

УДК 618.2:616-055..23::612.751.3:616-007.17

## **СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В СТАНОВЛЕНИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ, У ДЕВОЧЕК 15–17 ЛЕТ С НАСЛЕДСТВЕННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ**

Е. Г. Кудинова, кандидат медицинских наук

ФГБОУ ВПО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»,  
630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2

**РЕЗЮМЕ** В статье рассмотрены особенности эхографической картины состояния репродуктивных органов, а также щитовидной и молочной желёз у 230 девочек 15–17 лет с наследственными нарушениями соединительной ткани. На фоне диффузных поражений щитовидной железы и дисгормональных гиперплазий и кист молочных желёз у них выявлены эхографические изменения органов репродуктивной системы, которые характеризовались высокой частотой гипоплазии матки, уменьшения размеров и кистозных изменений яичников.

**Ключевые слова:** наследственные нарушения соединительной ткани, репродуктивные органы, система гемостаза, эхография.

\* Ответственный за переписку (corresponding author): kudinaite@mail.ru.

Большую роль в установлении генеза репродуктивных нарушений играет эхографическое исследование органов, участвующих в формировании репродуктивной функции. Практический интерес представляют результаты эхографии в сопоставлении с клиническим обследованием пациенток, у которых появляется возможность раннего прогнозирования или выявления причин репродуктивных нарушений. С учётом эхографического определения размеров и структуры репродуктивных органов выбирается тактика ведения пациенток и программа медикаментозной коррекции нарушений репродуктивной сферы. Клинический диагноз устанавливается точнее при использовании динамического эхографического наблюдения и выявления сочетанной патологии репродуктивных органов [11, 13, 16].

Ряд известных российских и зарубежных авторов исследовал размеры и структуру репродуктивных органов у девушек в подростковом возрасте [3, 8, 11, 16, 17, 19, 20, 22, 24]. В работах Н. С. Мартыш [8], V. Pelzer [22] у девушек в возрасте 15–16

лет определялся объём яичников, длина, ширина, переднезадний размер тела матки, соотношение тела и шейки матки. По данным В. Н. Демидова [3], Ilan E. Timor-Tritsch [24], B. Blok [17], эхография даёт более надёжную информацию о созревании фолликулов, чем гормональное исследование экскреции эстриола, так как несколько незрелых фолликулов суммарно могут обеспечивать нормальный уровень эстрогенов. В работах В. В. Митькова [11] изложены особенности структуры молочных, щитовидной желёз и органов малого таза в различные возрастные периоды женщины.

В настоящее время внимание учёных привлекает овариальный резерв (количество примордиальных и растущих фолликулов в яичниках) [1, 10, 23], а также анатомические и функциональные особенности органов репродукции у пациенток с экстрагенитальной патологией [18, 21]. Среди них важное место занимает диагностика эхографических параметров репродуктивных органов у пациенток с наследственными нарушениями соединительной ткани (ННСТ) [5–7, 12]. Недостаточная

Kudinova E. G.

### **STRUCTURAL ALTERATIONS OF ORGANS WHICH PARTICIPATE IN REPRODUCTIVE SYSTEM DEVELOPMENT IN GIRLS AGED 15–17 YEARS WITH CONNECTIVE TISSUE HEREDITARY DISORDERS**

**ABSTRACT** The author considered the peculiarities of echographic picture of reproductive organs, thyroid and mammary glands in 230 girls aged 15–17 years with connective tissue hereditary disorders. Echographic alterations of reproductive system organs were revealed in these patients on the background of diffuse lesions of thyroid gland, dyshormonal hyperplasia and cysts of mammary glands. These alterations were characterized by high incidence of womb hypoplasia, ovary size diminishment and cystic alterations.

**Key words:** connective tissue hereditary disorders, reproductive organs, hemostasis system, echography.

гормональная функция яичников приводит к персистенции фолликулов и в последующем к расстройствам менструаций у таких пациенток. При этом анатомические изменения яичников нередко сочетаются у них с потерей чувствительности к воздействию гонадотропных гормонов [5, 9, 15]. Кроме того, дефекты волокнистых структур и основного вещества соединительной ткани в репродуктивных органах, как правило, сопровождаются ангиопатиями, геморрагическими, а иногда тромботическими проявлениями в системе гемостаза [2, 14]. При обнаружении нарушения центральных механизмов регуляции нейроэндокринной системы у пациенток с ННСТ важным является установление анатомо-морфологических изменений в структуре органов, участвующих в становлении репродуктивной функции, что позволяет провести своевременно необходимые лечебные мероприятия. Выявление лиц группы риска по возникновению репродуктивных нарушений и рассмотрение эхографических особенностей органов системы репродукции у них наиболее актуальны.

Целью исследования явилось выяснение эхографических особенностей репродуктивных органов у девушек-подростков с ННСТ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено комплексное исследование 230 пациенток в возрасте 15–16 лет, проживающих в Сибири. Они были разделены на четыре группы в зависимости от выраженности ННСТ. В 1-ю группу вошли 80 девочек с ННСТ и расстройствами менструаций в пубертатном периоде (РМПП); во 2-ю – 42 пациентки с ННСТ и физиологическим ритмом менструаций (ФМ) с менархе; в 3-ю – 68 пациенток без ННСТ и с ФМ; в 4-ю – 40 девочек без ННСТ и с РМПП.

Фенотипические и локомоторные проявления дисплазии соединительной ткани диагностировались по критериям выраженности ННСТ в модификации Е. В. Уваровой и др. [15]. Диагностика протромбогенных аллельных полиморфизмов в плазме крови осуществлялась в отделе лабораторных исследований КГУЗ «Диагностический центр Алтайского края» с использованием полимеразной цепной реакции для выявления мутации фактора V Лейден [Arg506Gln], мутации протромбина [20210 G/A], полиморфизма генов, кодирующих метилентетрагидрофолатредуктазу – MTHFR [677C/T] и ингибитор активатора плазминогена I типа (PAI-I) [-675 5G/4G]. Эхографические исследования проводились на аппарате «НАWC-2102» путём определения изображения в серошкальном В-режиме и оценки ЦДК-кровотока в репродуктивных органах и магистральных сосудах. У всех пациенток использовались трансабдоминальные датчики

(5 МГц) в условиях наполненного мочевого пузыря, при необходимости применялись трансвагинальный (7,5 МГц) или трансректальный (5 МГц) датчики. Объём матки и объём яичников определяли по формулам:  $V_{\text{матки}} = (L + W + H) \times 3 / 60,79$ ;  $V_{\text{яичников}} = 0,523 \times (L \times W \times H)$ , где L – длина, W – переднезадний размер (толщина), H – ширина. Яичниково-маточный индекс (ЯМИ) вычислялся по формуле В. Н. Демидова:  $0,5 \times [0,5 \times (L_1 \times W_1 \times H_1) + 0,5 \times (L_2 \times W_2 \times H_2)] / W_M$ , где  $L_1, W_1, H_1$  – длина, переднезадний размер (толщина) и ширина первого яичника,  $L_2, W_2, H_2$  – второго,  $W_M$  – переднезадний размер (толщина) матки.

Критериями включения в обследование были возраст 15–16 лет, в котором происходит окончание первой фазы периода полового созревания; наследственные нарушения соединительной ткани в виде неклассифицируемых признаков; добровольное информированное согласие пациенток. Из обследования были исключены пациентки в возрасте менее 15 лет, с аномалиями развития половых органов и не давшие добровольного информированного согласия на участие в обследовании.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета компьютерных программ «Statistica 7,0». Использовался дисперсионный анализ для проверки статистических гипотез. Применялся парный двухвыборочный t-тест для средних. Описание выборки проводили с помощью подсчёта среднего значения признака (M), стандартного отклонения (SD), медианы (Me). В случаях нормального распределения признаков, а также равенства выборочных дисперсий для сравнения использовали t-критерий Стьюдента. Выявление взаимосвязей между выборками оценивали с помощью коэффициента корреляции Пирсона. Научно-исследовательский проект был утверждён 30.11.2009 г (протокол № 10) и соответствовал стандартам локального биоэтического комитета при БГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России. Протокол проведения научно-исследовательской работы разработан в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и Правилами клинической практики в Российской Федерации, утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, их родители подписали информированное согласие на участие в исследовании.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средний возраст обследованных девочек составил  $15,3 \pm 1,2$  и  $15,5 \pm 1,5$  года в 1-й и 2-й группах,

15,4 ± 1,2 и 15,4 ± 1,1 года в 3-й и 4-й группах соответственно и статистически значимо не различался. Среднее значение выраженности признаков ННСТ у девочек в 1-й и 2-й группах составило 8,8 ± 2,8 и 8,1 ± 2,8 балла и расценивалось в соответствии со шкалой Е. В. Уваровой и др. как лёгкая степень проявлений мезенхимальной дисплазии (менее 9 баллов). Каждая третья пациентка 1-й группы имела соматоформные вегетативные дисфункции, которые рассматриваются как обязательный компонент диспластического фенотипа; заболевания опорно-двигательного аппарата в виде торакодиафрагмального синдрома и деформаций позвоночника (сколиоз, кифосколиоз, гиперлордоз) и органов зрения (миопии, астигматизм). Фенотипические маркёры ННСТ в 1-й группе встречались в 58,6% случаев (нарушения строения скелета – 18,1%, миопии – 14,6%, заболевания суставов и связочного аппарата – 25,9%), во 2-й группе – 19,8% (соответственно 7,8; 7,8; 5,2%). Висцеральные признаки ННСТ у девочек 1-й группы наблюдались в 61,2% случаев (соматоформные вегетативные дисфункции – 35,3%; аномалии сердечно-сосудистой, билиарной и мочевыделительной систем – 25,9%), во 2-й группе – втрое реже, в 18,1% случаев (11,2; 6,9%). В целом отмечено, что как фенотипические, так и висцеральные маркёры ННСТ у пациенток, имеющих расстройства менструаций в пубертатном периоде, выявлялись более чем в 3 раза чаще, чем у пациенток других групп.

Кроме того, доля носительства протромбогенных аллельных ДНК-полиморфизмов у девочек 1-й и 2-й групп, имеющих ННСТ, оказалась наибольшей: соответственно у 91,0 и 97,4%, а у пациенток 3-й и 4-й группы – меньше: у 74,2 и 83,3%. Каждая вторая девочка 1-й группы имела носительство нескольких мутаций и полиморфизмов протромбогенных генов, кодирующих функцию белков свёртывания крови, что предполагает отнесение в группу высокого риска возникновения тромботической готовности сосудистого русла, питающего репродуктивные органы.

Гипоплазия гонад на фоне гормональной недостаточности яичников, проявившаяся в виде снижения уровней эстрадиола и прогестерона в сыворотке крови, кистозная дегенерация яичников выявлялись чаще ( $p < 0,001$ ) у девушек с ННСТ и РМПП. Более чем в 6,5 раз чаще в 1-й группе у девушек установлены признаки гипоплазии матки по сравнению с пациентками без признаков ННСТ и с ФМ (табл. 1). Лишь каждая вторая пациентка с ННСТ в 1-й и 2-й группе имела нормальные размеры матки к окончанию 1-й фазы пубертатного периода, тогда как в 3-й группе таковые выявлены у большинства (92,6%) (рис. 1).

У девочек 1-й группы медианы значений передне-заднего размера ( $p < 0,007$ ) матки меньше (3,2 см) за счёт уменьшения выраженности соединительнотканых прослоек в структуре миометрия в сравнении с пациентками остальных

**Таблица 1.** Показатели эхографического исследования девочек в зависимости от наличия наследственных нарушений соединительной ткани

Размеры органов	Частота, %				Статистическая значимость различий $p$
	1-я группа (n = 80)	2-я группа (n = 42)	3-я группа (n = 68)	4-я группа (n = 40)	
Нормальные размеры матки	51,3	52,4	92,6	72,5	$p_{1-3} < 0,00001$ $p_{1-4} < 0,02$ $p_{2-3} < 0,00001$ $p_{3-4} < 0,004$
Уменьшение размеров матки	48,8	47,6	7,4	27,5	$p_{1-3} < 0,00001$ $p_{1-4} < 0,03$ $p_{3-4} < 0,004$
Нормальные размеры яичников	36,2	35,7	72,1	32,5	$p_{1-3} < 0,0001$ $p_{2-3} < 0,0003$ $p_{3-4} < 0,0001$
Увеличение объёма яичников	8,8	11,9	0	2,5	$p_{1-3} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,004$
Уменьшение объёма яичников	55,0	52,4	27,9	65,0	$p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,01$ $p_{3-4} < 0,0003$
Нормальные размеры щитовидной железы	87,5	88,1	98,5	97,5	$p_{1-3} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,03$
Увеличение объёма щитовидной железы	3,8	4,8	1,5	0	–
Уменьшение объёма щитовидной железы	8,8	7,1	0	2,5	$p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,02$

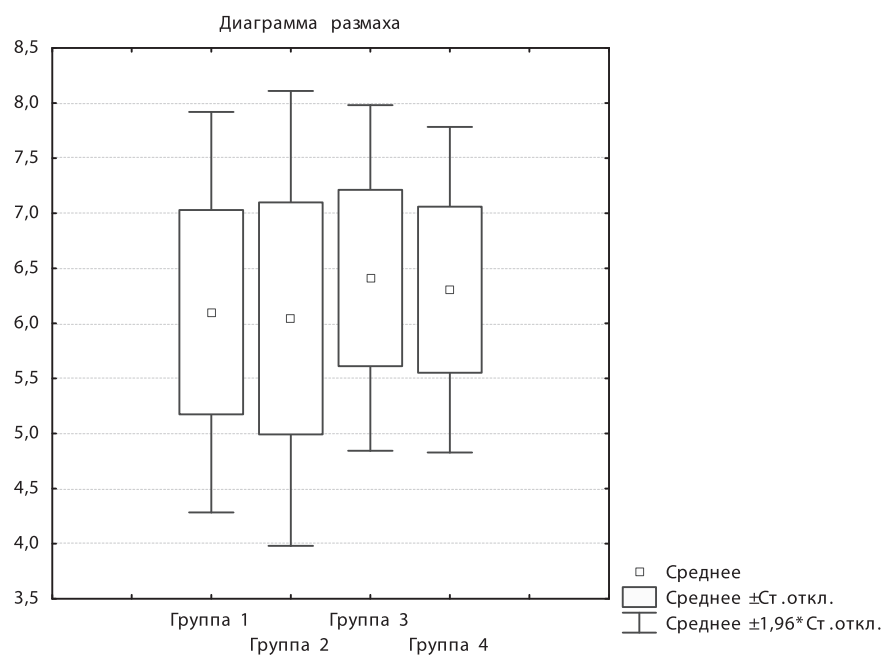


Рис. 1. Объем матки, выявленный при эхографическом исследовании, у девочек в зависимости от выраженности наследственных нарушений соединительной ткани.

Примечание. Статистически значимые различия между 1-й и 3-й, 2-й и 3-й группой –  $p < 0,001$ ; между 1-й и 4-й, 2-й и 4-й группой –  $p < 0,01$

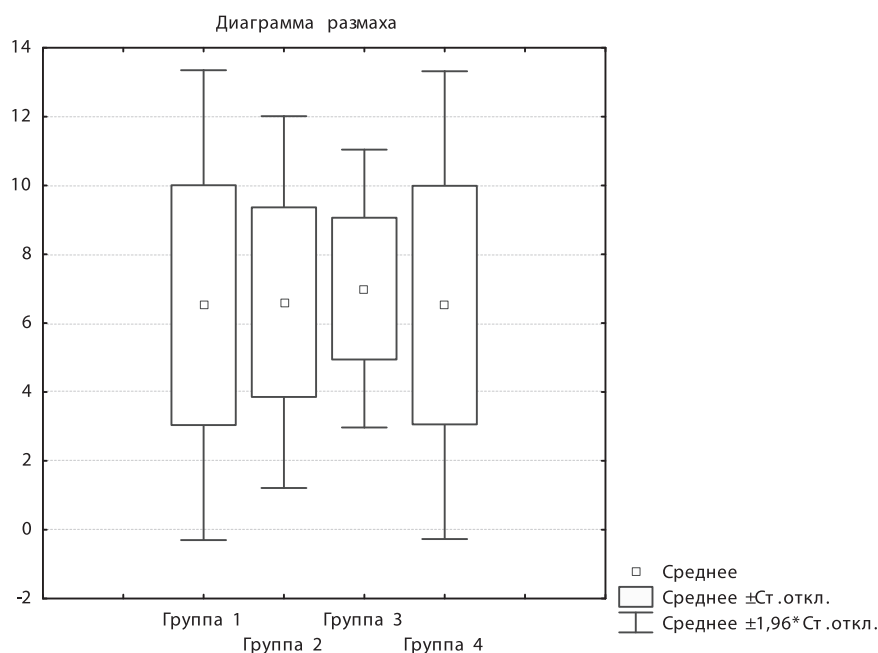


Рис. 2. Объем яичников, выявленный при эхографическом исследовании, у девочек в зависимости от выраженности наследственных нарушений соединительной ткани.

Примечание. Статистически значимые различия между 1-й и 3-й, 2-й и 3-й группой –  $p < 0,01$

групп (в 2-й, 3-й, 4-й группах – соответственно 3,4; 3,7; 3,4 см). При эхографическом исследовании яичников более чем у половины девочек с ННСТ обнаружено уменьшение объема яичников (рис. 2); у каждой десятой – кистозная дегенерация и мультифолликулярные изменения в яичниках (табл. 2). У пациенток 4-й группы такие изменения выявлены лишь у 2,5%, а в 3-й группе отсутствовали. В 1-й группе определена сильная корреляционная связь между объемом матки и

нерация и мультифолликулярные изменения в яичниках (табл. 2). У пациенток 4-й группы такие изменения выявлены лишь у 2,5%, а в 3-й группе отсутствовали. В 1-й группе определена сильная корреляционная связь между объемом матки и

яичников ( $r_1 = 0,9$ ,  $p < 0,001$ ), тогда как в остальных группах коэффициент корреляции Пирсона оказался средним ( $r_2 = 0,73$ ,  $r_3 = 0,72$ ,  $r_4 = 0,78$ ). В то же время при вычислении ЯМИ наибольшее среднее ( $M \pm SD$ ) значение было у девочек с ННСТ в 1-й группе ( $1,0 \pm 0,5$ ), отличающееся ( $p < 0,02$ ) от показателя пациенток 4-й группы ( $0,8 \pm 0,3$ ). Во 2-й и 3-й группе значения ЯМИ ( $p > 0,05$ ) оказались соответственно меньше ( $0,9 \pm 0,3$  и  $0,9 \pm 0,2$ ).

Частота патологических изменений в молочных железах по эхографическим признакам у девочек 1-й группы статистически значимо превышала таковую в группах сравнения (рис. 3). Дисгормональные гиперплазии молочных желез характеризовались развитием кист и фиброза тканей (диффузная фиброзно-кистозная мастопатия), свидетельствующих о нарушении гормонального фона [4], и наблюдались у каждой девятой пациентки с ННСТ и РМПП. Между тем

у пациенток 4-й группы, не имеющих ННСТ, признаки фиброзно-кистозной мастопатии выявлены лишь в единичных случаях.

Становление репродуктивной системы девочек существует в тесной взаимосвязи с морфофункциональными показателями щитовидной железы. При оценке диффузных и локальных изменений плотности тиреоидной паренхимы с помощью эхографии наиболее часто (у каждой второй) в группе пациенток с ННСТ и РМПП определялись диффузные изменения структуры щитовидной железы (рис. 3). Доброкачественные процессы, сопровождающиеся развитием грануляционной или фиброзной ткани, характеризовались образованием кист из соединительнотканых волокон, участками кистозной дегенерации в виде анаэrogenных и гипозоэrogenных зон, разрастанием соединительной ткани в виде гиперэхогенных линейных участков и увеличением количества и размеров

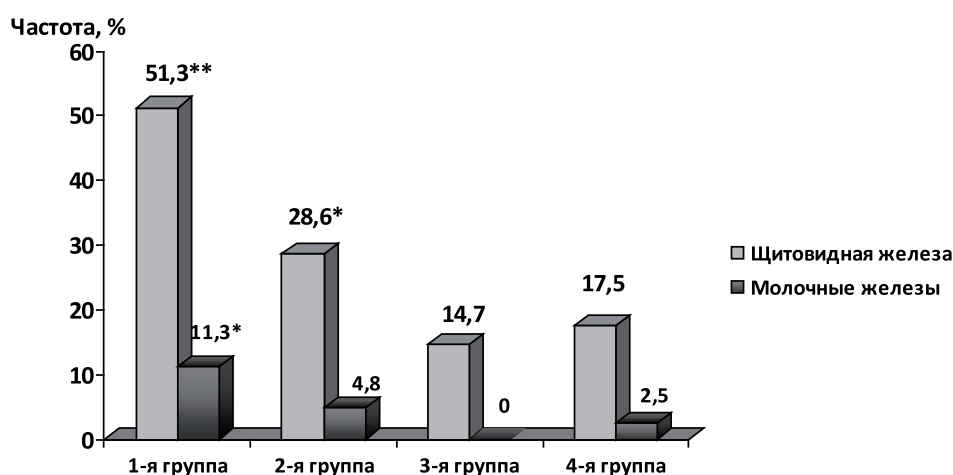


Рис. 3. Частота диффузных изменений щитовидной, молочных желез у девочек в зависимости от наличия наследственных нарушений соединительной ткани.

Примечание. Статистически значимые различия: \* –  $p < 0,01$  между 1-й и 3-й, 1-й 2-й группой; \*\* –  $p < 0,001$  между 1-й и 3-й, 1-й и 4-й группой.

Таблица 2. Сравнительная характеристика объема матки, яичников, щитовидной железы в зависимости от наличия наследственных нарушений соединительной ткани у девочек в группах сравнения

Показатель	Среднее значение, стандартное отклонение, медиана и колебания				Статистическая значимость различий p
	1-я группа (n = 80)	2-я группа (n = 42)	3-я группа (n = 68)	4-я группа (n = 40)	
Средний объем матки, см <sup>3</sup>	6,1 ± 0,9 6,0 4,4–7,8	6,0 ± 1,1 5,9 3,7–8,3	6,4 ± 0,8 6,2 5,4–8,3	6,3 ± 0,7 6,2 4,7–7,8	$p_{1-3} < 0,03$ $p_{2-3} < 0,04$
Средний объем яичника, см <sup>3</sup>	6,5 ± 0,1 5,5 1,3–16,6	6,61 ± 0,1 7,4 2,0–11,1	6,89 ± 0,2 6,8 2,5–9,8	6,03 ± 0,2 5,9 3,8–10,9	$p_{1-3} < 0,00001$ $p_{1-2} < 0,00001$ $p_{1-4} < 0,02$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{3-4} < 0,0001$ $p_{2-4} < 0,00001$
Средний объем щитовидной железы, см <sup>3</sup>	10,9 ± 0,4 10,3 5,3–24,3	11,1 ± 0,5 10,2 5,2–21,2	11,2 ± 0,33 10,3 7,0–23,5	10,4 ± 0,3 10,2 5,5–16,2	–

сосудов. Кроме того, среди пациенток, имеющих признаки ННСТ, наиболее часто выявлены изменения в объеме щитовидной железы. У каждой восьмой девочки с ННСТ в 1-й и 2-й группах отмечены увеличение или уменьшение объема железы по сравнению с девочками без ННСТ, у которых в 5 раз реже выявлены указанные изменения.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, при эхографическом исследовании органов, участвующих в становлении репро-

дуктивной функции, у девочек с наследственными нарушениями соединительной ткани, сопряженными с носительством протромбогенных аллельных полиморфизмов, установлены признаки недостаточности морфофункционального развития, проявляющейся гипоплазией гонад в сочетании с дисгормональными гиперплазиями молочных желез и малыми формами тиреоидной патологии. Это позволяет рекомендовать относить таких пациенток к группе высокого риска по репродуктивным нарушениям и проводить у них обязательную эхографическую диагностику указанных органов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Буралкина, Н. А. Овариальный резерв у здоровых девочек-подростков / Н. А. Буралкина, Е. В. Уварова // Педиатрическая фармакология. – 2010. – Т. 7, № 5. – С. 38–43.
2. Гладких, Н. Н. Клинико-патогенетические аспекты изменений в системе гемостаза при врожденной дисплазии соединительной ткани / Н. Н. Гладких, А. В. Ягода // Гематология и трансфузиология. – 2007. № 3. – С. 42–47.
3. Демидов, В. Н. Ультразвуковая диагностика в гинекологии / В. Н. Демидов, Б. И. Зыкин. – М., 1990. – С. 76–83.
4. Заболотская, Н. В. Учебный атлас. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / Н. В. Заболотская, В. С. Заболотский. – М., 1996. – 234 с.
5. Зиятдинова, Г. М. О нейроэндокринных взаимосвязях дисплазии соединительной ткани и заболеваний репродуктивной системы / Г. М. Зиятдинова [и др.] // Педиатрические аспекты дисплазии соединительной ткани. Достижения и перспективы : сб. науч. трудов с междунар. участием. – Тверь : ТГМА, 2010. – С. 476–486.
6. Кадурина, Т. И. Наследственные коллагенопатии: клиника, диагностика, лечение, диспансеризация / Т. И. Кадурина. – СПб. : Невский диалект, 2000 – 270 с.
7. Клинико-anamnestические и гормональные особенности олигоменореи и вторичной аменореи у девочек-подростков с системной дисплазией соединительной ткани / С. А. Левенец [и др.] // Акушерство и гинекология. – 2006. – № 1. – С. 39–41.
8. Кулаков, В. И. Ультразвуковая диагностика в гинекологии детского и подросткового возраста / В. И. Кулаков, М. Н. Кузнецова, Н. С. Мартыш. – М. : Медицина, 1994. – С. 10–90.
9. Куликов, А. М. Роль семейного врача в охране здоровья подростка. Дисплазия соединительной ткани у подростков и её распознавание / А. М. Куликов, В. П. Медведев // Российский семейный врач. – 2000. – № 4. – С. 37–51.
10. Марченко, Л. А. Роль представителей семейства трансформирующего фактора роста beta в оценке овариального резерва у женщин с преждевременной недостаточностью яичников / Л. А. Марченко, Н. А. Александрова // Гинекология. – 2006. – Т. 8, № 1. – С. 27–30.
11. Митьков, В. В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / В. В. Митьков. – М. : Видар, 2007. – Т. III–IV.
12. Нечаева, Г. И. Дисплазия соединительной ткани: терминология, диагностика, тактика ведения пациентов / Г. И. Нечаева, И. А. Викторова. – Омск : БЛАНКОМ, 2007. – С. 180–188.
13. Озёрская, И. А. Эхография репродуктивной системы девочки, подростка, девушки / И. А. Озёрская, М. И. Пыков, Н. В. Заболотская. М. : ВИДАР, 2007. – 344 с.
14. Тромботические мезенхимальные дисплазии и их связь с другими тромбофилиями / Г. А. Суханова, З. С. Баркаган, Е. Ф. Котовщикова // Гематология и трансфузиология. – 2003. – № 6. – С. 13–14.
15. Уварова, Е. В. Дифференцированный подход к диагностике и лечению дисменореи у девушек / Е. В. Уварова, И. Г. Гайнова // Гинекология. – 2003. – № 4. – С. 151–157.
16. УЗ-маркёры состояния матки и придатков у подростков с первичной аменореей / В. А. Крутова, Н. В. Наумова, Т. А. Котлова, А. И. Туляндинова // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2011. – № 6. – С. 31–38.
17. Blok, B. Der Sono-Trainer. Schrift-fur-Schrift-Anleitungen fur die Oberbauchsonographie / B. Blok. – Aufl. ; Stuttgart, N. Y. : Georg Thieme Verl., 2005. – P. 113–116.
18. Diagnosis of uterine arteriovenous malformation by color and pulsed Doppler ultrasonography / T. Sugiyama [et al.] // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 1996. – Vol. 8, № 5. – P. 359–360.
19. Madjar, A. Teaching Atlas of Breast Ultrasound / A. Madjar. – Stuttgart : Thieme Verlagsgruppe, 1995. – P. 232–264.
20. Maulik, E. Doppler Ultrasound in Obstetrics and Gynecology / E. Maulik. – Berlin : Springer, 2005. – P. 324–512.
21. McNally, E. Practical Musculoskeletal Ultrasound / E. McNally. – Amsterdam : Elsevier, 2004. – P. 166–223.
22. Pelzer, V. Der Stellenvert der Ultrasonographie in der Kinder- und Jugendgynaekologie / V. Pelzer // Gynaekologie. – 1991. – B. 24. – S. 91–96.
23. Rizk, B. B. Ultrasonography in Reproductive Medicine and Infertility / B. B. Rizk. – Cambridge Academ, 2010. – P. 78–133.
24. Timor-Tritsch I. E. Ultrasound in Gynecology / I. E. Timor-Tritsch, St. R. Goldsten. – Amsterdam : Elsevier Science, 2004. – P. 212–352.