

UTILIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS NOVOS LABORATÓRIOS ESCOLARES

ACÇÃO DE FORMAÇÃO



Formador:

Professor Vítor Duarte
Teodoro

Formanda:

MariaAlexandra Esteves

Utilização e organização dos novos laboratórios escolares
Acção de Formação

**Preparação e elaboração da documentação
de um conjunto de actividades laboratoriais**

**“REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO
DA
FERTILIDADE”**

12º Ano - Biologia

1º Parte – T4 – Em pequeno grupo

2ª Parte – T3 – Em grande grupo

***Maria Alexandra Esteves
Escola Secundária/3 Ferreira de Castro***

Porto, 2010

Como é que o estudo dos ouriços-do-mar pode melhorar o conhecimento e a qualidade de vida dos seres humanos, nomeadamente ao nível reprodutivo?

PROPOSTA DE CORRECÇÃO DE ACTIVIDADES LABORATORIAIS

BIOLOGIA 12º Ano - "Reprodução e Manipulação da Fertilidade"

1ª Parte - Actividade 1

Lista de material

Descrição
0,5 M de solução de cloreto de potássio (KCL de 3.73g em 100ml de água destilada)
Água do mar
Ouriços-do-mar
Seringa de 1-5 cc
Agulha
Pipetas Pasteur
Goblés
Provetas
Lâminas e lamelas
Placas de Petri
Luvas
Papel de limpeza
MOC

Descrição do procedimento/Protocolo

- Coloca os ouriços nas tampas das placas de Petri com a face ventral (perístoma) voltada para cima
- Utiliza uma seringa e injecta 1 ml de KCl a 0,5M na zona membranosa do perístoma em vários pontos diametralmente opostos.
 - Após a injeção, agita o animal suavemente para assegurar que o KCl se espalha pela cavidade perivisceral.
 - Coloca os ouriços na placa de Petri com a face dorsal virada para cima.
 - Aguarda o tempo necessário para que ocorra a emissão dos fluidos sexuais. As fêmeas emitirão fluidos sexuais de cor laranja e os machos fluidos de cor branca.
 - Recolhe os oócitos colocando a fêmea sobre um goblé (de dimensões mais pequenas que o seu diâmetro) com 400 ml de água do mar durante 15 minutos.
 - Recolhe o esperma do ouriço macho com uma pipeta Pasteur directamente dos gonóporos.
 - Coloca 2 gotas do esperma recolhido numa proveta com 10 ml de água do mar. Esta solução diluída será o stock de fertilização.
 - Coloca o restante esperma noutra proveta.
 - Retira com uma pipeta Pasteur uma porção do líquido do goblé com os oócitos e realiza uma preparação extemporânea.
 - Retira com outra pipeta Pasteur uma porção do esperma diluído e realiza uma preparação.
 - Retira com outra pipeta Pasteur uma porção do esperma e realiza uma preparação extemporânea.
 - Observa ao MOC o aspecto, número e movimentação dos oócitos e espermatozóides.

Registos

Morfologia e tamanho relativo

Gâmetas masculinos

5 µm



Gâmetas femininos

100 µm



Quantidade relativa
Grau de mobilidade

Grande

Os gametas masculinos, sem água do mar, não apresentam mobilidade. Basta juntar-se água do mar, para estes adquirirem a mobilidade, rodando a cauda em espiral.

Pequena
Imóveis

Questão central: Como se diferenciam (morfologicamente e na mobilidade) os gametas masculinos e femininos do ouriço-do-mar?

Como é que o estudo dos ouriços-do-mar pode melhorar o conhecimento e a qualidade de vida dos seres humanos, nomeadamente ao nível reprodutivo?

Actividade 2

Lista de material

Descrição
Proveta com esperma diluído
Goblé com oócitos em solução
Pipetas Pasteur
Provetas
Lâminas e lamelas
Placas de Petri
Papel de limpeza
MOC

Descrição do procedimento/Protocolo

- Descarta o sobrenadante do goblé com oócitos.
- Divide o conteúdo da proveta que contém o esperma diluído (stock de fertilização) por duas provetas.
 - Retira com uma pipeta Pasteur uma porção do líquido do goblé com os oócitos junta-o a uma das provetas que contém o esperma diluído (stock de fertilização).
 - Numa lâmina coloca uma gota deste líquido e cobre com uma lamela.
 - Observa ao MOC e, utilizando a ampliação conveniente, procura observar o comportamento dos gametas e as modificações surgidas durante os 15 minutos seguintes.
 - Da proveta onde se misturou inicialmente oócitos e esperma, retira um pouco de líquido e observa ao microscópio.
 - Repete esta operação ao fim de 30 min, 1 hora, 2 horas, 20 horas, 2 dias e 5 dias.
 - Regista as alterações que ocorrem no desenvolvimento dos embriões.

Registos

Tempo	Registo das observações
5 min	Formação da membrana de fertilização no ovo por expansão da membrana vitelínica.
30 min	Início da 1ª clivagem
1 hora	2 células
2 horas	4 células
19 horas	Mórula
21 horas	Blástula
2 dias	Gástrula
5 dias	Larva Pluteus

Discussão/Conclusão

Fecundação

- A fecundação é externa; Na altura da reprodução, as fêmeas libertam os oócitos e os machos os espermatozóides para a água do mar; Os óvulos produzem uma substância química que atrai os espermatozóides da mesma espécie; a cariogamia dá origem ao ovo;

Desenvolvimento Embrionário

- Inicia-se a partir do ovo e termina com a formação de uma larva pluteus;
- O desenvolvimento embrionário é indirecto - corre a formação de uma larva que dará origem ao ouriço-do-mar na sua forma adulta;
- Termina ao fim de um período de tempo muito curto, relacionado com a pequena quantidade de material de reserva existente no ovo;
- Divide-se em três etapas principais: Segmentação; Gastrulação; Organogénese.

Questão central

Quais os principais fenómenos que ocorrem na fecundação e desenvolvimento do ouriço-do-mar?

Como é que o estudo dos ouriços-do-mar pode melhorar o conhecimento e a qualidade de vida dos seres humanos, nomeadamente ao nível reprodutivo?

Actividade 3

Lista de material

Descrição
Provetas com esperma diluído
Goblé com oócitos em solução
Pipetas Pasteur
Provetas
Lâminas e lamelas
Placas de Petri
Papel de limpeza
MOC
Cigarro
Papel de filtro
Funil
Suporte universal
Água do mar

Descrição do procedimento/Protocolo

- Desfaz um cigarro numa placa de Petri com água do mar.
- Prende um funil num suporte universal e no seu interior coloca papel de filtro.
- Coloca um goblé por baixo do funil.
- Verte o conteúdo da placa de Petri sobre o funil.
- Descarta o sobrenadante do goblé com oócitos.
- Junta o líquido com os oócitos ao goblé com água do mar e nicotina.
- Retira com uma pipeta Pasteur uma porção do líquido do goblé com os oócitos e nicotina, e junta-o a uma das provetas que contém o esperma diluído (stock de fertilização).
 - Numa lâmina coloca uma gota deste líquido e cobre com uma lamela.
 - Observa ao MOC e, utilizando a ampliação conveniente, procura observar o comportamento dos gâmetas e as modificações surgidas durante os 15 minutos seguintes.
 - Da proveta onde se misturou inicialmente oócitos e esperma, retira um pouco de líquido e observa ao microscópio.
 - Repete esta operação ao fim de 30 min, 1 hora, 2 horas, 20 horas, 2 dias e 5 dias.
 - Regista as alterações que ocorrem no desenvolvimento dos embriões.

Registos

	Fecundação/desenvolvimento embrionário
Sem nicotina	Normal.
Com nicotina	A nicotina previne a reação granular cortical no oócito impedindo o bloqueio de uma possível polispermia que provoca uma divisão celular irregular e, conseqüentemente, a divisão do material genético de forma desigual pelas células, que acabam por não se desenvolverem até formar um embrião.

Questão central

De que forma a nicotina influencia a fecundação e desenvolvimento do ouriço-do-mar?

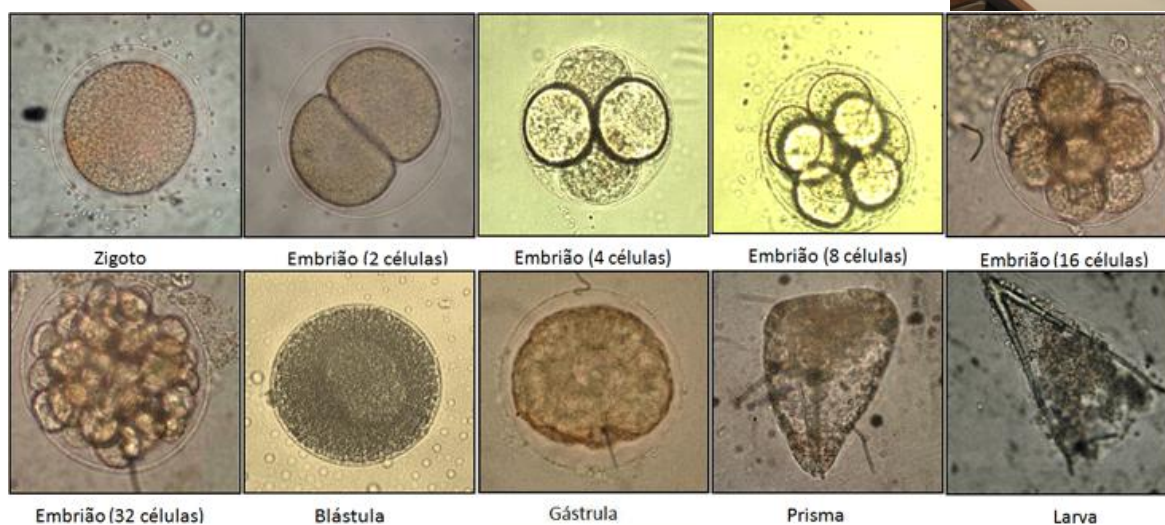
Como é que o estudo dos ouriços-do-mar pode melhorar o conhecimento e a qualidade de vida dos seres humanos, nomeadamente ao nível reprodutivo?

Metodologia para o debate e reflexão – 2ª Parte

Aliado ao trabalho laboratorial, surge ainda a possibilidade de exploração da História da Ciência, nomeadamente na actividade “Fecundação e etapas de desenvolvimento na presença/ausência de nicotina” já que o ouriço-do-mar constitui um dos primeiros organismos usados em experiências relativas à reprodução sexuada. O uso do ouriço-do-mar como modelo biológico para o desenvolvimento destas actividades propicia a exploração das potencialidades desse modelo ao longo dos vários anos, permitindo ao aluno a construção e o aprofundamento de conhecimentos de uma forma mais coerente. O recurso à história da ciência e a compreensão da evolução, já que foi um dos primeiros organismos usado em experiências de clonagem animal, por exemplo. É também um organismo usado em estudos superiores, em investigação, pelo que se denota um linha orientadora em termos de modelos de estudo no ensino básico e secundário e no ensino superior e comunidades científicas.

O trabalho laboratorial surge assim, fundamentado na epistemologia da Biologia e inserido numa perspectiva construtivista, fomentando aprendizagens significativas na temática abordada.

Debate para discussão das respostas às questões iniciais com projecção de fotografias e vídeos captados com a câmara digital do microscópio.



Etapas de desenvolvimento embrionário do ouriço-do-mar

Qual a diferença entre o homem e o ouriço-do-mar relativamente ao dimorfismo sexual e ao tipo de fecundação?

O ser humano apresenta dimorfismo sexual, o que quer dizer que é possível distinguir homens e mulheres externamente. Isto não acontece com os ouriços – só se distinguem os machos das fêmeas quando se extraem os gametas pela injeção de KCl ou quando se abre os animais e se observam as gónadas.

A fecundação dos ouriços-do-mar é diferente da do Homem. No homem, a fecundação ocorre no interior do corpo da mulher – é interna – nos ouriços corre no mar – é externa. A fecundação do ouriço-do-mar é externa, assim como todo o desenvolvimento embrionário. Na altura da reprodução, as fêmeas libertam os oócitos e os machos os espermatozóides para a água do mar. Os oócitos do ouriço-do-mar produzem uma substância química (a partir da camada gelatinosa que os rodeia) e é graças a este mensageiro químico que é possível, no mar, os espermatozóides encontrarem os oócitos certos. Quando o espermatozóide toca na geleia, liberta o conteúdo da vesícula acrossomal, provocando a degradação daquela camada gelatinosa, formando um tubo, através do qual vai viajar até ao centro do oócito. De salientar que nos ouriços há primeiro a reacção acrossómica e só depois ocorre o reconhecimento espécie-específico, ao contrário do que acontece nos humanos.

Nos seres humanos não existem correntes de água e o volume do aparelho reprodutor feminino é relativamente limitado. Então, porque são necessários 200 milhões de espermatozóides para fecundar um oócito?

Porque durante o trajecto, alguns morrem por serem mais fracos, outros perdem-se e muitos outros são mortos pelas células do sistema imunológico da mulher, cuja função é destruir qualquer corpo estranho existente em seu organismo. Trabalhando em conjunto, os espermatozóides (alguns já dentro da zona pelúcida) começam a segregar enzimas, cujo efeito é romper a membrana protectora do oócito, que se configura imensa: 85 mil vezes maior que eles. Após um árduo trabalho, apenas um espermatozóide penetra no óvulo (o processo de penetração leva cerca de 20 minutos) e neste exacto momento, uma contra-ordem eléctrica produz-se na membrana situada por baixo da zona pelúcida, que se fecha, impedindo a entrada de qualquer outro. Os que ficaram encravados na zona pelúcida ou na trompa, morrerão ao cabo de algumas horas.

Como é que o estudo dos ouriços-do-mar pode melhorar o conhecimento e a qualidade de vida dos seres humanos, nomeadamente ao nível reprodutivo?

Quais as semelhanças e diferenças entre os gâmetas do ouriço-do-mar e os dos humanos?

Os gâmetas são muito semelhantes – tal como os espermatozóides dos ouriços-do-mar, os dos humanos também têm cabeça, peça intermédia, cauda e flagelo, movimentado-se rapidamente em direcção aos oócitos que são grandes e redondos. O acrossoma é muito maior nos espermatozóides humanos porque estes têm que ser capazes de atravessar a zona pelúcida utilizando as enzimas do acrossoma.

Os oócitos humanos têm em torno de si a zona pelúcida (muito espessa), ao contrário dos oócitos dos ouriços que têm uma camada vitelina rodeada por uma camada gelatinosa responsável pela atracção do espermatozóide.

No ouriço-do-mar: considera-se o oócito maduro a célula resultante da meiose;

Nos humanos e restantes mamíferos: o oócito ovulado encontra-se parado na segunda metáfase da meiose – os cromossomas encontram-se na placa equatorial à “espera” da fecundação. Depois desta ocorrer, é produzido um segundo glóbulo polar e o óvulo, acabando a meiose. Só depois o óvulo se junta ao espermatozóide.

Quais as diferenças entre o desenvolvimento embrionário do ouriço-do-mar e o do homem?

O desenvolvimento embrionário do ouriço-do-mar é indirecto: ocorre a formação de uma larva que dará origem ao ouriço-do-mar na sua forma adulta. Termina ao fim de um período de tempo muito curto, relacionado com a pequena quantidade de material de reserva existente no ovo.

Em que medida poderá o ambiente interferir no ciclo celular?

O período entre duas divisões mitóticas define o ciclo celular. Neste caso concreto, a nicotina permite a ocorrência de polispermia aquando a fecundação dos oócitos, verificando-se também, um ciclo celular irregular. Consequentemente a divisão do material genético ocorre de forma desigual pelas células, que acabam por não formarem um embrião.

Qual a intervenção do Homem neste processo? O Homem é o principal responsável pelas alterações no ambiente.

O cancro é um exemplo do resultado de alterações nesses processos, sobre o qual pode haver debate e reflexão.

Que consequências para a saúde do indivíduo?

Não havendo uma correlação cientificamente provada da influência directa da nicotina na formação do embrião humano, chama-se a atenção, contudo, para a possibilidade de isso acontecer, bem como para a certeza da influência indirecta da nicotina no desenvolvimento do embrião e do feto.

Conceitos	Descrição
Espermatozóides	Gâmeta masculino constituído por uma cabeça, peça intermédia e cauda e
Esperma	Fluído que contém espermatozóides.
Oócitos	Gâmeta feminino com cerca de 0,1 mm.
Gonocóricos	Animais que possuem só um tipo de gónadas (masculinas, ou femininas)
Face aboral	Face que contém o ânus e que normalmente está voltada para cima
Dimorfismo sexual	Existência, para a mesma espécie, de duas formas distintas (macho e fêmea).
Meiose	Processo de divisão celular através do qual uma célula tem o seu número de cromossomas reduzido para metade.
Fecundação	Fusão das membranas dos dois gâmetas.
Cariogamia	Fusão da membrana dos pró-núcleos.
Ovo ou zigoto	Célula diplóide que se forma por cariogamia.
Membrana de fertilização	Membrana que se forma logo após a entrada do espermatozóide por expansão da camada vitelina.
Polispermia	Entrada de vários espermatozóides no oócito.
Reacção acrossómica	Libertação dos conteúdos da vesícula acrossómica.
Mitose	Processo base do crescimento dos organismos e da regeneração de tecidos.
Segmentação	Sucessivas divisões celulares que dividem o ovo em 2, 4, 8 blastómeros...
Mórula	A partir de 64 células.
Blástula	A blástula é formada por uma camada de células, a blastoderme e uma cavidade, o blastocélio.
Gástrula	As células começam a adquirir uma certa organização distinguindo-se as células da endoderme, ectoderme e mesoderme
Gastrulação	Processo durante o qual os folhetos fundamentais se organizam dando origem ao estágio de gástrula.
Organogénese	Fase que se segue à da gastrulação em que se inicia a diferenciação que conduz à formação de diferentes tecidos.
Larva pluteus	Larva com simetria bilateral, de vida livre que nada e se alimenta por meio de cílios. Ao fim de sucessivas metamorfoses que ocorrem durante um mês origina um pequeno ouriço-do-mar.

Como é que o estudo dos ouriços-do-mar pode melhorar o conhecimento e a qualidade de vida dos seres humanos, nomeadamente ao nível reprodutivo?