себорея, выпадение волос	80	89,9
Повышенный аппетит	89	100
Снижение трудоспособности	61	67,4
Агрессивность	23	25,8
Бессонница	56	62,9
Расстройство памяти	29	32,6
Безразличие к окружающей среде	19	21,3



Таблица 2

Выраженность вторичных половых признаков у девочек с ожирением по шкале J. Tanner (M±Se)

Table 2

Expression of the secondary sexual characteristics in obese girls according to the J. Tanner scale (M±Se)

Вторичные половые признаки	Девочки с ожирением (n=89)	Практически здоровые девочки (16–17 лет) (n=25)	P
Молочные железы (Ma)	2,16±0,05 (1–3)	2,56±0,09 (2–4)	0,037
Подмышечное оволосение (Ax)	2,57±0,02 (1–3)	2,26±0,08 (2–3)	0,043
Надлобковое оволосение (P)	2,65±0,06 (1–3)	1,97±0,07 (1–4)	0,011
Менархе (Me)	1,85±0,05 (1–3)	2,62±0,08 (2–3)	0,024

Примечание: P – достоверность различия.

Изучение особенностей становления менструации и менструального цикла позволило выявить 72 девочек (80,9%) с ожирением с наличием нерегулярного менструального цикла.

Таким образом, у девочек с ожирением в пубертатном периоде отмечается задержка развития молочных желез, повышенное оволосение в подмышечной и надлобковой областях и высокая частота нерегулярного менструального цикла.

Особенности эхографических показателей органов репродуктивной системы у девочек с ожирением представлены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, у девочек с ожирением отмечается статистически достоверное увеличение передне-заднего размера матки (P<0,05). Следует отметить также существенное увеличение эхографических показателей длины, толщины и объема обоих яичников (P<0,05).

Таблица 3

Эхографические показатели органов репродуктивной системы у девочек с ожирением в периоде полового созревания (M±Se)

Table 3

Echographic indicators of the reproductive system in girls with obesity at puberty (M±Se)

Эхографические показатели	Девочки с ожирением (n=89)	Практически здоровые девочки (n=25)	P
Матка, мм			
– длина тела матки	46,55±0,76 (25–65)	49,47±0,89 (38–68)	0,437
– ширина	36,77±0,03 (18–57)	34,12±1,16 (23–46)	0,359
– передне-задний размер	41,9±0,81 (24–58)	36,62±1,17 (22–50)	0,037
Правый яичник, мм			
– длина	37,9±0,9 (22–65)	30,68±0,77 (21–42)	0,016
– ширина	23,55±0,68 (10–50)	22,44±0,57 (15–33)	0,636
– толщина	26,42±0,85 (15–47)	19,53±0,44 (12–40)	0,009
– объем яичника, см	11,2±0,12	6,77±0,31	0,001
Левый яичник, мм			
– длина	36,47±1,0 (21–76)	28,79±0,69 (22–41)	0,014
– ширина	23,2±0,67 (15–52)	21,91±0,59 (16–32)	0,568
– толщина	25,88±0,87 (12–45)	18,82±0,52 (13–30)	0,006
– объем яичника, см	10,96±0,38	5,9±0,11	0,001

Таблица 4
Результаты некоторых биохимических показателей девочек с ожирением в период полового созревания
Table 4

Results of some biochemical indices of girls with obesity at puberty

Показатели	Девочки-подростки с ожирением (n=89)	Практически здоровые девочки (n=25)	p
Глюкоза натощак, мг/дл	90,84±2,35 (70,0–108,7)	80,21±0,08 (70–100)	0,042
Инсулин натощак, мМЕ/мл	16,34±1,31 (1,91–56,8)	8,9±0,03 (7–15,5)	0,004
Индекс HOMA	3,66±0,22 (1,0–11,5)	1,76±0,07 (0,7–2,0)	0,001
Индекс KARO	0,31±0,03 (0,14–1,8)	0,51±0,06 (0,2–2,7)	0,024

При проведении настоящего исследования у девочек с ожирением были определены показатели глюкозы и инсулина натощак и интегрированные показатели индексов HOMA и KARO. Результаты исследования представлены в табл. 4.

Как видно из табл. 4, у девочек с ожирением отмечается достоверное увеличение глюкозы и инсулина натощак, а также существенное увеличение интегрированного показателя индекса HOMA и уменьшение индекса KARO, что отражает наличие у этих девочек тенденции к гиперинсулинемии и инсулинорезистентности.

В результате проведенного исследования было установлено, что факторами риска развития ожирения в пубертатном периоде является наличие у матерей различной степени ожирения (у 29,9%), во время беременности преэклампсии (у 19,1%), гестационного сахарного диабета (у 30,3%), острых инфекционных заболеваний, а также высокой частоты преждевременных родов (у 39,6%), рождение плода крупных размеров (у 40,4%).

Полученные нами результаты совпадают с результатами современных научных исследований. По данным авторов, факторами риска развития ожирения являются наследственная предрасположенность, наличие раннего токсикоза во время беременности, преждевременных родов, острых инфекционных заболеваний при беременности, хроническая гипоксия плода [14].

По данным Красноперовой О.И. [14], у женщин с ожирением (37,5%), с гипертонической болезнью (20,8%), а также с сахарным диабетом второго типа существенно увеличивается риск развития ожирения.

В результате проведенного нами исследования отмечается наличие у девочек с ожирением гирсутизма средней степени тяжести, что также совпадает с результатами, представленными Петровым Ю.А. и соавт. [16]. По данным авторов, частота гирсутизма и ановуляторного маточного цикла наблюдается у 70% девочек с ожирением.

По данным Ковалевой Ю.В. [3], у 33% девочек с повышенной массой тела и с ожирением отмечается нарушение формирования вторичных половых признаков, проявляющееся по типу изолированного пубархе. В проведенном нами исследовании выявлены задержка развития молочных желез и повышенное оволосение в подмышечной и надлобковой области, что совпадает с данными проведенных научных исследований.

В результате проведенного исследования отмечается увеличение эхографических показателей длины, толщины и объема обоих яичников, а также существенное увеличение глюкозы, инсулина натощак и интегрированного показателя индекса



НОМА и уменьшение индекса KARO, что отражает предрасположенность к гиперинсулинемии и инсулинорезистентности.

■ ВЫВОДЫ

1. Факторами риска ожирения у девочек в пубертатном периоде является наличие у их матерей ожирения, преэклампсии во время беременности, гестационного сахарного диабета, преждевременных родов, родов крупным плодом.
2. У девочек с ожирением в пубертатном периоде отмечаются жалобы на повышенный аппетит, себорею, бессонницу, гирсутизм, задержку развития молочных желез, расстройства памяти.
3. У девочек с ожирением в пубертатном периоде, проживающих в крупных индустриальных городах Азербайджана, отмечается наличие средней тяжести гирсутизма, задержка развития молочных желез, повышенное оволосение в подмышечной и надлобковой области, высокая частота нерегулярного менструального цикла, проявляющегося олигоменореей у 65,2%, аменореей у 15,7%.
4. У девочек с ожирением в пубертатном периоде определяется предрасположенность к гиперинсулинемии, инсулинорезистентности и высокая вероятность развития синдрома СПЯ в последующие периоды жизни.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Dubrovskaya M., Mukhina YU., Gumanova N., Olfer'yev A. Early predictors of metabolic syndrome in children with diseases of the upper esophageal tract with excess body weight. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2009;8(5):50–56. (in Russian)
2. Krasnoperova O., Smirnova E., Chistousova G. Factors Contributing to the Formation of Obesity in Children and Adolescents. *Ozhireniye i metabolism*. 2013;1:18–21. (in Russian)
3. Kovaleva Iu. Role of obesity in the development of menstrual and reproductive dysfunctions. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2014;14(2):43–51. (in Russian)
4. Moskovkina A., Linde V., Puzikova O. Features of clinical manifestations of hormonal status in adolescent girls with hyperandrogenism syndrome. *Pediatrica. Zhurnalim.G.N. Speranskogo*. 2014;9(5):9–14. (in Russian)
5. Al-Hazzaa H.M., Abahussain N.A., Al-Sobayel H.I. Prevalence of Overweight, Obesity, and Abdominal Obesity among Urban Saudi Adolescents: Gender and Regional Variations. *J. HealthPopul. Nutr*. 2014;32:634–645.
6. Fubo A., Ferrara A., Laurent C. Associations Between Maternal Pregravid Obesity and Gestational Diabetes and the Timing of Pubarche in Daughters. *Am J Epidemiol*. 2016;184(1):7–14. doi: 10.1093/aje/kww006
7. Livadas S., Dracopoulou M., Dastamani A. The spectrum of clinical, hormonal and molecular findings in 280 individuals with nonclassical congenital adrenal hyperplasia caused by mutations of the CYP21A2 gene. *Clin. Endocrinol*. 2015;82(4):543–549.
8. Elias C.F., Purohit D. Leptin signaling and circuits in puberty and fertility. *Cell Mol Life Sci*. 2013;70(5):841–862.
9. Mustafayeva I., Aliyeva E., Asadova Sh. Features of pathological processes, methods of correction in girls during puberty. *Nauchno-meditinskiy zhurnal «Payami Sino» Tadzhikskogo gosudarstvennogo universiteta im. Abuali ibn Sino*. 2010;4:66–71. (in Russian)
10. Petrov YU., Puzikova O., Moskovkina A., Popova V. Obesity as a potential factor of hyperandrogenism in adolescent girls. *Glavnyy vrach*. 2021;79(4):48–53. (in Russian)
11. Gill D., Brewer C.F. Age at menarche and adult body mass index: a Mendelian randomization study. *Int.J.Obes*. 2018;42(9):1574–1581.
12. Mackwy A., Alrasheedi A. Prevalence of Obesity Among Teenagers Girls in Buraidh in Al-Qassim Region. *J. of Obesity and Nutritional Disorders*. 2018;3(2):1–13.
13. Mustafayeva I., Aliyeva E. Condition of female genital organs from adolescence during puberty in Nakhchivan. 9-th Turkish world congress of pediatrics, Nakhchivan Azerbaijan, 2008:71.
14. Krasnoperova O., Smirnova E., Chistousova G. Factors contributing to the formation of obesity in children and adolescents. *Ozhireniye i metabolism*. 2013;1:18–21. (in Russian)
15. Larionova M., Kovalenko T. Epidemiological features of obesity in children and adolescents in the Udmurt Republic. *Ozhireniye i metabolism*. 2019;16(1):47–54. (in Russian)
16. Petrov Yu., Puzikova O., Moskovkina A., Popova V. Obesity as a potential factor of hyperandrogenism in adolescent girls. *Glavnyy vrach*. 2021;79(4):48–53. (in Russian)