

Exámenes de laboratorio clínico

Juana Rosado Pérez

Los exámenes de laboratorio clínico son un grupo de pruebas cuyos resultados, analizados en conjunto con la información clínica, permiten diagnosticar el estado de salud de las personas. Gracias a los avances en la tecnología diagnóstica cada vez se cuenta con más equipos automatizados que ejecutan un mayor número de pruebas de laboratorio. Esto permite conocer las alteraciones o bien el funcionamiento correcto del organismo a través de varias determinaciones que se pueden realizar en diversas muestras de líquidos, fluidos o excreciones corporales como son sangre, suero, plasma, orina, excremento y exudados; en ellos se miden sustancias como la glucosa, el colesterol, los triglicéridos, la urea,

Los exámenes de laboratorio clínico son un grupo de pruebas cuyos resultados, analizados en conjunto con la información clínica, permiten diagnosticar el estado de salud de las personas.

la creatinina, el ácido úrico, la hemoglobina, la presencia de parásitos y bacterias entre muchos otros. Su identificación o concentraciones altas o bajas pueden indicarnos si el organismo está funcionando de forma adecuada o si existe alguna alteración que requiera tratamiento o acciones preventivas.

Con la información clínica los exámenes de laboratorio pueden ser de mucha utilidad y tener varias aplicaciones como: (i) la detección de enfermedades, (ii) confirmación de un diagnóstico, (iii) pronóstico y vigilancia del proceso, y (iv) respuesta al tratamiento.

Únicamente el médico, quien conoce el expediente y antecedentes del paciente, puede analizar los resultados de manera integral con el fin de emitir un diagnóstico. Sin embargo, es conveniente que el adulto mayor tenga los conocimientos

Los exámenes de laboratorio son de utilidad para: (i) la detección de enfermedades, (ii) confirmación diagnóstica, (iii) pronóstico y vigilancia del proceso, y (iv) respuesta al tratamiento.

básicos sobre la interpretación de los exámenes de laboratorio generales, ya que constituyen una herramienta fundamental para el autocuidado.

El médico, que conoce el expediente y antecedentes del paciente, es quien debe interpretar los resultados para emitir un diagnóstico; sin embargo, el adulto mayor debe tener los conocimientos básicos sobre la interpretación de los exámenes de laboratorio generales para participar activamente en su autocuidado, con el fin de que se responsabilice de la detección y control de su estado de salud.

Biometría hemática (BH)

La biometría hemática, también denominada citometría o citología hemática, es uno de los estudios de laboratorio más solicitados y sirve para determinar si los elementos que conforman la sangre se encuentran en los niveles normales o adecuados para ejercer sus funciones. Se considera como un solo examen de laboratorio pero en realidad valora el estudio de tres líneas de células, los eritrocitos o glóbulos rojos, los leucocitos o glóbulos blancos y las plaquetas o trombocitos, cada tipo tiene funciones diferentes, pero tienen en común formar parte de la sangre y ser generados en la médula ósea.

La biometría hemática valora el estudio de tres líneas de células: los eritrocitos o glóbulos rojos, los leucocitos o glóbulos blancos y las plaquetas o trombocitos. Con esta prueba se diagnostica la anemia (eritrocitos bajos), infecciones (leucocitos altos) y riesgo de hemorragias (plaquetas bajas).

Los usos de esta prueba son múltiples, principalmente en el diagnóstico de pacientes con anemia, infecciones, así como en el seguimiento de personas sometidas a quimio o radioterapia.

Eritrocitos

El conteo de eritrocitos, la concentración de hemoglobina y el hematocrito,

constituye la información básica para determinar si hay o no anemia (ver cuadro de valores de referencia).

Los eritrocitos son las células sanguíneas rojas que se forman en la médula ósea, su producción depende de varios factores como la ingesta adecuada de proteínas, carbohidratos, grasas, minerales (hierro en especial) y vitaminas. Son transportados por la sangre, que a su vez es impulsada por los latidos cardiacos hacia todo el cuerpo. Los glóbulos rojos sobreviven alrededor de 120 días, lo que se debe en parte a su forma especial de disco bicóncavo, delgado al centro y grueso en las orillas, la cual le da flexibilidad y elasticidad suficiente para poder cambiar de forma y pasar por los vasos más pequeños y realizar su función eficazmente sin romperse. Estas células son los principales transportadores de oxígeno a todas las células y tejidos del cuerpo. Para mantener su número constante nuestro organismo cuenta con mecanismos y sistemas muy delicados y eficientes, de manera que sus alteraciones graves sólo se dan bajo condiciones de enfermedad. La determinación del número de eritrocitos es parte de la biometría hemática y es sencillamente un conteo de las células en la sangre que se ve disminuido cuando hay desnutrición, destrucción patológica de glóbulos rojos o pérdida excesiva de sangre (hemorragia).

Hemoglobina

Es una proteína que sirve como vehículo de transporte de los gases en la sangre, se encuentra dentro de los eritrocitos y les da el color rojo; es la encargada de llevar el oxígeno a los tejidos y recoger de ellos el bióxido de carbono como desecho para que se elimine del cuerpo. Su determinación es indispensable en el diagnóstico de anemia, porque a pesar de que varía con algunos factores (como el sexo, es mayor en los hombres porque tienen más masa muscular, la altura respecto al nivel del mar, algunos hábitos como fumar o realizar ejercicio de forma regular) existen valores de referencia que permiten determinar cuándo una alteración puede estar asociada a una patología.

Hematocrito

Es la relación del volumen de eritrocitos con el de la sangre total, es decir, la proporción ocupada en la sangre sólo por las células rojas, se expresa como

un porcentaje, su utilidad es contribuir a la determinación de la presencia o ausencia de anemia o policitemia (cantidad anormalmente alta de glóbulos rojos).

Leucocitos

Son las células blancas de la sangre (glóbulos blancos o leucocitos) cuya función es efectuar la respuesta inmunológica, es decir, reaccionar y actuar como defensa contra los agentes extraños que ingresan al organismo; el conteo implica determinar el total de células blancas: neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos.

Cada uno de estos tipos celulares tiene una función particular en la defensa del organismo y dependiendo del tipo de agente extraño habrá respuesta de una u otra clase de leucocito. Es por eso que cuando se quiere saber específicamente qué linaje o tipo está respondiendo a determinado proceso infeccioso frecuentemente se solicita la cuenta diferencial de forma complementaria y explícita, para saber la proporción de cada uno de los tipos de leucocitos.

Las alteraciones pueden estar asociadas a procesos infecciosos originados por diversos agentes patógenos, de ahí que el diagnóstico depende de la integración de información de otros estudios de laboratorio.

Plaquetas

Son los elementos más pequeños de la sangre y actúan en el mantenimiento de la integridad de los vasos sanguíneos además de participar en el proceso de coagulación sanguínea al formar el tapón primario que se genera en la zona de lesión para evitar la pérdida de sangre.

De preferencia se puede hacer una interpretación básica en cuanto a valores altos y bajos, pero siempre, haya o no datos fuera de la referencia, los resultados deben mostrarse a un médico para contar con una interpretación completa y adecuada al contexto antes de suponer de manera errónea la presencia de enfermedades, lo cual puede generar temores y angustia innecesaria.

Valores de referencia de parámetros de Biometría Hemática

| Parámetro | Descripción | Valores de referencia |
|---|--|--|
| Hemoglobina (mg/dL) | Proteína encargada del intercambio de gases en el organismo | Mujeres: 11.5-16.3g/dL Hombres: 12.2-17.6g/dL |
| Hematocrito (%) | Relación del volumen de eritrocitos con la sangre total | Mujeres: 36-52% Hombres: 38-55% |
| Eritrocitos (millones/mm ³) | Células bicóncavas encargadas del intercambio de gases en el organismo (contienen hemoglobina) | Mujeres: 4.0-5.8 millones cel/mm ³ Hombres: 4.4-6.7 millones cel/mm ³ |
| Leucocitos | Glóbulos blancos, su función es defender al organismo contra microorganismos y sustancias extrañas | 3500 hasta 10650 células/mm ³ |
| Plaquetas | Células responsables de mantener la estructura de los vasos sanguíneos y evitar hemorragias | 150,000-450,000 plaquetas/mL |

Química sanguínea

Con este nombre se conoce a un conjunto de pruebas en las cuales se determinan algunas sustancias que circulan de manera normal en la sangre, ya sea como nutrientes, como realizadores de funciones específicas o bien como desecho de las reacciones que lleva a cabo nuestro cuerpo para poder vivir diariamente. Por tal motivo, las concentraciones anormales nos revela la presencia, el inicio o el desarrollo de una enfermedad, de manera que su determinación es útil para estimar el estado de salud. La información obtenida de estas pruebas sumada a los síntomas clínicos permite el diagnóstico de las enfermedades, así como la supervisión de la efectividad del tratamiento.

El número de elementos que se puede determinar en la química sanguínea es hasta de 24, y a través de ellos es posible evaluar las funciones del cuerpo

a varios niveles, sin embargo, lo más común, y considerado de rutina, es la química de seis elementos, que incluye glucosa, colesterol, urea, ácido úrico, creatinina y triglicéridos, mismos que se consideran los mínimos necesarios para detectar las enfermedades más comunes. Sin embargo, existen algunas pruebas especiales no consideradas en las de rutina cuya importancia y utilidad se ha reconocido recientemente (además de que se han desarrollado técnicas para medirlas), ejemplo de éstas son, entre los lípidos de la sangre, las lipoproteínas de alta densidad (HDL por sus siglas en inglés: High Density Lipoprotein) conocidas como “colesterol bueno” por la forma en que remueven y permiten eliminar el “colesterol malo”, este parámetro es útil para valorar el riesgo de enfermedades cardíacas.

Hemoglobina Glucosilada

Es un marcador que evalúa el control de las concentraciones de glucosa por períodos de hasta tres meses previos a la prueba, lo cual es de gran utilidad para valorar el grado de control diabético y los niveles de glucosa en sangre que regularmente presenta el paciente, ya que la concentración de glucosa en sangre sólo nos indica los parámetros del día anterior, que pueden ser modificados por los cambios en los hábitos alimenticios que el paciente adopte un día antes del examen de laboratorio.

La concentración igual o mayor a 126 mg/dL de glucosa en sangre o 6.5% de hemoglobina glucosilada son indicadores de diabetes mellitus.

Glucosa

La glucosa es uno de los carbohidratos (compuestos constituidos de carbono e hidrógeno) más importantes en el organismo. Es uno de los principales combustibles utilizados para la realización de las funciones del organismo, se reconoce como una fuente de energía inmediata necesaria para el funcionamiento de todos los órganos y su importancia puede apreciarse por el hecho de que es la única fuente de energía utilizada por el cerebro. Se obtiene de los alimentos y dada su importancia en el cuerpo contamos con complicados mecanismos para la coordinación de su utilización, reposición y almacenamiento, de manera que se asegure su disposición de forma permanente a pesar de los períodos de ayuno y demanda a los que se pueda someter al organismo.

La alteración de los niveles de glucosa es un importante indicador de afección en todo el organismo, por lo que su determinación es muy importante. La glucosa puede medirse en muestras de sangre y existen varios criterios para el diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2.

La concentración de glucosa en ayuno en plasma venoso igual o superior a 126mg/dL, tras al menos ocho horas de no ingerir alimentos, es indicativo de diagnóstico de diabetes mellitus. Por otro lado, la determinación de glucosa en cualquier momento (no en ayuno) en plasma venoso igual o superior a 200mg/dL sugiere el diagnóstico de diabetes mellitus, el cual debe ser corroborado a través de la determinación de glucosa en ayuno y preferentemente con la medición de la hemoglobina glucosilada.

Lo deseable para un anciano es mantener la glucosa inferior a 100 mg/dL, lo cual ha de lograrse, en caso de ser diabético, con un estricto apego al tratamiento, es decir, con alimentación adecuada, realización de ejercicio moderado y consumo de medicamentos.



La concentración de hemoglobina glucosilada se reporta en porcentaje y es de gran utilidad para el control de esta enfermedad, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

| | Hemoglobina glucosilada | Implicaciones clínicas |
|------------------------------|--------------------------------|---|
| Sujetos sanos | De 3 a 6% | |
| Diagnóstico de diabetes | Mayor o igual a 6.5% | Iniciar tratamiento |
| Diabético controlado | De 6 a 9% | Tratamiento adecuado |
| Diabético descontrolado | De 9 a 12% | Tratamiento o apego inadecuado |
| Descontrolado en alto riesgo | De 12 a 14% | Hiperglucemia de peligro con posibles complicaciones agudas |
| Hipoglucemia | Menos o igual a 2.5% | Tratamiento excesivo |

Lípidos

Los lípidos son el colesterol, los triglicéridos, los fosfolípidos y los ácidos grasos libres. Dado que no pueden viajar en el plasma porque no son solubles requieren de ciertos vehículos transportadores que los llevan y distribuyen por los tejidos, denominados lipoproteínas, que de acuerdo a su densidad se clasifican como de alta, baja y muy baja densidad y son conocidas por sus siglas en inglés como HDL (High Density Lipoprotein) lipoproteínas de alta densidad, LDL (Low Density Lipoprotein) lipoproteínas de baja densidad y VLDL (Very Low Density Lipoprotein) lipoproteínas de muy baja densidad.

Para evitar riesgo cardiovascular debemos mantener el colesterol entre 160 y 200 mg/dL; colesterol bueno (HDL) mayor de 35 mg/dL; colesterol malo (LDL) menor de 130 mg/dL y triglicéridos por debajo de 150 mg/dL.

Colesterol

Constituye un componente estructural importante de las membranas de las células y es precursor de las hormonas sexuales y de las sales biliares que colaboran en la digestión. Realiza funciones muy relevantes, por lo cual el organismo cuenta con su propia fábrica de colesterol en el hígado, ya que es necesario asegurar su disponibilidad puesto que una concentración muy baja no es compatible con la

vida. Sin embargo, los niveles elevados también son dañinos y se relacionan con enfermedades cardiovasculares como aterosclerosis e infarto al miocardio.

El colesterol se distribuye en las lipoproteínas de la siguiente forma: en un 60-70% en las de baja densidad (LDL), del 20 al 35% en las de alta densidad (HDL) y del 5 al 10% en las de muy baja densidad (VLDL). Las de baja densidad (LDL) son la mayor parte y toman el colesterol de la sangre y lo depositan en las arterias, de forma que al interior de éstas se producen cúmulos de colesterol y de las células que pretenden ayudar a reparar, formando en conjunto un tejido duro que reduce el calibre de las arterias y causa incremento de la presión. La acumulación del colesterol depende de factores como la dieta alta en grasas de origen animal y los hábitos como el sedentarismo. Esta característica del colesterol de las LDL ha provocado que se le llame “el colesterol malo” y a su contraparte, colesterol de las lipoproteínas de alta densidad, “el colesterol bueno”, porque éstas partículas actúan al contrario, toman el colesterol de los tejidos y lo llevan al hígado para que se gaste, funcionando como un barredor de colesterol, lo cual reduce el riesgo de las enfermedades mencionadas. El incremento de las HDL depende de los hábitos alimenticios (consumo reducido en grasas animales) y la realización de ejercicio. Dada la importancia de conocer no sólo el colesterol total, sino también la proporción del “malo” y del “bueno”, en la actualidad se solicita la determinación de los tres tipos; en realidad en el laboratorio se miden el total y el “bueno”, y la concentración del colesterol “malo” se calcula a partir de los otros dos y de los triglicéridos, que también son lípidos.



Triglicéridos:

Son compuestos generados por la unión de tres ácidos grasos (un tipo de grasa en el cuerpo) a una molécula llamada glicerol (de ahí el nombre de tri-acil-glicéridos). Constituyen alrededor del 95% del tejido adiposo (la grasa acumulada en el cuerpo) y representan la principal forma de almacenamiento de energía para el humano, ya que todo exceso de nutrimentos consumidos en la dieta y no utilizados se almacenan en el organismo transformados en ácidos grasos en el hígado, que es el principal laboratorio del cuerpo y convierte el exceso, ya sea de azúcares (pan, pastas, harinas) grasas o proteínas (nutrientes de la carne) en ácidos grasos, para su uso posterior. El motivo de esta transformación a ácidos grasos y luego a triglicéridos es que cuando se necesita gastar las reservas para obtener energía, los ácidos grasos generan mucha más energía que algún otro compuesto, por eso este tipo de grasa es la forma favorita de almacén, primero en el hígado y luego, si no se gastan, se almacenan en el tejido adiposo de todo el cuerpo causando la obesidad.

Los niveles altos de triglicéridos en la sangre son dañinos pues son materia prima para el colesterol malo (la LDL) y además, como se ha señalado, espesan la sangre dificultando su bombeo y aumentan la presión, esto aunado a los problemas que implica la obesidad.

En la siguiente tabla se presentan los valores deseables y de riesgo para los lípidos.

| | Recomendable | Alto riesgo | Muy alto riesgo |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Colesterol total | De 160 a 200 mg/dL | Mayor o igual a 240 mg/dL | Mayor o igual a 300 mg/dL |
| LDL-Colesterol | Menor de 130 mg/dL | Mayor o igual a 160 mg/dL | Mayor o igual a 190 mg/dL |
| Triglicéridos | Menor de 150 mg/dL | Mayor o igual a 200 mg/dL | Mayor o igual a 1000 mg/dL |
| HDL-Colesterol | Mayor o igual a 35 mg/dL | Menor de 35 mg/dL | ----- |

Perfil renal

Es posible determinar cómo están funcionando los riñones si se miden al menos tres compuestos que son eliminados principalmente por el riñón: la urea, el ácido úrico y la creatinina.

La concentración de urea menor de 40 mg/dL y creatinina menor de 1.4 mg/dL indica un buen funcionamiento renal.

Urea

La urea es el principal desecho final de la ruptura de las proteínas que se gastan en el organismo y se genera en el hígado, desde donde se va hacia la sangre, pasa a todos los líquidos para llegar finalmente a los riñones, y a partir de ahí es eliminada del cuerpo en la orina.

Su concentración en la sangre puede variar dependiendo del consumo de proteínas y también del grado de hidratación, pues esto afecta la cantidad de orina formada y, por tanto, la cantidad de urea que se va o se queda en el organismo. Se puede sospechar de algún problema renal cuando la urea muestra concentraciones altas, las cuales se pueden acompañar de somnolencia y confusión mental y, de seguir aumentado, pueden causar coma urémico, debido a que la urea es tóxica para el cerebro en concentraciones altas.

Ácido úrico

El ácido úrico es el principal producto de desecho de unas sustancias (llamadas purinas) que forman parte del ADN (la molécula que tiene la información genética de cada célula). El ácido úrico se encuentra en la sangre en una cantidad que resulta de la suma del consumo de nucleoproteínas de la dieta (por ejemplo de carnes rojas, vísceras, leguminosas y fermentos) y del desecho de las nucleoproteínas de las células del mismo cuerpo. La mayor parte del ácido úrico se forma en el hígado y se elimina por la orina y una parte menor en las sales biliares y vías gastrointestinales. Como la mayor parte se elimina por orina su incremento en sangre puede mostrar daño renal. Se sabe que la producción y eliminación tiene un ritmo constante y se da de forma simultánea, sin embargo, considerando cómo se genera y elimina se han determinado los rangos entre los cuales se encuentra la cantidad de ácido úrico normal en sangre, por lo que

su alteración en conjunto con los resultados de los otros marcadores, como la creatinina y la urea, evalúan la función renal.

De manera adicional el ácido úrico tiene importancia ya que sus niveles altos, además de indicar posible falla renal, pueden producir gota, que es la acumulación de ácido úrico en las articulaciones con subsecuentes dolores e inmovilización, la medición del ácido úrico en sangre está indicado para detectar y valorar el efecto del tratamiento de los enfermos de gota.

Creatinina

La creatinina es un compuesto de desecho que se genera en los músculos a partir de otra sustancia denominada creatina. La creatina es una forma de almacén de energía en los músculos y se va gastando a un ritmo constante de manera proporcional a la energía que va utilizando el músculo, el desecho que se forma por este consumo es la creatinina, un compuesto que el cuerpo no reutiliza y por tanto elimina de manera constante del organismo de forma que su concentración en sangre se mantiene casi invariable, y dado que la eliminación final es desde el riñón, un incremento importante de la creatinina en sangre puede significar que algún daño renal está afectando la excreción renal. Los valores de creatinina en sangre son relativamente constantes y un poco más altos en los hombres, puesto que generalmente cuentan con mayor masa muscular.

| Parámetro | Valores de referencia para adultos mayores |
|---------------------|--|
| Urea (mg/dL) | 16-47 mg/dL |
| Ácido úrico (mg/dL) | Mujeres: 2.1-6.7 mg/dL Hombres: 3.2-8.m mg/dL |
| Creatinina (mg/dL) | 0.50-1.45 mg/dL |

Examen general de orina

La orina se considera una muestra líquida de los tejidos del tracto urinario que, además de obtenerse de forma fácil y sin dolor, constituye un material biológico que permite obtener una considerable cantidad de información de forma rápida y económica.

El análisis de orina puede generar información útil desde dos perspectivas: para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades del tracto urinario y los riñones o bien para la detección de enfermedades no relacionadas directamente con el funcionamiento renal.

Dado que entre las funciones del riñón está la de seleccionar y retener sustancias útiles al mismo tiempo que excreta los desechos y excesos ingeridos, la composición final de la orina suele presentar algunas sustancias de manera normal, sin embargo, cuando existen modificaciones en su composición, ya sea que se alteren las sustancias que se encuentran de forma normal o que se presenten otras que no deberían eliminarse, el conocimiento de ambas situaciones puede contribuir al diagnóstico de una enfermedad o incluso a la evaluación y ajuste del tratamiento, de ser el caso.

El examen general de orina es un estudio cuidadoso y sistemático de las propiedades físicas, químicas y de las estructuras microscópicas de la orina. Se trata de una prueba de laboratorio que involucra: (i) la observación ocular de las características de la muestra, (ii) la cuantificación de diversas sustancias químicas que se excretan como productos de desecho, tanto en las personas sanas como en aquellas que enfrentan diferentes condiciones fisiológicas y patológicas, y (iii) un análisis microscópico del sedimento. El examen físico consiste en evaluar: el color, el aspecto y el olor.

En el análisis químico se evalúan hasta 10 parámetros: pH (grado de acidez), densidad, glucosa, cetonas, bilirrubina, urobilinógeno, proteínas, nitritos, hemoglobina y leucocitos.

El análisis microscópico, por otra parte, es la fase del examen en la que se realiza la identificación y cuenta de las diversas partículas insolubles que arrastra

la orina en su paso por las vías de formación y excreción y se hace observando al microscopio el sedimento con el fin de detectar células, cristales y microorganismos que puedan dar información sobre el funcionamiento renal o sobre patologías.

| Parámetro | Valores normales | Implicaciones clínicas |
|----------------------------|----------------------|---|
| Examen físico | | |
| Volumen | | |
| Color | Amarillo paja I a II | |
| Aspecto | Transparente | |
| Examen químico | | |
| Glucosa | Negativo | Positivo: Glucosa sérica mayor a 200 mg/dL es decir diabetes descontrolada |
| Bilirrubina | Negativo | Positivo: Obstrucción intra o extra hepato-biliar o daño al hepatocito |
| Cetonas | Negativo | Positivo: Déficit alimenticio, dieta para adelgazar, estados febriles, diabetes incontrolada con degradación de lípidos |
| Densidad | 1.010 - 1.030 g/MI | |
| Sangre | Negativo | Positivo: Daño renal, próstata inflamada en varones |
| pH | 5 - 7 | Por encima de 8 sugiere infección |
| Proteínas | Negativo | Positivo: Daño grave en riñón y en vías urinarias |
| Urobilógeno | Negativo o trazas | Positivo: Cuadros hemolíticos y alteraciones hepáticas |
| Nitritos | Negativo | Positivo: Desecho de las bacterias, implica infección bacteriana activa |
| Leucocitos | Negativo | Positivo: Posible infección |
| Examen de sedimento | | |
| Células Epiteliales | Escasas | Positivo: Indica renovación del epitelio de ser exagerada indica proceso inflamatorio |
| Células Renales | Negativo | Positivo: Daño en los túbulos renales |

Continuación

| Parámetro | Valores normales | Implicaciones clínicas |
|---------------|--------------------------------|---|
| Sales amorfas | Uratos / fosfatos | Positivo: Carecen de significancia |
| Cristales | Varios tipos en función del pH | Positivo: Generalmente carecen de significancia clínica, pero exceso de oxalatos de calcio correlaciona con litiasis renal (piedras en riñón) |
| Leucocitos | Negativo | Positivo: Infección en el tracto urinario, inflamación |
| Eritrocitos | Negativo | Positivo: Daño renal |
| Levaduras | Negativo | Positivo: Orina dulce, descontrol diabético |
| Bacterias | Negativo | Positivo: Infección en vías urinarias |
| Mucina | Escasa | Positivo: Descamación |

No debemos olvidar que los valores de referencia son sólo una guía, de ahí que antes de suponer enfermedad grave se debe consultar al médico, quien es el responsable y tiene el conocimiento para interpretar de forma integral los resultados de laboratorio considerando los signos y síntomas.

El tener los conocimientos básicos sobre los resultados de laboratorio es útil para detectar y ser co-responsables en el control de nuestro estado de salud, pero siempre debemos acudir al médico.



Bibliografía

1. Alonso MA, Yescas P. Genética de la enfermedad de alzheimer. En: Rodríguez R, Lazcano G. *Práctica de la Geriatria*. 2ª ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 412-415.
2. Badillo U. Tratamiento de la falla cardiaca. En: Rodríguez R, Lazcano G. *Práctica de la geriatría*. 2ª ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 245-249.
3. Badillo U, Rodríguez R, Lazcano G. Farmacogeriatría. En: Rodríguez R, Lazcano G. *Práctica de la Geriatria*. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 105-116.
4. Campisi G, Chiappelli M, De Martinis M, Franco V, Ginaldi L, Guiglia R, Licastro F, et al. Pathophysiology of age-related diseases. *Immun Ageing*. 2009; 6(12). Disponible en: <http://www.immunityageing.com/content/6/1/12>
5. Carvajal GR. Cuando la realidad se aleja del anciano. El enfermo demenciado y sus principales cuidados. México: Trillas; 1997.
6. De la Fuente J, Medina GR, Lozano GA. Demencia. En: Rodríguez R, Lazcano G. *Práctica de la Geriatria*. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 390-411.
7. Figuerola D. Manual de educación terapéutica en diabetes. Barcelona: Díaz de Santos; 2011.
8. Fong JA. Infecciones respiratorias en el anciano. En: Rodríguez R, Lazcano G. *Práctica de la Geriatria*. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 284-289.
9. González-Chávez A, Lavallo-González FJ, Ríos-González JJ. Síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular. 4ª Ed. México: Intersistemas; 2012.
10. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>

11. Gutiérrez LM, Kershenobich SD. Envejecimiento y salud: una propuesta para un plan de acción. México: Academia Nacional de Medicina/UNAM; 2012.
12. Hayflick L. Definición de envejecimiento. En: Cómo y por qué envejecemos. Barcelona: Herder; 1999.p.49-57.
13. Ibarra LG. Osteoporosis: prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. México: Editorial Trillas; 2012.
14. Juárez SE. Osteoporosis. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la Geriatria. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 338-343.
15. Juárez S, Encinas JE. Estreñimiento. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la Geriatria. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 268-270.
16. Lazcano G. Polifarmacia. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la Geriatria. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 177-181.
17. Lozano-Ascencio R, Frenk-Mora J, González-Block MA. El peso de la enfermedad en adultos mayores, México 1994. Salud Publica Mex. 1996; 38: 419-29.
18. Arjona Mateos CR, Criado Velasco J, Sánchez Solís L. Enfermedades crónicas y consumo de fármacos en mayores de 65 años. Medicina General. 2002; 47:684-695:
19. Medina GR, Rodríguez R. Hipertensión arterial. Peculiaridades en la Edad Avanzada. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la Geriatria. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 240-244.
20. Medina GR, Rodríguez R, García LA. Abatimiento funcional y falla para Recuperarse. En función de la Funcionalidad. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la Geriatria. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 130-134.
21. Mejía-Arango S, Miguel-Jaimes A, Villa A. Ruiz-Arregui L, Gutiérrez-Robledo LM. Deterioro cognoscitivo y factores asociados en adultos mayores en México. Salud Publica de Mex. 2007;49 (Supl 4):475-481.

22. Mendoza-Núñez VM. Aspectos psicosociales de las enfermedades crónicas en la vejez, en el contexto de pobreza. En: Salgado de Snyder VN, Wong R. Envejeciendo en la pobreza: género, salud y calidad de vida. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2003.p. 57-80.
23. Mendoza-Núñez VM, Martínez-Maldonado ML, Vargas-Guadarrama LA. Gerontología comunitaria. México: FES "ZARAGOZA", UNAM; 2004.
24. Mishara BL, Riedel RG. El proceso de envejecimiento. Madrid: Morata; 1986.
25. Quiroz A, Luna Angélica. Problemas de la boca. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la Geriatria. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 187-191.
26. Ramón JR, Pamplona R, Sastre J. Biogerontología médica. Madrid: Ergón; 2009.
27. Ramos JM, Rodríguez R. Enfermedad vascular cerebral. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la Geriatria. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 271-277.
28. Reyes H, Pérez R, Trejo J. Guías de práctica clínica para medicina familiar México: Manual Moderno; 2006.
29. Rodríguez R. Diabetes Mellitus. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la Geriatria. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 237-239.
30. Rodríguez GR, Lazcano B G. Práctica de la geriatría. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007.
31. Romero C, Orozco CI, Millán G. Síndrome de inmovilidad. En: Rodríguez R, Lazcano G. Práctica de la geriatría. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill; 2007. p. 154-164.
32. Sánchez-García S, Juárez-Cedillo T, Reyes-Morales H, De la Fuente-Hernández J, Solórzano-Santos F, García-Peña C. Estado de la dentición y sus efectos en la capacidad de los ancianos para desempeñar sus actividades habituales. Salud Publica Mex. 2007; 49: 173-81.

33. Sánchez IY, Pérez VT. El funcionamiento cognitivo en la vejez: atención y percepción en el adulto mayor. Rev Cubana Med Gen Integr [revista en línea] 2008; 24(2).

Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v24n2/mgi11208.pdf>

34. Zarco P, Martínez JM. Corazón, cerebro y envejecimiento. Madrid: Triacastela; 2002.

