

Material Imprimible

Curso Técnico de laboratorio extraccionista

Módulo Órganos, anticuerpos e inmunoglobulinas

Contenidos:

- Perfil lipídico en sangre
- Perfil renal, pancreático y hepático
- Metabolismo de los carbohidratos y medicina de la glucemia
- Anticuerpos e inmunoglobulinas
- Ionograma, proteinograma y la electroforesis

Perfil lipídico en sangre

El perfil lipídico incluye a las sustancias que poseen algún tipo de lípido en su estructura, como por ejemplo, el colesterol y los triglicéridos.

Dentro del colesterol podemos encontrar el LDL, también llamado colesterol malo, y el HDL, también llamado colesterol bueno.

Recordemos que para la realización de este perfil es esencial que se cuente con las 12 horas de ayuno. Si el paciente refiere que no las ha podido cumplir, es probable que los errores sean grandes y que el valor no tenga su correcto significado, con lo cual no tendría sentido realizar este dosaje.

El **colesterol** es un tipo de grasa que se produce de manera endógena y otra parte la obtenemos mediante la alimentación que llevamos. ¿Qué quiere decir esto? Que muchas veces llevamos dietas saludables con baja ingesta de alimentos altos en colesterol pero los valores séricos son altos, y esto puede indicar que nuestro hígado está produciendo mayores cantidades de este lípido.

Es esencial aclarar que al colesterol lo vamos a encontrar únicamente en los alimentos que son de origen animal.

Asimismo, los valores normales de este lípido en sangre deben ser menores a 200 miligramos por decilitro, dado que tener valores más elevados suelen marcar riesgo cardiovascular.

Como dijimos, dentro de las clasificaciones de colesterol encontramos dos tipos: el HDL y el LDL.

El colesterol LDL es el que produce graves lesiones, por ejemplo, a nivel de las arterias, conocido como aterosclerosis. Este colesterol suele depositarse en las arterias, provocando que la luz de la misma sea cada vez más pequeña y que, por lo tanto, genere que el flujo de sangre no pueda circular adecuadamente.

Al ser la sangre un tejido de transporte donde se lleva oxígeno a todo el organismo, cuando hay obstrucciones parciales o totales de las arterias, el oxígeno no puede llegar a las células, generando una hipoxia.

Es esencial considerar que los valores del colesterol LDL en sangre no deberían superar los 100 miligramos por decilitro.

El HDL, en cambio, es el llamado colesterol bueno, ya que ayuda en la eliminación de los depósitos de grasa de LDL en las arterias.

Los valores de normalidad del HDL deben ser siempre por encima de los 45 a 50 miligramos por decilitro, ya que valores bajos pueden ser indicadores de riesgo cardiovascular.

El ejercicio físico ayuda a elevar los valores de HDL, como así también algunos alimentos como los aceites vegetales, frutos secos, palta y, sobre todo, el pescado, que contiene ácidos grasos Omega-3.

Por su parte, los **triglicéridos** es la forma en la que las grasas se almacenan en los adipocitos del tejido adiposo, y se pueden determinar en sangre, ya que los mismos se transportan por la misma.

Los valores normales en sangre oscilan entre los 140 miligramos por decilitro, y aumentan de forma exocrina cuando se consumen alimentos altos en grasas, hidratos de carbono y también alcohol.

Los valores elevados de triglicéridos no solo se asocian a daño renal, sino también a alteraciones en el páncreas.

Perfil renal

Para poder evaluar mediante un análisis de laboratorio la función renal, se hacen dos tipos de dosajes: por un lado, el clearance de creatinina, y por el otro, el BUN de creatinina.

La creatinina establece como valores de normalidad entre 0 a 1.3 miligramos por decilitro. Este valor nos está indicando cómo están funcionando las nefronas del riñón, es decir, cómo se está realizando la filtración glomerular.

Pero... ¿qué es la **creatinina**? Es un compuesto que se genera a través de los aminoácidos, o sea, de las sustancias que conforman a las proteínas.

La creatinina como tal no es tóxica ni dañina; de hecho, nos permite formar energía en la mitocondria de las células. El problema surge cuando la misma excede los valores esperados en la sangre y en la orina.

La creatinina sube en exceso cuando hay mayor destrucción celular. Además, si los riñones están dañados, no se podrá metabolizar ni filtrar, por lo tanto, se predice mayor creatinina.

De igual manera, la creatinina también va asociada a otra sustancia que surge del metabolismo de las proteínas, que es el ácido úrico, por lo que podemos decir que ambos se generan a partir de las proteínas, específicamente del catabolismo o destrucción de las mismas.

No obstante, aclaremos algo: no siempre ese aumento de los valores es debido a la destrucción de las proteínas exógenas, o sea, las que incorporamos con los alimentos, sino que muchas veces implica una degradación de las proteínas que están dentro de nuestro cuerpo.

Para reducir los valores de estos dos marcadores debemos limitar la ingesta proteínas, sobre todo en la carne roja y mariscos, dado que generan las purinas, que son causantes de vasoconstricción. Además originan el aumento de la presión, hay mayor destrucción y, a consecuencia, aumento de ácido úrico y de creatinina.

El clearance de creatinina, también llamado aclaramiento de una sustancia, es el volumen depurado completamente de los solutos por los riñones en una determinada cantidad de tiempo. Esto no significa que es la masa de los solutos, es decir, no se habla de masas, sino de un volumen de plasma. Para ello es que se utiliza el colorante, que nos permite identificar al soluto en la solución total.

Para su cálculo se debe tomar la concentración del soluto en orina, se la debe multiplicar por el flujo urinario para saber qué masa de ese soluto llega en unidad de tiempo, y luego se tiene que dividir por la concentración de ese soluto en el plasma. Este cálculo del clearance se puede hacer no solo para la creatinina, sino para cualquier otro soluto disperso. Para poder realizar el cálculo es necesario tener la orina de 24 horas y también una muestra de sangre.

Perfil pancreático

Uno de los valores que podemos encontrar en sangre pero que no forman parte de un análisis estándar de laboratorio son las enzimas pancreáticas. Generalmente no suelen solicitarse en los análisis de rutina, salvo que el paciente presente algún tipo de sintomatología en la que el médico sospeche de alguna afección pancreática.

La amilasa es una de las enzimas más solicitadas y útil para determinar infección pancreática o posibles inflamaciones en este órgano.

Esta es una enzima que se produce en el páncreas y en las glándulas salivales, y cumple la función de degradar los hidratos de carbono complejos para poder formar glucosa y que la misma sea utilizada por cada una de las células del cuerpo.

La cantidad elevada de amilasa podría indicar la presencia de alguna patología pancreática o bloqueo, es decir, que su valor alto se podría producir por una pancreatitis aguda o por una obstrucción en el conducto principal pancreático, también llamado conducto de Wirsung. Dicho conducto transporta a estos jugos pancreáticos que contienen la amilasa pancreática hasta la segunda porción del duodeno para que pueda intervenir una degradación de los hidratos de carbono y continuar la función que inició la amilasa salival en la boca.

Además, es importante tener en cuenta que esta enzima se controla mucho en los pacientes que tienen fibrosis quística. Si bien esta enfermedad provoca alteraciones principalmente en el sistema respiratorio, también afecta a los conductos del tubo digestivo, por lo que, en estos pacientes, podría verse alterado la eliminación de la amilasa.

Generalmente, este estudio de concentración de la amilasa pancreática se realiza en conjunto con otro dosaje, que es el de la lipasa pancreática, que también es una enzima que produce el páncreas, pero para la digestión de los lípidos.

El valor normal de amilasa oscila entre 23 a 35 unidades por litro. Como dijimos, valores altos de amilasa o lipasa indican lesiones pancreáticas u obstrucción de los conductos, así como también agrandamiento de la glándula salival parótida, úlceras con complicaciones, cuadros gastrointestinales graves y embarazo ectópico.

En cambio, los valores disminuidos de amilasa o lipasa nos indican que el páncreas no está produciendo suficiente cantidad de estas enzimas.

Perfil hepático

La fosfatasa alcalina, la alanina aminotransferasa, y la aspartato aminotransferasa son enzimas hepáticas que ayudan al hígado a transformar el alimento en energía.

Cuando sus concentraciones son altas, puede ser un signo de que el hígado está lesionado o irritado.

Las pruebas de función hepática consisten en la medición en sangre de la concentración de bilirrubina y de la actividad de ciertas enzimas presentes en el hígado, denominadas GOT, GPT, FA y GGT.

La fosfatasa alcalina es una enzima que se produce en el hígado, y se encuentra en mayor proporción en los huesos, los intestinos, la placenta y el riñón.

Cuando esta se eleva, indica aumento de la actividad de los huesos en déficit de vitamina D, osteomalacia o tumores óseos, pero también de manera normal en niños y adolescentes debido al crecimiento normal de los osteocitos de los huesos. También aumenta en el embarazo, por alteraciones de la vesícula biliar o de sus conductos, y en la recuperación de fracturas óseas.

Cuando la fosfatasa alcalina está baja, también llamada hipofosfatasa, podría indicar anemias, hipotiroidismo, celiaquía, mujeres en etapa post menopáusica, osteoporosis, déficit de vitamina C, ácido fólico y vitamina B6, y malformaciones óseas.

En casos más complejos puede deberse a leucemias o anemias muy graves, y enfermedades hepáticas como la cirrosis.

Por su lado, la aspartato aminotransferasa y la alanina aminotransferasa son dos enzimas muy importantes llamadas transaminasas.

Las transaminasas son enzimas que transfieren un grupo amino de manera reversible, es decir, que colocan determinados aminoácidos para la síntesis proteica.

Su valor normal es entre 0 y 35, aunque estos índices de referencia pueden variar con cada laboratorio.

Los valores elevados pueden deberse al consumo de alcohol, obesidad y sobrepeso. Cuando se baja de peso y se reduce la ingesta de alcohol, puede suceder que a las pocas semanas los valores de las transaminasas descendan, pero si no lo hacen, el médico evaluará otras etiologías por medio de pruebas hepáticas, como por ejemplo, bilirrubina, proteínas hepáticas y seguramente una ecografía hepática.

Si partimos de parámetros con valores de hasta 10 veces mayores de lo normal de esta transaminasas en sangre, podemos pensar en una hepatitis o cirrosis u otras enfermedades hepáticas, donde muchas veces requiere de internación para su estudio.

Ahora nos preguntamos... ¿Qué es y para qué se realizan los dosajes de bilirrubina en sangre? Principalmente diremos que la bilis es una de las sustancias que se forma en el hígado y que tiene como principal función permitir y facilitar la absorción de los lípidos,

ya que cuando los mismos llegan al intestino delgado por la presencia de agua, no pueden incorporarse solos en la vellosidad intestinal. Para ello, la bilis forma micelas, que facilitan su absorción, además de la síntesis de los demás compuestos que hemos estudiado hasta ahora.

La **bilirrubina** es un pigmento de color amarillo que resulta de la degradación y eliminación de los glóbulos rojos. Dichos glóbulos se rompen en el bazo normalmente cada 120 días por la liberación de la hemoglobina y grupo hemo, y allí se genera la bilirrubina.

La misma circula en la sangre hasta el hígado, donde la enzima desintegra el pigmento y lo elimina del torrente sanguíneo. La bilirrubina pasa del hígado a los intestinos con la bilis, y luego se excreta en las heces. No obstante, una pequeña cantidad de bilirrubina queda en la sangre.

La bilirrubina que vamos a ver en el laboratorio es la bilirrubina total, y sus valores oscilan entre 0.2 y 1. Esta misma bilirrubina se va a dividir en dos partes: una bilirrubina directa y una indirecta. Dependiendo cuál de las dos esté elevada, podemos hablar de diferentes enfermedades.

Cuando aumenta la bilirrubina directa, se da una alteración de la parte de la bilirrubina que está dentro del hígado, lo que indica enfermedad hepática o enfermedad post hepática, relacionada con la salida de la bilis que va al tubo digestivo.

En cambio, si la que está más elevada es la bilirrubina indirecta, nos indica una posible patología en el bazo donde se están destruyendo mayor cantidad de glóbulos rojos. Por dicho motivo se genera una anemia hemolítica.

Asimismo, puede darse el caso de que la bilirrubina esté aumentada pero no lo suficiente como para que tengamos una pigmentación amarilla en la piel, llamada ictericia.

En los recién nacidos es frecuente la ictericia neonatal, y está dada por una función prematura del hígado. Sin embargo, tras colocarlos un cierto tiempo en incubadora, se van normalizando los valores.

Metabolismo de los carbohidratos y medicina de la glucemia

Como sabemos, la **glucemia** es el azúcar en sangre. Sus valores normales van de 70 a 110 miligramos por decilitro, pero cuando los valores se ven aumentados podemos estar en presencia de un paciente diabético o con intolerancia a los carbohidratos.

Uno de los valores que se utilizan para controlar la diabetes y saber cómo ha estado la glucemia en los últimos 120 días aproximadamente es la hemoglobina glicosilada. Además, actualmente se la utiliza para diagnosticar la diabetes.

La hemoglobina glicosilada es un tipo de hemoglobina que corresponde al 97% de hemoglobina de los adultos. Esta puede sufrir un proceso llamado glicación, que hace que la glucosa que está en sangre se pueda unir a ella. De allí su el nombre de hemoglobina glicosilada.

Claramente hay una proporción entre la glucemia total y el azúcar que se une a esta hemoglobina. 80 a 120 miligramos por decilitro en sangre equivale a una hemoglobina glicosilada del 5 al 6%.

Si la cifra es de 120 a 150 miligramos por decilitro de media de los últimos meses, tendremos una hemoglobina glicosilada de un 6 a un 7% aproximadamente.

Si los valores son las elevando, es decir, de 150 a 180 miligramos por decilitro, el valor de hemoglobina será entre un 7 a 8%.

Para diagnosticar diabetes, la hemoglobina glicosilada debe alcanzar un valor de 5 a 6% en dos ocasiones.

Uno de los estudios más comunes que se realizan para detectar la diabetes es la curva de glucosa. No obstante, en alguna bibliografía puede ser que encuentren a este estudio con las siglas PTOG, que significa prueba de tolerancia oral a la glucosa. El objetivo de este estudio es reconocer la presencia de la diabetes o de alguna intolerancia oral a la misma. Por dicho motivo, primero se realiza una determinación de glucosa en sangre con un ayuno menor a 8 horas. Luego se le pedirá a la persona que tome un líquido que contiene 75 gramos de glucosa y se le realiza una nueva medición a las 2 horas.

En este tiempo, el paciente no puede ingerir ningún tipo de alimento, ni siquiera agua, y tampoco realizar actividad. Asimismo, generalmente se le pide que se mantenga sentado en la sala de laboratorio a la espera de la toma de la segunda muestra. Finalmente, la diabetes se confirma mediante la repetición.

De igual manera, muchas veces se puede medir la glucosa en ayunas mediante una glucometría, es decir, a través de la extracción de una gota de sangre.

Una cuestión a tener en cuenta es que, en caso de ser necesario para confirmar si la persona es diabética, la muestra se puede repetir, y sobre todo se puede complementar

con un dosaje en sangre de insulina, con la que se determinará si la misma está en condiciones suficientes para actuar en el metabolismo de los carbohidratos o no.

La insulina natural, es decir, la insulina liberada desde el páncreas, mantiene el azúcar en sangre en un rango muy estrecho. Durante la noche y entre comidas, los niveles normales, no diabéticos, oscilan entre 60 y 100 miligramos por decilitro, y en 140 miligramos por decilitro o menos después de las comidas.

Anticuerpos e inmunoglobulinas

Los anticuerpos tiroideos son unos valores de referencia útiles que permiten evaluar el funcionamiento de la glándula tiroides. Esta glándula está ubicada en la región del cuello y tiene como finalidad regular el metabolismo del nuestro organismo, pudiendo enlentecer o acelerarlo en función a las funciones metabólicas y endocrinológicas del mismo.

¿Alguna vez escucharon hablar sobre el ATPO en análisis de sangre? Son anticuerpos antiperoxidasa tiroidea, y pueden ser un signo de enfermedad de Hashimoto, también conocido como tiroiditis de Hashimoto, que es una enfermedad autoinmunitaria y la causa más común del hipotiroidismo. Se considera ATPO positivo si es ≥ 35 UI/ml.

Los anticuerpos son proteínas de defensa que nos permiten actuar frente a la presencia de microorganismos. Lo que van a hacer es anclarse frente a ese virus o bacteria para identificar dónde deben actuar los glóbulos blancos o leucocitos para la defensa y eso desencadenará una cascada del sistema de defensas. Los valores de los anticuerpos fluctúan, es decir, pueden variar día a día o semana a semana, y generan inflamación en la tiroides haciendo que funcione de más o de menos, o sea, que se genere un hipotiroidismo o hipertiroidismo.

Las principales pruebas que se realizan para medir la función tiroidea son la TSH, T3 y T4.

Ahora bien. Otros anticuerpos que se van a analizar son las inmunoglobulinas, como los anticuerpos inmunoglobulina G e inmunoglobulina M.

Las inmunoglobulinas son proteínas presentes principalmente en plasma como gammaglobulinas, y forman compuestos estables con los otros anticuerpos para la defensa frente a microorganismos.

Los anticuerpos tienen dos cadenas: una ligera y una pesada. La primera se observa de color rojo y la segunda azul, unidas por puentes de sulfuro. Asimismo, tiene lugares específicos para la unión con el antígeno.

Los más frecuentes son inmunoglobulina M, inmunoglobulina G, inmunoglobulina A, inmunoglobulina D, e inmunoglobulina E, y se activan en contacto con el patógeno.

La valoración de la inmunoglobulina G y de la inmunoglobulina M sirven para encontrar posibles enfermedades determinando si están o no presentes, es decir, si la persona tuvo contacto con alguna enfermedad.

Ionograma, proteinograma y la electroforesis

¿Saben qué es el ionograma? Es el encargado de medir los niveles de los principales electrolitos del cuerpo. Es decir, nos permite conocer los valores de los minerales más característicos de laboratorio, como magnesio, potasio, fósforo, sodio, cloro, calcio.

Suele ser parte de un análisis de rutina o de un perfil metabólico, tienen carga eléctrica, y se tratan de elementos muy importantes para el funcionamiento del organismo.

Los electrolitos se miden al mismo tiempo, pero a veces por separado. Además, pueden perderse y muchos de ellos responder con la presencia de agua.

La idea es que el cuerpo tenga un balance. Sin embargo, este puede verse alterado, por ejemplo, en cambios hormonales, afecciones hepáticas y renales, uso de medicamentos, deshidratación, diarrea o presencia de gastroenteritis con vómitos y diarreas, síndrome de malabsorción, diabetes, quimioterapia en pacientes oncológicos, afecciones cardíacas, diuréticos y corticoides, fallas renales con pérdidas de estos minerales, entre otros.

En el caso del calcio, por ejemplo, si este no está estable se pueden desarrollar alteraciones óseas. Una hipocalcemia causaría fracturas posibles en los huesos, y la hipercalcemia podría llegar a producir cálculos de calcio y concentraciones de calcio en las arterias, provocando una disminución de su movimiento muscular.

En el caso del potasio, este es de todos los electrolitos el que podría llegar a provocar situaciones de urgencia, ya que se asocia a la función cardíaca.

Las células cardíacas necesitan una determinada concentración de potasio para actuar y para que el latido del corazón sea adecuado. Por ende, la falta de potasio genera arritmias cardíacas, y en exceso puede generar afecciones renales y cardíacas.

Muchas veces los desequilibrios suelen estabilizarse solos, pero en otros casos requieren intervenciones médicas.

Ahora bien. Las proteínas cumplen múltiples funciones en el organismo, y es prioridad su detección en sangre, a lo que se denomina proteinograma, que se analiza mediante la técnica llamada electroforesis.

En la sangre encontramos diversas proteínas en cantidad y calidad. Existen alrededor de 100 proteínas diferentes, pero entre ellas, las más reconocidas e importantes son la albúmina, el fibrinógeno, y las globulinas.

Sus principales funciones son mantener la presión oncótica, facilitar la formación de coágulos, transportar moléculas y actuar en la respuesta inmunológica.

Asimismo, es importante tener en cuenta que entre el 70 y el 80% de las proteínas plasmáticas están sintetizadas en el hígado.

Ahora vamos a preguntarnos... ¿cuáles son los métodos que se utilizan para determinar las proteínas plasmáticas en la sangre? El estudio más frecuente que se usa es la electroforesis, que se basa en el principio de que algunas proteínas se separan según sus características físicas, ya que todas tienen diferentes cargas, negativas y positivas, y las moléculas se van a desplazar para un polo o al otro. De igual manera, también depende del pH y del peso molecular.

La mayor utilización de la electroforesis es para detectar enfermedades renales, pero es esencial tener en cuenta que para determinar las funciones hepáticas, es fundamental la medición de la albúmina.

Dado que la electroforesis es una técnica que sirve para separar moléculas de diferente peso, podemos decir que es exclusivamente analítica, ya que separa moléculas por su tamaño mediante una corriente eléctrica.

¿Cómo se realiza esta técnica? Se lleva a cabo en un equipo compuesto por una carga negativa y una carga positiva que están uno en el extremo opuesto que el otro, y en el medio una malla que permite la colocación de las células para que las mismas se dirijan al lado negativo o al positivo, o sea, que se mueve por y a través de la malla.

La malla posee un gel llamado agarosa, y la electroforesis en gel de agarosa es de las más utilizadas para analizar y caracterizar ácidos nucleicos de distintas procedencias.

Los geles se comportan como un tamiz molecular, y permiten separar moléculas cargadas en función de su tamaño y forma.

Asimismo, en ella hay fragmentos que permiten observar el movimiento de cada una de las partículas. Los fragmentos más cortos migrarán a los poros de una manera más rápida, y los más largos lo harán, pero más lentamente.

Las muestras de sangre deben colocarse en el gel previo a la estimulación de la electricidad, que inclinará a las moléculas hacia los diferentes polos. No obstante, acá hay que tener cuidado con la graduación de la fuerza de estimulación eléctrica, ya que debe ser la adecuada para evitar errores en la muestra.