



MANUAL DO PROFESSOR

Embriologia Humana Essencial

versão:1.0
13|11|2020

The Life *Press*



MANUAL DO PROFESSOR



PROFESSORA E PROFESSOR,
CONHEÇAM O POTENCIAL DO SEU **NOVO MATERIAL DE ENSINO**

- 1 Conteúdo dos capítulos organizados em seções
1.1 Introdução | 1.2 Objetivos | 1.3 Textos de embriologia aliados a animações e a hiperlinks | 1.4 Integração clínica | 1.5 Casos clínicos | 1.6 Resumo | 1.7 Referências | 1.8 Exercícios
- 2 Diferenciais tecnológicos desse material de ensino
- 3 Sugestões de como usar o Embriologia Humana Essencial em sala de aula
3.1 Aula de 50 min | 3.2 Aula com mais tempo | 3.3 Ensino remoto digital ou híbrido | 3.4 Sala de aula invertida (flipped classroom)
- 4 Contato direto com os autores
- 5 Contato direto com a editora The Life Press
- 6 Investimento - individual ou institucional - de acesso ao Embriologia Humana Essencial
- 7 Testemunho de estudantes e professores sobre o Embriologia Humana Essencial
- 8 Literatura sobre a construção, o uso, o e-learning, a avaliação de estudantes e a validação do Embriologia Humana Essencial
- 9 Acesso gratuito a um capítulo

 (clique no título para acessá-lo)

Dica: clique neste botão (em qualquer página)
para voltar ao índice



MANUAL DO PROFESSOR

1 CONTEÚDO DOS CAPÍTULOS ORGANIZADOS EM SEÇÕES

O conteúdo dos capítulos do **Embriologia Humana Essencial** está didaticamente disposto em: Embriologia Geral e Embriologia dos Sistemas.

A **Embriologia Geral** aborda as noções fundamentais da teratogênese e o desenvolvimento das estruturas iniciais do corpo humano, desde a gametogênese até o período fetal.

A **Embriologia dos Sistemas** apresenta o desenvolvimento dos órgãos dos sistemas corporais, tendo, como base, a reunião das diferentes estruturas previamente formadas e estudadas na seção de Embriologia Básica.

Cada capítulo conta com as seguintes seções:

- [Introdução](#)
- [Objetivos](#)
- [Textos de embriologia aliados a animações e a hiperlinks](#)
- [Integração clínica](#)
- [Casos clínicos](#)
- [Resumo](#)
- [Referências](#)
- [Exercícios](#)

 (clique no título para acessá-lo)



MANUAL DO PROFESSOR

1.1 INTRODUÇÃO

De onde partimos e para onde vamos? Todos os capítulos começam com um quadro (verde) para mostrar, ao estudante, até que ponto evoluímos com o conteúdo nos capítulos anteriores e, adicionalmente, uma visão global do que será abordado em seguida. É uma curta sumarização, para apresentar o conteúdo teórico, o conteúdo de integração clínica e os casos clínicos contidos no capítulo.



5 | CLIVAGEM, COMPACTAÇÃO, BLASTOGÊNESE, *HATCHING* E IMPLANTAÇÃO:

1ª e 2ª semanas Pós-fecundação

Suzana Guimarães Moraes | Marília Lopes Justino | Lucía Elvira Alvares | Marcos Fernando Santos Mello | Cristina Barros de Araújo Faro | Ricardo Barini | Luis Antonio Violin Pereira



Após a fecundação natural, o *pré-embrião* encontra-se na ampola da tuba uterina. No final da 2ª semana de gestação, o *pré-embrião* se encontrará completamente implantado no endométrio uterino, o que determina a *final do período pré-embriônico*. Nessa fase, é possível observar - pela ultrassonografia - a cavidade coriônica; também denominada saco gestacional, medindo ao redor de 1 mm de diâmetro.

- Em **Clivagem, Compactação, Blastogênese, Hatching e Implantação** é apresentada uma animação que representa a clivagem iniciada nas etapas finais da fecundação e os outros três fenômenos pré-implantacionais: compactação, blastogênese (cavitação) e hatching (eclosão). Na sequência, durante a implantação do *pré-embrião* no endométrio (mucosa uterina), é descrito a origem das principais cavidades e estruturas extraembrionárias.

- Em **Integração Clínica** são apresentados os fundamentos para realização do diagnóstico de gravidez e as bases para o entendimento de alguns dos principais distúrbios relacionados aos eventos do período *pré-embriônico*: gravidez ectópica e doença trofoblástica gestacional.

- Os **Casos Clínicos** apresentam as pacientes Mariana, Carolina, Ana e Paola, mulheres de diferentes idades, em situações clínicas inerentes a primeira e a segunda semanas do desenvolvimento *pré-embriônico*.





MANUAL DO PROFESSOR

1.2 OBJETIVOS

Todos os capítulos contêm os objetivos de aprendizado. Além de conter os **objetivos gerais** e os **objetivos específicos**, cada capítulo mostra, ao longo do estudo, com um ícone específico, os **objetivos essenciais** (ver a seguir).



OBJETIVOS

Pereira LAV, Justino ML, Alvares LE

Objetivos gerais

1. Compreender os **fenômenos pré-implantacionais**: clivagem, compactação, cavitação e *hatching* (eclosão).
2. Compreender o **processo de implantação** do pré-embrião.
3. Compreender dois distúrbios gestacionais relacionados à primeira e segunda semanas do desenvolvimento humano, a **gravidez ectópica** e a **doença trofoblástica gestacional**.

Objetivos específicos

1. Definir **compactação** e seu resultado.
2. Definir **cavitação** e seu resultado.
3. Definir **hatching** (eclosão) e seu resultado.
4. Definir e caracterizar **decidualização**, assim como a causa e a consequência desse fenômeno.
5. Descrever a diferenciação e o destino das **estruturas do blastocisto** durante o processo de implantação.
6. Descrever a formação e a função das **lacunas do sinciciotrofoblasto**.
7. Descrever a formação da **membrana de Heuser** e do **saco vitelino primário**.
8. Descrever a formação e evolução do **mesoderma extraembrionário**.
9. Descrever a formação do **saco vitelino secundário**.
10. Descrever a formação e a função da **cavidade coriônica**, do **córião** e das **vilosidades coriônicas primárias e secundárias**.
11. Identificar e descrever a formação e a função do **pedículo de conexão**.
12. Distinguir uma **gravidez tópica** de uma **gravidez ectópica**.
13. Descrever a etiologia, o diagnóstico e a evolução de uma **gravidez ectópica**.
14. Descrever a definição, o diagnóstico e a evolução da **doença trofoblástica gestacional**.
15. Correlacionar o **diagnóstico** clínico, laboratorial e ultrassonográfico da **gravidez**.
16. Identificar a causa e as características do **sangramento vaginal** durante a **implantação**.
17. Identificar o mecanismo da formação de **gêmeos univitelinos e bivitelinos**.
18. Estabelecer a associação entre a presença de um **litopêdio** e o tempo de evolução assintomática para a gestante.
19. Estabelecer a associação entre possíveis etiologias da doença trofoblástica gestacional e a ocorrência de polispermia, focando em identificar a importância diferenciada do **genoma materno e paterno** para o desenvolvimento inicial do pré-embrião.
20. Considerar que metade dos cromossomos do pré-embrião são oriundas do genoma paterno, proponha uma hipótese, explicando por que o **embrião não é rejeitado pelo organismo materno**. Dentro desse contexto, correlacionar com os abortos de repetição (abortos de causa imunológica).

POR QUE DEFINIR OBJETIVOS/ TÓPICOS ESSENCIAIS?

Porque o volume de conhecimento avança exponencialmente e o número de horas de atividades com os estudantes é limitada e, por vezes, reduzida. Portanto, um dos focos atuais do ensino superior, é **estimular o estudante a ser mais independente** no seu aprendizado, mesmo porque não há tempo suficiente para abordar todo o conteúdo de Embriologia em sala de aula. Como o conteúdo de Embriologia é complexo, dinâmico e integrativo com outras áreas do conhecimento, o estudante revisará conteúdos de Embriologia em outras disciplinas ao



MANUAL DO PROFESSOR

longo da sua graduação. Por isso, pode não ser necessário ensinar toda a Embriologia ao estudante, contudo é necessário prepará-lo para aprender a buscar informações essenciais quando ele realmente precisa.

DEFININDO: TÓPICO ESSENCIAL/ OBJETIVO ESSENCIAL
COMO SE CHEGOU AO ESSENCIAL?

Em sua tese de doutorado, Carolina Frandsen, orientada por Luis Violin, computou, nos principais livros de Embriologia utilizados em todo o mundo, 679 tópicos de conteúdo de Embriologia. No entanto, como o tempo disponível para o ensino de conteúdos de Embriologia é reduzido, faz-se necessário definir quais conteúdos, de fato, são essenciais, durante sua graduação, aos estudantes. A seguir, foram consultados **51 especialistas** (não médicos e médicos) que, para exercerem sua profissão, estão envolvidos com os conteúdos de Embriologia. Utilizando um painel de Delphi, método científico destinado a encontrar consensos, dentre 679 tópicos de conteúdo de Embriologia, os especialistas selecionaram, respectivamente, **37 e 27 tópicos como essenciais em Embriologia geral e dos sistemas**. **Conheça abaixo** os tópicos essenciais, os 51 especialistas que trabalharam na seleção desses tópicos, bem como a instituição de ensino à qual pertencem. Você pode utilizar este material e verificar se sua atividade com os estudantes aborda os tópicos essenciais.

Os tópicos essenciais serão identificados no e-book Embriologia Humana Essencial com o logo*:



* estarão disponíveis a partir de março/2021



MANUAL DO PROFESSOR

Consenso* sobre tópicos essenciais de Embriologia Humana, agrupados por módulos:

* **O consenso é parte do projeto de doutorado:** "Reformulação do núcleo curricular da área de embriologia no curso de graduação em medicina"

Pesquisador responsável: Carolina Frandsen Pereira da Costa

Orientador: Prof. Dr. Luis Antônio Violin Dias Pereira

Número do CAAE (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética): 59382016.0.0000.5404

INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO HUMANO

1. Métodos de diagnóstico de gestação: amenorreia secundária, detecção de gonadotrofina coriônica humana (fração β) - β hCG, ultrassonografia
2. Métodos de estimativa da idade gestacional: amenorreia secundária, data da fecundação, ultrassonografia
3. Caracterização dos períodos do desenvolvimento intraútero: período pré-embriônico, período embriônico, período fetal

EVENTOS PRÉVIOS E INICIAIS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO

4. Conceito de fecundação natural
5. Ciclos reprodutivos femininos (ovariano e uterino)
6. Gravidez ectópica: conceito, etiologia e fatores de risco

NEURULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA NERVOSO

7. Formação da notocorda
8. Formação da placa neural e tubo neural
9. Malformações congênitas da medula espinhal e das vértebras (espinha bífida oculta, espinha bífida cística, espinha bífida cística com meningocele; espinha bífida cística com mielomeningocele; espinha bífida cística com mielosequistes ou raquisquisse)
10. Etiologia dos defeitos do tubo neural e prevenção com ácido fólico

PERÍODO EMBRIONÁRIO

11. Derivados das camadas germinativas (ectoderma, mesoderma e endoderma) no adulto
12. Estruturas derivadas dos mesodermas (paraxial, intermediário e lateral) no adulto
13. Estimativa da idade do embrião: aparência externa e exame ultrassonográfico

PERÍODO FETAL

14. Desenvolvimento do feto
15. Principais eventos do desenvolvimento fetal por períodos: da 9ª - 12ª semana; da 13ª-16ª semana; da 17ª -20ª semana; 21ª-25ª semana; da 26ª - 29ª semana; 30ª-34ª semana; 34ª-38ª semana.
16. Características dos trimestres da gestação
17. Gravidez múltipla, gemelaridade e anomalias associadas
18. Data provável do parto
19. Parturição (parto)

A PLACENTA E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

20. Desenvolvimento e função do cordão umbilical
21. Crescimento uterino durante a gestação
22. Desenvolvimento da placenta
23. Circulação placentária fetal e materna
24. Funções da placenta: transmissão de anticorpos maternos, troca de gases, troca de nutrientes e eletrólitos, produção hormonal





MANUAL DO PROFESSOR

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

25. Desenvolvimento do primórdio respiratório
26. Estágios do desenvolvimento dos pulmões: pseudoglandular (6ª a 16ª semana), canalicular (16ª a 26ª semana), saco terminal (26ª semana ao nascimento) e alveolar (32ª semana aos 8 anos)
27. Produção do surfactante
28. Maturação dos pulmões
29. Pulmões de recém-nascidos
30. Oligodrânio e hipoplasia pulmonar
31. Pulmões dos recém-nascidos prematuros; Síndrome da angústia respiratória do recém-nascido (SARRN), doença da membrana hialina

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DIGESTÓRIO

32. Desenvolvimento do tubo intestinal e cavidades corporais
33. Desenvolvimento do estômago
34. Desenvolvimento do fígado da vesícula biliar e das vias biliares
35. Desenvolvimento do pâncreas
36. Hérnia de alça do intestino médio (hérnia umbilical fisiológica)

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA UROGENITAL

37. Desenvolvimento dos rins e dos ureteres
38. Determinação do sexo cromossômico
39. Desenvolvimento dos testículos
40. Descida dos testículos
41. Criptorquidismo
42. Desenvolvimento da genitália externa masculina e da genitália feminina
43. Desenvolvimento da vagina
44. Hiperplasia adrenal congênita e síndrome adrenogenital

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

45. Transição do sistema cardiovascular ao nascimento
46. Circulação sanguínea fetal e neonatal
47. Desenvolvimento cardíaco pós-natal
48. Tetralogia de Fallot

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA ESQUELÉTICO

49. Crânio do recém-nascido

DEFEITOS CONGÊNITOS HUMANOS E DIAGNÓSTICO PRÉ-NATAL

50. Períodos críticos do desenvolvimento humano pré-natal
51. Princípios da teratologia: estudo do desenvolvimento anormal
52. Suscetibilidade a teratógenos (genótipo materno-fetal; estágio do desenvolvimento; relação dose-efeito)
53. Definições, tipo e classificações relacionadas às anomalias congênitas (anomalias congênitas maiores; anomalias congênitas menores, malformação, deformação, disrupção, displasia, síndrome, sequência, associação)
54. Etiologia das anomalias congênitas: fatores genéticos, fatores ambientais, herança multifatorial
| *Fatores genéticos e cromossômicos*
55. Principais mutações gênicas, anormalidades cromossômicas estruturais e numéricas
56. Trissomia do cromossomo 21
57. Síndrome de Turner





MANUAL DO PROFESSOR

| Principais teratógenos humanos

58. Histórico das anomalias congênitas (síndrome de Down; radiação ionizante; rubéola talidomida)
59. Álcool etílico
60. Tabagismo
61. Drogas ilícitas
62. Deficiências nutricionais
63. Diabetes melito

VIAS DE SINALIZAÇÃO COMUMENTE USADAS NO DESENVOLVIMENTO

64. Células-tronco: diferenciação e pluripotência

Agradecimento institucional à:

Faculdade de Medicina - Câmpus de Botucatu - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp)

Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA)

Escola Paulista de Medicina (EPM) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Faculdade de Ciências Médicas (FCM) - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP)

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)



Agradecimento especial aos participantes que responderam nossos instrumentos de pesquisa e se identificaram, bem como aos que desejam permanecer anônimos. Sua colaboração e contribuição foram inestimáveis, e sem elas este projeto não seria possível. São eles:

Ana Paula Damiano, Ecocardiografia fetal e pediátrica (FCM/UNICAMP)

Enrico Ghizone, Neurocirurgia pediátrica (FCM/UNICAMP)

Karina Miura da Costa, Cirurgia pediátrica (FMRP/USP)

Agnes Cristina Fett Conte, Genética médica (FAMERP)

Alba Regina de Abreu Lima, Embriologia (FAMERP)

Ana Paula Campos Melro, Cirurgia pediátrica (FMRP/USP)

Andrea Trevas Maciel Guerra, Genética médica (FCM/UNICAMP)

Antonio Gonçalves de Oliveira Filho, Cirurgia pediátrica (FCM/UNICAMP)

Antônio Henrique Rodrigues dos Passos, Cirurgia Pediátrica (FAMEMA)

Claudia Pereira Maniglia, Otorrinolaringologia pediátrica (FAMERP)

Cristina Barros de Araújo Faro, Medicina fetal (FCM/UNICAMP)

Denise Pontes Cavalcanti, Genética médica (FCM/UNICAMP)

Elizete Aparecida Lomazi, Gastroenterologia pediátrica (FCM/UNICAMP)

Gil Guerra Júnior, Endocrinologia pediátrica (FCM/UNICAMP)





MANUAL DO PROFESSOR

Gil Kruppa Vieira, Endocrinologia pediátrica (FMB/UNESP)
Guaracy Carvalho Filho, Ortopedia Pediátrica (FAMERP)
Helaine Maria Besteti Pires Mayer Milanez, Ginecologia e Obstetícia (FCM/UNICAMP)
Isabela Nelly Machado, Medicina Fetal (FCM/UNICAMP)
Ivan Savioli Ferraz, Pediatria (FMRP/USP)
Jamil Pedro de Siqueira Caldas, Neonatologia (FCM/UNICAMP)
João Batista Salomão Junior, Pneumopediatria (FAMERP)
Klaus Hartmann Hartfelder, Biologia do Desenvolvimento / Embriologia (FMRP/USP)
Lourenço Sbragia Neto, Cirurgia pediátrica (FMRP/USP)
Lucia Elvira Alvares, Biologia do Desenvolvimento / Embriologia (FCM/UNICAMP)
Márcio Lopes Miranda, Cirurgia pediátrica (FCM/UNICAMP)
Maria de Fátima Galli Sorita Tazima, Cirurgia pediátrica (FMRP/USP)
Maria Laura Costa do Nascimento, Ginecologia e Obstetícia (FCM/UNICAMP)
Mila Torii Corrêa Leite, Cirurgia pediátrica (EPM/UNIFESP)
Nilton Carlos Machado, Gastroenterologia pediátrica (FMB/UNESP)
Pedro Luiz Toledo de Arruda Lourenção, Cirurgia pediátrica (FMB/UNESP)
Pedro Tadao Hamamoto Filho, Neurocirurgia pediátrica (FMB/UNESP)
Rafaella Dini Miyaoka, Cirurgia pediátrica (FCM/UNICAMP)
Ricardo Guelerman Pinheiro Ramos, Biologia do Desenvolvimento / Embriologia (FMRP/USP)
Rodrigo José Ramalho, Nefropediatria (FAMERP)
Rui Alberto Ferriani, Reprodução assistida (FMRP/USP)
Samara Urban de Oliva, Biologia do Desenvolvimento / Embriologia (EPM/UNIFESP)
Sebastião Camargo Schmidt Neto, Endocrinopediatria (FAMERP)
Sergio Tadeu Martins Marba, Neonatologia (FCM/UNICAMP)
Sonir Roberto Rauber Antonini, Pediatria (FMRP/USP)
Spencer Luiz Marques Payão, Genética Médica (FAMEMA)
Taiza Stumpp Teixeira, Biologia do Desenvolvimento / Embriologia (EPM/UNIFESP)
Venâncio Pereira Dantas Filho, Neurocirurgia (FCM/UNICAMP)
Vera Lúcia Gil da Silva Lopes, Genética médica (FCM/UNICAMP)
Wellerson Rodrigo Scarano, Embriologia (IB/UNESP)
Wilma de Grava Kempinas, Embriologia (IB/UNESP)
Zilda Maria Tosta Ribeiro, Pediatria (FAMEMA)





MANUAL DO PROFESSOR

1.3 TEXTOS DE EMBRIOLOGIA ALIADOS A ANIMAÇÕES E A HIPERLINKS

No **Embriologia Humana Essencial** a maioria do conteúdo de Embriologia está organizada com o **texto ao lado esquerdo** da tela e a **animação ao lado direito** da tela. Esse recurso evita que a leitura seja interrompida para a visualização de imagens e de legendas em outras páginas, como acontece frequentemente com o livro impresso. As **animações mostram os movimentos espaciais** das estruturas durante os processos de diferenciação. A animação conta com um **sistema de auto stop** — ela automaticamente para em um quadro, aponta estruturas e legendas e descreve o conteúdo compatível com a passagem.

Texto e imagem lado a lado para favorecer o foco e reduzir os distratores de atenção dos estudantes.

Animação 6.1 | Gastrulação, início da neurulação e diferenciação dos mesodermas.

Disco embrionário trilaminar

Além da contínua **migração de células** das extremidades laterais da região caudal do epiblasto em direção ao **sulco primitivo** (*primitive streak*), a partir do 16º dia do desenvolvimento, ocorre, também, **proliferação celular** no sulco primitivo (*primitive groove*). A **continua migração de células** pelo sulco primitivo levará à formação de um disco embrionário trilaminar (ver a seguir).

Disco embrionário transição bilaminar - trilaminar (vista dorsal)

corte transversal

Sulco primitivo

Epiblasto

Células ingressando pelo sulco primitivo

Disco embrionário transição bilaminar - trilaminar (corte transversal)

Hipoblasto

EMBRIOLOGIA HUMANA ESSENCIAL

Animações, Textos, Exercícios e Casos Clínicos

2:10



MANUAL DO PROFESSOR

HIPERLINKS (com destaque em azul)

Em todas as seções do **Embriologia Humana Essencial**, há **hiperlinks** (destacados em azul). Ao clicar nos **hiperlinks**, abre-se uma nova página com **informação complementar** em vídeo, texto ou imagem (de acesso livre), de renomados autores, de sociedades científicas, de conselhos profissionais, de organizações de saúde etc. O conteúdo dos **hiperlinks** não é essencial para o aprendizado e o professor poderá selecionar aqueles que atendem mais à necessidade dos objetivos de aprendizado. Dessa forma, professor e estudantes podem ter acesso a **várias fontes de conhecimento**.

Os **somitos** correspondem ao desenvolvimento e diferenciação do **mesoderma paraxial em estruturas segmentadas**, i.e., separada uma das outras.

Na vista dorsal do embrião, os **somitos** podem ser visualizados como **elevações arredondadas bilaterais**, localizadas em ambos os lados do tubo neural ao longo da superfície dorsolateral do embrião.

Ao redor do 30º dia, formam-se ao redor de 42-44 pares de somitos, desde a região occipital até a extremidade caudal. Ao longo do desenvolvimento, vários somitos mais caudais desaparecem, e, na contagem final, permanecem aproximadamente 37 pares de somitos.

Região inicial de fechamento do tubo neural (medial)

Somitos

Vista dorsal do embrião

Atenção: Os somitos são estruturas mesodérmicas, estando abaixo do ectoderma de revestimento (azul claro).

O **hiperlink somitos** abre a página:

embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/File:Stage11_bf71.jpg

Navigation Teaching Movies Embryonic Systems Abnormal Explore

File:Stage11 bf71.jpg

Human Embryo - right lateral view (Week 4, Carnegie stage 11)

caudal neuropore neural groove cranial neuropore somites pharyngeal arches heart tube

UNSW Embryology





MANUAL DO PROFESSOR

1.4 INTEGRAÇÃO CLÍNICA

Texto conciso sobre as principais **malformações congênitas** correlacionadas ao capítulo. A integração clínica aborda a etiologia da malformação, o diagnóstico, o tratamento e o prognóstico. O estudante tem uma rápida noção da aplicabilidade da Embriologia para resolver o caso clínico que aparece a seguir.

INTEGRAÇÃO CLÍNICA

Este tópico contém informações essenciais sobre as principais anomalias congênitas ou sobre tópicos clínicos da **Neurulação**. A leitura dessas informações direciona ao entendimento dos casos clínicos - que virão no próximo tópico - para um raciocínio mais lógico da fisiopatologia das anomalias congênitas. A **Integração Clínica** representa, portanto, o elo entre as bases fornecidas no tópico que o precede - Embriologia - e o que virá na sequência, Casos Clínicos.

Pereira LAV, Justino ML, Faro CBA, Barini R, Sbragia L

Principais defeitos relacionados à neurulação

CONCEITO

Os defeitos de tubo neural (DTN) são considerados um dos mais frequentes e abrangem uma série de defeitos com etiologia distinta. Por convenção, as **malformações do tubo neural** são referidas mais frequentemente como **DTN**.

ETIOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO

A **origem** dos DTN é **multifatorial**, sendo atribuída a defeitos da interação entre vários genes e a fatores ambientais. Quanto à etiologia baseada na embriogênese, os DTN podem ser classificados em primários (**originados no tubo neural**, neuroectodermal) ou secundários (**originados no tecido ósseo**, mesoderma).

DTN PRIMÁRIO

Trata-se de um defeito no fechamento do tubo neural. É um defeito **neuroectodérmico**, que ocorre devido ao **não fechamento do tubo neural**: ou seja, permanece o estado de placa neural. Consequentemente os somitos e/ou o mesoderma céfalico não são induzidos a diferenciar-se nas estruturas ósseas circunjacentes, tais como as vértebras (coluna vertebral) e a calota craniana.

DTN SECUNDÁRIO

Trata-se de um defeito nas **estruturas mesodérmicas** adjacentes ao tubo neural. É um defeito mesodérmico - nos **somitos** ou **mesoderma céfalico** - que ocorre devido à **incompleta fusão e/ou diferenciação das estruturas ósseas** e musculares circunjacentes, tais como as vértebras (coluna vertebral) e a calota craniana.

Dessa maneira, o **tubo neural** não apresenta uma malformação direta; ou seja, ele chega a se fechar e passa a ser recoberto pelo ectoderma de revestimento. Na ausência de estrutura óssea subjacente, o ectoderma de revestimento se torna frágil e sujeito à **compressão mecânica** pelo **líquido amniótico**. Assim, o tubo neural é também exposto à compressão mecânica do líquido amniótico, devido à ausência de estrutura óssea que o proteja. Adicionalmente, na ausência de estruturas ósseas nessa região, o ectoderma de revestimento pode se romper e o tecido neural, além da compressão mecânica, sofre **injúria química** pelo **líquido amniótico**, provocando **lesão e destruição** total ou parcial do **tecido neural**. Dependendo do grau de destruição neural o tubo pode se apresentar com a forma de uma placa ao invés de um tubo. Nessa situação, o primeiro defeito anômico embriológico (ósseo - mesodérmico) foi o responsável pelas lesões nas estruturas neurais durante o desenvolvimento fetal.

É importante observar que **independente** da etiologia - **primária** ou **secundária** -, a **manifestação clínica** dos DTN ao nascimento será a **mesma**.

Ainda, quanto à apresentação clínica, os DTN podem ser classificados em **defeitos fechados** (recobertos por pele) e **abertos** (não recobertos por pele).

INCIDÊNCIA





MANUAL DO PROFESSOR

1.5 CASOS CLÍNICOS

Casos clínicos reais, com suas respectivas imagens, foram cuidadosamente selecionados e descritos (com base em prontuários) através de narrativas adequadas ao estudante iniciante. Em toda a narrativa, há um forte **apelo humanístico** na descrição dos **pacientes e profissionais de saúde** envolvidos na situação, no entanto, com o devido cuidado, para manter o anonimato de todos. O relato das situações clínicas é um preparo para que os estudantes iniciantes sejam inseridos no dia a dia das áreas da saúde. Professor, lembre-se de que, de um modo geral, as diretrizes curriculares, assim como os projetos político-pedagógicos dos cursos de graduação da área da saúde, dizem aproximadamente o seguinte: “o profissional deverá ter uma **formação geral**, ser **competente técnica, humanística e eticamente**; capaz de **trabalhar em equipe**, incorporar tecnologia e ter espírito crítico e transformador em relação ao sistema de saúde, respeitando o contexto socioeconômico e a **autonomia do paciente**”. Os casos clínicos permitirão, aos estudantes iniciantes, aprimorar o entendimento dos aspectos humanísticos envolvidos com os pacientes, aspectos da ética, podendo o professor estimular uma discussão crítica em grupo e sempre com respeito aos sentimentos dos pacientes. Que tal este trecho de um dos casos clínicos do *e-book*?

“Guilherme pensa na possibilidade de solicitar a interrupção da gestação se o(a) bebê estiver em sofrimento ou apresentando dor. Mariah diz não haver, ainda, pensando nessa possibilidade, pois imagina que o (a) bebê não sinta dor estando dentro do útero. Na próxima consulta pré-natal, o obstetra esclarece que...”

Nos casos de mola invasora, metastática ou coriocarcinoma, os níveis elevados de β HGC não retornam ao normal após o esvaziamento uterino, devido ao tecido metastático que continua produzindo o hormônio em outras regiões do organismo, devendo, assim, ser adicionado tratamento quimioterápico específico.

CASOS CLÍNICOS

Pereira LAV, Moraes SG, Justino ML, Faro CBA, Mello MFS, Barini R

Os **Casos Clínicos** foram criteriosamente selecionados com o objetivo de permitir a integração com outras disciplinas profissionalizantes, as quais necessitam de um sólido conhecimento da embriologia para a compreensão, o diagnóstico e o tratamento das anomalias congênitas.

MARIANA, 35 ANOS, GRAVIDEZ TUBÁRIA ROTA COM FETO ÍNTEGRO

Mariana tem **35 anos** de idade, e há dois anos vem tentando engravidar. Sua última menstruação fora em 15 de janeiro e - de acordo com o seu ciclo menstrual - ela esperava a próxima menstruação por volta do dia 12 de fevereiro. No dia 26 de fevereiro, ela toma consciência de que está com aproximadamente 2 semanas de atraso menstrual; fez, assim, um teste de farmácia e descobriu que está **grávida**.

Desta forma, Mariana foi ao médico ginecologista-obstetra para receber orientações sobre a gestação. O médico solicitou a **dosagem** de **BhCG** no **soro** para confirmar o resultado demonstrado pelo teste de farmácia. A dosagem sérica do BhCG confirmou a gestação, e ela se mostra muito feliz

com a notícia; quer, inclusive, saber a idade do seu filho (ou filha?), bem como a provável data do parto.

O médico dá os parabéns à paciente e diz que, hoje, dia 28 de fevereiro, o bebê de Mariana deverá estar com aproximadamente **6 semanas**. Ela leva um susto! Como pode o bebê ter seis semanas se sua menstruação está atrasada somente há duas, considerando que a fecundação deve ter ocorrido, aproximadamente, 14 dias antes do dia previsto para o início da menstruação que não ocorreu em fevereiro?

Imediatamente Mariana corrigiu o médico e disse que - ao longo desses dois anos que vem tentando engravidar - se tornou uma *expert* em cálculos do provável período fértil da mulher. Para ela, seu bebê tem **4 semanas**. O médico a parabeniza pelo interesse em saber o que acontece consigo e explica, pacientemente, que não é possível afirmar com certeza o dia em que ovulou. Há, também, que se considerar que os **espermatozoides** podem **sobreviver** no **trato reprodutor feminino** por até **três dias** ou **seis dias** (segundo alguns autores), e o **óvulo** pode **sobreviver** por até **um dia** ou **dois dias** (segundo alguns autores). Sendo assim, não é possível estimar com certeza a data real da fecundação. O médico explica, ainda, que a única data em que a paciente pode afirmar com certeza, é a data do início do último período menstrual (**DUM**); a partir da qual - por convenção - se calcula a **idade provável do parto** e a **idade estimada do bebê**.

Nos exames ultrassonográficos realizados no início da gestação, o embrião é medido no seu maior comprimento, e as tabelas ultrassonográficas padronizadas estabelecem a idade gestacional ultrassonográfica. Essas tabelas foram baseadas em estudos populacionais, usando pacientes com a DUM conhecida e com a certeza de que essas mulheres tinham ciclos regulares; assumindo, portanto, que elas engravidaram duas semanas após a DUM. Alguns outros estudos, basearam-se apenas em pacientes que utilizaram as técnicas de reprodução assistida para engravidar e, assim,





MANUAL DO PROFESSOR

1.6 RESUMO

O resumo — ao final de cada capítulo — contempla o conteúdo de Embriologia propriamente dito e possibilita revisão rápida do texto, além de ser uma ferramenta útil na preparação para provas.

RESUMO

Justino ML, Moraes SG, Recco-Pimentel SM, Pereira LAV

OVOGÊNESE

A gametogênese feminina ou ovogênese é o processo de diferenciação celular, pelo qual as células germinativas primordiais originam o ovócito II, gameta feminino apto para fecundação.

A ovogênese pode ser dividida em três fases: pré-gonadal, gonadal e pós-gonadal.

Ovogênese pré-gonadal

A ovogênese pré-gonadal ocorre a partir da 4ª semana do desenvolvimento humano. Células germinativas primordiais migram do endoderma do saco vitelino em direção às cristas genitais; estruturas que originarão as gônadas.

Ovogênese gonadal

Indivíduos XX iniciam a diferenciação das cristas genitais em ovários e tem início a ovogênese gonadal. As células germinativas primordiais diferenciam-se em ovogônias (N=46 cromossomos e C=46 moléculas de DNA), as quais continuam em divisões mitóticas até a 12ª semana de desenvolvimento. A partir da 12ª semana de desenvolvimento, células somáticas do ovário - presuntivas das células foliculares ou granulosa - se organizam ao redor da ovogônia para iniciar o processo de foliologênese que resultará na formação do folículo primordiais. Simultaneamente, a ovogônia passa pela fase S do ciclo celular, sendo, agora, denominada ovócito I (N=46 cromossomos duplicados e C=92 moléculas de DNA).

O ovócito I inicia a meiose I, a qual é interrompida na prófase I após a recombinação gênica; e permanecerá nessa fase - denominada diploteno - durante anos.

Puberdade

A mulher nasce com cerca de sete milhões de folículos primordiais, compostos por células foliculares que circundam os ovócitos I. A puberdade induz a retomada da ovogênese e da foliologênese. Do nascimento à puberdade, a maioria dos folículos primordiais degenera gradualmente, estando presentes cerca de 400.000 na puberdade. A cada mês, um grupo de folículos primordiais retoma a foliologênese; no entanto, desse grupo, a maioria degenera por um processo de atresia

folicular e, habitualmente, apenas um atinge o estado de folículo maduro; constituído inicialmente por ovócito I, zona pelúcida, células granulosa ou foliculares, tecas, antra e corpúsculos polares.

Somente momentos antes da ovocitação (ovulação) ocorrerá o término da meiose I, resultando em ovócito II - com a maior parte do citoplasma da célula mãe - e 1º corpúsculo polar - com uma quantidade mínima de citoplasma determinando sua degeneração precoce. A seguir, o ovócito II (N=23 cromossomos duplicados e C=46 moléculas de DNA) inicia a meiose II, a qual será novamente interrompida. Observe que a célula liberada do ovário é o ovócito II (N=23 cromossomos duplicados e C=46 moléculas de DNA), o qual não finalizou a meiose II.

Ovogênese pós-gonadal

A ovocitação determina o início da fase pós-gonadal da ovogênese. A passagem do ovócito II pela cavidade abdominal e entrada na tuba uterina, acomodando-se na luz da região da ampola da tuba uterina, é determinante para a possibilidade de o encontro com o gameta masculino. O gameta feminino permanece associado e circundado pela zona pelúcida e corona radiata; barreiras que participarão da seleção do espermatozoide durante o processo de fecundação natural.

Nesse momento, dois destinos são possíveis para o ovócito II:

- (a) sucesso na fecundação por um espermatozoide e, conseqüente, término da meiose II, formando simultaneamente o óvulo e o zigoto ou pré-embrião;
- (b) não fecundação por um espermatozoide e, conseqüente, degeneração do ovócito II. Nesse caso, a meiose II não se completa e não existe a formação de óvulo.

O gameta feminino

Note que o ovócito II (N=23 cromossomos duplicados e C=46 moléculas de DNA) é a célula derivada da linhagem germinativa feminina apta a participar da fecundação natural. Portanto, no caso do ser humano, o gameta feminino não pode ser definido como a célula resultante da completa finalização da meiose (I e II). É importante ressaltar que para a ovogênese humana não é possível estabelecer na definição de gameta a premissa de este ser uma célula resultante da divisão meiótica completa.

Se a premissa destacada anteriormente fosse estabelecida, então a fecundação seria essencial à finalização da ovogênese; que o gameta feminino se formaria simultaneamente ao zigoto ou ao pré-embrião e, por fim, que uma mulher, a qual

1.7 REFERÊNCIAS

Para o estudante que quiser se aprofundar, as referências de cada capítulo contêm o link que o levará ao resumo de artigos importantes e, muitos deles, de livre acesso, ou com acesso pelo portal de periódicos da CAPES.

O professor poderá designar grupos de estudos com essas referências bibliográficas para trabalhos extraclasse.

REFERÊNCIAS

Alexandre H. A history of mammalian embryological research. *Int J Dev Biol*. 2001; 45(3): 457-67. [\[PubMed\]](#)

Barini R, organizador. *Medicina fetal: da embriologia ao cuidado neonatal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010. 216 p.

Barnhart KT. Assisted reproductive technologies and perinatal morbidity: interrogating the association. *Fertil Steril*. 2013 Feb; 99(2): 299-302. doi: 10.1016/j.fertnstert.2012.12.032. [\[PubMed\]](#)

Bolea-Alamanac BM, Green A, Verma G, Maxwell P, Davies SJ. Methylphenidate use in pregnancy and lactation: a systematic review of evidence. *Br J Clin Pharmacol*. 2014 Jan; 77(1): 96-101. doi: 10.1111/bcp.12138. [\[PubMed\]](#)

Brent RL, Tanski S, Weitzman M. A pediatric perspective on the unique vulnerability and resilience of the embryo and the child to environmental toxicants: the importance of rigorous research concerning age and agent. *Pediatrics*. 2004 Apr; 113(4 Suppl): 935-44. [\[PubMed\]](#)

Buhimschi CS, Weiner CP. Medications in pregnancy and lactation: part 1. *Teratol. Obstet Gynecol*. 2009 Jan; 113(1): 166-88. doi: 10.1097/AOG.0b013e31818d6788. [\[PubMed\]](#)

Cavalcanti DP. Abordagem dismorfológica em neonatologia. In: Marba STM, Mezzacappa Filho F, organizador. *Manual de Neonatologia Unicamp*. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2007. p. 399-402.

Cain MA, Bornick P, Whiteman V. The maternal, fetal, and neonatal effects of cocaine exposure in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 2013 Mar; 56(1):124-32. doi: 10.1097/GRF.0b013e31827ae167. [\[PubMed\]](#)

Conner SN, Bedell V, Lipsey K, Macones GA, Cahill AG, Tuuli MG. Maternal marijuana use and adverse neonatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Obstet Gynecol*. 2016 Oct; 128(4):713-23. doi:

10.1097/AOG.0000000000001649. [\[PubMed\]](#)

Gabbay-Benziv R, Reece EA, Wang F, Yang P. Birth defects in pregestational diabetes: Defect range, glycemic threshold and pathogenesis. *World J Diabetes*. 2015 Apr 15;6(3):481-8. doi: 10.4239/wjdv6.i3.481. [\[PubMed\]](#)

Gilbert-Barness E, Deitch-Spicer D. *Embryo & fetal pathology: color atlas with ultrasound correlation*. Cambridge University Press; 2004. 728 p.

Nogueira-de-Almeida CA, Pimentel C, Fonseca EB. Além da nutrição. O impacto da nutrição materna na saúde das futuras gerações. *Luiz Martins Editorial*. 2019. 180p. [\[PubMed\]](#)

Green RF, Devine O, Crider KS, Olney RS, Archer N, Olshan AF, Shapira SK. Association of paternal age and risk for major congenital anomalies from the National Birth Defects Prevention Study, 1997 to 2004. *Ann Epidemiol*. 2010 Mar; 20(3): 241-9. doi: 10.1016/j.annepidem.2009.10.009. [\[PubMed\]](#)

Hansen M, Kurinczuk JJ, Milne E, de Klerk N, Bower C. Assisted reproductive technology and birth defects: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2013 Jul-Aug; 19(4): 330-53. doi: 10.1093/humupd/dmt006. [\[PubMed\]](#)

Hennekam RC, Biesecker LG, Allanson JE, Hall JS, Opitz JM, Temple IK, et al. Elements of morphology: general terms for congenital anomalies. *Am J Med Genet A*. 2013 Nov; 161A(11): 2726-33. doi: 10.1002/ajmg.a.36249. [\[PubMed\]](#)

Jones KL, Jones MC, del Campo M. *Smith's recognizable patterns of human malformation*. 7th ed. Philadelphia: Saunders; 2013. 976 p.

Kalter H. Teratology in the 20th century: environmental causes of congenital malformations in humans and how they were established. *Neurotoxicol Teratol*. 2003 Mar-Apr; 25(2): 131-282. [\[PubMed\]](#)

Kochanski A, Merritt TA, Gadzinowski J, Jopek A. The impact of assisted reproductive technologies on the genome and epigenome of the newborn. *J Neonatal Perinatal Med*. 2013; 6(2): 101-8. doi: 10.3233/NPM-1366812. [\[PubMed\]](#)



MANUAL DO PROFESSOR

1.8 EXERCÍCIOS

Utilizando o princípio da **avaliação formativa**, ao final da aula, que tal pedir para os alunos resolverem exercícios referentes ao conteúdo? Usando um projetor multimídia, você, professor(a), poderá apresentar questões para os estudantes e desafiá-los a resolvê-las. Ou, ainda, que tal pedir para seus alunos acessarem os exercícios utilizando o próprio *smartphone*? Os exercícios do *e-book* são questões de múltipla escolha, simples, ou de correlação, de conteúdo básico, ou clínico, muitas delas acompanhadas de figuras. Todas as questões têm apenas uma alternativa correta e sempre é apresentada a justificativa (**feedback**) para as alternativas incorretas eventualmente selecionadas pelo estudante.

Ademais, a resolução dos exercícios, em atividade extraclasse, também é uma forma de o estudante aprender e de autorregular-se. Se não acertar o exercício, **o e-book mostra a justificativa para o erro** e o estudante pode tentar novamente, até acertar. A importância desse mecanismo é mostrar onde o estudante está errando, para, assim, poder aprender com o processo de avaliação formativa.

Ainda, que tal usar, ou modificar, algumas das questões e usá-las na avaliação somativa?

Capítulos EXERCÍCIOS AMOSTRA EDIÇÃO ANTERIOR SOBRE COMPRA CONTATO

EMBRIOLOGIA HUMANA
e-book **ESSENCIAL**
Animações, Texto, Exercícios e Casos Clínicos
The Life Press

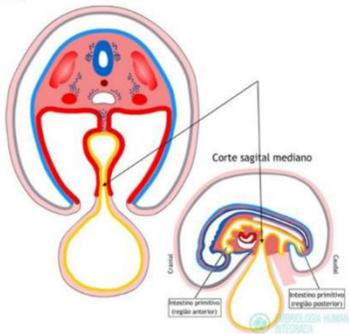
Conheça também:
e-book **Histologia & MICROSCOPIA VIRTUAL**



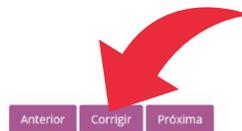
MANUAL DO PROFESSOR

O nome da estrutura do embrião, com lúmen, apontada pelas duas setas (em cortes transversal e sagital mediano) e o seu destino no indivíduo adulto são, respectivamente:

Corte transversal do embrião (região medial)



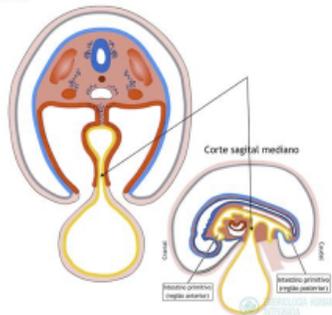
- a) Ducto vitelino - degeneração
- b) Ducto onfalomesentérico - parte do intestino delgado
- c) Canal neuroentérico - degeneração
- d) Remanescente do saco vitelino - parte do intestino delgado
- e) Divertículo vitelino - parte do intestino delgado



Incorreta. A estrutura é o ducto vitelino, ou onfalomesentérico, ao invés de remanescente do saco vitelino. O ducto vitelino, ou onfalomesentérico, degenera ainda no período embrionário, ao invés de originar parte do intestino delgado.

O nome da estrutura do embrião, com lúmen, apontada pelas duas setas (em cortes transversal e sagital mediano) e o seu destino no indivíduo adulto são, respectivamente:

Corte transversal do embrião (região medial)



- a) Ducto vitelino - degeneração
- b) Ducto onfalomesentérico - parte do intestino delgado
- c) Canal neuroentérico - degeneração
- d) Remanescente do saco vitelino - parte do intestino delgado
- e) Divertículo vitelino - parte do intestino delgado





MANUAL DO PROFESSOR

2 DIFERENCIAIS TECNOLÓGICOS DESSE MATERIAL DE ENSINO

2.1- Por se tratar de um material exclusivamente digital e com acesso exclusivamente *on-line*, todo o conteúdo e as demais ferramentas do **Embríologia Humana Essencial** estão em **constante atualização**. Não é necessário esperar uma nova edição para encontrar atualizações, já que são inseridas constantemente, visualizadas **em tempo real** e sem custo adicional.

2.2- Além do controle de *zoom* do próprio navegador, o **Embríologia Humana Essencial** conta com recurso que permite aumentar o **zoom da tela** de acordo com a **acuidade visual** do leitor.



2.3- Sem a necessidade de baixar qualquer aplicativo ou plataforma, simplesmente por estar conectado à **internet**, o estudante pode acessar o conteúdo do **smartphone, tablet, desktop e notebook**.

2.4- Animações, vídeos, *hiperlinks*, referências bibliográficas, tudo acessível a **um clique** e em uma nova janela, sem a necessidade de fechar a janela em que se encontra.



MANUAL DO PROFESSOR

2.5- Para revisar todo texto contido nas animações, sem as animações ao lado, o estudante poderá utilizar o recurso apontado com uma seta abaixo:

FASES DA FECUNDAÇÃO

Os espermatozoides que entram em contato com complexo "ovócito *corona radiata*" iniciam, de fato, a fecundação (nesta animação, apenas um espermatozoide será representado). Esse processo culminará na formação e ativação do zigoto. Caso o ovócito II não seja fecundado, sofrerá degeneração.

Nota: Apesar de se tratar de um processo único, a **fecundação** é dividida didaticamente em **fases**:

1. Encontro dos gametas e penetração do espermatozoide na corona radiata
2. Reconhecimento entre a membrana citoplasmática do espermatozoide e a zona pelúcida
3. Reação acrossômica
4. Travessia do espermatozoide na zona pelúcida
5. Fusão das membranas citoplasmáticas dos gametas
6. Bloqueios à polispermia

Animação 4.1
Desta forma, a partir de milhões de espermatozoides depositados no trato reprodutor feminino, algumas poucas centenas alcançarão as tubas uterinas, e ainda menos chegarão ao complexo ovócito corona radiata.

FASES DA FECUNDAÇÃO

Os espermatozoides que entram em contato com complexo "ovócito *corona radiata*" iniciam, de fato, a fecundação (nesta animação, apenas um espermatozoide será representado). Esse processo culminará na formação e ativação do zigoto. Caso o ovócito II não seja fecundado, ocorrerá a degeneração do mesmo.

Nota: Apesar de se tratar de um processo único, a **fecundação** é dividida didaticamente em **fases**:

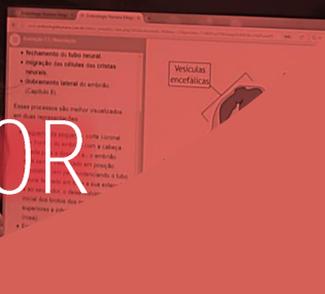
1. Encontro dos gametas e penetração do espermatozoide na corona radiata
2. Reconhecimento entre a membrana citoplasmática do espermatozoide e a zona pelúcida
3. Reação acrossômica
4. Travessia do espermatozoide na zona pelúcida
5. Fusão das membranas citoplasmáticas dos gametas
6. Bloqueios à polispermia
7. Formação dos pró-núcleos
8. Duplicação do DNA dos pró-núcleos
9. Fusão do material genético dos pró-núcleos
10. Ativação do metabolismo do ovócito II/zigoto

Nesse momento você poderá assistir a um **vídeo da fecundação** (atenção: o vídeo contém áudio - em inglês) com duração de aproximadamente 5 minutos para facilitar a visualização dos processos que serão descritos a seguir; alternativamente você poderá assistir ao mesmo vídeo no final do estudo do conteúdo dessa animação para consolidar a visualização dos processos descritos. O mesmo link será repetido no final dessa animação.

Esse recurso é especialmente importante quando o estudante quer uma **revisão rápida do texto** para provas. Na imagem abaixo, aparece apenas um trecho do texto, mas usando a barra de rolagem à direita, o estudante poderá ler todo o texto da animação.



MANUAL DO PROFESSOR



3 SUGESTÕES DE COMO USAR O EMBRIOLOGIA HUMANA ESSENCIAL EM SALA DE AULA:

3.1 AULA DE 50 MIN

EXEMPLO DE AULA COM CONTEÚDO DO CAPÍTULO 5: CLIVAGEM, COMPACTAÇÃO, BLASTOGÊNESE, HATCHING E IMPLANTAÇÃO

Em 10 min: Que tal iniciar a aula com a leitura ou com um resumo oral de um caso clínico?

Nos casos de mola invasora, metastática ou coriocarcinoma, os níveis elevados de [hCG] não retornam ao normal após o esvaziamento uterino, devido ao tecido metastático que continua produzindo o hormônio em outras regiões do organismo, devendo, assim, ser adicionado tratamento quimioterápico específico.

CASOS CLÍNICOS

Pereira LAV, Moraes SG, Justino ML, Faro CBA, Mello MFS, Barini R

Os **Casos Clínicos** foram criteriosamente selecionados com o objetivo de permitir a integração com outras disciplinas profissionalizantes, as quais necessitam de um sólido conhecimento da embriologia para a compreensão, o diagnóstico e o tratamento das anomalias congênitas.

MARIANA, 35 ANOS, GRAVIDEZ TUBÁRIA ROTA COM FETO ÍNTEGRO

Mariana tem **35 anos** de idade, e há dois anos vem tentando engravidar. Sua última menstruação fora em 15 de janeiro e de acordo com o seu ciclo menstrual, ela esperava a próxima menstruação por volta do dia 12 de fevereiro. No dia 26 de fevereiro, ela toma consciência de que está com aproximadamente 2 semanas de atraso menstrual; fez, assim, um teste de farmácia e descobriu que está **grávida**.

Desta forma, Mariana foi ao médico ginecologista-obstetra para receber orientações sobre a gestação. O médico solicitou a **dosagem do hCG** no soro para confirmar o resultado demonstrado pelo teste de farmácia. A dosagem sérica do hCG confirmou a gestação, e ela se mostra muito feliz

com a notícia; quer, inclusive, saber a idade do seu filho (ou filha?); bem como a provável data do parto.

O médico dá os parabéns à paciente e diz que, hoje, dia 26 de fevereiro, o bebê de Mariana deverá estar com aproximadamente **6 semanas**. Ela leva um suspiro: Como pode o bebê ter seis semanas se sua menstruação está atrasada somente há duas, considerando que a fecundação deve ter ocorrido, aproximadamente, 14 dias antes do dia previsto para o início da menstruação que não ocorreu em fevereiro?

Imediatamente Mariana corrigiu o médico e disse que - ao longo desses dois anos que vem tentando engravidar - se tornou uma expert em cálculos do provável período fértil da mulher. Para ela, seu bebê tem **4 semanas**. O médico a parabeniza pelo interesse em saber o que aconteceu consigo e explica, pacientemente, que não é possível afirmar com certeza o dia em que ovulou. Há, também, que se considerar que os **espermatozoides podem sobreviver no trato reprodutor feminino por até três dias no seu dia** (segundo alguns autores); e o **óvulo pode sobreviver por até um dia ou dois dias** (segundo alguns autores). Sendo assim, não é possível estimar com certeza a data real da fecundação. O médico explica, ainda, que a única data em que a paciente pode afirmar com certeza, é a data do início do último período menstrual (**DUM**); e a partir da qual - por convenção - se calcula a **idade provável do parto** e a **idade estimada do bebê**.

Nos exames ultrassonográficos realizados no início da gestação, o embrião é medido no seu maior comprimento, e as tabelas ultrassonográficas padronizadas estabelecem a idade gestacional ultrassonográfica. Essas tabelas foram baseadas em estudos populacionais, usando pacientes com a DUM conhecida e com a certeza de que essas mulheres tinham ciclos regulares; assumindo, portanto, que elas engravidaram duas semanas após a DUM. Alguns outros estudos, basearam-se apenas em pacientes que utilizaram as técnicas de reprodução assistida para engravidar e, assim,

Em 30 min: Abordar, com os estudantes, somente a(s) animação(ões) com o conteúdo escrito de Embriologia. Se sua instituição tem acesso ao **Embriologia Humana Essencial**, os alunos poderão fazer a leitura em qualquer dispositivo conectado à internet, inclusive, *smartphones*. Enquanto isso, o professor percorre a sala de aula, esclarece dúvidas dos alunos e aproveita a oportunidade para **interagir individualmente com os estudantes**.

Ou o(a) professor(a) poderá usar um projetor multimídia para mostrar o conteúdo, formato que funciona como as apresentações projetadas a partir dos programas de slides.

Animação 5.1 | Clivagem, compactação, blastogênese, hatching e implantação.

Implantação

Durante os eventos pré-implantacionais, o pré-embrião é **nutrido** por escassas reservas citoplasmáticas e secreção das células do epitélio da tuba e, posteriormente, do útero. A partir do estágio de **blastocisto**, devido ao crescimento, o pré-embrião **precisa implantar** no corpo do útero para que possa receber nutrientes de forma mais efetiva do ambiente materno.

Implantação ou nidação é a **adesão** (fixação) do **blastocisto** ao endométrio, e se deve a interações entre moléculas das membranas citoplasmáticas do trofoblasto e do epitélio uterino (ver a seguir).

A ocorrência da **implantação** trará **repercussões** na estrutura do **trofoblasto**, **embrioblasto**, da **cavidade blastocística** e do **endométrio**.

O **embrioblasto** originará o **embrião** e o **trofoblasto** participará na formação da

Fenômeno: Implantação
Estágio: Blastocisto

Embrioblasto

Cavidade blastocística

Trofoblasto

Epitélio uterino

Pré-decídua (endométrio)

Em 10 min: Conclua a aula solicitando, aos estudantes, que **correlacionem o caso clínico** (do início da aula) **ao conteúdo de Embriologia** apresentado na animação.



MANUAL DO PROFESSOR

3.2 AULA COM MAIS TEMPO

EXEMPLO DE AULA COM CONTEÚDO DO CAPÍTULO 5: CLIVAGEM, COMPACTAÇÃO, BLASTOGÊNESE, HATCHING E IMPLANTAÇÃO

Em 15 min: que tal iniciar a aula com a leitura ou com um **resumo** oral de um **caso clínico** do capítulo?

Nos casos de mola invasora, metastática ou coriocarcinoma, os níveis elevados de β HCG não retornam ao normal após o esvaziamento uterino, devido ao tecido metastático que continua produzindo o hormônio em outras regiões do organismo, devendo, assim, ser adicionado tratamento quimioterápico específico.

CASOS CLÍNICOS

Pereira LAV, Moraes SG, Justino ML, Faro CBA, Mello MFS, Barini R

Os Casos Clínicos foram criteriosamente selecionados com o objetivo de permitir a integração com outras disciplinas profissionalizantes, as quais necessitam de um sólido conhecimento da embriologia para a compreensão, o diagnóstico e o tratamento das anomalias congênitas.

MARIANA, 35 ANOS, GRAVIDEZ TUBÁRIA ROTA COM FETO ÍNTEGRO

Mariana tem 35 anos de idade, e há dois anos vem tentando engravidar. Sua última menstruação fora em 15 de janeiro e - de acordo com o seu ciclo menstrual - ela esperava a próxima menstruação por volta do dia 12 de fevereiro. No dia 26 de fevereiro, ela toma consciência de que está com aproximadamente 2 semanas de atraso menstrual; fez, assim, um teste de farmácia e descobriu que está **grávida**.

Desta forma, Mariana foi ao médico ginecologista-obstetra para receber orientações sobre a gestação. O médico solicitou a **dosagem de β HCG no soro** para confirmar o resultado demonstrado pelo teste de farmácia. A dosagem sérica do β HCG confirmou a gestação, e ela se mostra muito feliz com a notícia; quer, inclusive, saber a idade do seu filho (ou filha?), bem como a provável data do parto.

O médico dá os parabéns à paciente e diz que, hoje, dia 28 de fevereiro, o bebê de Mariana deverá estar com aproximadamente **6 semanas**. Ela leva um susto! Como pode o bebê ter seis semanas se sua menstruação está atrasada somente há duas, considerando que a fecundação deve ter ocorrido, aproximadamente, 14 dias antes do dia previsto para o início da menstruação que não ocorreu em fevereiro?

Imediatamente Mariana corrigiu o médico e disse que - ao longo desses dois anos que vem tentando engravidar - se tornou uma **expert** em cálculos do provável período fértil da mulher. Para ela, seu bebê tem **4 semanas**. O médico a parabeniza pelo interesse em saber o que acontece consigo e explica, pacientemente, que não é possível afirmar com certeza o dia em que ovulou. Há, também, que se considerar que os **espermatozoides podem sobreviver no trato reprodutor feminino por até três dias ou seis dias** (segundo alguns autores), e o **óvulo pode sobreviver por até um dia ou dois dias** (segundo alguns autores). Sendo assim, não é possível estimar com certeza a data real da fecundação. O médico explica, ainda, que a única data em que a paciente pode afirmar com certeza, é a data do início do último período menstrual (**DUM**): a partir da qual - por convenção - se calcula a **idade provável do parto** e a **idade estimada do bebê**.

Nos exames ultrassonográficos realizados no início da gestação, o embrião é medido no seu maior comprimento, e as tabelas ultrassonográficas padronizadas estabelecem a idade gestacional ultrassonográfica. Essas tabelas foram baseadas em estudos populacionais, usando pacientes com a DUM conhecida e com a certeza de que essas mulheres tinham ciclos regulares; assumindo, portanto, que elas engravidaram duas semanas após a DUM. Alguns outros estudos, basearam-se apenas em pacientes que utilizaram as técnicas de reprodução assistida para engravidar e, assim,

A seguir, apresentar os objetivos da atividade.

OBJETIVOS

Pereira LAV, Justino ML, Alvares LE

Objetivos gerais

1. Compreender os **fenômenos pré-implantacionais**: clivagem, compactação, cavitação e *hatching* (eclosão).
2. Compreender o **processo de implantação** do pré-embrião.
3. Compreender dois distúrbios gestacionais relacionados à primeira e segunda semanas do desenvolvimento humano, a **gravidez ectópica** e a **doença trofoblástica gestacional**.

Objetivos específicos

1. Definir **compactação** e seu resultado.
2. Definir **cavitação** e seu resultado.
3. Definir **hatching (eclosão)** e seu resultado.
4. Definir e caracterizar **decidualização**, assim como a causa e a consequência desse fenômeno.
5. Descrever a diferenciação e o destino das **estruturas do blastocisto** durante o processo de implantação.
6. Descrever a formação e a função das **lacunas do sinciciotrofoblasto**.
7. Descrever a formação da **membrana de Heuser** e do **saco vitelino primário**.
8. Descrever a formação e evolução do **mesoderma extraembrionário**.
9. Descrever a formação do **saco vitelino secundário**.
10. Descrever a formação e a função da **cavidade coriônica**, do **córlion** e das **vilosidades coriônicas primárias e secundárias**.
11. Identificar e descrever a formação e a função do **pedículo de conexão**.
12. Distinguir uma **gravidez tópica** de uma **gravidez ectópica**.
13. Descrever a etiologia, o diagnóstico e a evolução de uma **gravidez ectópica**.
14. Descrever a definição, o diagnóstico e a evolução da **doença trofoblástica gestacional**.
15. Correlacionar o **diagnóstico** clínico, laboratorial e ultrassonográfico da **gravidez**.
16. Identificar a causa e as características do **sangramento vaginal** durante a **implantação**.
17. Identificar o mecanismo da formação de **gêmeos univitelinos e bivitelinos**.
18. Estabelecer a associação entre a presença de um **litopédo** e o tempo de evolução assintomática para a gestante.
19. Estabelecer a associação entre possíveis etiologias da doença trofoblástica gestacional e a ocorrência de polispermia, focando em identificar a importância diferenciada do **genoma materno e paterno** para o desenvolvimento inicial do pré-embrião.
20. Considerar que metade dos cromossomos do pré-embrião são oriundas do genoma paterno, proponha uma hipótese, explicando por que o **embrião não é rejeitado pelo organismo materno**. Dentro desse contexto, correlacionar com os abortos de repetição (abortos de causa imunológica).

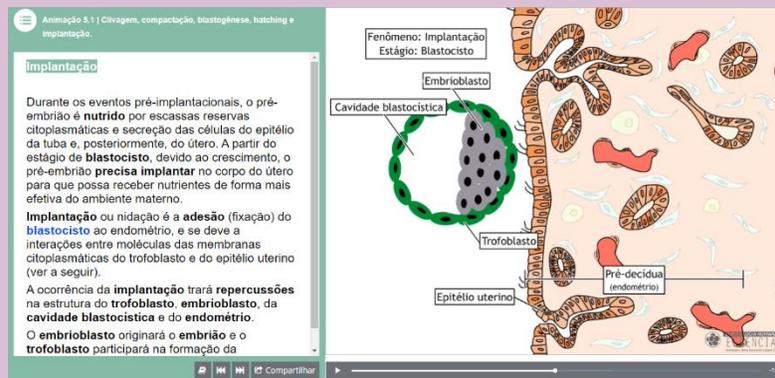




MANUAL DO PROFESSOR

Em 35 min: Abordar, com os estudantes, somente a(s) animação(ões) com o conteúdo de Embriologia. Se sua instituição tem acesso ao **Embriologia Humana Essencial**, os alunos poderão fazer a leitura em qualquer dispositivo conectado à internet, inclusive, *smartphones*. Enquanto isso, o professor percorre a sala de aula, esclarece dúvidas dos alunos e aproveita a oportunidade para **interagir individualmente com os estudantes**.

Ou o(a) professor(a) poderá usar um projetor multimídia para mostrar o conteúdo. Esse formato funciona como as apresentações projetadas a partir dos programas de apresentação de *slides*.



| Intervalo de 10 minutos |

Em 15 min: ao retornar do intervalo, que tal uma sessão de **debate** sobre o conteúdo da animação? Seria o momento de esclarecer dúvidas coletivas dos estudantes.

Formam-se quando um **óvulo ovulado** é fecundado por um **espermatozoide**, originando um **óvulo zigoto**. Em algum momento posterior à formação do zigoto, este se divide formando dois conjuntos separados de cromossomos hereditários que, em conjunto, formam um blastocisto com dois polos orientados no polo embriogênico e outro no polo da célula da célula da célula.

Por serem derivados de um único óvulo e de um único espermatozoide, esses gêmeos têm o mesmo **genótipo** (inclusive o mesmo sexo e guardam semelhança fenotípica). Ainda não há uma explicação convincente do porque o pré-embrião se divide em dois pré-embriões no início da desenvolvimento.

Gravidez ectópica

CONCEITO

Gravidez ectópica são a **implantação** e o **desenvolvimento** do blastocisto fora do **parade** do corpo do útero.

A gravidez ectópica pode ser classificada de acordo com a localização anormal em: **retro** e **extra-uterina**. A gravidez tubária pode ocorrer em qualquer ponto da tuba uterina, inclusive na transição tubo e útero (gravidez intersticial), e a gravidez extra-uterina ocorre no **abdominal**, **ovárica** ou **cervical** (alto do útero).

As reservas nutricionais da implantação são obtidas das secreções das tubas uterinas - são suficientes para nutrir o pré-embrião até o final da primeira semana de desenvolvimento. A partir desse momento, onde o pré-embrião estiver localizado, ele irá tentar implantar em algum tecido vascularizado, como um tecido natural de sobrevivência.

Independência do local de implantação, o trofoblasto produz e libera o **casco** do **casco**. Estima-se que **2%** das **gestações** sejam **ectópicas**. Normalmente **80 a 95%** das **implantações ectópicas** ocorrem na **tuba uterina** (**animação 5.3**). A **gravidez tubária** é a **principal causa** de **morte materna** durante a **gestação** trimestre de **gestação**.

Gravidez tubária.

O blastocisto pode não migrar para o útero, ser fixado na tuba uterina e implantar em alguma mucosa da cavidade abdominal. Ou ainda, quando o blastocisto se implanta no epítelo ou no íntimo da tuba uterina, esse também pode ser expulso e migrar para a cavidade abdominal, podendo se implantar no peritônio da bacia recorrente. O blastocisto pode se implantar, ainda, no ovário ou no mesotério.

ETIOLOGIA E FATORES DE RISCO

Os principais fatores que aumentam a chance de uma gravidez ectópica tubária são:

- **Processos infecciosos / inflamatórios pélvicos** e/ou **das tubas uterinas e cirurgias tubárias anteriores**
- São fatores facilitam a formação de **adheções** (unão normal entre tecidos) formada durante o processo de cicatrização na reparação de tubos e outros estruturas, possibilitando a **redução** ou **obstrução** na **faz** (o **tubo uterino** e, em **menor** **redução** na **função ciliar**). Isso também pode impedir o transporte do pré-embrião ao corpo do útero e propiciar a implantação na mucosa da tuba uterina.
- **Anomalia congênita das tubas uterinas, alterações do peristaltismo da musculatura tubária** e/ou **perturbações intrínsecas do movimento ciliar**

Tal situação pode **atrasar** ou **impedir** a **migração** do **pré-embrião** para o **lugar** do **útero** e **facilitar** a **implantação** na **tuba uterina**.

Em 20 min: comente que eles podem estudar individualmente, ou em pequenos grupos, o conceito, as causas e a evolução da gravidez ectópica. Estimule os estudantes a entenderem por que Mariana (paciente do caso clínico) teve uma gravidez ectópica.



MANUAL DO PROFESSOR

Em 15 min: mostre alguns **exercícios** para os estudantes e convide-os a resolverem.

Desse modo, você terá um *feedback* imediato sobre o aprendizado.

Pronto: aula com diversas atividades, conteúdos e tecnologia!

Conheça também:
Histologia & MICROSCOPIA VIRTUAL

Faça a melhor correlação entre as estruturas pré-embriônicas (coluna 1) e o texto apresentado (coluna 2):

COLUNA 1	COLUNA 2
1- Mórula	() Estrutura que contém uma camada externa de células que conduzirá a implantação do pré-embrião e participará da formação da placenta
2 - Blastocisto	() Estrutura composta por um maciço celular externo e por um maciço celular interno, cujos blastômeros se unem por junções celulares
3 - Trofoblasto	() Estrutura que formará o embrião propriamente dito
4 - Embrioblasto	() Estrutura composta pelo embrioblasto, pela cavidade blastocística e pelo trofoblasto

- a) 3, 1, 4, 2
- b) 1, 3, 4, 2
- c) 3, 1, 2, 4
- d) 4, 3, 2, 1





MANUAL DO PROFESSOR

3.3 ENSINO REMOTO DIGITAL OU HÍBRIDO

Em virtude dos diversos recursos disponíveis, animações e textos, *hiperlinks*, integração clínica, casos clínicos, referências bibliográficas com *hiperlinks*, além de exercícios com *feedback* imediato, o **Embriologia Humana Essencial** pode ser direcionado pelo professor como uma das **ferramentas para ensino remoto digital ou híbrido**. O *e-book* pode ser acessado através de *smartphone*, *tablet*, *desktop* e *notebook*, basta estar conectado à internet.

O ensino híbrido, ou *blended learning*, é um tipo de metodologia ativa que combina atividades *on-line* e *offline* e/ou *presencial* e *a distância*.

3.4 SALA DE AULA INVERTIDA (FLIPPED CLASSROOM)

No modelo de sala de aula invertida, o(a) professor(a) seleciona previamente o conteúdo, no **Embriologia Humana Essencial**, para **o aluno estudar em casa**, antes de ir para a aula. O professor pode estabelecer um problema inicial, habitualmente, alguma situação presente nos casos clínicos, por exemplo, no capítulo 5: Qual é a causa da gravidez ectópica? É possível gerar um bebê normal quando a gravidez é ectópica? Por que a mãe não rejeita o feto uma vez que ele expressa 50% de genes paternos? Com essas perguntas iniciais, antes mesmo de começar o estudo, **o estudante** não apenas assimila o conteúdo, mas também **levanta dúvidas** e elabora comentários sobre as perguntas formuladas inicialmente. No período de aula, o professor projeta a animação com a parte escrita e faz perguntas, **debate** com os estudantes os temas já estudados em casa, mas **não ministra a aula clássica**. Assim, o que o estudante faria na sala de aula, isto é, o contato inicial com o conteúdo, ele faz em casa. A sala de aula, por sua vez, fica destinada a **atividades mais dinâmicas**, como, por exemplo, discutir, com o professor e os colegas, os casos clínicos e o conteúdo de integração clínica, além de esclarecer, individualmente e/ou coletivamente, as dúvidas elencadas em casa. Aqui, a proposta é de **ensino colaborativo**, prover **aulas menos expositivas**, mais produtivas e **participativas**, capazes de **engajar os estudantes** no conteúdo e na utilização mais eficaz do tempo e do conhecimento do professor.

A possibilidade de acessar os conteúdos do **Embriologia Humana Essencial** quando, onde e quantas vezes o estudante quiser ajuda a melhorar o desempenho, até mesmo, a qualidade de vida deles, já que poderão escolher o momento mais conveniente a se preparar para as aulas, em vez de adentrar a aula sem saber o que será abordado.

Mudar a metodologia de aulas — em relação ao que vem sendo feito há tantas décadas — exige uma mudança não só dos professores, mas também dos alunos, dos materiais de ensino e das próprias instituições. De qualquer forma, não existe uma fórmula exata para *flippar* aulas, essa pode ser apenas uma metodologia entre tantas outras.



MANUAL DO PROFESSOR

4 CONTATO DIRETO COM OS AUTORES

Na página inicial do **Embriologia Humana Essencial** (www.embriologiahumana.com.br), no canto superior direito, encontre o ícone **CONTATO**. Clique e envie sua mensagem diretamente aos autores. Dúvidas, sugestões, relatos, trocas de experiências, críticas, solicitação de inclusão de conteúdo, entre outros assuntos, são bem-vindos e os autores responderão diretamente para você! Trata-se de um canal de comunicação aberto entre você e os autores.

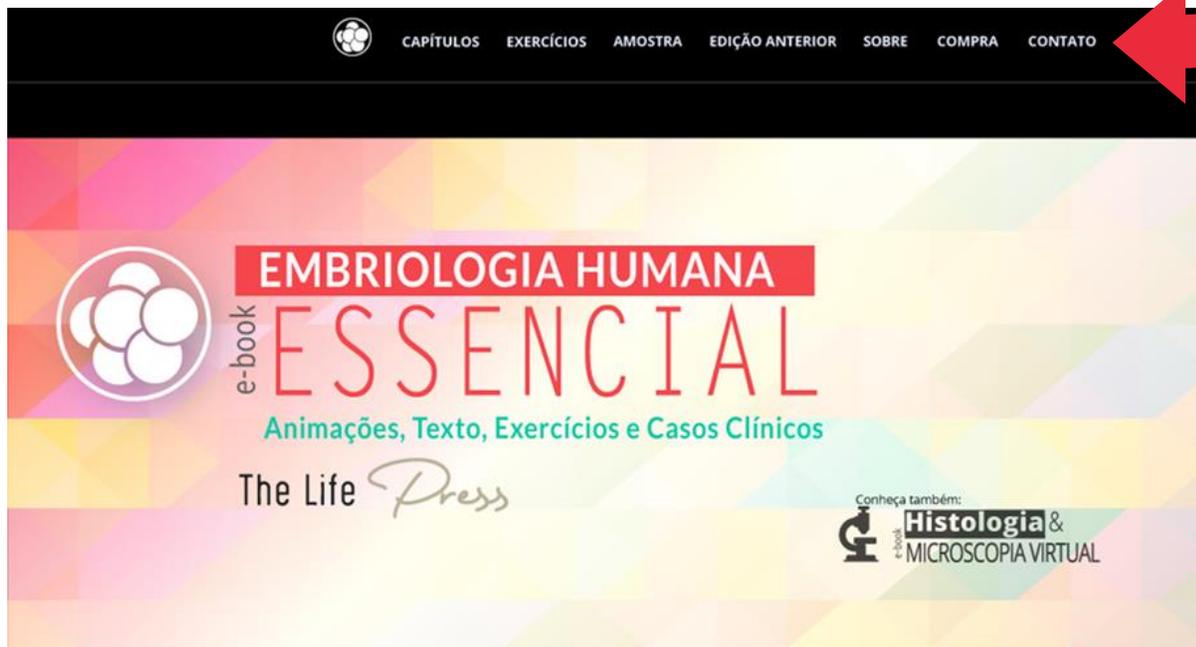




MANUAL DO PROFESSOR

5 CONTATO DIRETO COM A EDITORA THE LIFE PRESS

Na página inicial do **Embriologia Humana Essencial** (www.embriologiahumana.com.br), no canto superior direito, encontre o ícone **CONTATO**. Clique e envie sua **mensagem diretamente para a editora**. A The Life Press está preparada para atender a sua necessidade, como professor de Embriologia, e também a necessidade da sua instituição em ter o **Embriologia Humana Essencial** à disposição de todos os alunos, diretamente no *smartphone, tablet, desktop* e *notebook*. Sem *download*, sem instalação de aplicativo, fácil e instantâneo com acesso via internet.





MANUAL DO PROFESSOR

6 INVESTIMENTO - INDIVIDUAL OU INSTITUCIONAL - DE ACESSO AO EMBRIOLOGIA HUMANA ESSENCIAL

Compra individual: mediante um cadastro rápido de dados pessoais, o próximo passo é escolher *login*, senha e fazer o pagamento via *PagSeguro*. O acesso ao *e-book* é liberado após a confirmação do pagamento.

Compra institucional: a instituição pode assegurar acesso aos estudantes, aos professores e aos demais membros, dentro e/ ou fora da instituição, a depender da escolha, bem como das condições técnicas para acesso ao **Embriologia Humana Essencial**. É possível obter:

- **Licença de acesso ao e-book por VPN (Rede Virtual Privada):** através de qualquer dispositivo (*desktop*, *notebook*, *tablets* ou *smartphones*) que tenha os requisitos mínimos e que esteja logado na VPN da Instituição de Ensino.
- **Licença de acesso ao e-book por IP (Protocolo de Internet):** somente a um número limitado de computadores com IPs fixos, conectados à internet e que tenham os requisitos mínimos.
- **Licença de acesso ao e-book por meio de login e senha (número fixo de acessos simultâneos):** através de qualquer dispositivo (*desktop*, *notebook*, *tablets* ou *smartphones*) conectado à internet e que tenha os requisitos mínimos.

The screenshot shows the top navigation bar of the website. The menu items are: CAPÍTULOS, EXERCÍCIOS, AMOSTRA, EDIÇÃO ANTERIOR, SOBRE, COMPRA, and CON. The 'COMPRA' item is highlighted, and a dropdown menu is open, showing two options: 'USO INDIVIDUAL (PESSOA FÍSICA OU JURÍDICA)' and 'MÚLTIPLOS USUÁRIOS (SOMENTE PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO)'. A red arrow points to the 'COMPRA' menu item. Below the navigation bar, the main banner features the 'EMBRIOLOGIA HUMANA ESSENCIAL' logo, the text 'Animações, Texto, Exercícios e Casos Clínicos', and the 'The Life Press' logo. There is also a small logo for 'Histologia & MICROSCOPIA VIRTUAL'.



MANUAL DO PROFESSOR

7 TESTEMUNHO DE ESTUDANTES E PROFESSORES SOBRE O EMBRIOLOGIA HUMANA ESSENCIAL

O **Embriologia Humana Essencial** foi publicado em 2014, pela editora CEDET, como *Embriologia Humana Integrada: Animações e Casos Clínicos*. De lá para cá, a obra foi atualizada e os autores aceitaram novos desafios propostos pela editora The Life Press. Os testemunhos abaixo se referem aos leitores da obra inicial.

ESTUDANTES

“Com o uso do *e-book*, assumi um papel mais **ativo** no meu processo de aprendizagem. Junto a isso, as **animações** (que me permitiram uma visualização dinâmica dos processos que ocorrem ao longo da gestação) e as **sessões de Integração Clínica e Casos Clínicos** (que mostram a importância clínica do conhecimento da Embriologia humana, de forma didática e emocionante) sem dúvida me **motivaram** a estudar, além de contribuírem para a fixação do conteúdo.” (Sérgio Polo, acadêmico do 2º ano de Medicina da Universidade Estadual de Campinas — UNICAMP —, Campinas/ SP).

“Somos estudantes do terceiro período do curso de Medicina da Universidade Federal de Alfenas e gostaríamos de deixar nosso depoimento sobre o uso do *e-book* de Embriologia na nossa formação. Uma das maiores vantagens do uso do *e-book* com certeza são as **ilustrações**, muito **didáticas**, principalmente no início da disciplina, que aborda acontecimentos microscópicos. As ilustrações nos ajudam muito a entender melhor os acontecimentos de maneira dinâmica e em 3D, tornando o **aprendizado mais leve**, completo e de **fácil compreensão**. Ademais, o *e-book* é composto por diversos recursos diferentes, que vão de textos didáticos tradicionais e discussões de casos, até **animações e vídeos**. Essa diversidade permite que os alunos se envolvam mais facilmente com a disciplina, já que cada um encontra nele o método de aprendizado que lhe permite melhor acompanhamento. Há ainda muito o que dizer sobre a **estética do e-book**, o qual é bem estruturado e que torna o **aprendizado mais fluido e agradável**.” (Yasmim Nassif, Elisa Riboli, Larissa Menezes, Maria Izabel, Marina Bonfim, Natália Barbosa, acadêmicas do 2º ano de Medicina da Universidade Federal de Alfenas — UNIFAL —, Alfenas - MG).

“A disciplina de Embriologia é essencial para entender as demais áreas da Medicina como, por exemplo, a Anatomia. O estudo da Embriologia envolve muitos detalhes e o *e-book* **facilitou muito meu processo de aprendizado!** Sua estrutura facilita o entendimento, pois **reúne teoria e integração clínica**, bem como conta com **animações** que permitem visualizar o desenvolvimento humano de forma bem mais clara do que a simples



MANUAL DO PROFESSOR

leitura de um livro físico. Além disso, o **banco de questões (exercícios)** ajuda muito a fixar o conteúdo e a identificar dúvidas sobre a matéria. Com isso, minha **autonomia no estudo** e confiança no aprendizado foram muito maiores se comparadas a outras disciplinas, nas quais eu estudava por livros físicos. O *e-book* é muito completo e eu me sentia muito mais confortável estudando Embriologia por ele do que por livros físicos. A presença de **casos clínicos reais** e imagens permitiu que eu me sentisse mais **conectada** com o aprendizado de **Medicina**, pois a maioria das matérias do Ciclo Básico são muito teóricas e essa integração com a clínica fez muita diferença, pois foi mais fácil **visualizar a aplicação desse conteúdo na prática clínica.**” (Giovana Formigari, acadêmica do 2º ano de Medicina da Universidade Estadual de Campinas — UNICAMP —, Campinas - SP).

“Primeiramente, gostaria de **elogiar o material** que compõe o *e-book Embriologia Humana Essencial*, por apresentar um **conteúdo riquíssimo** em informações e com uma didática excelente, apresentando textos objetivos, ilustrações, animações, integração com a clínica e exercícios de fixação. Foi com base nesse material e com as orientações dos professores da disciplina, que construí meus conhecimentos a respeito desse tema complexo e, ao mesmo tempo, fascinante que é a Embriologia Humana. Recentemente, eu e meu colega Rodrigo Knopp, sob a orientação da professora Luciana Krause e do professor Alencar Machado, publicamos o trabalho completo ‘Agentes Teratogênicos: Revisão de Literatura’, no Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão de 2019, da UFN. Fato primordial que nos levou à elaboração desse trabalho foi o **fascínio que a disciplina de Embriologia nos despertou** e, como estudantes de medicina, o **interesse em entender** o que eram, como ocorriam e como poderíamos prevenir ou tratar algumas das anomalias congênitas. Agradeço aos autores, aos professores da disciplina, por todo apoio como tutores dedicados, nos possibilitando utilizar os recursos do *e-book* de forma completa me proporcionar as bases de aprendizado em Embriologia” (Northon Evangelho Santos, acadêmico do 2º ano de Medicina da Universidade Franciscana — UFN —, Santa Maria/ RS).

PROFESSORES

“Há 4 anos usamos o *e-book Embriologia Humana Essencial* nas disciplinas Embriologia Aplicada à Medicina I e II. A **experiência** tem sido **fascinante**, pois nossas **aulas** ganharam mais **dinâmica e criatividade**, devido à estratégia de ensino ativo que o *e-book* proporciona: a técnica de ‘**aula invertida**’. Os complexos processos de desenvolvimento embrionário estão bem ilustrados e explicados de forma muito didática nos **vídeos** do *e-book*. Além disso, os textos e casos clínicos têm uma linguagem clara e de fácil entendimento pelos estudantes. Sabemos que Embriologia é uma disciplina complexa que exige atenção e dedicação dos discentes e ter tido a oportunidade de implementar esse material na UNIFAL-MG foi **fundamental** no processo de **ensino/ aprendizagem** da disciplina.” (Profa. Dra. Lívia



MANUAL DO PROFESSOR

Moda, responsável pela disciplina de Embriologia Aplicada à Medicina I e II, Universidade Federal de Alfenas — UNIFAL —, Alfenas/ MG).

“O **Embriologia Humana Essencial**, de autoria do Professor Luís Violin e colaboradores, na forma de *e-book*, foi adotado como uma das bibliografias básicas para o recém-iniciado curso de Medicina em nossa Instituição, em 2016. É utilizado com êxito nas aulas teóricas do curso e apresenta **leitura acessível**, figuras interativas, casos clínicos e questões para reflexão que estimulam a fixação dos conteúdos da disciplina. O entendimento da disciplina e o interesse por ela são despertados nos alunos com a utilização deste material, as **aulas são interativas e produtivas** e os acadêmicos podem se aprofundar nos conteúdos básicos e alguns aspectos clínicos da Embriologia. No **período da pandemia do Coronavírus**, em especial, o material foi um excelente apoio aos alunos. Os roteiros de aulas eram enviados por mim na forma de diapositivos com áudios, onde estavam sinalizadas as animações a serem estudadas e as leituras necessárias do material e ao final dos conteúdos, os acadêmicos apresentavam os questionários dos capítulos, respondidos, como forma de avaliar o aprendizado sobre o tema estudado. Outro aspecto relevante é o **fácil acesso ao material**, inclusive **pelo celular**, facilitando a leitura dos diferentes tópicos pelos alunos, em qualquer lugar. Assim, o *e-book* **facilita a organização das aulas para o professor e desperta o interesse do aluno**, pela sua possibilidade de **interatividade**. Além disso, o material apresenta as **referências** utilizadas para cada capítulo, como artigos, capítulos de livros, de forma a complementar as aulas, essa literatura é atualizada e revisada. Os alunos que buscam complementar o conteúdo, a partir das referências, têm sua curiosidade despertada e em todos os semestres alguns me procuram com o objetivo de desenvolver a iniciação científica em temas relacionados à Embriologia”. (Profa. Dra. Luciana Maria Fontanari Krause, responsável pela disciplina de Embriologia para o curso de Medicina, na Universidade Franciscana — UFN —, Santa Maria/ RS).





MANUAL DO PROFESSOR

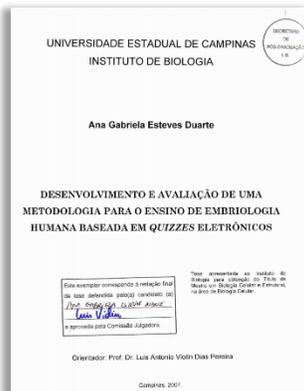
LITERATURA SOBRE A CONSTRUÇÃO, O USO, O e-LEARNING, A AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES E A VALIDAÇÃO DO EMBRIOLOGIA HUMANA ESSENCIAL

Aqui, reúnem-se capítulos de livros, dissertações, tese e artigo científico, publicado em periódico internacional, as bases teóricas e técnicas da construção do **Embríologia Humana Essencial**.

➔ Clique sobre a miniatura da publicação para acessar o material:



Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia para o ensino de embriologia humana



Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia para o ensino de embriologia humana baseada em quizzes eletrônicos



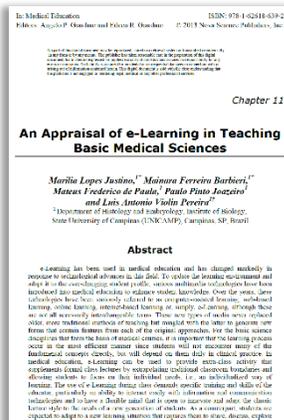
Estratégias para uso de um software de ensino de embriologia humana: utilização e avaliação



Development and Validation of a Strategy to Assess Teaching Methods in Undergraduate Disciplines (pp. 81-108)



The usefulness of autopsies as a tool for teaching human embryology



An Appraisal of e-Learning in Teaching Basic Medical Sciences



A multimedia approach for teaching human embryology: Development and evaluation of a methodology



MANUAL DO PROFESSOR

9 ACESSO GRATUITO A UM CAPÍTULO

Na página inicial do **Embriologia Humana Essencial**, no canto superior direito, encontre o ícone **AMOSTRA**. Clique e obtenha acesso gratuito a todo o conteúdo do **Capítulo 5 – Clivagem, Compactação, Blastogênese, Hatching e Implantação** e avalie o seu conteúdo e a sua navegabilidade.

