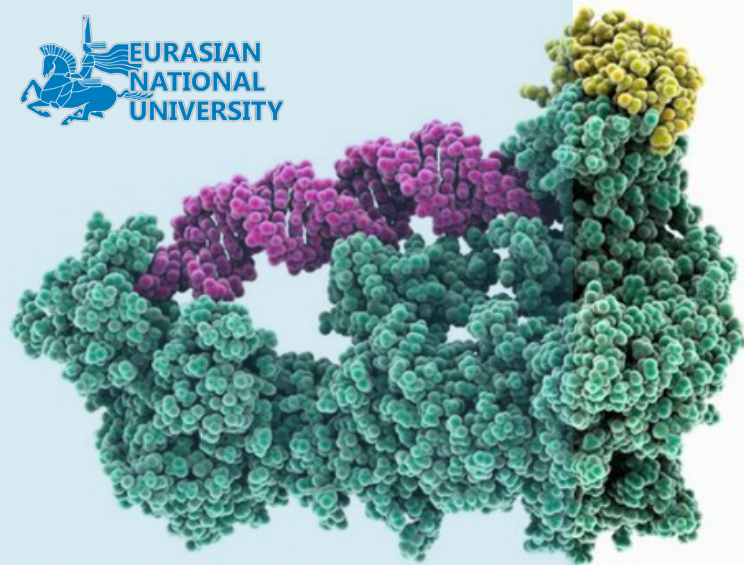


ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВА АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН
11 СӘУІР 2024 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН
11 АПРЕЛЯ 2024 ГОД

"ОМАРОВ ОҚУЛАРЫ: ХХІ
ҒАСЫРДЫҢ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ" АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
ФОРУМНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО
ФОРУМА "ОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:
БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ
ХХІ ВЕКА"

УДК 57 (063)
ББК 28.0
Ж 66

Жалпы редакцияны басқарған т.ғ.д., профессор Е.Б. Сыдықов
Под редакцией д.и.н., профессора Е.Б. Сыдыкова

Редакция алқасы:
Редакционная коллегия:

Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, Ж.А.Нурбекова, Н.Н. Иқсат.

«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2024. – 284 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2024. – 284 с., казахский, русский, английский.

ISBN 978-601-337-977-7

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумна қатысушылардың баяндамаларымен құрастырылған. Бұл басылымда биология, биотехнология, молекулалық биология және генетиканың маңызды мәселелері қарастырылған. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, PhD докторанттарға, магистранттарға, сәйкес мамандықтағы студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам, представленным участниками международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». Издание освещает актуальные вопросы биологии, биотехнологии, молекулярной биологии и генетики. Сборник рассчитан на научных работников, PhD докторантов, магистрантов, студентов соответствующих специальностей.

ISBN 978-601-337-977-7



УДК 57
ББК 28
О-58

©Коллектив авторов, 2024
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2024

13. Herbette, S.; Taconnat, L.; Hugouvieux, V.; Piette, L.; Magniette, M.-L.M.; Cuine, S.; Auroy, P.; Richaud, P.; Forestier, C.; Bourguignon, J.; et al. Genome-wide transcriptome profiling of the early cadmium response of Arabidopsis roots and shoots // Biochimie. – 2006. – 88. 1751–1765.

МРНТИ 76.29.48

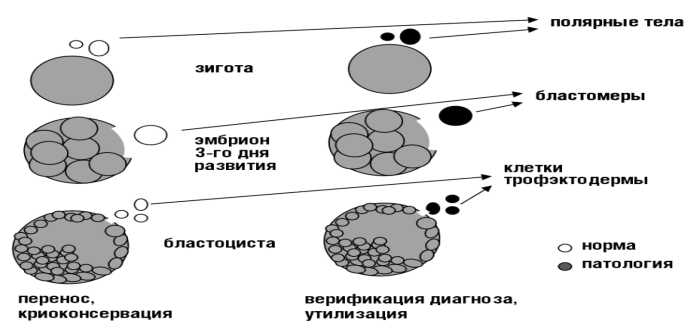
Имплантацияға дейінгі генетикалық диагностиканың заманауи мүмкіндіктері

Болат Лаура Болатқызы, Нурбекова Жадрасын Ақбергенқызы
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
laura.bolat@list.ru

Аннотация. Имплантацияға дейінгі генетикалық диагностика 20 жылдан астам уақыт бойы қолданыста, осы уақыт ішінде көмекші репродуктивті технологиялардың мүмкіндіктері мен бір жасушаның молекулалық-генетикалық диагностикасының әлеуеті айтарлықтай кеңейді. Осы уақытқа дейін имплантацияға дейінгі диагностика эксперименттік процедуранан көрсеткіштер ауқымын кеңейте отырып, пренатальды диагностиканың тиімді және ерте түріне айналды. Шолуда имплантацияға дейінгі генетикалық диагностиканың қазіргі жағдайы ұсынылған, оны жүргізудің принциптері мен көрсеткіштері сипатталған.

Кіріспе. Тұқым қуалайтын аурулары бар балалардың туылуының алдын алу қазіргі заманғы медицинаның өзекті міндеттерінің бірі болып табылады. Қазіргі уақытта бұл тапсырманы орындау үшін ұрықтың прогрессивті жүктіліктегі патологиялық жағдайларын анықтауға бағытталған пренатальды диагностика (PD) және имплантацияға дейінгі генетикалық диагностика (PGD/PGD — Preimplantation Genetic Diagnosis) әдістері қолданылады, бұл эмбрионның геномын жатыр қуысына көшірмес бұрын зерттеуге мүмкіндік береді.

PGD, PD-ден айырмашылығы, эмбрион жатыр қабырғасына имплантацияланғанға дейін жүзеге асырылады. Имплантацияға дейін генетикалық диагностиканы жүргізу *in vitro* ұрықтандыру жағдайында ғана мүмкін болады, яғни көмекші репродуктивті технологияларды қолданған кезде. PGD процедурасы ооциттегі (поляры денелер) немесе эмбриондағы (бластомерлер, трофэктодерма жасушалары) бір немесе одан да көп жасушалардың биопсиясын және олардың гендік немесе хромосомалық мутацияларға кейінгі генетикалық тестілеуін қамтиды. Сыналған патология болмаған жағдайда эмбрион жатыр қуысына тасымалдануы немесе келесі ЭКҰ циклінде тасымалданғанға дейін криоконсервациялануы мүмкін (сурет. 1). Қазір 3-8 трофэктодерма жасушаларын зерттей отырып, бластоциста сатысында эмбриондарды диагностикалау ең перспективалы болып саналады.



Сурет 1.

Зерттеу әдістері. Қазіргі уақытта эмбрион жасушаларын генетикалық зерттеу үшін әдетте флуоресцентті *in situ* будандастыру (fish — Fluorescence *in situ* hybridization) немесе

NGS-жаңа буын секвенциясы (next-generation sequencing.) қолданылады. Неғұрлым қымбат әдіс аз қолданылады — микро матрицаларды қолдана отырып салыстырмалы геномдық будандастыру (array comparative genomic hybridization — A-CGH). A-CGH әдісі әртүрлі модификацияларға ие, тез дамып келеді және жақын арада ПГД-мен ЭКҮ мүмкіндіктерін кеңейтуі мүмкін [1].

Талдау нәтижелері. ПГД көрсеткіштерін бірнеше топқа бөліп қарастырамыз.

Бірінші топ. Анеуплоидия / анеуплоидты эмбрион (хромосомалардың сандық бұзылыстары) – хромосоманың жоғалуына (моносомия) немесе қосымша хромосоманың (трисомия) болуына байланысты хромосомалар жиынтығы өзгерген хромосомалық патологияның ең көп таралған түрі. Мұндай жағдайларда жасушадағы хромосомалық жиынтық 46-ға тең емес, бұл мұндай эмбрионды ауыстырған кезде имплантацияның бұзылуына (жүктілік болмайды) немесе жүктіліктің дамуының бұзылуына (мұздатылған жүктілік немесе 1 триместрдегі өздігінен түсік) әкеледі. Анеуплоидиямен эмбриондарды тасымалдау ұсынылмайды. Барлық хромосомалардағы анеуплоидияларды NGS және SPR әдістерімен анықтауға болады. FISH әдісін қолдану әдетте белгілі бір хромосомаларды зерттеумен шектеледі.

21-ші жұп хромосоманың ауытқуы Даун синдромына әкеледі.

13-ші жұптағы ауытқу — Патау синдромына.

18-ші жұптың бұзылуы-Эдвардс синдромына.

Екінші топ. Сегменттік хромосомалық бұзылулар-хромосомалар жиынтығы өзгермеген, бірақ бір немесе бірнеше хромосомалардың құрылымы бұзылған, учаскенің жоғалуы (делеция) немесе хромосоманың қосымша екі еселенген учаскесінің болуы (дубликация) түріндегі хромосомалық патологияның нұсқасы. Мұндай эмбрионды ауыстырған кезде хромосоманың қайта құрылуына қатысатын аймақтың түрі мен мөлшеріне байланысты жүктіліктің өздігінен үзілуі немесе ақыл-ой кемістігі бар және әртүрлі ақаулары бар баланың туылуы мүмкін.

Теңгерімсіз транслокациялар-делеция (хромосома учаскесінің жоғалуы) және дубликация (хромосома учаскесінің екі еселенуі) тіркесімі бар сегменттік хромосомалық бұзылулардың ерекше жағдайы. Хромосомалық патологияның бұл түрі эмбрионда қалыптасады, егер ата-аналардың бірі теңдестірілген транслокацияның тасымалдаушысы болса. Теңдестірілген транслокацияны тасымалдау асимптоматикалық болып табылады және оның болуын кариотипті зерттеу кезінде ғана нақтылауға болады. Сегменттік бұзушылықтарды анықтау мүмкіндігі қолданылатын әдістің рұқсат ету қабілетімен анықталады.

Үшінші топ. Хромосомалық патологияның мозаикалық түрі. Мозаика-бұл организмде кариотиптің 2 немесе одан да көп нұсқалары бар жасушалар болатын жағдай, көбінесе жасушалардың бір пулында қалыпты кариотип, ал басқаларында "патологиялық" болады. Сонымен қатар, жасушалардың " патологиялық " пулында мутацияның кез – келген түрінің нұсқалары болуы мүмкін-хромосомалық (жасушада 46 хромосома болмаған кезде) және сегменттік бұзылулар (жасушада 46 хромосома болған кезде, бірақ хромосоманың құрылымы бұзылған кезде, хромосома бөлімі жоқ/екі еселенеді). Кейбір жағдайларда хромосомалық патологияның түріне және қатысатын хромосомаға байланысты мұндай эмбрионды тасымалдауға ұсынуға болады. Тасымалдау нәтижесі эмбриондағы қалыптан тыс жасушалардың деңгейіне байланысты болады. Егер хромосомалардың қалыпты жиынтығы бар жасушалар пулы басым болса, мұндай эмбрионды тасымалдау кезінде сау нәресте туылуы мүмкін. Хромосомалық патологияның мозаикалық формасы бар эмбрионды тасымалдау туралы шешім қабылдағанда, статистикаға сәйкес, мұндай эмбриондарды тасымалдау кезінде имплантация жиілігі төмендегенін және зүплоидты эмбриондарды (46 хромосомасы бар) тасымалдауға қарағанда түсік түсіру ықтималдығы жоғары екенін ескеру қажет. Хромосомалық патологияның мозаикалық түрі NGS әдісін ең сенімді түрде анықтайды.

Төртінші топ. Эуплоидты, яғни жатырға тасымалдауға лайықты эмбрион. Генетикалық сау бластоцистаның жасушаларында хромосомалардың дұрыс жиынтығы бар. Оның тасымалдануы имплантацияға және сау баланың туылуына жақсы мүмкіндік береді [2].

Талқылау. 06.11.2023-24.12.2023 аралығында зертханада жасалынған ПГД нәтижелеріне талдау жасайтын болсақ, 48 емделушінің нәтижесі бойынша хромосомалық ауытқулары бар - 59, мозаикалық - 8, транслокациялар - 3 және тасымалдауға ұсынылғандар - 45ты құрады. Имплантацияға дейінгі генетикалық диагностикадан соң тек - 1 эмбрион тасымалданды. Неліктен мұнда ақаулар пайда болып тұр? Адам эмбриондарында анықталған анеуплоидиялардың көпшілігі сперматозоидтардан емес, жұмыртқадан "тұқым қуалайды". Бұл 21 хромосомадағы трисомиялардың 88% құрайды деген дәлелдер бар. Трисомиялардың 8% - ы әкеден шыққан. Трисомиялардың 4% себептері эмбриональды дамудың алғашқы кезеңдеріндегі сәтсіздіктер болып табылады. Сонымен қатар ақауларға әйел адамдардың жасы әсер етеді. Анеуплоидиямен жұмыртқаны ұрықтандыру кезінде эмбрион дұрыс емес хромосома жиынтығын мұра етеді. Авторлары анеуплоидты эмбриондарды алу жиілігі мен пациенттердің жасы арасындағы байланысты зерттеген мақаладан деректер келтірейік.

Әйелдің жасына байланысты эмбриондардағы анеуплоидияның пайызы [3].

Жас топтары	Анеуплоидты эмбриондардың болу жиілігі
35 жасқа дейін	21%
35—37 жас	34%
38—40 жас	55%
41—44 жас	64% және одан жоғары

Кесте 1.

Қазіргі уақытта екі ірі халықаралық денсаулық сақтау ұйымы: PGD Консорциумы (ESHRE) және Халықаралық PGD қауымдастығы (PGD) PGD процедураларын жүргізу стандарттарын әзірлеуді жалғастыруда [4]. Жақында Еуропада PGD процедураларының сапасын сыртқы бақылау бойынша жобалар іске қосылды: FISH және ПТР [5]. Халықаралық ПГД-қауымдастықтар, ПГД саласындағы жекелеген билік және әртүрлі елдердің бақылаушы медициналық органдары барлық ПГД-зертханаларға халық арасында танылған сапа стандарттарына сәйкес аккредиттеуден өтуді немесе болашақта осындай аккредиттеуге ықпал ететін іс - шаралар өткізуді ұсынады.

Қорытынды. ПГД 20 жылдан астам уақыт бойы дамып келеді, осы уақыт ішінде ЭКҰ техникасында айтарлықтай прогресс болды, ВРТ мүмкіндіктерінің ауқымын кеңейтуге мүмкіндік беретін жаңа әдістер мен жабдықтар пайда болды. Осы уақыт ішінде молекулалық диагностикада болған өзгерістер одан да әсерлі, қазіргі уақытта ПГД өз арсеналында бір жасушаның көптеген генетикалық маркерлерін бір тәуліктен аз уақыт ішінде зерттеуге мүмкіндік беретін дәл және әмбебап әдістерге ие. Осының арқасында ПГД эксперименттік процедурадан көрсеткіштер ауқымын кеңейте отырып, ПД-ның тиімді және ерте түріне айналды. Молекулалық диагностика әдістерін одан әрі дамыту, оларды ПГД үшін стандарттау, ПГД-мен ЭКО циклдарындағы процестерді ұйымдастыру мен үйлестіруді жақсартумен бірге жақсы перспективалар береді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі.

1. Gardner R. J. M., Sutherland G. R. Chromosome abnormalities and genetic counseling. — Oxford: University Press, 2004. — 577 p.

2.

<https://remediclinic.ru/uslugi/eko-s-pgd/#:~:text=%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%88%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%9F%D0%93%D0%94&text=%D0%90%D0%BD%D0%B5%D1%83%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%B8%20%2F%20%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%83%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D1%8D%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0>

<https://life-reproduction.ru/reproduktivnye-tehnologii/eko-s-pgd/>
4. ESHRE PGD Consortium. PGD guidelines [сайт]. — 2010. URL: <http://www.eshre.eu/> / ESHRE / English / Specialty- Groups / SIG / Reproductive-Genetics / PGD-ConsortiumConsortium/PGD-Consortium-Publications/page.aspx/217.
5. Cytogenetics European Quality Assessment (CEQA) [сайт] URL: <http://www.ceqa-cyto.eu>. — (дата обращения 05.03.2012).

УДК 639.371/.374

АКВАКУЛЬТУРАДА ТІРІ ЖЕМДЕРДІ ӨСІРУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Садыкова Маншук Булатовна

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
manshuksadykova01@gmail.com

Ғылыми жетекшісі - Аубакирова Қ.М., б.ғ.к., доцент м.а.

Андатпа: Аквакультура бүкіл әлемде теңіз өнімдеріне деген өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыруда маңызды рөл атқарады. Балықтың дернәсілдерін сәтті өндіру көбінесе тіршіліктің алғашқы кезеңдерінде қажетті қоректік заттардың маңызды көзі болып табылатын жоғары сапалы тірі жемдердің болуына байланысты. Бұл мақала коловраткалар, артемиялар, копеподтар және микробалдырларды қоса алғанда, әртүрлі тірі жемдік организмдер қарастырылады, олардың тағамдық құндылығы мен өсіру әдістері атап өтіледі. Сонымен қатар, мақалада аквакультура оптимизациясы тиімділігі мен тұрақтылығын арттыру үшін тірі жем өндіру жүйелерін оңтайландырудың маңыздылығы талданады.

Кілт сөздер: аквакультура, тірі жем, балық дернәсілдері, Артемия, цисталар, микробалдырлар, өсіру әдістері, проблемалар, төзімділік.

Кіріспе

Аквакультура балық өнімдеріне өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыра отырып, теңіз өнімдерінің әлемдік өндірісіне айтарлықтай үлес қосты. Әлемдік аквакультураның дамуы өте жоғары қарқынмен жалғасып жатқандықтан, өсірілген балықтар мен моллюскаларды азықтандыру туралы ақпаратқа деген қажеттілік артып келеді [1]. Көптеген балық түрлерінің дамуының дернәсілдік және жыныстық жетілу кезеңдерінде өнеркәсіптік жемді пайдалану мүмкін емес. Тірі жем - бұл теңіз аквакультурасымен айналысатындардың барлығына, соның ішінде балық өсірушілерге, зерттеушілерге және аквакультура саудасы үшін жем-шөп пен жабдық шығаратын компаниялардың қызметкерлеріне таптырмас тауар [2].

Шаянтәріздестер сияқты балама тірі жемдер теңіз аквакультурасын оңтайландыру және шектеулі ресурстарға тәуелділікті азайту, болашақ өндірістік мүмкіндіктерге, түрлерді әртараптандыруға және өнімділікке ықпал ету үшін қажет. Тірі жемшөп организмдері осы қоректік қажеттіліктерді қанағаттандыруда, қажетті қоректік заттармен қамтамасыз етуде және оңтайлы өсу мен дамуға ықпал етуде шешуші рөл атқарады [3]. Кең таралған тірі жемдік организмдерге келесілер жатады: коловраткалар, артемия, копеподтар және микробалдырлар. Коловраткалар, әсіресе *Brachionus spp.*, кішкентай мөлшеріне, жоғары көбею жылдамдығына және қоректік қасиеттеріне байланысты тірі