



COMPARATIVE CLINICAL ANALYSIS OF BIOCHEMICAL AND ULTRASONOGRAPHIC INDICATORS OF OVARIAN RESERVE IN WOMEN OF DIFFERENT REPRODUCTIVE AGE GROUPS

Malikova Sh.N.

Axmedjanova X.Z.

Tashkent State Medical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18205423>

ARTICLE INFO

Received: 02nd January 2026

Accepted: 09th January 2026

Online: 10th January 2026

KEYWORDS

Ovarian reserve, anti-Müllerian hormone, antral follicle count, ΦCG , reproductive age.

ABSTRACT

Objective: To perform a comparative clinical analysis of biochemical and ultrasonographic markers of ovarian reserve in women of different reproductive age groups.

Materials and Methods: This prospective comparative study included 100 women divided into early, middle, late reproductive age groups and a control group. Serum levels of AMF, ΦCG , and estradiol were measured using ELISA. Antral follicle count was assessed by transvaginal ultrasound. Statistical analysis was performed using ANOVA and Pearson correlation tests.

Results: Women of early reproductive age demonstrated the highest AMF and AFC values with normal ΦCG levels. In the middle reproductive age group, a significant decrease in AMF and AFC with a compensatory increase in ΦCG was observed. Late reproductive age was characterized by a marked decline in ovarian reserve markers and significantly elevated ΦCG levels ($p < 0.001$). A strong positive correlation was found between AMF and AFC ($r = +0.72$), while a strong negative correlation was observed between ΦCG and AMF ($r = -0.68$).

Conclusion: Ovarian reserve markers exhibit significant age-related changes. A combined assessment of biochemical and ultrasonographic parameters provides a reliable diagnostic and prognostic approach for evaluating female reproductive potential.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОХИМИЧЕСКИХ И ЭХОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОВАРИАЛЬНОГО РЕЗЕРВА У ЖЕНЩИН РАЗЛИЧНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Маликова Ш.Н.

Ахмеджанова Х.З.

Ташкентский государственный медицинский университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18205423>

ARTICLE INFO

Received: 02nd January 2026

ABSTRACT



Accepted: 09th January 2026

Online: 10th January 2026

KEYWORDS

Овариальный резерв,
антимюллеров гормон,
антральные фолликулы,
ФСГ, репродуктивный
возраст.

Цель: Провести сравнительный клинко-диагностический анализ биохимических и эхографических показателей овариального резерва у женщин различных репродуктивных возрастных групп.

Материалы и методы: Проведено проспективное клинко-сравнительное исследование с участием 100 женщин, распределённых на группы раннего, среднего, позднего репродуктивного возраста и контрольную группу. Уровни АМГ, ФСГ и эстрадиола определяли методом ИФА. Антральное количество фолликулов оценивали при трансвагинальном ультразвуковом исследовании. Статистический анализ включал ANOVA и корреляцию Пирсона.

Результаты: У женщин раннего репродуктивного возраста отмечены наивысшие значения АМГ и АФС при нормальных уровнях ФСГ. В среднем репродуктивном возрасте выявлено достоверное снижение АМГ и АФС с компенсаторным повышением ФСГ. В позднем репродуктивном возрасте зарегистрировано резкое снижение овариального резерва и значительное повышение ФСГ ($p < 0,001$). Установлена сильная положительная корреляция между АМГ и АФС ($r = +0,72$) и выраженная отрицательная корреляция между ФСГ и АМГ ($r = -0,68$).

Заключение: Показатели овариального резерва достоверно изменяются с возрастом. Комплексная оценка биохимических и эхографических маркеров является наиболее информативным подходом для диагностики и прогноза репродуктивного потенциала.

**ТУРЛИ РЕПРОДУКТИВ ЁШДАГИ АЁЛЛАРДА ОВАРИАЛ ЗАХИРАНИНГ
БИОКИМЁВИЙ ВА ЭХОГРАФИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИНГ ҚИЁСИЙ
КЛИНИК ТАҲЛИЛИ**

Маликова Ш.Н.

Ахмеджанова Х.З.

Тошкент давлат тиббиёт университети

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18205423>

ARTICLE INFO

Received: 02nd January 2026

Accepted: 09th January 2026

Online: 10th January 2026

KEYWORDS

ABSTRACT

Мақсад: Турли репродуктив ёшдаги аёлларда овариал захиранинг ва эхографик маркерлари кўрсаткичларини қиёсий клиник таҳлил қилиш



Овариал захира, АМГ, антрал фолликуллар сони, ФСГ, репродуктив ёш.

ҳамда уларнинг диагностик аҳамиятини баҳолашдан иборат.

Материал ва усуллар: Тадқиқот проспектив, клиник-таққослама дизайнида олиб борилди. Жами 100 нафар аёл тадқиқотга киритилди ва репродуктив ёшга кўра тўрт гуруҳга ажратилди: эрта, ўрта, кеч репродуктив ёш гуруҳлари ва назорат гуруҳи. Қонда АМГ, ФСГ ва эстрадиол даражалари ELISA усулида аниқланди. Антрал фолликуллар сони трансвагинал ультратовуш текшируви орқали баҳоланди. Статистик таҳлил ANOVA ва Пирсон корреляция усуллари ёрдамида амалга оширилди.

Натижалар: Эрта репродуктив ёшда АМГ ва АФС кўрсаткичлари энг юқори бўлиб, ФСГ физиологик меъёр доирасида сақланди. Ўрта репродуктив ёшда АМГ ва АФСнинг ишончли пасайиши ҳамда ФСГнинг ошиши кузатилди. Кеч репродуктив ёшда АМГ ва АФСнинг кескин камайиши ҳамда ФСГнинг сезиларли ошиши аниқланди ($p < 0,001$). АМГ ва АФС ўртасида кучли мусбат корреляция ($r = +0,72$), ФСГ ва АМГ ўртасида эса кучли манфий корреляция ($r = -0,68$) қайд этилди.

Хулоса: Овариал захира кўрсаткичлари аёл ёшига боғлиқ ҳолда ишончли ўзгаришларга учрайди. Биокимёвий ва эхографик маркерларни комплекс баҳолаш овариал захирани эрта таххислаш, репродуктив прогнозни аниқлаш ва индивидуал даволаш тактикасини белгилашда юқори клиник аҳамиятга эга.

Кириш

Овариал захира (ОЗ) аёл репродуктив саломатлигининг асосий интеграл кўрсаткичларидан бири ҳисобланиб, тухумдонларда сақланиб қолган фолликулалар захирасини, уларнинг ривожланиш салоҳиятини ва овуляция қобилиятини акс эттиради. Овариал захира ҳолати нафақат табиий ҳомиладорлик эҳтимолини, балки ёрдамчи репродуктив технологиялар (ЁРТ) самарадорлигини, овариал стимуляцияга жавобни ва репродуктив прогнозни белгилашда ҳал қилувчи аҳамиятга эга экани кўплаб клиник ва экспериментал тадқиқотларда исботланган [1–3].

Сўнгги ўн йилликларда жаҳон миқёсида аёлларнинг биринчи ҳомиладорлик ёшини кечиктириш тенденцияси, урбанизация, экологик стресс омиллари, сурункали психоэмоционал зўриқиш, эндокрин ва метаболик касалликлар овариал



захиранинг физиологик пасайишини тезлаштирувчи омиллар сифатида қаралмоқда [4,5]. Айниқса, тухумдон тўқимасида фолликулалар апоптози жараёнларининг кучайиши ва стероидогенез регуляциясининг бузилиши овариал захиранинг эрта камайишига олиб келиши таъкидланмоқда [6].

Репродуктив тизим фаолияти аёл ёшига боғлиқ ҳолда изчил физиологик ўзгаришларга учрайди. Эрта репродуктив ёшда тухумдонларда фолликулалар захираси юқори бўлиб, гипоталамо-гипофиз-тухумдон ўқи фаолияти нисбатан барқарор ҳисобланади. Ўрта репродуктив ёшда овулятор цикллари сақланиб қолган бўлса-да, фолликулалар захираси секин-аста камая бошлайди ва гормонал регуляцияда субклиник ўзгаришлар кузатилади [7,8]. Кеч репродуктив ёшда эса овариал захиранинг физиологик пасайиши, фолликуллар сонининг кескин камайиши, гонадотроп гормонлар — айниқса фолликулостимуловчи гормон (ФСГ) секрециясининг компенсатор ошиши ва овуляция бузилишларининг кўпайиши қайд этилади [9].

Клиник амалиётда овариал захирани баҳолаш учун бир қатор биокимёвий ва эхографик маркерлар қўлланилади. Улар орасида антимюллер гормони (АМГ) тухумдон захирасининг энг барқарор ва цикл фазасига нисбатан кам ўзгарувчи кўрсаткичи сифатида кенг қўлланилмоқда [10]. Шунингдек, ФСГ ва эстрадиол даражалари, айниқса ҳайз циклининг эрта фолликуляр фазасида, тухумдон функциясининг компенсациявий ўзгаришларини акс эттиради [11]. Эхографик кўрсаткичлардан антрал фолликуллар сони (АФС) ва тухумдон ҳажми овариал захирани тўғридан-тўғри морфологик баҳолаш имконини беради ва ёрдамчи репродуктив технологиялар (ЁРТ) натижаларини прогноزلашда муҳим аҳамиятга эга [12,13].

Шу билан бирга, мавжуд адабиётларни таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, кўпгина тадқиқотлар овариал захиранинг алоҳида маркерларини ўрганиш билан чекланган бўлиб, биокимёвий ва эхографик кўрсаткичларни репродуктив ёш даврлари кесимида комплекс ва қиёсий таҳлил қилиш масаласи етарлича тизимлаштирилмаган [14]. Айниқса, АМГ, ФСГ ва АФС ўртасидаги ўзаро боғлиқликнинг ёшга боғлиқ клиник аҳамияти ва уларнинг диагностик қиймати ҳақидаги маълумотлар бир хил эмас [15].

Шу муносабат билан турли репродуктив ёшдаги аёлларда овариал захиранинг биокимёвий ва эхографик кўрсаткичларини қиёсий клиник таҳлил қилиш, уларнинг ўзаро корреляциясини баҳолаш ҳамда диагностик ва прогностик аҳамиятини аниқлаш замонавий гинекология ва репродуктология учун долзарб илмий вазифа ҳисобланади.

Тадқиқот мақсади турли репродуктив ёшдаги аёлларда овариал захиранинг биокимёвий ва эхографик маркерлари кўрсаткичларини қиёсий клиник таҳлил қилиш ҳамда уларнинг диагностик аҳамиятини баҳолашдан иборат.

Тадқиқот материали ва усуллари. Ушбу тадқиқот проспектив, очиқ, клиник-таққослама дизайнида олиб борилди. Текширув 2024–2025 йиллар давомида гинекология амбулатор ва стационар бўлимларида кузатувда бўлган аёллар иштирокида амалга оширилди.



Жами 100 нафар аёл тадқиқотга жалб қилиниб, ёш даврига мувофиқ тўрт гуруҳга ажратилди: I-гуруҳ – эрта репродуктив ёш (18–25 ёш), $n = 25$; II-гуруҳ – ўрта репродуктив ёш (26–35 ёш), $n = 25$; III-гуруҳ – кеч репродуктив ёш (36–42 ёш), $n = 25$; Назорат гуруҳи – репродуктив функцияси сақланган, клиник жиҳатдан соғлом аёллар, $n = 25$.

Тадқиқотга киритиш мезонлари: репродуктив ёш, сўнгги 6 ой давомида гормонал препаратлар қабул қилмаганлик, ёзма хабардор розилик. Тадқиқотдан чиқариш мезонлари: тухумдон жарроҳлик амалиётлари, онкологик касалликлар, оғир эндокрин патологиялар, ҳомиладорлик.

Барча иштирокчиларда қонда АМГ, ФСГ, эстрадиол даражалари ҳайз циклининг 2–5-кунларида иммунофермент таҳлил (ELISA) усули орқали аниқланди. Трансвагинал ультратовуш текшируви ёрдамида ҳар икки тухумдонда антрал фолликуллар сони (2–10 мм) ва тухумдон ҳажми баҳоланди.

Статистик таҳлил SPSS Statistics дастурида амалга оширилди. Гуруҳлар ўртасидаги фарқлар ANOVA усулида, корреляцион боғлиқликлар Пирсон коэффиценти ёрдамида баҳоланди. $p < 0,05$ статистик аҳамиятли деб қабул қилинди.

Тадқиқот натижалари ва муҳокамаси. Олиб борилган тадқиқот натижалари турли репродуктив ёш давларида овариал захиранинг биокимёвий ва эхографик кўрсаткичлари ўртасида ишончли ва изчил фарқлар мавжудлигини кўрсатди. Аниқланган ўзгаришлар тухумдон функциясининг ёшга боғлиқ физиологик қайта қурилиши ҳамда фолликулалар захирасининг изчил камайиши билан изоҳланади.

I- гуруҳ аёлларида овариал захира кўрсаткичлари энг юқори даражада сақлангани аниқланди. Антимюллер гормони (АМГ) концентрацияси ўртача $4,1 \pm 0,8$ нг/мл ни ташкил этиб, юқори функционал фолликулалар захираси мавжудлигини кўрсатди. Ушбу гуруҳда антрал фолликуллар сони (АФС) ҳам юқори бўлиб, $14,6 \pm 3,1$ ни ташкил этди, бу тухумдонларнинг морфологик ва функционал салоҳияти юқори эканини тасдиқлайди.

Фолликулостимулловчи гормон (ФСГ) даражаси $5,8 \pm 1,1$ МЕ/л бўлиб, физиологик меъёр доирасида сақланди. Бу гипоталамо-гипофиз-тухумдон ўқи фаолиятининг барқарорлигини ва гонадотроп компенсация механизмларининг фаоллашмаганини кўрсатади. Клиник нуқтаи назардан ушбу гуруҳда овулятор цикллار устун бўлиб, репродуктив прогноз нисбатан юқори экани қайд этилди.

II- гуруҳ аёллари овариал захира кўрсаткичларида ишончли пасайиш тенденцияси кузатилди. АМГ даражаси $2,6 \pm 0,7$ нг/мл гача камайиб, эрта репродуктив ёш гуруҳига нисбатан статистик аҳамиятли фарқ қилди ($p < 0,01$). Бу фолликулалар захирасининг секин-аста камайиб бораётганини акс эттиради.

АФС кўрсаткичи $10,2 \pm 2,4$ гача пасайган бўлиб, тухумдонларда функционал фолликулалар сонининг камайиши билан боғлиқ. Шу билан бирга, ФСГ даражаси $7,1 \pm 1,3$ МЕ/л гача ошгани қайд этилди, бу гипофиз томонидан тухумдон функциясини қўллаб-қувватлашга қаратилган компенсация реакцияларининг бошланишини кўрсатади.



Клиник жиҳатдан ушбу гуруҳда овуляция сақланган бўлса-да, субклиник овулятор бузилишлар ва репродуктив салоҳиятнинг пасайиш белгилари пайдо бўла бошлаши мумкинлиги аниқланди. Бу ҳолат овариал захирани эрта баҳолашнинг аҳамиятини янада оширади.

III- гуруҳ аёлларида овариал захира кўрсаткичларида энг яққол ва статистик жиҳатдан аҳамиятли ўзгаришлар аниқланди. АМГ даражаси $1,1 \pm 0,4$ нг/мл гача пасайиб, ўрта репродуктив ёш гуруҳига нисбатан ҳам ишончли фарқ қилди ($p < 0,001$). Бу функционал фолликуллар захирасининг кескин камайганини кўрсатади.

Антрал фолликулалар сони $5,6 \pm 1,9$ ни ташкил этиб, тухумдонларнинг морфологик захираси анча чекланганини акс эттирди. Шу билан бирга, ФСГ даражасининг $11,9 \pm 2,2$ МЕ/л гача ошиши қайд этилди ($p < 0,001$), бу гипопиз томонидан тухумдонларнинг пасайган функциясини компенсация қилишга қаратилган кучли гонадотроп реакцияни кўрсатади.

Назорат гуруҳида АМГ ва АФС кўрсаткичлари энг юқори даражада сақланган бўлиб, ФСГ физиологик меъёр доирасида қайд этилди. Бу тухумдонларнинг морфологик ва функционал захираси сақланганлигини тасдиқлайди. Барча тадқиқот гуруҳларида овариал захира маркерлари назорат гуруҳига нисбатан ишончли даражада пасайгани аниқланиб, ушбу фарқлар ёшга боғлиқ физиологик инволюция жараёнлари билан изоҳланди ($p < 0,001$). (1-жадвал).

1-жадвал.

Турли репродуктив ёш гуруҳларида овариал захира кўрсаткичлари ($M \pm SD$)

Кўрсаткич	I-гуруҳ (n = 30)	II-гуруҳ (n = 30)	III-гуруҳ (n = 30)	Назорат гуруҳи (n = 20)	p
АМГ (нг/мл)	$4,1 \pm 0,8$	$2,6 \pm 0,7$	$1,1 \pm 0,4$	$4,5 \pm 0,9$	$<0,001$
АФС (сони)	$14,6 \pm 3,1$	$10,2 \pm 2,4$	$5,6 \pm 1,9$	$15,2 \pm 3,4$	$<0,001$
ФСГ (МЕ/л)	$5,8 \pm 1,1$	$7,1 \pm 1,3$	$11,9 \pm 2,2$	$5,4 \pm 1,0$	$<0,001$

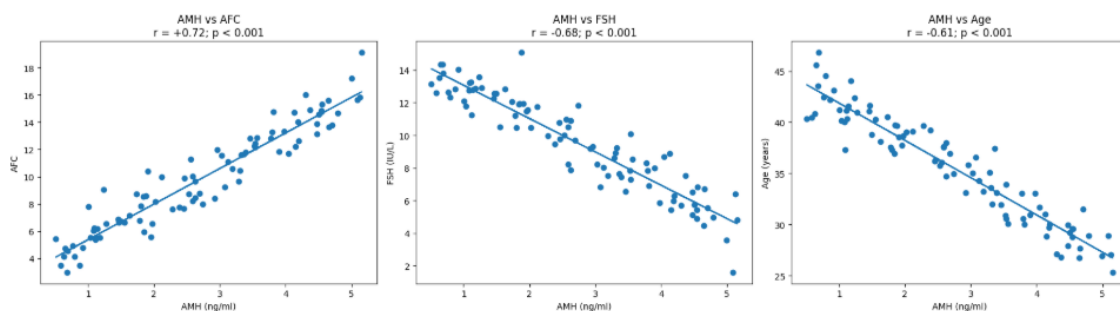
Изоҳ: p — гуруҳлар ўртасидаги фарқлар статистик аҳамиятли

Клиник нуқтаи назардан ушбу гуруҳда овуляция бузилишлари, цикл беқарорлиги ва ЁРТ самарадорлигининг пасайиши юқори хавф омили сифатида баҳоланди. Бу ҳолат кеч репродуктив ёшда овариал захиранинг комплекс баҳоланиши алоҳида аҳамиятга эга эканини тасдиқлайди.

Корреляцион таҳлил натижалари овариал захира маркерлари ўртасидаги муҳим функционал боғлиқликларни очиб берди. Хусусан, антимюллер гормони (АМГ) даражаси билан антрал фолликуллар сони (АФС) ўртасида кучли мусбат корреляция мавжуд бўлиб $r = +0,72$; $p < 0,001$, яъни АМГ концентрациясининг пасайиши тухумдонлардаги функционал антрал фолликуллар сонининг камайиши билан бевосита боғлиқ экани тасдиқланди. Бу ҳолат АМГ ва АФС овариал захиранинг ўзаро тўлдирувчи ва юқори диагностик қийматга эга маркерлари эканини кўрсатади.

Шу билан бирга, ФСГ даражаси билан АМГ ўртасида кучли манфий корреляция аниқланди $r = -0,68$; $p < 0,001$, яъни овариал захира пасайиши фонида гипопиз томонидан фолликулостимулловчи гормон секрециясининг

компенсациявий ошиши кузатилади. Бу ҳолат гипоталамо-гипофиз-тухумдон ўқидаги қайтар алоқанинг бузилиши ва тухумдон функционал резервининг чекланиб боришини акс эттиради (1-расм).



1-расм. Овариал захиранинг биокимёвий ва эхографик кўрсаткичлари ўртасидаги корреляцион боғлиқлик

Олинган натижалар овариал захирани баҳолашда биокимёвий (АМГ, ФСГ) ва эхографик (АФС) кўрсаткичларни комплекс таҳлил қилиш клиник жиҳатдан энг ишончли ва прогностик аҳамиятга эга ёндашув эканини тасдиқлайди.

Шунингдек, ушбу натижалар жаҳон адабиётларида келтирилган маълумотлар билан мувофиқ келиб, овариал захиранинг ёшга боғлиқ пасайиши физиологик, бироқ клиник жиҳатдан эрта аниқланиши лозим бўлган жараён эканини кўрсатади. Шу боис, турли репродуктив ёшдаги аёлларда овариал захирани баҳолашда комплекс диагностик ёндашув қўллаш репродуктив прогнозни аниқлаш ва индивидуал даволаш тактикасини белгилаш учун муҳим аҳамият касб этади.

Хулоса

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, овариал захира кўрсаткичлари репродуктив ёшга боғлиқ ҳолда ишончли ўзгаришларга учрайди. Эрта репродуктив ёшда овариал захира юқори ва функционал барқарор бўлса, ўрта репродуктив ёшда унинг физиологик пасайиши бошланади. Кеч репродуктив ёшда эса АМГ ва АФСнинг кескин камайиши ҳамда ФСГнинг ошиши тухумдон функционал имкониятларининг чекланганини кўрсатади. Овариал захирани баҳолашда биокимёвий ва эхографик кўрсаткичларни комплекс қўллаш эрта тахис ва индивидуал репродуктив прогнозни шакллантиришда муҳим аҳамиятга эга.

References:

1. Axmedjanova XZ, Olimova KJ, Shukurov FI. Past tuxumdon zaxirali kech reproduktiv yoshdagi ayollarda ovulyatsiyani rag 'batlantirishda yangicha yondashuv. Jurnal Tibbiyotda yangi kun. 2022;11:49.
2. La Marca A, Broekmans FJM, Volpe A, Fauser BCJM, Macklon NS. Anti-Müllerian hormone (AMH): what do we still need to know? *Hum Reprod*. 2021;36(6):1446–1453.
3. Iliodromiti S, Nelson SM. Ovarian reserve biomarkers: physiology, clinical utility and future directions. *Hum Reprod Update*. 2021;27(3):486–500.
4. Shukurov F.I. Akusherlik.DarslikToshkent-2024, 468b.



5. Шукуров Ф.И., Аюпова Ф.М. Роль адъювантной гормональной терапии в восстановлении репродуктивной функции у женщин после эндохирургического лечения фолликулярных кист яичников. *Гинекология*. 2021; 23 (1): С. 68–72.
6. Shukurov, F., Sattarova, K., Razzakova N. International scientific and practical conference «Endoscopic surgery in gynecology and reproductive medicine: International Experience and Development Perspectives». 2024; 23(5): 1–264.
7. Baker VL, Luke B, Brown MB, et al. Multicenter evaluation of ovarian reserve markers and reproductive outcomes. *Fertil Steril*. 2021; 115(5): 1207–1215.
8. Dewailly D, Andersen CY, Balen A, et al. The physiology and clinical utility of anti-Müllerian hormone in women. *Hum Reprod Update*. 2022; 28(3): 347–365.
9. Broer SL, van Disseldorp J, Broekmans FJM. Ovarian reserve tests in infertility practice. *Nat Rev Endocrinol*. 2020; 16(11): 681–694.
10. Zhang Y, Xu Y, Xue Q, et al. Age-specific reference values of anti-Müllerian hormone and antral follicle count. *Reprod Biol Endocrinol*. 2021; 19(1): 140.
11. Shukurov Farkhad Ishkulovich, Ayupova Farida Mirzaevna. The Role of Reproductive Surgery in Diagnostics and Treatment of Combined Pathologies in Women with Infertility Caused by Benign Structural Changes of Ovaries. *American Journal of Medicine and Medical Sciences* 2019, 9(6): 210–212 DOI: 10.5923/j.ajmms.20190906.07
12. Bentzen JG, Forman JL, Larsen EC, et al. Ovarian reserve parameters and their inter-relationships in healthy women. *Hum Reprod*. 2021; 36(7): 1883–1892.
13. Shukurov Farkhad Ishkulovich. Minimally Invasive Surgery in Restoring Reproductive Function of Female Infertility Caused by Benign Ovarian Structural Changes. *American Journal of Medicine and Medical Sciences* 2016. 6(6): 182–185 DOI: 10.5923/j.ajmms.20160606.04
14. Rohr J, Allenby K, Martel R, et al. Anti-Müllerian hormone and ovarian aging: clinical implications. *Endocr Connect*. 2022; 11(6): e210602.
15. Shukurov F. I. Ayupova FM Rol ad'yuvantnoy gormonalnoy terapii v vosstanovlenii reproduktivnoy funktsii u jenshin posle endoxirurgicheskogo lecheniya follikulyarnix kist yaichnikov // *Ginekologiya*. – 2021. – T. 23. – №. 1. – С. 68–72.