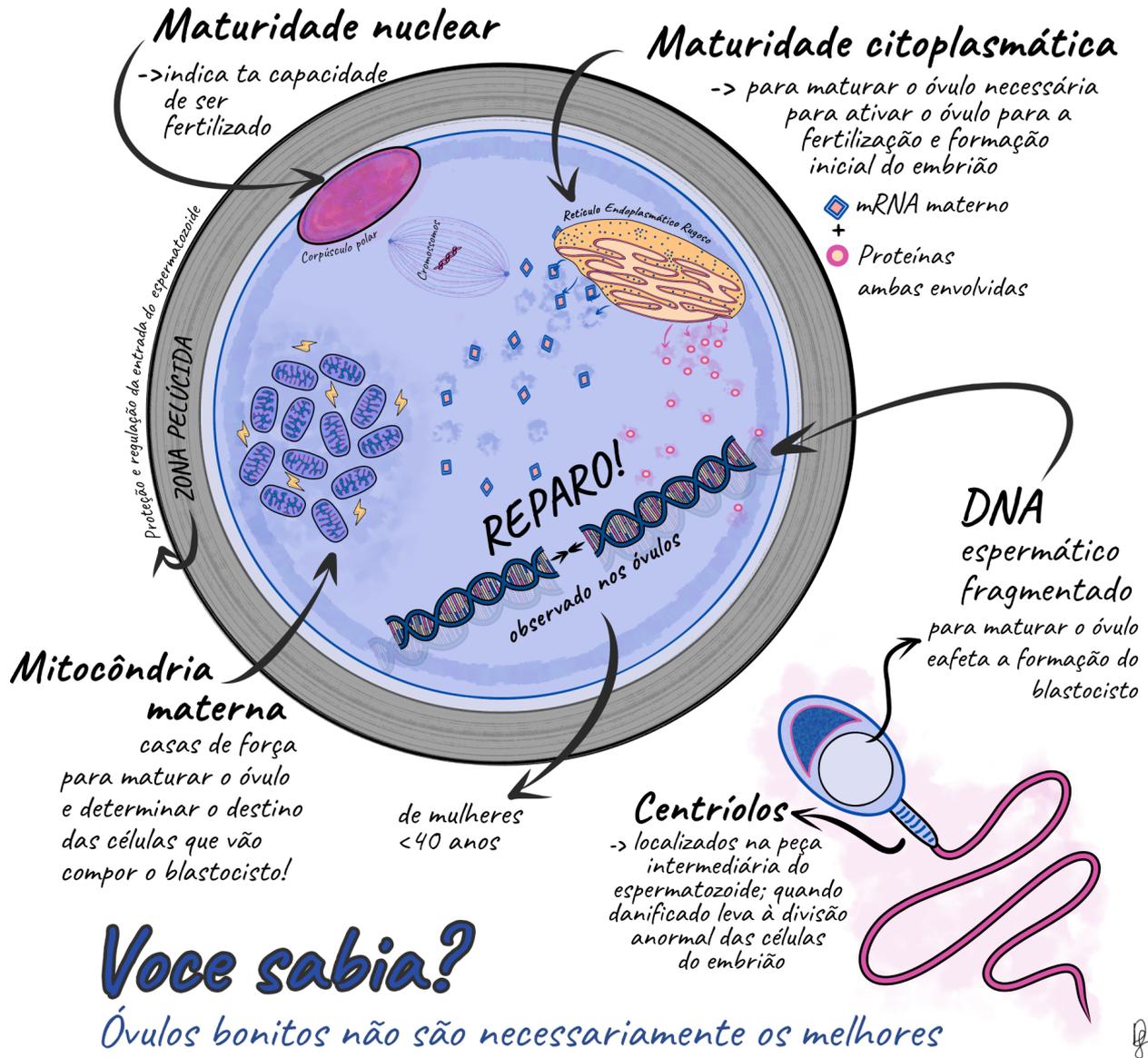




FutureFertility™

# COMO O SEU ÓVULO CONTRIBUI PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM EMBRIÃO SAUDÁVEL?



Em biologia básica nós aprendemos que são necessários os gametas feminino e masculino para criar o embrião e que este embrião é formado por partes iguais do DNA do óvulo e do espermatozoide. Então, é plausível concluir que ambos são igualmente importantes para o processo. Entretanto, na realidade, os

óvulos contribuem significativamente mais para o crescimento do embrião. Diferente do espermatozoide, que é principalmente uma 'embalagem' para o DNA masculino, o óvulo contribui com outros componentes, além do DNA, que ao final serão importantes na formação do embrião.

A Future Fertility desenvolveu este trabalho com Diana Tain, embriologista senior e ilustradora, para ajudar na visualização dos principais componentes do óvulo, responsáveis pelo desenvolvimento saudável do embrião. Em sua carreira, Diana desenvolveu uma paixão por educar suas pacientes sobre a ciência por trás da sua jornada no planejamento familiar através da reprodução assistida. Durante a pandemia, Diana envolveu-se em um novo hobby: representar a pesquisa reprodutiva com ilustrações divertidas - um projeto presente no Instagram com seguidores tanto de outros profissionais da reprodução assistida, como de pacientes.

Nós desejamos que você seja valorizada pelo papel importante que seus óvulos desempenham na jornada em direção a uma gravidez bem-sucedida. Receber informações personalizadas sobre a qualidade de seus óvulos tanto na preservação (congelamento de óvulos), quanto na fertilização in vitro (FIV) pode ajudar a entender melhor sua probabilidade de sucesso e ajudar seu médico a tomar melhores decisões sobre seu tratamento.

## O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE DA QUALIDADE DO ÓVULO?

### • Maturidade Nuclear

Para compreender a maturidade nuclear é importante entender o núcleo. O núcleo é a área do óvulo (oócito) onde a maior parte do material genético (DNA) é armazenado. No início do desenvolvimento do oócito, o núcleo é envolvido por um 'envelope nuclear', separa

o DNA do citoplasma da célula - ou 'ooplasma' como é especificamente chamado no óvulo. O citoplasma é formado por organelas (outras estruturas com funções especializadas) suspensas em uma substância fluída que preenche o interior da célula.

Maturidade nuclear refere-se primariamente a dois eventos chave de desenvolvimento, que ocorre no interior do núcleo, e que são essenciais para que ocorra a fertilização:

1. Ruptura do envelope nuclear liberando o DNA feminino no citoplasma de modo que o DNA do espermatozoide entre em contato com ele durante a fertilização.
2. Formação do corpúsculo polar para expelir a porção do DNA feminino que não será usada na fertilização e formação do embrião. Como acontece com todas as células do nosso corpo, um óvulo começa com 46 cromossomos. Contudo, para a fertilização adequada, 23 cromossomos do óvulo e 23 do espermatozoide contribuem para formar uma nova célula, com 46 cromossomos que inclui o DNA de ambos os progenitores. Antes que o óvulo esteja pronto para ser fertilizado, ele desmembra seu DNA e descarta metade dos cromossomos (23) em um corpúsculo polar, que é expelido do citoplasma e eventualmente se desintegrará durante o desenvolvimento do embrião.

## • Maturidade Citoplasmática

O citoplasma do óvulo (maior parte da célula) é uma fábrica de processos e contém estruturas importantes que permitem a fertilização e o desenvolvimento embrionário bem-sucedidos.

As proteínas contidas no citoplasma participam das reações químicas que preparam o óvulo para fertilização (um processo chamado “ativação”) e desempenham papel fundamental na maturidade do embrião:

- Possibilitando que espermatozoide e óvulo se unam durante a fertilização;
- Possibilitando que a mescla dos DNAs do espermatozoide e do óvulo se repartam igualmente conforme o zigoto (óvulo fertilizado) se divide para formar o embrião;
- Suprindo o embrião de mecanismos necessários para criação de novas proteínas que realizarão funções mais complexas durante seu desenvolvimento;
- Suprindo o embrião de nutrientes vitais e depósitos de energia fundamentais para seu estágio inicial de desenvolvimento.

O RNA mensageiro (mRNA) traduz a informação do DNA para comunicar aos ribossomos quais proteínas fabricar a fim de que a célula possa crescer e mais tarde se dividir em um organismo maior. Ribossomos são responsáveis pelas “rugas” no retículo endoplasmático rugoso, como é apropriadamente chamado devido a aparência irregular dos ribossomos alinhados em sua membrana. Ou seja, o retículo endoplasmático é uma estrutura dentro do citoplasma da célula, que contém os ribossomos, que produzem as proteínas.

## • Mitocôndria Materna

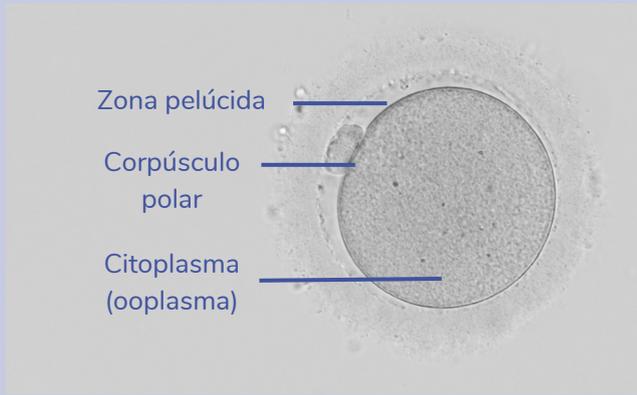
As mitocôndrias são as centrais de energia de qualquer célula. Ou seja, são as responsáveis pela produção de energia que ajuda a célula a crescer e funcionar. A mitocôndria tem seu tipo especial de DNA que é separado do material genético encontrado no núcleo. Como o espermatozoide não contribui com o DNA mitocondrial, significa que nós recebemos todo o nosso DNA mitocondrial do óvulo! As mitocôndrias não apenas suprem energia valiosa para o desenvolvimento do embrião, mas também fornecem o modelo para a criação de cada uma das mitocôndrias no nosso corpo durante toda nossa vida.

## • Zona Pelúcida

A zona pelúcida envolve o óvulo a fim de proteger seu conteúdo. Ela também desempenha um papel importante na fertilização pois assegura que apenas um espermatozoide fertilize o óvulo. A zona pelúcida reconhece e se conecta a moléculas específicas na superfície do espermatozoide e depois se endurece para impedir que outros espermatozoides penetrem no óvulo.

## OS EMBRIOLOGISTAS CONSEGUEM DIFERENCIAR UM ÓVULO BOM DE UM ÓVULO RUIM?

Utilizando um microscópio, os embriologistas podem observar o formato e o tamanho de um óvulo. Eles também podem ver detalhes como densidade da zona pelúcida e se o corpúsculo polar está presente. Algumas vezes, os embriologistas também podem observar diferenças na aparência de outros componentes dentro do citoplasma.



Os embriologistas utilizam a expressão “características morfológicas” para descrever as características físicas de um óvulo. Se existir alguma diferença perceptível não desejada ou imprevista na aparência do óvulo, ela será dismorfia”. Entretanto, nem

sempre as alterações são percebidas e os estudos não têm conseguido correlacionar, de modo consistente, como o registro de tais dismorfias afetam o desenvolvimento o embrião. Portanto, apenas a perspectiva de um embriologista não pode prever se um óvulo tem alta ou baixa qualidade.

Como Diana assinala na parte inferior de seu gráfico, “Os oócitos bonitos não são necessariamente os melhores oócitos”. Os dois óvulos nas imagens abaixo, por exemplo, aparentam ser normais, porém o óvulo da esquerda formou um embrião saudável (blastocisto), enquanto o da imagem da direita não formou.

## O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE DA QUALIDADE DO ÓVULO



Um óvulo pode parecer bom sob a visualização ao microscópio, até para um embriologista experiente, mas pode ter problemas de qualidade essenciais que não podem ser detectados pelo olho humano.

Neste momento a inteligência artificial desempenha seu papel.

As ferramentas de análise da inteligência artificial (IA) da Future Fertility podem analisar imagens do óvulo ao nível de pixels e encontrar padrões relacionados ao desenvolvimento do embrião e o olho humano não consegue detectar. A pesquisa tem mostrado que nossa IA supera em pelo menos 20% a precisão dos embriologistas em prever a formação de blastocisto.

Nossa ferramenta — VIOLET™ para congelamento de óvulo e MAGENTA™ para IVF gera relatórios que fornecem informações personalizadas sobre a qualidade de cada um dos seus óvulos, ajudando a entender melhor a probabilidade de sucesso e guiando nas decisões sobre ciclos futuros.