

UNIDAD 10: MUESTRAS DEL APARATO RESPIRATORIO

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

UNIDAD 10: MUESTRAS DEL APARATO RESPIRATORIO

0. IntroducciÃ³n.

1. AnatomÃ–a del aparato respiratorio.

Â Â Â 1.1. *Fosas nasales.*

Â Â Â 1.2. *Faringe.*

Â Â Â 1.3. *Laringe.*

Â Â Â 1.4. *TrÃ¡quea.*

Â Â Â 1.5. *Bronquios.*

Â Â Â 1.6. *Pulmones.*

Â Â Â 1.7. *Membrana alveolo-capilar o respiratoria.*

2. FisiologÃ–a del aparato respiratorio.

3. PatologÃ–as pulmonares.

4. Â;QuÃ© es el esputo?.

5. Recogida y conservaciÃ³n de muestras de vÃ–as respiratorias inferiores: esputo.

6. Estudio del esputo.

Â Â Â 6.1. *Examen macroscÃ³pico.*

Â Â Â 6.2. *Examen microscÃ³pico.*

Â

0. IntroducciÃ³n

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

0. INTRODUCCIÓN

El aparato respiratorio se constituye por una serie de órganos cuya misión es el intercambio de gases entre la atmósfera y la sangre.

Posteriormente, es el aparato circulatorio el encargado de transportar los gases presentes en la sangre, entre los pulmones y los distintos tejidos siendo de este modo posible la oxigenación hística, imprescindible para la vida.

1. Anatomía del aparato respiratorio

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

1.1. ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

El aparato respiratorio en los seres humanos está constituido por las vías respiratorias y los pulmones.

Las vías respiratorias son simples conductos o cavidades destinadas a conducir el aire, están constituidas por:

- Fosas nasales.
- Faringe.
- Laringe.
- Tráquea.
- Bronquios.

Â

Â

1.1.1. Fosas nasales.

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

1.1.1.1. FOSAS NASALES

El aire llega a los pulmones tiene dos vías de entrada: la cavidad nasal y la cavidad bucal (esta está menos acondicionada como vía respiratoria que la cavidad nasal).

Las **fosas nasales** son dos cavidades situadas sobre la cavidad bucal y separadas entre si por el tabique nasal, el cual presenta una parte posterior de naturaleza ósea y una parte anterior de naturaleza cartilaginosa.

Se abren al exterior por los orificios o ventanas nasales que están provistas de pelos, cuya función es la retención de distintas impurezas del aire y evitar por tanto su entrada.

Se comunican en su región interior con la faringe (primera fracción que recibe la denominación de **nasofaringe**) por dos orificios que se denominan **coanas**.

El suelo de las fosas nasales estÁ; constituido por el paladar y el techo por los huesos nasales.

Respecto a las paredes laterales, de ellas salen unos repliegues laminares de naturaleza Á³sea denominados **cornetes**.

Todo el interior de las fosas nasales estÁ; recubierto por un tejido epitelial mucoso que recibe la denominaciÁ³n de **pituitaria**. Este tejido epitelial no tiene las mismas caracterÁ–sticas a lo largo de toda la cavidad nasal, por eso se distingue dos tipos de pituitarias, la roja y la amarilla, ademÁ;s tambiÁ©n aparece un epitelio de transiciÁ³n localizado en el vestÁ–bulo nasal que presenta pelos y glÁ;ndulas cuya funciÁ³n es la de limpiar el aire de las partÁ–culas de mayor tamaÁ±o que puedan viajar suspendidas en Á©l.

Â

Â

Â

- **Pituitaria roja:**

Los dos tercios anteriores de la cavidad nasal se encuentran *recubiertos* por la pituitaria roja, que posee funciÁ³n respiratoria, es por ello por lo que tambiÁ©n puede llamarse regiÁ³n respiratoria. Esta zona se encuentra altamente vascularizada debido a lo cual presenta una coloraciÁ³n roja, de ahÁ– su nombre.

Posee un epitelio ciliado con glÁ;ndulas secretoras de mucus (las glÁ;ndulas estÁ;ñn formadas por cÃ©lulas calciformes). Esto permite que el aire se humedezca y se libere de las partÁ–culas en suspensiÁ³n que quedarÁ;ñn adheridas al moco.

Al mismo tiempo tambiÁ©n se consigue calentar el aire protegiÁ©ndose de este modo el tejido pulmonar. AdemÁ;s, el movimiento de los cilios dirige el aire hacia la faringe. Es por esto por lo que es mÁ;s beneficioso tomar el aire por la nariz que por la boca, porque asÁ– de este modo tiene lugar la limpieza de Á©ste y se regula su temperatura.

- **Pituitaria amarilla:**

La pituitaria amarilla desempeÁ±a una funciÁ³n olfativa al ser en ella donde se localizan las terminaciones de los nervios sensitivos olfatorios.

Su localizaciÁ³n estÁ; limitada a la parte superior de las fosas nasales. En el espesor de la pituitaria amarilla se localizan quimiorreceptores que son terminaciones nerviosas de neuronas olfativas, estos quimiorreceptores se impresionan con sustancias volÁ;tiles, caracterizÁ;ndose por ser susceptibles a la saturaciÁ³n.

Comunicando con las fosas nasales tenemos unas cavidades recubiertas tambiÁ©n por mucosa que rodean a las fosas, que son los **Senos paranasales**, estos se localizan en el hueso frontal, en el maxilar y en el esfenoides, y sirven para aumentar la superficie de calentamiento de las fosas nasales, pero presentan el inconveniente de que se pueden infectar con lo que aumenta la producciÁ³n de moco y los conductos de desembocadura en las fosas nasales se inflaman y obstruyen acumulÁ;ndose el moco, con lo cual aumenta la presiÁ³n en estos senos o cavidades y estamos ante una patologÁ–a como es la sinusitis.

DefiniciÁ³n de sinusitis: infecciÁ³n de las mucosas que tapizan los senos paranasales con producciÁ³n de sustancias mucosas. El principal sÃ–ntoma es el dolor continuo en la zona afectada. Puede ser crÁ³nica en cuyo caso es conveniente la intervenciÁ³n quirÁ°rgica con drenaje y limpieza de la zona afectada.

Â

Â

Â

Â

1.2 Faringe

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

1.2. FARINGE

La faringe es un conducto de unos 14 centÃ—metros que es comÃ°n a las vÃ—as respiratorias y vÃ—as digestivas, comunicÃ¡ndose por tanto con la laringe, esÃ³fago e incluso con el oÃ—do medio.

El orificio de comunicaciÃ³n del esÃ³fago y la laringe es comÃ°n, por lo que existe un esfÃ—nter o vÃ¡lvula el cual permanece cerrado durante el paso de alimentos por esta cavidad para evitar que Ã©ste pase a las vÃ—as respiratorias.

En la faringe existen unas formaciones de tejidos linfoide, que son las amÃ—gdalas con funciÃ³n es defensiva, pero cuando se hipertrofian suelen ser extirpadas para evitar infecciones.

Â

Â

1.3 Laringe

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

1.3. LARINGE

Es un conducto de unos 4 centÃ—metros, que se encuentra situado en la parte anterior de la faringe. Es el Ã—rgano fonador en el que se localizan las cuerdas vocales, que son las responsables de la voz (al vibrar con el paso del aire).

La laringe se constituye externamente por un esqueleto cartilaginoso y una mucosa ciliada que la recubre interiormente.

Del esqueleto cartilaginoso debemos destacar los cartÃ—lagos principales que son los siguientes:

- Tiroídes
- Epiglottis

- Cricoides

Los cartílagos se encuentran unidos entre si mediante músculos y ligamentos.

La **epiglotis** se localiza a la entrada de la laringe, y actúa a modo de valvula, posee forma de lengüeta con capacidad de abatirse e impedir el paso de alimentos a las vías respiratorias. Esto tiene lugar de forma involuntaria y automática cuando entra el alimento en la laringe (durante la deglución).

El **cartílago laringeo tiroides** también recibe la denominación de bocado de Adán o nuez. En los hombres crece por acción androgénica, formando la nuez.

El **cartílago cricoideo**: se sitúan por debajo del cartílago tiroides y tienen forma de anillo. La mucosa a la altura del cricoideo forma hacia ambos lados del mismo dos pares de repliegues, los cuales constituyen las cuerdas vocales.

Salvo los dos repliegues inferiores forman parte activa en la fonación. Entre las cuerdas vocales existe un espacio denominado glotis que da paso a la tráquea.

El tono de voz es más agudo cuanto más se estrecha la hendidura de la glotis; el volumen es tanto mayor cuando más aire es expulsado; el timbre de voz depende de la caja de resonancia que forma la laringe, cavidad bucal y cavidad nasal.

Â

Â

1.4 Tráquea

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

1.4. TRÁQUEA

Es un conducto tubular de unos 12 cm de longitud y 2,5 cm de diámetro. Se localiza delante del esófago entre la laringe y la quinta vértebra torácica, dividiéndose a la altura de esta última en bronquios primarios derechos e izquierdos.

La pared de la tráquea consiste en células cilíndricas ciliadas que llegan hasta la luz de la tráquea. Este epitelio protege la superficie traqueal contra el polvo. En la submucosa hay glándulas seromucosas.

La capa submucosa consiste en 16 a 20 anillos horizontales incompletos de cartílago que asemejan un conjunto de letras C apiladas una encima de otra.

Los extremos de la C miran hacia el esófago y permiten la expansión de este en dirección a la tráquea durante la dilución. El cuerpo de los C brindan sostén rigido a la pared traqueal de modo que no se colapse y obstruya las vías respiratorias. En el punto en el que la tráquea se bifurca en bronquios primarios derechos e izquierdos hay un reborde interno, también llamado carina, la mucosa de ésta es una de las áreas más sensibles del aparato respiratorio y se relaciona con el acto reflejo de la tos.

Â

Â

Â

Â

Â

1.5 Bronquios

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

1.5. BRONQUIOS

La tráquea termina en el tórax al dividirse en un bronquio primario derecho que se dirige al pulmón del mismo lado y un bronquio primario izquierdo que entra en el pulmón del mismo lado. El derecho es más vertical, corto y ancho que el izquierdo como resultado de lo cual es más probable que los objetos extraídos entre en el primario y se alojen en él. Despues de entrar en los pulmones los bronquios primarios se dividen en otros de menor calibre, los bronquios secundarios o lobulares, uno por cada lóbulo pulmonar. El pulmón derecho tiene 3 lóbulos y el izquierdo 2.

Los bronquios secundarios también se ramifican y forman otros de menor calibre los bronquios terciarios o segmentarios que se dividen en bronquiolos, estos a su vez se ramifican en otros más pequeños que son los bronquiolos terminales. Esta ramificación desde la tráquea se asemeja a un árbol con su tronco y ramas por eso es frecuentemente que se denomine árbol bronquial.

Al volverse cada vez más extensa la ramificación del árbol bronquial, se observan cambios estructurales: en primer lugar los anillos cartilaginosos cambian a láminas de cartílago que no están presentes en los bronquiolos. En segundo lugar la cantidad de músculo liso aumenta al disminuir la del cartílago. El hecho de que las paredes de los bronquiolos contengan una gran cantidad de músculo liso pero no cartílago tiene importancia clínica por ejemplo: durante un ataque de asma los músculos sufren espasmos ya que están desprovistos de cartílagos, estos espasmos pueden obstruir las vías respiratorias y provocar la asfixia del individuo.

Â

Â

Â

1.6 Pulmones

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

1.6. PULMONES

Son un par de órganos coniformes, situados en la cavidad torácica y separados entre si por el corazón, y capas de serosa (cualquier membrana lisa formada por una capa mesotelial y otra de tejido conjuntivo) que en conjunto se denomina pleura, envuelven y protegen a cada pulmón. La capa externa se fija en la pared torácica y recibe el nombre de pleura parietal, mientras que la interna o pleura visceral reviste a los pulmones.

Entre ambas capas está un pequeño espacio, la cavidad pleural que contiene un líquido lubricante secretado por la propia pleura. Este líquido evita la fricción entre las 2 capas y permite su deslizamiento una sobre otra durante la respiración.

En ciertas ocasiones la cavidad pleural se llena de aire (neumotórax), sangre (hemotórax), pus (empieza).

La presencia de aire en la cavidad pleural suele causar el colapso pulmonar. Es posible extraer líquido de la cavidad mediante la introducción de una aguja por lo común a través del espacio intercostal. La inflamación de la pleura o pleuritis origina la fricción con los movimientos respiratorios.

Los pulmones se sitúan entre el diafragma y las clavículas. Su porción inferior o base es cóncava y se ajusta sobre la superficie del diafragma. La pleura y el tejido conectivo mantienen unidos a ambos pulmones. Una o más fisuras dividen al pulmón en lóbulos. El pulmón derecho presenta una fisura horizontal y otra oblicua de modo que se divide en 3 lóbulos: superior, medio e inferior.

El pulmón izquierdo presenta una fisura oblicua quedando dividido en 2 lóbulos: superior e inferior. Cada lóbulo recibe su propio bronquio secundario o lobular que se divide en terciario o segmentarios que van a dar lugar a los bronquiolos que a su vez se van a subdividir en ramas microscópicas llamadas bronquiolos respiratorios. Los bronquiolos respiratorios se dividen a su vez en varios conductos alveolares, alrededor de estos se localizan alvéolos o sacos alveolares numerosos.

Un alveolo es una bolsa en forma de taza revestida de epitelio. Los sacos alveolares consisten en 2 óvalos que comparten una abertura común, alrededor de los alvéolos y sacos alveolares existen una red de capilares.

Â

Â

Â

1.7 Membrana alveolo-capilar o respiratoria

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

1.7. MEMBRANA ALVEOLO-CAPILAR O RESPIRATORIA

El intercambio de gases entre pulmones y sangre ocurre por difusión a través de las paredes de los alvéolos capilares.

Esta membrana por la que se difunden los gases respiratorios se denomina membrana alveolo-capilar. Su espesor es de 0,5 micras lo que presenta gran importancia para la difusión eficaz de los gases respiratorios.

Se ha calculado que los pulmones poseen uno 300 millones de alvéolos lo que equivale a un área de superficie y 300 m² para el intercambio de gases.

Â

Â

2. Fisiología del aparato respiratorio

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

2. FISIOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

La finalidad principal de la respiración es aportar O₂ a las células de los tejidos y eliminar CO₂ resultante de su actividad. Se pueden diferenciar dos tipos de respiraciones, como son:

Respiración externa: Es el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre los alvéolos y los capilares sanguíneos de los alvéolos, también suele definirse como el intercambio de gases entre el medio y el individuo.

La eficacia de la respiración externa depende de diversos factores:

- Altitud: a medida que se asciende sobre el nivel del mar, la presión parcial de oxígeno atmosférico y la alveolar disminuyen, de tal modo que la cantidad de oxígeno que pasa a la sangre también disminuye. Los síntomas más comunes del mal de la montaña son: disnea, náuseas, mareos y son atribuibles a la falta de oxígeno en la sangre.
- Otro factor que afecta a la respiración externa es el área de superficie total disponible para el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono. Cualquier enfermedad pulmonar que disminuya el área de superficie funcional que forma la membrana alveolo-pulmonar reduce la eficacia de la respiración externa.
- Un tercer factor que influye en la respiración externa es el volumen de respiración/ minuto. Ciertos fármacos como la morfina reducen la frecuencia respiratoria y con esta el volumen de oxígeno y dióxido de carbono que se intercambian entre los alvéolos y al sangre.

Respiración interna: Tan pronto como se realiza la respiración externa la sangre oxigenada sale de los pulmones por las venas pulmonares y regresa al corazón y en estas se bombardea por el ventrículo izquierdo a la aorta y por las arterias de circulación general llega a las células de los tejidos corporales. El intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre los capilares sanguíneos de los tejidos y las células reciben el nombre de respiración interna.

3. Patologías pulmonares

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

3. PATOLOGÍAS PULMONARES

- **Bronquitis:** Es una inflamación de los bronquios caracterizada por hipertrofia (aumento del tamaño de un órgano o tejido debido al aumento del volumen de sus células) e hiperplasia (aumento del número de células de un tejido u órgano) de las células que reviste los conductos bronquiales. El síntoma característico es la tos productora de espuma espesa de color amarillo-verdoso, esta secreción entraña la presencia de una infección subyacente que la causa.

El tabaquismo sigue siendo la causa más importante de la bronquitis crónica, es decir, la que dura 3 meses al menos durante al menos 2 años consecutivos.

Otros factores que influyen en su aparición son los antecedentes familiares de bronquitis u otros trastornos pulmonares, vivir en áreas de contaminación atmosférica, exposición al carbono, infecciones respiratorias, deficiencias de anticuerpos en especial de Ig A.

- **Asma bronquial:** Es una reacción usualmente alérgica que se caracteriza por ataques de respiración jadeante y dificultad. Estos ataques son resultado de espasmos de músculos lisos de las paredes de los bronquios de menor calibre y bronquiolos lo que causa la obstrucción parcial de las vías respiratorias. El paciente tiene dificultades para exhalar y los alvéolos suelen permanecer inflamados durante la inspiración. Por lo común la mucosa que reviste las vías respiratorias presenta irritación y secreción excesiva de moco que suele taponar los bronquios y bronquiolos lo que empeora el ataque.

Tres de cada cuatro asmáticos son alérgicos a sustancias comestibles o transportadas por el aire, tan comunes como, el trigo o el polvo.

Otros son sensibles a proteínas de bacterias inocuas que se localizan en los senos paranasales, nariz y garganta. El asma también puede tener origen parasitario.

- **Enfisemas:** Las paredes alveolares pierden su elasticidad y quedan llenos de aire durante la exhalación. El primer síntoma es la disminución del volumen inspiratorio, forzando más adelante, los alvéolos de otras áreas pulmonares, donde resultan lesionados muchos de ellos, se fusionan y forman grandes sacos aéreos con un volumen global reducido. Los pulmones quedan inflados de manera permanente a causa de la pérdida de elasticidad como respuesta compensatoria al aumento del tamaño de los pulmones, ocurre lo mismo con la caja torácica lo que da la aparición del tórax en tonel. El paciente tiene que esforzarse de manera voluntaria para exhalar. Conforme la enfermedad progresó los alvéolos se ven sustituidos por tejido conectivo fibroso grueso en el que no difunde con facilidad ni siquiera el dióxido de carbono. En caso de que la sangre no pueda amortiguar la acumulación de hidrógeniones disminuye su pH o se disuelven en el plasma volúmenes de dióxido de carbono que originan la acidez tóxica para las células cerebrales en consecuencia el área respiratoria presenta menos actividad y la respiración se desacelera con lo que se da el trastorno.

El enfisema generalmente es causado por una irritación de larga duración.

La contaminación ambiental, la exposición a polvos industriales y el tabaquismo son los irritantes más comunes.

El humo del tabaco no solo desactiva una proteína que al parecer es crucial en la prevención del enfisema, sino que también impide la reparación del tejido pulmonar afectado.

- **Neumonía:** Esta palabra significa una inflamación o infección aguda de los alvéolos.

En esta enfermedad los sacos alveolares se llenan de líquido y de leucocitos muertos con lo que se reduce el espacio aéreo de los pulmones.

La difusión de oxígeno a través de los alvéolos inflamados se dificulta con lo que se reduce considerablemente su concentración en sangre, es usual que continúe siendo normal la concentración de dióxido de carbono ya que este gas se difunde a través de los alvéolos con mayor facilidad que el oxígeno.

La causa más común de la neumonía es la bacteria que se conoce como neumococos (*streptococcus pneumoniae*) aunque también puede serlo otras bacterias, hongos, protozoos o virus.

- **Tuberculosis:** El bacilo *mycobacterium tuberculosis* es la causa de la inflamación denominada tuberculosis. Esta enfermedad continúa siendo la principal causa de muerte en la categoría de trastornos contagiosos. Por lo común afecta a los pulmones y pleuras. Las bacterias destruyen parcialmente el tejido pulmonar que es reemplazado por tejidos conectivos fibrosos dado que este último es inelástico y grueso, las áreas pulmonares afectadas no experimentan rebote durante la respiración y se retienen grandes volúmenes de aire. Además la bacteria de la tuberculosis se disemina por inhalación aunque soporta la exposición de muchos desinfectantes muere con rapidez en presencia de luz solar, de esta forma este trastorno a veces se relaciona con el hecho de habitar en viviendas poco iluminadas y en condiciones de apremio.
- **Insuficiencia respiratoria:** Se refiere a un padecimiento en el que el aparato respiratorio no aporta oxígeno suficiente para mantener el metabolismo o no elimina el dióxido de carbono en la cantidad necesaria para prevenir la acidosis respiratoria. De forma específica la insuficiencia respiratoria surge cuando la concentración total de oxígeno en la sangre arterial es menor de 50 mmHg o la de dióxido de carbono en la misma sangre oxigenada sobrepasa dicho valor.

Entre las causas de este trastorno se incluyen padecimientos pulmonares, neumopatías obstructivas crónica, neumonías y syndrome de dificultad respiratoria del adulto. Otros que afectan a la cavidad torácica, a la musculatura, depresión del centro respiratorio por fármacos, accidentes cerebro-vasculares, intoxicación por monóxido de carbono.

Los síntomas de insuficiencia respiratoria incluyen confusión, malestar general, cefalalgia, disnea, tos, taquicardia, cianosis, edema, y coma.

Su tratamiento consiste en el aporte de oxígeno suficiente y la inversión de la acidosis respiratoria.

- **Embolia pulmonar:** Este término se refiere a la presencia de un coágulo sanguíneo u otra sustancia extraña en una arteria pulmonar con obstrucción de la circulación pulmonar.

El efecto inmediato de la embolia pulmonar es la obstrucción parcial o total del flujo sanguíneo arterial de los pulmones lo que da por resultado una disfunción del tejido pulmonar afectado.

Entre los síntomas encontramos disnea súbita e inexplicable, respiración rápida, dolor torácico, tos, etc.

- **Edema pulmonar:** Es la acumulación anormal de líquidos en los espacios intersticiales y alveolares pulmonares.

El caso más extremo puede surgir por aumento de la permeabilidad de los capilares pulmonares en cuyo caso tienen origen pulmonar o en la presión de los propios capilares pulmonares de origen cardiaco. La segunda de estas causas suele coincidir con la presencia de insuficiencia cardiaca congestiva.

El síntoma más común es el de disnea, además suele aparecer sensación de asfixia, cianosis, palidez, diaforesis (intercambio inadecuado de gases a nivel pulmonar), jadeos,...

4. ¿Qué es el esputo?

10

Muestras del aparato respiratorio

Á

4. ¿QUÉ ES EL ESPUTO?

Las secreciones traqueo-bronquiales son una mezcla de sustancias: plasma, agua, electrolitos, mucina (constituyente principal del moco) formada por glucoproteínas que son producidas por las células epiteliales. A medida que dichas secreciones atraviesan las vías respiratorias inferiores y superiores se contaminan con restos celulares, secreciones nasales, de las glándulas salivares y con flora bacteriana normal de la cavidad oral.

Colectivamente esta mezcla de secreciones y partícula recibe el nombre de esputo.

Las glándulas mucosas y el epitelio de superficie constituyen las fuentes principales de las secreciones traqueo-bronquiales. En el epitelio de superficie pueden encontrarse 3 tipos de células excretoras: las células serosas, las células de clara y las caliciformes.

Con el adecuado estímulo inmunológico o inflamatorio, los mastocitos, eosinófilos y células plasmáticas, pueden contribuir a la formación de secreciones.

Las propiedades físicas del esputo revelan que las secreciones son viscosas y elásticas, es decir, que poseen parte de las propiedades de los líquidos y de los sólidos.

Su consistencia depende principalmente de la estructura molecular y de las glucoproteínas y del grado de hidratación. El ácido siálico es la sustancia que contribuye de forma importante a la viscosidad del esputo.

Á

La composición química del esputo está compuesta aproximadamente por un 95% de agua y un 5% de sólidos. Los sólidos principalmente son: carbohidratos, proteínas, lípidos y ADN. La cantidad de sólidos aumentan con el incremento de la inflamación. El ADN se forma a partir de restos de leucocitos, macrófagos, y células del epitelio bronquial y en algunos casos, como en situación de fibrosis quística, puede aumentar hasta alcanzar niveles hasta 30 veces superiores a los normales. El sistema mucofilar proporciona un todo mecánico para eliminar los microorganismos inhalados y una actividad antimicrobiana con las secreciones del moco. La eliminación mecánica de los microorganismos inhalados dependen de 3 mecanismos que mantiene un flujo de esputo continuo hacia el exterior el más importante depende de las acciones de los cilios bronquiales. Los cilios, están realizando movimientos rápidos y constantes y transportan el esputo que cubre los bronquios hacia el exterior hasta la orofaringe donde es deglutido imperceptiblemente, la expectoración del esputo depende entonces de la tos. La cantidad excesiva de moco puede inhibir la acción de los cilios. En respuesta a la irritación o infección se observa un aumento en el espesor bronquial a medida que las células de las glándulas y las células caliciformes aumentan en actividad inmune. La actividad antimicrobiana del sistema mucofilar se compone de diversos mecanismos: las lisozimas y las inmunoglobulinas constituyen los principales elementos antimicrobianos. Los anticuerpos específicos presentes en el sistema respiratorio son de tipo Ig A. Estas inmunoglobulinas en su mayor parte son producidas localmente por las células plasmáticas de la mucosa, se hallan

también presentes pequeñas cantidades de Ig E e Ig M. La deficiencia en la producción de Ig A puede causar una mayor susceptibilidad en el individuo frente a las infecciones del aparato respiratorio. También el pH alto o bajo contribuye a las propiedades antimicrobianas de dichas secreciones. Finalmente los antibióticos administrados sistemáticamente se difunden en las secreciones traqueo-bronquiales de una forma bastante efectiva y son de gran importancia al interpretar en el laboratorio los resultados de un cultivo de esputos.

5. Recogida y conservación de muestras de vías respiratorias inferiores: esputo

10

Muestras del aparato respiratorio

Á

5. RECOGIDA Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE VÍAS RESPIRATORIAS INFERIORES: ESPUTO

Las muestras designadas como esputo pocas veces contiene solo secreciones de las vías respiratorias bajas. Sino que con frecuencia se hallan contaminadas por saliva, secreciones nasofaríngeas, bacterias o particular de alimentos. El pre-enjuague de la boca antes de la toma de muestras eliminará la mayoría de estos contaminantes sin afectar al resultado del examen bacteriológico.

Para la mayoría de los enfermos las muestras de las primeras horas de la mañana son las mejores puesto que representan las secreciones pulmonares acumuladas durante la noche. Sin embargo la mayoría de las secreciones traqueo-bronquiales no salen de la boca si no que se digieren durante el sueño.

En los casos de inflamación catarral de la nasofaringe puede producirse una contaminación del primer espécimen expectoral. Para poder obtener una muestra adecuada, lo más importante es conseguir la cooperación y la comprensión del paciente.

Generalmente esto no causa problemas en los adultos pero en los niños esta falta de cooperación y comprensión pueden conllevar a problemas.

Para paliarlos se utilizan 3 métodos diferentes:

- Se realiza un frotis naso-faringe en los niños que sufren enfermedad bronquial. El cual se considera representativo de los patógenos bronquiales. Los que defienden este método creen que los patógenos víricos o bacterianos afectan al epitelio nasal o faríngeo.
- Se mantiene delante de la boca del niño una placa y se le pide que tosa.
- El más recomendable se considera el siguiente procedimiento, que es fácil de realizar y que proporciona la muestra más representativa y no contamina el esputo. En esta técnica la boca del niño se mantiene abierta con ayuda de un depresor lingual y se presiona la lengua hacia abajo tocando la epiglote con una torunda para producir la tos. El material procedente de la traquea expulsado por la tos se deposita en la torunda; la cual se transfiere al medio adecuado de cultivo. Si evita la contaminación si la torunda no toca las paredes nasofaringeas. Para los pacientes no colaboradores o incapaces de producir esputo espontáneo se está imponiendo la inducción de esputo como medio corriente para obtener muestras. La inducción promueve un aumento de flujo de la secreción bronquial y una estimulación de la tos. Entre los inductores más comunes se encuentran el cloruro sódico al 0.9% y los aerosoles de agua estilada o esterilizada. Uno de los inductores más ampliamente usados en la actualidad es la acetil-asteña combinada con el bronco-dilatador este fármaco y otro de la misma familia actúan rompiendo los enlaces disulfuro

que contribuyen a mantener la estructura de gel de moco.

La muestra se debe recoger en un recipiente impermeable, esterilizado, desechable y con tapón de rosca o con uno bien ajustado. Una vez que el paciente expectora el esputo en el interior del recipiente debe tenerse cuidado en comprobar que no se halla vertido esputo en su parte exterior. La muestra debe remitirse inmediatamente al laboratorio ya que no es aconsejable guardarla, aunque la conservación a 4°C durante unas horas no afecta los valores analíticos. No se recomienda, el cultivo de microorganismo bacterianos de una muestra de más de 24 horas. En los casos problemáticos con los pacientes con neumonía que no pueden producir una muestra o en aquellos en que los resultados del cultivo son equivocados es aconsejable hacer una aspiración transbronquial.

6. Estudio del esputo

10

Muestras del aparato respiratorio

Á

6. ESTUDIO DEL ESPUTO

El esputo, al igual que cualquier otra muestra biológica, debe ser analizado desde distintos puntos de vista, por lo que se procederá a realizar:

- Examen macroscópico.
- Examen microscópico.
- Examen microbiológico.
- Examen bioquímico.

Objetivo del examen bioquímico. El objetivo es siempre la detección de infección por tuberculosis, así como valorar la evolución del paciente ya diagnosticado, para ello se llevará a cabo la determinación de los niveles de albúmina en dicha muestra, previamente centrifugada. Trabajaremos con el sobrenadante.

Objetivo del estudio microbiológico. En todos los casos, el objetivo es la investigación del agente etiológico de la infección. Para ello se utilizan técnicas de cultivo in vitro.

6.1 Examen macroscópico

10

Muestras del aparato respiratorio

Á

6.1. EXAMEN MACROSCÓPICO

La muestra de esputo debe transferirse a una placa de petri esterilizada colocada sobre un fondo oscuro.

Se utilizan anillas desechables para extender la muestra en una capa muy delgada después de la cual esta puede examinarse a simple vista o con lupa. A continuación se exponen los siguientes hallazgos macroscópicos que deben tenerse en cuenta:

- **Consistencia y aspecto:** el esputo puede presentar aspecto de líquido seroso, mucoide, purulento, sanguinolento y en cualquier combinación de dichas posibilidades. Por ejemplo: sero-purulento, muco-purulento,...

En general las enfermedades específicas presentan consistencias y aspectos característicos. Por ejemplo: en el edema pulmonar con frecuencia el esputo se describe como seroso, espumoso y teñido de sangre. En la mayoría de las muestras normales de esputo el aspecto es claro y acuoso y cualquier opacidad procede del material celular.

- **Color:** está determinado por las sustancias que contiene y con frecuencia puede indicar el proceso patológico.

Un color amarillo indica que contiene pus y células epiteliales y con frecuencia se observa procesos neumáticos.

Cuando es de color verde el agente causal puede ser una pseudomonas.

El esputo coloreado de óxido se debe a hemoglobina descompuesta y se observa en enfermedades como la neumonía neumocócica.

Mientras que el rojo brillante aparece cuando existe una hemorragia reciente debido a diversas enfermedades como por ejemplo: una neoplasia que rompe un vaso

- **Olor:** generalmente en los esputos normales y patológicos no se detectan ningún olor pero si se ha producido una descomposición bacteriana pueden presentarse diversos olores.

Las enfermedades subcurativas como abscesos pulmonares, tuberculosis cavitaria o gangrena producen olores putrefactos.

Â

6.2 Examen microscópico

10

Muestras del aparato respiratorio

Â

6.2 EXAMEN MICROSCÓPICO

Una vez realizado el examen macroscópico todas las partículas sospechosas se transfieren a un porta limpio. El resto de la muestra se cultiva. Cualquier bacteria presentes así como las células pueden observarse mejor mediante el examen de la muestra teñida.

La tinción general realizada en todos los casos es la tinción GRAM, dicha tinción tiene selectivamente a las bacterias presentes en la muestra y además proporciona información importante acerca de: tipo de pared celular, morfología y asociaciones establecidas entre ellas. Todo esto será vital para una primera orientación diagnóstica y como se estudiará en el siguiente curso, será imprescindible a la hora de decidir los medios de cultivo utilizados en la investigación microbiológica.

También se realizan distintas tinciones especializadas para organismo y/o células específicas. Por ejemplo la tinción de Wright para células hemáticas. El violeta cristal tamponado para las células del epitelio bronquial o la tinción de Ziehl Neelsen (BAAR) para el *Mycobacterium tuberculosis*.

La presencia de macròfagos alveolares proporciona la seguridad de que el material que se está examinando procede de las vías respiratorias bajas ya que no se han observado macròfagos en las vías respiratorias altas.

Â

UNIDAD 11: ESTUDIO DEL LÍQUIDO PLEURAL, PERICARDICO Y PERITONEAL

11

Estudio del líquido pleural, pericardico y peritoneal

Â

UNIDAD 11: ESTUDIO DEL LIQUIDO PLEURAL, PERICARDICO Y PERITONEAL

1. Formación y localización de los líquidos.

2. Trasudado y exudados.

3. Obtención de la muestra: paracentesis.

Â Â Â 3.1. *Paracentesis abdominal: peritoneocentesis.*

Â Â Â 3.2. *Pericardiocentesis.*

Â Â Â 3.3. *Toracocentesis.*

4. Intereses clínico. estudios realizados a estas muestras.

Â Â Â 4.1. *Examen macroscópico.*

Â Â Â 4.2. *Examen microscópico.*

Â Â Â 4.3. *Examen bioquímico.*

Â

1. Formación y localización de los líquidos.

11

Estudio del líquido pleural, pericardico y peritoneal

Â

1. FORMACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LOS LÍQUIDOS

La serosa es una membrana que recubre una cavidad corporal que no se abre directamente al exterior, además de ser el recubrimiento externo de los órganos situados en tal cavidad. Está formada por 2 hojas: parietal y visceral entre las cuales se encuentra una pequeña cantidad de un líquido derivado del suero (líquido seroso) que es secretado por la membrana y cuya función es proteger a los órganos de la fricción. Las membranas serosas más importantes son: pleura, pericardio y peritoneo.

Pleura: es una membrana serosa transparente que rodea cada pulmón. Presenta dos capas, la capa visceral en íntimo contacto con el pulmón, y la capa parietal más externa. Contiene líquido pleural. La función de la pleura y el líquido pleural no es otro que proteger al pulmón en sus movimientos respiratorios.

Pericardio: es una membrana fibroserosa que envuelve al corazón junto con las raíces de los grandes vasos. Contiene el líquido pericardio, en medio de la capa parietal y visceral. La función del pericardio y líquido pericárdico es proteger al corazón en sus movimientos de sístole y diástole.

Peritoneo: es la serosa más extensa del organismo. El peritoneo parietal reviste la pared de la cavidad abdominal mientras que el peritoneo visceral cubre los órganos abdominales. El espacio que hay entre el peritoneo visceral y parietal es la cavidad peritoneal que contiene un líquido seroso llamado líquido peritoneal. En ciertas enfermedades esta cavidad se dilata como resultado de la presencia de grandes volúmenes de líquido. Tal acumulación de líquido recibe el nombre de **ascitis**. La función del líquido peritoneal es actuar a modo de saco contenido a todos los órganos localizados en su interior, destacando la función lubricante de dicho líquido.

Â

Â

Â

Â

Â

A diferencia del pericardio y la pleura, el peritoneo incluye grandes pliegues que se introducen entre las vísceras. Estos pliegues unen a los órganos entre sí y con las paredes de la cavidad abdominal.

En el siguiente esquema, se pueden observar, en lo que es un simulacro de corte transversal tanto la pleura como el pericardio.

Â

2. Trasudado y exudados

11

Estudio del líquido pleural, pericárdico y peritoneal

Â

2. TRASUDADO Y EXUDADOS.

Los fluidos serosos se producen por la membrana parietal y se absorben por los capilares y los vasos linfáticos de la membrana visceral en un proceso continuo. El aumento anormal de la cantidad de líquido da lugar a un derrame o efusión serosa que se forma al alterarse los mecanismos fisiológicos responsables de la formación o absorción del fluido.

Las efusiones serosas pueden ser de diferentes tipos:

- **Trasudados:** es un derrame provocado por factores mecánicos que alteran la presión osmótica del plasma sanguíneo o la presión hidrostática capilar sin alterar de forma directa la membrana serosa. Entre los factores que los provocan destacan: insuficiencia cardiaca congestiva, cirrosis

hepÁjtica (reducciÁn de la albÁmina), hipoproteinemia (por ejemplo: el sÁndrome nefrÁtico), obstrucciÁn de la capa inferior y suprahepÁjticos.

- **Exudados:** son fluidos producidos como consecuencia de una inflamaciÁn o irritaciÁn de la membrana serosa. Se trata de enfermedades que lesionan directamente la membrana serosa, como: infecciÁn bacteriana o micÁtica (hongos), neoplasia, traumatismo, Lupus eritematoso sistemÁjtico (LES), y otros como: pancreatitis, perforaciones, infarto pulmonar y de miocardio, etc.

SITUACIONES ANÁ MALAS QUE PRODUCEN DERRAME PLEURAL.

- **PresiÁn hidrostÁjtica excesiva en la pleura visceral.**
- **PresiÁn oncÁtica disminuida.**

Estas alteraciones no se acompañan de lesiÁn en las paredes circulatorias, por lo que dan lugar a derrames con muy pocas cÁclulas y proteÁnas (<3g/dl). Estos se denominan **TRASUDADOS**.

Se observa en insuficiencias cardÁacas, cirrosis, malnutriciÁn, etc. En estos casos el fluido es de aspecto claro, de color amarillo pajizo, y en Ál sÁlo encontramos pocas cÁclulas mesoteliales, algunos leucocitos y escasos histiocitos.

- ObstrucciÁn de los vasos linfÁjticos (que se encargan de la reabsorciÁn).
- Alteraciones de la permeabilidad capilar.

Estas alteraciones producen derrames con muchas cÁclulas y proteÁnas (>3g/dl). Se denominan **EXUDADOS**.

Se observan en casos de neumonÁa, tuberculosis y algunos tumores malignos. En estos casos el líquido es espeso.

NOMBRES DE LOS DERRAMES PLEURALES (APLICABLE A LAS OTRAS SEROSAS).

Son debidos a sus características:

- HemotÁrax: exudado con mucha sangre (tuberculosis o tumores malignos).
- Empiema: exudado con predominio de pus.
- HidroneumotÁrax: derrame que contiene aire.
- NeumotÁrax: introducciÁn de aire en la cavidad pleural.
- QuilotÁrax: derrame constituido básicamente por linfa.

3. ObtenciÁn de la muestra: paracentesis

3. OBTENCIÃ“N DE LA MUESTRA: PARACENTESIS

La toma de muestras o paracentesis consiste en la aspiraciÃ³n de lÃ–quido de la cavidad abdominal, torÃ¡cica o pericÃ¡rdica. Los lÃ–quidos serosos se contaminan con rapidez, se ligan fÃ¡cilmente y con frecuencia se coagulan. Para la recogida de las muestras se pueden utilizar tubos heparinizados.

3.1 Paracentesis abdominal: peritoneocentesis

11

Estudio del liquido pleural, pericardico y peritoneal

Â

3.1 PARACENTESIS ABDOMINAL: PERITONEOCENTESIS

Las indicaciones de esta tÃ©cnica es la valoraciÃ³n de la etiologÃ–a de lÃ–quido ascÃ–tico y para diagnosticar una perforaciÃ³n de una vÃ–scera en pacientes con antecedentes de traumatismo abdominal cerrado. Esta tÃ©cnica puede ser terapÃ©utica en pacientes con ascitis que produce dificultad respiratoria o dolor.

Como cualquier tÃ©cnica invasiva, cuenta con contraindicaciones, que son las siguientes:

- Trastorno de la coagulaciÃ³n
- ObstrucciÃ³n intestinal
- Infecciones de la pared abdominal

Antes de realizar una paracentesis se efectÃºa un hemograma completo, recuento plaquetario y pruebas de coagulaciÃ³n.

DespuÃ©s de vaciar la vejiga el paciente se sienta en la cama con la cabeza elevada entre 45Â° y 90Â°. Se localiza un punto en la lÃ–nea media equidistante del ombligo y del pubis y se limpia con una soluciÃ³n antisÃ©ptica y alcohol.

Mediante una tÃ©cnica estÃ©ril se anestesia el Ã¡rea con lidocaina al 1% hasta llegar al peritoneo. Se introduce una aguja de 18 unidades y una jeringa de 50 ml atravesando el peritoneo; se aspira lÃ–quido suavemente y se envÃ–a al laboratorio para recuento celular, determinaciÃ³n del contenido de proteÃ–nas o amilasa, citologÃ–a o cultivo segÃºn sea necesario.

La complicaciÃ³n mÃ¡s frecuente es la hemorragia ocasionalmente en la ascitis; debida a la tensiÃ³n puede haber una fuga prolongada de lÃ–quido ascÃ–tico a travÃ©s del lugar de la punciÃ³n.

Â

Â

3.2 Pericardiocentesis

11

Estudio del liquido pleural, pericardico y peritoneal

Â

3.2 PERICARDIOCENTESIS

Indicaciones: el desarrollo de un taponamiento cardiaco puede requerir una pericardiocentesis inmediata. La eliminación de un volumen aún pequeño de líquido puede salvar la vida del paciente. Es un procedimiento potencialmente letal que debe practicarse bajo supervisión de un cardiólogo en un laboratorio, mediante cateterismo cardiaco.

MÁS: el paciente debe de sentarse con la espalda recta y apoyada en un respaldo. En condiciones de asepsia se infiltra la piel y los tejidos subcutáneos con lidocaina mediante una llave de tres pasos. Se une a una aguja de calibre 16 y a una jeringa de 30-50 ml de volumen.

Puede alcanzarse el saco pericardio introduciendo la aguja hacia adentro y arriba junto a la pared torácica desde la punta de la apofisis xifoides. Se introduce la aguja mientras se aplica a la jeringa una aspiración constante. Los impulsos cardíacos se perciben con facilidad a través de la aguja, una vez introducida ésta en el saco pericardio, pudiendo aspirar líquido pericardio.

En general la sangre aspirada procedente del saco pericardio no se coagula, en cambio si lo hace la sangre aspirada, equivocadamente de las cavidades cardíacas.

Â

Â

En la siguiente figura se muestra esquemáticamente el acto de la pericardiocentesis. En la figura más hacia la derecha se representa una paracentesis mal realizada y por tanto el inminente riesgo para la vida del individuo.

Â

3.3 Toracocentesis

11

Estudio del líquido pleural, pericárdico y peritoneal

Â

3.3 TORACOCENTESIS

Indicaciones diagnósticas: ante la presencia de líquido pleural de origen etiológico desconocido, frente a la recurrencia de un gran derrame pleural en la evolución de una enfermedad, se realiza también para valorar el posible tratamiento o establecerlos a pacientes con presencia de líquido pleural y sospecha clínica de enfermedad maligna, es de utilidad para averiguar el tipo celular predominante de una neoplasia y para diagnosticar una hemorragia o supuración pleural (empieza).

Indicaciones terapéuticas: mejoría de la restricción respiratoria debido a las grandes cantidades de líquido pleural que comprimen el pulmón.

MÁS: se indica al paciente que se siente y que se incline sobre un apoyo. Se limpia y se colocan unos paños quirúrgicos sobre la zona que se va a aspirar.

En primer lugar se administra un anestésico local subcutáneo y luego se infiltra la zona de la punción hasta alcanzar la superficie pleural. Se utiliza una aguja de calibre 18 y de 5-7 cm de longitud unida a una jeringa de 30-50 ml y una llave de paso de 3 salidas. Los primeros 20 ml de líquido se retiran mediante la

llave de 3 pasos y se colocan en tubos de ensayo con una pequeña cantidad de heparina en su interior.

Servirán para cultivos, recuentos de células, densidad y pH.

Se toma luego otra muestra de 15-20 ml para el análisis químico de líquido y a veces para estudio citológico.

Una vez obtenidas estas muestras de líquidos, para su estudio, se extrae el resto manualmente o mediante un aparato de vacío.

Â

Â

Derrame pleural.

Â

Toracocentesis.

Â

Â

Â

Â

Â

4. Interés clínico. estudios realizados a estas muestras.

11

Estudio del líquido pleural, pericardico y peritoneal

Â

4. INTERÉS CLÍNICO. ESTUDIOS REALIZADOS A ESTAS MUESTRAS

El análisis de los líquidos serosos contribuye en muchos casos a la formulación del diagnóstico etiológico de la enfermedad.

Â

Lo más importante del estudio de laboratorio es la distinción entre trasudados y exudados, pues ello ya orienta hacia 3 grandes procesos: mecánicos, inflamatorios o purulentos. Esta diferenciación se hace sobre la base de una serie de datos proporcionados por el análisis del líquido seroso siendo el dato fundamental de cuantificación de proteínas.

Â

El análisis habitual del derrame pleural, pericardio y peritoneal incluye el examen bioquímico, citológico y bacteriológico.

Â

Es de gran interés el estudio citológico diferencial mediante el cual se detectan y diagnostican carcinomas malignos.

4.1 Examen macroscópico

11

Estudio del líquido pleural, pericárdico y peritoneal

Â

4.1 EXAMEN MACROSCÓPICO

Se realiza inmediatamente después de la extracción del líquido.

Consiste en el examen del aspecto.

El simple color ya puede ser de ayuda en el planteamiento del diagnóstico. En condiciones normales un líquido seroso presenta un aspecto amarillo pálido, claro y escaso.

La turbidez implica la presencia de un número importante de leucocitos.

Un líquido lechosos es característico de derrames quilosos o pseudquilosos.

El líquido de aspecto hemorrágico presenta un problema como es el de diferenciar la sangre debida a una punción traumática, de un verdadero derrame hemorrágico.

En general la punción traumática se caracteriza porque al continuar el examen de la aspiración de líquido este se va haciendo más claro paulatinamente. En el caso de líquido ascítico un color verdoso será indicativo de la presencia de bilis en la cavidad peritoneal.

Â

Signos macroscópicos y analíticos de los derrames pleurales.

Â

Â

COLOR

CARA CTER /

CONSISTENCIA

OTRO

CAUSA PROBABLE.

Verdoso
Espeso
Mal olor
EMPIEMA
Grumos
Espeso
CARCINOMA MAMA, TIMOMA.
Marrón
Espeso
MELANOMA
Lícteo
Denso
Proteínas: 3-4g/ml
Lípidos: 1-4g/ml
QUILOTAX
Amarillo- claro
Ligero
Densidad <1.015
Proteínas 3g/dl
TRASUDADO
Â

4.2 Examen microscópico

11

Estudio del líquido pleural, pericárdico y peritoneal

Â

4.2 EXAMEN MICROSCÓPICO

Se considera parte del examen habitual el recuento eritrocitario y diferencial:Â

- **Recuento celular:** normalmente se hace un estudio de líquido sin diluir, pero a veces cuando hay muchas células puede ser necesario diluir el líquido antes del recuento. Para el recuento se emplea la cámara de neubauer.
- **Recuento diferencial:** para el recuento diferencial será necesario concentrar el líquido por medio de centrifugación. A continuación se hace una extensión que se tiñe con los colorantes habituales para el frotis de sangre periférica.

Â

4.3 Examen bioquímico

11

Estudio del líquido pleural, pericárdico y peritoneal

Â

4.3 EXAMEN BIOQUÍMICO

- **Glucosa:** la concentración normal de glucosa en líquido seroso es aproximadamente igual a la de plasma. Niveles reducidos de 40-60 miligramos/ dl menos que en sangre, pueden encontrarse en procesos exudativos como en infecciones bacterianas, tuberculosis, neoplasias, etc.
- **pH:** presenta utilidad fundamental en los derrames pleurales, los cuales se clasifican como potencialmente benignos cuando el pH es superior a 7.3 o derrames complicados cuando el pH es menor a 7.2. Para la determinación del pH la muestra debe recogerse en condiciones anaerobias, en jeringa heparinizada y conservarse en hielo hasta su determinación.
- **Lípidos:** el quilo es una emulsión blanca lechosa de líquido linfáticos grasos originados en los conductos linfáticos intestinales. La acumulación de quilo en el espacio pleural es rara y es aún menos frecuente en las cavidades peritoneal y pericárdio.

La presencia de quilo es consecuencia de obstrucción o traumatismo del conducto torácico.

La presencia de quilomicrones en el análisis y valores de triglicéridos elevados sugieren la existencia de un derrame.Â

- **Proteínas:** los derrames serosos se clasifican según su contenido proteico en exudados y trasudados. La determinación de adenosín-desaminasa (ADA) es de ayuda en el diagnóstico de la pleuritis tuberculosa.

Â

UNIDAD 12: ESTUDIO DE UNA MUESTRA DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Â

UNIDAD 12: ESTUDIO DE UNA MUESTRA DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

0. Introducción

1. Formación del líquido cefalorraquídeo. (lcr).

1.1. Interacciones craneo-meningeas.

2. Toma de muestras.

3. Examen macroscópico.

3.1. Aspecto.

3.2. Color.

3.3. Viscosidad, volumen, ph y densidad.

4. Examen citológico.

4.1. Recuento celular total.

4.2. Recuento diferencial.

5. Examen químico.

6. Enfermedades que pueden aparecer por alteraciones en el lcr: hidrocefalia.

0. Introducción

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Á

0. INTRODUCCIÓN

El líquido cefalorraquídeo es una muestra no muy conocida, pero al tiempo su estudio es muy importante. Las alteraciones observadas en esta muestra biológica, son un fiel reflejo del estado del sistema nervioso del individuo, que tal y como conocemos debe estar bastante controlado para asegurar la integridad biológica del mismo.

Á

1. Formación y localización del líquido sinovial

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Á

1. FORMACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

El sistema nervioso central está formado por el encéfalo y la médula espinal.

El **encéfalo** comprende el cerebro que representa el 80% de la masa cerebral, el tallo cerebral y el cerebelo.

La **mácula espinal** se extiende desde el encéfalo hasta la primera vértebra lumbar por el interior del conducto de la columna vertebral.

El encéfalo y la mácula espinal están protegidos por tres membranas llamadas **meninges**. Estas membranas se disponen en capas superpuestas en el siguiente orden:

- Duramadre o capa mas externa.
- Aracnoides o capa media.
- Piamadre o capa interna, la cual se encuentra adherida a la superficie del encéfalo y la mácula espinal. Está separada de la aracnoides por el espacio subaracnoidal que contiene un líquido transparente e incoloro que también llena los ventrículos cerebrales, este líquido es el líquido cefalorraquídeo.

Â

Â

Â

En el interior de la masa del encéfalo se encuentran los ventrículos. Anatomímicamente son cuatro cavidades comunicadas que contienen un plexo coroideo constituido por haces de material membranoso, muy contorneado y vascularizado que produce el líquido cefalorraquídeo.

Con respecto a la composición, el líquido cefalorraquídeo se forma por filtración de sangre a través de los capilares coroideos, seguido del transporte activo de sustancias a través del epitelio coroideo hacia el ventrículo. A continuación, se registra un flujo pasivo de agua para mantener el equilibrio osmótico. Las propiedades de barrera del epitelio coroideo evitan la difusión de sustancias de forma incontrolada a través de él y el proceso total es, en realidad, más complicado, existiendo además un equilibrio entre el transporte activo y cierta difusión pasiva de iones y de otras sustancias. También algunas sustancias son transportadas en sentido contrario, es decir, desde el líquido cefalorraquídeo hacia la sangre.

Los ventrículos cerebrales son unas cavidades por donde circula el líquido cefalorraquídeo, tapizadas por un epitelio simple cúbico; Dentro del ventrículo se encuentran los **plexos coroideos**, formados por vasos sanguíneos, escaso tejido conectivo y células del epitelio.

Â

Â

El líquido cefalorraquídeo formado rellena los ventrículos, sale por las aberturas del cuarto ventrículo y se dirige hacia los hemisferios cerebrales desplazándose lentamente sobre ellos, atraviesa las vellosidades aracnoides y se dirige hacia el seno longitudinal superior. Además, parte del líquido cefalorraquídeo se desplaza, rodeando el cuarto ventrículo, hacia el espacio subaracnoidal que rodea la mácula espinal. Durante su recorrido, la mayor parte de este líquido es reabsorbido por la sangre a través de las vellosidades aracnoides y a través de las paredes de los capilares del sistema nervioso central y la piamadre.

La velocidad de formación del LCR es aproximadamente de 350 μ l/min. Es relativamente constante y se afecta por la presión arterial o por la presión intraventricular, esto significa que el volumen total de esta muestra, que es de 130 ml, se renueva más de tres veces al día.

Â

Â

Â

1.1 Intereses clínico

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Â

1.1. INTERÉS CLÍNICO

La mayor parte de los componentes del líquido cefalorraquídeo existen en la misma o en menor concentración que en el plasma sanguíneo. Sin embargo, ciertas enfermedades pueden hacer que algunos elementos que normalmente no atraviesan la barrera hematoencefálica penetren al líquido cefalorraquídeo, como por ejemplo: Los eritrocitos y los leucocitos pueden entrar por rotura de los vasos sanguíneos o por la reacción meningea a una irritación. La bilirrubina se puede encontrar tras una hemorragia cerebral.

Por lo tanto, el examen del líquido cefalorraquídeo es de utilidad para:

- Determinar la presencia de infecciones, hemorragias cerebrales, aumento de la presión intracranial y otras afecciones del sistema nervioso central.
- Facilitar el diagnóstico de la causa de las cefaleas, entumecimiento de las extremidades y otros síntomas neurológicos.

La investigación de esta muestra biológica comprende los siguientes examenes:

- **Examen fisiológico.** Estudio de caracteres organolápticos.
- **Examen citológico.** Recuento y diferenciación de células sanguíneas y titulares.
- **Examen químico.** Determinaciones de metabolitos y de pH.
- **Examen microbiológico.** Demostración del germe causal o de la etiología infecciosa.
- **Examen inmunológico.** Detección de antígenos y anticuerpos.

Â

2. Toma de muestras

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo sistema plaquetario

Â

2. TOMA DE MUESTRAS

Esta muestra biolÃ³gica se obtiene habitualmente por punciÃ³n lumbar a nivel del cuarto espacio lumbar, introduciendo la aguja en el espacio subaracnideo.

Una vez valorada la presiÃ³n (su valor normal en adultos y en posiciÃ³n horizontal oscila entre 70 y 200 mmHg), deben recogerse de 2,5 a 5 ml repartidos en tres tubos que se destinarÃ¡n a bioquÃ¢mica, microbiologÃ¢a y citologÃ¢a, y se marcarÃ¡n en el orden correcto de extracciÃ³n.

Un tubo debe ser estÃ©ril para cultivos, otro, debe contener una gota de heparina para evitar que se formen agregados celulares (el de citologÃ¢a) y el que se utilizarÃ¡ para las determinaciones bioquÃ¢micas es conveniente que contenga fluoruro sÃ³dico para minimizar la posible glucÃ³lisis.

Si la presiÃ³n es cercana a 200 mmHg, sÃ³lo se extraerÃ¡n de 1 a 2 ml, nunca mÃ¡s.

Una vez se ha procedido a la obtenciÃ³n correcta de la muestra, la conservaciÃ³n de la misma debe ser la adecuada. SÃ³lo de este modo garantizaremos la fiabilidad de los resultados al asegurar la representatividad de la muestra.

Â

Â

Â

Las muestras deben ser enviadas al laboratorio rÃ¡pidamente.

Las destinadas a anÃ¡lisis microbiolÃ³gico se mantienen a 37Â°C, mientras que pueden conservarse a bajas temperaturas las muestras para realizar pruebas bioquÃ¢micas.

En el laboratorio, ademÃ¡s de las investigaciones inmediatas de bacteriologÃ¢a, parasitologÃ¢a o virologÃ¢a que pueden ser sugeridas por el cuadro clÃ¢nico y el aspecto anormal del lÃ¡quido, deben emprenderse inmediatamente dos estudios; bÃºsqueda de pigmentos y examen citolÃ³gico.

2. Toma de muestras

12

Estudio de una muestra de lÃ¡quido cefalorraquÃ¢deo/ sistema plaquetario

Â

2. TOMA DE MUESTRAS

Esta muestra biolÃ³gica se obtiene habitualmente por punciÃ³n lumbar a nivel del cuarto espacio lumbar, introduciendo la aguja en el espacio subaracnideo.

Una vez valorada la presiÃ³n (su valor normal en adultos y en posiciÃ³n horizontal oscila entre 70 y 200 mmHg), deben recogerse de 2,5 a 5 ml repartidos en tres tubos que se destinarÃ¡n a bioquÃ¢mica, microbiologÃ¢a y citologÃ¢a, y se marcarÃ¡n en el orden correcto de extracciÃ³n.

Un tubo debe ser estéril para cultivos, otro, debe contener una gota de heparina para evitar que se formen agregados celulares (el de citología) y el que se utilizará para las determinaciones bioquímicas es conveniente que contenga fluoruro sódico para minimizar la posible glucólisis.

Si la presión es cercana a 200 mmHg, sólo se extraerán de 1 a 2 ml, nunca más.

Una vez se ha procedido a la obtención correcta de la muestra, la conservación de la misma debe ser la adecuada. Así de este modo garantizaremos la fiabilidad de los resultados al asegurar la representatividad de la muestra.

Â

Â

Â

Las muestras deben ser enviadas al laboratorio rápidamente.

Las destinadas a análisis microbiológico se mantienen a 37°C, mientras que pueden conservarse a bajas temperaturas las muestras para realizar pruebas bioquímicas.

En el laboratorio, además de las investigaciones inmediatas de bacteriología, parasitología o virología que pueden ser sugeridas por el cuadro clínico y el aspecto anormal del líquido, deben emprenderse inmediatamente dos estudios; búsqueda de pigmentos y examen citológico.

3.1 Aspecto

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Â

3.1. ASPECTO

A simple vista, y en el momento de la extracción, ya se valora el aspecto del líquido cefalorraquídeo. Debe ser un líquido limpio, cristalino y transparente. Se considera anormal cuando aparece turbio, empapado, opalescente o sanguinolento.

La turbidez se clasifica en una escala de 0 a 4 cruces que comprende desde la ausencia de turbidez a la imposibilidad de distinguir letras a través del tubo (4). Se debe, normalmente, a la presencia de leucocitos, eritrocitos o microorganismos. Concretamente el aspecto turbio o purulento se asocia a procesos infecciosos. Cuando hay un aumento considerable del contenido proteico (exceso de fibrinógeno), pueden aparecer también coágulos.

3.2 Color

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Â

3.2. COLOR

En condiciones normales se trata de una muestra incolora. Una coloración rojiza indica presencia de hematíes, un color amarillo (líquido xantocrómico) sugiere que existen pigmentos debido a la degradación de la hemoglobina como oxihemoglobina, metahemoglobina, bilirrubina, etc. La determinación espectrofotométrica, o como mínimo, la demostración de estos pigmentos presentes en el líquido cefalorraquídeo posee significación de cara al diagnóstico diferencial.

Para la determinación espectrofotométrica de los pigmentos, debe procederse de forma inmediata mediante lectura con el espectrofotómetro a 415 nm y conversión por medio de factor de corrección del dato de absorbancia en un valor de concentración. En un líquido cefalorraquídeo normal la absorbancia a 415 nm debe ser inferior a 0.025.

Se debe diferenciar entre:

- **Coloración rojo, rosa o naranja:** hemorragia reciente. Punción traumática.
- **Coloración amarillo xantocrómico:** hemorragia antigua. Ictericia, gran cantidad de pus.

Es importante distinguir si el color es debido a una hemorragia patológica o se trata de una hemorragia traumática por la propia punción. Puede hacerse comprobando el progresivo aclaramiento del líquido a medida que se recoge en los tres tubos (pico de la traumática). También centrifugando la muestra y observando la coloración del sobrenadante; si la hemorragia se ha producido por la punción, el sobrenadante será claro.

3.3 Viscosidad, volumen, ph y densidad

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Â

3.3. VISCOSIDAD, VOLUMEN, PH Y DENSIDAD

La viscosidad de este líquido es similar a la del agua. El volumen en condiciones normales oscila en adultos entre los 90-120 ml, mientras que en los recién nacidos los niveles oscilan en torno a 10-60 ml.

La densidad oscila en torno a 1,005-1,008, mientras que el pH se encuentra ligeramente alcalino (7,4-7,5).

4. Examen citológico

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Â

4. EXAMEN CITOLÓGICO

El líquido cefalorraquídeo contiene un escaso número de células que son, fundamentalmente leucocitos mononucleares.

Otras células que pueden presentarse son: células malignas, plasmáticas, macrófagos, células gliales, ependimarias y del plexo. La cantidad de las mismas así como el estudio de los diferentes tipos celulares pueden orientar hacia una etiología concreta en el diagnóstico diferencial. El examen debe hacerse, a ser posible, dentro de la primera media hora de la extracción, pues las alteraciones celulares hacen

su apariciÃ³n rÃ¡pidamente, algunas de ellas a la hora de la extracciÃ³n.

Â

LCR. CÃ©lulas normales. Se reconocen unos pocos monocitos y linfocitos. (PAP).

Â

LCR. Se observan neutrÃ³filos, debido a una contaminaciÃ³n por sangre del LCR. (Diff Quick).

4.1 Recuento celular total

12

Estudio de una muestra de lÃ–quido cefalorraquÃ–deo

Â

4.1. RECUENTO CELULAR TOTAL

El recuento puede realizarse de forma automÃ¡tica o en una cÃ¡mara de recuento utilizando microscopÃa Ã³ptica convencional o de contraste de fases. Si el lÃ–quido es hemorrÃ¡gico, el nÃºmero real de leucocitos se verÃ¡ alterado.

Es importante homogeneizar bien la muestra. No se realiza diluciÃ³n excepto si se trata de lÃ–quido muy turbio, en cuyo caso, puede utilizarse como diluyente el lÃ–quido de Turk. Este es el lÃ–quido diluyente utilizado en hematologÃ–a para el recuento de cÃ©lulas sanguÃ–neas.

Habitualmente el recuento no supera las 5 cÃ©lulas/Âµl, siendo todos leucocitos mononucleares (linfocitos y monocitos). Cuando el nÃºmero es elevado (superior a la 5 cel/Âµl, se denomina pleocitosis) hay que pensar en que se trata de alguna patologÃ–a del sistema nervioso central, generalmente, enfermedades inflamatorias o infecciosas.

4.2 Recuento diferencial

12

Estudio de una muestra de lÃ–quido cefalorraquÃ–deo

Â

4.2. RECUENTO DIFERENCIAL

Este recuento consiste en indicar el porcentaje de cÃ©lulas mononucleares y polimorfonucleares presentes en la muestra estudiada, asÃ– como otras cÃ©lulas que pueden presentarse.

La diferenciaciÃ³n puede hacerse por observaciÃ³n en fresco o con contraste de fases, o bien, por observaciÃ³n microscÃ³pica de un frotis teÃ±ido, en cuyo caso puede identificarse cualquier cÃ©lula presente. Si el nÃºmero de cÃ©lulas es abundante (líquido turbio), el frotis se realizarÃ¡ directamente del lÃ–quido cefalorraquÃ–deo, si no es asÃ–, habrÃ¡ que concentrar la muestra previamente.

La tÃ©cnica del recuento diferencial consiste en:

- **ConcentraciÃ³n celular.** No siempre se requiere. Puede hacerse de diversas formas.

Las posibilidades más habituales son:

- o Por centrifugación suave de la muestra durante 15 minutos y posterior tinción.
- o Mediante el empleo de membranas de filtración Millipore o similares.
- o Con citocentrífuga.

La citocentrífugación tiene las ventajas de la rapidez, sencillez, mantenimiento de las células en óptimas condiciones y buena recuperación celular. El inconveniente es la pérdida del sobrenadante para otros análisis (por ejemplo bioquímicos) cuando se ha obtenido poca cantidad de muestra en la punción. Es un método directo de extensión que utiliza la fuerza centrífuga. Se obtienen de este modo extensiones uniformes de las células sobre los portaobjetos.

Una vez realizada la extensión, las tinciones que pueden realizarse son: simples, May Grumwald- Giemsa, Wright...

Posteriormente se procede a la observación microscópica. Se observa el frotis con el objetivo de inmersión en busca de las células presentes. Los polimorfonucleares aparecen con varias fracciones nucleares y los mononucleares con un único núcleo de gran tamaño. Se cuentan los diferentes tipos y se obtienen los porcentajes correspondientes.

5. Examen químico

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Á

5. EXAMEN QUÍMICO

El examen químico comprende el estudio de los metabolitos presentes en el líquido cefalorraquídeo. Las pruebas más importantes son la glucorraquia (concentración de glucosa en líquido cefalorraquídeo) y los valores de proteínas o proteinorraquia.

Composición química.

- Concentración de glucosa (glucorraquia): El valor normal de glucosa es de 50-75 mg/100ml. Cuando es menor es debido a meningitis bacteriana, carcinomatosis meníngea o hemorragia subaracnoidea.
- Concentración de proteínas (proteinorraquia). El valor normal es de 15-40 mg/100ml. Cuando aumenta es debido a la existencia de meningitis bacteriana, trastornos vasculares o procesos tumorales.

Á

GLUCORRAQUIA

PATOLOGÍA

Disminuida

Meningitis purulentas
Meningitis tuberculosa
Carcinomas meningeos
Hipoglucemias
Normal
Infecções virales
Meningitis no infecciosa
Aumentada
Diabetes mellitus.

6. Enfermedades que pueden aparecer por alteraciones en el lcr: hidrocefalia

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Â

6. ENFERMEDADES QUE PUEDEN APARECER POR ALTERACIONES EN EL LCR: HIDROCEFALIA

Se trata de una acumulación excesiva de líquido en el cerebro.

Esta acumulación provoca principalmente la dilatación anormal de los ventrículos cerebrales o del espacio subaracnoidal, los cuales sufren una presión, potencialmente perjudicial para los tejidos del cerebro.

La acumulación de LCR puede ser debida:

- A una producción excesiva.
- Insuficiencia en la reabsorción.
- Ostrucciones en su circulación.

Un dato importante, en el caso de neoplasias ocasionadas en el SNC, es la correlación que existe entre la aparición de proteinas y la presencia de células tumorales.

En estos casos es muy característico observar un fondo proteinaceo en caso de enfermedad neoplásica.

En los casos de hidrocefalia, los ventrículos del cerebro aumentan de tamaño por efecto del líquido cefalorraquídeo. Esto causa que el tejido cerebral se comprima contra el cráneo y ocasione serios problemas neurológicos, por lo que es necesario colocar una derivación, también llamada shunt ventriculoperitoneal, para drenar el exceso de líquido y aliviar la presión en el cerebro. Este procedimiento debe ser realizado tan pronto como se diagnostique la hidrocefalia, para poder ofrecerle al niño las mejores perspectivas neurológicas.

Se corta un colgajo en el cuero cabelludo para perforar un pequeño orificio en el cráneo, mientras el paciente se encuentra en la sala de operaciones bajo anestesia general.

Â

Â

Â

Se introduce un pequeño catéter en uno de los ventrículos del cerebro y se le conecta una bomba para mantener el líquido lejos del cerebro. Se conecta otro catéter a la bomba y se introduce en forma de túnel (debajo de la piel) por detrás de la oreja, haciendo que baje por el cuello y el pecho. El catéter debe llegar hasta la cavidad peritoneal o cavidad abdominal, donde el LCR se absorbe.

Â

Â

Â

Con frecuencia, la derivación ventriculoperitoneal es crucial para prevenir y evitar daños graves al cerebro en los niños que presentan hidrocefalia.

Los problemas comunes asociados con la derivación ventriculoperitoneal son, entre otros, el mal funcionamiento de la misma y las infecciones que pueda causar.

No obstante, cuando no se presenta ningún problema, se suele dejar la derivación por muchos años.

Â

Â

6. Enfermedades que pueden aparecer por alteraciones en el lcr: hidrocefalia

12

Estudio de una muestra de líquido cefalorraquídeo

Â

6. ENFERMEDADES QUE PUEDEN APARECER POR ALTERACIONES EN EL LCR: HIDROCEFALIA

Se trata de una acumulación excesiva de líquido en el cerebro.

Esta acumulación provoca principalmente la dilatación anormal de los ventrículos cerebrales o del espacio subaracnóideo, los cuales sufren una presión, potencialmente perjudicial para los tejidos del cerebro.

La acumulación de LCR puede ser debida:

- A una producción excesiva.
- Insuficiencia en la reabsorción.

- Ostrucciones en su circulaciÃ³n.

Un dato importante, en el caso de neoplasias ocasionadas en el SNC, es la correlaciÃ³n que existe entre la apariciÃ³n de protÃ©nas y la presencia de células tumorales.

En estos casos es muy caracterÃ–stico observar un fondo proteinaceo en caso de enfermedad neoplÃ¡sica.

En los casos de hidrocefalia, los ventrÃ–culos del cerebro aumentan de tamaÃ±o por efecto del lÃ–quido cefalorraquÃ–deo. Esto causa que el tejido cerebral se comprima contra el crÃ¡neo y ocasiona serios problemas neurolÃ³gicos, por lo que es necesario colocar una derivaciÃ³n, tambiÃ©n llamada shunt ventriculoperitoneal, para drenar el exceso de lÃ–quido y aliviar la presiÃ³n en el cerebro. Este procedimiento debe ser realizado tan pronto como se diagnostique la hidrocefalia, para poder ofrecerle al niÃ±o las mejores perspectivas neurolÃ³gicas.

Se corta un colgajo en el cuero cabelludo para perforar un pequeÃ±o orificio en el crÃ¡neo, mientras el paciente se encuentra en la sala de operaciones bajo anestesia general.

Â

Â

Â

Se introduce un pequeÃ±o catÃ©ter en uno de los ventrÃ–culos del cerebro y se le conecta una bomba para mantener el lÃ–quido lejos del cerebro. Se conecta otro catÃ©ter a la bomba y se introduce en forma de tÃºnel (debajo de la piel) por detrÃ¡s de la oreja, haciendo que baje por el cuello y el pecho. El catÃ©ter debe llegar hasta la cavidad peritoneal o cavidad abdominal, donde el LCR se absorbe.

Â

Â

Â

Con frecuencia, la derivaciÃ³n ventriculoperitoneal es crucial para prevenir y evitar daÃ±os graves al cerebro en los niÃ±os que presentan hidrocefalia.

Los problemas comunes asociados con la derivaciÃ³n ventriculoperitoneal son, entre otros, el mal funcionamiento de la misma y las infecciones que pueda causar.

No obstante, cuando no se presenta ningÃºn problema, se suele dejar la derivaciÃ³n por muchos aÃ±os.

Â

Â

1. FormaciÃ³n y localizaciÃ³n del lÃ–quido sinovial.

13

Estudio de una muestra de lÃ–quido sinovial

Â

1. FORMACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL LÍQUIDO SINOVIAL

Prácticamente todas las articulaciones de las extremidades son del tipo sinovial o diartroidal, esto significa que este tipo de articulación posee una cavidad articular y, por tanto, es libremente móvil.

En las diartrosis, el cartílago articular que recubre los extremos de los huesos y la propia articulación están rodeados por una cápsula articular y se mantienen en contacto gracias a los ligamentos.

La capa externa de la cápsula articular, o estrato fibroso, está formada por tejido fibroso denso, mientras que la capa interna, o sinovial, es una condensación de tejido conectivo y forma un saco que encierra el espacio sinovial, a su vez, también envuelve los tendones que pasan a través de la articulación y los bordes libres de estructuras intraarticulares como ligamentos y meniscos.

En condiciones normales, el espacio sinovial contiene una pequeña cantidad de un fluido sumamente viscoso llamado líquido sinovial que desempeña las siguientes funciones:

- Lubricar las superficies.
- Aportar nutrientes al cartílago articular.

El líquido sinovial deriva del plasma sanguíneo que se filtra a través de los capilares sinoviales difundiendo hasta la cavidad articular, al que se añaden algunas sustancias sintetizadas en la membrana sinovial como: proteínas y ácido hialurónico, y macromolecular compleja que le da viscosidad.

Â

Â

Â

1.1. Intercosmolitos. Análisis practicados al líquido sinovial.

13

Estudio de una muestra de líquido sinovial

Â

1.1. INTERCOSMOLITOS. ANÁLISIS PRACTICADOS AL LÍQUIDO SINOVIAL.

La inflamación y otros procesos patológicos que afectan a la membrana sinovial alteran la composición, contenido celular y características físicas del líquido sinovial. El estudio de este tiene un lugar importante en el diagnóstico de las enfermedades articulares (artritis y artrosis) junto con los signos y síntomas articulares, las exploraciones radiológicas y otras pruebas de laboratorio (químicas, hematológicas y serológicas).

Las enfermedades articulares cursan, generalmente, con dolor articular, tumefacción, aumento del tamaño de la articulación, hipertermia, enrojecimiento y limitación de los movimientos articulares. El aumento de tamaño de la articulación es debido al aumento del líquido sinovial y al engrosamiento de la membrana sinovial.

La **artritis** (inflamaciones de las articulaciones) tienen diversos órdenes y se clasifican en:

- Infecciosas.

- Metabólicas (gota y pseudogota).
- Mecánicas.
- Relacionadas con otras enfermedades (alergia, hemofilia).
- Idiopáticas.
- Del lupus eritematoso.

La **artrosis** es una enfermedad degenerativa articular.

El análisis del líquido sinovial permite realizar un diagnóstico preciso en la mayoría de las artritis infecciosas agudas y en las artropatías inducidas por cristales.

Â

Â

Artritis.

Â

Toma de muestras

La toma de muestras se realiza mediante una técnica de punción articular, conocida como **artrocentesis**, la cual se realiza con jeringa heparinizada.

El paciente para la realización de esta prueba debe encontrarse en ayunas, en el caso que se vaya a realizar la determinación de glucosa.

Se extraen de 2 a 5 ml de líquido sinovial de la articulación para su examen. La articulación de la rodilla es la más comúnmente utilizada para la punción sinovial.

Una vez obtenido el líquido pueden realizarse diferentes estudios como son:

- Estudio de los caracteres físicos. (examen macroscópico).
- Estudios bioquímicos
- Estudios citológicos
- Estudios bacteriológicos
- Estudios inmunológicos

<!--[if !vml]--><!--[endif]-->

<!--[if !vml]--> <!--[endif]-->

Â

Â

Â

2. Examen macroscópico.

13

Estudio de una muestra de líquido sinovial

Â

2. EXAMEN MACROSCÓPICO

ASPECTO

El líquido sinovial normal es transparente, de color amarillo pálido, casi incoloro.

La existencia de turbidez indica por lo general, aumento de leucocitos, aunque también puede deberse a un proceso de tipo inflamatorio o a la presencia de otros componentes como: cristales, fragmentos cartilaginosos o fibrina que deben confirmarse con el examen microscópico posterior.

La turbidez puede clasificarse de acuerdo con una escala que va de 1 a 4 cruces. También el color puede verse alterado en una serie de circunstancias patológicas. Todo ello se muestra en la tabla adjunta a continuación.

Â

Lechoso

Artritis tuberculosa

Artritis reumatoidea crónica

Artritis gotosa aguda

Lupus eritematoso

Purulento

Artritis infecciosa

Artritis supurada de otro origen

Verdoso

Artritis por haemophylus

Sinovitis aguda por gota o pseudogota

Amarillo intenso

Procesos inflamatorios

Rojo sanguinolento

Artritis traumática

Tumores sinoviales

Artropatía neurogenica

Díatesis hemorragicas

Punción traumática (con estrias rojas normalmente).

Â

Líquido Sinovial Turbio.

Â

VISCOSIDAD Y FILANCIAÂ

El líquido sinovial en condiciones normales se define como muy viscoso, pegajoso al tacto. En los estados inflamatorios debido a la destrucción del ácido hialurónico por la enzima hialuronidasa de los leucocitos neutrofílicos, se origina un descenso de la viscosidad.

La apreciación de la viscosidad se hace, generalmente, dejando gotear el líquido desde la jeringa utilizada en la extracción, desprovista de la aguja, a un tubo de ensayo y observando si cae gota formando un filamento en su caída en cuyo caso se trata de una muestra de viscosidad normal.

La filancia es un estudio complementario al de la viscosidad. Para su observación se coloca una gota de la presente muestra entre el dedo pulgar y el dedo índice y se aprieta, separando los dedos después con lo que se debe formar un filamento de unos 3 a 6 cm. Se considera que el grado de filancia se encuentra disminuido cuando el filamento formado apenas llegue a los 3 cm.

La interpretación de las alteraciones con respecto a la viscosidad, son las siguientes:Â

- **Viscosidad disminuida:** Se produce con la edad, en los derrames articulares inflamatorios, y en el caso de infecciones.
- **Viscosidad elevada:** Aparece en los derrames traumáticos y en los derrames de las artrosis.

Â

PRUEBA DEL COÂ GULO DE MUCINA (PRUEBA DE ROPES)Â

Al echar una gota de líquido sinovial en un tubo con ácido acético, se observa la formación de un coágulo o precipitado de mucina firme en condiciones normales, debido a la precipitación del ácido hialurónico.

Por el contrario, el líquido sinovial de articulaciones con enfermedades inflamatorias activas produce un coágulo blando que se fragmenta fácilmente o una suspensión turbia sin coágulo.

3. Examen Citológico.

13

Estudio de una muestra de lA–quido sinovial

Â

3. EXAMEN CITOLÓGICO

El examen de la celularidad del lA–quido sinovial se ha mostrado significativamente útil en el diagnóstico diferencial.

Consiste en la observación microscópica de la muestra con microscopio óptico ordinario o con microscopio de contraste de fases.

Se realizan dos tipos de examenes: recuento celular total y estudio de la morfología celular o recuento diferencial

<!--[endif]-->

Â

3.1. Recuento celular total.

13

Estudio de una muestra de lA–quido sinovial

Â

3.1.1. RECUENTO CELULAR TOTAL

Consiste en el cálculo del número de leucocitos por microlitro de lA–quido sinovial. Un lA–quido normal contiene de 10 a 200 células / microlitros que son leucocitos casi en su totalidad, siendo patológica una cifra muy superior a 200 leucocitos / microlitros.

El recuento manual se realiza en una cámara cuantaglobulos (por ejemplo la cámara de Neubauer) contando el número de leucocitos en la zona de recuento habitual de los mismos.

Se realiza de la siguiente manera:

- **Homogeneización de la muestra.**

- **Dilución de la muestra, si es necesario:** El lA–quido sinovial se diluirá dependiendo de su aspecto. Si es muy viscoso o purulento, se realizará necesariamente una dilución 1/20, 1/50 o 1/100 antes del recuento.

Como lA–quido diluyente puede emplearse suero fisiológico con 0.1% de azul de metileno que dará una coloración azulada a los leucocitos, permitiendo su diferenciación de los hematíes. Si la observación se realiza con microscopía de contraste de fases, no será necesario el colorante.

La homogeneización de la muestra diluida debe realizarse concienzudamente y en el caso de lA–quidos muy viscosos, se dejan reposar durante, al menos, 20 minutos antes del llenado de la cámara.

- **Llenado de la cÁ;mara de recuento.**

- **ObservaciÃ³n microscÃ³pica.** En primer lugar, con el objetivo 10X se comprueba la distribuciÃ³n celular homogÃ©nea. DespuÃ©s, con el mismo objetivo, o con el de 40x, se cuentan las cÃ©lulas en los cuatro cuadros grandes de las esquinas de 1mm x1mm.

- **CÃ;culo del nÃºmero de leucocitos / mm3.** . Al resultado del recuento microscÃ³pico habrÃ¡ que hacerle correcciones atendiendo a la diluciÃ³n realizada, y al volumen en el cual se haya llevado a cabo el recuento.

Si el lÃ–quido es hemorrÃ¡gico, serÃ¡ necesario lizar los hematÃ–es antes del recuento leucocitario, utilizando una soluciÃ³n salina hipotÃ³nica al 0.3% como diluyente. Hay que tener en cuenta que los hematÃ–es deben valorarse siempre, salvo si se trata de una punciÃ³n traumÃ¡tica. La cuantificaciÃ³n de hematÃ–es se hace de forma aproximada indicando ausencia o presencia como escasos, abundantes o muy abundantes.

En la siguiente tabla se muestran los conocimientos que el personal tÃ©cnico debe poseer para una correcta interpretaciÃ³n de los resultados:

Â

Menos de 200 leucocitos /mm3

Normal

Mas de 1500 leucocitos /mm3

Osteoartritis

LES

Traumatismos

Mas de 15000 leucocitos /mm3

Gota

Pseudogota

Artritis reumatoide

Mas de 50000 leucocitos /mm3

Artritis infecciosa

Gota severa

Artritis reumatoide

Â

Â 3.2. Recuento diferencial.

Estudio de una muestra de líquido sinovial

Á

3.2. RECUENTO DIFERENCIAL

La cantidad de células en el líquido sinovial es diferente de la sanguínea, y se corresponde con la siguiente:

- **Polimorfonucleares:** 7-10% (aceptándose hasta un valor de 25% con ausencia de eosinófilos y basófilos).
- **Mononucleares:** 70% (15-35% linfocitos y 35-55% monocitos).
- **Células sinoviales:** 3-5%.
- **Células plasmáticas:** 10%.
- **Otras células:** hasta 7%.

Habitualmente el resultado del recuento diferencial se expresa únicamente como porcentaje de polinucleares obtenido directamente en el recuento total con microscopia de contraste de fases. Si no es así, habrá que teñir la muestra y observarla con microscopio óptico ordinario.

Pasos para realizar el recuento diferencial, en una muestra de líquido sinovial:

- **Preparación de la muestra.** Puede realizarse una tinción directamente del líquido sinovial o bien del sedimento obtenido por centrifugación suave de la muestra durante 10 minutos o del concentrado obtenido por citocentrifugación.
- **Elaboración del frotis.** Se preparan varias extensiones finas de líquido sinovial obtenido recientemente y se dejan secar el tiempo necesario protegidas con papel de filtro. Si va a reservarse alguna preparación, puede hacerse envolviéndola en papel de aluminio y congelándola a -20°C.
- **Tinción.** La tinción empleada puede ser cualquiera de las estudiadas en hematología. La que más suele emplearse debido a su rapidez y buenos resultados obtenidos es la panorámica rápida (método de tinción por inmersión que como ya se sabe, emplea un fijador y dos colorantes; ácido y básico).
- **Estudio de la morfología celular.** Se realiza la observación microscópica detallada del frotis empleando grandes aumentos (objetivo de inmersión), contando las células hemáticas y tisulares observadas y obteniendo los porcentajes correspondientes.

Interpretación clínica de los resultados.

Normalmente se encuentran menos del 25% de polinucleares en el líquido sinovial, aumentando su número en las inflamaciones e infecciones articulares.

Pueden aparecer algunos tipos especiales de células:

- **Células AR.** Es frecuente observar inclusiones citoplasmáticas abundantes y oscuras que contienen IgG e IgM (factor reumatoide) en los leucocitos polinucleares de pacientes con artritis reumatoide aunque no son específicas de esta patología. Aparecen también en la gota y artritis sépticas.
- **Células LE.** En la artritis del lupus eritematoso pueden encontrarse células LE (neutrófilos cuyas vacuolas contienen material nuclear) en el líquido sinovial aun cuando la prueba sanguínea da resultados negativos.
- **Células de Reiter.** En el síndrome de Reiter (La artritis reactiva, también llamada síndrome de Reiter, es un tipo de artritis que se produce como forma de reacción a una infección en alguna parte del cuerpo), entre otras patologías articulares, pueden encontrarse monocitos fagocitados por polimorfonucleares.

4. Investigación de cristales.

13

Estudio de una muestra de líquido sinovial

Á

4. INVESTIGACIÓN DE CRISTALES

Se han descrito diversos procesos producidos por la presencia de microcristales en la cavidad articular como la gota, relacionada con la presencia de cristales de uratos y la pseudogota o con condrocalcinosis, caracterizada por el hallazgo de microcristales de pirofosfato calcico dihidrato. En menor proporción se encuentran cristales de hidroxiapatita en algunas artritis y excepcionalmente de colesterol en casos de artritis reumatoide. La observación de estos cristales en el líquido sinovial tiene un gran valor diagnóstico.

Para la observación de cristales, el líquido sinovial debe haberse recogido sin anticoagulantes o con heparina ya que el EDTA y el oxalato calcico cristalizan y pueden confundirse con los cristales a investigar.

Á

4.1. Técnica para el estudio de cristales.

13

Estudio de una muestra de líquido sinovial

Á

4.1. TÉCNICA PARA EL ESTUDIO DE CRISTALES

El examen se realiza con microscopía óptica convencional y de luz polarizada, donde en este caso, las formas cristalinas adquieren facetas diferentes y aspecto más brillante; observándose, además, la presencia de birrefringencia.

Se prepara un montaje óptimo de la muestra depositando una gota en un portaobjetos perfectamente limpio. Se tapa con el cubre, haciendo una ligera presión. Se absorbe el líquido sobrante con papel de filtro y se sella con barniz el borde del cubreobjetos. Este sellado debe hacerse para evitar la desecación ya que se va a realizar una observación minuciosa de la muestra en busca de microcristales.

Algunos de los cristales que con más frecuencia se encuentran en el líquido sinovial, junto con su correlación clínico-patológica se muestra a continuación.

- **Urato monosódico:** Indicativo de gota.
- **Pirofosfato calcico:** Pseudogota.
- **Hidroxiapatita:** Artritis.
- **colesterol:** Artritis reumatoide (ocasionalmente).

Â

Cristales de Urato Monosódico.

Cristales de pirofosfato calcico dihidratado

5. Examen químico.

13

Estudio de una muestra de líquido sinovial

Â

5. EXAMEN QUÍMICO

La cantidad de proteínas totales en líquido sinovial oscila entre los 15 y los 30 g/L, siendo la albúmina la más abundante (55-70%).

Las proteínas aumentan en los procesos articulares en los que se encuentra alterada la membrana sinovial, como la artritis reumatoide, la gota, la artritis séptica y la artritis tuberculosa.

La glucosa tiene un nivel igual al del plasma sanguíneo o ligeramente inferior. El descenso de la concentración de glucosa en el líquido sinovial se debe a un cambio en el metabolismo de sus células de aerobio a anaerobio. En las artritis inflamatorias la diferencia entre glucosa séptica y la del líquido sinovial puede exceder los 25-50 mg/dl.

Una concentración de glucosa en líquido sinovial inferior a la mitad de la simultánea en suero, es muy sugestiva de infección bacteriana. Esto es cierto siempre que no se demore el análisis y comience la glucólisis leucocitaria.

La determinación de lactato se realiza como indicador de la inflamación. Un nivel superior a 30 mg/dl constituye un dato indicativo de inflamación.

En la artritis reumatoide y el lupus eritematoso sistémico, los niveles de complemento en el líquido sinovial están reducidos en comparación con los de muestras de suero simultáneas (normalmente por debajo del 30%).

Â