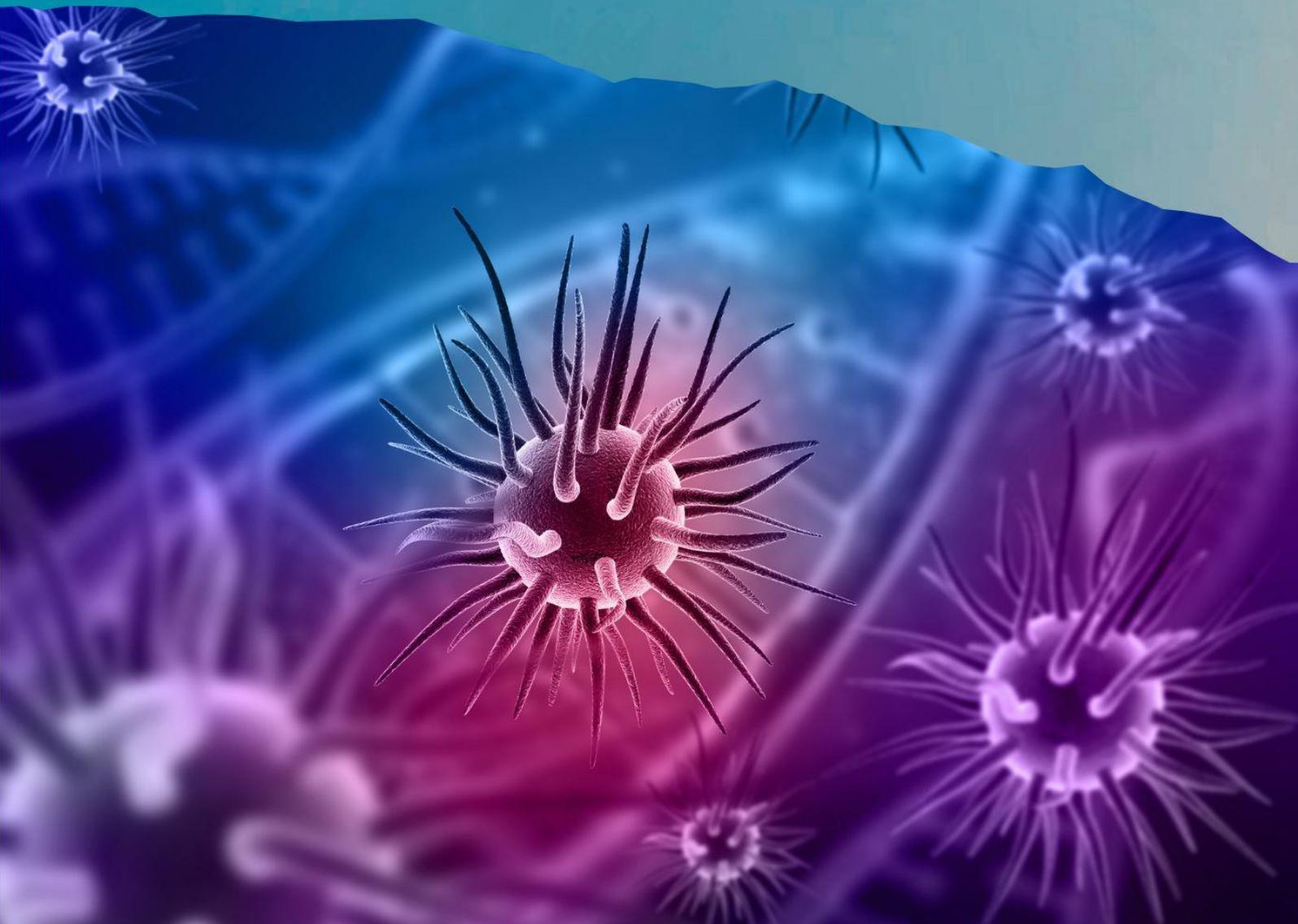




II
Editora
Unesp

EMBRIOLOGIA E HISTOLOGIA

José Maria Chagas Viana Filho
(Organizador)



ISBN: 978-65-5825-153-8

EMBRIOLOGIA E HISTOLOGIA

**José Maria Chagas Viana Filho
(Organizador)**

Centro Universitário – UNIESP

Cabedelo - PB
2022



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIESP

Reitora

Érika Marques de Almeida Lima

Pró-Reitora Acadêmica

Iany Cavalcanti da Silva Barros

Editor-chefe

Cícero de Sousa Lacerda

Editores assistentes

Márcia de Albuquerque Alves
Josemary Marcionila F. R. de C. Rocha

Editora-técnica

Elaine Cristina de Brito Moreira

Corpo Editorial

Ana Margareth Sarmiento – Estética
Anneliese Heyden Cabral de Lira – Arquitetura
Arlindo Monteiro de Carvalho Júnior - Medicina
Aristides Medeiros Leite - Medicina
Carlos Fernando de Mello Júnior - Medicina
Daniel Vitor da Silveira da Costa – Publicidade e Propaganda
Érika Lira de Oliveira – Odontologia
Ivanildo Félix da Silva Júnior – Pedagogia
Patrícia Tavares de Lima – Enfermagem
Marcel Silva Luz – Direito
Juliana da Nóbrega Carreiro – Farmácia
Larissa Nascimento dos Santos – Design de Interiores
Luciano de Santana Medeiros – Administração
Marcelo Fernandes de Sousa – Computação
Thyago Henriques de Oliveira Madruga Freire – Ciências Contábeis
Márcio de Lima Coutinho – Psicologia
Paula Fernanda Barbosa de Araújo – Medicina Veterinária
Giuseppe Cavalcanti de Vasconcelos – Engenharia
Rodrigo Wanderley de Sousa Cruz – Educação Física
Sandra Suely de Lima Costa Martins - Fisioterapia
Zianne Farias Barros Barbosa – Nutrição

Copyright©2022 – Editora UNIESP

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade do(os) autor(es).

Imagens: Freepik

Diagramação e capa:

Márcia de Albuquerque Alves

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado (UNIESP)**

E53 Embrilogia e histologia [recurso eletrônico] / Organizado por José Maria Chagas Viana Filho. - Cabedelo, PB : Editora UNIESP, 2022.

159 p. ; il. : color.

Tipo de Suporte: E-book
ISBN: 978-65-5825-153-8

1. Embrilogia. 2. Histologia. 3. Fecundação. 4. Gravidez. 5. Tecido – Epitelial. 6. Tecido – Conjuntivo. 7. Tecido – Muscular. 8. Tecido - Nervoso. I. Título. II. Viana Filho, José Maria Chagas.

CDU : 611.013/018

Bibliotecária: Elaine Cristina de Brito Moreira – CRB-15/053

Editora UNIESP

Rodovia BR 230, Km 14, s/n,
Bloco Central – 2 andar – COOPERE
Morada Nova – Cabedelo – Paraíba
CEP: 58109-303

APRESENTAÇÃO

O presente livro é resultado de uma produção docente na disciplina de Embriologia e Histologia Geral e Bucal do curso de Graduação em Odontologia, contemplando as áreas de conhecimento de Ciências básicas da saúde, Embriologia e Histologia, como requisito avaliativo do componente curricular.

A partir dessa produção, o estudante do 2º período do curso envolvido é estimulado a participar das atividades acadêmico-científicas, despertando interesses pela iniciação científica e produção acadêmica.

Além disso, os demais estudantes do curso, e de outros cursos da saúde, poderão ter acesso à obra e utilizá-la como referencial bibliográfico para obtenção do conhecimento na área. O trabalho realizado com os conhecimentos das ciências básicas da saúde é essencial no processo formativo dos futuros profissionais da área da saúde, uma vez que deverão ser aplicados nas ciências específicas de suas áreas, como as Ciências Odontológicas, como um pré-requisito para o entendimento do processo saúde-doença individual e coletivo.

A utilização deste livro como referencial bibliográfico principal ou complementar fará a diferença na construção desses conhecimentos. Será utilizado, inclusive, como bibliografia da própria disciplina nos semestres subsequentes à sua publicação.

Prof. Me. José Maria Chagas Viana Filho

SOBRE O ORGANIZADOR



Professor José Maria Chagas Viana Filho

Possui Graduação em Odontologia pelo Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ (2016), Habilitação em Odontologia Hospitalar pela Faculdade COESP (2020), Mestrado em Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB (2019) e, atualmente, está em processo de conclusão do Doutorado Odontologia na Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Atua como Professor do Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário UNIESP nas disciplinas de: Embriologia e Histologia Geral e Bucal, Estágios Extramuros II (Hospital São Vicente de Paulo) e Trabalho de Conclusão de Curso III, e é membro do Colegiado do Curso de Odontologia. Além disso, é membro do Grupo de Pesquisa Genética e Epigenética em Situações Multifatoriais (UFPB). Realiza pesquisas e tem experiências nas áreas de Odontologia Hospitalar, Genética Molecular Humana, Odontologia em Saúde Coletiva e Epidemiologia.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO À EMBRIOLOGIA E GAMETOGENESE - Adriana Leite de Albuquerque Serafim; Ana Carolina Guerra Toscano Moura Barreto; Ana Júlia Oliota Lisboa de Lemos; Hemana Heloísa Soares Cavalcante; João Pedro Santos Clementino; Leidiane Veloso Queiroz de Castro Gouveia	07
CICLO REPRODUTIVO FEMININO - Jales Augusto Brito Meneses; Maiara Juracy França de Souza; Raquel Pinto da Silva Fonseca; Fernanda de Melo Moraes; Kauê Sammy Oliveira da Silva Rangel	22
TRANSPORTE DE GAMETAS E FECUNDAÇÃO - Guilherme Paulino Cavalcanti da Silva; Isadora Gomes de Souza Ramos; Ywys Lander da Silva Gonzaga; Fábio Farias de Lima Filho; Waldney Silva Muniz	32
EVENTOS DA PRIMEIRA SEMANA DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO - Giovanna Sandy Sales Paulino; Hyanny Kamyly Teixeira Da Silva; Maria Rita de Menezes Alves; Thayná Nascimento De Carvalho; Thayná Vieira Da Silva	49
GRAVIDEZ ECTÓPICA - Tomaz de Sousa Fernandes; Paulo Nadson de Souza Santos; Maria Eduarda Régis do Nascimento; Sara Sângela Silva de Araújo; João Victor Pereira Nascimento; Giovanna Reinaldo Santana Gomes	69
GEMELIDADE - Ana Luíza Luna Dias; Breno Araújo de Lima; Nathalia Costa de Pontes Canuto; Nicole Schuindt de Andrade; Rafael Portela de Castro; Rebeca Helena M. de Amorim; Vanessa Fernandes Pereira	79
EVENTOS DA SEGUNDA À OITAVA SEMANA DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO - Daniele Santana Pereira; Danilo Costa Gois; Fernanda Mendonça Muniz da Silva; Isabella Maria Regis Costa; Nayane Beatriz Fernandes dos Santos; Pâmela de Oliveira Arruda	89
INTRODUÇÃO A HISTOLOGIA E MÉTODOS DE ESTUDO EM HISTOLOGIA - Almir Ubaldo dos Santos Segundo; Arthur Alcântara de Sousa; Mayara Aline Vieira Lopes; Neilyane L. dos Santos Patrício; Vânia Maria da Conceição	106
TECIDO EPITELIAL - Gabriel André Nascimento Gonçalves de Oliveira; Luana de Sá Mendes; Marcos Vinicius Lima Neto; Natan da Silva Ferreira; Thomas Lopes	115
TECIDO CONJUNTIVO - Ana Carolina Correia Magalhães; Analíria Correia de Lima Santos; Isadora Silva Cavalcanti; Lara Lêda de Araújo Bucar; Maria Beatriz Braga Macêdo; Mirella Minele Pellegrino; Sofia Cardoso Jerônimo da Silva	123
TECIDO MUSCULAR - Alberto Soares Dias Neto; Evellyn Rhamirys Nogueira Moura; Maria Victoria Nascimento dos Santos Pereira; Pedro Miguel Navas da Fonseca Cruz Dinis; Samuel Mangueira Campos; Yan Victor Pereira dos Santos Camêlo	135
TECIDO NERVOSO - Bianca de Lima Monteiro; Fabiani Nobrega Medeiros Veiga; Laryssa Rodrigues de Lima; Lívia Duarte Costa; Madlynne Mellane Fernandes do Nascimento; Maria Letícia Bernardino Soares; Milena Gabriely Medeiros da Silveiralo	144
TECIDO NERVOSO - Bianca de Lima Monteiro; Fabiani Nobrega Medeiros Veiga; Laryssa Rodrigues de Lima; Lívia Duarte Costa; Madlynne Mellane Fernandes do Nascimento; Maria Letícia Bernardino Soares; Milena Gabriely Medeiros da Silveira	144

INTRODUÇÃO À EMBRIOLOGIA E GAMETOGÊNESE

Adriana Leite de Albuquerque Serafim
Ana Carolina Guerra Toscano Moura Barreto
Ana Júlia Oliota Lisboa de Lemos
Hemana Heloísa Soares Cavalcante
João Pedro Santos Clementino
Leidiane Veloso Queiroz de Castro Gouveia

INTRODUÇÃO

Assim como a maioria dos termos embriológicos, Embriologia origina-se do grego, o prefixo *embryo* significa “embrião” e o sufixo *logia* “estudo”, por sua vez, “embrião” também se origina do grego, sendo definido como “qualquer ser em desenvolvimento”, portanto, para entendimento didático, embriologia é o estudo de qualquer ser em desenvolvimento e, nesta lógica, o desenvolvimento embrionário humano.

O desenvolvimento é um processo ativo e organizado que começa quando um óvulo é fertilizado por um espermatozóide e termina com a morte do indivíduo. Para que a fertilização ocorra, os óvulos e espermatozóides devem ser preparados através da gametogênese.

DESENVOLVIMENTO

Wilhelm His foi primeiro cientista a estudar o embrião humano de modo sistemático, entre os anos de 1831 e 1904. Na década de 1940, no trabalho desenvolvido pelos pesquisadores Hertig e Rock as primeiras imagens de embriões humanos em fases iniciais de desenvolvimento também contribuíram para o estudo da embriologia humana.

O avanço da Biologia Molecular, a descoberta do genoma humano e o advento da microscopia eletrônica possibilitaram uma maior compreensão do desenvolvimento embrionário.

FASES DA EMBRIOLOGIA HUMANA

A embriologia é dividida em 6 fases:

Gametogênese: que corresponde a formação dos gametas, isto é, ovócitos e espermatozoides.

Fertilização: quando os gametas se unem e formam o zigoto.

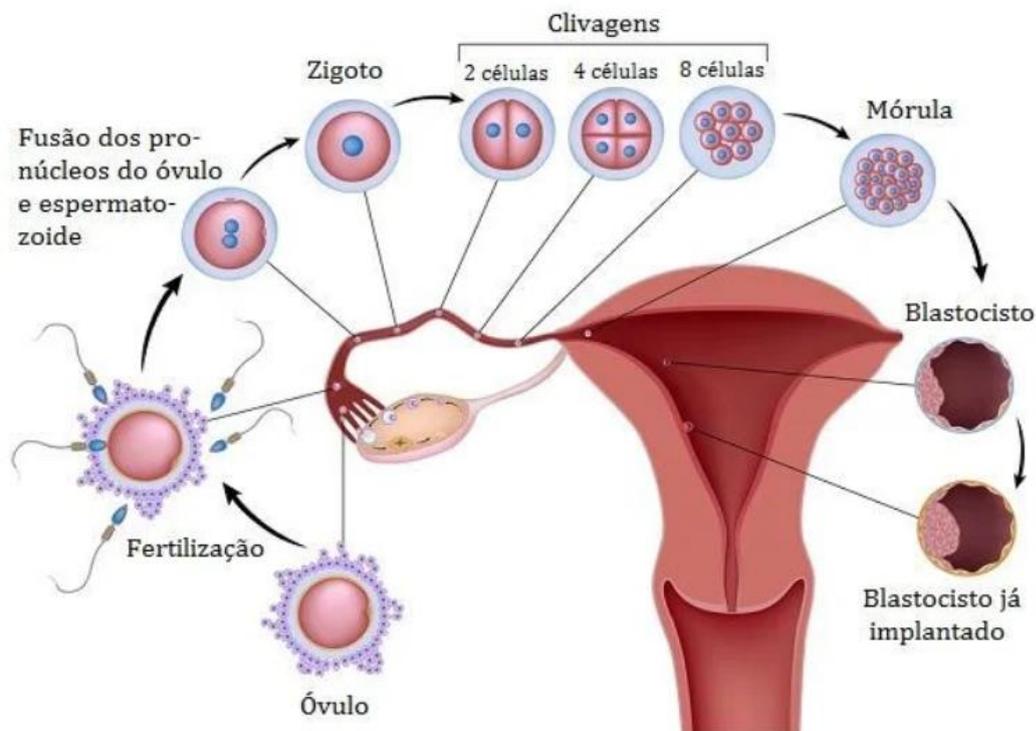
Clivagem: evento no qual ocorrem várias mitoses com formação da mórula e do blastocisto.

Gastrulação: após a implantação do blastocisto, formação dos três folhetos germinativos (ectoderma, mesoderma e endoderma).

Formação do plano corporal ou morfogênese: evento no qual ocorre o dobramento do embrião.

Organogênese: início da formação dos órgãos.

Figura 1: Etapas iniciais do desenvolvimento embrionário



Fonte: Toda matéria, 2022.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/desenvolvimento-embriionario-humano/> Acesso em: 10 out. 2022.

Além das fases, a embriologia também é dividida em períodos:

Período do zigoto: da fertilização (formação do zigoto) até o final da terceira semana.

Período embrionário: da formação do embrião que, geralmente, inicia no começo da quarta semana e dura até o final da oitava.

Período fetal: após a oitava semana até o nascimento.

TERMOS DE ORIENTAÇÃO ANATÔMICA E PLANOS CORPORAIS NA EMBRIOLOGIA

No embrião e o feto humano, são utilizadas nomenclaturas apropriadas para a localização e identificação das estruturas embrionárias, uma vez que, os termos de posição anatômicas do adulto não são adequados para esta fase.

O **eixo craniocaudal** se estende da parte superior para a inferior, sendo a cabeça a extremidade **cranial** e a cauda a extremidade **caudal**.

Cranial: corresponde à região da área da cabeça.

Caudal: corresponde à região inferior.

O **eixo dorsoventral** se estende da parte traseira para a parte dianteira, sendo a parte traseira a parte dorsal e a dianteira a parte ventral.

Ventral: corresponde à região da frente do corpo.

Dorsal: corresponde à região das costas.

Os embriões também possuem o **eixo proximal-distal**.

Proximal: próximo ao centro do corpo.

Distal: distante do centro do corpo.

Os planos de corte do corpo utilizados na Embriologia são

Plano mediano: Corta o corpo verticalmente, separando-o em duas metades iguais, direita e esquerda. Os termos lateral e medial referem-se a estruturas mais distantes e mais próximas do plano mediano, respectivamente.

Plano sagital: É qualquer plano vertical paralelo ao plano mediano.

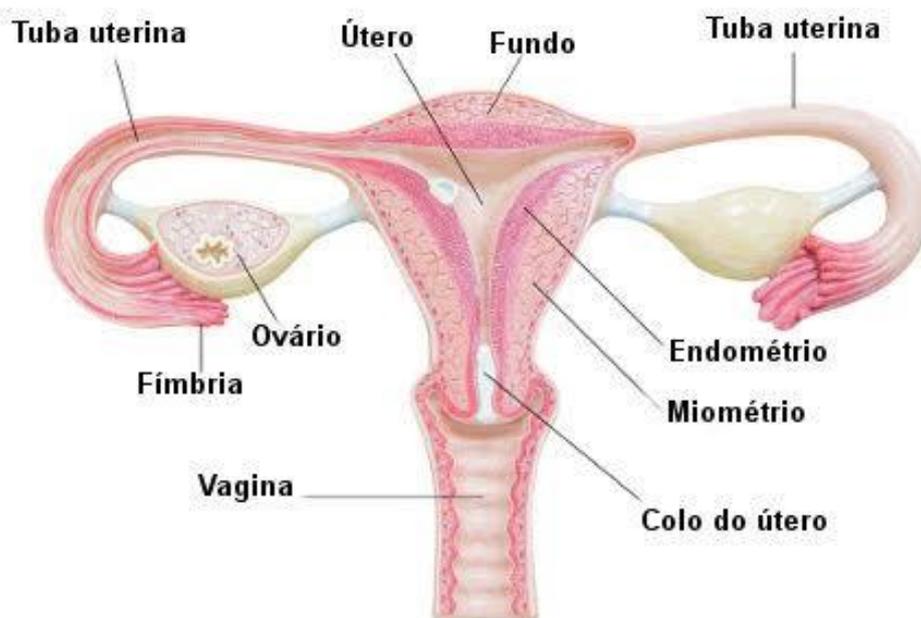
Plano frontal ou coronal: corta o corpo verticalmente, dividindo-o nas partes ventral e dorsal.

Plano transversal: corta o corpo horizontalmente, dividindo-o nas partes cranial e caudal.

Sistema reprodutor feminino

Responsável pela produção de gametas femininos, hormônios, fecundação e desenvolvimento embrionário. Os órgãos do sistema reprodutor feminino são: ovários, tubas uterinas, útero, vagina e pudendo feminino.

Figura 2: Principais órgãos do sistema reprodutor feminino



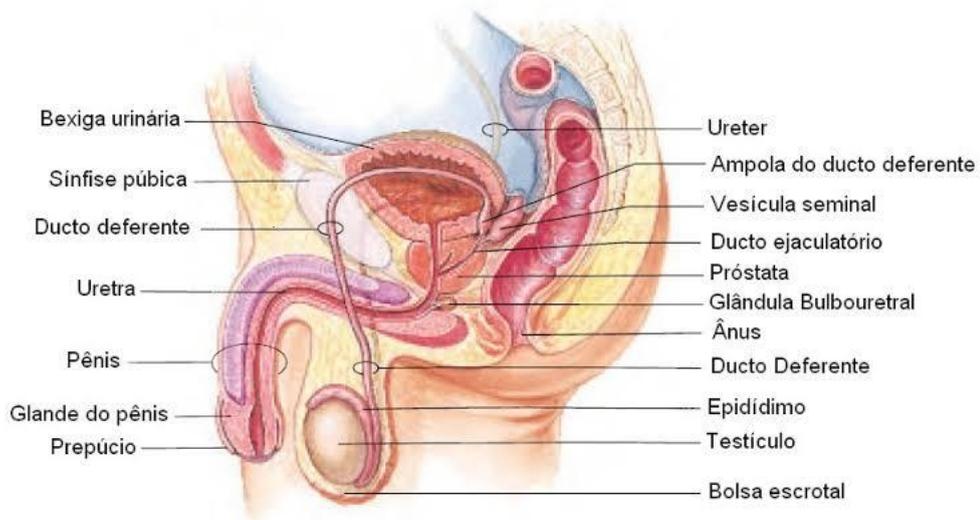
Fonte: Biologianet.com.

Disponível em: <https://www.biologianet.com/anatomia-fisiologia-animal/sistema-reprodutor-feminino.htm> Acesso em: 10 out. 2022.

Sistema reprodutor masculino

O sistema reprodutor masculino produz os espermatozoides, que serão conduzidos para o aparelho reprodutor feminino para que a fecundação ocorra. Os órgãos do sistema reprodutor masculino são: testículos, epidídimo, ducto deferente, uretra, próstata, pênis, prepúcio do pênis e escroto.

Figura 3: Principais órgãos do sistema reprodutor masculino



Fonte: Googlesites.com.

Disponível em: <https://www.biologiaparaa vida.com/post/sistema-reprodutor-masculino> Acesso em: 10 out. 2022.

FORMAÇÃO DAS CÉLULAS GERMINATIVAS PRIMORDIAIS (PGCS)

Origem e migração das células germinativas primordiais (PGCs)

As células germinativas primordiais (PGCs) são células especializadas que darão origem aos gametas feminino e masculino. Sua formação pode ser observada entre a quarta e a sexta semana de gestação dentro de uma membrana extraembrionária chamada de saco vitelínico. Entre a sexta e décima segunda semana de gestação, as PGCs migram do saco vitelínico para a parede do tubo digestivo. Do tubo digestivo, migram pelo mesentério do intestino até a parede dorsal do corpo do embrião, região das futuras gônadas. Durante a migração, as PGCs se multiplicam por mitose. O extravio dessas células germinativas poderão resultar em um teratoma.

O teratoma é um tumor causado por um erro durante o caminho das células germinativas na região que origina a gônada, podendo ser sacrococcígeo ou orofaríngeo amorfo.

Figura 4: Tumor sacrococcígeo



Fonte: Faculdade de Medicina de Marília.

Disponível em: <<https://www.famema.br/ensino/embriologia/gametogenese.php>>

Acesso em: 10 out. 2022.

DIVISÃO CELULAR – MEIOSE E MITOSE

Toda célula se origina da divisão celular de uma célula preexistente. Cada vez que a célula se divide, seu material genético deve ser conservado para que haja a manutenção das características genéticas.

O período que compreende desde a formação da célula até a sua divisão em duas células-filhas iguais é chamado de ciclo celular e possui duas etapas: intérfase e mitose. Na intérfase ocorre a duplicação do DNA e na mitose a divisão celular propriamente dita.

Mitose

É a divisão celular que ocorre nas células somáticas e é do tipo equacional, onde uma célula-mãe se divide em duas células-filhas iguais à célula-mãe, mantendo a mesma quantidade de DNA. Este tipo de divisão acontece para crescimento, regeneração e renovação tecidual.

Antes da divisão celular propriamente dita, ocorre a duplicação do DNA, no período denominado de intérfase.

Se divide em quatro etapas: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

Prófase: os cromossomos se condensam para evitar o rompimento do material genético durante a sua distribuição às células-filhas. Ocorre a ruptura do envoltório nuclear, com isto, alguns microtúbulos se prenderão cinetócoros (na altura

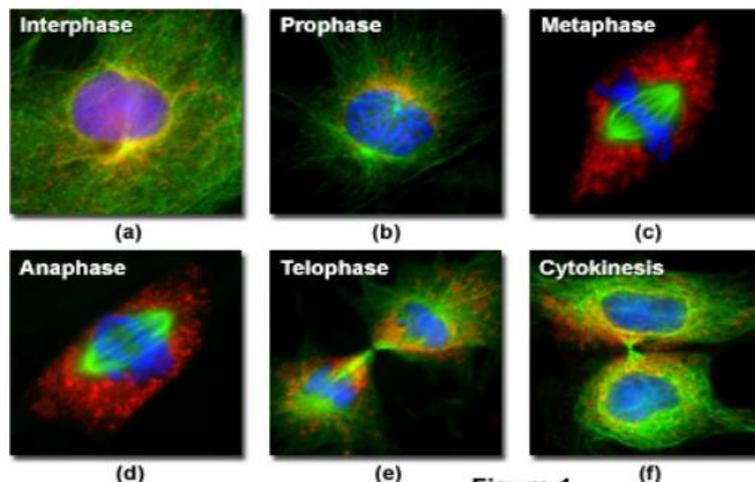
dos centrômeros dos cromossomos), que passam a ser chamados de microtúbulos cinetocóricos. Esses microtúbulos são responsáveis por direcionar os cromossomos para a região equatorial da célula.

Metáfase: os cromossomos atingem o grau máximo de condensação e se alinham na região equatorial da célula.

Anáfase: encurtamento dos microtúbulos cinetocóricos ocasionando a separação das cromátides-irmãs (que passam a ser chamadas de cromossomos-filhos).

Telófase: os cromossomos-filhos alcançam as extremidades laterais da célula em razão do total desaparecimento dos microtúbulos cinetocóricos. Nesse momento acontece a **citocinese** centrípeta, que é a divisão que ocorre de fora pra dentro da célula, quando o citoplasma vai se dividindo, num processo denominado de clivagem e então começa a reestruturação celular.

Figura 5 – Vários estágios importantes da mitose visualizadas através de técnicas padrão de microscopia de epifluorescência



Fonte: Molecular Expressions, 2022.

Disponível em: <https://micro.magnet.fsu.edu/cells/fluorescencemitosis/index.html>
Acesso em: 10 out. 2022.

Meiose

A meiose é um processo de divisão celular das células germinativas especializadas, em que o número de cromossomos é reduzido à metade, ou seja, cada célula fica com 23 cromossomos (células haplóides) para a formação dos gametas masculino e feminino, ou seja, os espermatozóides e os ovócitos. O

número diplóide de 46 cromossomos é restabelecido com a fertilização do espermatozoide e ovócito. Então têm-se 22 pares de cromossomos homólogos pareados (chamados de autossomos) e dois cromossomos restantes que irão determinar o sexo do indivíduo (cromossomos sexuais X ou Y).

Para que haja essa redução no número de cromossomos, uma célula germinativa diplóide replica seu DNA e sofre duas divisões celulares. Ou seja, ela precisa passar pela meiose I e pela meiose II. Cada meiose é formada por 4 fases, que são: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

Meiose I é uma fase reducional, pois ao final do processo as duas células-filhas têm metade da quantidade de cromossomos da célula-mãe. Essas duas células filhas vão fazer a **Meiose II**, que se trata de uma fase equacional, ou seja, originando células mantendo o mesmo número de cromossomos.

Meiose I se divide em **Prófase I, Metáfase I, Anáfase I, Telófase I**.

Prófase I: ocorre a fragmentação da carioteca, a espiralização dos cromossomos, e o crossing-over que consiste na troca de segmentos das cromátides entre cromossomos homólogos pareados. À medida que os cromossomos homólogos se separam, os pontos de troca são unidos temporariamente e forma-se um quiasma. Esse evento garante a variabilidade genética, uma vez que a recombinação do material genético é altamente randômica.

Metáfase I: ocorre a formação da placa equatorial, um pouco diferente do mesmo processo que ocorre na mitose, agora os cromossomos se alinham no meio da célula em pares homólogos, esse é o momento que os cromossomos estão mais condensados.

Anáfase I: a separação dos cromossomos homólogos.

Telófase I: os cromossomos homólogos são atraídos para os pólos das células, a carioteca se forma, e os cromossomos vão se desespiralizar, e ocorre a citocinese, a divisão, de fato, em duas novas células.

Essas duas novas células vão continuar a divisão, e cada uma vai formar duas

novas células, que chamamos de **Meiose II**.

A Meiose II também tem as quatro fases da divisão celular, **Prófase II, Metáfase II, Anáfase II, Telófase II**.

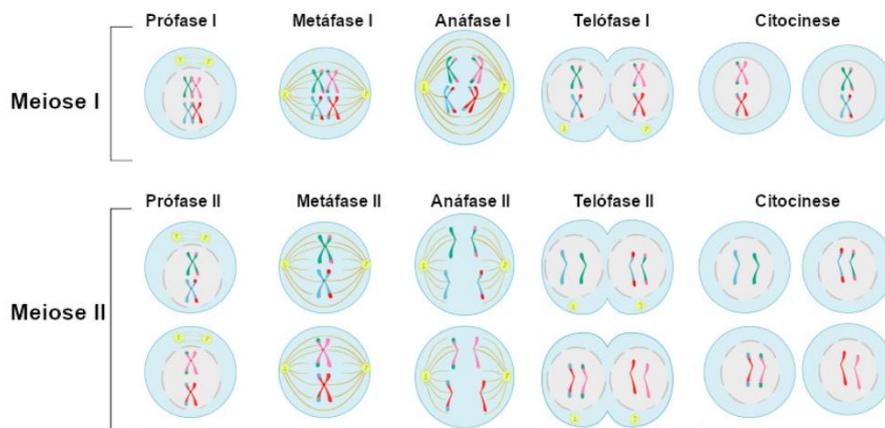
Prófase II: ocorre a fragmentação da carioteca, a espiralização dos cromossomos, mas não ocorre a crossing-over.

Metáfase II: formação da placa equatorial, e estarão em seu grau máximo de espiralização, dessa vez, se posicionam um abaixo do outro.

Anáfase II: ocorre a separação das cromátides-irmãs.

Telófase II: o citoplasma da célula vai se dividir de fora pra dentro evento chamado de citocinese centrípeta, e por fim, ocorre a reestruturação da célula.

Figura 6: Fases da meiose I e da meiose II



Fonte: biologianet, 2022.

Disponível em: <https://www.biologianet.com/biologia-celular/meiose.htm>

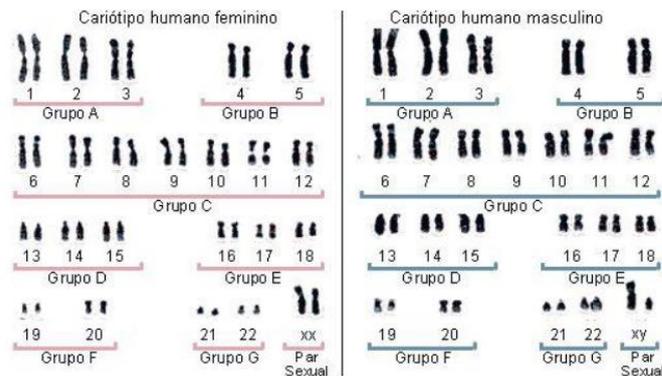
Acesso em: 10 out. 2022.

TEORIA CROMOSSÔMICA DA HERANÇA

As características de cada indivíduo são transmitidas de pais para filhos através do material genético contido nos 46 cromossomos. São 22 pares de cromossomos pareados (autossomos), e um par de cromossomo sexual. Caso este último par seja XX, o indivíduo será do sexo feminino, ao passo que, se for XY, o indivíduo será do sexo masculino. As células somáticas são diploides ($2n$) e os gametas são haploides (n). Na meiose, um par de cromossomos homólogos se separa e cada célula filha recebe um membro de cada par. Quando essa separação não ocorre (não disjunção), os membros daquele par se movem para outra célula, assim, uma célula recebe 24 cromossomos e a outra recebe 22 ao invés de 23. A não disjunção pode ocasionar uma trissomia (47 cromossomos) ou uma monossomia (45 cromossomos).

Algumas anomalias cromossômicas (numéricas ou estruturais) podem causar aborto espontâneo ou defeitos congênitos. Dentre eles, pode-se destacar a Síndrome de Down, Síndrome de Turner e a Síndrome de Klinefelter, que são anomalias numéricas.

Figura 7: Cariótipos de indivíduos do sexo feminino e masculino respectivamente.



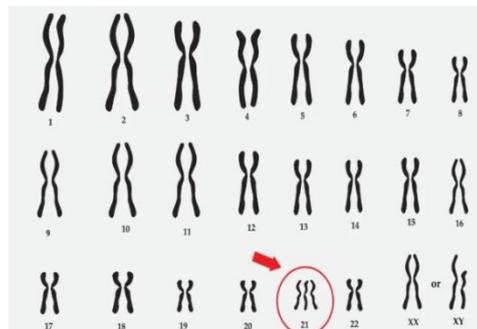
Fonte: Educabras, 2022. Disponível em:

https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/biologia/genetica/aulas/determinacao_do_sex
Acesso em: 10 out. 2022.

Síndrome de Down

Também conhecida como Trissomia do 21. É uma síndrome causada por uma falha na disjunção meiótica, na maioria dos casos, a não disjunção ocorre durante a formação dos ovócitos. Eles apresentam 3 pares do cromossomo 21, e ao todo eles têm 47 cromossomos.

Figura 8: Cariótipo da Síndrome de Down



Fonte: biologianet, 2022.

Disponível em: <https://www.biologianet.com/doencas/sindrome-de-down.htm>
Acesso em: 10 out. 2022.

As pessoas portadoras dessa síndrome possuem algumas características semelhantes, como nariz achatado, baixa estatura, mãos pequenas e dedos curtos, flacidez muscular (hipotonia), prega palmar única, olhos com linha ascendente e dobras da pele nos cantos internos.

Figura 9: Crianças com Síndrome de Down



Fonte: Dra. Anna Dominguez Bohn, 2022.

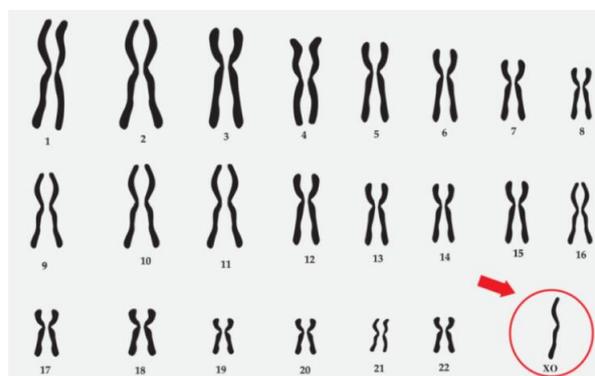
Disponível em: <https://pediatriaup.com.br/blog/agressividade-sindrome-down>

Acesso em: 10 out. 2022.

Síndrome de Turner

É a única monossomia compatível com a vida, embora a maioria seja abortado naturalmente. O indivíduo acometido com a Síndrome de Turner possui o número total de 45 cromossomos. Os poucos que conseguem sobreviver são do sexo feminino, caracterizados pela ausência de ovário e baixa estatura, possuem pescoço alado, tórax largo com mamilos afastados.

Figura 10: Cariótipo da Síndrome de Turner



Fonte: Geneone, 2022. Disponível em: <https://geneone.com.br/blog/sindrome-de-turner/>

Acesso em: 10 out. 2022.

Figura 11: Indivíduo com Síndrome de Turner

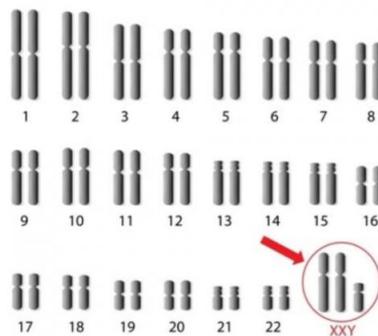


Fonte: atualfm, 2022. Disponível em: <https://atualfm.com.br/sindrome-de-turner-causas-sintomas-e-tratamento/>
Acesso em: 10 out. 2022.

Síndrome de Klinefelter

Os indivíduos acometidos com a Síndrome de Klinefelter são do sexo masculino e apresentam um cromossomo X a mais, totalizando 47 cromossomos (XXY), resultado de uma não disjunção meiótica. Entre as suas características estão: atrofia testicular, esterilidade, hialinização dos túbulos seminíferos e ginecosmatia (mamas aumentadas). O diagnóstico costuma ser tardio, acontecendo apenas na adolescência. Apesar de ter função sexual considerada normal, eles são inférteis. Por isso, muitas vezes só é descoberta a síndrome quando o indivíduo tenta ter filhos e não consegue. Por apresentar características mais afeminadas, é recomendado que a pessoa com síndrome de Klinefelter faça uma reposição hormonal à base de testosterona.

Figura 12: Cariótipo da Síndrome de Klinefelter



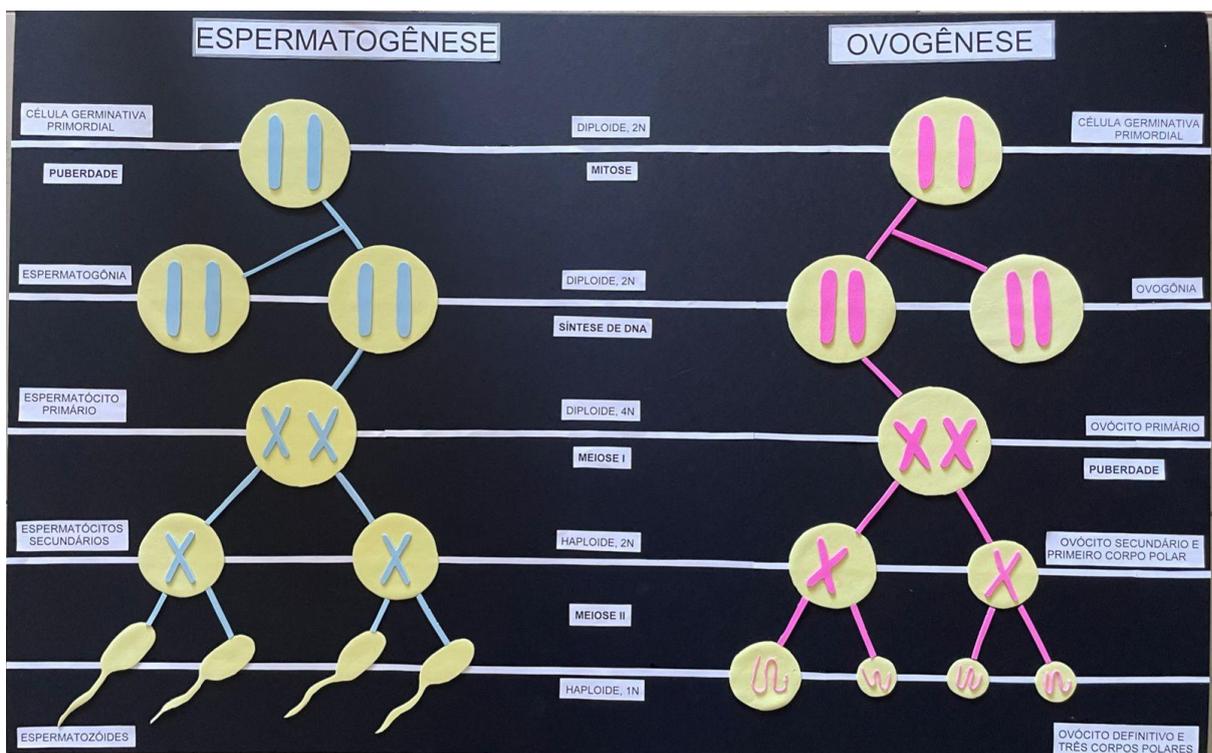
Fonte: Sergio Franco, 2022.
Disponível em: <https://sergiofranco.com.br/saude/sindrome-de-klinefelter>
Acesso em: 10 out. 2022.

Gametogênese masculina e feminina

A gametogênese difere no gênero feminino e masculino. No masculino, as divisões celulares na meiose são iguais e produzem quatro espermatozoides idênticos. Ao passo que, na mulher, as divisões meióticas produzem apenas um ovócito definitivo e três corpos polares que degeneram (sofrem atresia).

Antes de iniciar a meiose propriamente dita, as células germinativas primordiais passam por divisões mitóticas no interior das gônadas, com a conseqüente replicação do DNA, originando célula diplóide 4N. Este evento inicia a gametogênese que, na mulher é chamado de ovócito Primário e no homem espermatócito primário. Entretanto, os momentos desse processo são diferentes nos dois sexos.

Figura 13: Eventos meióticos no indivíduo do sexo masculino e feminino



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Meiose no homem (espermatogênese)

No homem, as células germinativas primordiais (PGCs) permanecem latentes até a puberdade, quando os testículos começam a secretar Testosterona. Esse hormônio possui capacidade de aumentar o crescimento dos testículos e

amadurecer os túbulos seminíferos. As PGCs, que estavam latentes, terminam o desenvolvimento, dividem-se várias vezes por mitose e então diferenciam-se em espermatogônias.

As espermatogônias são células epiteliais germinativas que revestem os túbulos seminíferos e contêm 46 cromossomos. Depois que uma espermatogônia sofre mitose, uma célula permanece próximo à membrana basal como célula-tronco para futuras mitoses e a outra célula se diferencia em um espermatócito primário (diplóide). Esse espermatócito primário sofre meiose (meiose I) para formar dois espermatócitos secundários (haplóides com 23 cromossomos). Depois de alguns dias, esses espermatócitos secundários se dividem (meiose II) para formar as espermatídes, também haplóides, que se transformam em espermatozóides, processo que se denomina espermiogênese.

A espermatogênese ocorre de forma continuada desde a puberdade até a morte. No homem, cada ciclo dura cerca de 64 dias. A mitose da espermatogônia dura aproximadamente 16 dias, a primeira divisão meiótica em torno de 8 dias, a segunda divisão meiótica em torno de 16 dias e a espermiogênese (transformação das espermatídes em espermatozóides) dura aproximadamente 24 dias.

Meiose na mulher (ovogênese)

Diferentemente do que ocorre nos homens, a ovogênese se inicia antes do nascimento, desta forma, ao nascerem, as mulheres já possuem todos os óvulos da sua vida. Durante a vida fetal da mulher, as células germinativas primordiais se diferenciam em ovogônias, sofrem mitose e iniciam a meiose, agora como ovócitos primários. Ainda na fase intrauterina, os ovócitos primários atingem um pico de cerca de 7 milhões, a maior parte deles irá se degenerar, ao nascer, a mulher terá cerca de 700 mil ovócitos primários e, na puberdade somente cerca de 400 mil.

Estes ovócitos primários permanecem parados na Prófase I até que sejam estimulados a recomeçar a meiose na puberdade em decorrência da atuação dos hormônios LH e FSH. Em torno do dia 13 ou 14 do ciclo menstrual, os hormônios LH e FSH estimulam o ovócito primário a completar a meiose. Os cromossomas que estão alinhados na metáfase, retomam a divisão celular para formar o ovócito secundário e o primeiro corpo polar. O ovócito secundário começa a segunda divisão

meiótica e para na metáfase, antes da replicação dos centrômeros. A meiose só irá se completar se houver a fertilização.

O ovócito primário começa a meiose I com duas células haplóides de tamanhos desiguais ambas com 23 cromossomos (n). A célula menor denomina-se de Primeiro corpo polar (que será descartado) e a maior é o ovócito secundário. Este ovócito secundário tem potencial para formar um ovócito definitivo e outro corpo polar, e o primeiro corpo polar tem o potencial de formar dois corpos polares. Deste modo, cada ovócito primário tem potencial de gerar apenas um gameta funcional e três corpos polares.

Assistir explicação em:

<https://youtu.be/eVK2I_OYFN8>



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da embriologia é essencial para compreender a origem dos tecidos, órgãos e sistemas do organismo. Ademais, tais conhecimentos permitem entender as relações evolutivas que se evidenciam na formação do embrião bem como especificar os seres vivos através de mecanismos embriológicos comuns.

REFERÊNCIAS

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

LANGMAN, Jan; SADLER, T. W. (Thomas W.). Embriologia médica. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MOORE, Keith L., PERSAUD, T.V.N., TORCHIA, Mark G. Embriologia Básica. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

SCHOENWOLF, G. C.; BLEYL, S. B.; BRAUER, P. R.; FRANCIS-WEST, P. H. Larsen Embriologia Humana. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

CICLO REPRODUTIVO FEMININO

Jales Augusto Brito Meneses
Maiara Juracy França de Souza
Raquel Pinto da Silva Fonseca
Fernanda de Melo Morais
Kauê Sammy Oliveira da Silva Rangel

INTRODUÇÃO

Nas mulheres adultas, ao contrário dos homens, ocorrem mudanças cíclicas em seu sistema reprodutor que as preparam para a fertilização e a gravidez (BARRET, 2014). A isso se dá o nome de ciclo reprodutivo feminino, ou ainda: *ciclo menstrual*. Essas alterações periódicas começam a ocorrer a partir da puberdade, por volta dos treze anos de idade, e seguem durante toda a vida adulta até a menopausa.

O ciclo reprodutivo feminino engloba outros dois: o *ciclo ovariano* e o *ciclo endometrial*. Esse é um tema complexo, por isso, será dividido da seguinte forma:

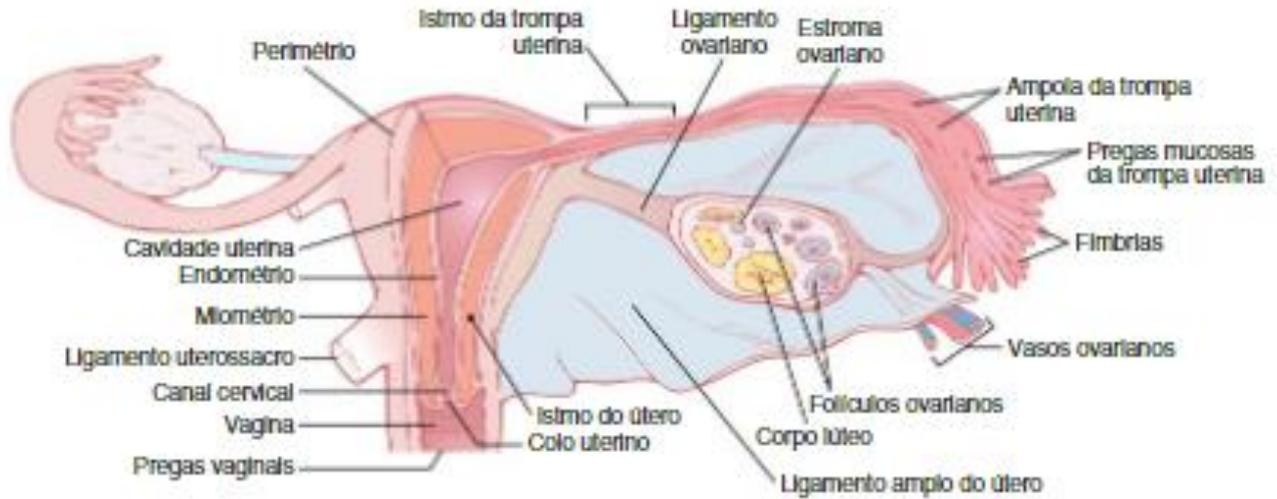
1. Sistema reprodutor feminino;
2. Sistema hormonal feminino;
3. Puberdade;
4. Ciclo menstrual.
5. Menopausa;

SISTEMA REPRODUTOR FEMININO

O sistema reprodutor feminino é constituído, primeiramente, pelo órgão produtor de ovócitos (gametas femininos), o ovário (gônada feminina). Seguidamente, pelas glândulas acessórias e pelos ductos que conectam o ovário ao meio externo, essa é a genitália interna. Por fim, tem-se a genitália externa, esta inclui todas as estruturas reprodutivas externas (MEZZOMO *et al*, 2019).

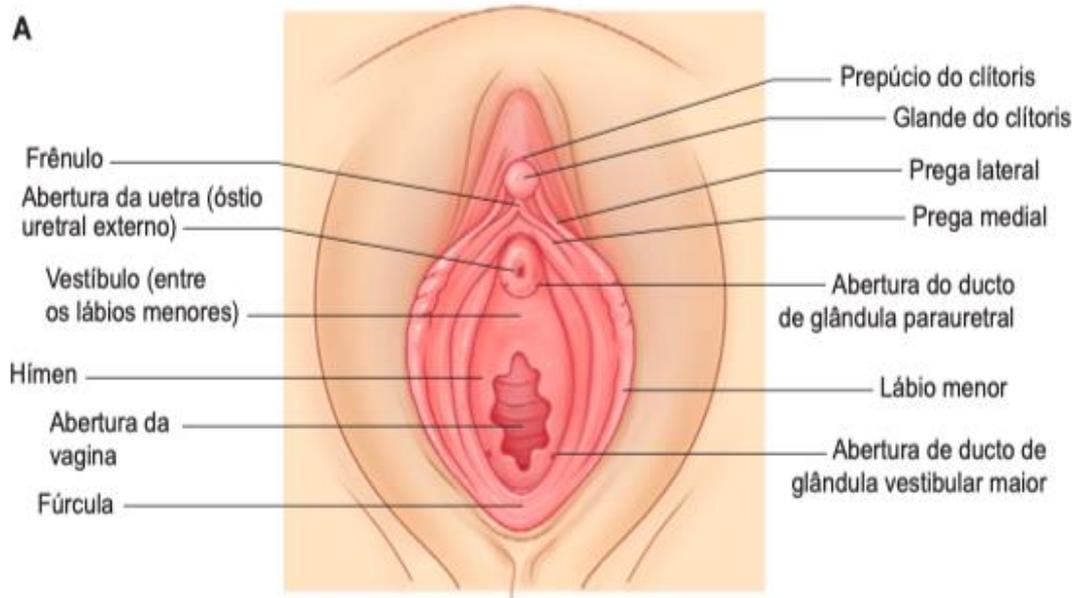
As principais funções do sistema reprodutor feminino são produzir ovócitos para a fertilização e proporcionar as condições adequadas para a implantação do embrião, o desenvolvimento e o crescimento fetais e o nascimento (MEZZOMO *et al*, 2019,p.18).

Figura 1: Ovário e genitália interna



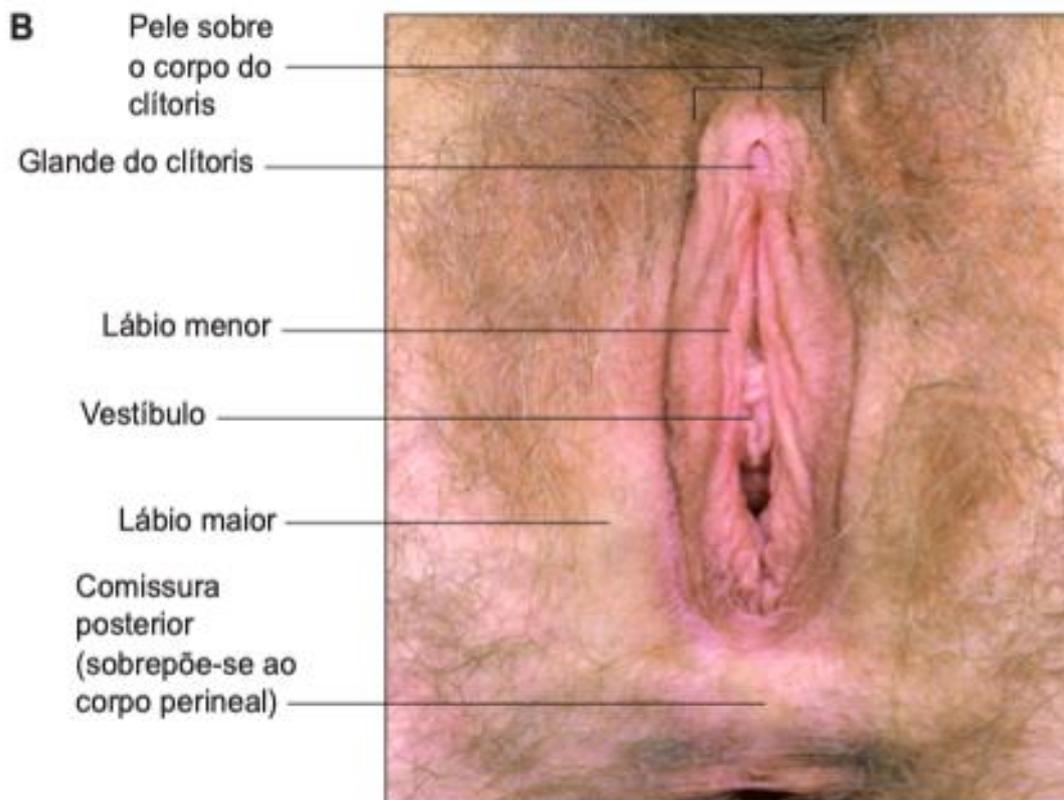
Fonte: Sanarmed, 2022.

Figura 2: Genitália Externa (ilustrada)



Fonte: Medprime, 2022.

Figura 3: Genitália Externa (Foto)



Fonte: Medprime, 2022.

SISTEMA HOROMONAL FEMININO

O sistema hormonal feminino, tal qual o sistema reprodutor, é complexo o suficiente para ocupar um livro inteiro, mas decidimos nos ocupar apenas dos elementos seguintes.

Dele, participam o hipotálamo, a hipófise e os ovários. Costuma-se hierarquizá-lo segundo a ordem de secreção dos hormônios do ciclo reprodutivo, que é:

- I. GnRH (hormônio liberador de gonadotropina)
- II. FSH (hormônio liberador de gonadotropina) e LH (hormônio liberador de gonadotropina)
- III. Estrógeno e progesterona.

Os hormônios estrógeno e progesterona (produzidos pelos ovários) são secretados em resposta aos dois anteriores, o FSH e o LH (produzidos pela hipófise anterior), que por sua vez são secretados em resposta ao GnRH (hormônio

secretado pelo hipotálamo) (MEZZOMO *et al*, 2019). Assim, vê-se porque, segundo Sadler (2021), os ciclos sexuais femininos são regulados pelo hipotálamo.

PUBERDADE

A puberdade marca a maturação sexual feminina, dando início aos ciclos reprodutivos, sexuais, ou ovarianos. Em relação ao sistema hormonal, pode-se falar que é o período em que o sistema hormonal aumenta a produção de GnRH (antes volumetricamente insignificante), pelo hipotálamo, e a secreção de FSH e LH, pela hipófise (MEZZOMO *et al*, 2019). Como já foi dito, esses últimos dois hormônios são responsáveis por estimular alterações nos ciclos reprodutivos (SADLER, 2021), dada a relação que possuem com os hormônios sexuais femininos progesterona e estrógeno. Esse período de maturação, nas mulheres, ocorre por volta dos 10 aos 13 anos (MOORE, 2022), mas pode-se falar no início do crescimento volumétrico da secreção de FSH e LH já aos oito anos de idade (MEZZOMO *et al*, 2019).

A menarca, o primeiro ciclo sexual da mulher, facilmente se conclui, é um evento da puberdade.

Dada a complexidade e a vulnerabilidade da fisiologia humana, é de se esperar que nem sempre essa fase siga os parâmetros normais. É em razão disto que há as chamadas puberdade precoce e puberdade tardia.

PUBERDADE PRECOCE

“Puberdade precoce é o início da maturação sexual antes dos oito anos de idade nas meninas” (MEZZOMO *et al*, 2019, p.21). Essa variação pode ocorrer em decorrência do aumento precoce da secreção de GnRH pelo hipotálamo (e assim é classificada em puberdade precoce central) ou em decorrência da presença de volumes elevados de andrógenos ou estrógenos nas meninas, sem participação significativa de GnRH (e assim se diz que é causada por “efeitos periféricos do hormônio sexual”) (MEZZOMO *et al*, 2019).

PUBERDADE TARDIA

Nas meninas, a puberdade tardia é menos comum que a puberdade precoce. Ela “é definida como a ausência do início da maturação sexual na época esperada” (MEZZOMO *et al*, 2019,p.21). Ela é identificada pelo não desenvolvimento das mamas até os treze anos, pela ausência de menstruação até os dezesseis e pelo tempo alongado (mais de cinco anos) entre o início e o fim do crescimento dos órgãos genitais (MEZZOMO *et al*, 2019).

A puberdade tardia pode ser influenciada por muitos distúrbios. Um deles é a síndrome de Turner (MEZZOMO *et al*, 2019).

CICLO MENSTRUAL

O ciclo menstrual, sexual, ou ainda, reprodutivo, é o conjunto de alterações fisiológicas periódicas pelas quais as mulheres passam como uma preparação para a fecundação e a gravidez. Ele dura em média 28 dias, sendo o primeiro dia o da menstruação. (BARRET, 2014)

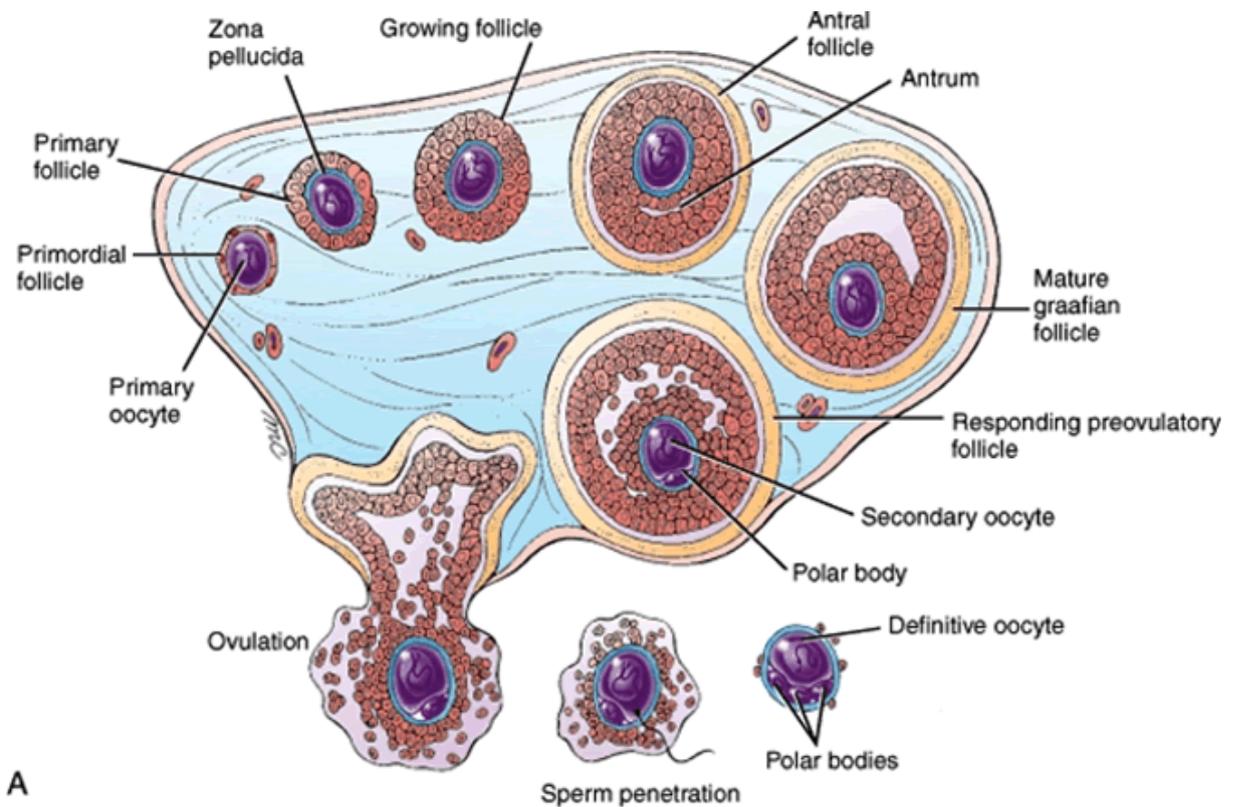
Há ainda dois outros ciclos a partir dos quais se pode descrever os acontecimentos do ciclo menstrual: o ciclo ovariano e o ciclo endometrial.

CICLO OVARIANO

O ciclo ovariano é dividido em duas fases: fase folicular e fase lútea.

Na **fase folicular** um folículo ovariano contendo um o ócito imaturo se distende, formando um espaço preenchido por líquido folicular em torno do o ócito. Na metade do ciclo menstrual (dia 14, aproximadamente), o folículo se rompe e assim ocorre a **ovulação**. O oócito, agora “livre”, “é capturado pelas fímbrias das tubas uterinas [e] transportado ao útero [...]” (BARRET, 2014).

Figura 4: Esquema do desenvolvimento folicular até a ovulação no interior do ovário



Fonte: Schoenwolf et al. (2008) apud FAMEMA (21-?).

Na **fase lútea**, por sua vez, ocorre a formação do corpo lúteo, secretor de estrogênio e progesterona. Ele é formado após o folículo rompido ser preenchido com sangue que depois é coagulado e substituído por células luteínicas. São essas células que geram o corpo lúteo (BARRET, 2014).

Se o oócito liberado na ovulação for fecundado, o corpo lúteo persiste até o fim da gravidez. Caso não ocorra a fecundação, ele irá se degenerar (começando quatro dias antes da menstruação, aproximadamente) e formar um corpo albicante, uma substituição de tecido de cicatrização (BARRET, 2014).

CICLO ENDOMETRIAL

O ciclo endometrial ou uterino, assim como o ciclo ovariano, possui duas fases: a fase proliferativa e a fase secretora.

A **fase proliferativa** tem início logo após a menstruação (descamação do endométrio) e consiste no período de crescimento do endométrio — período no qual ele não produz secreção de qualquer tipo. Nessa fase do ciclo uterino, está em atuação a fase folicular do ciclo ovariano.

A **fase secretora** ocorre em paralelo com a fase lútea do ciclo ovariano e também pode ser chamada assim. É nessa etapa que as glândulas do endométrio “se tornam espiraladas e começam a secretar um líquido claro” (BARRET, 2014).

Não ocorrendo a fecundação para a qual o sistema reprodutivo se preparou, o endométrio que antes havia se proliferado se descama e é expelido. A isso se dá o nome de menstruação. Essa etapa pode ser chamada de **fase menstrual**.

MENOPAUSA

O termo menopausa “refere-se à cessação da atividade ovariana e da menstruação que ocorre em torno dos 50 anos de idade” (FOX,2007). Ela marca o fim do ciclo reprodutivo e é decorrente das alterações hormonais naturais que ocorrem nas mulheres chegando à velhice.

Devido às alterações que a menopausa provoca no corpo, as mulheres apresentam algumas complicações. Entre elas: sensação de calor, perspiração profunda, aumento de risco de doença cardiovascular aterosclerótica etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ciclo reprodutivo feminino se inicia na puberdade e termina na menopausa. Ele consiste na preparação periódica do sistema reprodutor feminino para a fecundação e a gravidez. Caso não ocorra isso que se espera, há a menstruação (descamação do endométrio) e por isso também pode ser chamado de ciclo menstrual, pois a menstruação marca o início e o fim de um período reprodutivo.

Todas as alterações que ocorrem estão profundamente relacionadas com o sistema hormonal feminino do qual se falou. Entretanto, a fim de manter este capítulo o menos técnico possível, decidiu-se por não detalhar a atuação dos hormônios no ciclo.

A fim de facilitar o aprendizado, foi desenvolvida uma maquete na qual é possível descrever os eventos do tema.

Figura 5: Maquete de um útero



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Abaixo, segue o link do vídeo explicativo:

<https://youtu.be/rgoiGRRCeZk>

REFERÊNCIAS

MEZZOMO, Lisiane C.; GOMES, Flavia G.; BECKER, Roberta O.; ZANELATTO, Carla; SANTIAGO, Sônia A. **Embriologia clínica**. Porto Alegre: Grupo A, 2019. E-book. ISBN 9788533500693. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788533500693/>. Acesso em: 07 out. 2022.

SADLER, T. W. Langman **Embriologia Médica**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788527737289. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527737289/>. Acesso em: 07 out. 2022.

GARCIA, Sonia M L.; FERNÁNDEZ, Casimiro G. **Embriologia**. Porto Alegre: Grupo A, 2012. E-book. ISBN 9788536327044. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536327044/>. Acesso em: 07 out. 2022.

NAZARI, Evelise Maria; MÜLLER, Yara Maria Rauh. **Embriologia humana**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2011. 170 p. ISBN 978-85-61485-42-9. Disponível em: <https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Embriologia-Humana.pdf>. Acesso em: 9 out. 2022.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. (Vid); TORCHIA, Mark G. **Embriologia básica**. 10°. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022. ISBN 978-85-9515-882-5.

CARLSON, Bruce M. **Embriología humana y biología del desarrollo**. 6°. ed. Barcelona: Elsevier España, 2020.

FOX, Stuart I. **Fisiologia Humana**. Barueri: Editora Manole, 2007. E-book. ISBN 9788520449905. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520449905/>. Acesso em: 09 out. 2022.

MOLINA, Patricia E. **Fisiologia Endócrina**. Porto Alegre: Grupo A, 2021. E-book. ISBN 9786558040071. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558040071/>. Acesso em: 09 out. 2022.

BARRETT, Kim E.; BARMAN, Susan M.; BOITANO, Scott; et al. **Fisiologia Médica de Ganong**. Porto Alegre: Grupo A, 2014. E-book. ISBN 9788580552935. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580552935/>. Acesso em: 12 out. 2022.

RAFF, Hershel; LEVITZKY, Michael G. **Fisiologia médica: uma abordagem integrada. (Lange)**. Porto Alegre: Grupo A, 2009. E-book. ISBN 9788580551488. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580551488/>. Acesso em: 12 out. 2022.

SANARMED. SanarFlix. **Fisiologia do Sistema Reprodutor Feminino**. [S. l.], 21 jul. 2019. Disponível em: <https://www.sanarmed.com/fisiologia-do-sistema-reprodutor-feminino>. Acesso em: 7 out. 2022.

MOURA, Daniel Machado. **Sistema Reprodutor Feminino**. [S. l.], 4 jan. 2019. Disponível em: <https://medpri.me/upload/texto/texto-aula-976.html>. Acesso em: 7 out. 2022.

FAMEMA. **Ovogênese**. [S. l.], 21-?. Disponível em: <https://www.famema.br/ensino/embriologia/ovogenese.php>. Acesso em: 12 out. 2022.

TRANSPORTE DE GAMETAS E FECUNDAÇÃO

Guilherme Paulino Cavalcanti da Silva
Isadora Gomes de Souza Ramos
Ywys Lander da Silva Gonzaga
Fábio Farias de Lima Filho
Waldney Silva Muniz

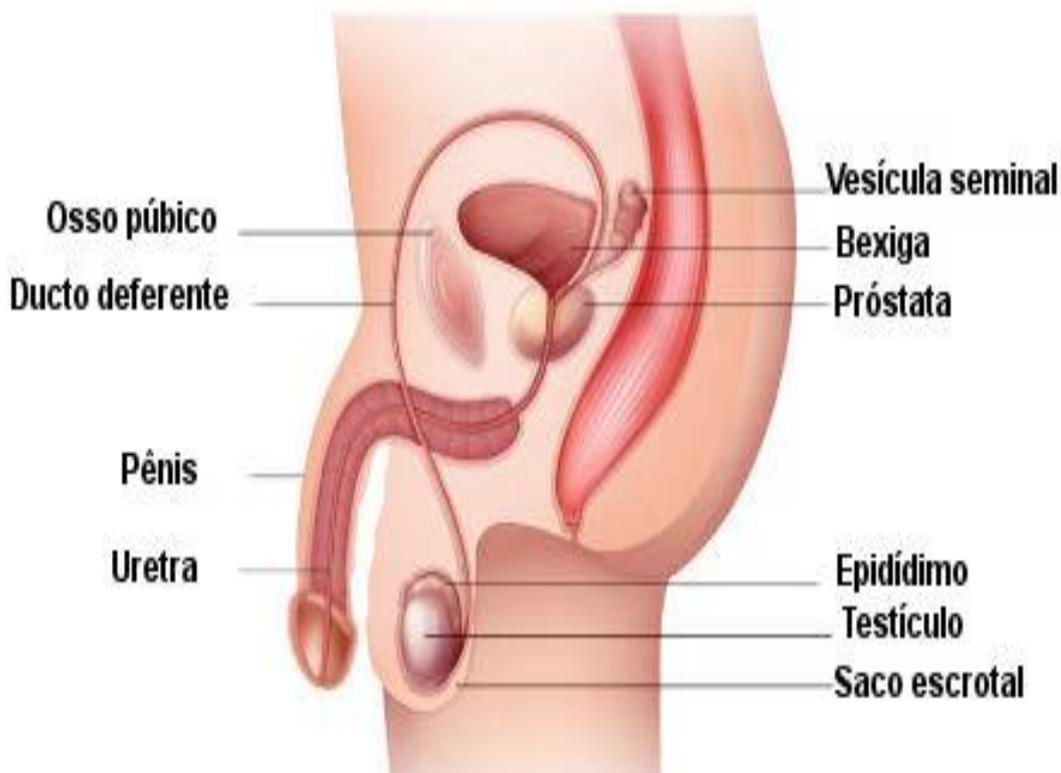
INTRODUÇÃO

A fecundação é o processo no qual os gametas masculinos (espermatozoide) e femininos (ovócito) se fundem para originar um novo indivíduo. Seu sucesso depende do alcance adequado dos vários processos que os gametas devem sofrer durante sua maturação e percurso desde o transporte destes no canal reprodutivo feminino até a formação do zigoto.

SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO

O sistema reprodutor masculino é o sistema que garante a produção dos gametas masculinos, bem como a introdução desses gametas no corpo da mulher. Também é responsável pela síntese de testosterona, que possibilita, entre outras funções, o desenvolvimento de características sexuais secundárias. Esse sistema é formado por órgãos externos (saco escrotal e pênis) e diversos órgãos internos, os quais garantem a produção do sêmen (líquido que contém os espermatozoides) e seu transporte para fora do corpo.

Figura 1: Vista lateral do aparelho reprodutor masculino

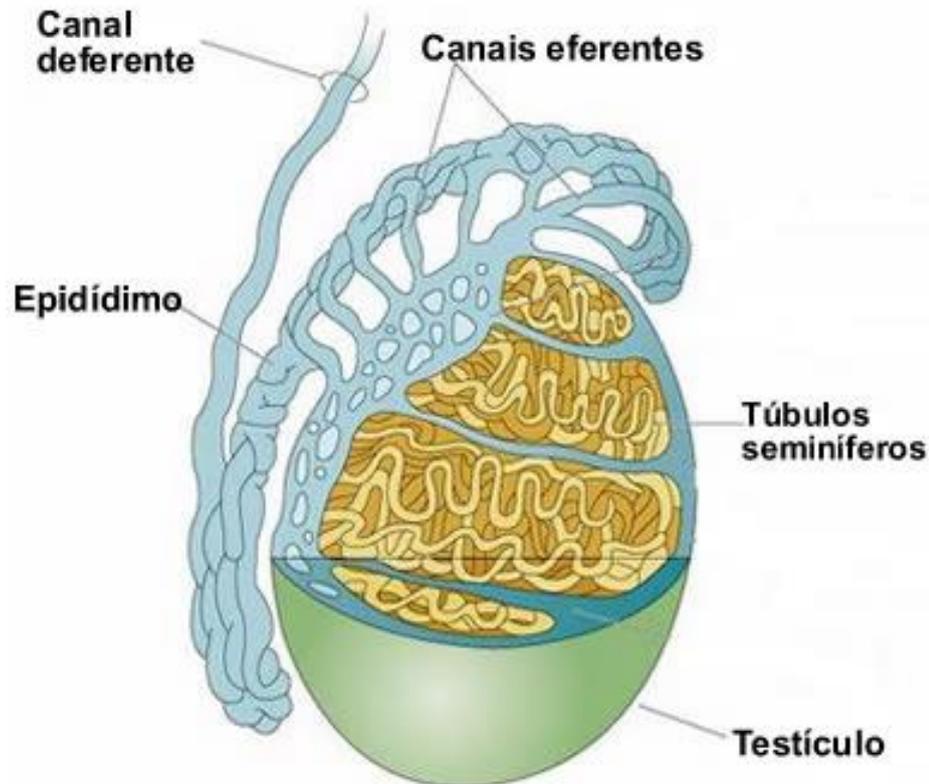


Fonte: Biologianet. Disponível em:
<https://www.google.com.br/amp/s/m.biologianet.com/amp/anatomia-fisiologia-animal/sistema-reprodutor.htm> Acesso em: 10 out. 2022.

TESTÍCULOS

Os testículos são duas glândulas de forma oval, que estão situadas na bolsa escrotal. Nos testículos são produzidos os espermatozoides, as células reprodutoras (gametas) masculinas, durante o processo chamado espermatogênese, além de diversos hormônios. O principal hormônio produzido nos testículos é a testosterona, responsável pelo aparecimento das características sexuais secundárias masculinas, como os pelos, modificações da voz e etc.

Figura 2: vista lateral do testículo



Fonte: Brasil escola.

<https://www.google.com.br/amp/s/m.brasilecola.uol.com.br/amp/biologia/aparelho-reprodutor-masculino.htm> Acesso em: 10 out. 2022.

CANAL EFERENTE

Os dutos eferentes ligam os testículos com a secção inicial do epidídimo. Os espermatozoides recentes sintetizados pelo testículo chegam ao epidídimo através dos ductos eferentes e desaguam na cabeça do epidídimo, de onde seguem curso lento e progressivo ductal em direção ao corpo e por fim a cauda.

EPIDÍDIMO

Um homem possui dois epidídimos, que se localizam, cada um, lateralmente na margem posterior dos testículos. Nesse local os espermatozoides adquirem maturidade e também desenvolvem sua capacidade de movimentação. O epidídimo apresenta-se como um grande tubo enovelado, podendo chegar a 6 metros de comprimento. Podemos distinguir três porções do epidídimo: a cabeça (porção mais

dilatada e em contato com a extremidade superior do testículo), o corpo e a cauda (região localizada mais inferiormente e que se liga ao ducto deferente).

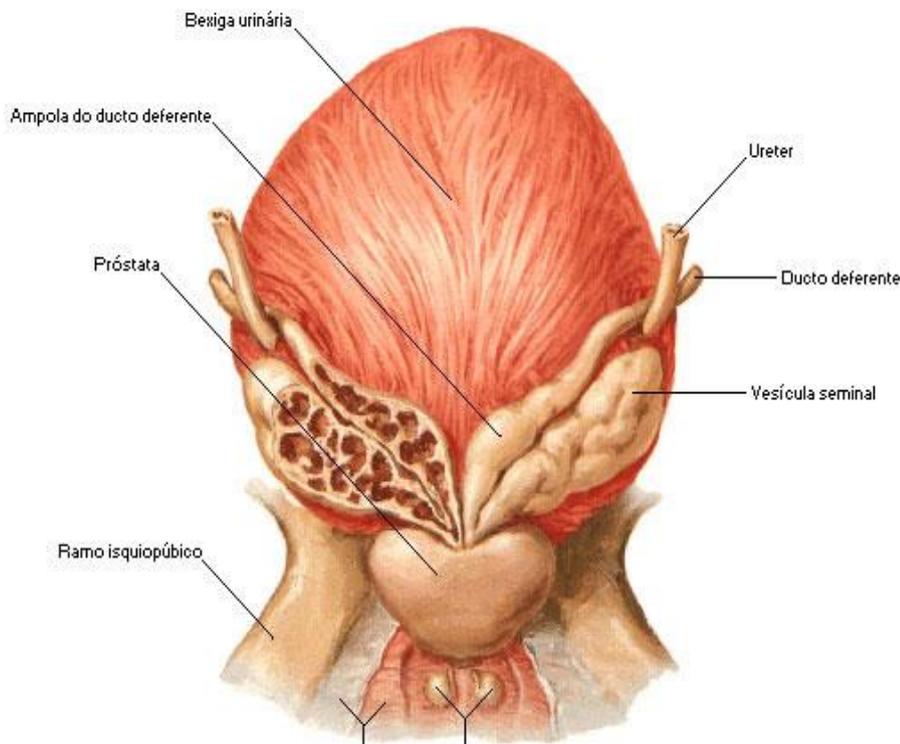
CANAL DEFERENTE

O corpo do homem possui dois ductos deferentes, os quais são uma continuação do epidídimo. Cada ducto possui cerca de 30 cm de comprimento, passa ao redor e atrás da bexiga urinária e alarga-se formando uma ampola. Recebe o líquido seminal (proveniente da vesícula seminal), atravessa a próstata, que nele descarrega o líquido prostático, e vai desaguar na uretra. O conjunto dos espermatozoides, do líquido seminal e do líquido prostático, constitui o “esperma” ou “sêmen”.

VESÍCULA SEMINAL

O homem possui duas vesículas seminais localizadas atrás da bexiga, as quais secretam um fluido que corresponde a cerca de 60% do volume do sêmen (líquido viscoso e esbranquiçado contendo espermatozoides e fluídos das glândulas acessórias que é eliminado no momento da ejaculação). O fluido produzido pela vesícula seminal é espesso e alcalino e apresenta diversas substâncias, como enzimas e frutose (essa é importante para garantir a energia necessária para o espermatozoide). Sua função é de neutralizar a ação da urina e proteger os espermatozoides, além de ajudar seu movimento até a uretra. O líquido seminal também ajuda a neutralizar a acidez da vagina durante a relação sexual, evitando que os espermatozoides morram no caminho até os óvulos.

Figura 3: vista posterior do aparelho reprodutor masculino.



Fonte: Aula de Anatomia.

Disponível em: <https://www.auladeanatomia.com/sistemas/403/vesicula-seminal> Acesso em: 10 out. 2022.

PRÓSTATA

O homem apresenta apenas uma próstata, que é uma glândula que produz a secreção que forma o sêmen, localizada na frente do reto e embaixo da bexiga urinária. O tamanho da próstata varia com a idade. Em homens mais jovens, tem aproximadamente o tamanho de uma noz, mas pode ser muito maior em homens mais velhos. A secreção produzida pela próstata apresenta enzimas e citrato, que também é um nutriente para os espermatozoides.

GLÂNDULAS BULBOURETRAIAS

As glândulas bulbouretrais, também chamadas de glândulas de Cowper, são um par de glândulas do tamanho de uma ervilha que liberam, antes da ejaculação, uma secreção na uretra que lubrifica o pênis e ajuda a neutralizar resíduos de urina presentes no canal da uretra para a passagem do espermatozoide.

URETRA

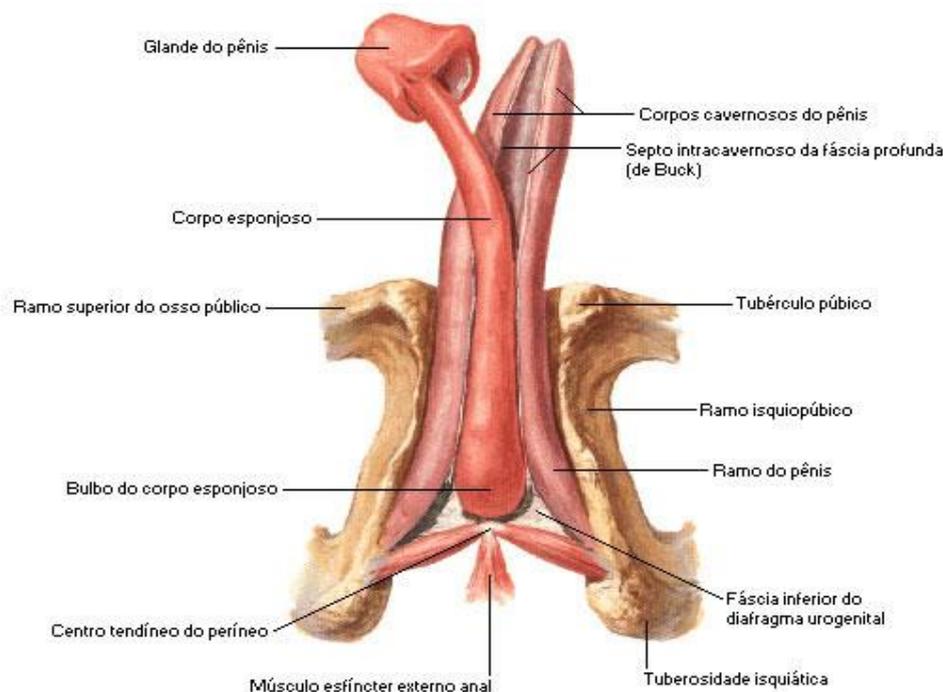
Os ductos ejaculatórios abrem-se na uretra, que garante a saída do sêmen e também da urina. A uretra é, portanto, um órgão comum ao sistema reprodutor e ao urinário. A uretra masculina passa pelo interior da próstata, pelo assoalho da pelve e no interior do pênis, apresentando um tamanho total de cerca de 20 cm. Importante ressaltar que urina e espermatozoides nunca são eliminados ao mesmo tempo graças à musculatura da bexiga, na entrada da uretra, que impede que isso ocorra.

PÊNIS

O pênis é um órgão cilíndrico externo, que possui dois tipos de tecidos: cavernoso e esponjoso. Através do pênis são eliminados a urina (função excretora) e o sêmen (função reprodutora).

O tecido esponjoso envolve a uretra e a protege, enquanto o tecido cavernoso se enche de sangue, fazendo com que o pênis fique maior e duro (ereção), pronto para o ato sexual, geralmente levando à ejaculação (processo de expulsão do sêmen).

Figura 4: Vista inferior do pênis.



Fonte: NETTER, Frank H.. Atlas de Anatomia Humana. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACO ESCROTAL

Também chamado de escroto e bolsa escrotal, é uma estrutura de forma sacular que fica localizada na região logo abaixo do pênis. É composta de mais de dez camadas de músculos muito delicados. Essa bolsa apresenta um septo, que a divide em duas cavidades, ficando um testículo de cada lado. Possui importante papel no controle da temperatura ao redor dos testículos. Quanto mais afastada do corpo, menor a temperatura; quanto mais próxima, maior a temperatura. Em ambientes frios, a pele enrugua-se e eleva o saco escrotal e o testículo para mais perto do corpo. A temperatura do saco escrotal é inferior à temperatura intra-abdominal, menor que a do corpo entre (34° C).

SÊMEN

O sêmen é o fluído que o corpo do homem produz e libera durante o orgasmo. É constituído, em maior parte, por secreções da próstata e das vesículas seminais, mas também recebe componentes das glândulas bulbouretrais. Além disso, o líquido seminal é composto por milhões de espermatozoides. Os espermatozoides são os gametas masculinos e fazem parte do sêmen. Em condições normais, existem milhões de espermatozoides em uma amostra de sêmen, mas não é possível vê-los a olho nu, somente com análise microscópica. Na concepção natural, tanto o sêmen quanto os espermatozoides são necessários. O líquido seminal tem vários componentes que fornecem nutrição e proteção aos espermatozoides ao entrar no trato reprodutivo feminino.

Figura 5: Imagem microscópica dos gametas masculinos



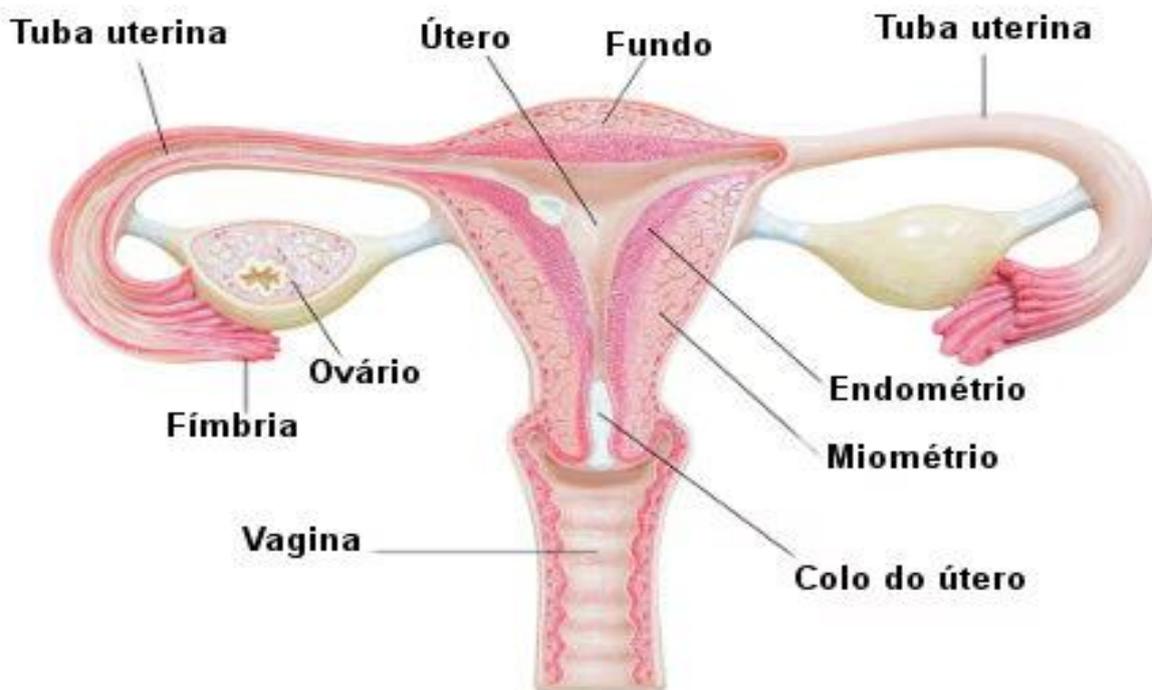
Fonte: Voz do bico.

Disponível em: <https://www.vozdobico.com.br/geral/cientistas-descobrem-que-semen-humano-pode-hospedar-27-tipos-de-virus/attachment/semem-humano/> Acesso em: 10 out. 2022.

SISTEMA REPRODUTOR FEMININO

O sistema reprodutor feminino, também chamado de aparelho reprodutor feminino ou sistema genital feminino, é o sistema do corpo da mulher responsável por, entre outras funções, garantir a produção dos gametas femininos e fornecer um local adequado para o desenvolvimento de um novo ser. O sistema reprodutor feminino é formado por dois ovários, duas tubas uterinas, útero, vagina e genitália externa, conhecida como vulva.

Figura 6: vista anatômica pós corte coronal do útero



Fonte: Biologia Net. Disponível em:

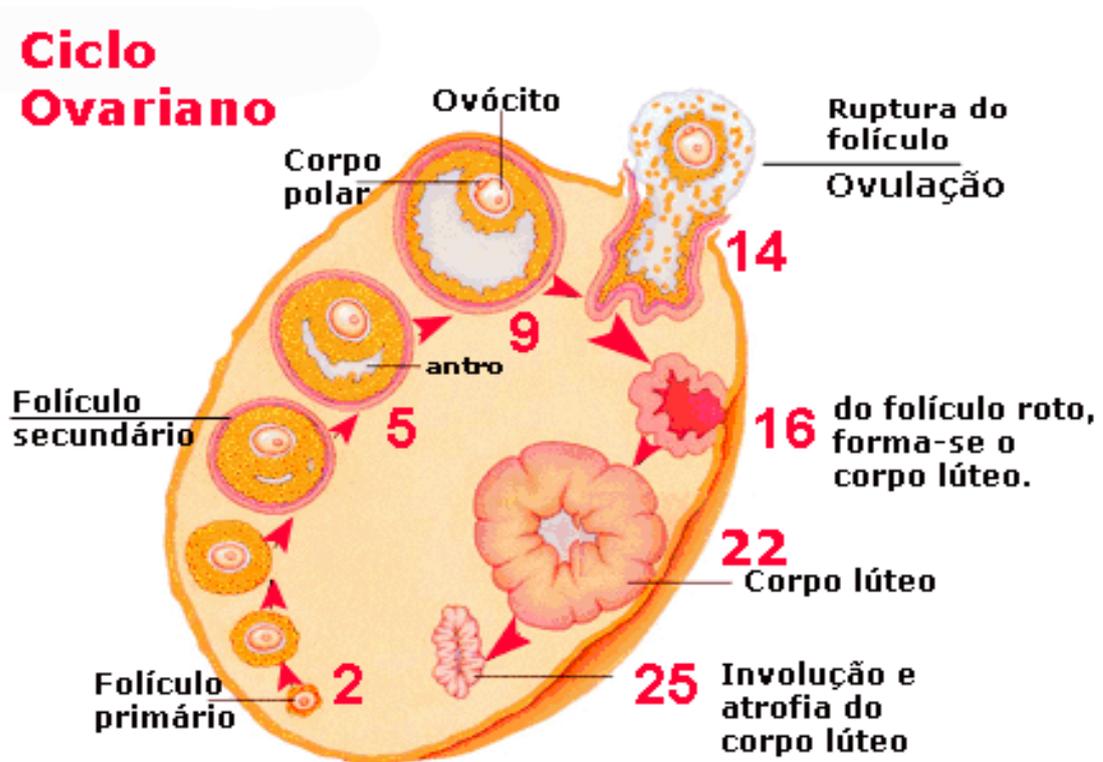
<https://www.google.com.br/amp/s/m.biologianet.com/amp/anatomia-fisiologia-animal/sistema-reprodutor-feminino.htm> Acesso em: 10 out. 2022.

OVÁRIOS

Os ovários são dois órgãos de forma oval que medem de 3 a 4 cm de comprimento. Eles são responsáveis pela produção dos hormônios sexuais da mulher, a progesterona e o estrogênio. Nos ovários também são armazenadas as células sexuais femininas, os óvulos. Assim, durante a fase fértil da mulher,

aproximadamente uma vez por mês, um dos ovários lança um óvulo na tuba uterina: é a chamada ovulação.

Figura 7: Vista interna do Ovário



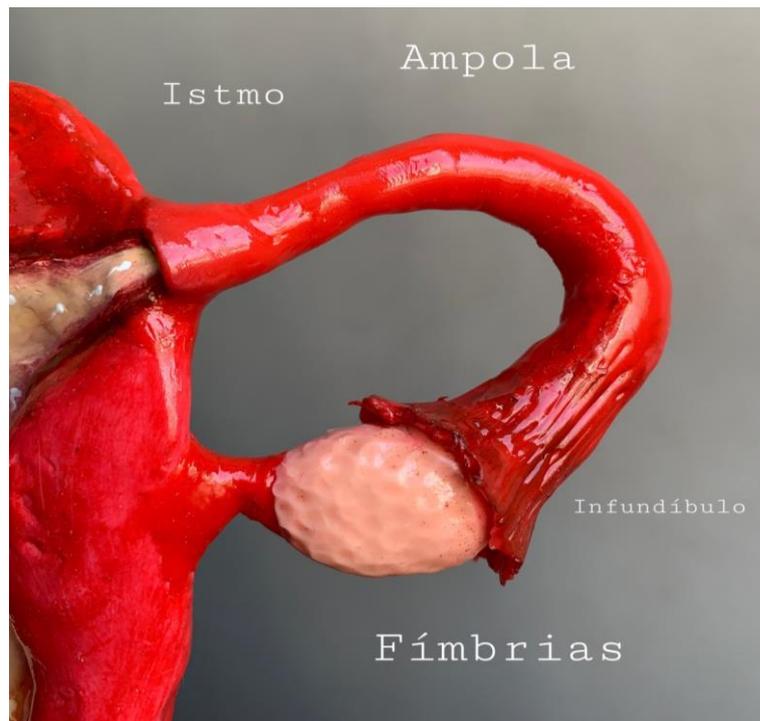
Fonte: Saúde e cultura.

Disponível em: <https://saude.culturamix.com/dicas/o-que-e-foliculo-no-ovario> Acesso em: 10 out. 2022.

TUBA UTERINA

São dois tubos musculares, com cerca de 12 cm cada, que apresentam uma extremidade que atravessa a parede uterina e abre-se no interior desse órgão e outra extremidade que se abre próximo do ovário. Essa última extremidade é chamada de infundíbulo e possui uma série de prolongamentos (fímbrias). Na parede desse órgão, observa-se a presença de tecido muscular liso, o qual realiza movimentos ativos.

Figura 8: vista anterior do útero



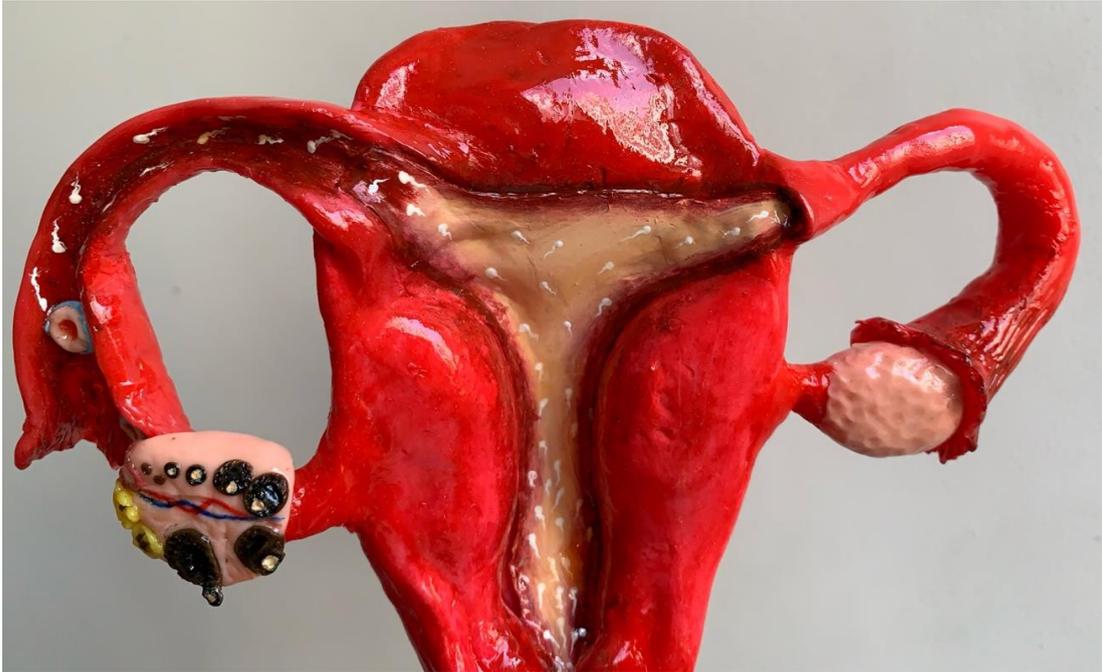
Fonte: Acervo pessoal, 2022.

ÚTERO

Apresenta o formato de uma pera, sendo possível distinguir três porções: o corpo do útero, o fundo do útero e o colo do útero. O corpo do útero é a porção dilatada do órgão; a região superior é chamada de fundo do útero; e a porção que se abre na vagina é denominada colo uterino. A parede do útero é formada por três camadas. A camada mais externa é o revestimento epitelial do útero. A camada intermediária é chamada de miométrio e é constituída por tecido muscular liso. A camada interna é denominada endométrio e pode ser subdividida em: camada basal e camada funcional. A primeira é mais profunda e não sofre mudanças durante o ciclo menstrual, diferentemente da segunda. Esta será eliminada na fase menstrual do ciclo e depois reconstituída.

O útero apresenta um papel extremamente importante para a reprodução humana, sendo o local onde o embrião implanta-se (nidação). Na gravidez ele se expande, acomodando o embrião que se desenvolve até o nascimento.

FIGURA 9: Vista pós corte coronal do útero

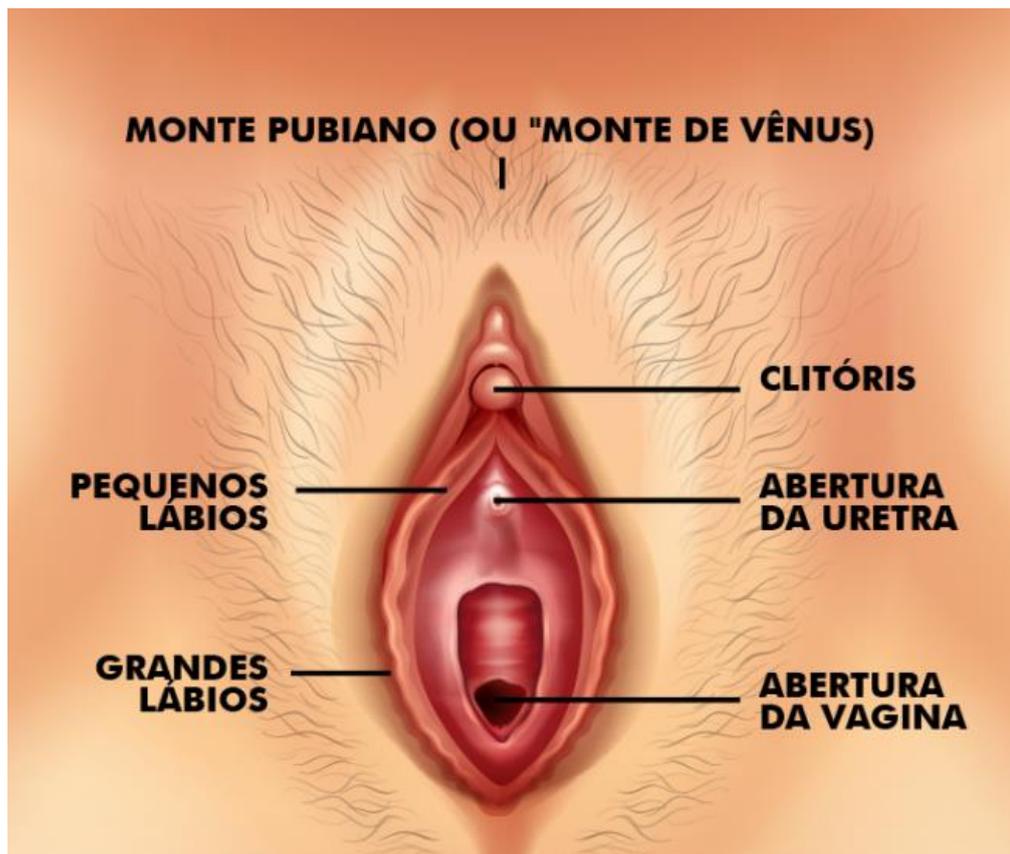


Fonte: Acervo pessoal, 2022.

VAGINA

É um canal tubular muscular e elástico que possui entre 10 e 15 centímetros de comprimento. Suas paredes são franjadas e com glândulas secretoras de muco. Ela está localizada entre a bexiga e o reto, e atua como órgão feminino para a cópula sendo o local onde o sêmen é depositado. A vagina é também o canal pelo qual o bebê passa durante o parto normal.

Figura 10: Vista anatômica externa da vagina



Fonte: **Capricho**.

Disponível em: <https://capricho.abril.com.br/comportamento/um-papo-sobre-a-vagina-voce-conhece-a-sua/> Acesso em: 10 out. 2022.

FECUNDAÇÃO

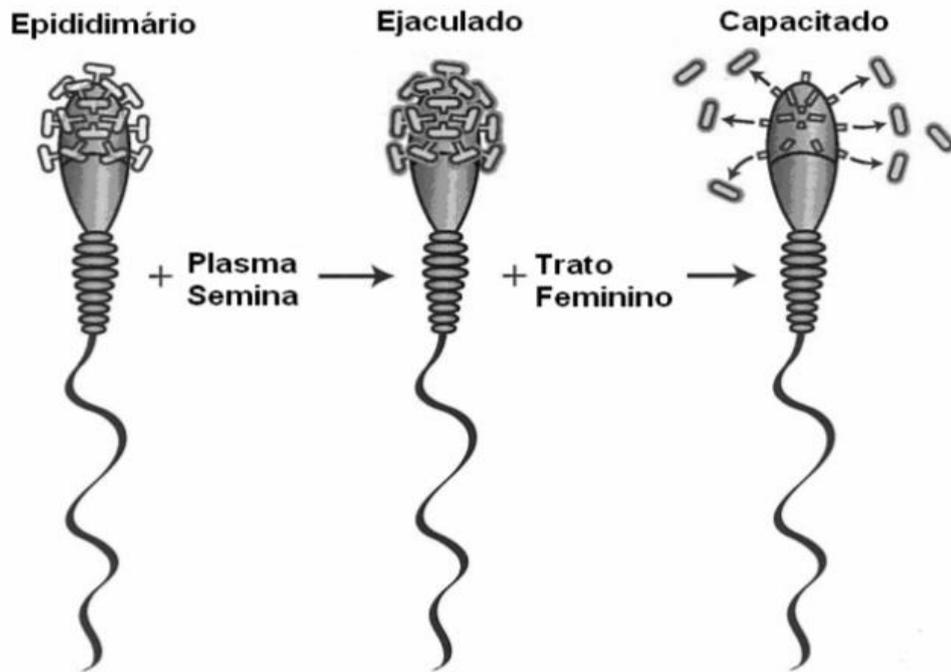
É o processo que possibilita o início de uma nova vida. A fecundação consiste da união de dois gametas para formar a primeira célula de um novo indivíduo.

CAPACITAÇÃO ESPERMÁTICA

Capacitação é o nome dado ao processo que torna o espermatozoide capaz de fecundar um óvulo. Essa capacitação ocorre dentro do sistema reprodutor feminino por meio das interações entre o espermatozoide e a mucosa da tuba uterina. O processo em seres humanos dura aproximadamente sete horas. Várias mudanças ocorrem no espermatozoide durante a capacitação. Entre as alterações mais significativas, destaca-se a remoção de uma capa de glicoproteínas e proteínas do plasma seminal da região do acrossoma. Além disso, a membrana celular

aumenta sua permeabilidade ao cálcio, o que causa um aumento da propulsão e uma maior facilidade na liberação de enzimas do acrossomo. Essas mudanças aumentam a atividade respiratória e a motilidade dos espermatozoides e desbloqueiam as proteínas que se ligam à zona pelúcida.

Figura 11: Processo de capacitação do gameta masculino



Fonte: UFMG

INTERAÇÃO ENTRE OS GAMETAS E REAÇÃO ACROSSÔMICA

A interação entre os gametas e a reação acrossômica acontece em três etapas:

PENETRAÇÃO NA CORONA RADIATA

Nessa primeira etapa, os espermatozoides que estão capacitados passam livremente pela corona radiata, que possui duas ou três camadas de células foliculares.

PENETRAÇÃO NA ZONA PELÚCIDA

A zona pelúcida é formada por glicoproteína que circundam o ovócito. O espermatozoide, ao atingir essa camada, inicia a reação acrossômica, isto é, a liberação de enzimas e proteínas que ficam na vesícula acrossômica. Essas enzimas permitem que o espermatozoide entre em contato com a membrana plasmática do ovócito.

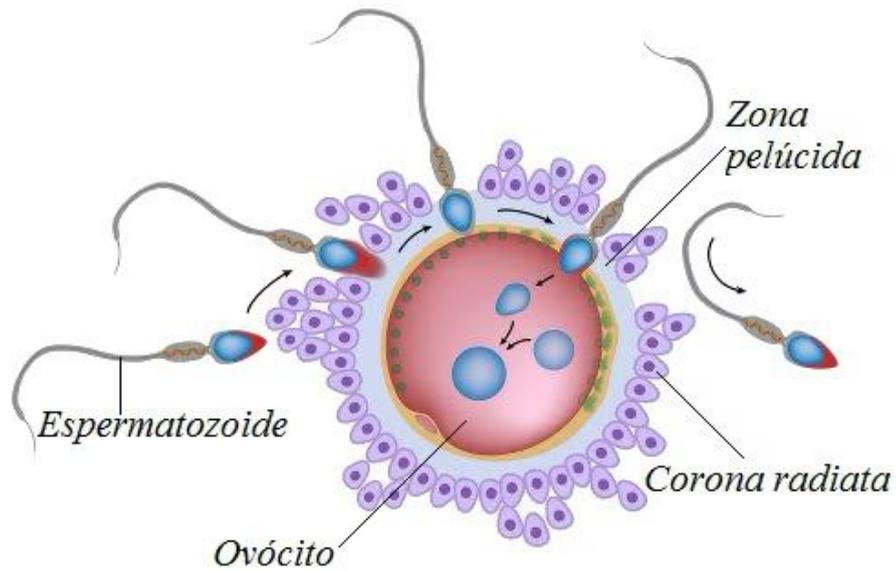
Quando a cabeça do espermatozoide entra em contato com o ovócito, os grânulos corticais liberam seu conteúdo, uma situação conhecida como reação cortical. Isso faz com que a zona pelúcida se altere e ocorra o bloqueio da entrada de um novo espermatozoide.

CORIOGAMIA

O espermatozoide adere-se ao ovócito e, posteriormente, a membrana remanescente do espermatozoide funde-se à membrana plasmática do ovócito. A cabeça e a cauda do espermatozoide penetram no citoplasma do ovócito, mas a membrana plasmática fica retida na superfície.

Após a entrada do espermatozoide, o ovócito completa sua segunda divisão meiótica, formando o segundo corpo polar e o chamado óvulo. No óvulo, os cromossomos estão dispostos em um núcleo denominado de pró-núcleo feminino. O núcleo do espermatozoide expande-se, formando o pró-núcleo masculino, e a cauda degenera-se. O pró-núcleo feminino entra em contato íntimo com o pró-núcleo masculino e forma o zigoto. A partir desse momento, inicia-se o desenvolvimento embrionário.

Figura 12: vista microscópica das reações acrossômicas



Fonte: Toda matéria.

Disponível em: <https://www.google.com.br/amp/s/www.todamateria.com.br/como-ocorre-a-fecundacao-humana/amp/> Acesso em: 10 out. 2022.

Figura 13: maquete autoral do sistema reprodutor feminino



Figura 14: Vista aproximada da Tuba uterina (Imagem autoral)

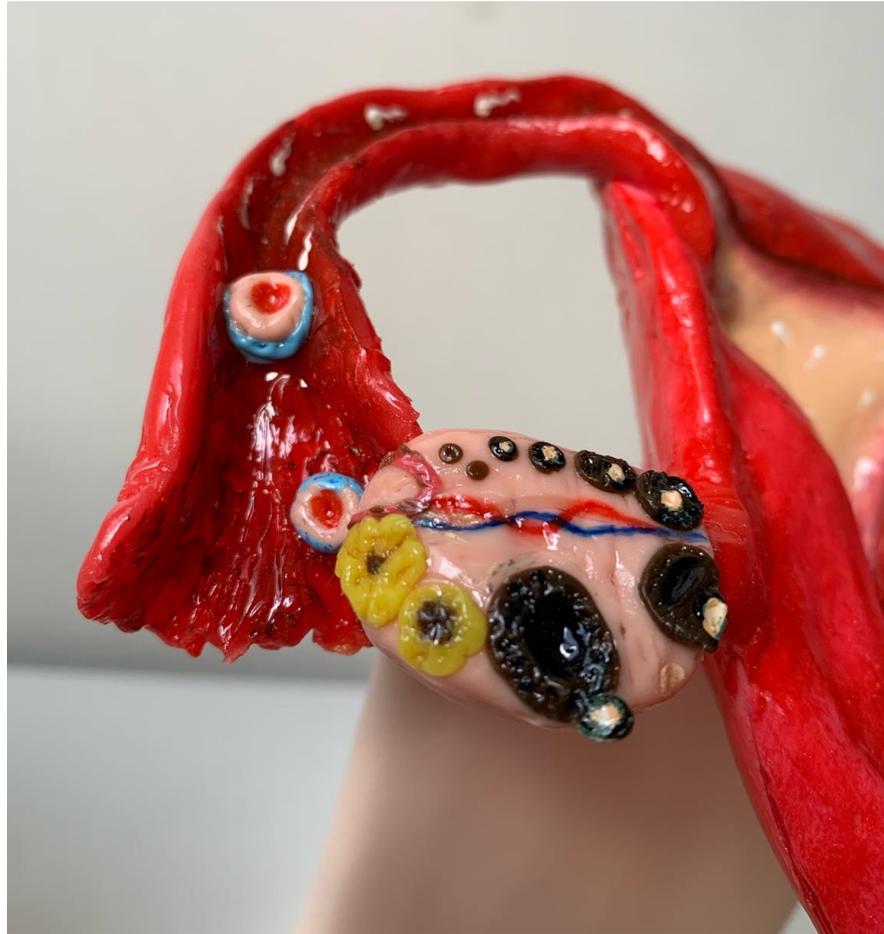
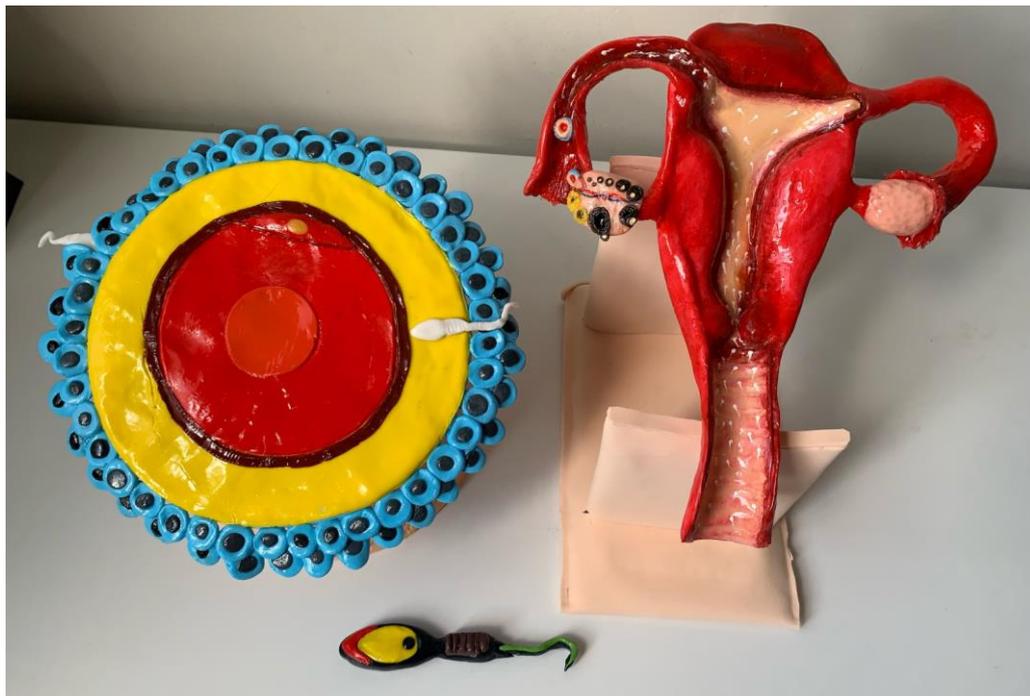


Figura 15: maquete autoral do aparelho reprodutor feminino



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que seja possível o desenvolvimento embrionário e conseqüentemente o início à vida, os gametas femininos e masculinos necessitam estar estruturalmente especializados. Para isso se faz importante todas as etapas do transporte de gametas realizado pelos sistemas reprodutores masculino e feminino.

Como resultado das etapas da fecundação pode-se citar: o restabelecimento do número diploide de cromossomos característico da espécie; um aumento na variabilidade genética devido a uma nova combinação de genes (paternos e maternos); e a determinação primária do sexo, devido à presença dos cromossomos sexuais.

REFERÊNCIAS

DIANA, Juliana. Sistema reprodutor masculino. Toda matéria, 2022. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/sistema-reprodutor-masculino/>>. Acesso em: 19 de Set. de 2022.

SANTOS, Vanessa Sardinha. Sistema reprodutor masculino. Mundo Educação, 2022. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/sistema-genital-masculino.htm>>. Acesso em: 19 de Set. de 2022.

DIANA, Juliana. Sistema reprodutor feminino. Toda matéria, 2022. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/sistema-reprodutor-feminino/>>. Acesso em: 20 de Set. de 2022.

SANTOS, Vanessa Sardinha. Sistema reprodutor feminino. Mundo Educação, 2022. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/aparelho-reprodutor-feminino.htm>>. Acesso em: 20 de Set. de 2022.

SANTOS, Vanessa Sardinha. Fecundação humana. Mundo Educação, 2022. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/fecundacao-humana.htm>>. Acesso em: 20 de Set. de 2022.

FECUNDAÇÃO: início do desenvolvimento de um novo indivíduo. Universidade Aberta do Brasil. Disponível em: <https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Capitulo_04.pdf>. Acesso em: 20 de Set de 2022.

SAIBA MAIS SOBRE O TEMA

<<https://youtu.be/J7iLV9JKT>>



EVENTOS DA PRIMEIRA SEMANA DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO

Giovanna Sandy Sales
Paulino Hyanny Kamyly
Teixeira Da Silva Maria Rita de
Menezes Alves Thayná
Nascimento De Carvalho
Thayná Vieira Da Silva

INTRODUÇÃO

A primeira semana do desenvolvimento embrionário é marcada por diversas mudanças biológicas e químicas. Cada etapa dessas mudanças irá definir a formação de um embrião saudável, essa formação ocorre no final da 38ª a 40ª semana da gestação. O desdobramento embrionário se dá após a gametogênese, momento em que um espermatozóide se encontra com o oócito e ocorre a fecundação. A fecundação consiste na união de dois gametas haplóides formando uma nova célula diplóide, originando um novo ser. Após o evento de fecundação, ocorre o processo de clivagem, momento em que o conceito passa por uma série de divisões mitóticas enquanto se direciona rumo ao útero.

Entretanto, os eventos da primeira semana de gestação dependem de acontecimentos prévios, que criam o ambiente ideal para que ocorra a fertilização e a implantação do blastocisto no útero. Ao longo deste capítulo iremos destacar mais detalhadamente os eventos da primeira semana de gestação, desde a formação dos gametas até sua implantação no útero.

EVENTOS ANTES DA FECUNDAÇÃO

Ciclo ovariano

Várias mudanças hormonais ocorrem no corpo da mulher, onde pode-se citar, a puberdade que traz consigo os ciclos menstruais nos quais através da hipófise ocorre a liberação de vários hormônios como os GnRH, FSH e LH, estrogênio e progesterona são grandes protagonistas. Um organismo feminino saudável produz entre 15 a 20 folículos, no entanto, apenas um torna-se apto a se

desenvolver, é o responsável pelo processo de crescimento desse folículo é o FSH. O processo é basicamente a formação das gonadotrofinas que através do FSH estimulam a maturação do folículo como também, contribui para a oocitação, que é a liberação do ovócito para a fecundação, já com a intervenção do LH que também contribui para maturação do folículo e a oocitação, há criação do corpo lúteo que é rico em estrogênio e progesterona. Durante esse preparo do ciclo ovariano, o útero também tem suas mudanças no ciclo menstrual onde pode-se citar as alterações do muco cervical para facilitação do recebimento do espermatozoide e a fecundação do óvulo liberado pelos ovários.

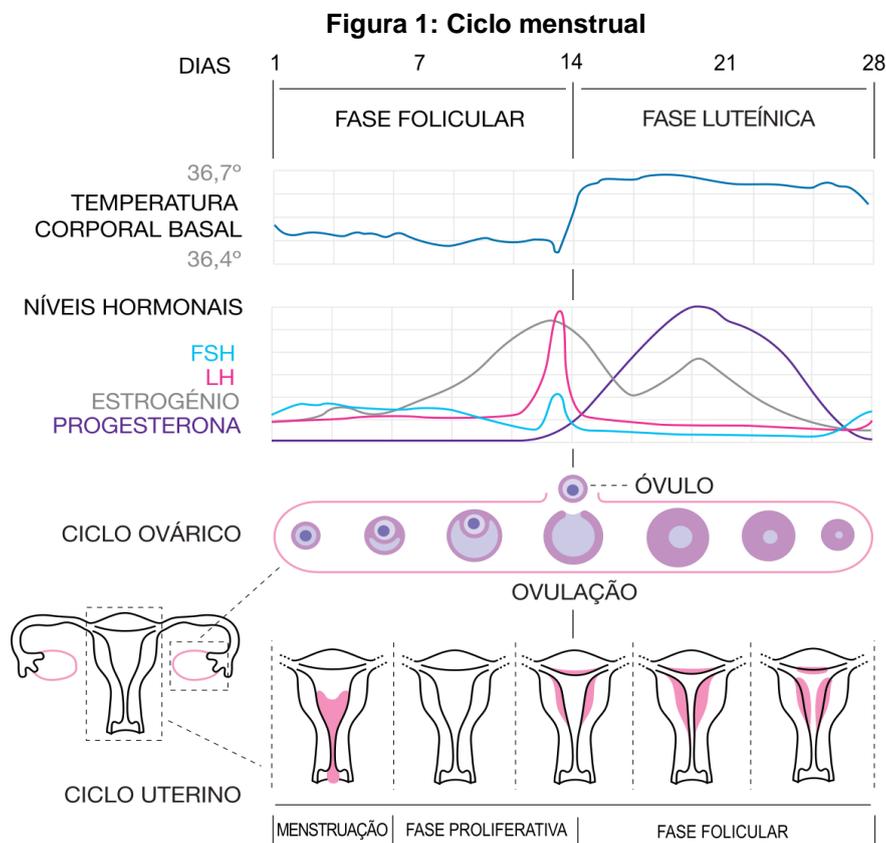


Tabela demonstrando a relação da liberação dos hormônios com o ciclo menstrual e ovárico.

Fonte: Wikipedia, 2021.

Ocitação

O período de oocitação pode também ser conhecido como oocitação ou ovulação é o período em que o folículo passa por mudanças em seu tamanho influenciado pelos hormônios FSH e LH para se tornar um folículo maduro. Para que ocorra o processo de meiose completo o hormônio LH tem fundamental influência,

após concluir essa fase o folículo entra em seu estágio pré ovulatório, em seguida o mesmo sofre uma meiose II (com duração de 3h), contudo, o folículo pausa na metástase. O hormônio LH também é responsável por criar contrações na parede ovariana, que influencia na saída do ovócito do óvulo para as tubas uterinas.

Figura 2: Ovário seccionado.

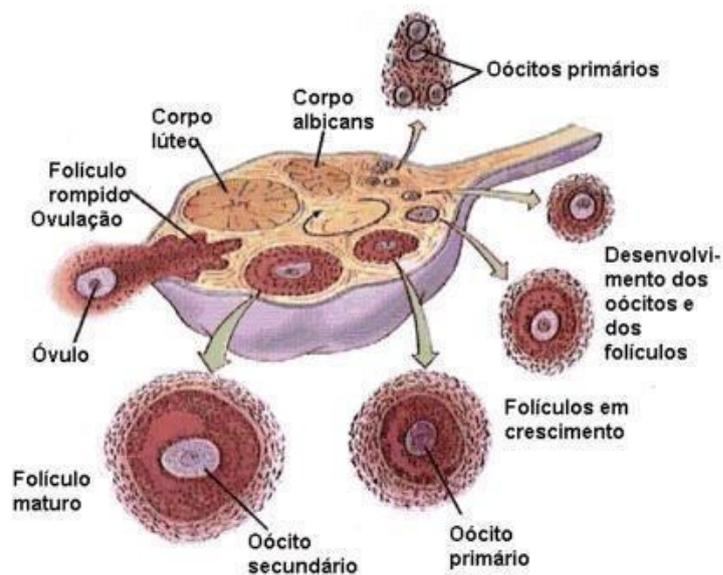


Imagem lúdica ilustrando a ovulação.
Fonte: Vestibulando web, 2020

Curiosidade

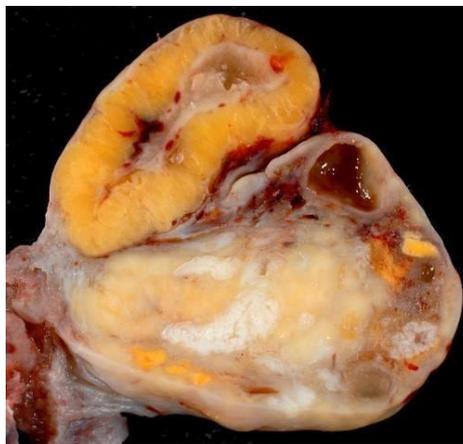
Durante a oocitação, algumas mulheres sentem uma leve dor, chamada de mittelschmerz (do alemão, "dor no meio") porque ocorre normalmente na metade do ciclo menstrual. A oocitação também é acompanhada geralmente por elevação da temperatura basal, que pode ser monitorada para ajudar os casais a engravidar ou a evitarem gravidez. Algumas mulheres não ovulam por causa da baixa concentração de gonadotrofinas (HCG). Nesses casos, pode ser administrado um agente para estimular a liberação de gonadotrofinas. Embora tais fármacos sejam efetivos, frequentemente produzem oocitações múltiplas, de modo que a probabilidade de gravidezes múltiplas é 10 vezes maior nessas mulheres que na população geral.

Fonte: SADLER, Thomas W.. Langman | Embriologia Médica, 13ª edição. Guanabara Koogan, 03/2016.

Corpo Lúteo

As mudanças morfológicas, hormonais e enzimáticas que ocorrem no folículo ovulatório até se transformar em um corpo lúteo que secreta hormônios como progesterona é denominado de luteogênese. Após a oocitação o folículo desenvolve umas células com pigmentação amarelada formando as células luteínicas, que desenvolvem o corpo lúteo que é composto por vasos sanguíneos e fibrinas, ademais também secretam hormônios como estrogênios e progesterona, hormônios esses, que fazem parte para a formação da mucosa presente no útero progestacional para que ocorra uma implantação do embrião fertilizado. Quando o corpo lúteo passa para a fase gestacional a inibição de luteólise e estímulo hormonal luteotrófico com alto nível de progesterona, passa a ser considerado patológico quando ligado ao processo fisiológico na gestação, no entanto, o mecanismo materno reconhece o processo, nesse mesmo sentido também, a formação do embrião libera PGF2 impedindo o reconhecimento patológico do organismo.

Figura 3: Corpo lúteo



Corpo-lúteo (parte amarela superior e arredondada) em ovário humano.

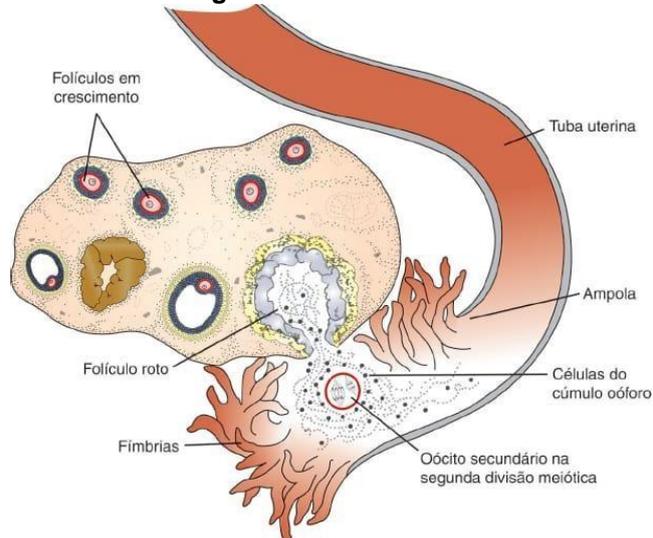
Fonte: Wikipédia.

Transporte do oócito

Depois da ovulação as fímbrias da tuba uterina captam o oócito que é carregado também pelo movimento dos cílios, nesse transporte para a tuba uterina o contato é perdido entre o oócito e as células do cúmulus, as mesmas tiram seu processo citoplasmático, quando na tuba, o oócito para se mover usa de

contrações da musculatura da tuba, a velocidade com que o oócito anda é de acordo com o perfil endócrino durante o processo.

Figura 4: Ovário e Fímbrias



A reação entre o ovário e a fímbrias. As fímbrias durante o período de ovulação aderem-se junto com a trompa uterina no ovário, as fímbrias coletam o ovócito secundário e o encaminha para a tuba que irá em direção ao útero.

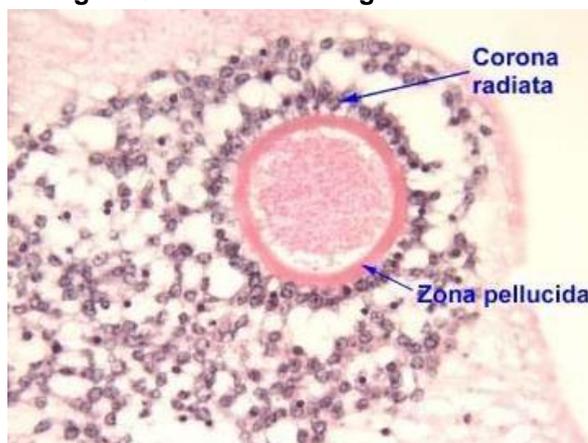
onte: Langman | Embriologia Médica, 13ª edição.

Fertilização

Os gametas masculinos e femininos se juntam na região ampular da tuba uterina, próximo ao útero, e apenas 1% dos espermatozoides colocados na vagina penetram o colo do útero. Além disso, os espermatozoides conseguem ficar vivos por vários dias no sistema genital feminino. O deslocamento deles do colo do útero para a tuba uterina acontece pelas contrações musculares naquela área, a viagem desses no colo do útero podem acontecer entre 30 minutos ou até 6 dias, após alcançar o istmo o movimento diminui e para de migrar, na oocitação eles vão voltar a ativar com suas movimentações. Os espermatozóides não conseguem fertilizar o oócito imediatamente, em vez disso, eles sofrem capacitação e a reação acrossômica para conseguir fertilizar o oócito. A capacitação e o período de condicionamento no sistema genital feminino dura em média 7 horas nos seres humanos. Uma vez que a capacitação ainda não ocorreu e esses espermatozoides não conseguem fertilizar o oócito, e maior parte dessa capacitação ocorre na tuba uterina e envolve as interações epiteliais na área mucosa da tuba e entre os espermatozoides. Com isso uma camada de glicoproteína e proteína plasmática seminais é removida da

membrana plasmática, apenas os espermatozoides capacitados podem passar pela coroa radiada e passar pelo processo acrossômico. A reação acrossômica vai acontecer quando passar a ligação na zona pelúcida, essa reação acaba quando liberar enzimas necessárias para penetração da zona pelúcida, possuindo substâncias parecidas com a acrosina e a tripsina. A fertilização possui três fases: penetração da coroa radiada; Penetração da zona pelúcida; Fusão entre as membranas do oócito e do espermatozóide.

Figura 5: Lâmina histológica de mórula



Lâmina histológica da Coroa radiada e da Zona pelúcida. **Fonte:** Info Escola.

Fase 1 Penetração da coroa radiada: Apenas uma pequena parte dos espermatozoides que se encontra dentro da vagina chega no local de fertilização, após o espermatozóide penetrar no ovócito, eles têm que passar pela zona pelúcida e chegar na membrana reprodutiva feminina. Todos aqueles espermatozoides capacitados passam pela coroa radiada.

Fase 2 Penetração da zona pelúcida: A zona é uma camada de glicoprotéico que cerca o ovócito, mantém a ligação entre os espermatozoides e induz uma reação chamada acrossômica e a liberação de enzimas e proteínas que se liga à vesícula acrossômica. Essas enzimas conhecidas por acrosina permitem que o espermatozóide entre em contato com a membrana plasmática do ovócito, quando a cabeça do espermatozóide estiver entrando em contato com o oócito, a zona pelúcida sofre alteração fazendo liberar enzimas lisossômicas dos grânulos corticais, isso faz a zona pelúcida se alterar, não permitindo que outro tipo de

espermatozóide entre.

Fase 3 Fusão entre as membranas do oócito e do espermatozóide: A primeira ligação do espermatozóide com o oócito ocorre por meio das ligações de integrinas do oócito com seus ligantes desintegrinas do espermatozóide. Após esta ligação, às membranas plasmáticas do ovócito e do espermatozóide se unem. Quando o espermatozóide entra no citoplasma do oócito, sua membrana plasmática é deixada na superfície do oócito, fazendo com que o espermatozóide reaja de três formas:

- Reações corticais e reações de zona: com a liberação dos gânglios cortinais do oócito. Se torna impermeável fazendo com que os espermatozoides não penetrem. Essa ação evita a polispermia que é a penetração de mais de um espermatozoide;
- Continuação da segunda divisão meiótica: os espermatozoides entram em uma célula filha que recebe pouco citoplasma conhecido por segundo corpúsculo polar, já que com oócito maduro vira o pronúcleo feminino;
- Ativação metabólica do óvulo: a ativação é carregada pelo próprio espermatozóide, com a ativação acontece vários eventos associados ao começo da embriogênese, como moleculares e celulares.

Figura 6- fusão entre as membranas do oócito e do espermatozóide

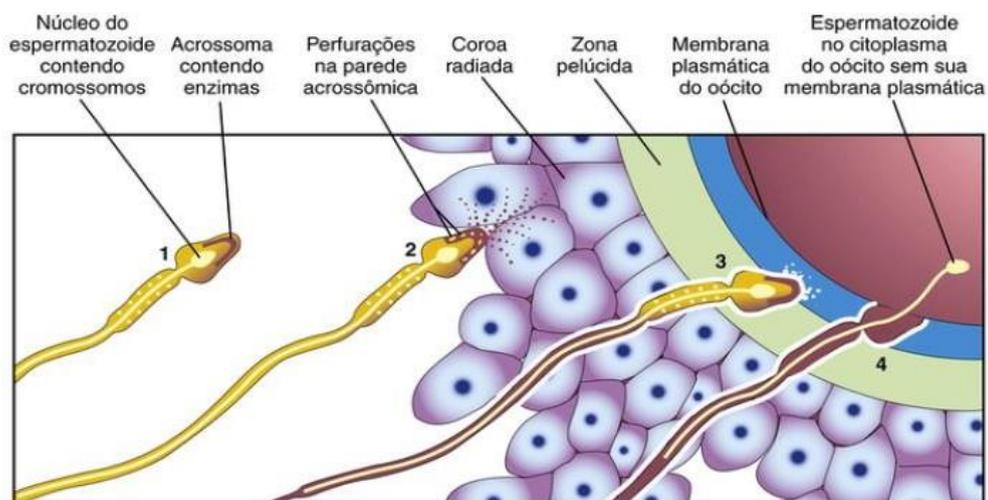


Imagem lúdica ilustrando as 3 fases da fertilização. **2:** Penetração da coroa radiada; **3:** Penetração da zona pelúcida; **4:** Fusão entre as membranas do oócito e do espermatozóide.

Fonte: sanarmed.com

O espermatozóide se move para perto do pró-núcleo feminino, aumentando seu tamanho, formando o pró-núcleo. Durante o crescimento dos pró-núcleos na fase de duas células, cada um deles deve replicar o seu DNA, caso não aconteça cada célula do zigoto ficará apenas com metade do DNA necessário. Após a síntese de DNA, os cromossomos começam a se preparar para o início das divisões mitóticas. Os 23 cromossomos maternos e os 23 cromossomos paternos se separam no centrômero, fazendo com que as cromatina-irmãs se desloquem para os polos opostos fornecendo as duas primeiras células do zigoto a quantidade diplóide de cromossomos e DNA.

Figura 7- Óvulo fecundado



Imagem microscópica do Zigoto em processo de fertilização.

Fonte: Significados.

Os principais resultados da fertilização são:

- Uma nova combinação cromossômica, provindas do pai e da mãe, metade dos cromossomos do pai e metade da mãe.
- Na determinação do sexo do embrião, A mãe doa um cromossomo X e o pai doa um cromossomo X ou Y, logo, um espermatozoide carregando um X produz um embrião feminino (XX), e um espermatozoide carregando um Y produz um embrião masculino (XY).
- Início do processo de clivagem.

Clivagem

O evento de clivagem

Clivagem é o processo em que a célula passa por sucessivas divisões mitóticas. Quando o zigoto está em um estágio de duas células, ele passa pelas divisões mitóticas, para aumentar seu número de células. Quando as células se dividem em quatro células iguais, o conceito não é mais chamado de zigoto, ele passa a ser denominado de Blastômeros.

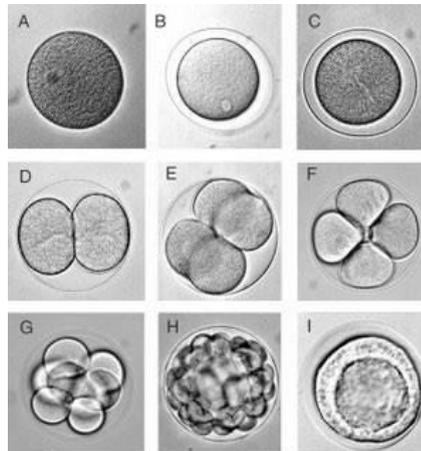
Desenvolvimento do conceito

Após 30 horas da fertilização, o zigoto se encontra no estágio de duas células, após 40 horas, o conceito passa pelo segundo processo de clivagem, se dividindo em quatro células idênticas, recebendo o nome de blastômeros (figura 8. E/F).

Até a terceira clivagem, as células não ficam tão unidas, após a terceira clivagem, os blastômeros estreitam essa união, formando um aglomerado de células unidas por oclusão, fazendo com que essas células se comuniquem intensamente.

Posteriormente a três dias da fertilização, o conceito passa por outra divisão mitótica, passando a ter 16 células (figura 8. H). Nessa fase o conceito passa a ser chamado de mórula, ele recebe essa nomenclatura por lembrar o formato da fruta amora.

Figura 8- Processo de desenvolvimento embrionário



Imagens microscópicas do processo de desenvolvimento embrionário do ouriço do mar *Lytechinus variegatus* do estágio de óvulo até o estágio de blástula. **A:** Óvulo; **B:** Ovo ou zigoto; **C:** Início da primeira divisão; **D:** Estágio de 2 células; **E/F:** Estágio de 4 células (blastômeros); **G:** Estágio de 8 células; **H:** Estágio de 16 células (mórula); **I:** Estágio de blástula. **Fonte:** CEBIMAR USP, 2008

Todo esse processo ocorre para que as células se dividam em aglomerados de células ainda menores, que formam a massa interna, chamada de embrioblasto, responsável pela formação dos tecidos do embrião e a massa externa, trofoblasto, responsável pelos tecidos extraembrionários. Exemplo: placenta.

Quando a mórula está saindo da tuba uterina e indo em direção ao útero, o fluido uterino invade a mórula criando uma cavidade, essa cavidade recebe o nome de blastocele e o conceito passa a ser chamado de blastocisto ou blástula.

Figura 9- Tuba uterina



Maquete autoral mostrando o processo de clivagem do conceito durante sua passagem pela tuba uterina. **A:** Zigoto; **B:** Zigoto (2 células); **C:** Blastômeros (4 células); **D:** Estágio de 8 células; **E:** Mórula (16/32 células). **Fonte:** Elaboração própria.

Blastocisto

Após a formação da mórula inicia-se na cavidade uterina o 5º dia de desenvolvimento embrionário, dado pela formação do blastocisto trofoblasto, embrioblasto e o blastocele. Além do desaparecimento da zona pelúcida, a célula deixa de ser um “emaranhado” e, gradualmente, os espaços intercelulares formam a blastocele e o embrião é denominado blastocisto.

Figura 10: Blastulação



Imagem lúdica de processo de blastulação.

Fonte: Elaboração própria.

As células da massa interna da célula, chamada agora de **embrioblasto**, estão em um polo, e as da massa celular externa, ou **trofoblasto**, achatam-se e formam a parede epitelial do blastocisto, e o espaço dentro do concepto se denomina blastocele. (Imagem 11)

Figura 11: Blastocisto

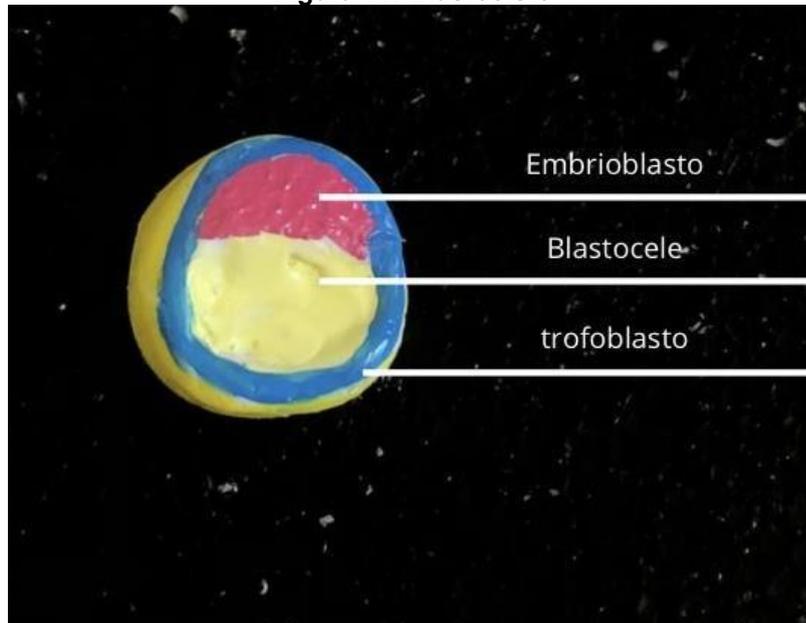


Imagem lúdica de blastocisto seccionado para visualização de estruturas internas.

Fonte: Elaboração própria.

Trofoblasto

É a camada celular que envolve o blastocisto e irá contribuir para a formação da parte embrionária da placenta.

❖ Embrioblasto

Grupo de blastômeros localizados no centro do blastocisto e que dará origem ao embrião.

❖ Blastocèle

Cavidade preenchida por um líquido que divide o embrioblasto das células envolvidas na formação dos anexos embrionários.

Figura 12- Lâmina microscópica do blastocisto



Lâmina microscópica de blastocisto em microscópio eletrônico.

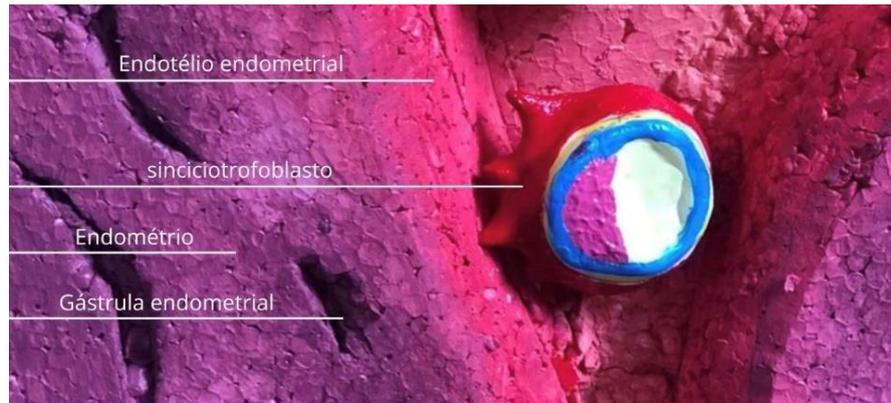
Fonte: Art centro de reprodução assistida.

Implantação do blastocisto

Na sua primeira semana, o blastocisto é formado pelos embrioblastos e o trofoblasto e uma cavidade. Ele vai se implantar no endométrio uterino. No final da primeira semana, após a fecundação, o trofoblasto divide-se em

duas camadas, o sinciciotrofoblasto porque as células perdem suas membranas, atuando como uma massa multinucleada invasora, ou seja, células em conjunto, e o citotrofoblasto, pois as células permanecem com sua identidade. O embrioblasto se organiza em duas camadas, são elas: epiblasto onde é formada a cavidade amniótica; e o hipoblasto. (figura 13)

Figura 13: Implantação do blastocisto

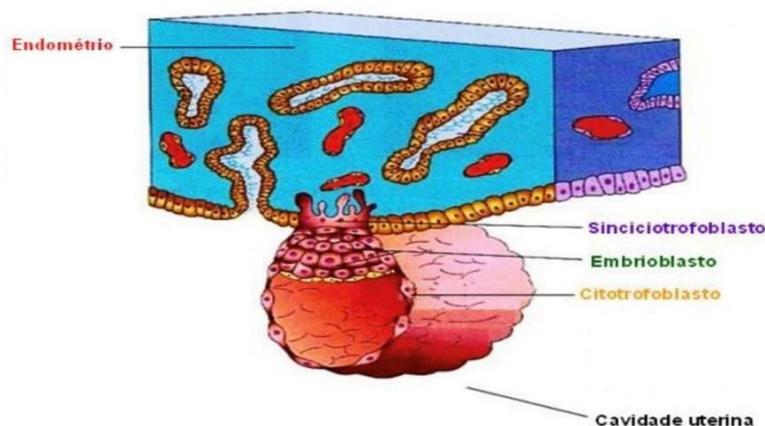


O blastocisto agarra-se ao epitélio endometrial. O trofoblasto formará a placenta e o embrioblasto formará o embrião.

Fonte: Elaboração própria.

O sinciciotrofoblasto vai entrando em contato com as glândulas uterinas e os vasos uterinos; posteriormente há a formação de um tecido chamado de Mesoderma Extraembrionário, crescendo e formando duas cavidades, devido ao seu crescimento e degeneração, sendo assim a Cavidade Coriônica, onde o embrião irá se desenvolver.

Figura 14: Blastocisto implantado



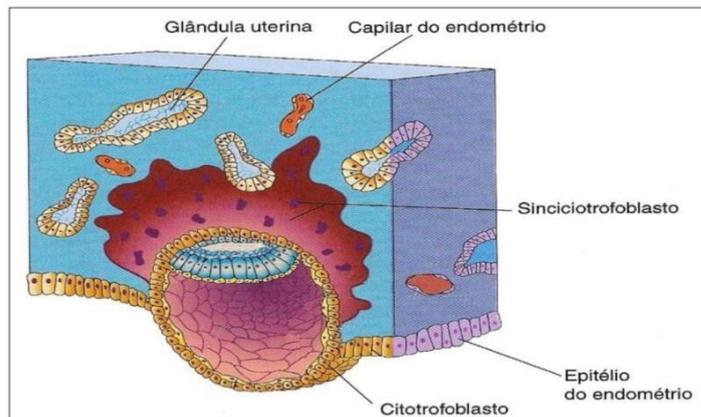
O trofoblasto diferencia-se em duas camadas Sinciciotrofoblasto e citotrofoblasto, e o embrioblasto formará o embrião.

Fonte: Puc Minas

Para que ocorra o processo de implantação, é necessário que haja, além da perda da zona pelúcida, o reconhecimento entre as células do blastocisto e do endométrio. Esse reconhecimento ocorre através da secreção de fatores que se ligam aos receptores de membrana específicos, que atuam no preparo do epitélio e do estroma endometrial (superfície e interior do tecido do endométrio, respectivamente, na adesão do trofoblasto às células do epitélio endometrial, na invasão e continuidade do ingresso do blastocisto no endométrio.

São conhecidas pelo menos 4 famílias de moléculas potencialmente relacionadas como reconhecimento blastocisto endométrio: a família da interleucina 1 (IL 1), o fator inibidor de leucemia (LIF), o fator estimulador de colônias (CSF 1) e o fator de crescimento epidérmico (EGF).

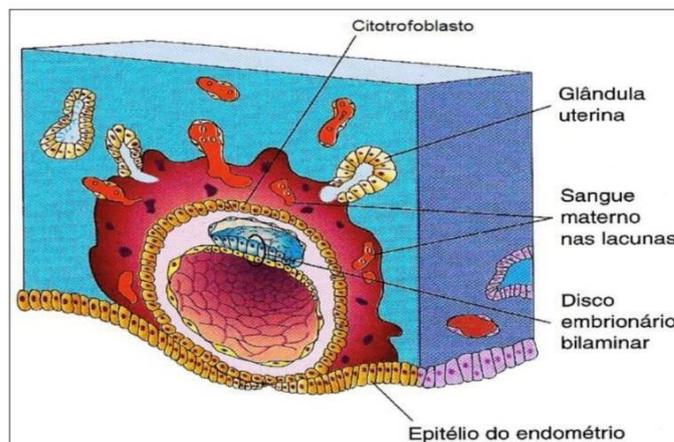
Figura 15: Produção de sinciciotrofoblasto



Tecidos endometriais expelido por enzimas produzidas no sinciciotrofoblasto, permitindo a penetração no endométrio.

Fonte: Puc Minas

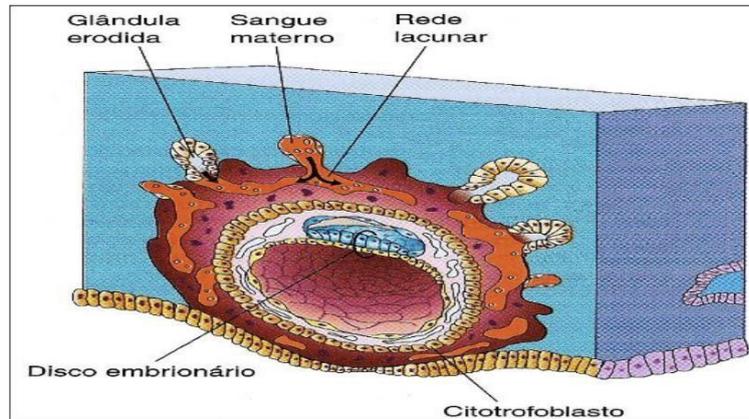
Figura 16- Sinciciotrofoblasto ligando se as glândulas uterinas



Surgem margem de sangue no sinciciotrofoblasto.

Fonte: Puc Minas

Figura 17: redes adjacentes fundem se formando redes lacunares



Redes adjacentes de fundem e formam redes lacunares

Fonte: Puc Minas.

Figura 18 A- vilosidades coriônicas são criadas.
Figura 18 B- Implantação juntamente com o disco embrionário

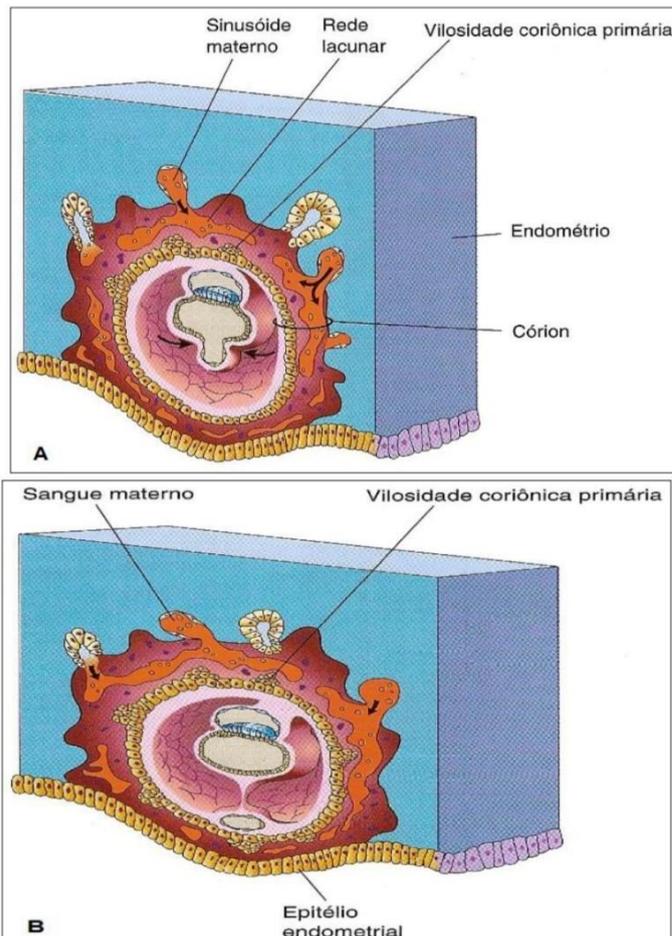


Figura 18 B- Implantação juntamente com o disco embrionário.

Figura 18 A- a falha que havia no epitélio endometrial gradativamente, e as vilosidades crônicas primárias são formadas. B- A implantação acontece ao mesmo tempo que as modificações no discoembrionário. Fonte: Puc Minas

Curiosidade

Beta

Beta hCG ou BhCG é a sigla para um hormônio chamado Gonadotrofina Coriônica Humana, sua dosagem no sangue é utilizada como referência em testes de gravidez.

A gonadotrofina coriônica humana é um hormônio muito importante para o desenvolvimento da gravidez. É produzida pelo trofoblasto, grupo de células do embrião que origina a placenta.

Por volta de 6 dias após a fecundação do óvulo, o embrião em formação chega à parede do útero e se implanta ali. É nesse momento que o hormônio do trofoblasto vai para a corrente sanguínea aparecendo nos exames laboratoriais.

De forma geral, os valores do Beta hCG aparecem:

3 semanas de gestação: entre 5 e 50 mIU/ml.

4 semanas de gestação: entre 5 e 426 mIU/ml.

5 semanas de gestação: entre 18 e 7.340 mIU/ml.

6 semanas de gestação: entre 1.080 e 56.500 mIU/ml.

7 a 8 semanas de gestação: entre 7.650 e 229.000 mIU/ml.

9 a 12 semanas de gestação: entre 25.700 e 288.000 mIU/ml.

13 a 16 semanas de gestação: entre 13.300 e 254.000 mIU/ml.

17 a 24 semanas de gestação: entre 4.060 e 165.400 mIU/ml.

25 a 40 semanas de gestação: entre 3.640 e 117.000 mIU/ml.

Fonte: GARCIA, Flávio. Entenda os valores para o Beta hCG. Clínica FGO, 2019. Disponível em: <<https://clinicafgo.com.br/noticias/entenda-os-valores-para-o-beta-hcg/>>. Acesso em: 28 de Setembro de 2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fim de melhor compreender a primeira semana de desenvolvimento embrionário, vamos relembrar a trajetória e os processos que o conceito passa até o seu momento de implantação. Para que ocorra a formação de ovócitos, é

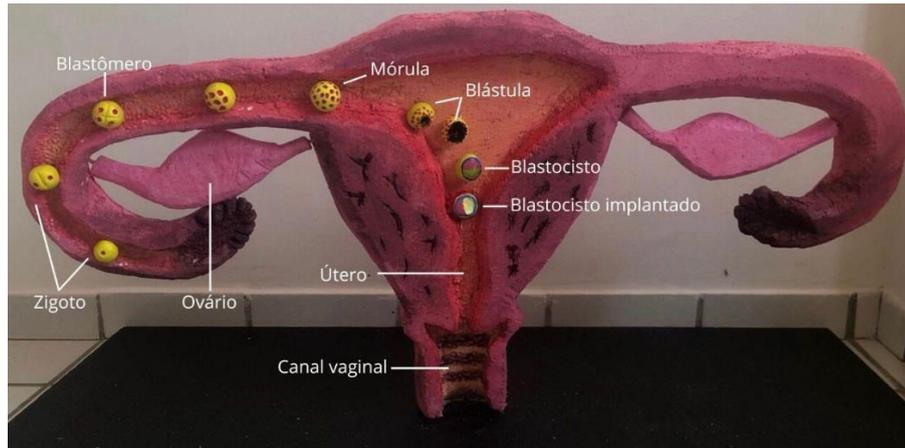
necessário que ocorra a espermatogênese e a ovogênese que são responsáveis pela formação de espermatozoides e ovócitos, que ao serem fecundados dão início a formação embrionária. Vale destacar a importância do sistema endócrino na formação e liberação de hormônios que fazem a liberação dos óvulos.

Depois de formados, os gametas masculinos e femininos se juntam na região ampular da tuba para serem fecundados, o deslocamento deles do colo do útero para a tuba uterina acontece pelas contrações musculares da região, podendo durar 30 minutos ou até 6 dias. A fertilização possui três fases: penetração da coroa radiada; Penetração da zona pelúcida; Fusão entre as membranas do oócito e do espermatozóide. Somente depois de passar por todas essas etapas, é que o óvulo é fecundado.

Após o evento de fecundação, ocorre o processo de clivagem, momento em que o conceito passa por uma série de divisões mitóticas enquanto se direciona rumo ao útero. Após 30 horas da fertilização, o zigoto passa pelo primeiro processo de clivagem, se dividindo em duas células iguais, passando a se chamar de blastômeros. Após 40 horas, ele passa pela segunda clivagem, se dividindo agora em 4 células. Posteriormente a três dias da fertilização, o conceito passa por outra divisão mitótica, passando a ter 16 células. Nessa fase o conceito passa a ser chamado de mórula, recebendo essa nomenclatura por lembrar o formato da fruta amora. Quando a mórula está saindo da tuba uterina e indo em direção ao útero, o fluido uterino invade a mórula criando uma cavidade, essa cavidade recebe o nome de blastocele e o conceito passa a ser chamado de blastocisto. Na sua primeira semana, o blastocisto é formado pelos embrioblastos (massa interna que forma os tecidos do embrião) e o trofoblasto (massa externa responsável pela formação dos tecidos extra embrionários) e uma cavidade. Ele vai se implantar no endométrio uterino. No final da primeira semana, após a fecundação, o trofoblasto se divide em duas camadas, o sinciciotrofoblasto e o citotrofoblasto. O embrioblasto se organiza em duas camadas, são elas: epiblasto onde é formada a cavidade amniótica; e o hipoblasto. O sinciciotrofoblasto vai entrando em contato com as glândulas uterinas e os vasos uterinos; posteriormente há a formação de um tecido chamado de Mesoderma Extraembrionário, crescendo e formando duas cavidades, devido ao seu crescimento e degeneração, sendo assim a Cavidade Coriônica, onde o embrião irá se desenvolver. Para que ocorra o processo de implantação, é

necessário que haja, além da perda da zona pelúcida, o reconhecimento entre as células do blastocisto e do endométrio. Esse reconhecimento ocorre através da secreção de fatores que se ligam aos receptores de membrana específicos. Assim, o blastocisto agarra-se ao epitélio endometrial, sendo implantado. O trofoblasto formará a placenta e o embrioblasto formará o embrião.

Figura 19- Sistema reprodutor feminino



Maquete autoral para visualização dos eventos da primeira semana de desenvolvimento embrionário. Útero seccionado em corte frontal.

Fonte: Elaboração própria.

Para compreender melhor a implantação do
Blastocisto no endométrio:
<https://youtu.be/CuMn2BOBkdc>



Quiz

Levando em conta o que foi estudado ao decorrer deste capítulo, elaboramos um quiz para fixar o conteúdo.

1. A formação do blastocisto acontece em que parte do sistema reprodutor feminino?
 - a) Nas tubas uterinas
 - b) Na cavidade uterina
 - c) Dentro do Endométrio uterino
 - d) Nos ovários
2. Por quantas clivagens o conceito passa até a formação do blastocisto?
 - a) 1 clivagem
 - b) 2 clivagens
 - c) 3 clivagens
 - d) 4 clivagens
3. Qual das alternativas abaixo não faz parte das fases de fertilização?
 - a) penetração da zona pelúcida
 - b) penetração da coroa radiada
 - c) fusão entre as membranas do oócito e do espermatozóide
 - d) Divisão mitótica
4. Após o estágio de _____ o conceito perde sua principal característica, _____ virando assim um _____.
 - a) mórula - o blastocisto - embrioblasto
 - b) ovulação - o trofoblasto - embrioblasto
 - c) mórula - a zona pelúcida - blastocisto
 - d) blastocisto - o embrioblasto - mórula
5. Sobre a zona pelúcida, assinale a alternativa correta:
 - a) Quando o espermatozóide ultrapassa a zona pelúcida, ele não se altera, permitindo que outro tipo de espermatozoide ultrapasse.
 - b) Quando o espermatozóide ultrapassa a zona pelúcida, ele se altera, não permitindo que outro tipo de espermatozoide ultrapasse.
 - c) Quando o espermatozóide ultrapassa a zona pelúcida, ele não se altera, não permitindo que outro tipo de espermatozoide ultrapasse.

6. Qual Hormônio é responsável pelas contrações da parede do ovário?

- a) HCH
- b) FSH
- c) LH
- d) GnRH

7. Sobre a implantação do blastocisto assinale V (verdadeiro) ou F (falso):

- a) A zona pelúcida do blastocisto é implantada no endométrio;
- b) O trofoblasto se divide em sinciciotrofoblasto e citotrofoblasto;
- c) O trofoblasto permanece intacto após sua implantação;
- d) O blastocisto é implantado no endométrio graças ao embrioblasto;

Gabarito:

- 1- b
- 2- d
- 3- d
- 4- c
- 5- b
- 6- c
- 7- F, V, F F

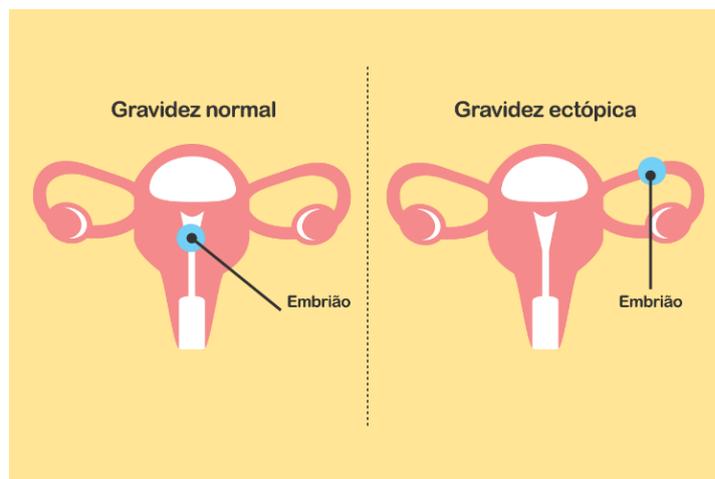
GRAVIDEZ ECTÓPICA

Tomaz de Sousa Fernandes
Paulo Nadson de Souza Santos
Maria Eduarda Régis do Nascimento
Sara Sângela Silva de Araújo
João Victor Pereira Nascimento
Giovanna Reinaldo Santana Gomes

INTRODUÇÃO

A gravidez ectópica é o momento em que o embrião, resultado da fecundação do óvulo com o espermatozoide, se fixa e começa a se desenvolver fora do interstício uterino, (local onde necessitaria se fixar). Quando ocorre uma gestação corriqueira, o local adequado para o óvulo se encontrar com os espermatozoides será no interior da tuba uterina, ocorrendo a fecundação e, desta maneira, o óvulo fecundado vira o embrião, que percorre seu caminho até a tuba e se aloca em seu interior para se desenvolver. A etiologia da gravidez ectópica inclui histórico de gravidez ectópica pregressa, de doença inflamatória pélvica, da cirurgia ginecológica, infertilidade, uso de dispositivo intrauterino (DIU), histórico de placenta prévia, uso de fertilização *in vitro*, anomalias congênitas do útero, tabagismo, endometriose, exposição ao dietilestilbestrol (Lin *et al.*, 2008).

Figura 1: Diferença entre gravidez normal e gravidez ectópica



Fonte: Bebe abril. Disponível em:

<https://bebe.abril.com.br/coluna/fertilidade-em-alta/gravidez-ectopica-sintomas-causas-tratamento/>
Acesso em: 10 out. 2022.

SINTOMAS

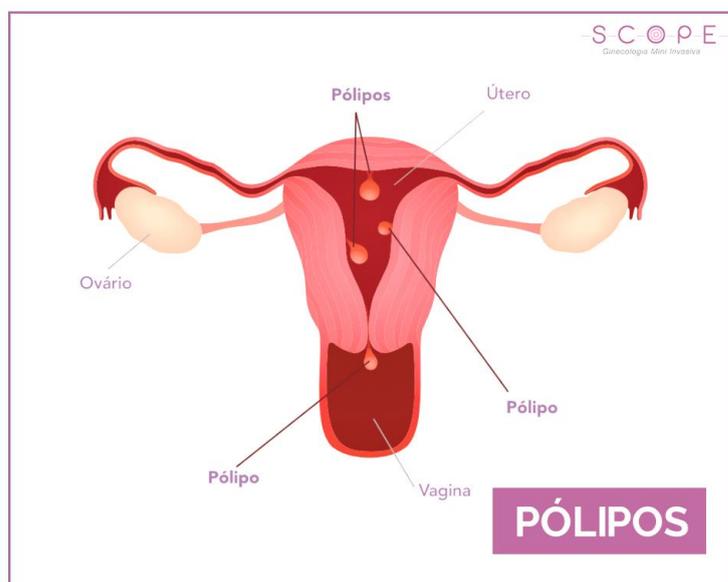
Os sintomas serão os mesmos de uma gestação comum, por exemplo: irritabilidade nos seios, aumento da frequência urinária, enjoos etc. O embrião se desenvolve normalmente e a paciente exibirá atraso menstrual e testes de gravidez positivos, (igualmente como o Beta HCG e o urinário), alguns pacientes notam dores centradas, que advêm devido as tubas ou corno do útero se esticarem.

RISCOS

Os principais fatores de risco são:

- Quadro de Infecção Sexualmente Transmissível (IST);
- Antecedentes de endometriose;
- Gravidez ectópica antecedente.

Figura 2: Riscos da gravidez ectópica



Fonte: Scopegineco. Disponível em: <https://www.scopegineco.com.br/polipo-causas-sintomas-tratamentos/> Acesso em: 10 out. 2022.

TRATAMENTOS

O embrião pode ocasionar o arrasamento dos órgãos, dessa forma então, em alguns casos, o tratamento é remover a tuba ou o ovário. Quando a gravidez for abdominal, dependendo do tempo que se depara, há chances de o parto ser feito com antecipação. Isso acontece, pois, a mãe pode ter confusões graves com o bebê fora do útero. Atualmente, quando a gravidez na tuba é breve, é possível utilizar uma medicação chamada de “metotrexato”. Essa substância faz a gravidez ectópica regredir e a paciente não necessita realizar a operação de remoção, assim, não perdendo a sua tuba.

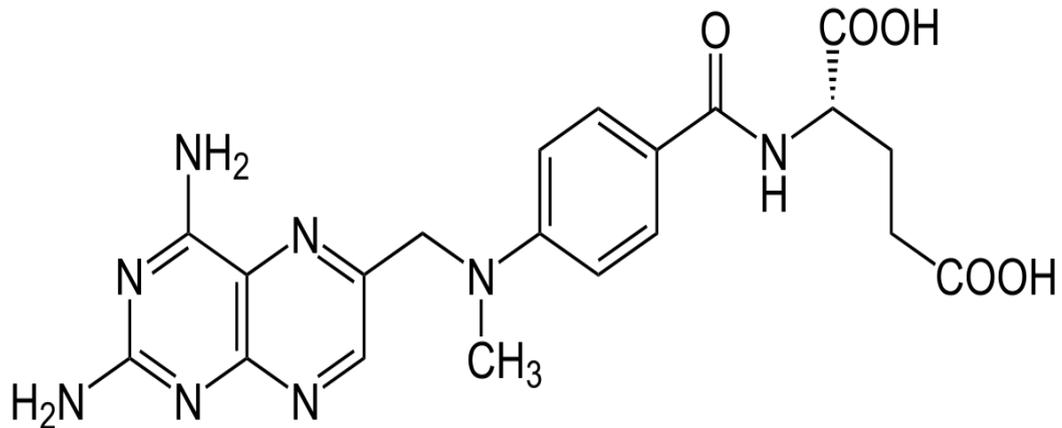
Estudos comprovaram que posteriormente a administração de Metotrexato, não há risco aumentado de abortos ou anomalias congênitas em gestações subsequentes. Em seguida a administração do Metotrexato é comum sentir desconforto abdominal, que ocorre devido à ação do medicamento na gestação ectópica. Este desconforto normalmente é aliviado com analgésicos comuns. Permanece o risco de que a gestação ectópica se rompa e cause hemorragia interna mesmo após o uso do Metotrexato, desta maneira, você deve buscar observação médica de urgência caso tenha algum dos seguintes sintomas:

1. Dor abdominal que não melhorou com analgésico comum
2. Tonteira com desmaio

Quais os benefícios do uso de Metotrexato?

Se o tratamento obtiver sucesso, uma cirurgia poderá ser impedida, com isto a mulher não necessitará receber anestesia geral e não existirá amputação cirúrgica das tubas uterinas.

Figura 3: Fórmula molecular do metotrexato



Fonte: Wikipédia. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Metotrexato> Acesso em: 10 out. 2022.

TIPOS DE GRAVIDEZES ECTÓPICAS

GRAVIDEZ TUBÁRIA

É a variação mais comum, e o ocorre em cerca de 95% dos casos. Nessas condições, o embrião se desenvolve na tuba uterina. Quando isso acontece, o desenvolvimento da gravidez pode ser prejudicado, as tubas não são capazes de se estender, podendo ocorrer um rompimento da mesma e pondo em risco a vida da mulher.

Alguns fatores podem levar ao desenvolvimento da gravidez tubária, como infecções sexualmente transmissíveis, endometriose ou já ter feito uma laqueadura. É comum serem identificadas até as 10 primeiras semanas de gestação, através da ultrassonografia, mas podendo também ser descoberta mais tarde.

Figura 4. Maquete autoral ilustrando a fixação do embrião na tuba uterina



Fonte: Arquivo pessoal, 2022

Figura 5. Maquete autoral simulando o processo do embrião se fixando no local errado



Fonte: Arquivo pessoal, 2022

GRAVIDEZ ECTÓPICA ABDOMINAL

A GEA (Gravidez ectópica abdominal) ocorre quando o óvulo se fixa e desenvolve na cavidade abdominal, resultando no aborto tubário (GEA secundária) ou eventualmente, da direta fixação do óvulo na cavidade peritoneal (GEA primária). Diferente das gestações ectópicas tubárias e ovarianas, a GEA pode se desenvolver até o termo, mas há chances de malformações das estruturas fetais. Menos da metade desses fetos sobrevivem, devido às precárias condições de irrigação sanguínea em que acontece a nidadação. A ocorrência de GE vem se intensificando nas últimas décadas, devido ao acréscimo do número de agentes de risco que a predispõem, como por exemplo: gestação em idade avançada, tabagismo, doença inflamatória pélvica, malformações uterinas, cirurgias tubárias e gravidez ectópica antecedente.

O sintoma mais comum da GEA é a dor abdominal, principalmente relacionada aos movimentos fetais em gestações mais avançadas. O exame físico pode apresentar massa na cavidade pélvica ou abdominal e útero pequeno para idade gestacional. A palpação de partes fetais externa ao útero pode ser encontrado em gravidezes mais complexas.

O diagnóstico precoce da GE expressa-se essencial na diminuição do risco de ruptura, além de aprimorar o prognóstico quando se faz uso de terapias conservadoras.

Na maioria das vezes o diagnóstico de GEA é intraoperatório (40%) O exame transvaginal pode demonstrar claramente a gravidez na área externa do útero, propiciando, assim, o diagnóstico de certeza dessa doença em mais de 75% dos casos. As características ultrassonográficas da GEA incluem feto fora do útero, cavidade uterina vazia, falta da limitação uterina entre bexiga e feto, localização extrauterina da placenta, má-visualização da placenta, oligodrâmnio ou ausência de líquido amniótico entre feto e placenta, partes fetais adjacentes à cavidade abdominal materna e apresentação fetal anormal.

A GEA tem que ser interrompida no instante do diagnóstico para evitar complicações maternas como por exemplo: hemorragia, infecção, anemia, coagulação intravascular disseminada, embolismo pulmonar e fístula gastrintestinal devido à presença de ossos fetais. A atuação expectante deve ser considerada em ocorrências excepcionais, quando possuir um dos seguintes processos: diagnóstico

após 24 semanas, ausência de malformações fetais, estabilidade hemodinâmica materna, monitorização de bem-estar fetal contínua, inserção de placenta distante do fígado e baço e quantidade suficiente de líquido amniótico, podendo aguardar a maturidade pulmonar fetal.

A cirurgia é o procedimento padrão, dando preferência à laparotomia com incisão mediana, especialmente se há risco de hemorragia. Durante a remoção da placenta há elevado risco de hemorragia, já que não há contrações miométriais. Na insuficiência de hemorragia a placenta é deixada in situ; no entanto, são comuns algumas confusões como: formação de abscessos, aderências, obstrução intestinal ou uretral e deiscência de ferida operatória. No pós-operatório, as pacientes necessitam permanecer sob cuidado intenso.

Em geral o GEA é condição de elevada morbimortalidade, havendo grande seriedade do manejo clínico-obstétrico acompanhado a exames complementares. O ultrassom transvaginal ou abdominal admite a confirmação da GEA e determina seu local de implantação, proporcionando imediato plano de tratamento ou acompanhamento para a paciente, com redução das complicações e diminuição da mortalidade dessas pacientes.

GRAVIDEZ CERVICAL

A gravidez ectópica cervical é responsável por menos de 1% das gestações ectópicas. O implante cervical, embora raro, é uma patologia obstétrica de alta gravidade. No passado, sua taxa de mortalidade atingiu assustadores 30% a 45% dos casos. O determinante mais importante é a curetagem, especialmente a curetagem mais abrupta para interrupção da gravidez. Uma vez que o óvulo é implantado, a mucosa cervical é rapidamente invadida pelo trofoblasto, atingindo a parte conjuntival do colo do útero porque não há decídua suficiente. Os óvulos se instalam no canal cervical e se expandem gradualmente até que ocorra perda de sangue devido à infiltração e descolamento. Geralmente, o sangramento genital ocorre logo após a implantação e é raro. Em primeiro lugar, no entanto, pode tornar-se rapidamente pesado ao atingir recipientes maiores; geralmente, não há dor ou é de baixa intensidade. Essas gestações duram, em média, sete a dez semanas, dependendo do sítio de implantação; quanto mais alta no canal cervical, maior é a

capacidade de crescimento. O diagnóstico clínico é fundamentado no exame ginecológico. Ao exame especular, detecta-se sangramento de origem cervical, aumento do volume do colo, vascularização exuberante e parcial dilatação de orifício externo (OE). Destaca-se a importância do toque vaginal, onde encontramos o OE parcialmente dilatado, envolvido por massa tumoral cervical; caracteristicamente, identifica-se o chamado colo “em tonel”. O corpo uterino apresenta-se amolecido e discretamente aumentado. Ainda no exame interno, a detecção de útero “em ampulheta”, também indica o diagnóstico.

GRAVIDEZ OVARIANA

A gravidez ectópica rota é avaliada como uma urgência ginecológica, caracterizando uma das principais complicações em gestações de primeiro trimestre. A gravidez ovariana íntegra, entretanto, compõe numa condição extremamente rara. A gestação ovariana, condição gestacional raríssima que ocorre de 1/10000, pode provir de alterações da função de captação ovular, presentes nas fímbrias tubárias, e/ou processos aderências e inflamatórios, que inviabilizam a mobilização tubária e sua adaptação sobre a região ovariana em que ocorre a ruptura folicular. Dessa forma, apesar da presença de permeabilidade tubária, o óvulo fecundado permanece na superfície ou se aprofunda na estrutura ovariana. De acordo com os critérios de Spiegelberg, uma gestação ovariana é caracterizada quando ocorre a presença de saco gestacional em topografia ovariana e parcialmente envolvido pelo parênquima ovariano, todo este conjunto ligado ao útero pelo ligamento útero-ovariano e a tuba contralateral está íntegra.

GRAVIDEZ HETEROTÓPICA

Trata-se de uma categoria rara na qual incide uma gestação ectópica ao mesmo tempo a uma gestação intrauterina. A incidência de uma gestação heterotópica era de 1:30.000; entanto, com o advento dos artifícios da apresentação assistida, a constância desta complicação acendeu. Os fatores de risco anexos à gestação heterotópica são os mesmos relacionados à gravidez ectópica, representados, pelas desordens mecânicas ou funcionais que previnem ou atrasam

a passagem do embrião para a cavidade uterina. Dentre eles, citam-se doença inflamatória pélvica, malformação uterina, idade avançada, tabagismo, cirurgia pélvica anterior, história de infertilidade e aplicação de técnicas de reprodução assistida.

As manifestações clínicas são variadas, sendo as primeiras queixas aquelas relacionadas a dor abdominal e sinais de choque hipovolêmico. Pode-se suspeitar de gestação heterotópica quando há abdômen doloroso à palpação juntamente com sinais de irritação peritoneal, massa anexial e útero de dimensões aumentadas. Em 70% dos casos o diagnóstico se dá na 5-8ª semana de gestação e o diagnóstico precoce é difícil, acontecendo em sua maioria após rotura tubária. Os marcadores bioquímicos, beta-HCG não guiam a propedêutica, visto que permanecem em níveis habituais, secundário à atividade hormonal normal do tecido trofoblasto. Quanto ao tratamento, não há concordância da melhor conduta a ser seguida, relacionando-se à localidade de implantação do saco gestacional ectópico e da época do diagnóstico. A abordagem cirúrgica via laparotomia ou laparoscópica é a escolha quando a ectópica é tubária.

A gestação heterotópica mesmo sendo rara, é um diagnóstico que deve ser bem analisado, uma vez que a apresentação de uma gestação tópica, não exclui uma ectópica concomitante. Para isso, o estudo ultrassonográfico ainda é o método de escolha para avaliação inicial e diagnóstico dessas pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de suma importância frisar que a gravidez tubária e suas variações não são capazes de conceber localidades próprias para o desenvolvimento de um feto. É necessário que seja interrompida antes que possa trazer maiores complicações para a mãe, e a depender do caso, levar a óbito.

Link do vídeo explicando a introdução ao tema

<https://youtu.be/S9WVEnZLDuw>

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, Adriana. Gravidez Ectópica: O que é e quais os riscos existentes? Alta diagnóstico, 2022. Disponível

em:<<https://altadiagnosticos.com.br/saude/gravidez-ectopica> >. Acesso em: 06 de outubro. de 2022.

ROCHA, GH; BENUTE GRG; CABAR; PEREIRA PP; LUCIA MCS; FRANCISCO RPV. Gestação ectópica: Compreensão e crenças a respeito do diagnóstico, tratamento e suas repercussões. Psicol. hosp. (São Paulo) vol.11 no.2 São Paulo jul. 2013. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?>> Acesso em: 10 de outubro. de 2022.

GRAVIDEZ TUBÁRIA. Tua saúde, 2021. Disponível em <<https://www.tuasaude.com/gravidez-ectopica/> >. Acesso em: 10 de outubro. de 2022

MUSIELLO, RB; SOUZA, EDUARDO; FAVA, JL; GUERZET EA; CAMANO, LUIZ; JUNIOR, JE. Gravidez ectópica cervical com embrião vivo: o uso do metotrexato é eficiente? FEMINA | abril 2011 | vol 39 | nº 4. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/0100-7254/2011/v39n4/a2483.pdf>>. Acesso em: 10 de outubro de 2022.

PAIVA, SPC; SILVEIRA GA; CONIGLIARO GM; SILVEIRA RA; FERRAZ CAROLINA. Gestação ectópica abdominal: relato de caso com feto vivo. Revista médica de Minas Gerais, 2015. Disponível em: <[http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1880#:~:text=A%20GEA%20ocorre%20quando%20o,cavidade%20peritoneal%20\(GEA%20prim%C3%A1ria\)](http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1880#:~:text=A%20GEA%20ocorre%20quando%20o,cavidade%20peritoneal%20(GEA%20prim%C3%A1ria)) > Acesso em: 10 de outubro de 2022.

BIGOLIN, SÉRGIO; RIVOIRE HC; FAGUNDES, DJ. Gravidez ovariana íntegra: tratamento cirúrgico vide laparoscópico. VITTALLE, Rio Grande, 16(2): 55-60, 2004. Disponível em:< <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/download/7607/4944/21516> > Acesso em: 10 de outubro de 2022.

MATOS BP; ALQUIMIM AF; MAZON G; FARIA MR; RESENDE MS; DOMINGOS AM; CARVALHO ACM; ATZINGER ACV. Gestação heterotópica: diagnóstico ultrassonográfico com gravidez ectópica não rota em serviço de emergência - Relato de caso, 2017. <http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/2371#:~:text=Gesta%C3%A7%C3%A3o%20heterot%C3%B3pica%20%C3%A9%20uma%20condi%C3%A7%C3%A3o,e%20em%20cicatriz%20de%20ces%C3%A1ria> Acesso em: 10 de outubro de 2022.

GEMELIDADE

Ana Luíza Luna Dias
Breno Araújo de Lima
Nathalia Costa de Pontes Canuto
Nicole Schuindt de Andrade
Rafael Portela de Castro
Rebeca Helena M. de Amorim
Vanessa Fernandes Pereira

INTRODUÇÃO

A gemelidade é um processo de desenvolvimento de dois ou mais conceptos na mesma gestação. Dessa forma, é necessário observar que existem tipos de gêmeos e suas subdivisões, que são os gêmeos dizigóticos ou fraternos e os gêmeos monozigóticos ou idênticos. Essa divisão ocorre em decorrência do processo de fecundação do ovócito II, que pode ser originado de duas fecundações independentes, ou seja, provêm de dois ovócitos e dois espermatozoides distintos, caracterizando uma gestação gemelar dizigótica, ou pode ocorrer uma única fecundação, originados do mesmo ovócito e do mesmo espermatozoide, caracterizando, por fim, uma gestação gemelar monozigótica.

GEMELIDADE

Durante o estudo da embriologia, o processo de desenvolvimento humano percorre diversas fases, desde uma célula a um feto de nove meses. Sendo assim, durante esse estudo, observa-se que após todo o processo de gametogênese e fecundação dos gametas, pode ocorrer o encontro de dois óvulos com dois espermatozoides, gerando duas gestações independentes e simultâneas, caracterizando uma gestação gemelar dizigótica, ou uma gestação em que um ovócito II e um espermatozoide irão gerar uma divisão da primeira divisão celular do zigoto, ocasionando o desenvolvimento de dois ou mais fetos idênticos, caracterizando uma gestação gemelar monozigótica. Neste vídeo, explica-se de

forma clara e objetiva, como caracteriza-se gêmeos monozigóticos e dizigóticos (https://www.youtube.com/watch?v=HtvC2vTz3J4&ab_channel=NicoleSchuindt).

Nesse contexto, a frequência dos gêmeos dizigóticos varia de acordo com a origem étnica (máxima incidência na raça negra, mínima na asiática e intermediária na branca), a idade materna (máxima quando a mãe tem de 35 a 39 anos) e a genética, com uma maior incidência da linha genética materna que da paterna, ainda que os pais possam transmitir a predisposição à dupla ovulação à suas filhas. Em geral, a proporção global é de dois terços de gêmeos dizigóticos para um de monozigóticos (ou seja, os gêmeos idênticos) (SÓ BIOLOGIA, 2008).

A incidência de gestações gemelares tem aumentado progressivamente nas últimas quatro décadas em decorrência do desenvolvimento das técnicas de reprodução assistida e da idade materna avançada. Aproximadamente um quarto das gestações provenientes de fertilização *in vitro* resultam em gestações múltiplas. Esse aumento da incidência de gestações gemelares equivale a aproximadamente 80% desde a década de 1970 (YUMI; ERNANDES, 2022). Nessa perspectiva, o estudo dos gêmeos cresceu muito, pois foi a partir de estudos e trabalhos iniciais de Francis Galton (1822-1911), que esse estudo passou a constituir uma especialidade, geralmente conhecida como Gemelologia.

A cerca dos partos múltiplos, os de trigêmeos são menos frequentes que os de gêmeos, sendo mais raros, ainda, os de quadrigêmeos e de quádruplos. Muito esporadicamente assinala-se o nascimento de um número de gêmeos superior a cinco, mas não há registro confiável de que tenham sobrevivido. A exemplo do que ocorre com os pares de gêmeos, tem-se que a origem dos trigêmeos, tetragêmeos e quádruplos pode ser monozigótica ou resultar de mais de uma célula-ovo. Assim, por exemplo, no caso de trigêmeos, eles podem ser trizigóticos, dizigóticos ou monozigóticos se oriundos, respectivamente, de três zigotos, dois zigotos ou de um único zigoto (BEIGUELMAN, 2008).

Além disso, é importante salientar como ocorre o desenvolvimento fetal dos gêmeos, que começa na 3ª semana do desenvolvimento embrionário, com os zigotos já implantados na parede uterina e desenvolvendo a placenta, o saco vitelino e o saco amniótico. Ao final dessa semana, é normal que a genitora tenha pequenos sangramentos, devido ao desenvolvimento dos blastocistos – embrião com 5 a 7 dias de vida – no endométrio. Na 4ª semana, os zigotos se transformam em

embriões, e é a partir de suas células que se desenvolve os órgãos, logo em seguida, na 5^o semana do desenvolvimento embrionário cada embrião terá sua própria placenta e bolsa amniótica. Em síntese, é a partir da 36^o semana que a atenção quanto ao momento do parto é redobrada, visto que a maioria das gestações gemelares, cerca de metade dos partos, acontecem por volta da 36^o semana.

GÊMEOS MONOZIGÓTICOS

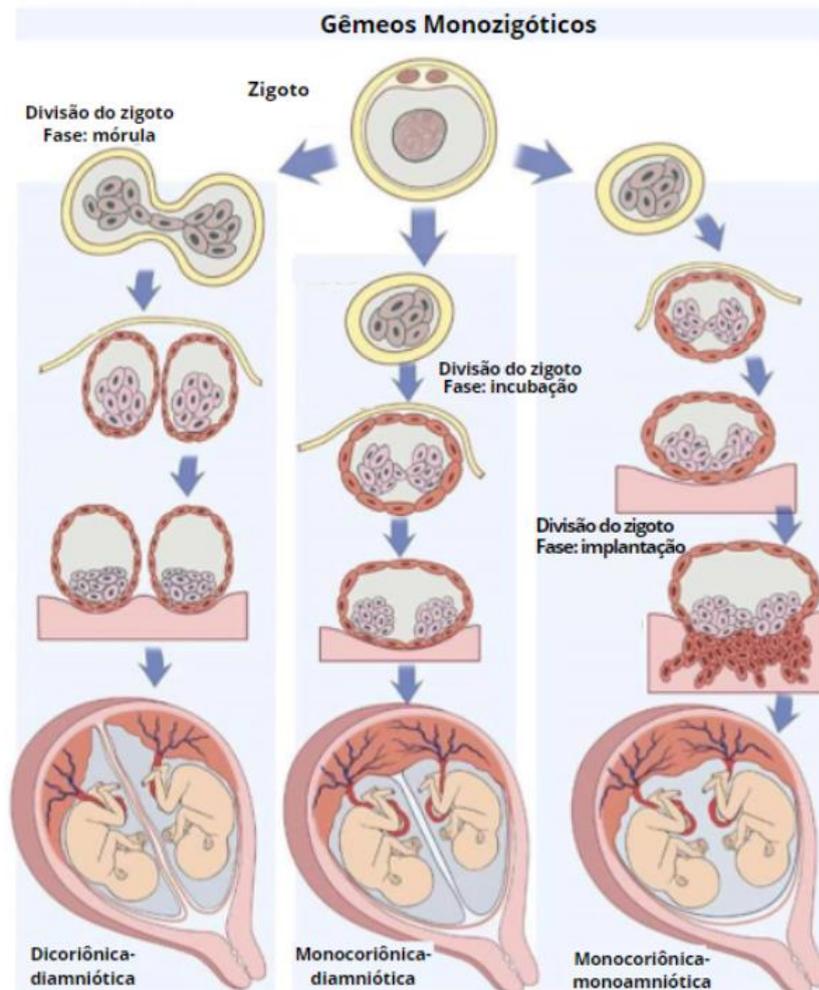
Os gêmeos monozigóticos são resultado de um único ovócito fecundado por um espermatozoide e é por meio da divisão da primeira divisão celular do zigoto, ou do embrioblasto ou do epiblasto que determina a origem de gêmeos idênticos ou monozigóticos. São do mesmo sexo, geneticamente idênticos e fenotipicamente muito parecidos e apenas 1/3 das gestações de gêmeos são univitelinos. Nesse sentido, o fenômeno que resultará em gêmeos idênticos pode ocorrer em diferentes fases do desenvolvimento inicial. Além disso, os gêmeos monozigóticos se diferenciam quanto a sua corionicidade, que será determinante para o desfecho perinatal de gestações gemelares, podendo ser uma gestação dicoriônica e diamniótica, gestação monocoriônica e diamniótica ou uma gestação monocoriônica e monoamniótica. A seguir, observa-se um exemplo de uma gestação monozigótica monocoriônica e diamniótica.

Figura 1: Maquete de gêmeos monozigóticos



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Figura 2: Tipos de gêmeos monozigóticos



Fonte: LUCA SILVA; WOLP (2022)

GESTAÇÃO DICORIÔNICA E DIAMNIÓTICA

É uma divisão precoce de células embrionárias (2 a 3 dias) que pode ocorrer com a separação dos blastômeros, resultando em gêmeos que têm dois âmnios, dois córions e duas placentas que podem ou não estar fusionados. É o caso mais raro de formação de gêmeos idênticos, pois são idênticos porque resultam da mesma fecundação, mas em termos de membranas fetais, comportam-se como gêmeos fraternos e pela análise de membranas não se pode concluir se são monozigóticos ou dizigóticos.

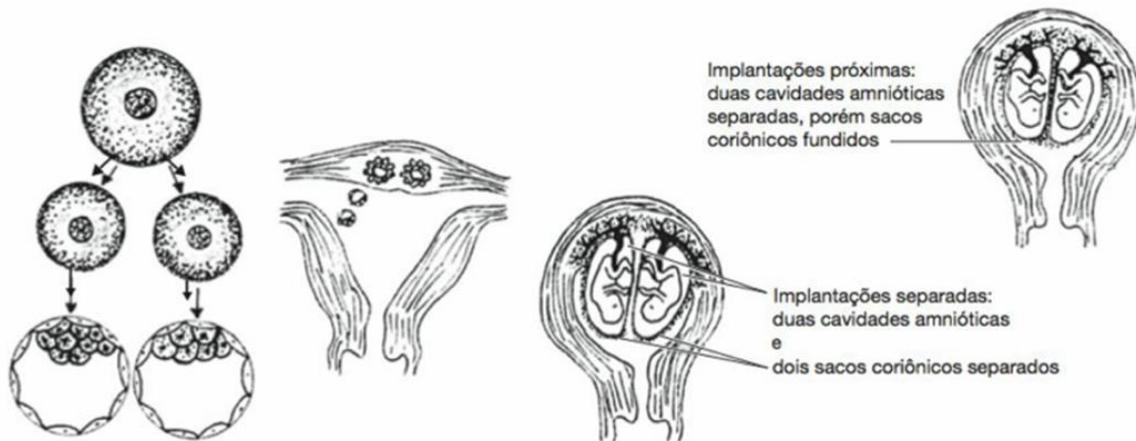
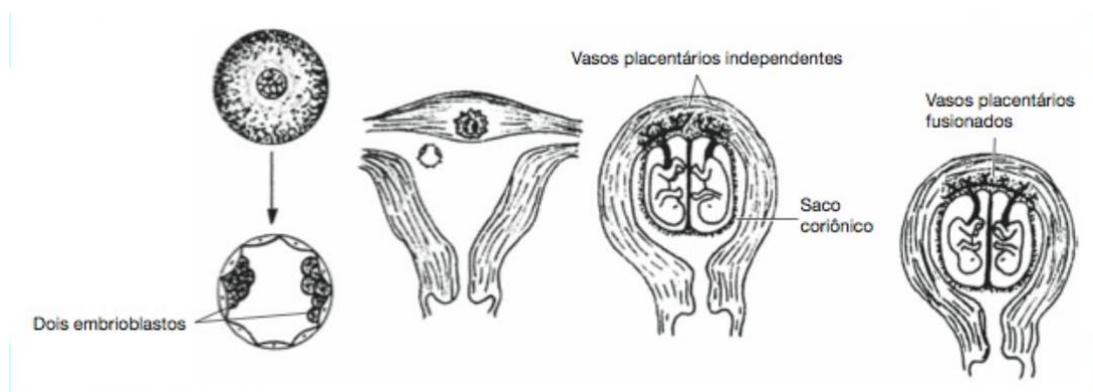


Figura 3: Esquema da formação de gêmeos monozióticos.
Fonte: GARCIA; FERNÁNDEZ (2012; p. 445)

GESTAÇÃO MONOCRIÔNICA E DIAMNIÓTICA

É a formação de gêmeos monozióticos a partir de um zigoto por uma divisão da massa celular interna, o embrioblasto. Essa divisão ocorre em dois primórdios embrionários, na primeira semana do desenvolvimento embrionário. Nessa divisão, cada gêmeo terá sua cavidade amniótica, porém saco amniótico e placenta comuns. Alguns vasos placentários podem juntar-se, promovendo anastomoses, todavia, pode haver uma anastomose arteriovenosa grande, causando distúrbios circulatórios, em que um dos gêmeos será mais beneficiado, resultando em diferenças de desenvolvimento entre os gêmeos.

Figura 4 – Formação de gêmeos monozióticos a partir de um zigoto por divisão da massa celular interna.

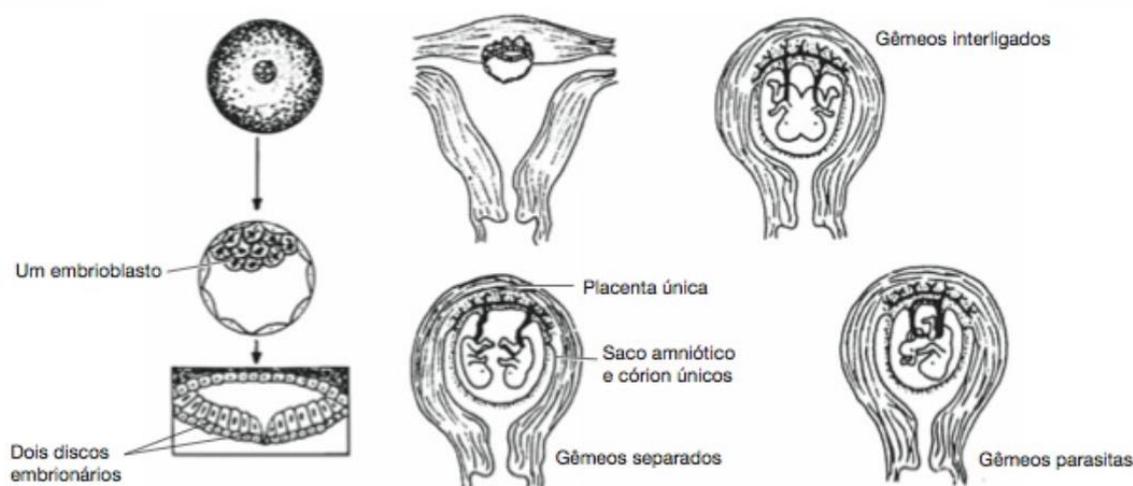


Fonte: GARCIA; FERNÁNDEZ (2012; p. 446)

GESTAÇÃO MONOCORIÔNICA E MONOAMNIÓTICA

É uma formação de gêmeos monozigóticos a partir da divisão do disco embrionário. Nessa formação, os gêmeos necessariamente compartilham o mesmo saco amniótico, o mesmo saco coriônico e, conseqüentemente, a mesma placenta. É uma gestação complicada, em que dificilmente eles sobrevivem, pois seus cordões umbilicais podem estar muito dobrados, prejudicando uma circulação satisfatória e levando, assim, à morte de um, ou ambos os fetos. Nesse caso, pode-se observar que se a divisão do disco embrionário não for completa, resultará em gêmeos unidos em determinadas regiões, gerando, popularmente conhecidos, como gêmeos siameses, ou xifópagos. Se a ligação for superficial, atingindo apenas a pele e os tecidos cutâneos, pode-se conseguir com sucesso, uma correção cirúrgica (GARCIA; FERNÁNDEZ, 2012, p. 447).

Figura 5: Formação de gêmeos monozigóticos a partir da divisão do disco embrionário.



Fonte: GARCIA; FERNÁNDEZ (2012; p. 446)

GÊMEOS DIZIGÓTICOS

Os gêmeos dizigóticos são originados de duas fecundações independentes, ou seja, provêm de dois ovócitos e dois espermatozoides distintos (GARCIA; FERNÁNDEZ, 2012, p. 445). São também chamados de gêmeos fraternos, pois tiveram coincidência no tempo de fecundação, originados de dois ovócitos e dois

espermatozoides distintos e que se desenvolveram simultaneamente. Esses gêmeos sempre têm dois âmnios e dois córions, mas os córions e as placentas podem estar fundidos se as implantações ocorrerem muito próximas. Além disso, a incidência de gêmeos dizigóticos tem aumentado atualmente devido à administração de gonadotrofinas humanas para estimular a ovulação.

Por terem origem biovular, os gêmeos dizigótico podem ter o mesmo sexo, isto é, serem ambos do sexo masculino ou ambos do sexo feminino ou, ainda, discordantes quanto ao sexo. Nem sempre, porém, os pares dizigóticos apresentam duas placentas distintas, pois, em decorrência de uma eventual proximidade excessiva dos locais de implantação dos blastocistos que dão origem aos gêmeos dizigóticos, as placentas podem, aparentemente, fundir-se em uma única. Quando isso acontece, somente o exame microscópico na região de união das placentas mostrará a presença da chamada zona T, composta de quatro lâminas (um âmnio de cada lado e dois córions no meio). Entre os dois 16 córions será possível observar a presença do trofoblasto e vilosidades coriônicas atrofiadas (Benirschke, 1994). Nessa figura a seguir, pode-se visualizar um exemplo de uma gestação dizigótica.

Figura 6: Maquete de gêmeos dizigóticos



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto, a gestação gemelar proporciona diversos estudos e discussões. Notoriamente, o estudo dessa gestação é de extrema importância para a biologia, pois contribui para uma melhor compreensão da reprodução humana.

Dessa forma, nos últimos anos, o número e a taxa de nascimento múltiplos aumentaram significativamente, sendo esse aumento dos nascimentos múltiplos atribuído principalmente ao uso de drogas indutoras de ovulação e às tecnologias de reprodução assistida, acarretando em avanços nos estudos em relação a esses casos, e de procedimentos direcionados para que essas gestações ocorram de forma mais saudável possível, prezando pela saúde dos fetos e da mãe.

REFERÊNCIAS

TORRES, Juliana. Entenda como funciona o desenvolvimento fetal de gêmeos. Blog.cordvida, 2022. Disponível em: <<https://blog.cordvida.com.br/entenda-como-funciona-o-desenvolvimento-fetal-de-gemeos/>>. Acesso em: 08 de setembro. de 2022.

FORMAÇÃO DE GÊMEOS. Só biologia, 2008-2022. Disponível em: <<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/embriologia/reproducao16.php>>. Acesso em: 08 de setembro. de 2022.

PAINEL USP DE GÊMEOS. Painel USP de gêmeos, c2022. Página inicial. Disponível em: <<https://www.paineluspdegemeos.com.br/post/biologia-da-gemelaridade-parte-1>>. Acesso em 09 de setembro. de 2022.

M. LAUER DE GARCIA, S; GARCÍA FERNÁNDEZ, C. Embriologia. 3º edição. Porto Alegre: Grupo A Educação S.A., 2012.

BEIGUELMAN, Bernardo. O estudo de gêmeos. Desvirtual, 2008. Disponível em: <<https://www.desvirtual.com/bbeiguel/GEMEOS.PRN.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro. de 2022.

EVENTOS DA SEGUNDA À OITAVA SEMANA DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO

Daniele Santana Pereira
Danilo Costa Gois
Fernanda Mendonça Muniz da Silva
Isabella Maria Regis Costa
Nayane Beatriz Fernandes dos Santos
Pâmela de Oliveira Arruda

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do embrião humano começa com a formação do zigoto, que após passar por muitas divisões celulares (mitoses), as clivagens, vai se fixar nas paredes do útero (nidação).

Ali se formam novas estruturas (placenta, cordão umbilical, entre outros) e começa a gestação do feto até o seu nascimento durante o parto.

SEGUNDA À OITAVA SEMANA DE GESTAÇÃO E SEUS EVENTOS BIOLÓGICOS

Figura 1: Maquete representando o desenvolvimento embrionário da segunda à oitava semana



Fonte: Arquivo Pessoal. (2022)

SEGUNDA SEMANA DE GESTAÇÃO

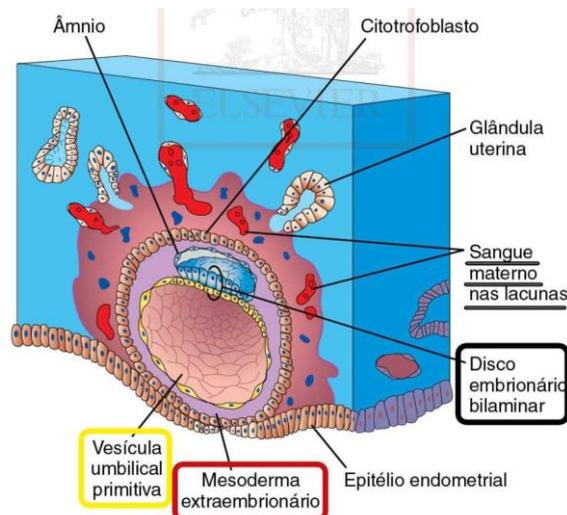
Dias de gestação: 8 a 14 dias.

Comprimento do embrião (mm): 0,1-0,2.

Número de somitos: 0.

Estágio de Carnegie: 5-6.

Figura 2: Término da implantação do embrioblasto



Fonte: Moore KL, persaud TVN, MG. Embriologia Clínica. 9ª ed. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier; 2012.

DIFERENCIAÇÃO DO EMBRIOBLASTO E TÉRMINO DA IMPLANTAÇÃO

No início da segunda semana, o blastocisto está alojado parcialmente no estroma endometrial. O trofoblasto se diferencia em uma camada interna, que prolifera ativamente o citotrofoblasto; e em uma camada externa, o sinciotrofoblasto, que invade os tecidos maternos. No nono dia, desenvolvem-se lacunas no sinciotrofoblasto. Subseqüentemente, os sinusoides maternos são erodidos pelo sinciotrofoblasto, o sangue materno entra na rede lacunar e, por volta da segunda semana, começa uma circulação uteroplacentária primitiva. Enquanto isso, o citotrofoblasto forma colunas celulares que penetram e são cercadas pelo sincício, as vilosidades primárias. No final da segunda semana, o blastocisto está completamente alojado e seu orifício de entrada na mucosa está fechado.

Enquanto isso, a massa celular interna, ou embrioblasto se diferencia em epiblasto e hipoblasto, formando juntos, um disco laminar. As células epiblasticas originam os amnioblastos que recobrem a cavidade epiblastica. As células hipoblasticas são contínuas com a membrana exocelômica, e, juntas, elas recobrem a vesícula vitelínica primitiva. No final da segunda semana, o mesoderma

extraembrionário preenche internamente o espaço entre o trofoblasto e o âmnio, bem como a membraexocelômica. Quando se desenvolvem vacúolos nesse tecido, forma-se o celoma extraembrionário ou cavidade coriônica. O mesoderma extraembrionário que recobre o citotrofoblasto e o âmnio é o mesoderma extraembrionário somático; a cobertura que cerca a vesícula vitelínica é o mesoderma extraembrionário esplâncnico. A segunda semana do desenvolvimento é conhecida como a “semana do dois”.

TERCEIRA SEMANA DE GESTAÇÃO

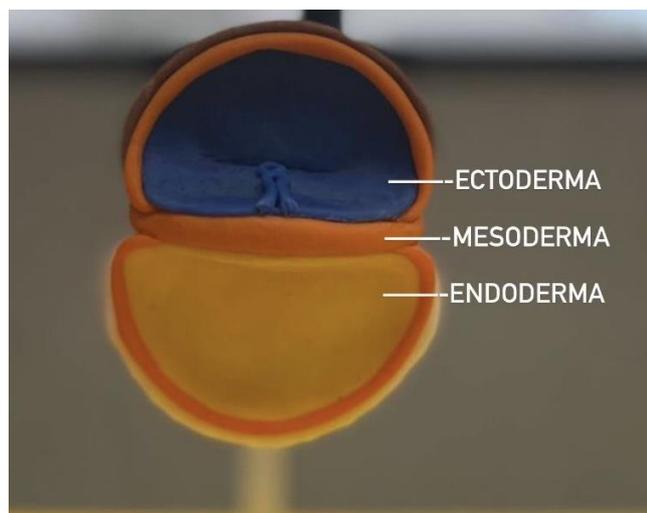
Dias de gestação: 15 a 21 dias.

Comprimento do embrião (mm): 0,4-2,5.

Número de somitos: 1-3.

Estágio de Carnegie: 7-9.

Figura 3: Disco trilaminar



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Durante essa semana temos a formação de alguns processos que vão dar origem ao desenvolvimento da formação do sistema neural, cardiovascular, do epitélio de revestimento do sistema digestivo e respiratório, músculos esqueléticos, células sanguíneas, órgãos dos sistemas genitais e excretor.

Para caracterizar o início da 3ª semana, temos como principal mudança a formação da linha primitiva, que a partir dela vai entrar em ação a gastrulação,

convertendo o disco embrionário bilaminar em trilaminar e dando origem às 3 camadas germinativas.

PRINCIPAIS EVENTOS DA TERCEIRA SEMANA DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO

- Gastrulação;
- Formação da notocorda;
- Neurulação;
- Formação dos somitos e alantóides;
- Desenvolvimento do sistema cardiovascular primitivo.

PRINCIPAIS ETAPAS DE CADA EVENTO DO DESENVOLVIMENTO

GASTRULAÇÃO

- Formação da linha primitiva, nó primitivo, sulco primitivo;
- Formação das três camadas germinativas (Ectoderma, mesoderma, endoderma);
- Disco bilaminar vira trilaminar.

NEURULAÇÃO

- Formação da notocorda;
- Definição do eixo do embrião, dando-lhe uma certa rigidez;
- Serve como base para o desenvolvimento do esqueleto axial;
- Indica a futura área dos corpos vértebras;
- Processo de formação do tubo neural.

QUARTA SEMANA DE GESTAÇÃO

Dias de gestação: 22 a 28 dias.

Comprimento do embrião (mm): 1,3-4.

Número de somitos: 4-29

Estágio de Carnegie: 10-12.

Figura 4: Microscopia eletrônica de varredura de embrião humano, mostrando a forma característica da quarta semana, logo após a dobra do corpo.



Fonte: Embriologia Humana – Larsen.

DOBRAMENTOS CEFÁLICOS E CAUDAL

É durante a quarta semana do desenvolvimento embrionário que os folhetos germinativos estabelecidos na terceira semana se diferenciam de modo a formar o primórdio dos grandes sistemas de órgãos do corpo. Ao mesmo tempo, o disco embrionário trilaminar sofre um processo de dobramento. É através desse processo que o embrião de formato laminar, plano e achado, assume uma forma cilíndrica e mais parecida com a forma corporal a qual estamos habituados.

O dobramento no crânio e nas regiões laterais do embrião começa a partir do 22º dia, enquanto, na região caudal, começa no 23º dia. A partir de então, o

dobramento das extremidades cranial e caudal e o dobramento lateral do embrião ocorrem simultaneamente.

No início da quarta semana, as pregas neurais a região craniana forma o primórdio do encéfalo. Posteriormente, o prosencéfalo em desenvolvimento cresce cranialmente para além da membrana orofaríngea e se sobrepõe a coração em desenvolvimento. Ao mesmo tempo o coração primitivo e a membrana orofaríngea se movem para a superfície ventral do embrião. Durante os dobramentos laterais (longitudinais), parte do endoderma da vesícula umbilical é incorporada ao embrião como o intestino anterior. O intestino anterior se localiza entre o encéfalo e o coração, e a membrana orofaríngea separa o intestino anterior do estomodeu (boca primitiva).

O dobramento da extremidade caudal do embrião é decorrente principalmente do crescimento da porção distal do tubo neural, o primórdio da medula espinal. Com o crescimento do embrião, a região caudal se projeta sobre a membrana cloacal (futuro local do ânus). Durante o dobramento, parte da camada germinativa endodérmica é incorporada ao embrião como o intestino posterior. A porção do intestino posterior logo se dilata para formar a cloaca.

O pedículo de conexão (primórdio do cordão umbilical) encontra-se agora aderido à superfície ventral do embrião, e o alantoide um divertículo endodérmico da vesícula umbilical é parcialmente incorporado a embrião.

DOBRAMENTOS LATERIAIS

O dobramento das laterais do embrião resulta do crescimento dos somitos, que produzem as pregas laterais direita e esquerda. A parede corporal lateral se dobra em direção ao plano mediano, enrolando as bordas do disco embrionário ventralmente e formando um embrião com aparência cilíndrica. Com a formação das paredes abdominais pela fusão das pregas laterais, parte da camada germinativa endodérmica é incorporada ao embrião como o intestino médio. Inicialmente, há uma conexão ampla entre o intestino médio e a vesícula umbilical.

Após o dobramento lateral, a conexão é reduzida a um ducto onfaloentérico, chamado anteriormente de pedúnculo vitelino. Com a formação do cordão umbilical

a partir do pedículo de conexão, a fusão ventral das pregas laterais reduz a região de comunicação entre as cavidades celômicas intra e extraembrionárias.

Enquanto a cavidade amniótica se expande e oblitera a maior parte do celoma extraembrionário, o âmnio forma a cobertura epitelial do cordão umbilical. Vale lembrar que, apesar de possuírem nomes diferentes, todas as dobras acabam por tornarem-se contínuas na posição do que virá a ser o umbigo, formado como um anel de tecidos.

DESENVOLVIMENTO DA CAVIDADE ORAL PRIMITIVA NA QUARTA SEMANA

Fundamental para formação da cavidade oral primitiva (ostomoideo): Arcos Branquiais (formação da face, cavidade nasal, boca, laringe, faringe e pescoço)

1° Arco inicia nos primeiros dias da 4° semana.

OBS: único que se subdivide em 2 processos:

Processo Maxilar formará a maxila, o arco zigomático e a porção escamosa do temporal.

OBS: Proliferação do Tubo Neural na região cefálica forma o Telencéfalo, Mesencéfalo e Rombecéfalo.

Processo Mandibular (maior) formará a mandíbula.

No final da 4° semana: 1° ao 4° bem definidos, 5° e 6° rudimentares.

FORMANDO O EMBRIÃO NA QUARTA SEMANA

- O disco embrionário cresce vigorosamente durante a 4ª semana, especialmente no comprimento, enquanto o crescimento do saco vitelínico fica estagnado. Considerando que a borda externa do endoderma embrionário é anexada ao saco vitelínico, a expansão do disco gera uma protuberância de forma convexa;
- Como resultado da dobra, as bordas cranial, lateral e caudal do disco embrionário são levadas juntas a longo da linha mediana ventral;

- As camadas endodérmicas, mesodérmicas e ectodérmicas do disco embrionário fundem-se com a camada correspondente no lado oposto, criando-se assim um corpo tridimensional em forma tubular;
- O processo de fusão na linha média transforma o endoderma embrionário plano no tubo intestinal. Inicialmente, o intestino consiste em um tubo cego nas extremidades cranial e caudal - intestino anterior e intestino posterior, respectivamente, separados por um futuro intestino médio, que permanece aberto para o saco vitelínico. Como as bordas laterais das diversas camadas do disco embrionário continuam a se unir a longo da linha média ventral, o intestino médio é progressivamente convertido em um tubo e, correspondentemente, o saco vitelínico fica reduzido a um ducto vitelínico delgado;
- Quando as bordas do ectoderma fundem-se ao longo da linha ventral, o espaço formado no interior do mesoderma da placa lateral é fechado no embrião e se torna o celoma intraembrionário. O mesoderma da placa lateral origina as membranas serosas que revestem o celoma - o mesoderma somático cobre a superfície interna da parede do corpo e o mesoderma esplâncnico reveste o tubo digestivo;
- A neurulação converte a placa neural em um tubo neural oco recoberto pelo ectodermacutâneo;
- O tubo neural, em seguida, começa a se diferenciar em cérebro e medula espinhal. Antes mesmo do fim da 4ª semana, grandes regiões do cérebro - proencéfalo, mesencéfalo e rombencéfalo - tornam-se evidentes e neurônios e glia começam a se diferenciar no neuroepitélio do tubo neural. Com o decorrer da neurulação, células da crista neural separam-se das bordas laterais das dobras neurais e migram para vários locais do organismo, onde se diferenciam para formar uma grande variedade de estruturas e tipos celulares;
- Os somitos continuam surgindo no mesoderma paraxial até o 30º dia, em progressão craniocaudal. Enquanto isso, a partir do início da região cervical, os somitos subdividem-se em dois tipos de primórdios mesodérmicos: dermomiótomo e esclerótomo;

- Na quarta semana, os somitos produzem elevações conspícuas na superfície e o tubo neural encontra-se aberto nos neuroporos rostral e caudal.

POR VOLTA DA 24º DIA, OS ARCOS FARÍNGEOS JÁ APARECERAM. O EMBRIÃO APRESENTA AGORA UM FORMATO CURVO DEVIDO AOS DOBRAENTOS CEFÁLICO E CAUDAL

- coração primitivo produz uma grande prominência ventral e bombeia sangue. O neuroporo rostral encontra-se fechado no 26º dia;
- prosencéfalo produz uma elevação prominente da cabeça e observa-se uma longa e curva eminência caudal (estrutura em forma de cauda);
- Os brotos dos membros superiores podem ser observados, por volta do 26º ou 27º dia, como pequenas protuberâncias as paredes corporais ventrolaterais;
- As fossetas óticas, os primórdios das orelhas internas, também podem ser visualizadas. Espessamentos ectodérmicos, chamados de placoides da lente, que indicam as futuras lentes dos olhos, são visíveis nas laterais da cabeça;
- quarto par de arcos faríngeos e os brotos dos membros inferiores podem ser observados a final da quarta semana;
- Rudimentos de muitos sistemas de órgãos, especialmente do sistema cardiovascular, já se encontram estabelecidos;
- Neuroporo anterior já está fechado e o caudal se fecha ao final da quarta semana. Primeiro arco faríngeo e Primeiro arco hióideo são claramente visíveis.

Durante o final da quarta semana, a linha primitiva perde sua função de produção de mesoderma, e normalmente desaparece por completo. O não desaparecimento da linha primitiva dá origem a um teratoma sacrococcígeneo. O teratoma sacrococcígeo é um tumor benigno, composto pelas três camadas de células germinativas e com origem na falha de migração das células pluripotenciais que se originam no nodo de Hense.

EFEITOS DO TUBO NEURAL

Defeitos do tubo neural (DTNs) resultam quando a neurulação não ocorre normalmente. Assim, esses defeitos surgem durante a 3ª e a 4ª semana de gestação e podem estar abertos para a superfície ou cobertos pela pele. DTNs abertos são os mais graves. Eles variam desde disrafismo total, denominado craniorraquisquise, no qual todo o comprimento do tubo neural se abre para a superfície da cabeça e das costas, até o disrafismo localizado. O disrafismo total do cérebro, com formação normal da medula espinhal, é denominado cranioquise ou anencefalia.

Os recém-nascidos com anencefalia não possuem cérebro anterior funcional (encéfalo) e não ganham consciência. A maioria não sobrevive mais do que algumas horas após o nascimento.

QUINTA SEMANA DE GESTAÇÃO

Dias de gestação: 29 a 30 dias.

Comprimento do embrião (mm): 3,9 a 12,0.

Número de somitos: 30+

Estágio de Carnegie: 13-15.

Figura 5: embrião na quinta semana de seu desenvolvimento



Fonte: Arquivo Pessoal.(2022)

As modificações corpóreas são menores durante a quinta semana, se forem comparadas a quarta semana, por exemplo.

- **CABEÇA:** O crescimento da cabeça predomina os demais crescimentos durante esse determinado período, o que é causado, principalmente, pelo desenvolvimento rápido das proeminências encefálicas e faciais. A face logo contata a proeminência cardíaca, devido ao crescimento da cabeça.
- **PROEMINÊNCIA CARDÍACA:** onde começam a formar o septo primário, as valvas semilunares e as atrioventriculares e a cavidade pericárdica.
- **MEMBROS:** Os brotos dos membros superiores adotam forma de remos e os dos membros inferiores, de nadadeiras.
- **RINS:** As cristas mesonéfricas indicam o local dos rins mesonéfricos, que são os primórdios dos rins permanentes.
- **GENITAIS:** Ocorre também a formação dos brotamentos ureterais e do tubérculo genital.
- **REGIÃO OCULAR:** estão sendo formados as vesículas óticas

SEXTA SEMANA DE GESTAÇÃO

Dias de gestação: 36 a 42 dias.

Comprimento do embrião (mm): 10,0 a 21,5.

Número de somitos: 30+

Estágio de Carnegie: 16 e 17.

Figura 6: embrião na sexta semana de seu desenvolvimento



Fonte: Arquivo Pessoal.(2022)

PRINCIPAIS MUDANÇAS QUE ACONTECEM NO CORPO DA MULHER

Começa com os níveis de hormônio crescendo cada vez mais e acarretando em alguns sintomas como sonolência, cansaço, enjoo matinal, mamilos formigando, e dores musculares. Começa a sentir a vontade de urinar mais vezes durante o dia ou precisar levantar à noite para ir ao banheiro, e isto ocorre devido ao maior fluxo de sangue para a região pélvica, causado pelo hormônio HCG. Além disso, o crescimento do útero pressiona a bexiga, e os rins se tornam mais eficientes para se livrar de toxinas no corpo, aumentando o volume da urina e causando vontade de urinar com mais frequência. Ainda nessa etapa, grande parte das mulheres também podem ter a famosa azia, sensação de queimação no estômago ou de muita saciedade, devido ao relaxamento do músculo da parte superior do estômago, que leva ao acúmulo de suco gástrico.

QUAL O TAMANHO DO EMBRIÃO NA SEXTA SEMANA?

Com 6 semanas de gestação é de 4 a 6 milímetros, sendo comparado a uma semente de romã.

DESENVOLVIMENTO DO EMBRIÃO

Na 2ª semana do 2º mês o coração do embrião já está batendo em ritmo acelerado e as principais características que serão futuramente o rosto do bebê começa a ter seu desenvolvimento. Pequenas dobras de tecido abaixo do cérebro que ainda está em desenvolvimento, vão se tornar a mandíbula, a língua, o queixo e o pescoço futuramente. A pequena cabeça do embrião já está com duas manchas escuras, que se tornaram seus olhos, e covinhas que darão origem as orelhas e as narinas.

Durante a 6 semana, os rins, os pulmões, o fígado e outros órgãos do sistema digestório, reprodutivo e urinário também tem de início a sua formação. O tecido muscular e ósseo estão se formando cobertos por uma fina camada de pele, os braços e as pernas estão se desenvolvendo, aparecendo como pequenos brotos, e a coluna vertebral se estende dando um aspecto de uma pequena cauda que desaparecerá em algumas semanas

CURIOSIDADE

Se a mulher grávida de 36 a 42 dias (6 semanas) fizer um ultrassom com doppler nesta etapa da gestação, é possível ver o coração do embrião e até mesmo escutar os batimentos cardíacos do bebê em ritmo acelerado.

SÉTIMA SEMANA DE GESTAÇÃO

Dias de gestação: 43 a 49 dias.

Comprimento do embrião (mm): 18,0-26,4.

Número de somitos: 30+.

Estágio de Carnegie: 18-20.

Figura 7: embrião na sétima semana de seu desenvolvimento.



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Na sétima semana do desenvolvimento do embrião inicia-se a ossificação do esqueleto; as células de Sertoli começam a se diferenciar na gônada masculina, ocorre a formação dos cotovelos e dos raios dos artelhos; formação do processo intermaxilar e das pálpebras; os tálamos do diencefalo se expandem; formação dos mamilos e dos primeiros folículos pilosos.

O septo primário se funde com o septo intermediário do coração, membrana urogenital se rompe e o tronco do embrião se alonga e se estreita. A alça intestinal primária conclui a rotação inicial no sentido anti-horário; no sexo masculino, os ductos de Müller começam a regredir e os ductos referentes começam a se formar; os membros superiores se dobram nos cotovelos. Surgem depressões entre os raios digitais que separam os (futuros) dedos e a cavidade abdominal não ainda é grande o suficiente para a acomodação do intestino em crescimento.

Ainda durante a sétima semana de gestação há o rebaixamento da língua, permitindo a aproximação dos PPL em direção a linha média, ocorre a fusão dos PPL com o processo palatino mediano, fusão do PPL entre si, formação do palato secundário e fusão dos PPL com o septo nasal. Há, também, a origem do processo mandibular do 1º arco e ossificação intramembranosa da mandíbula no sentido medial e lateral. O lábio superior está completo e o nariz já mais proeminente, o palato não está completamente desenvolvido. Pálpebras, olhos e orelhas evidenciáveis.

OITAVA SEMANA DE GESTAÇÃO

Dias de gestação: 50 a 56 dias.

Comprimento do embrião (mm): 23,4-32,2.

Número de somitos: 30+.

Estágio de Carnegie: 21-23.

Figura 8: embrião na oitava semana de seu desenvolvimento



Fonte: Arquivo Pessoal.(2022)

Durante a oitava semana de gestação, os canais pericardioperitoneais se fecham e mãos e pés giram na direção da linha média, os dedos se separam, porém permanecem unidos por uma membrana, ainda há a presença das depressões entre os raios digitais dos dedos dos pés.

As pálpebras e pavilhões auriculares estão mais desenvolvidos e a cauda ainda se faz presente, porém menor.

Ocorre pelo fechamento da cavidade coriônica pelo crescimento do saco amniótico, a veia cava superior definitiva e os principais ramos do arco da aorta são estabelecidos; o lúmen do tubo gastrointestinal é quase completamente recanalizado e os dentes estão no estágio de capuz. O plexo vascular do couro cabeludo aparece e forma uma faixa característica em torno da cabeça do embrião.

Figura 9: Maquete representando o desenvolvimento embrionário da segunda à oitava semana.



Fonte: Arquivo Pessoal. (2022)

Para mais explicações sobre o assunto:
<https://youtu.be/NnmeP4EmUKI>



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em conta todos os aspectos apresentados, pode-se notar que da segunda à oitava semana da gestação ocorrem eventos primordiais para o desenvolvimento saudável do embrião, pois se inicia a formação dos primeiros órgãos: o encéfalo, a medula espinhal e a coluna vertebral. Além disso, são nessas semanas que podem ser descobertos algo que atrapalhe o desenvolvimento do embrião, ou até mesmo impeça tal desenvolvimento. Desse modo, se faz totalmente crucial o pré-natal e acompanhamento médico adequado desde o início da gestação.

REFERÊNCIAS

LAGMAN, Jan; SADLER, T. W. (Thomas W.). Embriologia Médica. 13 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

MOORE, Keith L, PERSUAD, T.V.N., TORCHIA, Mark G. Embriologia Básica, 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

PARDI, Giorgio; CETIN, Irene. Human fetal growth and organ development: 50 years of discoveries. American Journal of Obstetrics and Gynecology.

SCHOENWOLF, G. C.; BLEYL, S. B.; BRAUER, P. R.; FRANCIS-WEST, P. H. Larsen Embriologia Humana. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

INTRODUÇÃO A HISTOLOGIA E MÉTODOS DE ESTUDO EM HISTOLOGIA

Almir Ubaldo dos Santos Segundo
Arthur Alcântara de Sousa
Mayara Aline Vieira Lopes
Neilyane L. dos Santos Patrício
Vânia Maria da Conceição

INTRODUÇÃO

Histologia é uma área biomédica que estuda os tecidos biológicos. Na biologia são estudados tecidos animais e de plantas (histologia animal e vegetal, respectivamente), analisando sua estrutura, origem e diferenciação.

Na área da saúde, a histologia humana permite realizar diagnósticos de diversas doenças a partir de estudos comparativos entre tecidos saudáveis e doentes.

Os tecidos do corpo humano são formados por tipos celulares semelhantes que possuem funções específicas. Por exemplo, na pele a camada mais externa (epiderme) é constituída de tecido epitelial. As células são achatadas na superfície e cúbicas mais internamente, protegem de ressecamento e entrada de invasores. Abaixo da epiderme, a derme é formada de tecido conjuntivo denso, rico em fibras de colágeno que dão flexibilidade.

Neste capítulo, vamos tratar de alguns métodos e técnicas utilizadas para o preparo de um estudo histológico, seja ele de células, tecidos ou órgãos. Desde o momento da preparação até análise microscópica. Pois se faz necessário conhecer a estrutura e o funcionamento da célula, para que possamos entender como os seus inúmeros componentes podem interferir na saúde e doença de tecidos e órgãos.

MÉTODOS DE ESTUDOS

O método mais utilizado para estudos em tecidos é o microscópio de luz, pelo seu alto poder de definição e foco, mas para a passagem de luz adequada e uma perfeita observação é indispensável que o preparo dos cortes seja feitos de maneira seccionada ou em cortes histológicos, os cortes são realizados por um equipamento chamado micrótomo, mas antes de passar por esse instrumento é preciso que os tecidos e órgãos passem por alguns tratamentos.

Figura 1: Microscópio de luz.



Fonte: Mundo da educação, 2022

PREÁRAÇÃO DAS AMOSTRAS

COLETA

Consiste na remoção do órgão ou fragmento que será analisado por meio de biópsias cirúrgicas, endoscópica, de agulha, ou até mesmo através de cirurgias amplas e necropsias.

FIXAÇÃO

Etapa que pode ser realizada por meios químicos e físicos, onde tem a finalidade de melhorar o material coletado preservando a composição e estrutura do tecido. Os mais conhecidos fixadores químicos é o formaldeído a 4% e o glutaradeído.

INCLUSÃO

É o processo em que substâncias como: parafina e algumas resinas plásticas são utilizadas para deixar a peça em consistência rígida. Dentro desse processo é preciso antes de enrijecer a peça para o corte, que seja feito a desidratação, para retirar toda a água que contém nos tecidos, logo em seguida se faz o clareamento com o xilol e o toluol, são solventes orgânicos que permitem a translucidez. Assim, pode-se coloca-lo na parafina no órgão ou tecido para se solidificar. Após a etapa de rigidez, os blocos de parafina são levados para o micrótomo (figura 2), máquina que faz micro cortes dos blocos com uma lâmina de aço ou vidro, chegando a espessura de 1 a 10 micrômetros. Feito isto, os cortes são colocados em água quente para que possam ser aderidos em lâminas de vidro e posteriormente corados.

FIXAÇÃO FÍSICA POR CONGELAÇÃO

Nessa técnica, a preparação para as secções teciduais é feita através do congelamento rápido dos tecidos, o que os deixa sólidos e prontos para serem seccionados pelo criomicrotomo que tem a mesma função do micrótomo, porém este é utilizado apenas para peças congeladas.

Figura 2: Micrótomo



Protótipo de material reciclado, para melhor compreensão sobre o funcionamento do micrótomo, acessa o link <https://www.youtube.com/watch?v=Ck0xypCZYVw> **Fonte:** Elaboração própria.

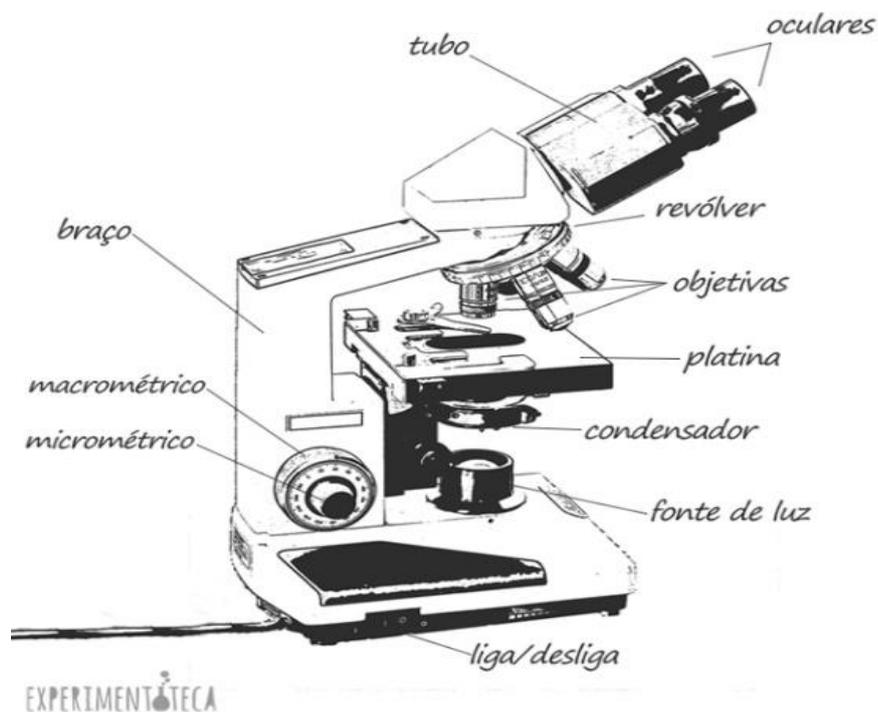
COLORAÇÃO

Consiste na última etapa para finalizar a lâmina que irá ser estudada no microscópio, é importante para identificação de aspectos estruturais da célula, os corantes básicos mais utilizados são hematoxilina (coloração azul) e eosina (coloração rosa), existe uma variedade de corantes a sua utilização dependerá do que você deseja observar na célula, especificidade.

MICROSCOPIA DE LUZ

O microscópio de luz tem como fonte de luminosidade a luz branca. Este microscópio possui dois sistemas de lentes de aumento: objetivas e oculares que criam imagens aumentadas do material observado, a parte mecânica do microscópio corresponde a base, braço, revólver, platina, charriot, parafusos macro e micrométrico e parafuso de regulagem do condensador. Possui também o seu sistema de iluminação: fonte luminosa, diafragmas, condensador e filtros.

Figura 3: Partes de um microscópio óptico



Fonte: Experimentoteca,2022.

Esse método possibilita uma variedade de estudos de observação, pois algumas células podem ser estudadas vivas e outras com cortes não corados, com a utilização do microscópio de contraste de fase, que criam imagem em preto e branco de tecidos quase invisíveis. Em razão disso, é a técnica mais utilizada para estudos fisiológicos, devido a sua eficiência de mostrar estruturas que não podem ser vistas a olho nu, contribuindo para evolução da ciência em diversas áreas de atuação.

MICROSCOPIA ELETRÔNICA

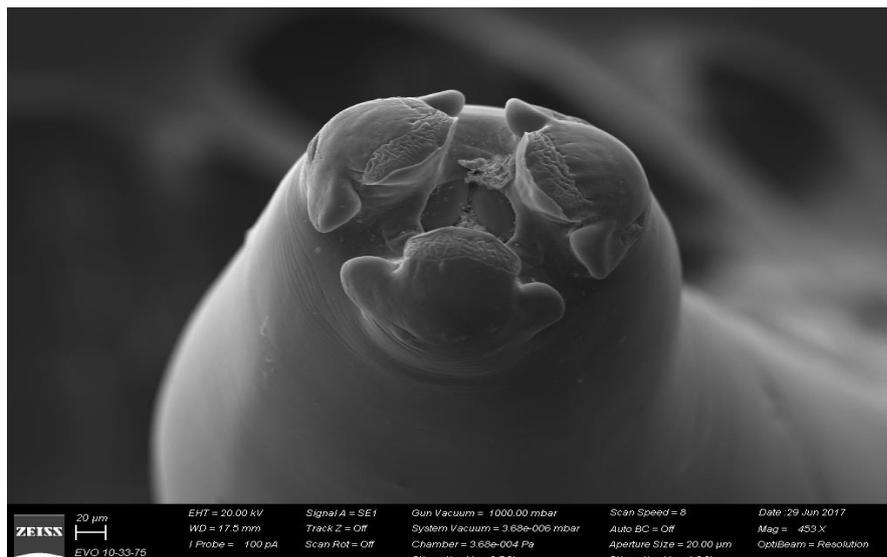
A microscopia eletrônica pode ser de transmissão ou de varredura.

MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE TRANSMISSÃO

A microscopia eletrônica de transmissão (MET) é um método de estudo utilizado para a visualização de moléculas ou partículas isoladas. A razão para isso está no altíssimo nível de ampliação do espécime que o microscópio eletrônico de transmissão possibilita — a imagem é ampliada em cerca de 400 mil vezes! (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017)

O microscópio funciona com base no princípio de que “elétrons podem ser desviados por campos eletromagnéticos de maneira semelhante ao desvio produzido na luz por lentes de vidro (refração)” (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017, p.7). Isso permite que, através de um complexo conjunto de componentes e mecanismos, se obtenha a imagem desejada das espécimes, tanto em seu grau de ampliação quanto em sua resolução. Igualmente complexos e precisos são os cortes necessários para a formação dessa imagem. Eles são manométricos.

Figura 4: *Ascaridia galli* (met)

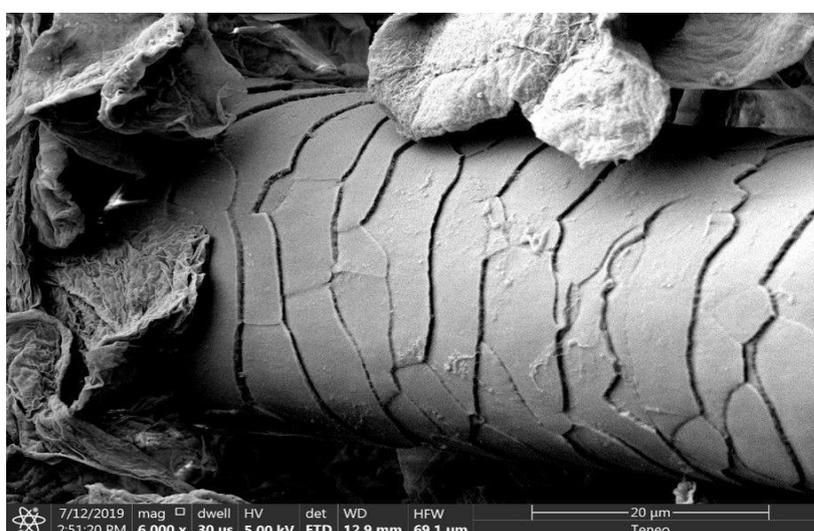


Fonte: UNESP (2018)

MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

Seguindo o mesmo princípio dos microscópios eletrônicos de transmissão, estes se diferenciam por formar imagens pseudo-tridimensionais, possíveis devido à forma como os elétrons “reagem” ao espécime estudado. Na microscopia eletrônica de transmissão, os elétrons o atravessam, enquanto nesta eles percorrem sua superfície. (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017)

Figura 5: Superfície da pele com cabelo



FONTE: QIMA (2020)

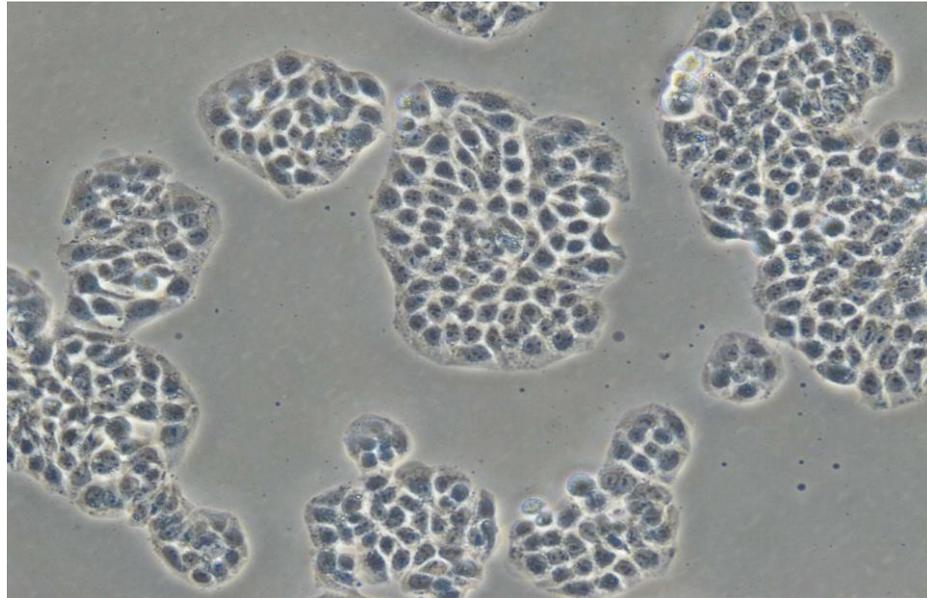
RADRIOAUTOGRAFIA EM SECÇÕES DE TECIDOS

Radioautografia em secções de tecidos ou radioautografia *in situ* é um método que permite “o estudo funcional de processos biológicos em cortes de tecidos pelo uso de radioatividade” (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017, p.8). A radioautografia utiliza mecanismos e materiais (semelhantes aos da fotografia) para detectar radioatividade em espécimes expostos previamente à radiação.

CULTURA DE CÉLULAS E TECIDOS

A cultura de células e tecidos é um método utilizado quando se quer estudar o comportamento de células vivas ou quando se quer fazer experimentos possíveis apenas em células e tecidos *in vitro*. Como o nome diz, consiste na separação das espécimes do organismo vivo e sua manutenção em meio laboratorial. (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017)

Figura 6: Cultura de tecidos



Fonte: Nikon Instruments Inc

FRACIONAMENTO CELULAR

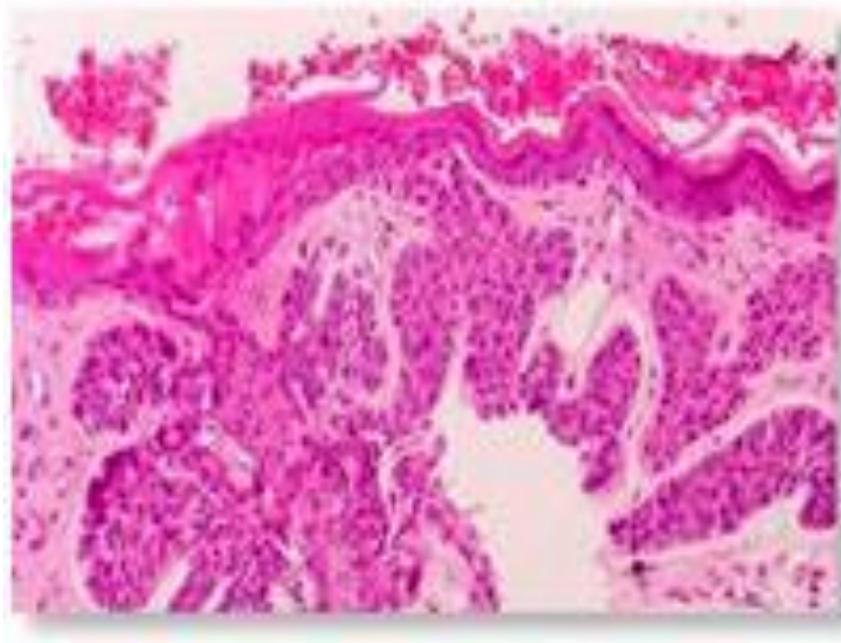
O fracionamento celular é uma técnica utilizada quando se pretende estudar as organelas e outros componentes celulares. Nela, esses elementos são separados e purificados (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017).

HISTOQUÍMICA E CITOQUÍMICA

Esses métodos são utilizados na identificação e localização de substâncias dentro e fora das células, por meio de “reações químicas específicas” ou “interações de alta afinidade entre moléculas” que “originam substâncias insolúveis coloridas” ou “elétron-densas” (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017, p.10). As substâncias identificadas podem ser íons, ácidos nucleicos, proteínas, polissacarídeos e oligossacarídeos, ou lipídios.

Clinicamente, esses métodos podem ser usados, por exemplo, em casos de corte por congelação em que a avaliação de uma amostra de tecido pode determinar o prosseguimento de uma cirurgia (PAWLINA, 2021).

Figura 7: Carcinoma basocelular



Fonte: DIAGCEL

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A palavra histologia derivada do grego hystos que representa “tecido” e “logos” significa estudo. Retrata a ciência que estuda os tecidos de ordem animal ou vegetal com a finalidade de entender a relação entre características estruturais e funcionais de uma célula. É uma análise realizada de forma bastante minuciosa, em

que para se estabelecer um diagnóstico com mais precisão é utilizado diversas técnicas de estudos microscópicos, que podem variar a depender do tipo de órgão ou patologia que deseja investigar. O avanço tecnológico nessa área é de grande valia, para a realização e identificação, entre tecido saudáveis e tecidos doentes, principalmente para a área da saúde.

REFERÊNCIAS

JUNQUEIRA, Luiz Carlos U.; CARNEIRO, José. Histologia Básica - Texto e Atlas. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788527732178. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527732178/>. Acesso em: 06 out. 2022.

PAWLINA, Wojciech. Ross Histologia - Texto e Atlas. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788527737241. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527737241/>. Acesso em: 07 out. 2022.

ABRAHAMSOHN, Paulo. Histologia. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2016. E-book. ISBN 9788527730105. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527730105/>. Acesso em: 07 out. 2022.

FCAV/UNESP. Laboratório de Microscopia Eletrônica. Microscópio Eletrônico de Varredura Zeiss EVO MA 10: O equipamento vem integrar as tecnologias disponíveis na FCAV/Unesp. [S. l.], 23 out. 2018. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/?bookId-187030032016#!/noticia/687/microscopio-eletronico-de-varredura-zeiss-evo-ma-10/>. Acesso em: 6 out. 2022.

QIMA. Serviço de microscopia eletrônica. [S. l.], 6 mar. 2020. Disponível em: <https://qima-lifesciences.com/pt/electron-microscopy-tem-sem/>. Acesso em: 6 out. 2022.

NIKON INSTRUMENTS INC. Cultura de Tecidos. [S. l.], 21--?. Disponível em: https://www.microscope.healthcare.nikon.com/pt_AMS/solutions/life-sciences/tissue-culture#solution-background. Acesso em: 6 out. 2022.

DIAGCEL. EXAME ANATOMO-PATOLÓGICO DE PELE. [S. l.], 21--?. Disponível em: <http://diagcel.com.br/exames/dermatopatologia/>. Acesso em: 6 out. 2022.

TECIDO EPITELIAL

Gabriel André Nascimento Gonçalves de Oliveira
Luana de Sá Mendes
Marcos Vinicius Lima Neto
Natan da Silva Ferreira
Thomas Lopes

INTRODUÇÃO

Os tecidos são formados por células, sejam elas semelhantes ou diferentes, que apresentam funções específicas. Então, todos os tecidos são originados durante o período embrionário, cujo processo é denominado de histogênese.

Com relação ao tecido epitelial, o mesmo possui alta capacidade mitótica, ou seja, regenera de forma rápida, cuja velocidade varia conforme o tecido, e é constituído por células poliédricas justapostas, ou seja, unidas (através dos desmossomos e interdigitações) e apresenta pouca matriz extracelular. É um tecido avascular (não apresenta vasos sanguíneos), portanto, é apoiado e nutrido pelo tecido conjuntivo subjacente, cujo tecido é separado do epitélio por meio da lâmina basal - sintetizada pelas células epiteliais. Apresenta funções, como revestimento, absorção, proteção e secreção.

Ademais, a origem embrionária do epitélio se dá através da ectoderme, endoderme e mesoderme, em que cada órgão tem sua respectiva origem (Tabela 1).

Tabela 1. Origem embrionária

Origem embrionária	Órgãos
Ectoderme	Pele
Endoderme	Mesotélio e endotélio de cavidades
Mesoderme	Pulmões e trato gastrointestinal

DESENVOLVIMENTO

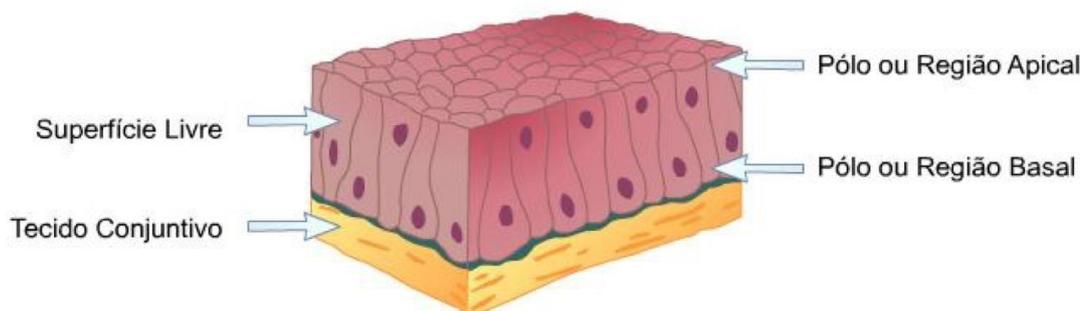
De modo geral, o tecido epitelial pode ser caracterizado como de revestimento ou glandular, como veremos mais detalhadamente adiante. Além disso, tem-se as células especiais: células neuroepiteliais, que são células epiteliais geradoras de impulsos nervosos, como por exemplo o olho e a mucosa nasal; e células

mioepitelia, que são células epiteliais gerados de contração muscular, como por exemplo as glândulas mamárias.

Para entender o funcionamento do epitélio, precisamos reconhecer as porções da célula (Imagem 1 e 2) que reveste a cavidade de órgãos ocos, principalmente aparelho digestivo, respiratório e urinário, em que temos o polo basal (porção voltada para o tecido conjuntivo) e a extremidade oposta, denominada de polo apical (porção voltada para lúmen). Enquanto a superfície é denominada de superfície livre, a qual apresenta modificações para aumentar sua superfície ou até mesmo mover partículos, como:

- **Microvilos (Imagem 3):** Prolongamentos citoplasmáticos digitiformes que se projetam na luz do órgão, aumentando a superfície e a capacidade de absorção. Podem ser encontrados na mucosa do intestino delgado e túbulos contorcidos proximais dos rins.
- **Estereocílios:** Estruturas imóveis que aumentam a superfície de contato da célula e, conseqüentemente, do poder de absorção e secreção. São encontrados na superfície do ducto deferente.
- **Cílios (Imagem 4):** Estruturas curtas e móveis - formadas por um conjunto de nove microtúbulos que rodeiam outros dois microtúbulos, chamados de axonema - que atuam na locomoção (dependente de dineína) de flúidos e partículas. Para isso, a fonte de energia necessária é o ATP. Podem ser encontrados na traquéia, fossas nasais e tubas uterinas.
- **Flagelos (Imagem 4):** Estruturas longas e móveis que atuam na locomoção.

Figura 1: Estruturas do epitélio



Fonte. Google Imagens

Figura 2: Maquete

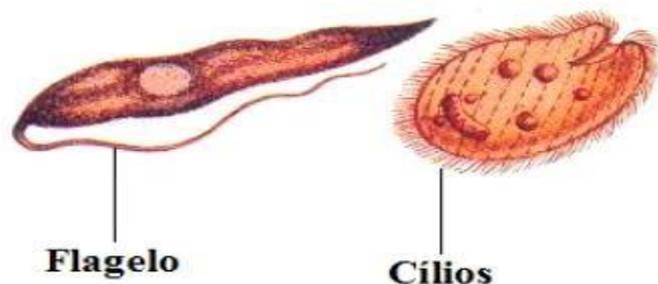


Figura 3: Microvilos



Fonte. Google Imagens

Figura 4: Flagelo e Cílios



Fonte. Google Imagens

É importante compreender sobre a presença de junções (Imagem 5), já que o complexo juncional é uma estrutura de adesão e vedação que está presente em vários epitélios próximo à extremidade celular livre e é formada por uma junção de oclusão, uma de adesão e uma fileira de desmossomos.

Junções de adesão: É uma malha de filamentos existentes no citoplasma que adere uma célula à outra ou até mesmo à outra estrutura. São formadas por caderinas, integrinas e selectinas. Como estruturas de adesão, temos:

- Zônulas de adesão: estrutura basolateral.
- Desmossomos - estrutura basolateral: São junções celulares constituídas por duas partes, em que uma delas é na membrana de uma das células e a outra na membrana da célula vizinha. Consistindo, assim, em duas placas

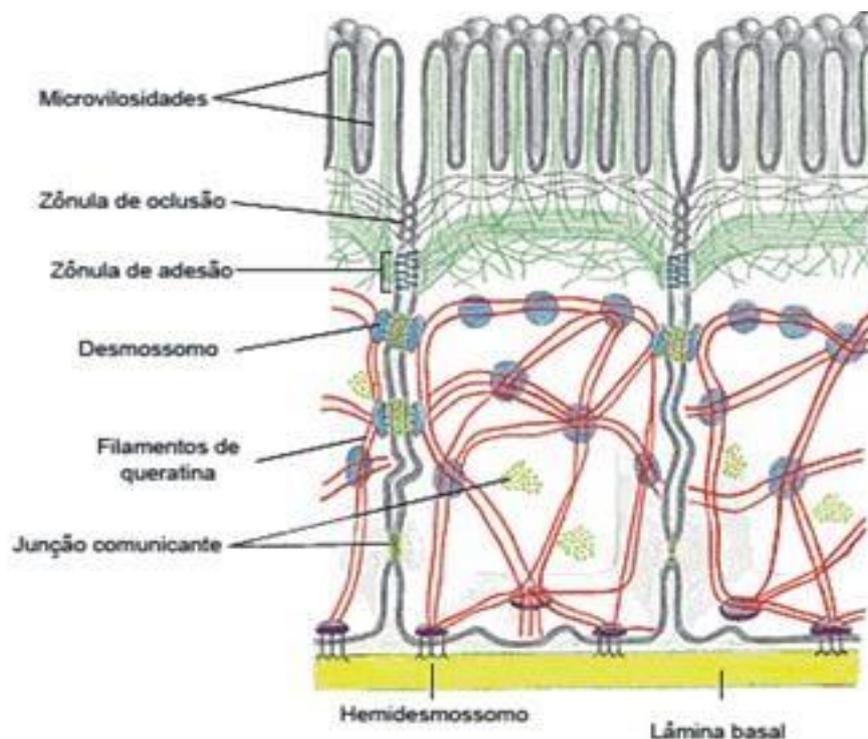
circulares de proteínas especiais (que são as placoglobinas e as desmoplaquinas), sendo uma em cada célula. Assim, de ambas as placas partem filamentos constituídos de outras proteínas, as desmogleínas e as desmocolinas, que atravessam as membranas plasmáticas e atingem espaço entre as células onde se associam.

- Hemidesmossomos.

Junções de oclusão: São múltiplos filamentos de vedação que impedem que líquidos ou nutrientes passem por fora da célula. São formados por ocludinas e claudinas, dessa forma, quanto mais ocludina, mais impermeável será o tecido epitelial.

Junções de comunicação: São poros, chamados de conéxons, formados por seis unidades de conexinas que ligam uma célula a outra para a passagem de íons, H₂O e nutrientes. Os conéxons de uma célula se alinham com os conéxons da célula vizinha formando canais hidrofóbicos. As junções de comunicação são representadas pelas junções do tipo GAP.

Figura 5. Junções



Fonte. Google Imagens

TECIDO EPITELIAL DE REVESTIMENTO

O tecido epitelial de revestimento (Imagem 6) pode ser classificado de acordo com o número de camadas de células entre a lâmina basal e a superfície livre (classificação número 1), além de ser classificado pela morfologia das células (classificação número 2)

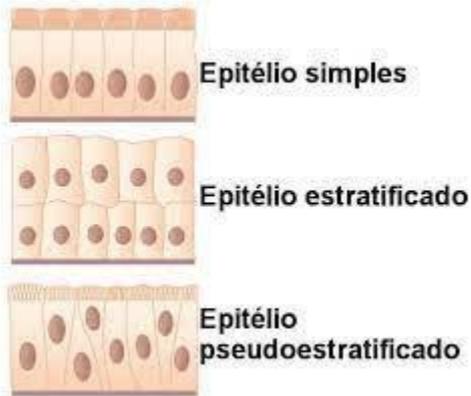
Desse modo, com relação à classificação número 1 (Imagem 7 e 8), temos: o epitélio simples - composto por uma camada de células; epitélio estratificado - composto por mais de uma camada de células. Além disso, é importante destacar o tipo de epitélio pseudoestratificado, o qual possui uma camada de células em formato irregular, e o tipo de epitélio estratificado de transição, cujo tecido apresenta células ora cúbicas e ora pavimentosas. Outrossim, de acordo com a classificação número 2, temos: células pavimentosas - achadas; cubóides; colunares (prismática ou cilíndrica).

Figura 6. Lâmina histológica do tecido epitelial de revestimento



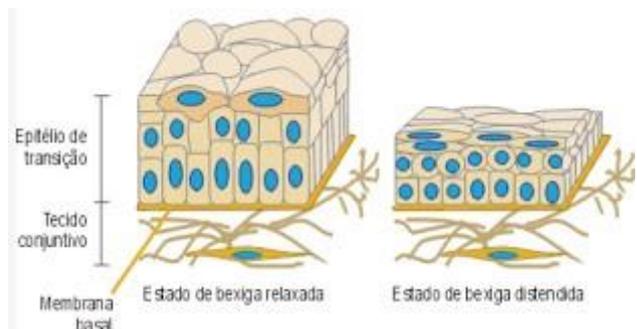
Fonte. Google Imagens

Figura 7. Classificação 1



Fonte. Google Imagens

Figura 8. Epitélio de transição

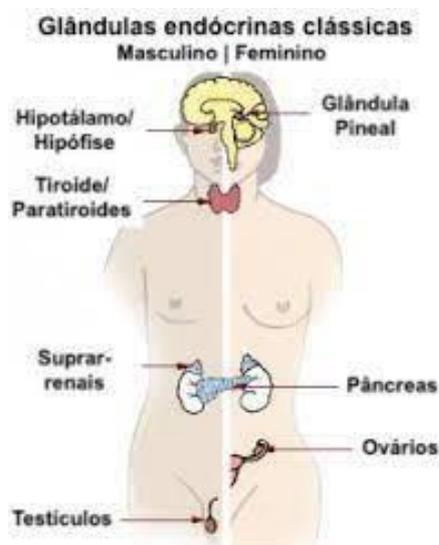


Fonte. Google Imagens

TECIDO EPITELIAL GRANDULAR

O tecido epitelial glandular tem como função originar glândulas. Por isso, as glândulas são classificadas como: exócrinas - em que a secreção é lançada para fora do corpo ou para dentro de um órgão por meio de ductos -; endócrinas - cuja secreção é lançada diretamente no sangue, como por exemplo os hormônios produzidos por órgãos glandulares (Imagem 9) -; e anfícina, ou seja, uma glândula mista (endócrina + exócrina), como por exemplo o pâncreas, fígado e gônadas.

Figura 9: Órgãos glandulares



Fonte. Google Imagens

Com relação às glândulas exócrinas, podemos classificá-las com relação à:

Viscosidade:

- **Serosas:** Apresentam secreção flúida e rica em água;
- **Mucosas:** Apresentam secreção viscosa e rica em glicoproteínas;
- **Seromucosas:** Apresentam secreção parcialmente viscosa.

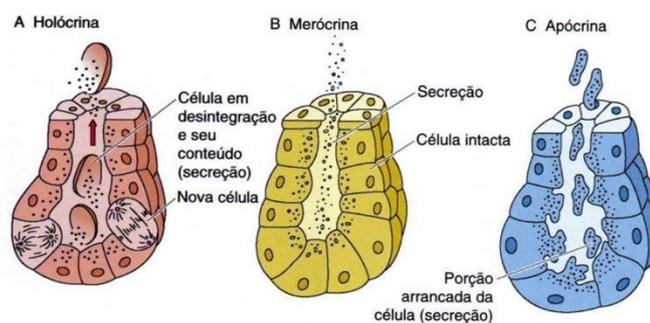
Natureza da secreção (Imagem 10):

- **Holócrina:** Secreção contendo células mortas, como as glândulas sebáceas;
- **Merócrina:** Secreção sem células mortas, como as glândulas lacrimais;
- **Apócrina:** Secreção contendo fragmentos de células, como as glândulas mamárias.

Formato:

- **Tubulosa:** Apresenta formato de túbulo, como as glândulas sudoríparas;
- **Acinosa:** Apresenta ácino, como as glândulas sebáceas;
- Tubulo-acinosa: Possui túbulo e ácino.

Figura 10: Natureza da secreção



Fonte. Google Imagen

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que o tecido epitelial apresenta grande importância para o organismo, pois é responsável por funções de extrema importância para o

funcionamento do corpo. Assim, como explicamos, ele é fundamental para proteger o corpo e também ajudar na absorção de substâncias, impermeabilização, secreção e sensibilidade.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, José; JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa. Histologia Básica: Texto e Atlas. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

GARTNER, Leslie P. Tratado de Histologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

PAWLINA, Wojciech. Ross Histologia Texto e Atlas: Correlações com biologia celular e molecular. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022.

TECIDO CONJUNTIVO

Ana Carolina Correia Magalhães
Analíria Correia de Lima Santos
Isadora Silva Cavalcanti
Lara Lêda de Araújo Bucar
Maria Beatriz Braga Macêdo
Mirella Minele Pellegrino
Sofia Cardoso Jerônimo da Silva

INTRODUÇÃO

O tecido conjuntivo é um conjunto de tecidos de origem embrionária comum do mesênquima, possui sua origem no folheto embrionário do mesoderma e é composto principalmente de elementos extracelulares, além de possuir uma grande quantidade de matriz intercelular, que determinarão nos diferentes tecidos conjuntivos, sua especialização no desempenho de determinadas atividades e funções. O tecido é formado principalmente de uma substância fundamental amorfa (SFA) e fibras protéicas. A SFA é formada por água, polissacarídeos e proteínas, pode assumir consistência inflexível, como por exemplo no tecido ósseo, e mais líquida como no plasma sanguíneo. É distribuído pelo corpo todo, como por exemplo: derme, tendões, cartilagens e ossos, exercendo funções de união com outros tecidos, proteção e suporte.

FUNÇÕES

Esse é um tecido com diversas funções, dentre elas podem ser citadas:

- Defesa: nas células, podem ser encontrados macrófagos e plasmócitos, além da substância fundamental. Essa substância atua como barreira, protegendo o corpo de bactérias e de outras partículas. Os macrófagos atuam como fagocitadores, enquanto que os plasmócitos produzem diversos anticorpos.
- Armazenamento: é responsável por armazenar eletrólitos, lipídios e glicosaminoglicanas.
- Reparação tecidual: preenche as áreas que foram danificadas por inflamações ou lesões.

- Sustentação: contribui como suporte para os tecidos epitelial, nervoso e muscular.
- Transporte: os capilares sanguíneos existentes no tecido são responsáveis pelo transporte de nutrientes e de produtos metabólicos do organismo.
- Isolante térmico e produção de calor: o tecido adiposo presente sob a pele é conhecido como hipoderme, em especial no tórax do recém-nascido, desempenha ambas as funções.
- Conecta tecidos
- Isolante Mecânico
- Atua na coagulação e cicatrização
- Elasticidade
- Resistência à tração

COMPONENTES

O tecido conjuntivo, como os demais tecidos é composto por células e matriz extracelular. São elas:

Células mesenquimais, que são células tronco, multipotentes, capazes de originar diferentes tipos celulares do tecido conjuntivo. Além disso, o mesênquima é um tecido embrionário proveniente do mesoderma. São células alongadas, com núcleos também alongados e a cromatina condensada, essas possuem superfície irregular. Elas possuem a função de produzir citosinas e fatores de crescimento que influenciam a diferenciação de outras células, como células epiteliais e musculares; reparação de feridas através da sua capacidade de se transformarem em fibroblastos e em miofibroblastos.

Fibroblastos, são o tipo celular predominante e são responsáveis pela síntese das fibras colágenas elásticas e reticulares, assim como da maior parte, se não toda, da substância fundamental. É semelhante a célula mesenquimal, contém núcleo alongado com um ou mais nucléolos. Possui muitas organelas pois tem uma grande síntese proteica: fibras colágenas e reticulares, elastina, glicosaminoglicanos, proteoglicanos e proteínas multiadesivas. Como função, os fibroblastos secretam

tropocolágeno, que é o precursor do colágeno, uma matriz amorfa semelhante a um gel que preenche os espaços entre as células e as fibras no tecido conjuntivo que contribuem para a cicatrização.

Os *macrófagos* são células produzidas na medula óssea que liberam os monócitos na corrente sanguínea, uma vez na corrente sanguínea, os monócitos atravessam as barreiras dos vasos e capilares em direção ao tecido conjuntivo, processo conhecido como diapedese. Eles possuem superfícies irregulares, com projeções que ajudam no movimento amebóide e na fagocitose. Eles possuem funções de fagocitar e digerir restos celulares, células mortas danificadas ou velhas. Estão relacionados à defesa do organismo, fagocitando e desnutrindo microrganismos. Inicialmente, as bactérias são atacadas por imunoglobinas secretadas pelos plasmócitos e em seguida fagocitadas pelos macrófagos. Desempenham papel importante na apresentação de antígenos aos linfócitos. Secretam enzimas que atuam em um elemento extracelular que não pode ser fagocitado. Fagocitam as lipoproteínas de baixa densidade (LDL), carreadoras de colesterol e substâncias oxidadas desencadeadoras do processo de aterosclerose nas artérias.

Os *Plasmócitos* são células originadas pelo linfócito B após entrarem em contato com o antígeno e produzirem anticorpos, que são imunoglobulinas (IG), também denominadas gamaglobulinas. São células grandes, ovoides, com núcleo esférico e excêntrico, além de possuírem vida curta, entre 10 a 30 dias. A função deles são sintetizar as imunoglobulinas; síntese e liberação dos anticorpos circulantes.

Mastócitos são células fixas do tecido conjuntivo, dispersas pelo corpo, localizadas próximas aos capilares sanguíneos, no entanto são mais frequentes na pele, no sistema digestório e respiratório. Quando formados são liberados na corrente sanguínea, os quais atravessam as paredes dos vasos sanguíneos, se modificam e se tornam metabolicamente ativos no tecido conjuntivo. São células volumosas, com forma ovoide, com núcleo esférico e central, caracterizadas pela presença de inúmeros grânulos no citoplasma. Esses, apresentam importantes

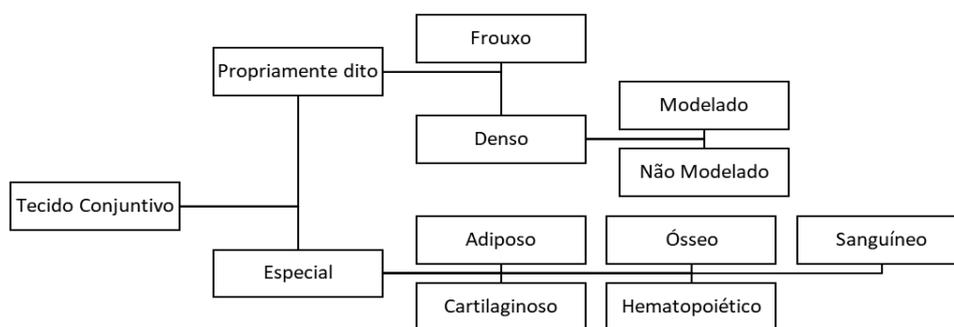
funções nas sinalizações de reações alérgicas, vasodilatadores e inflamatórias. Tem como função a defesa do corpo, em especial na resposta de hipersensibilidade imediata e reação anafilática (aumento da sensibilidade do organismo a uma substância no qual já teve contato).

Leucócitos (glóbulos brancos do sangue), são células sanguíneas que migram para o tecido conjuntivo. A presença dessas células de defesa é maiores naqueles locais sujeitos a entrada de agentes patogênicos e substâncias estranhas, como o sistema digestório e respiratório. São formadas nos adultos, dentro dos ossos e na medula óssea vermelha. Eles defendem o nosso organismo contra organismos estranhos como vírus, bactérias e parasitas.

CLASSIFICAÇÃO

Segundo a composição de células e de matriz extracelular o tecido conjuntivo é classificado em:

Figura 1: Diagrama da classificação do tecido conjuntivo

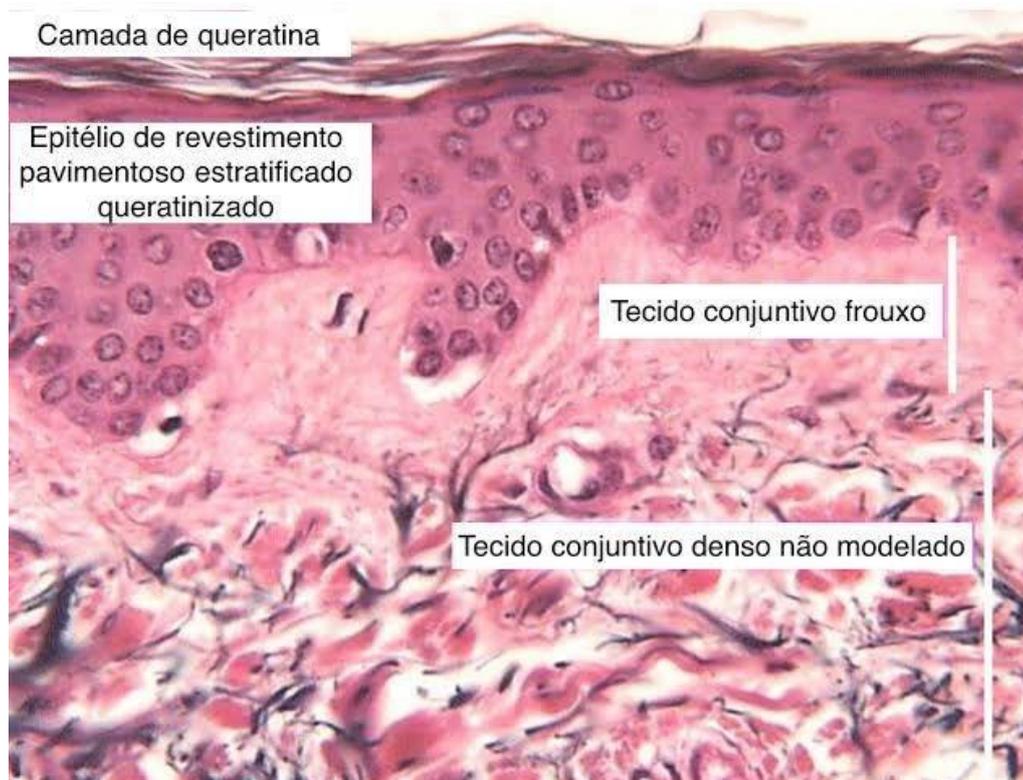


Fonte: Autoria própria.

O *tecido conjuntivo propriamente dito frouxo* é um tecido bem vascularizado, responsável por preencher o espaço de baixo da pele, além de possuir uma consistência delicada, flexibilidade e não muito resistente a trações. É comum entre as células musculares e suporte de células epiteliais. Forma a camada entre vasos sanguíneos e aparece nas papilas da derme, hipoderme e membrana serosas.

Possui uma consistência delicada e alta flexibilidade. As células mais numerosas são os fibroblastos e os macrófagos, mas todos os outros tipos celulares do tecido conjuntivo estão presentes, além de fibras do sistema colágeno elástica.

Figura 2: Tecido conjuntivo frouxo



Fonte: <https://www.unifalmg.edu.br/histologiainterativa/tecido-conjuntivo/>

O *tecido conjuntivo propriamente dito denso* é adaptado para oferecer resistência e proteção aos tecidos. Possui maior número de fibras e menor número de células, como também menor flexibilidade, ou seja, maior resistência a tração. Subdivide-se em:

- Modelado: as fibras colágenas estão organizadas paralelamente pelos fibroblastos, em resposta a tração exercida em um determinado sentido. É encontrado nos tendões, ligamentos e aponeurose.
- Não modelado: nele as fibras formam uma trama tridimensional, o que lhe confere certa resistência as trações exercidas em qualquer direção. Esse tipo de tecido é encontrado na derme profunda da pele, bainha dos nervos e cápsulas do baço.

Figura 3: Maquete do Tecido Conjuntivo Denso não modelado.



Fonte: autoria própria.

O *tecido conjuntivo elástico* é composto por feixes espessos e paralelos de fibras elásticas. O espaço entre as fibras é ocupado por fibras delgadas de colágeno e fibroblastos achatados. A abundância de fibroblasto nesse tecido proporciona uma cor amarela e grande elasticidade. Ele não é muito frequente no organismo, e está presente nos ligamentos amarelos da coluna vertebral e no ligamento suspensor do pênis.

Tecido conjuntivo reticular contém uma grande quantidade de fibras reticulares, sintetizadas pelas células reticulares. Além dessas células, há uma célula de defesa como os macrófagos, linfócitos e os plasmócitos. Constitui o arcabouço estrutural da medula óssea e de muitas estruturas linfoides e hematopoiéticas, graças ao pequeno diâmetro e ao arranjo frouxo das fibras

reticulares. O resultado desse arranjo é a formação de uma estrutura semelhante a uma esponja, dentro da qual as células e fluidos se movem livremente.

Tecido conjuntivo adiposo é composto pelas células adiposas e pela matriz extracelular, que consiste na lâmina externa, nas fibras reticulares e um rico suprimento vascular. Pode ser dividido em:

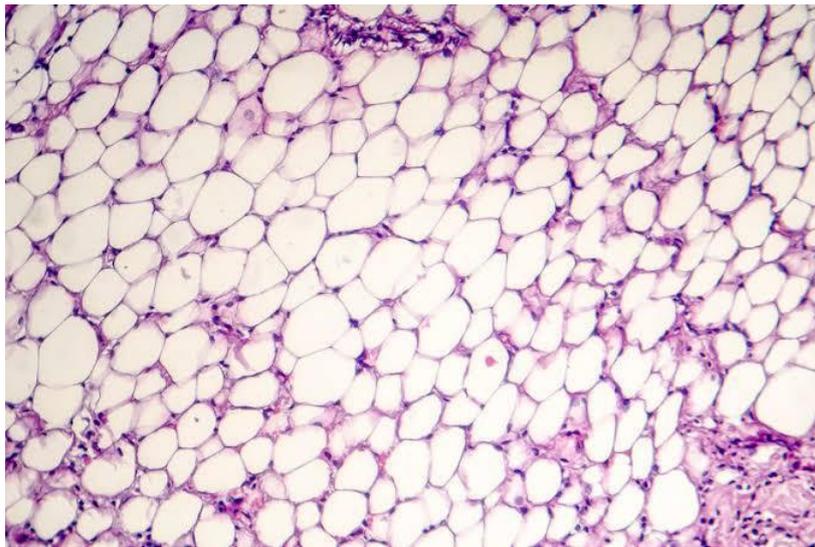
- Unilocular: células grandes e é mais frequente no indivíduo adulto. Esse tecido é intensamente suprido por vasos sanguíneos que formam redes de capilares que se espalham pelo tecido. Armazenam triglicérides em uma única grande gotícula de gordura, que ocupa quase todo espaço da célula.
- Multilocular: é raro em humanos adultos; existe em recém-nascidos e animais que hibernam. Suas células possuem numerosas gotículas de lipídio no seu citoplasma e um rico suprimento de mitocôndrias. Em vez de produzir o ATP, liberam calor, despertando os animais de sua hibernação. O aspecto marcante do tecido é sua cor parda, devido a alta vascularização e a grande quantidade de mitocôndrias ricas em citocromos.

Figura 4: Maquete do Tecido conjuntivo adiposo



Fonte: autoria própria, 2022

Figura 5: Lâmina do tecido conjuntivo adiposo



Lâmina do tecido conjuntivo adiposo.

Fonte: <https://www.google.com.br/amp/s/m.biologianet.com/amp/histologia-animal/tecido-adiposo.htm>

Tecido conjuntivo cartilaginoso é um tecido de consistência rígida e desempenha função de suporte dos tecidos moles, reveste superfícies articulares, onde absorve choques e facilita o deslizamento dos ossos nas articulações. A cartilagem é essencial para a formação e o crescimento dos ossos longos. As funções do tecido cartilaginoso, depende principalmente da estrutura da matriz, que é constituída por colágeno ou colágeno mais elastino, em associação com macromoléculas, ácido hialurônico e diversas glicoproteínas. Ele não possui vaso sanguíneo, sendo nutrido pelos capilares do conjuntivo envolvente, também é desprovido de vasos linfáticos e nervos.

Pode ser dividido em 3 tipos:

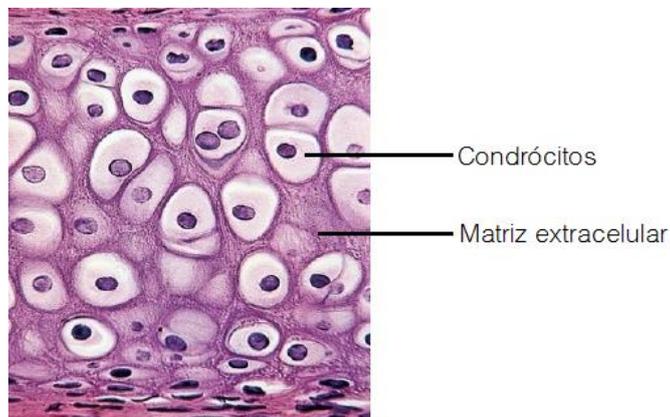
- Cartilagem hialina: mais comum e cuja matriz possui delicadas fibrilas constituídas principalmente de colágeno.
- Cartilagem elástica: possui poucas fibrilas de colágeno, abundantes fibras elásticas e cartilagem fibrosa.
- Cartilagem fibrosa: apresenta matriz constituída preponderantemente por fibras de colágeno.

Figura 6: Maquete do Tecido conjuntivo cartilaginoso.



Fonte da imagem: fredericomeirelles.com

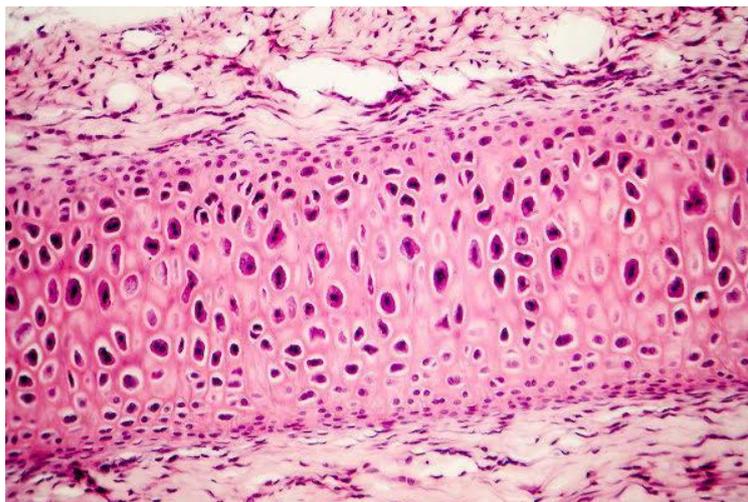
Figura 7: Tecido conjuntivo cartilaginoso



Fonte: descomplica.com.br

O *tecido conjuntivo ósseo* pode ser formado pela ossificação intramembranosa e ossificação endocondral. A ossificação intramembranosa forma os ossos chatos do crânio, a maior parte da clavícula e a parede cortical dos ossos longos e curtos. Nesse tipo de ossificação, as células mesenquimais diferenciam-se em células osteoprogenitoras e estas em osteoblastos que produzem a matriz óssea. A ossificação endocondral ocorre sobre um modelo cartilaginoso e é responsável pela formação dos ossos curtos e longos.

Figura 8: Lâmina de tecido ósseo

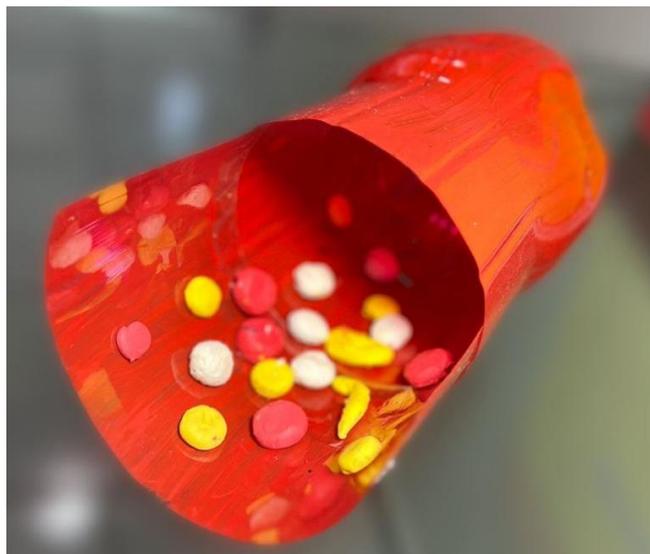


Fonte: <https://m.biologianet.com/histologia-animal/tecido-osseo.htm>

Tecido Hematopoiético é o tipo de tecido conjuntivo responsável pela produção de células sanguíneas e da linfa, ele se localiza no interior de alguns ossos. Esse tecido é precursor da medula óssea vermelha. Durante a infância, grande parte dos ossos do corpo possui esse tipo de medula, na fase adulta, a medula vermelha é encontrada principalmente nos ossos pélvicos, no osso esterno, nas costelas e na clavícula. Na fase embrionária, as células sanguíneas são formadas no baço e no fígado.

O *tecido conjuntivo sanguíneo* é constituído pelas células sanguíneas: eritrócitos (hemácias ou glóbulos vermelhos), leucócitos (os glóbulos brancos), que são os neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monócitos, linfócitos e fragmentos de megacariócitos, espalhado pelo plasma, há um líquido com compostos orgânicos e inorgânicos. Por circular pelo corpo, o sangue é o veículo ideal para o transporte dos gases como o O₂ e o CO₂, os nutrientes absorvidos pela célula do sistema digestório, os catabólitos excretados pelas células, os hormônios, os eletrólitos, o calor e as células de defesa. Com o transporte de calor contribui para a regulação da temperatura corporal e, com o transporte de substância, como proteínas e eletrólitos, mantém o equilíbrio osmótico e ácido básico.

Figura 9: Maquete do Tecido conjuntivo sanguíneo



Fonte: autoria própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ciente do conteúdo exposto, é notória a clareza da origem do tecido conjuntivo, suas funções, classificações e componentes, bem como, sua importância para o funcionamento eficiente do corpo animal. Dessa maneira, é imprescindível como objeto de estudo, visto que, ainda há muito o que explorar em relação a esse tecido. Esse livro tem como propósito amplificar e elucidar uma parte da Histologia, direcionando e especificando o estudo para o Tecido Conjuntivo. Em anexo a esse capítulo e como complemento do conteúdo abordado, segue o link com vídeo explicativo: <https://youtu.be/Rh3E9XOAo3s>.

REFERÊNCIAS

- C. JUNQUEIRA, Luiz; CARNEIRO, José. Histologia Básica: texto | atlas. 10ª Edição. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2004.
- ABRAHAMSOHN, Paulo. Histologia Básica: Texto e Atlas. 13º edição. Rio de Janeiro, RJ: Grupo Editorial Nacional, 2017.
- GARTNER, Leslie. HIATT, James. Histologia: Atlas Colorido. 6ª edição. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Kooga, 16 de julho de 2014.

GLEREAN, Álvaro; DE JESUS SIMÕES, Manuel. Fundamentos da Histologia: para estudantes da área de saúde. 1ª Edição. São Paulo: Grupo Editorial Nacional, 2013.

TECIDO MUSCULAR

Alberto Soares Dias Neto
Evellyn Rhamirys Nogueira Moura
Maria Victoria Nascimento dos Santos Pereira
Pedro Miguel Navas da Fonseca Cruz Dinis
Samuel Manguiera Campos
Yan Victor Pereira dos Santos Camêlo

INTRODUÇÃO

O tecido muscular é um tecido de origem do folheto embrionário mesodérme (Camadas de células que originam futuramente tecidos e órgãos) situado em todo corpo do indivíduo humano, onde representa em média 40% de massa corporal do mesmo. Esse mesmo tecido possui funções de excepcional importância para o corpo humano, dentre elas garantir a sustentação, locomoção do corpo e auxiliar também na manutenção do calor corporal. Além dessas funções, vale destacar as características de excitabilidade (Capacidade de receber e responder de maneira rápida a estímulos), condutibilidade (Capacidade de enviar estímulos também), regular o volume dos órgãos e por último, a movimentação de substâncias que consiste em auxiliar os órgãos a executar suas funções, como por exemplo o coração a bombear o sangue.

As células deste tecido apresentam em sua constituição em grande parte o tecido conjuntivo associado que por sua vez são caracterizadas por terem em seu citoplasma uma grande quantidade de filamentos proteicos classificados principalmente de actina e miosina, as denominadas miofibrilas. Estes por sua vez, são responsáveis pela habilidade de contração e distensão dessas células. A actina é uma proteína do citoesqueleto celular e a miosina é uma proteína acoplada ao citoesqueleto que permite a produção de movimento celular, que são principalmente contração e distensão do mesmo.

O tecido muscular pode ser distinguido em três classes: O tecido muscular liso, o tecido muscular estriado esquelético e o tecido muscular estriado cardíaco. Cada um destes, contando com características próprias, associadas à morfologia e função que realizam no organismo, assim como várias características relacionadas à sua contração. Indiferente do tipo, o tecido muscular é intensamente vascularizado e

inervado, e consome enormes quantidades de energia oriundas da quebra de ATP (Adenosina trifosfato)

TECIDO MUSCULAR ESTRIADO ESQUELÉTICO

Em relação as particularidades dos tipos de tecido muscular, o músculo estriado esquelético é descoberto em maior abundância no corpo humano. Possui uma contração forte, rápida, descontínua e voluntária, proporcionada por estímulos nervosos, estando conectada aos ossos a partir de tendões, trabalhando na locomoção completa do corpo. Por sua vez, os miócitos musculares esqueléticos são cilíndricos, multinucleados, com núcleos periféricos e muito longos (de muitos centímetros), obtendo um grande número de filamentos de actina e miosina, que se analisados ao microscópio, construirão as estrias transversais, típica dos músculos estriados. Tais estrias são nítidas unicamente quando as células musculares são observadas em corte longitudinal. Ainda falando sobre este importante tecido, referente à organização do mesmo, vale ressaltar que suas fibras musculares quase sempre resultam em feixes que se ligaram a outros feixes e o conjunto destes formaram os músculos. Dentre as fibras musculares (miócitos) individuais, há uma fina camada de tecido conjuntivo frouxo, que possuirá os vasos sanguíneos, linfáticos e nervos, conhecido como o endomísio. Unindo as fibras musculares em grupos chamados de fascículos, há uma segunda camada de tecido conjuntivo, neste caso, denso não modelado, chamada perimísio. Envolvendo um conjunto de feixes (ou fascículos) musculares, há ainda uma capa mais externa de tecido conjuntivo denso modelado, denominada epimísio, a qual conterà todos os fascículos do músculo.

TECIDO MUSCULAR ESTRIADO

O músculo estriado cardíaco é encontrado unicamente no coração e tem como principal função contrair-se com o objetivo de bombear sangue. Seus miócitos também possuem estrias transversais, típicas dos tecidos musculares estriados, obtendo formato cilíndrico, mas são inferiores em tamanho as células do músculo estriado esquelético, além disso, convém adicionar que os mesmos são ramificados

e possuem apenas um núcleo central, além de uniões comunicantes de adesão e desmossomos que no seu conjunto são denominados de discos intercalares, que realizam a conexão elétrica entre todas as células do coração. Vale ressaltar também que a contração deste músculo é rápida e forte, como no estriado esquelético, porém antagônico a este, o estímulo para sua contração é involuntário, além de sua contração ser contínua.

TECIDO MUSCULAR NÃO ESTRIADO OU LISO

O músculo liso, por sua vez, está presente nos órgãos internos, como intestino, bexiga e útero, sendo coordenador dos movimentos peristálticos, responsáveis pela eliminação de urina ou contrações do parto, por exemplo, conseguindo ainda ser encontrado na parede dos vasos sanguíneos, onde auxiliam na regulação da pressão sanguínea. Continuando, os miócitos do músculo liso são os menores das 3 classes, são fusiformes e mononucleados também, com núcleo centralizado, não possuindo estrias transversais ou sarcômeros. A contração é lenta, fraca e involuntária, dada por estímulo nervoso, hormonal ou mecânico. As células lisas possuem actina e miosina organizadas em paralelo, mas não na forma de sarcômero. Convém enfatizar que os componentes das células musculares possuem nomenclatura específica, como o sarcolema (membrana plasmática), o sarcoplasma (citoplasma) e o retículo sarcoplasmático (retículo endoplasmático) liso.

FIGURAS ILUSTRATIVAS

Figura 1: Representação em biscuit do tecido muscular estriado esquelético



Criação autoral

Figura 2: Representação do tecido muscular estriado cardíaco



Criação autoral

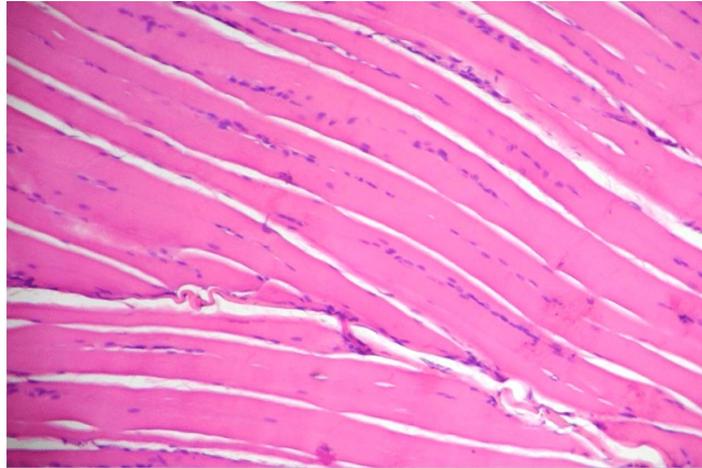
Figura 3: Representação do tecido muscular não estriado ou tecido muscular liso



Criação autoral

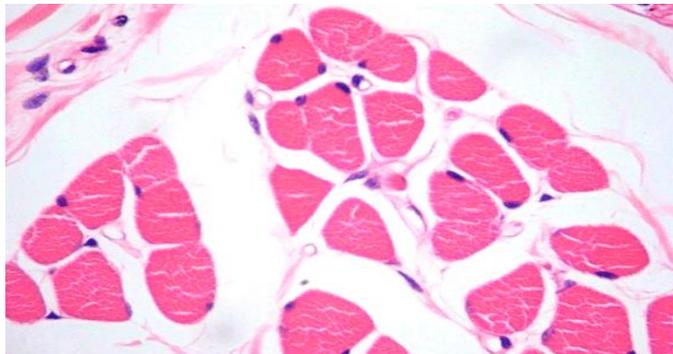
LÂMINA HISTOLÓGIA

Figura 5: Tecido Muscular Estriado Esquelético



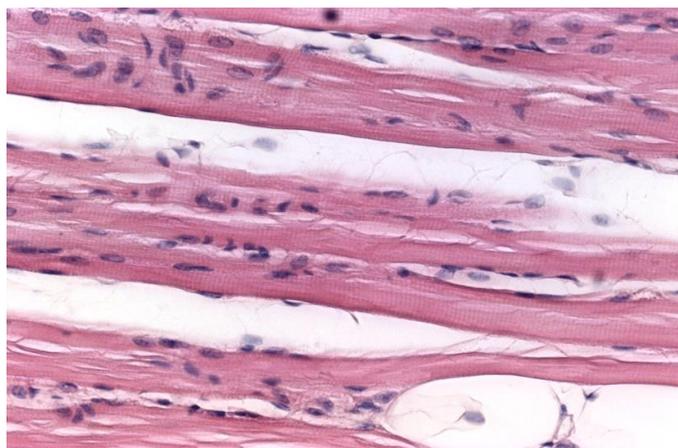
EDIPUCRS, atlas-de-histologia. Tecido muscular

Figura 6: Tecido muscular estriado esquelético - Corte Transversal



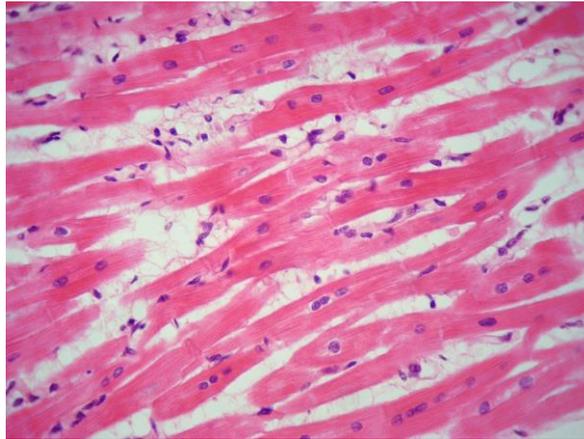
EDIPUCRS, atlas-de-histologia.tecido-muscular

Figura 7: Tecido muscular estriado esquelético - Corte Longitudinal



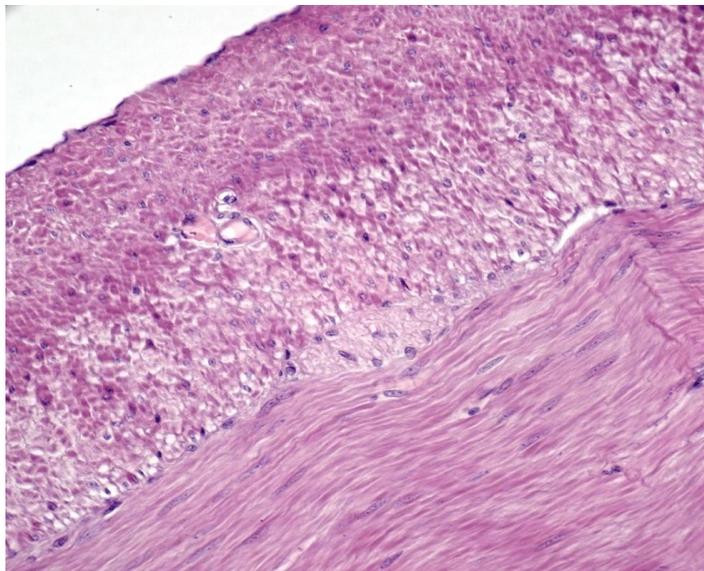
EDIPUCRS, atlas-de-histologia. tecido-muscular

Figura 8: Tecido muscular estriado cardíaco -Lâmina de coração - corte longitudinal



EDIPUCRS, atlas-de-histologia. tecido-muscular

Figura 9: Tecido muscular liso - Lâmina de jejuno



EDIPUCRS, atlas-de-histologia. tecido-muscular

Figura 10: Representação de todos os tecidos musculares e suas exibições em miniaturas



Criação autoral

DESENVOLVIMENTO DIDÁTICO

CAÇA PALAVRAS DE TECIDOS MUSCULARES

NYQOLYÕVRQHAJÂSSQGTMCC
GVIÂQMÃÁGACZÓÓSAÉIJLOS
VBEÍEMSBCÂWSÊÊZRCJLENÃ
ZQSARCOPLASMÁTICOUQNDH
DÉVJRÂÃKNOÁTÚEÉONNJKUC
ÂBEKCÁCDJQÓZUSHLTHUMTÊ
IYCLÂÚLSHXFPBJIERÕGBIÓ
EXCITABILIDADERMACTÕBÁ
JÉÓRMCSÍTRXÚCÍMAÇÃTÚIÂ
FXWYEÍAUSSVÃHGÚÉÃDKKLX
ZLHWÊVRVÁQNÚZJSFOLPIIX
VÃÕGFWCACQMÁEKCXOUTÍDO

ENCONTRE AS SEGUINTE
PALAVRAS:

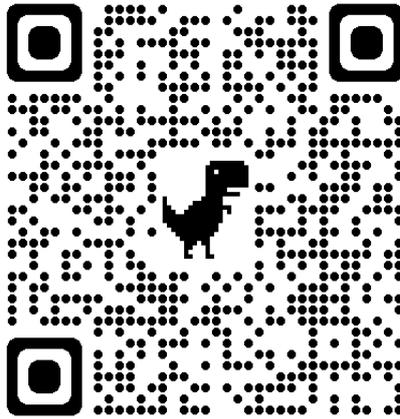
- EXCITABILIDADE
- CONDUTIBILIDADE
- CONTRAÇÃO
- SARCOLEMA
- SACORPLASMA
- SACORPLASMÁTICO
- MUSCULO LISO
- ESTRIADO
- ESQUELÉTICO
- MIÓCITOS

Õ O M M V K O Ã S I I Ó Í U M S W G S A C
Ê O Õ P F N P Ú Á W Ó Á M Â L Á H X I X D I
Y C A M G Ê L C Z P C B V Ó O A M T Ê É E L
K I Á A Q A A G T S I D Â T L Ú C B W Q Y D
G Õ Õ L J Ê S Q O Ã T Á N F I Ê Z S N V Ã B
Â T Í É L Ú M G G R O M Q U S Ã H H I Õ Á O
X Q S E Â O A R B E S Y A Ê O K W Ã P W S L
U E Z Q Õ P A F É F Z I C B E Ó Õ Ê P E Z A
E S T R I A D O E S Q U E L É T I C O M H W
E B O X F K M V Y P Ó Õ J U Ú J A R Í R C A

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se, portanto, que de acordo com as pesquisas realizadas o tecido muscular e caracterizado pela sua contabilidade, diante disso, possui como função no nosso corpo a movimentação, estabilização e postura corporal, regulação do volume dos órgãos, produção de calor, execução de movimento corporais, armazenamento e movimentação de substância dentro do corpo, apresenta 40% de massa corporal e possui três tipos de tecidos musculares, isto é, o músculo não estriado ou liso presente no intestino, estômago, músculo estriado cardíaco ou miocárdio, como descreve o nome está presente no coração e o músculo estriado esquelético que estão conectados aos ossos. Para mais informações, afim de uma compreensão aprofundada acesse o vídeo disponibilizado através deste link ou QR código:

<https://youtu.be/jH7qTg6bg5A>



REFERÊNCIAS

MAGALHÃES, Lana. Tecido-Muscular.todamateria.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Tecido muscular"; Brasil Escola.

JUNQUEIRA ´S, Atlas de histologia.2015

EDIPUCRS, atlas-de-histologia. tecido-muscular Tecido.mucular.pdf.2020.
Tecido-muscular.stoodi.2020 Geradores de caça palavras. Vocabulário.

TECIDO NERVOSO

Bianca de Lima Monteiro
Fabiani Nobrega Medeiros Veiga
Laryssa Rodrigues de Lima
Lívia Duarte Costa
Madlynne Mellane Fernandes do Nascimento
Maria Letícia Bernardino Soares
Milena Gabriely Medeiros da Silveira

INTRODUÇÃO

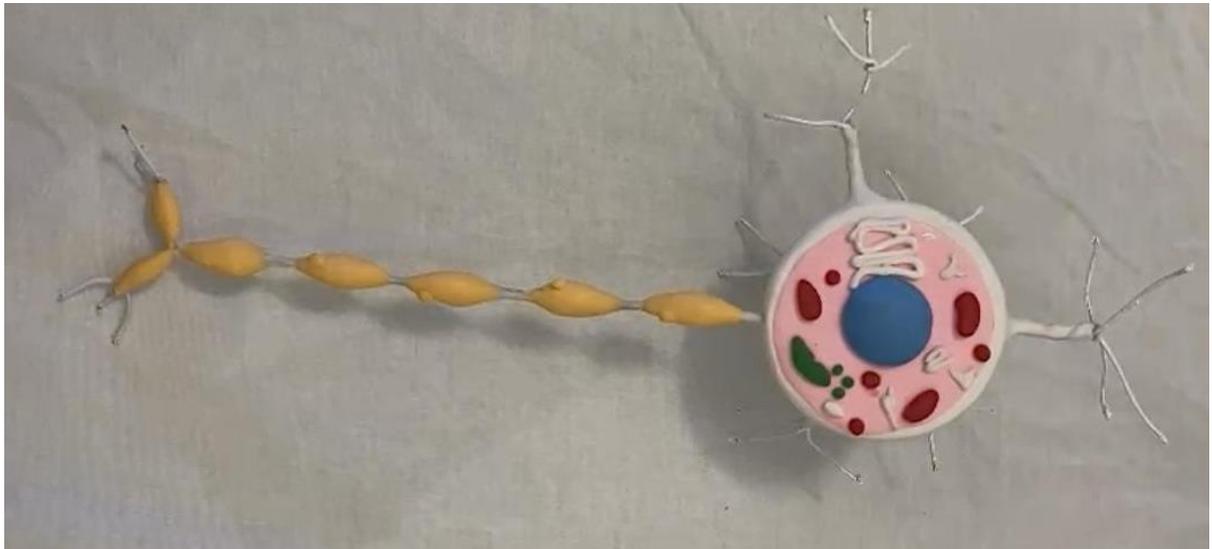
O corpo humano é composto de diversos tecidos com origens embrionárias distintas. Há 3 folhetos embrionários: endoderma, mesoderma e ectoderma. Tais folhetos são células formadas no processo embrionário, especificamente na fase de gástrula, que originam tecidos e órgãos. O ectoderma, o folheto mais externo do embrião, forma o sistema nervoso. O tecido nervoso, responsável pela formação do sistema, é um tecido que recebe e transmite estímulos por meio de células especializadas, os neurônios. É composto não apenas pelos neurônios, mas também pelos gliócitos, ou células da glia, que darão apoio aos neurônios. O sistema nervoso é dividido em central e periférico, sendo o central referente ao encéfalo e a medula espinhal e o periférico aos nervos periféricos. Os movimentos realizados pelo corpo são um conjunto de sistemas exercendo uma função para a obtenção de um resultado em comum e, no tecido nervoso, esses movimentos podem ser voluntários e involuntários. Assim como os movimentos, a liberação de hormônios e outras células acontecem devido ao comando do sistema nervoso central para o periférico, sendo responsável por ações vitais ao corpo. O ato de respirar, ver ou tocar são realizados por órgãos do tecido nervoso, como o encéfalo. Esse órgão é dividido em regiões lobares com funções próprias para cada resultado específico, como a prática do pensamento, a memorização, reconhecimento de cheiros, sons ou gostos.

NEURÔNIO

As células nervosas são as principais células do sistema nervoso, sendo responsáveis pela condução do impulso nervoso e tendo em sua estrutura a presença de um corpo celular que contém a presença do núcleo, de dendritos, do

axônio e das terminações do axônio. Considere o vídeo "Estrutura do neurônio", disponível em <https://youtu.be/DdMwxZB-KQY> para a ampliação do estudo.

Figura 1 - Estrutura do neurônio



Fonte: Protótipo da célula do tecido nervoso

Os dendritos são os prolongamentos do corpo celular e, tais estruturas são responsáveis pela recepção e condução do impulso nervoso. O corpo celular é responsável pela síntese proteica, além de ter a presença de grande parte das organelas, além do núcleo. No axônio encontra-se a bainha de mielina (isolador elétrico responsável por dar velocidade ao impulso nervoso) e o nóculo de Ranvier (lacuna entre duas bainhas de mielina). Há também, na bainha de mielina, a célula de Schwann que protege e realiza a manutenção da bainha. As terminações do axônio ou arborização terminal são responsáveis pela condução do impulso para o próximo neurônio.

CLASSIFICAÇÃO DOS NEURÔNIOS PELA FUNÇÃO

Neurônios motores ou eferentes: são responsáveis por conduzirem as informações recebidas de outros neurônios para órgãos efetores (músculos e glândulas), e realiza a contração muscular por meio de uma sinapse chamada placa motora (após a chegada do impulso nervoso a placa, há uma liberação do neurotransmissor acetilcolina, que excitara a membrana muscular).

- Neurônio sensorial ou aferente: tem a função de obter a informação dentro e fora do corpo e conduzi-la ao SNC para gerar a resposta.
- Interneurônio: conecta o neurônio sensorial ao neurônio motor.

CLASSIFICAÇÃO DOS NEURÔNIOS PELA MORFOLOGIA

Neurônios unipolares: possui apenas um único axônio.

- Neurônios bipolares: possui um axônio e um dendrito.
- Neurônios multipolares: possui mais de dois prolongamentos dendríticos e é o mais comum no organismo.
- Neurônios pseudounipolares: possui um único prolongamento que se divide em dois, sendo um responsável por desempenhar a função do axônio e o outro do dendrito.

SINAPSE

A sinapse é a região que é realizada o impulso nervoso de um neurônio para outro por meio da liberação de neurotransmissores. Existem dois tipos de sinapses, a química e a elétrica.

- **Sinapse química**

Geralmente ocorre na direção do axônio de um neurônio para o dendrito de outro. o neurônio pré-sináptico (na região do axônio) carrega vesículas sinápticas com neurotransmissores que carregaram a informação que precisa ser conduzida para o próximo neurônio. para que os neurotransmissores sejam liberados é necessário que haja um estímulo, sendo realizado pelos botões terminais por meio do potencial de ação (despolariza a célula), que estimula a liberação do cálcio. essa proteína libera o canal e é responsável por empurrar as vesículas e rompe-las para a liberação dos neurotransmissores, que se ligam aos receptores do neurônio pós-sináptico (região do dendrito).

- **Sinapse elétrica**

Nesse tipo de sinapse, a fenda sináptica é menor em razão da presença de uma proteína de ligação, a conexina (permite que os íons do neurônio pré-sináptico e os íons do neurônio pós-sináptico transitem nos dois neurônios). nos humanos, essa sinapse ocorre apenas em células da glia ou em células musculares lisas.

CÉLULAS DA GLIA

Diferentemente dos neurônios, as células da glia não são responsáveis por transmitir impulsos nervosos. Elas atuam como células de suporte aos neurônios e ocupam metade do tecido (apesar de serem menores que os neurônios, estima-se que há 10 células da glia para cada neurônio). Entre outras funções exercidas por essas células, podemos destacar a sustentação e isolamento dos neurônios, o transporte de substâncias nutritivas aos neurônios e a participação no equilíbrio iônico do fluido extracelular. As células da glia estão divididas em 2 tipos principais, a microglia e a macroglia.

MICROGLIAS

São as menores células da glia, com pequenos prolongamentos que se destacam por sua capacidade fagocitária. Elas localizam-se no sistema nervoso central e atuam em processos inflamatórios e reparando esse sistema.

MACROGLIAS

- **Astrócitos**

São o tipo celular mais numeroso de células da glia, além de possuírem a maior variação de funções. Dentre elas, podemos destacar a função de sustentação, a transferência de substâncias para os neurônios, a resposta a sinais químicos, entre outras atividades. Essas células podem ser classificadas a partir da quantidade e o tamanho de seus prolongamentos: os astrócitos protoplasmáticos são aqueles que possuem os prolongamentos curtos e espessos e estão localizados na

substância cinzenta. Já os astrócitos fibrosos são aqueles que possuem prolongamentos menos numerosos e mais longos e estão localizados na substância branca.

- **Oligodendrócitos**

São células responsáveis pela produção da bainha de mielina em neurônios presentes no sistema nervoso central. Essas células enrolam-se em volta do axônio, formando a bainha, que funciona como um isolante elétrico. Os oligodendrócitos são capazes de envolver até 60 axônios de neurônios.

- **Células de Schwann**

Assim como os oligodendrócitos, as células de Schwann também são responsáveis por formar a bainha de mielina. Entretanto, esse tipo celular envolve neurônios que estão presentes no sistema nervoso periférico. Diferentemente dos oligodendrócitos, as células de Schwann formam mielina em apenas um neurônio.

- **Células ependimária**

Essas células revestem as cavidades do cérebro (ventrículos) e o canal central da medula espinhal. Sua função é garantir a movimentação do líquido cefalorraquidiano.

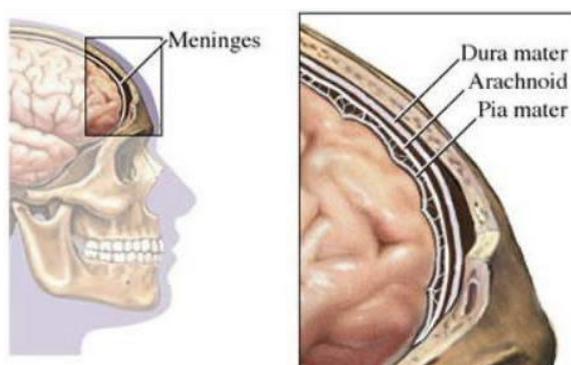
SISTEMA NERVOSO CENTRAL (SNC)

É responsável pelos processos de integração, análise e respostas dos estímulos, através do encéfalo e da medula espinhal, subdivididos em substância cinzenta e substância branca. É constituído pelo cérebro, cerebelo e medula espinhal.

MENINGES DO SNC

O SNC é protegido pelo crânio, pela coluna vertebral e pelas meninges. Tal estrutura é composta por uma bainha de tecido conjuntivo, constituída por três membranas; a dura-máter (a membrana mais externa, espessa e fibrosa), a aracnóide (localizada entre a mais externa e a mais interna, não vascularizada), e a pia-máter (a membrana mais interna, bastante vascularizada e possui contato com o SNC). Há a presença do Líquido Cerebroespinal (LCE) no sistema nervoso central, que está localizado entre as duas últimas meninges.

Figura 2: Meninges do sistema nervoso central.



Fonte: Site Aula de anatomia. Disponível em: <https://www.auladeanatomia.com/sistemas/370/meninges-e-liquor>. Acesso em: 20 out. 2022

SUBSTÂNCIA BRANCA

É formada por axônio mielinizados (cor esbranquiçada), oligodendrócitos e outras células da glia. A substância branca não contém corpos de neurônios, se diferenciando da substância cinzenta. A sua principal função é a de conectar o SNC aos locais externos do sistema nervoso central.

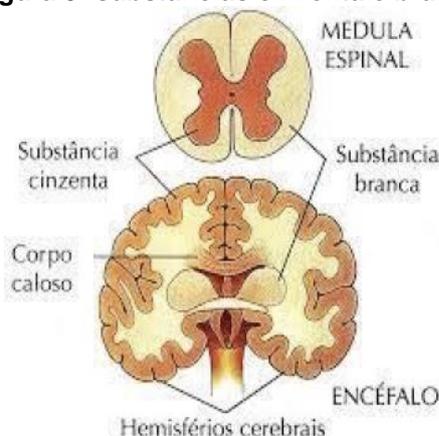
Na medula espinhal, ela está localizada periféricamente, distintamente da localização no cérebro, a qual está no interior do órgão. Consiste-se em fibras ascendentes (transporta os impulsos da periferia) e descendentes (transporta os impulsos para a periferia) que são mielínicas, sendo responsáveis pela coloração do tecido em vida.

SUBSTÂNCIA CINZA

É formada de corpos de neurônios, dendritos, a porção inicial não mielinizada dos axônios e células da glia. É na substância cinzenta onde ocorrem as sinapses do sistema nervoso central.

Na medula espinhal, a substância está localizada no centro em formato de H, já no cérebro a localização é na periferia do órgão. Apresenta dois corpos dorsais e dois corpos centrais. Os corpos centrais contém numerosos corpos celulares de neurônio motores. A substância cinzenta é predominante na superfície do cérebro e do cerebelo, constituindo o córtex cerebral e o córtex cerebelar, enquanto que a substância branca predomina nas partes mais centrais dos órgãos.

Figura 3: substâncias cinzenta e branca.



Fonte: Site da Unifal - MG. Disponível em: <<https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/tecido-nervoso/>>. Acesso em: 20 out. 2022

SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO (SNP)

O sistema nervoso periférico (SNP) é composto de nervos que são emitidos a partir do cérebro e da medula espinhal. Ele proporciona aos impulsos elétricos uma transmissão para as regiões mais distantes do corpo humano, tais como os membros inferiores e superiores. O SNP está subdividido em sistema nervoso somático e sistema nervoso autônomo.

SISTEMA NERVOSO SOMÁTICO

É responsável por inervar músculos esqueléticos, ou seja, realiza os movimentos voluntários do corpo. É necessária a participação de dois tipos de

neurônios, um de ordem central (originam-se do córtex motor, do tronco ou da medula espinhal) e outro de ordem periférica (partem dos nervos espinhais até o músculo ou placa motora).

SISTEMA NERVOSO AUTONOMO

Responsável por inervar a musculatura lisa, cardíaca e as glândulas, ou seja, realiza os movimentos involuntários do corpo. Grande parte dos neurônios centrais partem do hipotálamo (Região do encéfalo que produz importantes hormônios e também atua na regulação da temperatura, sede e apetite do indivíduo). O sistema nervoso autônomo tem a participação de três neurônios, um central e dois periféricos; na junção dos neurônios periféricos haverá um gânglio, no qual os dois neurônios realizam sinapse (ação dos neurotransmissores - mediadores químicos, transmitindo o impulso nervoso de um neurônio a outro, ou de um neurônio para uma célula muscular ou glandular). O SN autônomo é também dividido em sistema nervoso simpático e parassimpático.

SISTEMA NERVOSO SIMPÁTICO

Prepara o corpo para lidar com situações de estresse ou de emergência. Nesse sentido, nos movimentos no qual o cérebro percebe um perigo, o sistema nervoso simpático entra em ação. O sistema aumenta os batimentos cardíacos, libera adrenalina, aumenta a pressão arterial e contrai/relaxa os músculos.

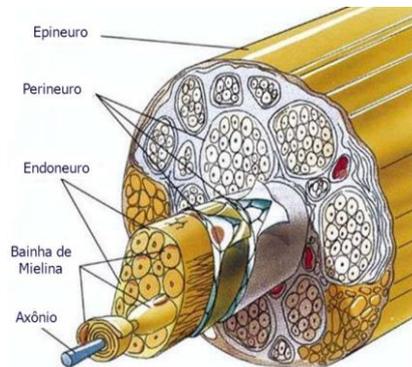
SISTEMA NERVOSO PARASSIMPÁTICO

É responsável por fazer o organismo se acalmar após uma situação de excitação, estresse ou perigo. Dessa forma, irá diminuir os batimentos cardíacos, a pressão arterial, a adrenalina e o açúcar presente no sangue. Tem como função preservar a energia do organismo. O sistema nervoso parassimpático também controla diversas áreas do corpo humano e ações involuntárias, como o sistema cardiovascular, o sistema excretor, a digestão, a excitação sexual e a respiração.

NERVOS

Os nervos são feixes de fibras nervosas que estão envolvidas por tecido conjuntivo. Tais fibras nervosas são formadas por axônios e pelas bainhas de mielina.

Figura 4: estrutura do nervo



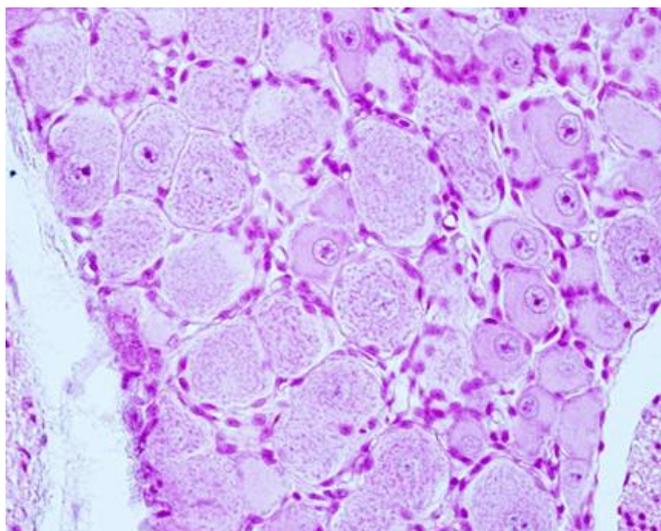
Fonte: Site da Unifal - MG. Disponível em: <<https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/tecido-nervoso/>>. Acesso em: 20 out. 2022

Os nervos podem apresentar fibras aferentes ou sensoriais (garantem que as informações captadas no interior do nosso corpo e no meio externo sejam levadas para o SNC), fibras eferentes ou motoras (fazem o caminho inverso e garantem que os impulsos nervosos sejam levados do SNC para os órgãos efetores) e fibras mistas (possuem os dois tipos de fibras - aferente e eferente).

GÂNGLIOS

São acúmulos de neurônios que estão localizados fora do sistema nervoso central e estão associados aos nervos. Normalmente, os gânglios possuem formato arredondado e são envolvidos por cápsulas. Podem ser classificados em sensitivos (aferentes) ou autônomos (eferentes) de acordo com a direção do impulso nervoso. Alguns estão relacionados aos nervos cranianos (gânglios sensitivos) e outros estão localizados nas raízes dorsais dos nervos espinhais (gânglios autônomos).

Figura 5: Lâmina de tecido nervoso com a presença de gânglios.



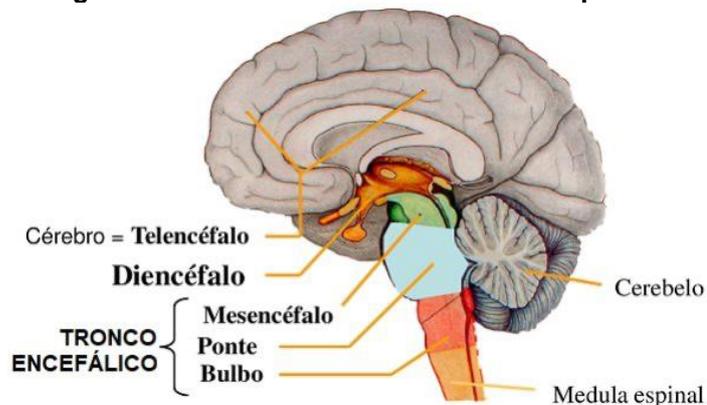
Fonte: Site de Histologia interativa online. Disponível em: <<https://mol.icb.usp.br/index.php/9-36-tecido-nervoso/>>. Acesso em: 20 out. 2022

ÓRGÃOS DO TECIDO NERVOSO

ENCÉFALO

O encéfalo é uma região pertencente ao sistema nervoso, e é composto pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico. A sua função principal é processar e integrar as informações nervosas do corpo humano. Possui 3 estruturas protetoras, o crânio (cumprir a função de proteger o encéfalo), as meninges e o líquido cefalorraquidiano. A função do encéfalo é receber e processar informações sensoriais. O encéfalo está dividido por regiões lombares, que possuem funções específicas.

Figura 5: Divisão do encéfalo e medula espinal.



Fonte: Site Anatomia em foco. Disponível em: <<https://www.anatomiaemfoco.com.br/sistema-nervoso/tronco-encefalico-cerebral/>>. Acesso em: 20 out. 2022

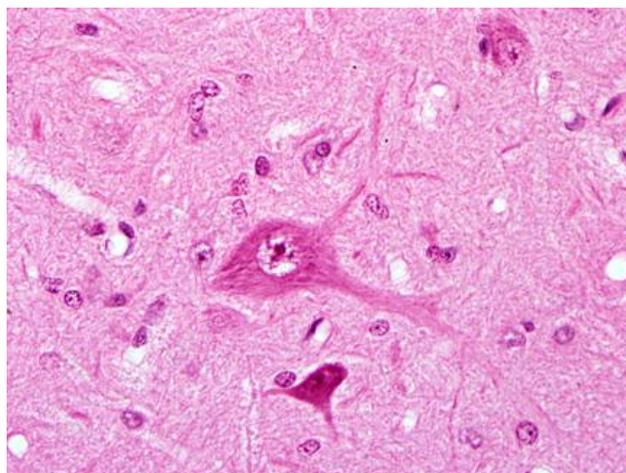
REGIÕES LOMBARES

- Lobo frontal: Localizado no sulco central, e é responsável pela elaboração do pensamento e programação de necessidades individuais e emoção.
- Lobo parietal: Localizado no sulco central do cérebro. É responsável pela sensação de dor, tato, temperatura, pressão. Estimulação de algumas regiões deste lobo produzem sensações gustativas.
- Lobo Occipital: É formado no final do lobo temporal e parietal, além de ser responsável pelo processamento da informação visual. Danos nesta área podem resultar em cegueira total ou parcial.
- Lobo temporal: Abaixo da fissura lateral. É relacionado com o sentido de audição e o reconhece tons específicos e intensidade do som. Tumor ou acidente afetando esta região provoca deficiência de audição ou surdez.

CÉREBRO

O cérebro é uma das divisões do encéfalo e, dessa forma, faz parte do SNC, sendo a porção mais desenvolvida do nosso encéfalo. Além disso, é dividida em duas porções, os hemisférios esquerdo e direito. Essa estrutura está relacionada com memória, inteligência e emoções. É responsável pela nossa capacidade de pensamento, movimento voluntário, linguagem, julgamento e percepção. Também é encarregado das funções de movimento, equilíbrio e postura. A figura 6 representa um corte do cérebro com a presença de um neurônio multipolar no centro.

Figura 6 :Corte do cérebro.



Fonte: Site de Histologia interativa online. Disponível em: <<https://mol.icb.usp.br/index.php/9-3-tecido-nervoso/>>. Acesso em: 20 out. 2022

CEREBELO

É uma região do encéfalo que tem como função controlar os movimentos voluntários do corpo, a postura, a aprendizagem motora, o equilíbrio e o tônus muscular. Ele é dividido anatomicamente em dois hemisférios, o lateral denominado de hemisfério cerebelar e o mediano, denominado vérmis cerebelar. Possui a função de controlar os movimentos voluntários do corpo, a postura, a aprendizagem motora, o equilíbrio e o tônus muscular.

TRONCO ENCEFÁLICO

Está localizado entre o cérebro e a medula espinhal, composta pelo mesencéfalo (controla os movimentos dos olhos e audição), pela ponte (responsável pelo controle dos movimentos do corpo e do equilíbrio) e bulbo (controla a função respiratória, o sistema circulatório, as atividades gastrointestinais e as digestivas), e cada um dos três componentes tem sua própria estrutura e função. O tronco encefálico se estende caudalmente a partir da base do cérebro e facilita a comunicação entre o cérebro, o cerebelo e a medula espinhal. O bulbo é a parte mais estreita e distal, já a ponte está localizada anteriormente e no meio do tronco encefálico, e o mesencéfalo é o mais amplo e superior.

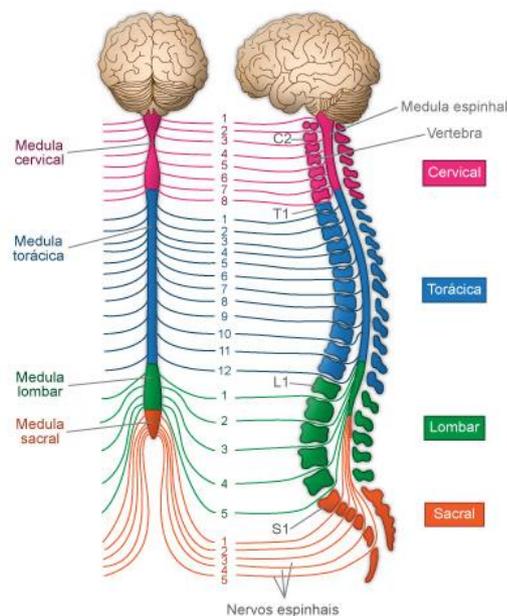
MEDULA ESPINHAL

A medula é uma parte do SNC que se localiza no interior do forame vertebral. As vértebras (ossos que formam a coluna vertebral) garantem uma proteção à medula espinhal, que, ao ser lesionada, pode desencadear vários problemas no indivíduo, tal como a paralisia. A medula espinhal apresenta um canal central ou endimário, o qual é resquício da cavidade do tubo neural (advinda do folheto embrionário ectoderma, e origina 3 vesículas, sendo uma delas o mesencefalo). Nesse canal circula o líquido cefalorraquidiano, o qual é importante para garantir que os nutrientes circulem lentamente e cheguem ao sistema nervoso central.

NERVOS ESPINHAIS

São compostos por 31 pares de nervos no total divididos na região da medula de acordo com sua emergência sendo eles:

Figura 6. Nervos espinhais.



Fonte: Site da USP. Disponível em:
<<https://edisciplinas.usp.br/mod/book/view.php?id=2434136&chapterid=19941>> . Acesso em: 20 out. 2022

- 8 Pares de nervos espinhais cervicais (as 4 primeiras vértebras são responsáveis pela inervação da pele, dos músculos da cabeça, do pescoço e de partes superiores do tórax e do ombro, já as 4 últimas, além da primeira torácica, são responsáveis pela inervação muscular dos membros superiores e do ombro).
- 12 Pares de nervos espinhais torácicos (inervam os músculos).
- 5 Pares de nervos espinhais lombares (são responsáveis pela inervação da parede abdominal, parte externa dos órgãos genitais e parte dos membros inferiores).
- 5 Pares de nervos espinhais sacrais (as duas últimas vértebras lombares e as quatro primeiras vértebras sacrais são responsáveis pela inervação dos glúteos, do períneo e dos membros inferiores).
- 1 Par de nervos espinhais (as duas últimas vértebras sacrais são responsáveis por uma parte de pele que cobre o cóccix).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos mencionados, conclui-se assim, que o tecido nervoso é responsável pelo processamento de informações através do neurônio, sua principal célula. Também constitui os órgãos do sistema nervoso, sendo eles o encéfalo e a medula espinhal. Além disso, é dividido entre Sistema Nervoso Central e Sistema Periférico, em que o periférico ainda se divide em SN somático e autônomo.

REFERÊNCIAS

MOREIRA, C. Neurônio. **Revista de ciência elementar**, Casa das ciências, v.1, n.1, out./dez. 2013. Disponível em:
<https://www.fc.up.pt/pessoas/jfgomes/pdf/vol_1_num_1_06_art_neuronio.pdf>.

SANTOS, V. Neurônio. **Mundo educação**. Disponível em:
<<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/neuronios.htm>>.

O que é sinapse química, **Revista Beduka**, maio, 2020. Disponível em:
<<https://beduka.com/blog/materias/biologia/o-que-e-sinapse-quimica/>>.

SANTOS, J. Sistema nervoso somático e autônomo: o que são e quais suas diferenças, **Blog do ENEM**, março, 2016. Disponível em:
<<https://blogdoenem.com.br/biologia-sistema-nervoso/#:~:text=Classificamos%20os%20nervos%20que%20estimulam,do%20sistema%20nervoso%20aut%C3%B4nomo%20parassimp%C3%A1tico>>.

GARTNER, Leslie P. **Atlas colorido de histologia**, 4. ed, Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, p. 432, 2007. il. Disponível em: <<https://www.unifal-mg.edu.br/histoloiainterativa/tecido-nervoso/>>.

Resumo sobre Sistema Nervoso Periférico. Sanar, 2021. Disponível em:
<<https://www.sanarmed.com/resumo-sobre-sistema-nervoso-periferico>>.

SANTOS, V. Medula espinhal, **Brasil escola**. Disponível em:
<<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/medula-espinhal.htm>>.

MOUSSA, I. Fundamentos da neurologia, **Centro educacional reeducar**, junho, 2010. Disponível em: <<https://edespecial-neuropsicopedagogia.blogspot.com/2010/06/fundamentos-da-neurologia-mestre.html>>.




unesp
Centro Universitário


COOPERE
Associação de Proprietários, Estudantes e Funcionários do Centro

ISBN 978-655825153-8

