



CENTRAL ASIAN MEDICAL UNIVERSITY “SIMULYATSIYA MARKAZI”



Central Asian Medical University  
**SIMULYATSIYA MARKAZI**

**HOMILANING EMBRIONAL VA BACHADON  
ICHIDAGI RIVOJLANISHINI O'RGANISH XONASI**

bilan ishlash yo`riqnomasi

Farg`ona-2026



## MUNDARIJA

Homilaning embrional va bachadon ichidagi rivojlanishini o'rganish xonasi .....	3
Training Room for Studying Embryonic and Fetal Development.....	10
Комната для изучения эмбрионального и внутриутробного развития плода.	17



## Homilaning embrional va bachadon ichidagi rivojlanishini o'rganish xonasi

GD/FT336 embrionlarini rivojlantirish jarayonining takomillashtirilgan simulyatori - bu embrional va bachadon ichidagi rivojlanishni ko'rgazmali o'rganish uchun mo'ljallangan tibbiy o'quv trenajyoridir. Ushbu modeldan tibbiyot muassasalari va shifoxonalarda talabalar va tibbiyot xodimlarini tayyorlash uchun foydalaniladi.

### **Homilaning embrional va bachadon ichidagi rivojlanishini o'rganish uchun xonaning maqsadlari:**

- Akusherlik va ginekologiyani o'qitish
- Anatomiya va embriologiya bo'yicha amaliy mashg'ulotlar
- Shifoxonalar va tibbiyot maktablarida hamshira va akusherkalarni tayyorlash
- Ma'rifiy ishlar doirasida bemorlarga namoyish

Homilaning embrional va bachadon ichidagi rivojlanishini o'rganish xonasi 1 zonadan iborat:

- rivojlanishning turli bosqichlarida mustahkam keysga o'ralgan embrion/mevaning 9 ta anatomik modeli
- Videomateriallar: to'plamga embrional rivojlanish jarayonini vizual tasvirlovchi videofilm kiradi
- Material: yuqori sifatli tibbiy PVXdan tayyorlangan

### **Simulyator bachadon ichidagi rivojlanishning 9 asosiy bosqichini namoyish etadi:**

- homiladorlikdan keyin 20 kun
- 26 kun
- 35 kun
- 7-8 hafta
- 63 kun (9 hafta)
- 13 hafta (3 oy)
- 15 hafta
- 5 oy
- 7 oy



**Har bir stsenariyning umumiy tuzilishi:**

1. Nomi va murakkablik darajasi.
2. Klinik tarixi: instruktor uchun ma'lumot.
3. Ta'lim oluvchi uchun brifing: embriolog yoki reproduktolog uchun vazifa.
4. O'qitish maqsadlari (asosiy kompetensiyalar).
5. Ssenariy va triggerlarning borishi: instruktorning harakatlari (simulyatorda parametrlarni o'rnatish, savollarga javob berish, asoratlarni yaratish).
6. Baholash uchun tanqidiy harakatlar.
7. Debrifing: muhokama qilish uchun asosiy masalalar.

**1-stsenariy: "Zigota va erta maydalashni baholash. Ko'chirish uchun embrionlarni tanlash (Day 1-3) "**

Darajasi: Boshlang'ich (ordinatorlar, embriolog-stajyorlar).

Klinik tarixi: 32 yoshli bemor, bepushtlikning quvur-peritoneal omili. 12 ta ootsit olingan, 9 tasi IKSIdan keyin urug'lantirilgan. Simulyatorda turli xususiyatlarga ega 9 ta zigot GD/FT336.

Ta'lim oluvchi uchun brifing: "Siz embriologsiz. Bugun 1-kun ICSI dan keyin. Mezonlarga muvofiq zigotlarni baholang (ikkita pronukleus (2PN) va ikkita qutb tanasi mavjudligi). 48 soatdan so'ng (Day 3) embrionlarni baholash tizimi bo'yicha maydalash bosqichida baholang (blastomerlar soni, ularning o'lchami va shakli, parchalanish foizi, multinukleatsiyaning mavjudligi). Ko'chirish uchun ikkita eng istiqbolli embrionni ajrating."

**O'qitish maqsadlari:**

1. Day 1 (2PN vs 1PN, 3PN) da zigotlarni mikroskopik baholash ko'nikmasi.
2. Maydalash bosqichida embrionlarni baholashning standartlashtirilgan tizimini qo'llash (masalan, Cummins yoki Istanbul consensus mezonlari).
3. Anomaliyalarni aniqlash: assimetrik maydalash, og'ir parchalanish (> 25%), multinukleatsiya.
4. Eng yaxshilarni tanlash uchun embrionlarni sifati bo'yicha reytinglash to'g'risida qaror qabul qilish.

Skript harakati:



Day 1 da o'quvchi zigotlar simulyatsiyasini tahlil qiladi. Instruktor quyidagi savollarni beradi: "Oddiy (2PN) zigotlar qancha? Qanday anomaliyalarni ko'ryapsiz? 1PN nimani anglatadi?"

Instruktor simulyatorni Day 3 ga o'tkazadi. Ta'lim oluvchi har bir embrionni baholaydi, ball/toifa beradi (masalan, 8A, 6V, 4C).

Trigger: Instruktor yaxshi embrionlardan birida qayta tekshirish paytida multinukleatsiya belgilari paydo bo'lishini taqlid qiladi.

Ta'lim oluvchi embrionlarning reyting ro'yxati bilan bayonnoma tuzishi kerak. Baholash uchun tanqidiy harakatlar:

1. Pronukleuslarni aniq identifikatsiyalash.
2. Belgilangan morfologik mezonlar bo'yicha izchil va xolisona baholash.
3. Rivojlanish anomaliyalarini aniqlash va to'g'ri talqin qilish.
4. Embrionlarni mantiqiy va asosli tartiblash.

Debrifing: Nima uchun Day 1 bahosi juda muhim? Parchalanish implantatsiya potentsialiga qanday ta'sir qiladi? Day 3 da multinukleatsiya aniqlangan embrion haqida nima deyish mumkin?

### ***2-stsenariy: "Blastotsist bosqichigacha kultivatsiya qilish. Baholash va vitrifikatsiya qilish (Day 5-6) "***

Darajasi: Rivojlangan (klinik embriologlar).

Klinik tarixi: Erkak bepushtlik omiliga ega bo'lgan juftlikda Day 3 da 5 ta yaxshi sifatli embrion olingan. Blastotsist bosqichigacha uzaytirishga qaror qilindi.

Brifing: "Day 5 da sizning madaniyatingizda 5 ta embrion bor. Gardner tizimi bo'yicha blastotsistlarni baholang (trofektoderma (TE) va ichki hujayra massasi (ICM), kengayish darajasi). Ulardan qaysi biri bugungi kunda vitrifikatsiya (kriokonservatsiya) uchun yaroqli ekanligini, qaysi biri Day 6 ga qadar yetishtirishni talab qilishini va qaysi biri rivojlanishda to'xtab qolganini aniqlang. Tanlangan blastotsistlarni vitrifikatsiya qilish uchun protokol tayyorlang."

#### ***O'qitish maqsadlari:***

1. Xalqaro tasniflash bo'yicha blastotsistlarni baholash ko'nikmasi (kengayish darajasi, ICM va TE sifati).
2. Vitrifikatsiya vaqti to'g'risida qaror qabul qilish (" maqbul darcha ").
3. Degeneratsiya yoki rivojlanishning kechikishi belgilarini aniqlash.
4. Day 5/6 da turli sifatli embrionlar uchun harakatlar algoritmini tushunish.



Skript harakati:

Ta'lim oluvchi 5 ta simulyatsiyalangan blastotsistni baholaydi. Masalan: 4AA (vitriifikatsiyaga tayyor), 3VV (kechgacha kuzatishni talab qiladi/Day 6), 2SS (past sifatli), morula, degeneratsiyalovchi embrion.

Instruktor shunday deb so'raydi: "Qaysi blastotsistni birinchi bo'lib muzlatasiz va nega? Bemorga 2SS embrioni haqida nima deysiz?"

Trigger: Instruktor 4AA blastotsistida xetchingning boshlanishiga taqlid qiladi. Ta'lim oluvchi bu implantatsiya uchun afzallik yoki vitriifikatsiya jarayonini murakkablashtiradimi yoki yo'qligini baholashi kerak.

Baholash uchun tanqidiy harakatlar:

1. Gardner tizimini to'g'ri qo'llash.
2. Kriokonservatsiya uchun blastotsistlarni asosli tanlash.
3. Rivojlanish dinamikasini to'g'ri talqin qilish (taraqqiyot va to'xtash).
4. Har bir blastotsistning bosqichi va sifatini aniq hujjatlashtirish.

Debrifing: Nega blastotsistgacha ekish selektivlikni oshiradi? Xetching bosqichida blastotsistani vitriifikatsiya qilish bilan qanday afzalliklar va xavflar bog'liq? TE va ICM sifati homiladorlik ehtimoli bilan qanday bog'liq?

***3-stsenariy: "Asoratlar: rivojlanishning to'liq blokadasini. Sabablarni tahlil qilish va reproduktolog shifokor bilan muloqot qilish"***

Darajasi: Ustaxona (katta embriolog, laboratoriya mudiri).

Klinik tarixi: 40 yoshli bemorda ovarial zaxirasi past bo'lgan 4 ta ootsit olingan. Barcha 4 muvaffaqiyatli urug'lantirildi (4x2PN). Ammo Day 3 da barcha embrionlar og'ir anomaliyalarni ko'rsatadi: assimetrik maydalanish, parchalanish > 50%, multinukleatsiya. Birortasi ham ko'chirish yoki kriokonservatsiya qilish uchun yaroqli bo'lgan bosqichga yetmaydi.

O'quvchi uchun brifing: "Siz muayyan davrda embrionlar rivojlanishining to'liq blokadasiga duch keldingiz. Laboratoriyada yoki ekish muhitida ootsitlar, spermatozoidlar, protseduralar darajasida mumkin bo'lgan sabablarni tahlil qiling. Reproduktolog shifokor uchun aniq va nozik xulosani shakllantiring. Keyingi davr uchun harakatlar rejasini taklif qiling (rag'batlantirishdagi mumkin bo'lgan o'zgarishlar, donor materiallaridan foydalanish, qo'shimcha tekshirish usullari - FGT-A, ERA?)."



***O'qitish maqsadlari:***

1. Embriologik bosqichga e'tibor qaratgan holda VRTning muvaffaqiyatsiz siklini kompleks tahlil qilish qobiliyati.
2. Tuxum hujayrali, spermatozoid va idiopatik omillar o'rtasida tabaqalashtirish.
3. Shifokor hamkasblar bilan salbiy natijalarni professional va empatik muloqot qilish ko'nikmasi.
4. Kelgusida bayonnomani yaxshilash uchun ilmiy asoslangan tavsiyalarni shakllantirish.

**Skript harakati:**

Ta'lim oluvchi 4 ta anomal embrionning simulyatsiyasini o'rganadi, hikoyani (bemorning yoshi, spermogramma parametrlari) ko'rib chiqadi.

Instruktor reproduktolog sifatida: "Nega bu sodir bo'ldi? Nima qilib noto'g'ri yo'l tutdik? Buni bemorga qanday tushuntirishim kerak?"

Ta'lim oluvchi tasdiqlanmagan ayblovlardan qochib, variantlarni taklif qilib, javobni tuzishi kerak.

Trigger: Instruktor ikkala sherikning normal kariotipi haqida ma'lumot beradi. Bu mumkin bo'lgan sabablar doirasini toraytiradi.

**Baholash uchun tanqidiy harakatlar:**

1. Gametalar olishdan tortib kultivatsiyagacha bo'lgan barcha bosqichlarni tizimli tahlil qilish.
2. Faktlarga va obyektiv morfologik ma'lumotlarga e'tibor qaratish.
3. Bayonnomada aniq, bajariladigan o'zgartirishlar taklifi.
4. Keyingi tadqiqotlar uchun ma'lum sabablar va sohalarni aniq ajratish.

Debrifing: Muvaffaqiyatsizliklarning embriologik sabablari qanday? Embrion sifatida ootsitlarning yoshi qanday? Bunday vaziyatda HGT-A ni qachon tavsiya qilish kerak? Donor materialdan foydalanish masalasini muhokama qilish odobi qanday?

***4-stsenariy: «Stress sharoitida ishlash: bir vaqtning o'zida bir nechta embrionlarni turli vaqtlarda baholash»***

Darajasi: Amaliyotchi mutaxassis (haqiqiy ish yukini modellashtirish).



Klinik tarixi: Laboratoriyada bir vaqtning o'zida bir nechta tsikllar mavjud. Soat 9:00 da bitta bemorni ko'chirish uchun Day 5 blastotsistlarini baholash kerak. Soat 11:00 da - uchta yangi bemorning urug'lanishini tekshirish (Day 1). Soat 14:00 da - boshqa juftlikdagi Day 3 embrionlarini baholash va o'stirish muddatini uzaytirish to'g'risida qaror qabul qilish. Vaqtinchalik oynalarga qat'iy rioya qilish va xatolarni minimallashtirish talab etiladi.

Brifing: "Embriologning ish kuni simulyatsiya qilinadi. Siz belgilangan vaqtda baholashda jadvalga qat'iy rioya qilishingiz kerak. Sizning vazifangiz nafaqat har bir kogortni texnik jihatdan to'g'ri baholash, balki vaqtni samarali boshqarish, ma'lumotlarning o'zaro kontaminatsiyasidan qochib, har bir bemor uchun benuqson hujjatlarni yuritishdir."

***O'qitish maqsadlari:***

1. Taym-menejment va ko'p vazifali sharoitlarda ishlash.
2. Bemorlarni va ularning biomaterialini identifikatsiyalashga benuqson rioya qilish (ikki tomonlama nazorat qilish).
3. Charchoqdan qat'i nazar, yuqori konsentratsiyani va bir xil baholash standartlarini saqlab turish.
4. Vazifalarni ustuvorlashtirish (masalan, embrionni ko'chirish qat'iy vaqtinchalik oynaga ega).

**Skript harakati:**

Instruktor simulyatordagi stsenariylarni o'zgartirib, turli bosqichlar uchun "baholash vaqti" kelishi to'g'risida signal beradi.

Trigger 1: Instruktor ataylab ikki xil «bemor» ga o'xshash identifikatsiya raqamlarini beradi. Ta'lim oluvchi hujjatlarda nomuvofiqlikni sezishi kerak.

Trigger 2: Blastotsistni baholash paytida boshqa bemor haqida shoshilinch savol bilan «shifokor qo'ng'iroq qildi». Ta'lim oluvchi chalg'itishdan oldin tanqidiy vazifani to'g'ri bajarishi kerak.

Ta'lim oluvchi har bir bosqich uchun elektron yoki qog'oz protokollarni to'ldiradi.

**Baholash uchun tanqidiy harakatlar:**

1. Har bir protsedura uchun jadval va vaqtinchalik oynalarga rioya qilish.
2. Identifikatsiyalashda mutlaq aniqlik (idishni chashkada, hujjatlarda, simulyatorda solishtirish).



3. Yuklamasi ortib borayotganiga qaramay, barcha bosqichlarda baholashning mutanosibliigi va sifati.

4. To'g'ri va to'liq hujjatlashtirish.

Debrifing: Embriologiya laboratoriyasida qaysi muolajalar vaqt jihatidan eng muhim? Qanday qilib stress va xatolarni kamaytirish mumkin? Ikki tomonlama nazoratning qaysi usullari eng samarali? Professional charchoq bilan qanday kurashish mumkin?

Ushbu stsenariylar nafaqat mikroskopik baholash ko'nikmalarini, balki reproduktiv texnologiyalar sohasidagi mutaxassis uchun muhim bo'lgan tanqidiy klinik fikrlash, qarorlar qabul qilish, laboratoriya jarayonlarini boshqarish va professional kommunikatsiyalarni ishlab chiqish imkonini beradi.



## Training Room for Studying Embryonic and Fetal Development

The Advanced Embryonic Development Process Simulator GD/FT336 is a medical educational training manikin designed for the visual study of embryonic and fetal development. The model is used in medical educational institutions and hospitals for training students and medical personnel.

### **Objectives of the Training Room for Studying Embryonic and Fetal Development:**

Training in Obstetrics and Gynecology.

Practical classes in Anatomy and Embryology.

Preparing nurses and midwives in hospitals and medical schools.

Patient education as part of educational outreach.

### ***The Training Room for Studying Embryonic and Fetal Development consists of 1 zone:***

9 anatomical models of an embryo/fetus at various stages of development, packaged in a durable case.

Video materials: The package includes an instructional video that visually describes the process of embryonic development.

Material: Made from high-quality medical PVC.

### ***The Simulator demonstrates 9 key stages of intrauterine development:***

1. 20 days after conception
2. 26 days
3. 35 days
4. 7-8 weeks
5. 63 days (9 weeks)
6. 13 weeks (3 months)
7. 15 weeks
8. 5 months
9. 7 months

### ***General Structure of Each Scenario:***



1. Name and difficulty level.
2. Clinical Background: Information for the instructor.
3. Briefing for the Learner: Task for the embryologist or reproductive specialist.
4. Learning Objectives (key competencies).
5. Scenario Flow and Triggers: Instructor actions (setting parameters in the simulator, answering questions, creating complications).
6. Critical Actions for Assessment.
7. Debriefing: Key questions for discussion.

***Scenario 1: "Zygote and Early Cleavage Assessment. Embryo Selection for Transfer (Day 1-3)"***

Level: Beginner (residents, embryology trainees).

Clinical Background: A 32-year-old patient, tubal-peritoneal infertility factor. 12 oocytes retrieved, 9 fertilized after ICSI. The GD/FT336 simulator presents 9 zygotes with various characteristics.

Briefing for the Learner: "You are an embryologist during the morning check of the culture system. Today is Day 1 after ICSI. Assess the zygotes according to criteria (presence of two pronuclei (2PN) and two polar bodies). In 48 hours (Day 3), assess the embryos at the cleavage stage using a scoring system (number of blastomeres, their size and shape, percentage fragmentation, presence of multinucleation). Identify the two most promising embryos for potential transfer."

***Learning Objectives:***

1. Skill in microscopic zygote assessment on Day 1 (2PN vs 1PN, 3PN).
2. Application of a standardized scoring system for cleavage-stage embryos (e.g., Cummins criteria or Istanbul consensus).
3. Identification of anomalies: asymmetric cleavage, heavy fragmentation (>25%), multinucleation.
4. Decision-making on ranking embryos by quality to select the best.

**Scenario Flow:**

On Day 1, the learner analyzes the simulated zygotes. The instructor asks: "How many normal (2PN) zygotes? What anomalies do you see? What does 1PN mean?"



The instructor advances the simulator to Day 3. The learner evaluates each embryo, assigning scores/categories (e.g., 8A, 6B, 4C).

Trigger: The instructor simulates the appearance of multinucleation signs in one of the good embryos during re-checking.

The learner must compile a protocol with a ranked list of embryos.

Critical Actions for Assessment:

1. Accurate identification of pronuclei.
2. Consistent and objective assessment based on established morphological criteria.
3. Detection and correct interpretation of developmental anomalies.
4. Logical and justified ranking of embryos.

Debriefing: Why is Day 1 assessment critical? How does fragmentation affect implantation potential? What should be done with an embryo where multinucleation is detected on Day 3?

### ***Scenario 2: "Culture to Blastocyst Stage. Assessment and Vitrification (Day 5-6)"***

Level: Advanced (clinical embryologists).

Clinical Background: A couple with a male infertility factor has 5 good-quality embryos on Day 3. The decision is made for extended culture to the blastocyst stage.

Briefing for the Learner: "On Day 5, you have 5 embryos in culture. Assess the blastocysts using the Gardner system (trophectoderm (TE) and inner cell mass (ICM) development, degree of expansion). Determine which are suitable for vitrification (cryopreservation) today, which require further culture until Day 6, and which have arrested in development. Prepare a protocol for vitrifying the selected blastocysts."

#### ***Learning Objectives:***

1. Skill in assessing blastocysts using the international classification (degree of expansion, quality of ICM and TE).
2. Decision-making on the timing of vitrification ("optimal window").
3. Identification of signs of degeneration or developmental arrest.
4. Understanding the algorithm of actions for embryos of different quality on Day 5/6.

Scenario Flow:



The learner assesses 5 simulated blastocysts. For example: 4AA (ready for vitrification), 3BB (requires monitoring until evening/Day 6), 2CC (poor quality), morula, degenerating embryo.

The instructor asks: "Which blastocyst will you freeze first and why? What will you tell the patient about the 2CC embryo?"

Trigger: The instructor simulates the onset of hatching in the 4AA blastocyst. The learner must assess whether this is an advantage for implantation or complicates the vitrification process.

Critical Actions for Assessment:

1. Correct application of the Gardner system.
2. Justified selection of blastocysts for cryopreservation.
3. Correct interpretation of developmental dynamics (progress vs. arrest).
4. Clear documentation of the stage and quality of each blastocyst.

Debriefing: Why does culture to blastocyst stage increase selectivity? What are the advantages and risks associated with vitrifying a blastocyst at the hatching stage? How does the quality of TE and ICM correlate with the probability of pregnancy?

### ***Scenario 3: "Complication: Total Developmental Arrest. Cause Analysis and Communication with the Reproductive Physician"***

Level: Master (senior embryologist, laboratory head).

Clinical Background: A 40-year-old patient with low ovarian reserve. 4 oocytes retrieved. All 4 fertilized successfully (4x2PN). However, on Day 3, all embryos demonstrate severe anomalies: asymmetric cleavage, fragmentation >50%, multinucleation. None reach a stage suitable for transfer or cryopreservation.

Briefing for the Learner: "You are faced with a situation of total developmental arrest of embryos in a specific cycle. Analyze possible causes at the level of oocytes, sperm, laboratory procedures, or culture media. Formulate a clear and tactful conclusion for the reproductive physician. Propose an action plan for the next cycle (possible changes in stimulation, use of donor materials, additional research methods—PGT-A, ERA?)."



**Learning Objectives:**

1. Ability to conduct a comprehensive analysis of a failed ART cycle with a focus on the embryological stage.
2. Differentiation between oocyte-related, sperm-related, and idiopathic factors.
3. Skill in professional and empathetic communication of negative results with physician colleagues.
4. Formulation of scientifically based recommendations for improving the protocol in the future.

**Scenario Flow:**

The learner studies the simulation of 4 abnormal embryos, reviews the history (patient age, semen analysis parameters).

The instructor acts as the reproductive physician: "Why did this happen? What did we do wrong? How do I explain this to the patient?"

The learner must structure the response, avoiding unsubstantiated accusations and offering options.

Trigger: The instructor provides data on the normal karyotype of both partners. This narrows down the possible causes.

**Critical Actions for Assessment:**

1. Systemic analysis of all stages from gamete retrieval to culture.
2. Emphasis on facts and objective morphological data.
3. Proposing specific, feasible changes to the protocol.
4. Clear separation of known causes and areas for further research.

Debriefing: What are the most common embryological causes of failure? What is the role of oocyte age in embryo quality? When should PGT-A be recommended in such a situation? What is the ethics of discussing the potential use of donor material?

**Scenario 4: "Working Under Stress: Simultaneous Assessment of Multiple Embryo Cohorts at Different Times"**

Level: Practicing Specialist (simulation of real workload).

Clinical Background: Several cycles are running simultaneously in the laboratory. At 9:00, it is necessary to assess Day 5 blastocysts for one patient for transfer. At 11:00 – check fertilization (Day 1) for three new patients after retrieval.



At 14:00 – assess Day 3 embryos for another couple and decide on extended culture. Strict adherence to time windows and error minimization is required.

Briefing for the Learner: "An embryologist's workday is being simulated. You must strictly follow the schedule, conducting assessments at the designated times. Your task is not only to technically correctly assess each cohort but also to manage time effectively, maintain impeccable documentation for each patient, and avoid cross-contamination of data."

***Learning Objectives:***

1. Time management and work under multitasking conditions.
2. Impeccable adherence to patient and biomaterial identification (double-checking).
3. Maintaining high concentration and consistent assessment standards regardless of fatigue.
4. Prioritization of tasks (e.g., embryo transfer has a strict time window).

**Scenario Flow:**

The instructor signals the arrival of "assessment time" for different stages, changing scenarios on the simulator.

Trigger 1: The instructor deliberately gives similar identification numbers to two different "patients." The learner must notice the discrepancy in the documents.

Trigger 2: During the assessment of blastocysts for transfer, a "doctor calls" with an urgent question about another patient. The learner must correctly complete the critical task before being distracted.

The learner fills out electronic or paper protocols for each stage.

***Critical Actions for Assessment:***

1. Adherence to the schedule and time windows for each procedure.
2. Absolute accuracy in identification (verifying ID on the dish, in documents, in the simulator).
3. Consistency and quality of assessment at all stages despite increasing workload.
4. Correct and complete documentation.



## CENTRAL ASIAN MEDICAL UNIVERSITY “ SIMULYATSIYA MARKAZI”



Debriefing: Which procedures in the embryology laboratory are most time-critical? How to structure a workflow to minimize stress and errors? Which double-checking methods are most effective? How to combat professional burnout under high emotional load?

These scenarios allow for the practice of not only microscopic assessment skills but also critical clinical thinking, decision-making, management of laboratory processes, and professional communication, which is key for a specialist in the field of reproductive technologies.



## **Комната для изучения эмбрионального и внутриутробного развития плода**

Усовершенствованный симулятор процесса развития эмбрионов GD/FT336 – это медицинский учебный тренажер, предназначенный для наглядного изучения эмбрионального и внутриутробного развития плода. Модель используется в медицинских учебных заведениях и больницах для подготовки студентов и медицинского персонала.

### **Цели комнаты для изучения эмбрионального и внутриутробного развития плода:**

- Обучения акушерству и гинекологии
- Практических занятий по анатомии и эмбриологии
- Подготовки медсестер и акушерок в больницах и медицинских школах
- Демонстрации пациентам в рамках просветительской работы

### **Комната для изучения эмбрионального и внутриутробного развития плода состоит из 1 зон:**

- 9 анатомических моделей эмбриона/плода на различных стадиях развития, упакованных в прочный кейс
- Видеоматериалы: в комплект входит видеофильм, наглядно описывающий процесс эмбрионального развития
- Материал: изготовлен из высококачественного медицинского ПВХ

### ***Симулятор демонстрирует 9 ключевых этапов внутриутробного развития :***

- 20 дней после зачатия
- 26 дней
- 35 дней
- 7-8 недель
- 63 дня (9 недель)
- 13 недель (3 месяца)
- 15 недель
- 5 месяцев
- 7 месяцев



**Общая структура каждого сценария:**

1. Название и уровень сложности.
2. Клиническая предыстория: информация для инструктора.
3. Брифинг для обучающегося: задача для эмбриолога или репродуктолога.
4. Цели обучения (ключевые компетенции).
5. Ход сценария и триггеры: действия инструктора (установка параметров в симуляторе, ответы на вопросы, создание осложнений).
6. Критические действия для оценки.
7. Дебрифинг: ключевые вопросы для обсуждения.

**Сценарий 1: «Оценка зиготы и раннего дробления. Выбор эмбрионов для переноса (Day 1-3)»**

Уровень: Начинаящий (ординаторы, стажеры-эмбриологи).

Клиническая предыстория: Пациентка 32 лет, трубно-перитонеальный фактор бесплодия. Получено 12 ооцитов, после ИКСИ оплодотворено 9. На симуляторе GD/FT336 представлены 9 зигот с различными характеристиками.

Брифинг для обучающегося: «Вы — эмбриолог на утреннем обходе культуральной системы. Сегодня Day 1 после ИКСИ. Проведите оценку зигот согласно критериям (наличие двух пронуклеусов (2PN) и двух полярных телец). Через 48 часов (Day 3) оцените эмбрионы на стадии дробления по системе оценки (количество бластомеров, их размер и форма, процент фрагментации, наличие мультинуклеации). Выделите два наиболее перспективных эмбриона для возможного переноса.»

**Цели обучения:**

1. Навык микроскопической оценки зигот на Day 1 (2PN vs 1PN, 3PN).
2. Применение стандартизированной системы оценки эмбрионов на стадии дробления (например, критерии Cummins или Istanbul consensus).
3. Идентификация аномалий: асимметричное дробление, тяжелая фрагментация (>25%), мультинуклеация.
4. Принятие решения о ранжировании эмбрионов по качеству для отбора лучших.

Ход сценария:



На Day 1 обучающийся анализирует симуляцию зигот. Инструктор задает вопросы: «Сколько нормальных (2PN) зигот? Какие аномалии вы видите? Что означает 1PN?»

Инструктор переводит симулятор на Day 3. Обучающийся оценивает каждый эмбрион, присваивает баллы/катеорию (например, 8A, 6B, 4C).

Триггер: Инструктор имитирует появление у одного из хороших эмбрионов признаков мультинуклеации при повторной проверке.

Обучающийся должен составить протокол с ранжированным списком эмбрионов.

Критические действия для оценки:

1. Точная идентификация пронуклеусов.
2. Последовательная и объективная оценка по установленным морфологическим критериям.
3. Выявление и правильная интерпретация аномалий развития.
4. Логичное и обоснованное ранжирование эмбрионов.

Дебрифинг: Почему оценка на Day 1 критически важна? Как фрагментация влияет на потенциал имплантации? Что делать с эмбрионом, у которого обнаружена мультинуклеация на Day 3?

### ***Сценарий 2: «Культивирование до стадии бластоцисты. Оценка и витрификация (Day 5-6)»***

Уровень: Продвинутый (клинические эмбриологи).

Клиническая предыстория: У пары с мужским фактором бесплодия получено 5 эмбрионов хорошего качества на Day 3. Принято решение о продленном культивировании до стадии бластоцисты.

Брифинг для обучающегося: «На Day 5 у вас в культуре 5 эмбрионов. Проведите оценку бластоцист по системе Гарднера (развитие трофэктодермы (TE) и внутренней клеточной массы (ICM), степень экспансии). Определите, какие из них пригодны для витрификации (криоконсервации) сегодня, какие требуют дальнейшего культивирования до Day 6, а какие остановились в развитии. Подготовьте протокол для витрификации отобранных бластоцист.»

***Цели обучения:***



1. Навык оценки бластоцист по международной классификации (степень экспансии, качество ICM и TE).
2. Принятие решения о времени витрификации («оптимальное окно»).
3. Идентификация признаков дегенерации или задержки развития.
4. Понимание алгоритма действий для эмбрионов разного качества на Day 5/6.

Ход сценария:

Обучающийся оценивает 5 симулированных бластоцист. Например: 4AA (готова к витрификации), 3BB (требует наблюдения до вечера/Day 6), 2CC (низкое качество), морула, дегенерирующий эмбрион.

Инструктор спрашивает: «Какую бластоцисту вы заморозите первой и почему? Что вы скажете пациентке про эмбрион 2CC?»

Триггер: Инструктор имитирует начало хетчинга (вылупления) у бластоцисты 4AA. Обучающийся должен оценить, является ли это преимуществом для имплантации или усложняет процесс витрификации.

Критические действия для оценки:

1. Корректное применение системы Гарднера.
2. Обоснованный выбор бластоцист для криоконсервации.
3. Правильная интерпретация динамики развития (прогресс vs остановка).
4. Четкое документирование стадии и качества каждой бластоцисты.

Дебрифинг: Почему культивирование до бластоцисты повышает селективность? Какие преимущества и риски связаны с витрификацией бластоцисты на стадии хетчинга? Как качество TE и ICM коррелирует с вероятностью наступления беременности?

***Сценарий 3: «Осложнение: тотальная блокада развития. Анализ причин и коммуникация с врачом-репродуктологом»***

Уровень: Мастерский (старший эмбриолог, заведующий лабораторией).

Клиническая предыстория: У пациентки 40 лет с низким овариальным резервом получено 4 ооцита. Все 4 успешно оплодотворились (4x2PN). Однако на Day 3 все эмбрионы демонстрируют тяжелые аномалии: асимметричное дробление, фрагментация >50%, мультинуклеация. Ни один не достигает стадии, пригодной для переноса или криоконсервации.



Брифинг для обучающегося: «Вы столкнулись с ситуацией тотальной блокады развития эмбрионов в конкретном цикле. Проанализируйте возможные причины на уровне ооцитов, сперматозоидов, процедур в лаборатории или сред культивирования. Сформулируйте четкое и тактичное заключение для врача-репродуктолога. Предложите план действий для следующего цикла (возможные изменения в стимуляции, использование донорских материалов, дополнительные методы исследования — ПГТ-А, ЭРА?).»

**Цели обучения:**

1. Способность проводить комплексный анализ неудачного цикла ВРТ с фокусом на эмбриологический этап.
2. Дифференциация между яйцеклеточным, сперматозоидным и идиопатическим факторами.
3. Навык профессиональной и эмпатичной коммуникации негативных результатов с коллегами-врачами.
4. Формулирование научно обоснованных рекомендаций для улучшения протокола в будущем.

Ход сценария:

Обучающийся изучает симуляцию 4 аномальных эмбрионов, просматривает историю (возраст пациентки, параметры спермограммы).

Инструктор выступает в роли репродуктолога: «Почему это произошло? Что мы делали не так? Как мне объяснить это пациентке?»

Обучающийся должен структурировать ответ, избегая неподтвержденных обвинений, предлагая варианты.

Триггер: Инструктор предоставляет данные о нормальном кариотипе обоих партнеров. Это сужает круг возможных причин.

Критические действия для оценки:

1. Системный анализ всех этапов от получения гамет до культивирования.
2. Упор на факты и объективные морфологические данные.
3. Предложение конкретных, выполнимых изменений в протоколе.
4. Четкое разделение известных причин и областей для дальнейшего исследования.



Дебрифинг: Каковы наиболее частые эмбриологические причины неудач? Какова роль возраста ооцитов в качестве эмбрионов? Когда стоит рекомендовать ПГТ-А в подобной ситуации? Какова этика обсуждения возможного использования донорского материала?

**Сценарий 4: «Работа в условиях стресса: одновременная оценка нескольких когорт эмбрионов в разное время»**

Уровень: Практикующий специалист (моделирование реальной рабочей нагрузки).

Клиническая предыстория: В лаборатории одновременно идут несколько циклов. В 9:00 необходимо оценить бластоцисты Day 5 у одной пациентки для переноса. В 11:00 — проверить оплодотворение (Day 1) у трех новых пациенток после пункции. В 14:00 — оценить эмбрионы Day 3 у другой пары и принять решение о продленном культивировании. Требуется строгое соблюдение временных окон и минимизация ошибок.

Брифинг для обучающегося: «Симулируется рабочий день эмбриолога. Вы должны строго следовать расписанию, проводя оценки в заданное время. Ваша задача — не только технически верно оценить каждую когорту, но и эффективно управлять временем, вести безупречную документацию для каждого пациента, избегая перекрестной контаминации данных.»

**Цели обучения:**

1. Тайм-менеджмент и работа в условиях многозадачности.
2. Безупречное соблюдение идентификации пациентов и их биоматериала (двойной контроль).
3. Поддержание высокой концентрации и одинаковых стандартов оценки вне зависимости от усталости.
4. Приоритизация задач (например, перенос эмбриона имеет строгое временное окно).

Ход сценария:

Инструктор подает сигналы о наступлении «времени оценки» для разных стадий, меняя сценарии на симуляторе.

Триггер 1: Инструктор намеренно дает схожие идентификационные номера двум разным «пациентам». Обучающийся должен заметить несоответствие в документах.



Триггер 2: Во время оценки бластоцист для переноса «позвонил врач» с срочным вопросом по другому пациенту. Обучающийся должен корректно завершить критическую задачу, прежде чем отвлечься.

Обучающийся заполняет электронные или бумажные протоколы для каждого этапа.

Критические действия для оценки:

1. Соблюдение графика и временных окон для каждой процедуры.
2. Абсолютная точность в идентификации (сверка ID на чашке, в документах, в симуляторе).
3. Консистентность и качество оценки на всех этапах, несмотря на возрастающую нагрузку.
4. Корректное и полное документирование.

Дебрифинг: Какие процедуры в эмбриологической лаборатории наиболее критичны по времени? Как выстроить, чтобы минимизировать стресс и ошибки? Какие методы двойного контроля наиболее эффективны? Как бороться с профессиональным выгоранием при высокой эмоциональной нагрузке?

Эти сценарии позволяют отработать не только микроскопические навыки оценки, но и критическое клиническое мышление, принятие решений, управление лабораторными процессами и профессиональную коммуникацию, что является ключевым для специалиста в области репродуктивных технологий.