

Guía de estudio

Carrera: Medicina.

Modalidad: Curso regular diurno

Año académico: Tercero

Semestre: quinto.

Asignatura: Laboratorio Clínico

Tema IV: Exámenes de Laboratorio en el Infarto del Miocardio y la Hipertensión Arterial.

Sumario:

- Principales signos de laboratorio en el Infarto Agudo del miocardio y la Hipertensión Arterial.
 - Bioquímicos
 - Enzimáticos
 - Hematológicos

Objetivos:

- Identificar los estudios de laboratorio clínico útiles en el Infarto Agudo del miocardio y la Hipertensión Arterial e interpretarlos.

Infarto miocárdico agudo (IMA)

Concepto:

Es la necrosis o muerte de un área determinada del músculo cardíaco debido a una interrupción brusca (coágulo sanguíneo) o disminución del riego sanguíneo coronario (engrosamiento de sus paredes) con el consiguiente bloqueo de estas arterias, siendo la aterosclerosis (placa de ateroma) su causa más frecuente.

Sinonimia: Ataque cardíaco o del corazón. Exámenes de laboratorio utilizados en el diagnóstico y evolución del IMA:

1. Hemograma:

- Leucocitosis con predominio de PMN neutrófilos y desviación izquierda (entre 12 y 15 x 10⁹/L) 2do. día.
- Hematocrito (Hto) aumentado (por la hemoconcentración, si vómitos)

2. Velocidad de sedimentación eritrocitaria(VSE): acelerada entre el 2do y 3er día, con valores máximos entre el 4to y 5to día, que persiste de 2-6 meses. No se correlaciona con la gravedad o el pronóstico. Puede acelerarse al cabo de unas horas antes de la aparición de la fiebre.

3. Glucemia: hiperglucemia transitoria (con existencia o no de Diabetes mellitus) y glucosuria ($\leq 50\%$) debido al estrés.

4. Aspartatoaminotransferasa (ASAT, TGO):

Localización tisular: Hígado, corazón, eritrocitos, músculo estriado, páncreas, riñones. Enzima intracelular que se haya en mayores concentraciones que la TGP en sangre.

Valores de referencia (dependiendo del método):

- Hasta 12 UI/L.
- Hasta 46 UI/L.

Comportamiento en el IMA:

- Aumentos mayores que los de la ALAT (TGP).
- Aumentos entre 6-12 horas (inicio de los síntomas).
- Máximas concentraciones ("pico"): 24-36 horas (48 horas).
- Normalización: de 3-5 (6) días.

5. Lactato deshidrogenasa (LD o LDH):

Localización tisular: Enzima intracelular que se localiza en casi todos los tejidos del organismo, detectándose en la sangre sólo en pequeñas cantidades. Por esto es un buen marcador de lesión celular.

Isoenzimas:

- LDH1 (hidroxibutiril deshidrogenasa o alfa HBDH): Corazón, eritrocito, corteza suprarrenal, genitales, cerebro.
- LDH2: Corazón, eritrocito, corteza suprarrenal, cerebro y bazo.
- LDH3: Bazo, pulmón, riñón, cerebro, eritrocito, etc.
- LDH4: Bazo, pulmón, piel, cerebro, riñón, músculo esquelético, etc.
- LDH5: Hígado, piel, músculo esquelético, pulmón, bazo, etc.

El corazón es el único órgano en el que predomina la LDH1 (60% actividad enzimática) sobre la LDH2 (30%).

La isoenzima LDH2 es la forma predominante en el suero y el plasma en condiciones normales.

Valores de referencia: Varían según el método de laboratorio.

Comportamiento en el IMA (LDH total):

- Aumento: 10 (12)-14 (24) horas.

- Máxima concentración ("pico"): entre 48-72 horas.
- Normalización: 10-14 días.
- LDH1 aumenta sobre la LDH2 por lo que el cociente LDH1/LDH2 se hace mayor que 1.0, (Inversión del cociente)unas 12 - 48 horas después del IMA y persiste 3 y 4 días más que el aumento de la LDH total.

6. Creatina cinasa, creatín quinasa o creatíkinasa (CK o CPK): Cataliza la fosforilación reversible de la creatina por el ADP.

- La CK total está compuesta por 3 isoenzimas:
- CK1 (CK-BB) (casi nunca accede a la sangre).
- CK2 (CK-MB) (5% en sangre).
- CK3 (CK-MM) (la más abundante en la sangre normalmente).

Localización tisular:

- CK1 (CK-BB): Cerebro 96%, bazo, tiroides, próstata y riñones.
- CK2 (CK-MB): Músculo cardíaco, músculo esquelético (1%), etc.
- CK3 (CK-MM): Músculo esquelético (99%), músculo cardíaco (77%), cerebro (4%).
- Valores de referencia (CK total) (unidades de actividad enzimática)

Hombres: 10-66 U/L.

Mujeres: 26-192 U/L.

Comportamiento en el IMA:

- La actividad de la CK total depende del tamaño del área infartada.
- Aumento: entre 4-8 horas (98% sensibilidad como marcador precoz de lesión miocárdica).
- Máxima concentración ("pico"): entre 12-24 (48) horas.
- Normalización: entre 2-4 días.
- Aumento persiste más de 4 días: mal pronóstico.
- Aumento después del 5to. Día después de un período de normalidad: reinfarto.

Lesión cardíaca ligera o dolor torácico temporal: no suele aumentar. Isoenzima CK-MB (CK2)

Actualmente no se informa en unidades de actividad enzimática (U/L), sino en unidades de masa molecular (métodos inmunoquímicos muy específicos), así como valor porcentual con respecto a la CK total.

Valores de referencia: < 5% de la CK total (10 ng/mL unidad de masa).

Comportamiento en el IMA:

- Aumento: 3-4 (6) horas.

- Máximas concentraciones ("pico"): 10 (12)- 24 horas.
- Normalización: 24-36 horas.
- Valores normales a las 10 horas descarta un IMA en un 95 % casos con una precordialgia.
- Un aumento de sus valores o una persistencia de concentración elevada después de transcurridas 72 horas, detecta la presencia de un reinfarto o la extensión de un IMA, respectivamente.
- Las tomas de muestra deben realizarse entre 6 horas para poder identificar un valor máximo en sus concentraciones en sangre.

La CK-MB en el líquido pericárdico es útil para el diagnóstico post-mortem del IMA.

7. Mioglobina (MB): Proteína muscular encargada del transporte de oxígeno en este tejido.

- Representa la forma bajo la cual se almacena el oxígeno en el músculo estriado.
- Es un marcador cardíaco muy precoz debido a que al poseer un bajo peso molecular, se libera rápidamente al torrente circulatorio al dañarse los miocitos por la isquemia.

Valores de referencia: entre 16-90 ng/mL.

Comportamiento en el IMA:

- Aumentos: entre 1-3 (4) horas.
- Valores máximos ("pico"): entre 6-9 horas.
- Normalización: entre 12-24 horas.

En el 85% de los pacientes con IMA, sus valores de referencia pueden duplicarse entre 90 minutos, 2 horas de producido el mismo, cuando la concentraciones de la CK total y CK-MB aún no se han alterado.

8. Troponina (Tn):

La troponina es una proteína involucrada en la contracción muscular a la que ayuda a regular, al interactuar con otras proteínas (actina G, miosina, tropomiosina, etc) localizadas en el músculo esquelético y cardíaco. Es un complejo proteico ternario compuesto por 3 subunidades:

- TnC: troponina fijadora de iones calcio (Ca^{2+}) (favorece la contracción muscular).
- TnI: troponina inhibidora (inhibe la contracción muscular).
- TnT: troponina fijadora de tropomiosina.

Su elevada especificidad se debe a que las proteínas cardíacas se diferencian mucho de las halladas en el músculo esquelético.

Comportamiento en el IMA:

- La determinación de las troponinas cardíacas deben solicitarse en el momento del ingreso, a las 6 y a las 12 horas.
- Las troponinas cardíacas I e T (cTnI, cTnT) son los marcadores bioquímicos cardíacos más sensibles (95-100%), específicos (>98%) en el diagnóstico del IMA, fundamentalmente la cTnI.
- La determinación de las cTn es la prueba de elección de los pacientes que han empezado el tratamiento de forma tardía en caso de un IMA por mantenerse elevada por varios días.
- A pesar del desplazamiento progresivo de la CK total, CK-MB, la mioglobina en el diagnóstico del IMA, la mayoría de los médicos prefieren información adicional solicitando más de un marcador cardíaco.
- Aumento: 3-4 horas (cTnT) 4-6 horas (cTnI).
- Máximas concentraciones ("pico"): 10 (12)-24 horas (cTnI y T).
- Normalización: 4-7 días (cTnI) 10-14 días (cTnT).

9. Otros marcadores cardíacos de la lesión miocárdica:

- Proteína cardíaca fijadora de ácidos grasos (h-FABP).
- Isoenzima BB de la glicerofosforilasa (GPBB).

Marcadores bioquímicos de lesión miocárdica (IMA)

Marcadores	Aumento	Máximas concentraciones	Normalización
ASAT	6-12 horas	24-36 (48) horas	3-5 (6) días
LDH	10 (12)- 14 (24) horas	48-72 horas	10-14 días
CK	4-8 horas	12-24 (48) horas	2-4 días
CK-MB	3-4 (6) horas	10 (12)-24 horas	24-36 horas
Mioglobina (MB)	1-3 (4) horas	6-9 horas	12-24 horas

Troponinas cardíacas (cTn)	3-4 horas (T) 4-6 horas (I)	10 (12)- 24 horas (cTnT) (cTnl)	4-7 días (I) 10-14 días (T)
Isoenzima BB de la glicerofosforilasa (GPBB)	4 horas		24-36 hora

Hipertensión Arterial (HTA)

Puede definirse como un aumento de la presión de la sangre arterial (TA) por encima de los valores normales, tomando como límites máximos los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Para adultos de 18 años o más

Categoría	Sistólica (mm Hg)		Diastólica (mm Hg)
Óptima	Menos de 120	y	menos de 80
Normal	Menos de 130	y	menos de 85
Normal alta	130-139	ó	85-89

Es una enfermedad y además un factor de riesgo para:

- Cardiopatía Isquémica
- Insuficiencia Cardíaca
- Enfermedad cerebrovascular
- Insuficiencia renal
- Afección Vasculiar Periférica
- Afección de Retina

Según su etiología, las hipertensiones arteriales se distribuyen así (Guédon):

HTA esenciales	60 %
HTA secundarias	40 %
Renales:	
Nefropatías parenquimatosas	25 %
Lesiones vasculorrenales	12 %
Feocromocitoma	0,5 %
Síndrome de Conn	1 %
Coartación de la aorta	0,5 %
Diversas	1 %

Según encuestas epidemiológicas, donde se estudia una gran muestra poblacional sintomática o no, el porcentaje de Presión Arterial Esencial es de un 90 ó más.

Causas de Hipertensión arterial secundaria:

- Nefropatía Crónica.
- Vasculorrenal (Estenosis aa renal)
- Aldosteronismo primario (Adenoma unilateral/Hiperplasia Suprarrenal bilateral)
- Feocromocitoma.
- Paraganglioma.
- Coartación de la aorta.
- Hiper e Hipotiroidismo.
- Hiperparatiroidismo.

Objetivos del estudio de un paciente con HTA:

1. Delimitar afectación de órganos diana.
2. Definir factores de riesgo asociados.
3. Precisar causas de HTAsecundaria.

Pruebas de laboratorio en un paciente con HTA:

- Hemograma: Ofrece información relacionada con las cifras de hemoglobina, hematocrito, conteo global de leucocitos, eritrocitos y plaquetas, que permiten evaluar el estado del paciente hipertenso en el momento en que está siendo asistido.
- Glicemia. En la hipertensión es necesario conocer las comorbilidades o factores de riesgo asociados, por lo que la búsqueda de indicadores de trastornos en el metabolismo en los hidratos de carbono/Diabetes Mellitus son importantes en el manejo.

Para la medición de los mismos se requiere sangre total no anticoagulada, para la obtención de suero

Valores de referencia: 4.4-6.1mmol/L.

- Urea, Ácido úrico, creatinina. El incremento de estos compuestos en sangre sugiere la presencia de afección renal, independientemente de otras causas que pudieran estar generando el incremento de estas sustancias.

Para la medición de los mismos se requiere sangre total no anticoagulada, para la obtención de suero.

Valores de referencia:

Urea: 3.3-8.3 mmol/L.

Ácido Úrico: Varones: 214-506µmol/L. Hembras: 137-393µmol/L.

Creatinina: Varones: 70-123µmol/L. Hembras: 53-106µmol/L

- Colesterol, triglicéridos, Lipoproteínas: LDL, HDL, VDL. Este conjunto de pruebas es Denominado **LIPIDOGRAMA** y se emplea en el paciente hipertenso para evaluar riesgo aterogénico.

Para la medición de los mismos se requiere sangre total no anticoagulada, para la obtención de suero.

Valores de referencia:

Colesterol: 2.81-5.2mmol/L

Triglicéridos: 0.46-1.6mmol/L.

LDL: 0-3.4 mmol/L.

HDL: 0.9-3 mmol/L.

- Cituria: Es una prueba básica que se practica en la orina para el estudio de enfermedades renales o no. Se emplea en los pacientes hipertensos para la detección de procesos infecciosos urinarios y/o proteinuria.
- La muestra que requiere este estudio es orina de primera hora de la mañana, chorro intermedio, previo aseo genital.

Valores de referencia:

- ❖ Proteínas: No contiene
- ❖ Leucocitos: 0- 10 000 x ml
- ❖ Hematíes: 0- 10 000 x ml.
- ❖ Cilindros: 0 x ml.

- Microalbuminuria: Es una prueba de laboratorio que cuantifica la concentración de albúmina urinaria. En condiciones normales su excreción es muy baja. La presencia de albúmina en concentraciones por encima de las consideradas normales predice la presencia de daño vascular de manera temprana y afectación renal. Los resultados pueden ser expresados en términos de concentración absoluta, en cuyo caso el valor de referencia es menor de 20mg/l

(Si se emplea muestra simple de orina) o de 30mg/24 horas (Si se emplea muestra de orina de 24 horas) Los resultados pueden expresarse en forma de cociente Albúmina /Creatinina en cuyo caso el valor de referencia es menor que 30 mg/g.

- Proteinuria: La presencia de proteínas urinarias en concentraciones superiores a los valores considerados normales es un indicador incipiente de daño renal. Su medición en pacientes hipertensos permite conocer si hay afectación en este órgano.

Requiere por parte del paciente la recogida de muestra de orina en 24 horas.

Valores de Referencia: Menor que 0.15g/24hrs.

- Filtrado Glomerular: Es un estudio de laboratorio que al evaluar la función renal, permite la pesquisa en estos pacientes de algún grado de daño en este órgano.

Valores de Referencia:60- 152 mL/min/1.73 m²

- Electrolitos en sangre:

Pruebas de laboratorio en el estudio de Hipertensión secundaria:

- Renovascular: Dosificación de renina plasmática.(Elevada)
- Feocromocitoma: Dosificación de catecolaminas libres y metanefrinas totales.(Elevadas)
- Síndrome /Enfermedad de Cushing:
 - ✓ Dosificación de los 17 cetosteroides en la orina (aumentados).VR: Hembras 10+5mg/24 hrs. Varones: 15+5mg/24hrs.
 - ✓ Dosificación de los 17 hidrocorticoides en orina (Aumentados). VR: varones 3-12mg/24 hrs.Hembras: 1-9mg/24 hrs.
 - ✓ Cortisol libre en orina y plasma: Aumentados.
 - ✓ ACTH: Enfermedad cushing,normal o lig.elevado. Síndrome cushing baja. Muy alta, neoplasia ectópica productora de ACTH.
 - ✓ Dosificación de dihidroepiandrosterona: Valores elevados en tumor suprarrenal. Hembra: 0.5mg.Varón 1-3mg.

Este tema se encuentra en

LITERATURA DOCENTE

Básica

1. Laboratorio Clínico, de Jorge Suardíaz y otros.ECIMED. La Habana.2004 Cap 16
2. Propedéutica Clínica y Semiología Médica, Tomos I y II, de Raimundo Llanio Navarro y otros. ECIMED. La Habana 2003

Literatura de Consulta.

- Medicina Interna de Cecil Loeb (Última edición disponible)
- Principles of Internal Medicine de Harrinson (Última edición disponible).

Conferencias del claustro de profesores de la asignatura.

