



TASHKENT MEDICAL ACADEMY

100 TMA  
ANNIVERSARY



# Journal of Educational and Scientific Medicine



**Issue 5 | 2025**



OAK.UZ

Google Scholar

Science Education Commission of the Cabinet  
Ministry of the Republic of Uzbekistan

**ISSN: 2181-3175**

## THE ROLE OF ANTIOXIDANT THERAPY IN IMPROVING OVARIAN FUNCTION IN INFERTILE WOMEN

Davletova D.M., Kodirova N.K.  
Tashkent Medical Academy

### Resume.

*In infertile women, folliculogenesis and ovulation processes are often influenced by various factors, including oxidative stress. Antioxidants are crucial components that can help improve these processes by neutralizing free radicals and reducing oxidative stress in cells. Antioxidant therapy may prove to be effective in addressing infertility and ovarian dysfunction-related issues. This scientific work explores the role of antioxidants in folliculogenesis and ovulation, analyzing their potential impact on improving reproductive health.*

**Keywords:** Infertile women, folliculogenesis, ovulation, antioxidant therapy, reproductive health, ovarian dysfunction, antioxidants.

## БЕПУШТ АЁЛЛАРДА ТУХУМДОНЛАР ФУНКЦИЯСИНИ ЯХШИЛАШДА АНТИОКСИДАНТ ТЕРАПИЯНИНГ РОЛИ

Давлетова Д.М., Кодирова Н.К.  
Тошкент тиббиёт академияси

### Резюме.

*Бепуштлиқ ҳолатлари аёлларда фолликулогенез ва овуляция жараёнлари кўплаб омиллар, жумладан оксидланиш стресси таъсири остида бўлади. Антиоксидантлар ушбу жараёнларни яхшилашга ёрдам берадиган муҳим элементлардир, чунки улар ҳужайралардаги эркин радикаллارни нейтраллаш орқали оксидланиш жараёнини камайтиради. Антиоксидант терапия, айниқса бепуштлиқ ва тухумдонлар дисфункцияси билан bogлиқ муаммоларни ҳал қилишда самарали бўлиши мумкин. Ушбу илмий ишда антиоксидантларнинг фолликулогенез ва овуляция жараёнларидаги роли ўрганилади ва репродуктив саломатликни яхшилашдаги потенциал таъсири таҳлил қилинади.*

**Калит сўзлар:** Бепушт аёллар, фолликулогенез, овуляция, антиоксидант терапия, репродуктив саломатлик, тухумдонлар дисфункцияси, антиоксидантлар.

## РОЛЬ АНТИОКСИДАНТНОЙ ТЕРАПИИ В УЛУЧШЕНИИ ФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ У БЕСПЛОДНЫХ ЖЕНЩИН

Давлетова Д.М., Кодирова Н.К.  
Ташкентская медицинская академия

### Резюме.

*У бесплодных женщин процессы фолликулогенеза и овуляции часто оказываются под воздействием различных факторов, в том числе оксидативного стресса. Антиоксиданты являются важными компонентами, которые могут способствовать улучшению этих процессов, нейтрализуя свободные радикалы и снижая уровень окислительного стресса в клетках. Антиоксидантная терапия может быть эффективной в решении проблем бесплодия и яичниковой дисфункции. В данной научной работе рассматривается роль антиоксидантов в процессе фолликулогенеза и овуляции, а также их возможное влияние на улучшение репродуктивного здоровья.*

**Ключевые слова:** Бесплодные женщины, фолликулогенез, овуляция, антиоксидантная терапия, репродуктивное здоровье, овариальная дисфункция, антиоксиданты.

### КИРИШ

Бепуштлиқ — бу бутун дунё бўйлаб қўлаб жуфтликлар учун жиддий муаммо бўлиб, унинг биологик, экологик ва ижтимоий омиллари бепуштлиқнинг кенг тарқалишига сабаб бўлмоқда. Жаҳон Соғлиқни Сақлаш Ташкилоти маълумотларига кўра, 15-49 ёшдаги аёлларнинг тахминан 10-15%ида бепуштлиқ муаммоси мавжуд. Бепуштлиқнинг асосий сабабларидан бири аёлларда фолликулогенез ва овуляция жараёнларининг бузилиши бўлиб, бу репродуктив саломатликни хатар остига қўйди [1]. Репродуктив саломатликнинг бузилиши, айниқса, оксидловчи стресснинг таъсиридан келиб чиқадиган фолликулаларнинг ёмон ривожланиши ва овуляциянинг кечикиши бепуштлиққа олиб келади.

Сўнгги йилларда антиоксидантларнинг аёлларда фолликулогенез ва овуляцияни яхшилашдаги роли ҳақида қўлаб илмий тадқиқотлар ўтказилган. Антиоксидантлар, масалан, витамин С, витамин Е, коэнзим Q10 ва селен, эркин радикалларга қарши самарали курашади ва фолликулаларнинг ривожланишини яхшилайди. Шунингдек, антиоксидантлар структуравий ўзгаришларга, гормонлар даражасининг нормаллашишига ва овуляция жараёнининг самарадорлигини оширишга ёрдам беради [3].

Аёлларда антиоксидант терапиясининг бепуштлиқни даволашдаги ўрни ҳар йили кенгайиб бормоқда. 2021-йилда ўтказилган бир тадқиқотда, витамин С ва Енинг юқори дозалари аёлларда овуляция жараёнини 40% га яхшилашга ёрдам берганини кўрсатди. Бундан ташқари, бошқа бир ишда, коэнзим Q10нинг таъсири аёлларда фолликулаларнинг сифати 30% га ошган ва овуляция жараёнини нормаллаштирган [4].

Дунё бўйлаб олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, антиоксидантларнинг бепуштлиқни даволашдаги роли ўсиб бормоқда. 2019-йилда олиб борилган тадқиқотда, 1000 га яқин аёллар орасида антиоксидант терапиясидан фойдаланган 45% аёлларда овуляция жараёнининг тикланиши ва ҳомиладорлик даражасининг ошиши кузатилган [5]. Бу статистикалар шуни кўрсатадики, антиоксидантлар аёлларда фолликулаларнинг ривожланишига ва овуляция жараёнининг тўғри ўтишига катта ёрдам беради.

**Адабиётлар шарҳининг мақсади:** бепушт аёлларда фолликулогенез ва овуляция жараёнларини яхшилашда антиоксидант терапиянинг ролини аниқлаш, самарали антиоксидант препаратларни ва уларнинг оптимал дозировкаларини таҳлил қилишдан иборат.

Материаллар сифатида репродуктив саломатлик билан боғлиқ маълумотлар, жумладан аёлларнинг гормонлар даражаси, овуляция цикллари ва фолликулаларнинг ўсиши билан боғлиқ ўлчовлар олинади. Бунда қуйидаги материаллар асосида таҳлиллар ўтказилади:

1. Лаборатория анализлари: Аёлларнинг қон намуналари, уларнинг гормон даражалари (хусусан, ФСГ, ЛГ, эстрадиол) ва антиоксидант даражаларини аниқлаш учун олинган намуналардан фойдаланилади [2].

2. Ўсимлик ва синтетик антиоксидантлар: Тадқиқотда фойдаланиладиган антиоксидантлар ўсимлик экстрактлари (масалан, витамин С, Е, резвератрол) ва синтетик моддалардан (масалан, N-ацетилцистеин) иборат бўлади [9].

3. Ҳайвон модельларини қўллаш: Маълум бир аёлнинг репродуктив саломатлиги яхшиланиши учун ҳайвонлар модельларидан фойдаланиш мумкин. Бу усул орқали антиоксидантлар таъсирини ўрганиш анча самарали бўлади [8].

4. Ультрасонография: Тухумдонда фолликулаларнинг ўсиши ва ривожланишини кузатиш учун ультрасонография техникаси қўлланилади [6].

Қуйидаги тадқиқот усуллари таҳлил қилиш сифатида олинган.

Экспериментал усул: Тадқиқотда иштирок этган аёллар антиоксидант терапия (ўсимлик ёки синтетик моддалари) берилди ва буннинг натижасида фолликулаларнинг ўсиши ва овуляция жараёнлари ўрганилди. Бунда икки гуруҳ: бир гуруҳга фақат плацебо, иккинчисига эса антиоксидантлар берилди [2].

Клиник кузатув: Тадқиқот иштирокчилари клиник жиҳатдан кузатилиб, уларнинг гормонал ўзгаришлари, овуляция циклдаги ўзгаришлар, фолликулаларнинг ўсиш даражаси таҳлил қилинди [7].

Ўлчовлар ва диагностика: Тадқиқот давомида иштирокчиларнинг қон намуналари олиниб, гормонлар ва антиоксидантлар даражалари текширилди. Шунингдек, фолликулаларнинг ўсишини ўлчаш учун ультрасонография ва бошқа лаборатория усуллари қўлланилди [8].

Статистик таҳлил: Олинган натижалар статистик жиҳатдан таҳлил қилинди. Йиғилган маълумотлар таҳлил қилишда статистик пакетлар (масалан, SPSS ёки R) ёрдамида натижалар аниқланди [9].

**ОКСИДЛОВЧИ СТРЕСС ВА УНИНГ АЁЛЛАР РЕПРОДУКТИВ ФУНКЦИЯСИГА ТАЪСИРИ.** Оксидловчи стресс — бу ҳужайраларда оксидланиш ва радикал реакциялар натижасида ҳужайра зараланишини англади. Репродуктив тизимда оксидловчи стресс тухумдонлар ва фолликулаларнинг функциясини ёмонлаштириши мумкин [10].

Оксидловчи стресснинг интенсивлиги фолликулаларнинг ривожланишига тўсиқ қилади ва овуляция жараёнини бузади, бу эса бепуштликка олиб келиши мумкин [3].

Оксидатив стресс аёлларнинг репродуктив функциясига салбий таъсир кўрсатиши бир қатор тадқиқотларда исботланган. Агарвал ва ҳаммуаллифлар томонидан ўтказилган тадқиқотларда оксидатив стресс маркерлари ва бепуштлик ўртасида боғлиқлик аниқланган. Хусусан, бепушт аёлларда малондиальдегид (МДА) концентрацияси сезиларли даражада ошган, супероксиддисмутаза (СОД) ва глутатионпероксидаза (ГПО) активлиги эса пасайган [2].

Чен ва ҳаммуаллифлар оксидатив стресснинг тухумдонларда фолликулогенез жараёнига таъсирини ўрганишган. Натижалар шуни кўрсатдики, реактив кислород радикаллари (РКР) юқори концентрацияси гранулёз хужайралар апоптозини кучайтиради, бу эса фолликулларнинг атрезияси ва етилишининг бузилишига олиб келади [12].

Навараро-Пандо ва Мартин-Салвадорлар оксидатив стресснинг сурункали таъсири натижасида тухумдон захираси эрта камайиши ва фолликулогенез давомийлигини қисқаришини аниқладилар. Тадқиқотда аёлларнинг қон зардобидида эркин радикаллар концентрацияси ва антимюллеров гормон даражаси ўртасида тескари корреляция аниқланган [13].

Сундаражан ва Кхулларлар томонидан ўтказилган тадқиқотда оксидатив стресснинг митохондрия функцияси бузилишига олиб келиши аниқланган. Митохондриялар дисфункцияси эса ооцитларни етилиши учун талаб қилинадиган энергия таъминотининг бузилишига олиб келади. Буни 172 та бепушт аёлда ўтказилган текширувлар натижасида исботланган [14].

Лу, Ванг ва Зханглар эндометриоз билан касалланган 45 та бепушт аёлларда ҳам оксидатив стресс даражаси ошганлигини ва бу фолликулогенез бузилишига олиб келишини аниқлашган. Улар томонидан ўтказилган тадқиқотда перитонеал суюқликдаги фактор некроза опухоли-альфа (ФНО-α) ва интерлейкин-6 даражаси юқорилиги, ҳамда антиоксидант ферментлар активлиги пасайганлиги қайд этилган [15].

#### АНТИОКСИДАНТ ТЕРАПИЯГА ОИД АНТИОКСИДАНТ ТУРЛАРИ

**Витамин С** организмда эркин радикалларнинг фаолиятини камайтиришда муҳим роль ўйнайди. У тухумдоннинг фолликулаларини ҳимоя қилишда ва овуляцияни қўллаб-қувватлашда муҳим аҳамиятга эга. Витамин С фолликулалардаги антиоксидантлар даражасини оширади, бу эса тухумдон фаолиятини яхшилашга ёрдам беради. Витамин Снинг юқори даражадаги ҳимоя вазифаси, шунингдек, фолликулалардаги ДНК бузилишини камайтиришда ёрдам беради. Бу витаминнинг таъсири ошқозон ва бошқа органлар фаолиятига ҳам ижобий йўсинда амал қилади [16].

**Витамин Е** — ёғли турдаги антиоксидант бўлиб, унинг фаолияти ҳам аниқланган. Витамин Енинг антиоксидант хусусиятлари жиртланган ёғ кислоталарини ҳимоя қилиш ва уларни эркин радикаллардан муҳофаза қилишда муҳим аҳамиятга эга. Витамин Е фолликулалардаги иссиқлик ва токсик таъсирларнинг олдини олишда муҳим рол ўйнайди. Айниқса, овуляция жараёнига салбий таъсир этувчи стресс, юқори даражадаги оксидланиш ва токсик моддаларнинг камайтирилишига ёрдам беради [17].

**Глутатион** — бу танадаги муҳим антиоксидантлардан бири бўлиб, у туғруқсизлик ва репродуктив муаммоларни ҳал қилишда муҳим аҳамиятга эга. Zhang, Н. ва бошқалар (2021) глутатионнинг овуляцияни яхшилашдаги ролига оид тадқиқотлар олиб борган. Глутатионнинг кучли антиоксидант хусусиятлари хусусан тухумдон ва уларнинг фолликулаларидаги фаолиятни яхшилашга ёрдам беради. Глутатион тухумдондаги энг муҳим органик молекулалардан бири ҳисобланади ва уларнинг аниқ ишлашини таъминлайди. Тадқиқотлар шуни кўрсатмоқдаки, глутатионнинг организмда камайиши овуляцияга салбий таъсир кўрсатиши мумкин [18].

**Селен** — микроэлемент бўлиб, ундаги антиоксидант хусусиятлари хусусан тухумдоннинг фолликулаларини ҳимоя қилишда муҳим аҳамиятга эга. Селеннинг фолликулалардаги фаолиятни яхшилаш овуляцияни қўллаб-қувватлашда муҳимдир. Селеннинг йўқотилиши тухумдон фаолиятининг пасайишига ва репродуктив муаммоларга олиб келиши мумкин. Шунингдек, селеннинг юқори даражадаги ҳимоявий таъсири тухумдондаги ёғ кислоталарини ва ферментларини муҳофаза қилишда ҳам муҳимдир. Liu, Y. ва бошқалар (2020) селеннинг овуляцияни қўллаб-қувватлашдаги самарадорлигини тасдиқлайди [19].

Sharma, R. ва бошқалар **каротиноидлар**нинг овуляция ва фолликулогенезга бўлган таъсирини тадқиқ қилган. Каротиноидлар, жумладан, бета-каротин, овуляция жараёнини қўллаб-қувватлашда муҳим антиоксидантлар ҳисобланади. Уларнинг асосий хусусияти организмда витамин А га айланишидир. Витамин А тухумдоннинг фолликулаларининг соғлом фаолиятини ва овуляциянинг янги хавфсиз салоҳиятда амалга ошишини таъминлайди. Каротиноидлардан бета-каротин фолликулалардаги антиоксидант ва иммун тизимига таъсир кўрсатади [20].

**Цинк** антиоксидант хусусиятларга эга бўлиб, овуляция жараёнига таъсир кўрсатадиган муҳим микроэлементдир. Унинг асосий вазифаларидан бири организмдаги фолликулаларнинг соғлом фаолиятини таъминлаш ва гормонал балансни сақлашдир. Цинкнинг фаол роли, айниқса тухумдондаги фолликулаларда, уларнинг ривожланишини қўллаб-қувватлаш ва овуляция жараёнини муваффақиятли амалга оширишда намоён бўлади. Цинк фолликулалардаги антиоксидант тизимини кучайтиришга ёрдам беради, шунингдек, репродуктив органлар, жумладан

тухумдоннинг соғлом фаолиятини таъминлайди. Цинкнинг организмдаги тўғри балансини сақлаш овуляция ва репродуктив соғлиқ учун жуда муҳимдир. Цинк организмдаги бир неча муҳим гормонларнинг ишлашини тартибга солишда иштирок этади, шунингдек, овуляция жараёнига таъсир этувчи стресс ва оксидланишнинг салбий таъсирларини камайтиришда ёрдам беради. Агар организмда цинк кам бўлса, бу овуляциянинг бузилишига, фолликулаларнинг ривожланишининг заифлашишига ва репродуктив соғлиқда катта муаммоларга олиб келиши мумкин. Цинкнинг паст даражаси репродуктив соғлиқни йўқотишга, шунингдек тухумдон ва овуляциянинг камайишига сабаб бўлиши мумкин. Овуляция муаммоларидан жабрланган аёлларда цинкни ўз рационига қўшиш, уларнинг репродуктив соғлиғини яхшилаш ва овуляцияни тиклашда муҳим роль ўйнаши мумкин. Ali, S. ва бошқалар (2023) цинкнинг овуляцияга таъсири ҳақида тадқиқот ўтказган ва унинг овуляция жараёнидаги аҳамиятини тасдиқлаган. Тадқиқот натижалари, цинкнинг паст даражалари овуляцияга салбий таъсир кўрсатиши, овуляция жараёнининг узилишига ва репродуктив муаммоларнинг ривожланишига олиб келиши мумкинлигини кўрсатган [21].

Chen, J. et al. (2023) **полифенолларнинг** овуляция ва репродуктив саломатликка таъсирини ўрганган. Полифеноллар, жумладан, ресвератрол ва куркумин, антиоксидант хусусиятларга эга бўлиб, репродуктив саломатликни қўллаб-қувватлашда муҳим роль ўйнайди. Бу табиий молекулалар эркин радикаллар билан самарали курашишга ёрдам беради ва организмдаги оксидланиш жараёнларини тартибга солишда фаол иштирок этади. Ресвератрол ва куркуминнинг фаол таъсири овуляцияни тартибга солишда, фолликулаларнинг ривожланишини қўллаб-қувватлашда ва тухумдоннинг ишлашини яхшилашда намоён бўлади. Ресвератрол ва куркуминнинг асосий таъсири эркин радикалларни нейтраллаштириш ва организмдаги яллиғланишни камайтиришдан иборат. Бу полифеноллар, шунингдек, репродуктив тизимни ҳимоя қилишда ҳам самаралидир. Уларнинг фаол компонентлари, яллиғланишни камайтириш орқали тухумдон ва овуляция жараёнини тартибга солишга ёрдам беради. Ушбу моддаларнинг таъсири туфайли, улар фолликулалардаги ишлашни яхшилаш ва тухумдонларнинг зарарли таъсирларга нисбатан иммунитетини кучайтиришга ёрдам беради. Ресвератрол ва куркуминнинг репродуктив соғлиқка бўлган таъсири, айниқса, эркин радикаллар ва оксидланиш жараёнларининг бузилишларини камайтиришда ёрдам беради. Бу полифеноллар, уларнинг антиоксидант хусусиятлари орқали, тухумдонларнинг соғлом фаолиятини сақлашга ва овуляциянинг барқарорлигини таъминлашга қўмаклашади. Шунингдек, улар фолликулалардаги ишлашни ошириш ва тухумдонларнинг муҳофаза механизмларини кучайтиришга ёрдам беради [22].

#### АНТИОКСИДАНТ ТЕРАПИЯНИНГ ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗГА ТАЪСИРИ

Браун ва ҳаммуаллифлар томонидан олиб борилган тадқиқот 2018-йилда бепушт аёлларда оксидатив стрессни камайтириш учун витаминлар С ва Е комбинациясининг самарадорлигини текширишга қаратилган. Ушбу тадқиқотда 102 та бепушт аёл иштирок этган ва 3 ой давомида ҳар кун витамин Е (600 МЕ) ва витамин С (1000 мг) дозалари бериб, натижалар тўпланди. Тадқиқот натижалари, витаминлар комбинациясини қабул қилиш оксидатив стресс маркерларини сезиларли даражада камайтирганини кўрсатди. Малакидальдегид (МДА) концентрацияси фолликуляр суоқликда 32% га камайгани ва антиоксидант ферментларининг активлиги 28% га ошгани аниқланди. Бу натижалар антиоксидантлар, айниқса, витаминлар С ва Енинг оксидатив стрессни камайтириш ва репродуктив саломатликни яхшилашдаги аҳамиятини кўрсатади. Шу билан бирга, натижалар витаминлар С ва Енинг оксидатив стрессни камайтириш ва фолликулаларнинг ривожланишини яхшилашдаги потенциалини ишончли исботлади. [Brown et al., 2018][23].

Берткова ва Васкова томонидан олиб борилган тадқиқотда, антиоксидантларнинг фолликулогенез жараёнига таъсири чуқур ўрганилган. Тадқиқотда кўрсатилганидек, витамин С, Е, селен ва коэнзим Q10 каби табиий антиоксидантлар фолликулаларнинг сифатини яхшилашда муҳим роль ўйнайди. Оксидловчи стресс юқори даражада бўлганида, тухумдонлардаги фолликулалар ва ўсимлик хужайралари зарар кўради, бу эса уларнинг ривожланишига тўсик бўлади. Антиоксидантлар эса эркин радикалларнинг салбий таъсирини камайтириб, фолликулаларнинг тўғри ривожланишини таъминлайди. Витамин С ва Е асосан оксидловчи стрессни камайтириб, хужайраларнинг тўғри ишлашини ва уларнинг хужайра мембранасини ҳимоя қилади. Селен ва коэнзим Q10 эса ўз навбатида хужайраларга энергия таъминоти ва метаболизмни яхшилашга ёрдам беради. Шу билан бирга, бу антиоксидантлар фолликулаларнинг ҳаётийлигини ошириб, ёш тухумларнинг ривожланишини ёрдам беради. Тадқиқотлар натижаларга кўра, ушбу моддаларнинг қўлланилиши репродуктив саломатликни яхшилаш, бепуштликни даволашда самарали бўлиши мумкин. Бу антиоксидантларнинг фолликулаларга ижобий таъсири нафақат уларнинг ўсиши ва ривожланишини қўллаб-қувватлаши, балки тухумдонларнинг умумий саломатлигини яхшилаши билан ҳам боғлиқ [3].

Шоуэлл ва ҳамташкilotчилари томонидан олиб борилган тадқиқотда супероксид дисмутаза (СОД) ферментининг фолликулогенез ва овуляция жараёнларидаги ўрни чуқур ўрганилган. Тадқиқотда, СОД ниметикларини қабул қилган 148 та аёлда доминат фолликулалар сони ва уларнинг ривожланиш даражаси сезиларли даражада ошгани аниқланган. Бу гуруҳда овуляция частотаси назорат гуруҳига нисбатан 27% га ошган. Тадқиқот натижалари СОД ферментининг антиоксидант сифатида фаолият кўрсатиб, фолликулаларнинг ривожланиши ва тухумдонлардаги

хужайраларнинг саломатлигини сақлашда жуда муҳим роль ўйнашини кўрсатди. СОД ниметиклари оксидловчи стрессни камайтириш орқали тухумдонларда фолликулаларнинг сифатини яхшилади, бу эса уларнинг ривожланишини рағбатлантириб, овуляция жараёнини қўллаб-қувватлайди. Ушбу натижалар, СОД терапиясининг аёлларда бепуштликини даволашда самарали усул бўлиши мумкинлигини кўрсатади. Тадқиқотнинг шунингдек, антиоксидант терапиялари, хусусан, СОД ниметикларининг, репродуктив саломатликини яхшилаш ва бепуштликини даволашдаги потенциал имкониятларини кўрсатишга хизмат қилиши мумкин [24].

Лиу, Зханг ва Ванглар томонидан олиб борилган тадқиқотда аёллар ( $n=64$ ) иккита гуруҳга бўлинишган. Биринчи гуруҳга фақат стандарт терапия, иккинчи гуруҳга эса стандарт терапия билан биргаликда комплекс антиоксидантлар (коэнзим Q10 100 мг,  $\alpha$ -липо ксилотаси 600 мг ва селен 200 мкг) берилган. Тадқиқот давомида иккинчи гуруҳда фолликуляр суюқликдаги оксидатив стресс маркерлари даражаси 41% га камайган, антрал фолликулалар сони 27% га ошган ва етишган фолликулалар сони 23% га кўпайган. Шунингдек, бу гуруҳда овуляция жараёнининг самарадорлиги сезиларли даражада яхшиланигандан сўнг, овуляция частотаси ва тухумдонлар функциясининг тикланиши ошган. Ушбу натижалар комплекс антиоксидант терапиясининг фолликулаларнинг ривожланишини рағбатлантириш, оксидатив стрессни камайтириш ва тухумдонлардаги хужайраларнинг саломатлигини яхшилашда самарадорлигини кўрсатади. Комплекс антиоксидантлар, хусусан, коэнзим Q10,  $\alpha$ -липо ксилотаси ва селен, оксидловчи стрессни камайтириш орқали репродуктив саломатликини яхшилади, бу эса фолликулаларнинг ўсишини қўллаб-қувватлашда ва аёлларда бепуштликини даволашда фойдаланиш мумкин. Тадқиқотнинг натижалари, шунингдек, комплекс антиоксидант терапиясининг аёлларда репродуктив саломатликини яхшилашда потенциал даво усули сифатида қўлланилишини кўрсатмоқда. Бу, бепуштликини даволашда янги имкониятларни очиб, антиоксидантларнинг муҳим ролини таъкидлайди [25].

Панти ва ҳаммуаллифлар ўз тадқиқотларида селен ва рух микроэлементларининг фолликулогенезга ва овуляция жараёнига таъсирини ўрганишган. Уларнинг тадқиқоти 120 та бепушт аёлда амалга оширилган ва 3 ой давомида селен (200 мкг/кунига) ва рух (15 мг/кунига) препаратларини қабул қилиш натижасида овуляция частотаси плацебо гуруҳига нисбатан 31% га ошганлиги аниқланган. Селен ва рух микроэлементлари организмда муҳим антиоксидант хусусиятларига эга бўлиб, улар озик-овқатларда ва қўшимчаларда мавжуд. Селеннинг антиоксидант роли унинг фолликулогенезга, айниқса, овуляцияга таъсирини оширишда муҳимлигини кўрсатади. Рух эса, репродуктив тизимдаги турли биохимик жараёнларда иштирок этади, шунингдек, гормонал балансни тартибга солишда ва клеткаларнинг парваришида муҳим аҳамиятга эга. Тадқиқотда иштирок этган аёллар учун селен ва рухнинг ўзгаришларига оид натижалар шунчаки овуляция частотасининг ошиши билан чегараланмади, балки фолликулаларнинг ривожланишини, гормонал кўрсаткичларнинг яхшиланишини ва умумий репродуктив саломатлигининг яхшиланишини ҳам кўрсатди. Бу натижалар микроэлементларнинг репродуктив фаолиятга бўлган ижобий таъсирини, айниқса, фолликулогенез жараёнига, аниқроқ айтганда, овуляцияни ёрдамлаштириш ва унга алоқадор биологик жараёнларга таъсирини кўрсатади. Шунингдек, тадқиқотда селен ва рухнинг янги даврдаги репродуктив тадқиқотларида муҳим рол ўйнашини ишора қилиб, бу микроэлементлардан фойдаланишнинг илмий ва клиник аҳамиятини янада аниқлашга имкон яратади. Ушбу натижалар аёллар репродуктив саломатлигини яхшилашда табиий микроэлементларнинг ўрни ва аҳамиятини янада тадқиқ қилишга бўлган эҳтиёжни кўрсатади [26].

Шафие, Кхан ва Алилар 2021 йилда олиб борган тадқиқотларида антиоксидант терапиясининг фолликулогенезга бўлган таъсирини ва унинг репродуктив саломатликка ижобий таъсирини ўрганишган. Улар витаминлар (Е ва С) ва микроэлементлар (селен, цинк) каби антиоксидантларнинг тухумдонларда фолликулалар ривожланишини рағбатлантиришда муҳим роль ўйнашини аниқлашган. Оксидатив стресснинг камайиши натижасида, ушбу антиоксидант моддалар тухумдонларда фолликулаларнинг ривожланишини яхшилашга ёрдам беради, овуляция даражасини оширади ва умумий репродуктив саломатликини яхшилади. Тадқиқотлар селен ва витамин Е каби антиоксидантлар фолликулогенез жараёнига ижобий таъсир кўрсатишини, шунингдек, овуляцияни рағбатлантиришини исботлаган. Бу натижалар, антиоксидант терапиясининг аёллар репродуктив тизимини қўллаб-қувватлашдаги аҳамиятини янада аниқлашга ёрдам беради ва фолликулогенез жараёнини яхшилаш учун янги терапевтик усуллар ишлаб чиқишга имкон яратади [27].

#### АНТИОКСИДАНТ ТЕРАПИЯНИНГ ОВУЛЯЦИЯГА ТАЪСИРИ

Рудер ва ҳаммуаллифлар 2018 йилда ўтказган тадқиқотларида антиоксидант терапиясининг аёллар овуляция жараёнига таъсирини ўрганишган. Тадқиқотда 115 та аёл иштирок этган ва уларга 3 ой давомида витамин Е (400 МЕ/кунига), витамин С (1000 мг/кунига) ва коэнзим Q10 (100 мг/кунига) каби антиоксидантлар белгиланган. Тадқиқот натижаларига кўра, антиоксидант терапиясини қабул қилган гуруҳда овуляция частотаси 37% га ошган, яъни овуляция даражаси сезиларли даражада яхшиланиган. Шунингдек, овуляция даврида лютеинловчи гормоннинг чўққиси плацебо гуруҳига нисбатан анча юқори бўлгани аниқланган. Бу натижалар, антиоксидантларнинг аёллар овуляциясини рағбатлантириш ва унинг самарадорлигини оширишдаги аҳамиятини кўрсатади, шунингдек,

репродуктив саломатликка бўлган ижобий таъсирини янада аниқлайди. Антиоксидантлар оксидлаш стрессини камайтириш орқали гормонал балансни яхшилашга ёрдам беришга қодир, бу эса овуляция жараёнини тўғрилашда муҳим роль ўйнайди. Шундай қилиб, тадқиқот натижалари антиоксидантларнинг фертилитетни оширишга бўлган потенциални намоён қилади, бу эса янги терапевтик усуллар ишлаб чиқиш учун асос бўлиши мумкин [28].

Моуса ва ҳаммуаллифлар олиб борган тадқиқотларда ўсимлик полифенолларининг овуляция жараёнига таъсири аниқланган. Уларнинг тадқиқотида куркумин ва ресвератролнинг поликистоз яичак синдроми (ПКТС) билан касалланган аёлларда овуляцияга бўлган таъсири ўрганилган. Тадқиқотда 90 та ПКТС билан касалланган аёл иштирок этган бўлиб, уларга куркумин (500 мг, кунига 2 марта) 3 ой давомида қўлланилган. Натижалар кўрсатишича, куркумин терапиясини қабул қилган аёлларда овуляция 57% ҳолатда тикланган, бу эса плацебо гуруҳидаги 28% билан солиштирганда сезиларли даражада юқори бўлган. Шунингдек, куркуминнинг антиоксидант хосиятлари овуляциянинг самарадорлигини оширишга ёрдам бергани, поликистоз яичак синдроми билан касалланган аёлларда репродуктив фаолиятнинг яхшиланишига сабаб бўлгани аниқланган. Бундай натижалар куркуминнинг, шундай қилиб, ресвератролнинг овуляцияни рағбатлантириш ва гормонал балансни яхшилашдаги аҳамиятини кўрсатади. Ушбу тадқиқот, ўз навбатида, полифенолларнинг фертилитетни яхшилашдаги янги терапевтик имкониятларни кўрсатади ва уларнинг репродуктив соғлиқни тиклашга қўшган ҳиссасини аниқлайди. Бу натижалар, шунингдек, кейинги тадқиқотлар учун муҳим йўналишларни белгилайди ва ўсимлик полифенолларининг репродуктив тиббиётдаги қўлланилишини янада кенгайтириш имкониятларини очиб беради [29].

Садехи ва ҳаммуаллифлар олиб борган тадқиқотда бепушт аёлларда резвератролнинг овуляцияга таъсири тергов қилинган. Тадқиқотда 8 ҳафта давомида 500 мг кундалик дозада резвератролни қабул қилган аёллар иштирок этган. Натижаларга кўра, резвератролни қабул қилган гуруҳда овуляция частотаси 41% га ошгани аниқланган, бу эса плацебо гуруҳига нисбатан сезиларли даражада юқори бўлган. Шунингдек, фолликуляр суюқликда оксидатив стресс маркерларининг даражаси 39% га камайгани ёки оксидланиш стрессининг анча пасайгани кўрсатилган. Оксидатив стресснинг репродуктив соғлиққа салбий таъсирини инобатга олиб, бу натижалар резвератролнинг антиоксидант хусусиятлари овуляция жараёнини яхшилаш ва репродуктив фаолиятни рағбатлантиришда муҳим роль ўйнаши мумкинлигини ишора қилади. Тадқиқот, резвератролнинг овуляцияга бўлган таъсирини ёритиш орқали, уни фертилитетни оширишда янги терапевтик имконият сифатида ишлатиш имкониятини кўрсатади. Резвератролнинг оксидланиш стрессини камайтиришга таъсири, унинг репродуктив тиббиётдаги қўлланилишини янада аниқлаш ва самарадорлигини текшириш учун кўпроқ тадқиқотларни талаб қилади [30].

Ким ва ҳаммуаллифлар олиб борган тадқиқотда, глутатион (600 мг/кунига) ва N-ацетилцистеин (NAC) (600 мг кунига 3 марта) комбинациясининг бепушт аёлларда овуляцияга бўлган таъсири ўрганилган. Тадқиқотда 124 та бепушт аёл иштирок этган бўлиб, уларга 3 ой давомида глутатион ва NAC комбинацияси тайинланган. Натижаларга кўра, ушбу антиоксидант терапиясини қабул қилган аёлларда овуляция 68% ҳолатда тикланган, бу эса плацебо гуруҳидаги 39% билан солиштирганда сезиларли даражада юқори бўлган. Шунингдек, глутатион ва NAC комбинациясининг оксидатив стрессни камайтиришга таъсир кўрсатгани ва репродуктив жараёнларни тўғрилашда муҳим роль ўйнаши аниқланган. Антиоксидантлар, хусусан, глутатион ва NAC, оксидланиш стрессини камайтириш ва гормонал балансни яхшилаш орқали овуляцияни рағбатлантиришга ёрдам беради. Бундай натижалар, ўсимлик антиоксидантлари ва уларнинг комбинацияларининг фертилитетни оширишга бўлган потенциални намоён қилади. Тадқиқот, шунингдек, бу антиоксидантларни репродуктив тиббиётда янги терапевтик усул сифатида ишлатиш имкониятларини кенгайтиришга тўртки бўлиши мумкин. Глутатион ва NAC комбинациясининг самарадорлиги ва уларнинг бепуштлиқни даволашдаги аҳамиятига оид келгусидаги тадқиқотлар учун муҳим йўналишларни белгилайди [31].

Ванг ва ҳаммуаллифлар (2019) олиб борган тадқиқотда, резистентли поликистоз яичак синдроми (ПКТС) билан касалланган 72 та аёлда миоинозитол (4 г/кунига) ва  $\alpha$ -липо кислота (600 мг/кунига) комбинациясининг овуляция жараёнига таъсири ўрганилган. Тадқиқотдаги аёллар клоцифен цитрат билан даволанишга жавоб бермаган ва уларга янги терапевтик комбинация тайинланган. 3 ойлик даволанишдан сўнг, миоинозитол ва  $\alpha$ -липо кислота комбинациясини қабул қилган аёлларда овуляция 61.1% ҳолатда тиклангани аниқланган, бу эса назорат гуруҳидаги 29.4% билан солиштирганда сезиларли даражада юқори бўлган. Натижалар, миоинозитол ва  $\alpha$ -липо кислота комбинациясининг оксидатив стрессни камайтириш, инсулин резистентлигини яхшилаш ва овуляцияни рағбатлантиришда муҳим роль ўйнашини кўрсатади. Бундан ташқари, бу комбинациянинг овуляцияни рағбатлантиришдаги самарадорлиги ПКТС билан касалланган аёлларда репродуктив соғлиқни яхшилашга қаратилган янги терапевтик имкониятлар яратишга ёрдам беради. Тадқиқот, шунингдек, миоинозитол ва  $\alpha$ -липо кислотани фертилитетни ошириш ва овуляцияни тиклашга қаратилган даволаш стратегияларида қўллашнинг имкониятларини кенгайтиришга тўртки бўлиши мумкин. Ушбу комбинациянинг самарадорлиги, ҳозирги даволаш усулларида нисбатан

қўплаб аёлларда овуляцияни тиклашга ёрдам беради, шунингдек, поликистоз яичак синдроми билан касалланган аёлларда репродуктив фаолиятни яхшилашдаги янги йўналишларни белгилайди [32].

#### АНТИОКСИДАНТ ТЕРАПИЯНИНГ ООЦИТЛАР СИФАТИГА ТАЪСИРИ

Моҳаммади ва ҳаммуаллифлар олиб борган тадқиқотда, антиоксидант терапиясининг ооцитлар сифатига бўлган таъсири тергов қилинган. Тадқиқотда 98 та аёл иштирок этган ва уларнинг бир гуруҳига 2 ой давомида витамин Е (400 МЕ/кунига) ва витамин С (1000 мг/кунига) комбинацияси тайинланган. Натижаларга кўра, даволаш гуруҳида I ва II сифатли ооцитлар сони назорат гуруҳига нисбатан 31% га кўп бўлгани аниқланган. Бу натижалар антиоксидантларнинг ооцитлар сифатига тўғридан-тўғри таъсир кўрсатишини ва уларнинг ЭКУ (экстракорпораль эмбрио имплантацияси) дастурида самарадорликни оширишда муҳим роль ўйнашини кўрсатади. Витамин Е ва С каби антиоксидантлар оксидатив стрессни камайтириш орқали ооцитлар ҳужайраларини ҳимоя қилиши, уларнинг жуда муҳим фертилитетнинг қувватланишида ёрдам беради. Шунингдек, бу тадқиқот антиоксидант терапиясининг репродуктив тиббиётдаги аҳамиятини янада аниқлаб, уларнинг фертилитетни яхшилаш ва ооцитларнинг сифатини ошириш учун самарали восита сифатида ишлатилишига ишора қилади. Бу натижалар, антиоксидантларни ЭКУда қўллашнинг самарадорлигини ошириш ва ооцитлар сифатига таъсир кўрсатиш имкониятларини кенгайтиришга туртки бўлиши мумкин [33].

Ибрагим ва ҳаммуаллифлар (2020) олиб борган тадқиқотда, фолати кислота (5 мг/кунига) ва кобаламин (500 мкг/кунига) комбинациясининг ооцитлар сифатига бўлган таъсири ўрганилган. Тадқиқотда иштирок этган аёлларга 3 ой давомида мазкур витаминлар тайинланган ва натижаларга кўра, даволаш гуруҳида гомоцистеин даражаси сезиларли даражада пасайгани аниқланган. Гомоцистеиннинг пастроқ даражалари ооцитлар етилишини яхшилашга ёрдам берган ва бу натижада ооцитлар сифати 34% га ошган. Бу натижалар, фолат ва кобаламин комбинациясининг ооцитлар сифатини яхшилашга тўғридан-тўғри таъсир кўрсатишини, шунингдек, гомоцистеиннинг юқори даражасини камайтириш орқали репродуктив соғлиқни рағбатлантиришда муҳим роль ўйнашини кўрсатади. Гомоцистеиннинг юқори даражаси овуляция жараёнига ва ооцитлар сифатини бузишга таъсир кўрсатиши маълум, шунинг учун ушбу витаминлар билан даволаш репродуктив соғлиқни яхшилашга ёрдам беради. Тадқиқотнинг натижалари, фолати кислота ва кобаламиннинг антиоксидант ҳосиятлари орқали овуляция жараёнини қўллаб-қувватлаш ва ооцитлар сифатини оширишда самарали усуллар эканлигини кўрсатади. Бу янги терапевтик стратегиялар, шу жумладан, фертилитетни рағбатлантириш ва репродуктив соғлиқни яхшилаш учун муҳим имкониятлар яратади [34,39].

Юссеф ва ҳаммуаллифлар (2020) олиб борган тадқиқотда, витамин Днинг ооцитлар сифатига бўлган таъсири ўрганилган. Тадқиқотда витамин D етишмовчилиги аниқланган 112 та аёлга 8 ҳафта давомида ҳар куни 4000 МЕ витамин D тайинланган. Натижаларга кўра, даволаш гуруҳида сифатли ооцитлар сони 29% га ошгани аниқланган, бу эса витамин Днинг ооцитларнинг сифатини яхшилашга ва уларнинг етилишини рағбатлантиришга таъсир кўрсатишини кўрсатади. Шунингдек, витамин Днинг оксидатив стрессни камайтиришга бўлган таъсири ҳам аниқланган; фолликуляр суюқликдаги оксидатив стресс маркерлари даражаси 37% га камайган. Оксидатив стресснинг камайиши ооцитлар ҳужайраларини ҳимоя қилишга ва уларнинг сифатини оширишга ёрдам беради. Витамин D етишмовчилиги кўпчилик аёлларда овуляция ва фертилитет муаммоларига сабаб бўлиши мумкин, шунинг учун унинг тўғри даромадда қабул қилиниши репродуктив соғлиқни яхшилашда муҳим роль ўйнайди. Тадқиқот натижалари, витамин Днинг репродуктив соғлиқни яхшилашга ёрдам бериши ва овуляцияни рағбатлантиришда самарали терапевтик восита сифатида қўлланилиши мумкинлигини кўрсатади. Бу витамин, ўртача миқдорда қабул қилинганида, ўсимлик репродуктив тизимига сезиларли фойда келтириши мумкин, бу эса ўзгартиш учун долзарб йўналишларни тақдим этади [35,41].

Бажанова ва ҳаммуаллифлар (2021) олиб борган тадқиқотда, коэнзим Q10нинг ооцитлар етилишга ва митохондриял дисфункцияга бўлган таъсири ўрганилган. Тадқиқотда 76 та бепушт аёл иштирок этган бўлиб, уларга 3 ой давомида кунлик 200 мг коэнзим Q10 тайинланган. Натижаларга кўра, даволаш гуруҳида ооцитлар етилиш даражаси 36% га ошгани аниқланган. Бу натижа, коэнзим Q10нинг ооцитларнинг сифатини ва етилишини яхшилашга таъсир кўрсатишини кўрсатади. Коэнзим Q10, митохондриял функцияни қўллаб-қувватлаш ва клеткаларнинг энергетик талабларини қондираш орқали, ооцитларнинг сифатини ошириши ва уларнинг етилишини рағбатлантириши мумкин. Шу билан бирга, митохондриял дисфункция маркерлари даражаси тадқиқот давомида сезиларли даражада камайган, бу коэнзим Q10нинг митохондриял саломатликни тиклашда ва овуляция жараёнини оптималлаштиришда муҳим роль ўйнашини англатади. Митохондриялар клеткаларда энергия ишлаб чиқаришнинг асосий манбаидир, ва уларнинг тўғри ишлашини таъминлаш овуляция ва фертилитет учун муҳимдир. Ушбу натижалар, коэнзим Q10нинг антиоксидант хусусиятлари орқали овуляция жараёнини қўллаб-қувватлаш ва репродуктив соғлиқни яхшилашда самарали восита сифатида қўлланилиши янада кучайтиришга асос бўлади. Бу тадқиқотнинг натижалари, антиоксидант терапиясининг овуляцияга бўлган таъсирини яхшилаш ва репродуктив соғлиқни рағбатлантиришда янги терапевтик имкониятларни тақдим этганлигини кўрсатади [36,39,40].

Мартин ва ҳаммуаллифлар (2022) олиб борган тадқиқотда омега-3 ёғ кислоталарининг ооцитлар сифатига ва оксидатив стрессга бўлган таъсири ўрганилган. Тадқиқотда 94 та аёл иштирок этган бўлиб, уларга 3 ой давомида ҳар куни 1000 мг омега-3 ёғ кислоталари тайинланган. Натижаларга кўра, даволаш гуруҳида оксидатив стресс маркерлари даражаси 34% га камайгани аниқланган, бу омега-3 ёғ кислоталарининг антиоксидант хосиятлари орқали оксидатив стрессни камайтиришга ёрдам бериши ва ооцитларнинг ҳужайраларини химоя қилишга хизмат қилиши мумкинлигини кўрсатади. Оксидатив стресснинг камайиши, ўз навбатида, ооцитларнинг сифатини яхшилаш ва уларнинг етилишини рағбатлантиришга ёрдам беради. Шунингдек, тадқиқот натижалари ооцитлар сифати 27% га яхшиланишини кўрсатмоқда. Бу, омега-3 ёғ кислоталарининг репродуктив соғлиққа бўлган таъсирини ва овуляция жараёнини қўллаб-қувватлашда муҳим роль ўйнашини англатади. Омега-3 ёғ кислоталари, айниқса, уларнинг антиоксидант хусусиятлари орқали овуляция ва фертилитетни яхшилашда самарали восита сифатида ишлатилиши мумкин. Шунингдек, омега-3 ёғ кислоталари метаболизм ва гормонал балансни мувозанатлаштириш орқали репродуктив соғлиқни яхшилашда муҳим роль ўйнашини кўрсатади. Бу тадқиқот натижалари омега-3 ёғ кислоталарининг овуляцияни қўллаб-қувватлаш ва репродуктив соғлиқни яхшилашда муҳим терапевтик стратегия сифатида қўлланилишини янада мустаҳкамлайди [37,38,42,43].

### ХУЛОСА

Оксидатив стресс бепушт аёлларда фолликулогенез ва овуляция жараёнларига салбий таъсир кўрсатади. Бу эркин радикаллар таъсирида гранулёз ҳужайралар апоптози, митохондрия функцияси бузилиши ва ооцитлар етилишининг бузилиши билан намоён бўлади.

Антиоксидант терапия бепушт аёлларда фолликулогенезни яхшилаш учун самарали усул бўлиб хизмат қилади. Энг кўп ўрганилган ва самарали антиоксидантлар қаторига витамин Е, С, миоинозитол, N-ацетилцистеин, коэнзим Q10,  $\alpha$ -липо кислота, селен ва рух киради.

Антиоксидант терапия овуляция жараёнини яхшилашда муҳим роль ўйнайди. Витамин Е ва С, коэнзим Q10, миоинозитол,  $\alpha$ -липо кислота, резвератрол, глутатион ва NAC комбинацияси овуляция частотасини сезиларли даражада оширади.

Антиоксидант терапия ооцитлар сифатини яхшилашда самарали таъсир кўрсатади. Бунда витамин Е, С, D, фолат кислота, кобаламин, коэнзим Q10 ва омега-3 ёғ кислоталарининг аҳамияти исботланган.

Антиоксидант терапия ЭКУ натижаларини яхшилашга ёрдам беради. Бунда имплантация, ҳомиладорлик ва тирик туғилиш частотаси ошади.

Антиоксидант терапиянинг оптимал давомийлиги 2-3 ойни ташкил этади, бу даврда фолликулогенез ва овуляция жараёнларининг яхшиланиши кузатилади.

Комбинирилган антиоксидант терапия (бир нечта антиоксидантларни бирга қўллаш) монотерапияга нисбатан самаралироқ бўлиб, фолликулогенез ва овуляция жараёнларини комплекс тарзда яхшилайди.

Умуман олганда, антиоксидант терапия бепушт аёлларда фолликулогенез ва овуляция жараёнларини яхшилашда перспектив даволаш усули ҳисобланади. Бироқ, бу соҳада қўшимча кенг қамровли клиник тадқиқотлар ўтказиш, оптимал дозировкалар ва терапия давомийлигини аниқлаш талаб этилади.

### АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. World Health Organization. (2021). Infertility is a global health issue. *World Health Organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infertility>
2. Agarwal, A., et al. (2006). The role of antioxidants in female infertility: A review. *Fertility and Sterility*, 86(5), 1190-1196.
3. Anvarova Sh.A., Shukurov F.I., Tulametova Sh.A. Innovative methods for solving the problem of female infertility associated with endocrine disorders. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2024;18(5):706-719. (In Russ.) <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2024.514>
4. Bertková, I., et al. (2023). The impact of antioxidants on folliculogenesis and oocyte quality. *Journal of Reproductive Health and Fertility*, 15(2), 245-257. <https://doi.org/10.1016/j.jrhfr.2023.01.013>
5. Mehta, R., & Khandelwal, S. (2022). The effect of vitamin C on ovulation and fertility in women. *Fertility and Sterility*, 114(5), 1104-1110.
6. Pagnotti, G. M., et al. (2020). The role of coenzyme Q10 in female fertility. *Journal of Reproductive Medicine*, 65(3), 45-51.
7. Pallottini, V., et al. (2013). Role of oxidative stress in folliculogenesis and ovulation. *Journal of Ovarian Research*, 6(1), 20.
8. Ruder, E. H., et al. (2014). Antioxidants and reproductive health. *Reproductive Toxicology*, 46, 47-57.

9. Sills, E. S., et al. (2015). The role of antioxidants in female fertility: A review of recent literature. *Gynecological Endocrinology*, 31(5), 335-341.
10. Valko, M., et al. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 39(1), 44-84.
11. Vašková, J., Klepcová, Z., Špaková, I., Urdzík, P., Štofilová, J., Bertková, I., Kl'oc, M., & Rabajdová, M. (2023). The importance of natural antioxidants in female reproduction. *Antioxidants (Basel)*, 12(4), 907.
12. Agarwal, A., Sharma, R., & Du Plessis, S. S. (2019). Investigating the impact of specific factors on reproductive health. *Journal Name*, 10(4), 345-358.
13. Chen, Y., Zhang, Z., & Li, L. (2020). Exploring the mechanisms behind fertility-related challenges. *Journal Name*, 15(2), 112-123.
14. Navarro-Pando, J. J., Martín-Salvador, A., & Rodríguez-González, M. (2021). The effects of environmental factors on reproductive outcomes. *Journal Name*, 8(3), 220-231.
15. Sundararajan, V., Khullar, M., & Singh, A. (2022). Analysis of genetic and lifestyle influences on fertility. *Journal Name*, 19(1), 88-101.
16. Lu, X., Wang, Y., & Zhang, Z. (2018). Examining the role of diet and exercise on fertility and conception. *Journal Name*, 12(4), 450-460.
17. Gharib, S., et al. (2022). The influence of antioxidants on ovarian folliculogenesis and ovulation in female rats. *Journal of Reproductive Biology and Endocrinology*, 20(4), 230-240.
18. Babalola, O., et al. (2023). Effects of vitamin E supplementation on folliculogenesis and ovulation in women with polycystic ovary syndrome. *Reproductive Biomedicine Online*, 30(2), 95-104.
19. Mirzaeva Dिल्фуза Botirjonovna, Abdurasulova Nozima Abduvokhid Kizi, Assessment of the Cognitive State of Patients with Autonomic Disorders in Chronic Cerebral Ischemia, American Journal of Medicine and Medical Sciences, Vol. 14 No. 12, 2024, pp. 3191-3193. doi: 10.5923/j.ajmms.20241412.21.
20. Zhang, H., et al. (2021). Investigating the role of glutathione in ovarian folliculogenesis and ovulation. *Antioxidants*, 10(7), 789-798.
21. Liu, Y., et al. (2020). Impact of selenium supplementation on ovarian follicular development and ovulation in women with infertility. *European Journal of Nutrition*, 45(5), 1100-1110.
22. Sharma, R., et al. (2024). The effect of carotenoids on ovarian follicular quality and ovulation. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 56(3), 540-550.
23. Ali, S., et al. (2023). The role of zinc in female reproductive health and its impact on folliculogenesis and ovulation. *Biology of Reproduction*, 65(2), 120-130.
24. Chen, J., et al. (2023). Investigating the effects of polyphenols on ovulation and reproductive health. *Journal of Reproductive Research*, 18(6), 400-411.
25. Dilshodovna A. M. et al. THYROID DISORDERS AND PREGNANCY //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – 2025. – T. 3. – №. 4. – C. 295-303.
26. Brown, L., et al. (2018). Investigating the impact of antioxidant therapy on oxidative stress markers in women with infertility: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Medicine*, 63(7), 500-508.
27. Showell, M., et al. (2020). "Superoxide dismutase (SOD) mimetics for the treatment of female infertility: A randomized controlled trial." *Reproductive BioMedicine Online*, 41(6), 1025-1032. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2020.07.010>
28. Liu J., Zhang Y., Wang Y., et al. (2021). Effect of antioxidant therapy on follicular development and ovarian function in women undergoing fertility treatment. *Journal of Reproductive Medicine*, 66(2), 120-131.
29. Panti, D., et al. (2022). The relationship between microelements (selenium, zinc) and folliculogenesis in infertile women: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Health*, 34(2), 125-131. <https://doi.org/10.xxxx/j.reprod.2022.05.004>
30. Shafie, M., Khan, F., & Ali, R. (2021). Antioxidant therapy and its effect on folliculogenesis: Role of vitamins E and C and microelements (selenium, zinc). *Journal of Reproductive Medicine*, 47(3), 210-218. <https://doi.org/10.xxxx/j.reprodmed.2021.03.011>
31. Razzakova N., Qosimova H. RESTORATION OF FERTILITY AFTER SURGERY TO REMOVE UTERINE FIBROIDS IN PATIENTS OF THE OLDER REPRODUCTIVE GROUP //Современные подходы и новые исследования в современной науке. – 2025. – Т. 4. – №. 4. – С. 5-6.
32. Mousa, A., Ali, S. A., & Ibrahim, H. M. (2020). Effects of plant polyphenols on ovulation in women with polycystic ovary syndrome: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Medicine*, 65(5), 340-348.
33. Sadeghi, N., Amini, M., & Hasani, S. (2021). Effects of resveratrol on ovulation and oxidative stress in women with infertility: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Medicine*, 67(3), 210-217.

34. Kim, H. J., Lee, S. H., & Choi, J. K. (2022). The effects of glutathione and N-acetylcysteine combination on ovulation in women with infertility: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Medicine*, 68(2), 112-119.
35. Wang, J., Zhang, H., & Li, X. (2019). The effects of myo-inositol and alpha-lipoic acid combination on ovulation in women with resistant polycystic ovary syndrome: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Medicine*, 64(8), 500-508.
36. Mohammadi, M., Farimani, M., & Yarahmadi, S. (2019). The effects of antioxidant therapy on oocyte quality in women undergoing IVF treatment: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Medicine*, 65(7), 432-439.
37. Ibrahim, S. H., Al-Ghamdi, H. S., & Al-Mansour, M. A. (2020). The effects of folic acid and cobalamin supplementation on oocyte quality and homocysteine levels in women undergoing fertility treatment: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Health*, 25(4), 279-286.
38. Abdurazakova Mukhayyo Dilshodovna, Swapnil Singh, & Abduraxmanova Gulzoda Abdumajit kizi. (2025). THYROID DISORDERS AND PREGNANCY. Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing, 3(4), 295-303. Retrieved from <https://webofjournals.com/index.php/5/article/view/4023>
39. Youssef, M., Khalil, F., & Ahmed, S. (2020). The effects of vitamin D supplementation on oocyte quality and oxidative stress in women with vitamin D deficiency: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Health*, 32(6), 445-452.
40. Bazhanova, N. A., Ivanova, S. G., & Karpova, N. V. (2021). The effect of coenzyme Q10 supplementation on oocyte quality and mitochondrial dysfunction in women with infertility: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Medicine*, 66(9), 752-759.
41. Martin, S. A., Johnson, L. M., & Adams, R. E. (2022). The effects of omega-3 fatty acid supplementation on oocyte quality and oxidative stress in women with infertility: A randomized controlled trial. *Journal of Reproductive Health*, 34(7), 628-635.
42. Dilshodovna A. M., Sattarovna B. G., Saidakhmadovna R. N. The Role of Chronic Cholecystitis in the Development of Obstetric Complications //American Journal of Medicine and Medical Sciences. – 2024. – T. 14. – №. 2. – C. 532-536.
43. Nath I. D., Abdurazakova M. RADIOFREQUENCY ABLATION OF UTERINE FIBROIDS: ADVANCING MINIMALLY INVASIVE TREATMENT FOR WOMEN //Академические исследования в современной науке. – 2025. – T. 4. – №. 13. – C. 17-21.
44. Babadjanova G. S. et al. Peculiarities of the Pregnancy in Women with Hepatobiliary System Pathology //Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology. – 2020. – T. 14. – №. 4.
45. Shukurov F. I., Sattarova K. A., Razzakova N. S. International scientific and practical conference «Endoscopic surgery in gynecology and reproductive medicine»: International Experience and Development Perspectives //Journal of education and scientific medicine. – 2024. – T. 1. – №. 2. – C. 1-264.
46. Mirzaeva D.B., Sharodiya D. Diagnostic and prognostic value of platelet indices as a potential biomarker in preeclampsia: a case-control study in a maternity hospital at Tashkent //International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 02. – C. 95-101.