

MATERIA
Anatomía, Histoloxía e Citoloxía

TITULACIÓN
Grao en Farmacia

**unidade
didáctica
4**

Citoloxía: Estudo da microscopia da célula

**Lucía Lage Pita
Pablo Garrido Gil
Aloia Quijano Ocampo**

**Anatomía e Embrioloxía Humana, Histoloxía
Departamento de Ciencias Morfolóxicas
Facultade de Farmacia**

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA





Esta obra atópase baixo unha licenza internacional Creative Commons BY-NC-ND 4.0. Calquera forma de reprodución, distribución, comunicación pública ou transformación desta obra non incluída na licenza Creative Commons BY-NC-ND 4.0 só pode ser realizada coa autorización expresa dos titulares, salvo excepción prevista pola lei. Pode acceder Vde. ao texto completo da licenza nesta ligazón: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.gl>

© Universidade de Santiago de Compostela, 2021

Deseño e maquetación

J. M. Gairí

Edita

Edicións USC

usc.gal/publicacions

DOI

<https://dx.doi.org/10.15304/9788419155214>

MATERIA: Anatomía, Histoloxía e Citoloxía.

TITULACIÓN: Farmacia.

PROGRAMA XERAL DO CURSO

Localización da presente unidade didáctica

UNIDADE DIDÁCTICA I: CITOLOXÍA

Tema 1. A célula como unidade básica da vida.

Tema 2. Membrana plasmática: Estrutura e función. Transporte a través da membrana.

Tema 3. Citoesqueleto.

Tema 4. Compartimentación celular I: Retículo endoplasmático e Complexo de Golgi.

Tema 5. Compartimentación celular II: Endosomas, Lisosomas, Peroxisomas e Mitocondrias.

Tema 6. Compartimentación celular III: Núcleo e Ribosomas.

Tema 7. División e Morte celular.

UNIDADE DIDÁCTICA II: HISTOLOXÍA

Tema 8. Tecido epitelial. Tecido conxuntivo. Tecido muscular. Tecido nervioso

Tema 9. Aparello circulatorio. Corazón e vasos

Tema 10. Estrutura xeral do tubo dixestivo

Tema 11. Fígado e páncreas.

Tema 12. Ril e vexiga

Tema 13. Aparello respiratorio

UNIDAD DIDÁCTICA III: ANATOMÍA

Tema 14. Xeneralidades. Conceptos anatómicos fundamentais: terminoloxía, sistemas corporais e orixe ontoxénica.

Tema 15. Aparello locomotor I: osteoloxía e artroloxía.

Tema 16. Aparello locomotor II: artroloxía.

Tema 17. Aparello locomotor III: mioloxía

Tema 18. Aparello circulatorio I: xeneralidades. Anatomía do corazón. Configuración externa e interna e estrutura cardíaca. Sistema cardionector. Vascularización e innervación cardíaca.

Tema 19. Aparello circulatorio II: sistemas arterial, venoso e linfático.

Tema 20. Aparello respiratorio. Xeneralidades. Vías respiratorias. Pulmóns e pleuras.

Tema 21. Aparello dixestivo I. Organización xeral. Boca. Farinxe. Esófago. Estómago.

Tema 22. Aparello dixestivo II. Intestino delgado. Intestino grosso. Glándulas Anexas: fígado, vías biliares, páncreas. Bazo. Vascularización e innervación.

Tema 23. Aparello urinario. Ril. Vías excretoras. Vascularización e innervación.

Tema 24. Aparello reprodutor masculino e feminino.

Tema 25. Sistema nervioso I: organización xeral. Sistema nervioso central e periférico. Sistema nervioso somático e autónomo ou vexetativo. Meninxes. Líquido cefalorraquídeo. Barrera hematoencefálica.

Tema 26. Sistema nervioso II: Medula espinal. Organización xeral. Morfoloxía externa e interna. Raíces e pares raquídeos.

Tema 27. Sistema nervioso III: Tronco do encéfalo. Bulbo raquídeo, protuberancia e mesencéfalo. Formación reticular e pares craniais. Cerebelo. IV ventrículo.

Tema 28. Sistema nervioso IV: Cerebro. Diencefalo e telencefalo. III, II e I ventrículos.

Tema 29. Sistema nervioso V. Sistema nervioso vexetativo simpático e parasimpático.

UNIDADE DIDÁCTICA IV: CITOLOXÍA: ESTUDO DA MICROSCOPIA DA CÉLULA

Traballos académicos en grupo.

P1: O microscopio óptico: Nomenclatura e instrucións para o seu manexo.

P2: Estudo de células libres: Preparación e tinguidura dunha extensión de sangue.

P3: Estudo de orgánulos membranosos: Retículo Endoplasmático e Aparello de Golgi.

P4: Estudo de cromosomas metafásicos humanos, da Meiose e da Mitose a través de preparacións microscópicas.

UNIDAD DIDÁCTICA V: HISTOLOXÍA: ESTUDO DA MICROSCOPIA DE TECIDOS

Técnicas histolóxicas: Procesamento de mostras. Estudo microscópico dos tecidos básicos.

P1: Tinguidura Hematoxilina-Eosina. Principais órganos que participan nas vías de absorción: Tubo Dixestivo, Pulmón, Pel.

P2: Órganos e sistemas integrantes das vías de eliminación: Fígado e ril.

UNIDAD DIDÁCTICA VI: ANATOMÍA: ESTUDO ANATÓMICO FUNCIONAL

-Anatomía funcional do fígado. Circulación portal hepática: papel na administración de fármacos.

-Anatomía funcional da motricidade e a sensibilidade. Órganos dos sentidos.

P1: Aparello locomotor da cabeza, tronco e membros superior e inferior.

P2: Esplacnoloxía. Órganos torácicos. Corazón. Grandes vasos. Pulmóns e pleuras. Maquetas e preparacións anatómicas.

P3: Esplacnoloxía. Órganos abdomino-pélvicos. Cavidade abdominal e o seu contido. Peritoneo. Cavidade pélvica e o seu contido. Maquetas e preparacións anatómicas.

P4: Sistema nervioso. Morfoloxía da medula espinal e o encéfalo en maquetas e preparacións anatómicas.

ÍNDICE

CONTEXTUALIZACIÓN

Presentación

OBJECTIVOS

COMPETENCIAS

METODOLOXÍA

1. Prácticas:
2. Seminarios:

CONTIDOS

1. Práctica 1: O microscopio óptico: nomenclatura e instrucións para o seu manexo
2. Práctica 2: Estudo de células libres: Preparación e tinguidura dunha extensión de sangue.
 - 2.1 Preparación do frotis de sangue
 - 2.2 Tinguidura May-Grunwald Giemsa
3. Práctica 3: Estudo de orgánulos membranosos: Retículo Endoplasmático e Aparello de Golgi
 - 3.1. Observación e estudo ao microscopio óptico do retículo endoplasmático rugoso (RER).
 - 3.2. Observación e estudo ao microscopio óptico do aparello de Golgi
4. Práctica 4: Estudo de cromosomas metafásicos humanos, da meiose e da mitose a través de preparacións microscópicas
 - 4.1. Observación e estudo a microscopio óptico das distintas fases da mitose: profase-metáfase-anafase-telofase.
 - 4.2. Observación e estudo a microscopio óptico das células nas que transcurre a meiose masculina, a espermatoxénese.
 - 4.3. Observación e estudo ao microscopio óptico de cromosomas metafásicos humanos

AVALIACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

CONTEXTUALIZACIÓN

Presentación

A unidade didáctica “Citología: Estudio da microscopia da célula” está incluída na materia Anatomía, Histología e Citología (6 ECTS), que se impartirá no primeiro curso do Grao de Farmacia na Universidade de Santiago de Compostela ao longo do primeiro semestre. Esta parte da materia será cursada a continuación do contido de Citología, unha vez que os alumnos xa teñan unha visión xeral e introdutoria das estruturas e funcións celulares.

Esta unidade didáctica durante as horas prácticas céntrase na observación, descrición e recoñecemento a través dun microscopio óptico das diferentes estruturas celulares, así como dos distintos tipos celulares e tecidos. Durante os seminarios, nesta unidade didáctica, o alumnado responderá, de maneira individual ou en grupos reducidos e coa axuda do profesor, cuestións ou farán exercicios e traballos sobre a aplicación dos contidos teóricos.

Organízase nun seminario e catro prácticas, que están deseñados para ser desenvolto en dúas sesións de prácticas cunha duración de dúas horas cada unha e unha sesión de seminarios cunha duración tamén de dúas horas.

OBJECTIVOS

Os obxectivos que deben acadar os alumnos nesta unidade didáctica son os seguintes:

1. Adquirir os coñecementos básicos sobre o manexo de mostras de tecido así como a identificación de distintas estruturas celulares e diferentes tipos celulares e tecidos.
2. Comprender e recoñecer a estrutura normal do corpo humano, a nivel celular e tisular.
3. Coñecer os métodos básicos para o estudo e manexo microscópico.
4. Coñecer, comprender e ser capaz de aplicar adecuadamente a terminoloxía da citología.

Desta maneira, os alumnos ao adquirir os coñecementos básicos sobre o estudo dos distintos tipos e estruturas celulares recollidos nesta unidade didáctica e, xunto cos coñecementos adquiridos nas demais unidades didácticas da materia, serán capaces de comprender e recoñecer a estrutura do corpo humano a todos os niveis.

COMPETENCIAS

As competencias que o alumnado debe acadar nesta parte da materia están recollidas na “Memoria do Grao de Farmacia” e son as seguintes:

Competencias básicas e xerais:

CG1 móduloQ: Identificar, deseñar, obter, analizar e producir principios activos, fármacos e outros produtos e materiais de interese sanitario. Seleccionar as técnicas e procedementos apropiados no deseño, aplicación e avaliación de reactivos, métodos e técnicas analíticas. Levar a cabo procesos de laboratorio estándar incluíndo o uso de equipos científicos de sínteses e análises, instrumentación apropiada incluída.

Estimar os riscos asociados á utilización de substancias químicas e procesos de laboratorio. Coñecer as características fisicoquímicas das substancias utilizadas para a fabricación dos medicamentos.

Competencias transversais:

CI02: Capacidade de organizar e planificar.

CI03: Coñecementos xerais básicos.

CI09: Resolución de problemas.

CP01: Capacidade crítica e autocrítica.

CP02: Traballo en equipo.

CS01: Capacidade de aplicar os coñecementos na práctica.

CS02: Habilidades de investigación.

CS03: Capacidade de aprendizaxe.

CS08: Capacidade para traballar de forma autónoma.

CS12: Motivación de logro.

Competencias específicas:

B01: Coñecer as estruturas das biomoléculas e as súas transformacións na célula.

B07: Coñecer as propiedades das membranas celulares e a distribución de fármacos.

MF02: Coñecer e comprender os fundamentos básicos dos análise clínicos e as características e contidos dos ditames do diagnóstico de laboratorio.

MF05: Coñecer e comprender as técnicas utilizadas no deseño e avaliación dos ensaios preclínicos e clínicos.

METODOLOXÍA

Os contidos desta unidade didáctica impartiranse en clases prácticas e seminarios, e serán impartidas no numero de sesións e duración descritas na aula virtual, dúas sesións de prácticas cunha duración de dúas horas cada unha e unha sesión de seminarios cunha duración tamén de dúas horas para cada grupo de alumnos.

1. Prácticas:

Os contidos prácticos desenvolveranse no laboratorio de bioloxía da Facultade de Medicina, repartíndose os alumnos en 8 grupos e, dentro de cada grupo, haberá como máximo 25 alumnos que se porán en parellas de dous alumnos por mesa co fin de promover as medidas de distanciamento social en vigor neste momento, sendo obrigatorio o uso da bata de laboratorio e da máscara.

As prácticas impartiranse en dúas sesións de dúas horas cada unha por cada grupo de alumnos. O material co que se traballará na aula consistirá principalmente en portaobxectos con mostras de tecidos e o microscopio óptico. Na primeira

práctica traballárase co microscopio óptico para o coñecemento das súas partes e do seu manexo; na segunda práctica realizarase unha extensión dunha mostra de sangue para a observación das células sanguíneas; na terceira práctica observarase o aparello de Golgi e o retículo endoplasmático a través de preparacións microscópicas; e, por último, na cuarta práctica estudarase os cromosomas metafásicos humanos, a mitose e a meiose a través de preparacións microscópicas.

O método de traballo nas clases prácticas debe ser autónomo, de xeito que os estudantes deben de recoñecer por si mesmos os distintos tipos celulares e as súas estruturas, así como aprender a manexar de forma autónoma o microscopio óptico coa axuda das explicacións previas ás prácticas.

Ademais, a materia disporá dun aula virtual na que o alumnado poderá dispoñer de material didáctico e imaxes dixitalizadas de apoio. Ademais, na aula virtual establecerase un foro de titoría pública.

2. Seminarios:

Os seminarios impartiranse na aula 8 da Facultade de Medicina. Haberá un único seminario desta unidade didáctica e terá unha duración de dúas horas. O seminario impartirase repartindo os alumnos en 8 grupos e dentro de cada grupo haberá como máximo 25 alumnos. Nos seminarios o alumnado de maneira individual ou en grupos reducidos e coa axuda do profesor, responderán cuestións ou farán exercicios e traballos sobre a aplicación dos contidos teóricos. Ademais, proxectaranse imaxes e vídeos interactivos que deben ser interpretadas polos estudantes coa axuda do docente, realizando ao final da sesión uns cuestionarios dos contidos dados mediante a aplicación *Kahoot*.

CONTIDOS

1. Práctica 1: O microscopio óptico: nomenclatura e instrucións para o seu manexo

Nesta práctica estudaranse as características do microscopio óptico, así como das normas básicas para o seu uso e coidado, co fin de adquirir destreza no enfoque das preparacións microscópicas.

O microscopio óptico consta de varias partes:

Estativo base: É o soporte do sistema óptico, contribúe a amortecer as posibles variacións durante o enfoque.

Cabezal: Soporta os oculares. Permite regular a distancia interpupilar. O esquerdo ten un sistema de axuste da visión entrambos os ollos.

Ocular: Lente óptica converxente. Aumenta as imaxes reais producidas polos obxectivos dando unha imaxe aumentada e virtual. Ten xeralmente 10x. Este valor, multiplicado polo coeficiente de aumento do obxectivo, dános os aumentos totais aos que estamos traballando.

Revólver: Disco rotatorio que soporta os obxectivos e permite situalos sobre a preparación microscópica.

Obxectivo: Lente óptica converxente que recibe o feixe de luz unha vez que atravesa a preparación. Forma unha imaxe real, aumentada e invertida. Os aumentos dos obxectivos oscilan de 4x a 100x.

Platina: Superficie plana na que se coloca a preparación microscópica. Ten incorporado un carro portaobxectos onde se fixa a preparación cunha pinza. Este carro permite desprazar a preparación centrándoa baixo os obxectivos. Dispón dunha escala graduada que identifica o campo microscópico observando mediante un sistema de coordenadas.

Parafusos macrométrico e micrométrico: Situados a ambos os lados do estativo, desprazan a platina en sentido vertical. Permiten axustar a distancia da preparación aos obxectivos para realizar o enfoque.

Diafragma: Oco obturador que regula o paso da luz que incide sobre a preparación.

Condensador: Lente óptica converxente que concentra a luz sobre a preparación.

As características do microscopio óptico son:

A **calidade da imaxe** dun microscopio óptico depende das súas lentes e do seu poder de resolución.

O **poder de resolución** defínese como a capacidade de diferenciar e percibir como separados dous puntos moi próximos e depende da apertura numérica (capacidade de cada lente para colectar luz) e da lonxitude de onda da luz utilizada.

A maior **apertura numérica** o poder de resolución é maior e a menor **lonxitude de onda** da luz utilizada, maior poder de resolución. A resolución máxima para o microscopio óptico é de 0.2 μm (o ollo humano ten un poder de resolución de 0.1 mm).

Os aumentos totais que nos proporciona o microscopio conséguense ao multiplicar o aumento da lente ocular (10x) polo coeficiente de aumento do obxectivo (entre 4x e 100x).

Cando observamos a preparación secuencialmente cos diferentes obxectivos, o tamaño da imaxe ampliase mentres que o campo microscópico abarcado cada vez es menor. Co obxectivo de maior aumento (100x) conséguense aumentar o máximo tamaño da imaxe, pero á vez o campo de visión abarcado é mínimo (0.18 mm).

2. Práctica 2: Estudio de células libres: Preparación e tinguidura dunha extensión de sangue.

Nesta práctica o alumnado ten que realizar unha extensión de sangue a partir do seu propio sangue mediante unha pequena picada. Con esta mostra de sangue o alumno debe de fixar e tinguir as células sanguíneas para a súa posterior análise ao microscopio óptico.

2.1 Preparación do frotis de sangue

Material necesario para a obtención da mostra (presente no laboratorio):

- Un portaobxectos novo onde poñemos a mostra.
- Un portaobxectos diseminador para realizar a extensión.
- Lanceta estéril, algodón e etanol 96°.

Antes de comezar poñeremos, a lapis, o noso nome ou iniciais na zona esmerilada do portaobxectos novo. É importante non usar tinta xa que durante a tinguidura pasaremos o portaobxectos por solucións alcohólicas que a borrarían.

Obtención da mostra:

- Desinfectar a xema do dedo con etanol de 96°.
- Picalo cunha lanceta estéril.
- Apertalo ata que brote unha pinga de sangue e colocala no extremo do portaobxectos previamente marcado.

Realización do frotis (extensión):

- Depositar unha pequena pinga de sangue nun extremo do portaobxectos e colocar o segundo portaobxectos formando un ángulo duns 45° co primeiro e asegurarse de que apoia todo o borde.
- Deslizar lentamente o diseminador cara á pinga de sangue ata que entren en contacto. Verase como o sangue se estende polo bordo por capilaridade.
- Deslizar agora o diseminador cara ao extremo contrario nun movemento rápido e uniforme.
- Deixar secar o frotis.

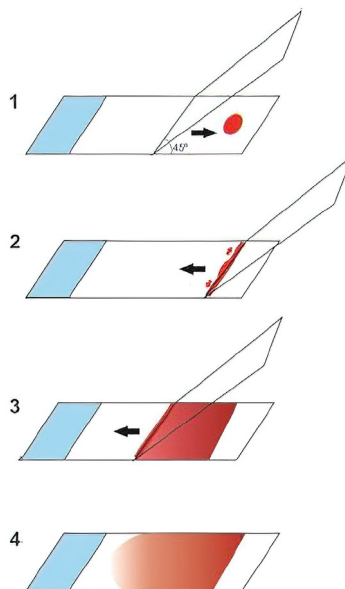


Figura 1: Imaxe da realización do frotis de sangue

2.2. Tinguidura May-Grunwald Giemsa

Fundamento da técnica:

Esta técnica é unha das máis empregadas en hematoloxía e baséase no emprego de dúas solucións comerciais que conteñen mestura de distintos colorantes.

May-Grünwald: contén o colorante ácido eosina e o colorante básico azul de metileno, ambos disoltos en metanol.

Giemsa: contén eosina, azul de metilo e unha serie de produtos da oxidación deste último (azul A, azul B, violeta de metilo e o azul de metilo) tamén en metanol.

Estes colorantes en solución de alcohol metílico encóntanse en estado non ionizado. Ao contacto co auga ionízanse e únense selectivamente aos constituíntes celulares precipitando como sales insolubles. Os colorantes ácidos como a eosina tinguirán, en tons rosáceos, as estruturas básicas ou neutras da célula (ex: citoplasma). Os compoñentes celulares de natureza ácida uníranse selectivamente aos colorantes básicos tinguíndose en tons azul e/ou morado (ex: ADN presente no núcleo).

Protocolo:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Fixar con etanol | 3 min |
| 2. Somerxer no colorante May-Grunwald | 3 - 5 min |
| 3. Pasar por auga destilada | 1 min |
| 4. Somerxer no colorante Giemsa | 12-15 min |
| 5. Lavar con auga da billa. | |
| 6. Deixar secar. | |

Unha vez seco poderemos observar ao microscopio a preparación.

Montaxe:

Se queremos conservar a preparación é necesario realizar a súa montaxe. Para facelo utilizaremos un medio de montaxe permanente e un cobreobxectos.

- Aclarar o portaobxectos uns minutos con disolvente (xileno).
- Engadir no extremo do portaobxectos unhas pingas de medio de montaxe.
- Colocar o portaobxectos nese extremos ata que entre en contacto co medio de montaxe.
- Baixar lentamente o cobreobxectos procurando que o medio de montaxe se estenda por toda a mostra á vez que se expulsa o aire presente entre a mostra e o cobreobxectos.
- Deixar a preparación en posición horizontal ata que estea totalmente seca.

3. Práctica 3: Estudo de orgánulos membranosos: Retículo Endoplasmático e Aparello de Golgi

Nesta práctica estudaranse as estruturas de dous orgánulos membranosos, o retículo endoplasmático rugoso (RER) e o aparello de Golgi (AG) utilizando para a súa visualización o microscopio óptico.

3.1. Observación e estudo ao microscopio óptico do retículo endoplasmático rugoso (RER).

A mostra proporcionada polo laboratorio é unha mostra dun ganglio espiñal cortado lonxitudinalmente que contén neuronas ganglionares espinais. O ganglio espiñal escolleuse xa que as neuronas que o conforman son grandes e vense moi ben ao microscopio óptico. Para poder observar esta preparación, previamente as mostras tinguíronse co colorante violeta de cresilo, que é un colorante básico que tingue de violeta os compoñentes ácidos da célula, polo que tingue o núcleo, o nucléolo e os ribosomas, que teñen ARNr (ARN ribosómico). Os ribosomas que se atopan pegados ao RER chámanse grumos de Nissl, e son os que permitirán observar este orgánulo.

Nesta preparación deberase observar a diferentes aumentos o ganglio espiñal, as células satélite (astrocitos e microglía), neuronas ganglionares espinais e, dentro destas, deberase diferenciar o núcleo, o nucléolo e os grumos de Nissl para localizar o RER. Ademais, se é posible, deberase localizar o cono axónico (lugar onde comeza o axón dende o soma) podendo diferenciar este parte do soma do resto observando unha desaparición progresiva dos grumos de Nissl.

3.2. Observación e estudo ao microscopio óptico do aparello de Golgi

A mostra proporcionada polo laboratorio é unha mostra dun ganglio de Gasser cortado lonxitudinalmente. Este ganglio tamén se escolleu debido a que as neuronas que o conforman son grandes e vense moi ben ao microscopio óptico. Para poder observar esta preparación, previamente ás mostras realizóuselles unha impresión arxéntica, na que se usa prata para a modificación selectiva da cor do aparello de Golgi tinguíndose as súas cisternas dunha cor moi escura con respecto ao resto do citoplasma. Ademais, nalgúns preparaciós tinguíronse os nucléolos cun composto básico que tingue estruturas ácidas.

Nesta preparación deberanse observar a diferentes aumentos as células satélite (astrocitos e microglía), o ganglio de Gasser, as neuronas deste ganglio e, dentro destas, deberase diferenciar as cisternas do aparello de Golgi e o nucléolo, se é posible.

4. Práctica 4: Estudo de cromosomas metafásicos humanos, da meiose e da mitose a través de preparaciós microscópicas

Nesta práctica estudarase a mitose, a meiose e os cromosomas metafásicos humanos a través de preparaciós que se observarán co microscopio óptico.

4.1. Observación e estudo a microscopio óptico das distintas fases da mitose: profase-metafase-anafase-telofase

A mostra proporcionada polo laboratorio é unha mostra dunha meristema apical de cebola, onde se observarán as células vexetais nas distintas fases da mitose. Escolléronse estas células debido a que a meristema apical da cebola está crescendo en todo momento, polo que é moi sinxela a observación das fases da mitose. Ademais, escolléronse células vexetais xa que é sinxelo observar estas células e ver a súa separación coas lindantes grazas á súa parede celular.

Nesta preparación deberase observar a diferentes aumentos células que se atopen nas distintas etapas da mitose:

Profase: comezo da condensación da cromatina en cromosomas, desaparece a membrana nuclear e hai unha duplicación e migración cara aos polos dos centríolos.

Metafase: os cromosomas dispóñense no plano ecuatorial do citoplasma mirando cada cromosoma homólogo cara a un polo.

Anafase: o fuso mitótico proveniente dos centríolos, unido ao centrómero dos cromosomas, tira dos cromosomas ata os polos.

Telofase: fin da mitose e comezo da formación das fibras de actina para dar lugar á citocinese.

4.2. Observación e estudo a microscopio óptico das células nas que transcorre a meiose masculina, a espermatoxénese

A mostra proporcionada polo laboratorio é unha mostra dun túbulo seminífero de rata, na que se observará dentro do túbulo seminífero a espermatoxénese. Nesta preparación deberanse localizar as distintas células que existen durante a diferenciación aos espermatozoides. Deberanse localizar primeiro os túbulos seminíferos coa membrana basal entre estes túbulos e logo, dende este punto, deberanse localizar cara ao lumen do túbulo os distintos tipos celulares:

Espermatogonia: célula que se atopa na cara externa do túbulo seminífero e que ten unha división asimétrica o que dá por un lado mediante unha meiosie ao espermatocito e, por outro lado, mediante mitose, o que dá lugar a outra espermatogonia para a continuidade da espermatoxénese.

Espermatocito I: unha capa máis abaixo da espermatogonia. Estas células encóntranse na profase da primeira mitose da meiose. Darán lugar ao espermatocito II.

Espermatocito II: unha capa máis abaixo do espermatocito II. Estas células encóntranse na profase da segunda mitose da meiose. Darán lugar á espermátide.

Espermátide: encóntrase xa moi preto do lumen e é a cabeza do espermatozoide.

Espermatozoide: veranse as colas cara ao interior do lumen.

Células de Sertoli: no exterior do túbulo seminífero e cun citoplasma moi grande e un núcleo cadrado. Ten a función de soporte para o desenvolvemento das espermatogonias aportando enerxía e nutrientes.

Células de Leydig: encóntrase na lámina basal e son moi difíciles de ver. Producen hormonas esteroideas sexuais.

4.3. Observación e estudo ao microscopio óptico de cromosomas metafásicos humanos

A mostra proporcionada polo laboratorio é unha mostra duns linfocitos aos que se lles tratou con colchicina para a liberación dos seus cromosomas en metafase. A colchicina fai que a mitose se pare na fase de metafase.

Con esta preparación deberase realizar un estudo dun cariotipo humano e a clasificación dos 23 pares de cromosomas homólogos seguindo os criterios en base ao seu tamaño e á súa morfoloxía: metacéntricos (centrómero no centro), submetacéntricos (centrómero xusto encima do centro), acrocéntricos (centrómero próximo no telómero) e telocéntricos (centrómero no telómero).

AVALIACIÓN

A avaliación das competencias desta unidade didáctica será realizada da seguinte maneira:

Os contidos do programa desenvolto nesta parte da materia serán avaliados xunto cos contidos das outras partes da materia mediante:

- Proba final presencial: consistirá nunha proba escrita que incluírá cuestións dos contidos expositivos (60 % da cualificación final) e interactivos (30 % da cualificación final).
- Avaliación continua: valorarase a realización de cuestionarios, traballos e actividades durante as clases expositivas, as prácticas e as clases interactivas (ata un 10 % da cualificación final). Os cuestionarios realizaranse unha vez rematado cada tema e hai que ter aprobados a metade para obter toda puntuación. Ao rematar as prácticas o alumnado ten 15 días despois da última sesión práctica para facer unha memoria de prácticas na que se reflicta o aprendido durante a realización destas, só poderá aprobar esta memoria se abarca correctamente todos os puntos dados nas prácticas.

O alumnado non superará a materia se non asiste/participa nas clases interactivas e nas prácticas do laboratorio. Non se gardará ningunha nota dun curso a outro.

BIBLIOGRAFÍA

- Calvo A. Biología Celular Biomédica. 1ª ed. Elsevier; 2015.
- Karp G. Biología celular e molecular. Conceptos e experimentos. 7ª ed. McGraw-Hill; 2017.
- Kierszenbaum A, Tres L. Histología e Biología Celular. Introducción a la anatomía Patológica. 5a ed. Elsevier; 2020.
- Paniagua R. Biología celular e molecular. 4ª ed. McGraw-Hill; 2017
- Pawlina W. ROSS. Histología. Texto e Atlas. Correlación con Biología celular e Molecular. 8ª ed. Wolters Kluwer; 2020.



Unha colección orientada a editar materiais docentes de calidade e pensada para apoiar o traballo do profesorado e do alumnado de todas as materias e titulacións da universidade

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA