



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



MANUAL DE PRÁCTICAS DE FISIOLOGIA II



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 1

"SANGRE Y SUS CONSTANTES"

I. OBJETIVO

Al término de la práctica el alumno deberá saber manejar e interpretar las constantes revisadas en la práctica y las mencionadas en el curso; obteniendo claro el concepto de BIOMETRÍA HEMÁTICA.

II. INTRODUCCIÓN

La sangre es un tejido muy particular (TCLE) compuesto por elementos celulares, suspendidos en una solución acuosa de sales y proteínas (plasma); éste tejido se caracteriza porque mantiene muy constante su composición y propiedades físicas y químicas, y por lo tanto las condiciones homeostáticas del medio interno.

La sangre tiene numerosas funciones; transporte de O_2 , nutrientes, hormonas, propiedades de defensa, hemostasia, etc., por lo que pone en relación a todos los aparatos y sistemas, y es de los más importantes tejidos que participan en la HOMEOSTASIA.

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- 1 tubo con anticoagulante
- 2 tubos de 13 X 100
- 2 jeringas
- 1 ligadura y boquilla
- 1 pipeta de Sahli de 20 mm³
- 1 pipeta graduada de 5 ml
- 4 tubos capilares
- 1 pipeta de glóbulos blancos
- 1 cámara cuentaglóbulos con hematocímetro
- 1 puente de tinción
- 2 portaobjetos y cubreobjetos
- Aceite de inmersión
- 1 microscopio
- Colorante de Wright

POR GRUPO:

- Espectrofotómetro
- Centrifuga y lector para microhematocrito
- Reactivo de Drabkin
- Torundas con alcohol
- Líquido de Turk (G. blancos)

IV. MÉTODO



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



HEMOGLOBINA

1. Extraer sangre por punción venosa y recibirla en un tubo con anticoagulante, agitar suavemente para mezclar.
2. Con la pipeta de Sahli tomar muestra hasta la marca de 20-25 mm³ (según el aforo que tenga), con una gasa limpiar el extremo de la pipeta.
3. En un tubo de 13 X 100 colocar 5 ó 6.25 ml de reactivo de Drabkin (según el aforo de la pipeta utilizada; la dilución debe ser 1:251)
4. Descargar el contenido de la pipeta en el reactivo enjuagando por succión varias veces, con el mismo reactivo, a fin de arrastrar toda la sangre de las paredes. Por burbujeo brusco homogeneizar la sangre con reactivo.
5. Dejar reposar por lo menos 10 minutos a la temperatura del laboratorio.
6. Leer en el espectrofotómetro a 560 nm ajustando el aparato a 100% de transmitancia con el reactivo de Drabkin (blanco).
7. La lectura registrada se extrapola en la curva (o tabla) de calibración para obtener el resultado que se expresa en **g/dl** de sangre.

HEMATOCRITO

1. Se carga un tubo capilar con sangre oxalatada (aproximadamente $\frac{3}{4}$ partes de su volumen) y se procede a cerrar con plastilina fría o con un mechero.
2. Se centrifuga 5' en la centrífuga para microhematocrito
3. Se hace la lectura en el lector para microhematocrito, el valor se expresa en porcentaje %.

CUENTA DE LEUCOCITOS

1. Se llena la pipeta de Thoma para glóbulos blancos hasta la marca, y se llena hasta la siguiente marca con el líquido de Turk.
2. Se agita la pipeta para homogeneizar la suspensión.
3. Se carga la cámara, y para hacer el recuento se utilizan los 4 cuadros de las esquinas de la cuadrícula, cada uno de ellos está dividido en 16 cuadrillos.
4. Si se toma sangre hasta la marca 0.5, más líquido de dilución hasta la marca 11 nos da una dilución 1:20. Sangre hasta la marca 1, más líquido de dilución hasta la marca 11 nos da una dilución 1:10. La capacidad del ámpula de la pipeta es de 10 veces el volumen contenido en el tallo desde la punta, hasta la marca 1. Altura de la superficie de la meseta (cuadrícula) al cubreobjetos: 0.1 mm.

$$\frac{\text{No. De células contadas} \times \text{dilución} \times 10}{4} = \text{leucocitos} \times \text{mm}^3$$

4

CUENTA DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS:

1. Colocar una pequeña gota de sangre en un portaobjetos y hacer un extendido delgado



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



2. Secar al aire y colocar la laminilla en el puente de tinción cubriendo el extendido con colorante de Wright, dejándolo por 5-7'
3. Agregar buffer, sin tirar el colorante, soplar sobre la mezcla para homogeneizar, dejarla durante 7'. Aparecerá una película nacarada en la superficie que indicará que se ha llevado a cabo la reacción del colorante y las células.
4. Eliminar el colorante enjuagando con agua corriente, lavando por flotación.
5. Dejar secar al aire colocándolo en posición semivertical
6. Observar a seco débil como panorámica y después proceder a la identificación y cuantificación de células (100) a inmersión colocando una gota de aceite.

V. RESULTADOS

HEMOGLOBINA:

HEMATOCRITO:

CUENTA DE LEUCOCITOS:

CUENTA DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS:

INDICES DE WINTROBE:

VGM =

CMHb =

HbCM =

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Qué aplicación práctica tienen los índices de Wintrobe?
2. ¿Por qué es importante manejar y saber interpretar una Biometría hemática?
3. Enlista 3 entidades patológicas que se reflejen en una B.H. con alteraciones de la serie roja y 3 con la serie blanca; así como la relación que hay entre ellas y los resultados.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



| PATOLOGÍA | RELACIÓN CON LA BIOMETRÍA HEMÁTICA |
|-----------|------------------------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 2

"GRUPOS SANGUÍNEOS"

I. OBJETIVO

Al término de la práctica el alumno sabrá cómo se realiza una tipificación de grupos sanguíneos en los 2 sistemas más utilizados en la práctica clínica, con la más confiable prueba de laboratorio.

II. INTRODUCCIÓN

Los grupos sanguíneos son factores antigénicos presentes en el tejido hemático, se han descrito más de 200 sistemas antigénicos eritrocitarios; aunque en algunos de ellos se desconoce el papel biológico, aunque pudiera ser que permiten al sistema inmune la distinción entre células "propias" y "no propias"; sin embargo, por su interés en clínica, los más comunes son el sistema ABO y el Rh o D. Las pruebas para su tipificación en eritrocitos, se basan en la reacción inmunológica antígeno-anticuerpo.

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- 14 tubos de 12 X 75 ó 13 X 100
- 2 jeringas de 5 ml
- Ligadura
- Gradilla
- Aplicadores de madera
- Pipeta Pasteur con manguillo

POR GRUPO:

- Solución salina isotónica
- Glóbulos rojos al 2% de A, A₂, B y O
- Antisueros comerciales
- Albúmina bovina
- Centrífuga

IV. MÉTODO

TIPIFICACIÓN

1. Se procede a extraer sangre venosa, recolectándola en un tubo SIN anticoagulante, se espera a que se forme el coágulo, lo retraemos con el aplicador de madera, lo retiramos y centrifugamos la muestra
2. Una vez centrifugada, con la pipeta Pasteur separamos el suero y lo depositamos en un tubo de ensayo; será nuestro SUERO PROBLEMA.
3. Al paquete globular le agregamos SSI, la homogeneizamos; se procede a centrifugar por 3' a 3000 rpm. Hacemos un segundo lavado, tomamos 2 gotas del paquete y le agregamos 20 gotas de SSI y se prepara así la suspensión de ERITROCITOS PROBLEMA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



4. Se prepararán 10 tubos en la gradilla y se procede a hacer las siguientes reacciones en base al siguiente cuadro (2 gotas de suero, por 1 gota de eritrocitos):

| Tubo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|--------|---------|--------|--------------|--------|---------|--------|--------|--------|---------------|
| Reactivo | Anti A | Anti AB | Anti B | Auto-Testigo | Glób A | Glób A2 | Glób B | Glób O | Anti D | Albúm. Bovina |
| G.R.P. | + | + | + | + | | | | | + | + |
| Suero P | | | | + | + | + | + | + | | |

5. Se centrifugan 30" a 3000 rpm y después se procede a leer la aglutinación en los tubos.

V. RESULTADOS

| Tubo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------|--------|---------|--------|--------------|--------|---------|--------|--------|--------|---------------|
| Reactivo | Anti A | Anti AB | Anti B | Auto-Testigo | Glób A | Glób A2 | Glób B | Glób O | Anti D | Albúm. Bovina |
| G.R.P. | + | + | + | + | | | | | + | + |
| Suero P | | | | + | + | + | + | + | | |
| RESULTADO | | | | | | | | | | |

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Aparte de la transfusión sanguínea, que otra aplicación práctica tienen los grupos sanguíneos?
2. ¿Para qué sirve la prueba inversa?
3. ¿En qué consiste la enfermedad hemolítica del recién nacido por isoimmunización?
4. ¿Por qué no se debe utilizar la tipificación en placa?

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 3

"HEMOSTASIA"

I. OBJETIVO

Al término de la práctica, los alumnos conocerán las pruebas más simples y rutinarias de valoración de HEMOSTASIA; para que en su momento; junto con la exploración clínica puedan integrar un diagnóstico.

II. INTRODUCCIÓN

La hemostasia son todos aquellos mecanismos que previenen la pérdida de sangre. Para su estudio funcional se ha dividido en 4 componentes: vascular, celular (plaquetario), plasmático (coagulación) y fibrinolítico. Existen múltiples pruebas que valoran específicamente cada uno de los componentes en todas sus acepciones; pero para los fines educativos, solo valoraremos algunos de ellos.

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- Lancetas (2)
- Jeringas de 5 ml (2)
- Papel filtro redondo
- Tubo con anticoagulante
- Tubo de hemólisis (10 X 75)
- Cámara cuenta-glóbulos
- Caja de Petri de vidrio completa
- Microscopio óptico
- Pipetas Pasteur (2)
- 2 pipetas terminales de 1 ml
- Baumanómetro y estetoscopio
- 1 cronómetro

POR GRUPO:

- Baño maría
- Centrífugas
- Reactivos para tiempos de coagulación
- Torundas con alcohol
- Oxalato de amonio al 10%
- Cloruro de calcio al 0.02 M
- Kit para TTP
- Kit para TP
- Kit para TT

IV. MÉTODO

PRUEBA DE RUMPEL-LEEDE (del Lazo)

Fundamento: la aplicación de presión positiva a los capilares, produce la salida de eritrocitos, lo que clínicamente se traduce por la aparición de petequias.

1. Inspeccionar la piel de la mitad superior interna del antebrazo del paciente en busca de petequias, si las hay, marcarlas con un punto de tinta.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



2. Tomar la T.A. e inflar el manguito del baumanómetro hasta que alcance una presión igual a la mitad de la suma de la máxima y mínima, y sostener dicha presión de 3-5'
3. Desinflar el manguito y esperar a que el brazo se descongestione (5-15')
4. Contar el número de petequias que hayan aparecido en un área circular de 2.5 cm de diámetro. Dicha área debe escogerse preferentemente en la cara de flexión del antebrazo a unos 2-3 cm por abajo del pliegue del codo, y libre de la zona de presión del brazaletes del baumanómetro.
5. Ocasionalmente puede que no aparezcan petequias en el círculo, pero se encuentran en toda la superficie del antebrazo, pliegue del codo y mano; en éste caso se da la prueba como positiva, pero sin mencionar el número de petequias, interpretando la intensidad de la respuesta de + a ++++.
6. Debe preferirse mantener la presión durante 3', ya que si se hace a 5', es menos específica, pero es más sensible.

Interpretación → la prueba es **normal** cuando aparecen **hasta 10 petequias** en el círculo; hasta 15 es dudoso, y más de 15 es positiva.

TIEMPO DE SANGRADO DE DUKE

Fundamento: la normalidad en el TS depende de cuando menos 2 factores: uno plaquetario (cantidad y función) y otro vascular (vasoconstricción). La alteración en alguno de estos dos elementos puede dar como resultado un alargamiento del TS.

1. Dar masaje suave al lóbulo de la oreja o al pulpejo del dedo, limpiarlo con alcohol y dejarlo evaporar
2. Hacer una punción de 2-3 mm de profundidad con la lanceta. Simultáneamente echar a andar el cronómetro
3. Con el papel filtro se quita la gota de sangre a intervalos de 15" sin tocar la piel
4. Parar el cronómetro en el momento en que el papel filtro ya no se manche de sangre.

Interpretación → **normal de 1-3'**; dudoso de 3-5'; anormal más de 5'.

TIEMPO DE SANGRADO DE IVY

Fundamento: el mismo que el anterior, con un poco más de fineza, por la aplicación de la presión positiva.

1. En el brazo del paciente se coloca el manguito del baumanómetro a una presión de 40 mmHg, la cual se mantiene durante la prueba
2. En el antebrazo del paciente se busca un área avascular, se limpia con la torunda y con una lanceta se efectúa una punción, el momento en que aparece la gota de sangre se marca el tiempo en el cronómetro, con intervalos de 30" y con el papel filtro secar la gota procurando NO tocar la piel; en el momento en que el papel ya no se mancha, parar el cronómetro.

Interpretación → **normal de 2-7'**; anormal: más de 8'.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



RECUENTO PLAQUETARIO (Técnica de Brecher)

Fundamento: existen diferentes técnicas para el recuento plaquetario, todas ellas a pesar de los factores de error que la propia tecnología ofrece, son superiores al método clásico de cuenta indirecta en el frotis (técnica de Fonio).

1. Con una pipeta de cuenta de G.R., se toma sangre bien homogeneizada con EDTA, llenando el tallo de la pipeta hasta la marca 1.
2. Con el oxalato de amonio se completa hasta la marca 101
3. Agitar la pipeta durante 3' en agitador. (8' si es manual).
4. Desechar las primeras 7 gotas y llenar la cámara. Dejarla reposar durante 10' cubriéndola con la tapa de la caja de Petri con papel filtro húmedo, a fin de evitar la evaporación. La cuantificación debe hacerse con objetivo seco fuerte en la cuadrícula central:

$$\text{No de plaquetas X 1000} = \text{No de plaquetas X dl (mm}^3\text{)}$$

Interpretación → **normal de 150-400 000 Pq/dl**

TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL (TTP)

Fundamento: se agrega al plasma descalcificado, CaCl y un Fosfolípido plaquetario (PlpPq), debiendo coagular la mezcla en menos de 45", SI existe integridad de los factores que intervienen en la vía intrínseca de la fase plasmática.

1. Obtener 4.5 ml de sangre con 0.5 ml de oxalato de Na al 0.1 M
2. Centrifugar la sangre a 3000 rpm durante 5' para separar el plasma
3. Adicionar a un tubo 0.1 ml de tromboplastina parcial activada e incubar a 37°C por 2'
4. Agregar 0.1 ml de plasma problema, agitar rápidamente e incubar durante 2'.
5. Agregar 0.1 ml de CaCl al 0.02M y simultáneamente echar a andar el cronómetro, a los 20" observar cuidadosamente el tubo, haciendo resbalar el contenido por la pared, hasta la aparición de las primeras fibras de fibrina, en éste momento parar el cronómetro.

Interpretación → **Normal: menos de 45"**.

TIEMPO DE PROTROMBINA (TP)

Fundamento: se valora principalmente la segunda fase de la coagulación, en virtud de que la protrombina es el precursor inactivo de la trombina, enzima proteolítica activa. Al plasma descalcificado se agrega CaCl y tromboplastina, observándose el tiempo de coagulación.

1. Obtener 4.5 ml de sangre con 0.5 ml de oxalato de Na al 0.1 M
2. Centrifugar la sangre a 3000 rpm durante 5' para separar el plasma
3. En un tubo que este a baño María a 37°C adicionar 0.1 ml de tromboplastina líquida activada y 0.1 ml de CaCl e incubar por 2'.
4. Incubar también el plasma problema durante 2-3' a 37°C (No más de 5').
5. Agregar 0.1 ml de plasma problema al tubo que contiene la mezcla tromboplastina líquida activada/CaCl y simultáneamente echar a andar el cronómetro



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



6. Agitar el tubo y esperar 10" antes de empezar a observar la aparición de las primeras fibras de fibrina, en éste momento parar el cronómetro (la observación debe hacerse con mucha rapidez, metiendo y sacando el tubo del baño María).

Interpretación → **Normal: de 11-13"**.

TIEMPO DE TROMBINA (TT)

Fundamento: la trombina es una enzima altamente específica que actúa sobre el fibrinógeno energicamente, transformándolo en fibrina sin importar la temperatura, ni si existe o no CaCl en el sistema; NO se encuentra en sangre circulante.

1. Obtener 4.5 ml de sangre con 0.5 ml de oxalato de Na al 0.1 M
2. Centrifugar la sangre a 3000 rpm durante 5' para separar el plasma
3. Poner en un tubo 0.2 ml de plasma problema y agregar 0.2 ml de trombina humana, simultáneamente poner en marcha el cronómetro.
4. Al momento de agregar la trombina empezar a agitar el tubo suavemente y observar la aparición de fibrina
5. Al aparecer la fibrina se detiene el cronómetro; el tubo se deja en reposo durante 1 minuto, al cabo del cual se observa la integridad del coágulo.

Interpretación → **Normal: de 5-10"**; coágulo firme a los 60".

Aplicación práctica: la prolongación del TT pone de manifiesto disminución de fibrinógeno, afibrinogenemia o presencia de agentes antitrombóticos como la heparina o los productos de degradación del sistema fibrinógeno-fibrina (PDF).

V. RESULTADOS

| PRUEBA | RESULTADO | COMENTARIO |
|----------------------------|-----------|------------|
| Prueba de Rumpel-Leede | | |
| Tiempo de Sangrado de Duke | | |
| Tiempo de Sangrado de Ivy | | |
| Recuento plaquetario | | |
| TTP | | |
| TP | | |
| TT | | |



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la importancia de realizar los distintos tiempos de coagulación?

2. Después de averiguar, enlista qué otras pruebas valoran la función plaquetaria (cuando menos 6 pruebas)

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

3. ¿Cómo valoro la fase vascular de la hemostasia?

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 4

“CORAZÓN, UNIDAD ANATOMO-FUNCIONAL”

I. OBJETIVO

El alumno explicará la estrecha relación que existe entre la forma y la función del corazón, localizando las diversas estructuras que intervienen en la fisiología cardíaca.

II. INTRODUCCIÓN

Las funciones y procesos vitales requieren de complicados procesos de nutrición celular mediante un aporte continuo de material nutritivo y una permanente remoción de los productos de desecho resultantes. En el ser humano estas funciones se realizan gracias al aparato circulatorio, que es un sistema vascular cerrado, formado por arterias, capilares, venas y un órgano propulsor central que es el **CORAZÓN**. El corazón desempeña el papel de una bomba a la vez aspirante e impelente, cuya posición, forma, tamaño y diseño, cumple y hace cumplir las funciones circulatorias y sus leyes de la Presión, la Velocidad y del Caudal; y además está dotado de un sistema autónomo de conducción, aparte de la influencia y estímulo que sobre él ejerce el sistema neurovegetativo.

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- Charola de disección
- Lámpara
- Microscopio estereoscópico
- Corazón de bovino o porcino

POR GRUPO:

- Se solicitará a cada equipo que traiga un estuche de disección y cada alumno sus guantes de cirujano

IV. MÉTODO

1. Tómese el corazón, lávese cuidadosamente con agua, haciendo entrar la corriente a través de uno de los orificios de los grandes vasos, tanto del corazón derecho como del izquierdo, escúrrase el exceso de agua y observe su forma, diámetros, consistencia, y a simple vista o con ayuda del microscopio, identifique los vasos que salen, entran y rodean al corazón. Esquematice lo observado.
2. Haga un corte medio sagital y haga las observaciones antes requeridas, pero ahora referentes a las paredes del miocardio, endocardio, válvulas aurículo-ventriculares, válvulas sigmoideas y los pilares del corazón.
3. El nodo de Keith y Flack (sino-auricular) ordinariamente es el marcapaso; está situado en la región antero lateral de la unión de la vena cava superior del surco terminal; inmediatamente por abajo del epicardio, se encuentra el nodo sino-auricular, el cual es una



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



masa pálida, curva, fusiforme, de unos 7 mm de largo y no más de 1 mm de grosor. Con ayuda del microscopio **trata** de localizar el MARCAPASO.

4. El nodo de Aschoff y Tawara (auriculo-ventricular) es una formación muscular situada por debajo del endocardio, en la superficie auricular del tabique interauricular. En condiciones normales éste nodo es como una estación de relevo en donde se retarda un poco el estímulo originado en el marcapaso.
5. El has de His, sus ramas y la red de Purkinje, constituyen un sistema miocárdico especializado anatómica y funcionalmente reconocible, que se encarga de difundir con gran rapidez el proceso de estimulación desde el nodo auriculoventricular, por toda la musculatura ventricular. Esquematiza el sistema de conducción.

V. RESULTADOS

Esquematiza lo requerido:

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Qué resultaría de una sobre estimulación al nodo de Keith y Flack?
2. ¿Por qué tiene mayor grosor el ventrículo izquierdo?
3. ¿Cuántas valvas tiene la válvula mitral?

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 5

"MÚSCULO CARDÍACO"

I. OBJETIVO

El alumno describirá el automatismo cardíaco haciendo notar que no todas las porciones del corazón lo poseen en igual grado, y que aquella porción nodal donde se encuentra mayor automatismo, es capaz de gobernar la actividad cardíaca, marcando el ritmo del órgano; por lo que se le llama MARCAPASO.

II. INTRODUCCIÓN

El estudio experimental de las principales propiedades del miocardio, puede realizarse con relativa facilidad en el corazón de la rana o de tortuga, ya que presenta gran resistencia aún aislado del organismo, mientras que la preparación de corazones de mamíferos exige condiciones más estrictas, por lo que es buen modelo experimental. Así nosotros revisaremos algunas variaciones en base a situaciones físicas y humorales que pueden modificar el automatismo.

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- 1 microscopio estereoscópico
- Hilo del no. 30 (2 m)
- 3 pipetas Pasteur
- 3 pipetas graduadas de 1 ml
- 1 tabla de disección
- 1 caja de Petri (completa)
- 3 vasos de precipitados de 50 ml
- 1 vaso de precipitados de 200 ml
- 1 convertidor de corriente
- 1 lámpara
- 1 disector de vidrio
- 5 tubos de ensaye de 12 x 75
- Algodón
- 1 gradilla

POR GRUPO:

- Ringer batracio
- 1 cristizador con hielo
- 1 baño maría
- 1 gradilla
- 2 vasos de precipitados de 250 ml
- 20 ml de Ach (acetilcolina) al 0.01%
- 12 ámpulas de adrenalina
- 50 ml de solución de NaCl al 2%
- 50 ml de solución de KCl al 0.5%
- 50 ml de solución de CaCl al 2%
- 5 pipetas (3 de 10 ml y 2 de 5 ml)

IV. MÉTODO

PREPARACIÓN DE CORAZÓN DE RANA O TORTUGA:

Una vez destruido el encéfalo y la médula de una rana grande, se le sujetará sobre el dorso en la tabla de disección y se procederá a levantar el plastrón tóraco-abdominal que comprende



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



esternón, cartílago ensiforme y costillas, observando previamente que en él se nota el latido cardíaco, cuidando de no lesionar los órganos que se encuentran detrás de la pared. Quedará expuesto el corazón, y se cortará el puente conjuntivo vascular que une la pared del ventrículo con el pericardio, dejándole adherido un pequeño fragmento de pericardio que luego servirá para atarle un hilo que facilitará su manejo, ya que es muy importante la delicada manipulación del corazón, el cual no debe ser tomado con pinzas ni ser dañado de ningún modo. Del cuidado con que se manipule, depende el éxito de la práctica. Deberá instilarse solución de Ringer sobre el corazón de la rana durante el proceso de la práctica.

Identifíquense sus 2 aurículas, la unión de la vena cava con el seno venoso y el crecimiento blanquecino situado en dicha unión (el bulbo arterial) y sus 2 bifurcaciones o troncos aórticos, y apréciense los dos nervios que llegan al corazón a lo largo de las venas cavas superiores, son nervios cardíacos, mezcla de fibras vagales simpáticos.

Levante el ventrículo y observe un grueso vaso que desemboca en la aurícula derecha de la cual queda delimitado por una estructura semilunar de aspecto blanquecino, esta región se denomina seno venoso y es el lugar donde confluye la vena cava inferior y las 2 venas cavas superiores. Haga el esquema y tome la frecuencia cardíaca.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA

Bañe el corazón expuesto con Ringer, a temperatura de $-4^{\circ} C$ durante 10-15": anotar la frecuencia. Recuperar con Ringer a temperatura ambiente (aproximadamente $20^{\circ} C$): tomar la frecuencia. Aplicarle Ringer a $37^{\circ} C$ por 10-15": anotar frecuencia, y recuperar con Ringer a temperatura ambiente.

PERÍODO REFRACTARIO

Con el convertidor coloca el cátodo en la base del ventrículo y el ánodo en el tejido muscular a 10 mV por 1": observa y anota.

ESCAPE VAGAL

Previamente disecados los 2 vagos, se colocará el electrodo sobre ambos nervios hasta el paro (10-40"). Espera, observa y anota.

INFLUENCIA HUMORAL

Levantando cuidadosamente el ventrículo y con la punta fina de las tijeras, seccione las venas cavas y pulmonares, cuidando de no lesionar el seno venoso. Extraiga el corazón de la rana seccionando cada uno de los vasos y elementos pericárdicos, previa ligadura, cuidando la integridad anatómica y funcional del miocardio; depositar el corazón en una caja de Petri con solución de Ringer y someterla a las soluciones preparadas de las siguientes sustancias; anotando la frecuencia por 15" y recuperar con Ringer a temperatura ambiente entre cada una, hasta que aproximadamente regrese a la frecuencia basal: 1) solución de NaCl, 2) solución de CaCl, 3) solución de adrenalina, 4) solución de KCl, 5) solución de Ach. Observa cuidadosamente y anota.

V. RESULTADOS

| | |
|-----------------------------|-----------|
| ESQUEMA DEL CORAZÓN DE RANA | F.C. BAS. |
|-----------------------------|-----------|



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|-------------|------|
| RINGER FRÍO | F.C. |
| | |

| | |
|-----------------|------|
| RINGER CALIENTE | F.C. |
| | |

| | |
|---------------------|------|
| PERÍODO REFRACTARIO | F.C. |
| | |

| |
|--------------|
| ESCAPE VAGAL |
| |

| SUBSTANCIA | OBSERVACIONES | F.C. |
|------------|---------------|------|
| NaCl | | |
| CaCl | | |
| Adrenalina | | |



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



| | | |
|--------------|--|--|
| KCl | | |
| Acetilcolina | | |

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Por qué reacciona así a la solución concentrada de CaCl?
2. ¿En qué consiste el escape vagal?
3. ¿Qué influencia tiene el simpático en el corazón?

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 6

"ELECTROCARDIOGRAMA"

I. OBJETIVO

Que el alumno evalúe un trazo electrocardiográfico normal y pueda discernir entre uno patológico. Saber las indicaciones y los datos de certeza que nos brinda el EKG.

II. INTRODUCCIÓN

Las corrientes eléctricas que produce el corazón en cada ciclo de actividad, se propagan hasta la superficie del cuerpo, y pueden manifestarse, si se conecta a la piel un aparato adecuado. El registro gráfico así obtenido se llama ELECTROCARDIOGRAMA (EKG).

El EKG es un trazo que está formado por 3 accidentes: la onda P (despolarización auricular), el complejo QRS (despolarización ventricular; enmascara la repolarización auricular), y la onda T (repolarización ventricular).

La onda P corresponde a la despolarización auricular y tiene una duración de 0.04-0.10".

El intervalo PR comprende la despolarización auricular, la conducción a través de los nodos, hasta el principio de la activación ventricular y dura entre 0.12-0.20".

El complejo QRS corresponde a la despolarización ventricular, y tiene una duración de 0.04-0.08".

El intervalo QT comprende desde el inicio del QRS, hasta el final de la onda T, y dura de 0.40-0.43".

El segmento ST corresponde al período refractario absoluto, se encuentra al final del QRS y antes de la onda T, dura aproximadamente hasta 0.32".

La onda T corresponde a la repolarización ventricular y tiene una duración de 0.04-0.08".

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR GRUPO:

- Electrocardiógrafo
- Gel conductor electrocardiográfico o solución salina
- Torundas de algodón

IV. MÉTODO

1. Conecte el aparato a la línea, enciéndalo y espere unos minutos a que adquiera su temperatura de trabajo. El paciente debe estar acostado, tranquilo y con sus músculos relajados.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



2. Sujete los antebrazos y piernas, mediante las bandas, placas, etc., que deben estar en contacto con la piel.
3. Asegúrese de que entre la piel (que ha sido limpiada con algodón y alcohol) y la plaquita metálica, queda una capa de pasta conductora o una almohadilla de algodón empapada con solución saturada de NaCl. Esta acción es importante pues garantiza el buen contacto eléctrico entre la piel y el electrodo. El 90% de los problemas al tomar el EKG provienen del mal contacto eléctrico con la piel.
4. Obtenga un breve trazo (3-5 registros) en cada una de las derivaciones usuales, al escogerlos mediante el botón selector, éste se encarga de conectar el aparato con la porción correspondiente del cuerpo.

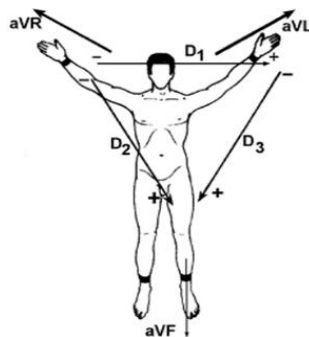
La frecuencia la encontramos mediante un método sencillo; se mide la distancia entre R - R lo multiplicamos por 0.04" (c/mm vale 0.04"), esta cantidad se divide entre 6000 (que son las centésimas de segundo que tiene un minuto).



Los electrodos están marcados:

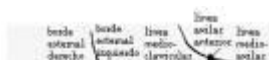
| | | | | |
|----|---|------------------|---|-----------|
| RA | ⇒ | Brazo derecho | ⇒ | Right arm |
| LA | ⇒ | Brazo izquierdo | ⇒ | Left arm |
| RL | ⇒ | Pierna derecha | ⇒ | Right leg |
| LL | ⇒ | Pierna izquierda | ⇒ | Left leg |

Las derivaciones BIPOLARES y MONOPOLARES de los miembros, son las siguientes:



| | | |
|------|---|---|
| DI | ⇒ | Brazo derecho (-) a brazo izquierdo (+) |
| DII | ⇒ | Brazo derecho (-) a pie izquierdo (+) |
| DIII | ⇒ | Brazo izquierdo (-) a pie izquierdo (+) |
| aVR | ⇒ | Brazo derecho |
| aVL | ⇒ | Brazo izquierdo |
| aVF | ⇒ | Pie izquierdo |

Las derivaciones MONOPOLARES precordiales son las siguientes:



| | | |
|----|---|------------------------------------|
| V1 | ⇒ | 4º EIC línea para esternal derecha |
|----|---|------------------------------------|



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas

| | | |
|----|---|--|
| V2 | ⇒ | 4° EIC línea para esternal izquierda |
| V3 | ⇒ | Entre V2 y V4 |
| V4 | ⇒ | 5° EIC a nivel de línea media clavicular |
| V5 | ⇒ | 5° EIC a nivel de línea axilar anterior |
| V6 | ⇒ | 5° EIC a nivel de línea axilar media |



En el trazo registrado, obtendremos lo siguiente:

- 1) Ritmo
- 2) Frecuencia cardíaca
- 3) Duración de las ondas, segmentos e intervalos
- 4) Determinación gráfica del valor y orientación del eje eléctrico

V. RESULTADOS

VI. CUESTIONARIO

1. Describe tú concepto de electrocardiograma
2. ¿Por qué se puede registrar la actividad cardíaca a distancia?
3. ¿Qué es el eje eléctrico y cuál es la importancia de obtenerlo?
4. Enumera 3 entidades patológicas que se puedan obtener en el EKG

| |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 7

"RUIDOS CARDÍACOS Y ACTIVIDAD CIRCULATORIA EN EL HOMBRE"

I. OBJETIVO

Que el alumno al término de la práctica, sea capaz de inspeccionar y palpar el pulso, auscultar los ruidos cardíacos y medir la tensión arterial, siendo todos estos signos vitales, importantes en la práctica médica, y que son producto de aspectos físicos de la actividad cardiovascular.

II. INTRODUCCIÓN

El aparato circulatorio está constituido por un sistema cerrado, formado por un órgano propulsor central; el corazón y las arterias, capilares y venas. En los capilares se realiza el intercambio; las arterias y las venas constituyen canales de pasaje para la sangre impulsada por el corazón; éste aspecto mecánico de la circulación produce efectos o signos que variarán dentro de límites normales de acuerdo con el sexo, edad, peso, actividad, reposo, sueño o estado de vigilia, etc., y que indican un buen estado de salud, mientras que sus variaciones fuera de éstos límites, pueden ser patológicos.

Pulso

Al contraerse el ventrículo izquierdo, impulsa la sangre a la Aorta, la cual se distiende y en virtud de su elasticidad se contrae y arroja parte de la sangre a la siguiente porción del sistema vascular y así sucesivamente; la onda progresiva de distensión que pasa por todo el sistema arterial y llega hasta los capilares es lo que origina el PULSO, este se puede palpar casi en cualquier arteria de cierto calibre que sea superficial.

Latido cardíaco

La frecuencia de los latidos cardíacos está dada por el número de pulsaciones por minuto. La frecuencia está en relación inversa de la edad.

| | |
|-------------|---|
| Adultos | 60-80 X': Mujer \Rightarrow 67-80 X' Hombre \Rightarrow 60-72 X' |
| Niños | 95-130 X' |
| Lactantes | 130-140 X' |
| Bradycardia | Cuando la frecuencia es menor de 60 X' |
| Taquicardia | Cuando la frecuencia es mayor de 100 X' |

La posición del cuerpo influye, siendo mayor cuando el individuo está de pie y menor cuando está sentado y acostado.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



El pulso y el latido cardíaco son sincrónicos y resultantes del mismo fenómeno, lo cual tiene gran importancia, especialmente cuando esta sincronía se rompe en algunas cardiopatías.

Ruidos cardíacos

Es de suma importancia que el estudiante de medicina se familiarice con la audición de los caracteres normales de los ruidos para que después pueda diferenciarlos de los que se auscultan cuando las válvulas o el miocardio están alterados. Las maniobras que realiza el médico para oír esos ruidos se llama **auscultación** y constituye uno de los métodos más valiosos de exploración del corazón que no se puede reemplazar con ventaja con ningún otro.

Hay cuatro focos de auscultación valvular que no corresponden exactamente a su proyección anatómica, sino que la propagación de sus vibraciones acústicas se hace preferentemente en los puntos en donde el corazón y los grandes vasos tienen más directo contacto con la pared torácica.

| | |
|-----------------|---|
| Foco aórtico | En el 2° EIC derecho, junto al esternón (coincide con la mayor aproximación de la aorta ascendente). |
| Foco pulmonar | En el 2° EIC izquierdo, inmediato al esternón (coincide con la mayor aproximación del cono o infundíbulo de la pulmonar). |
| Foco tricúspide | En el apéndice xifoideas o en la 6ª articulación condroesternal derecha (coincide con el mayor contacto del ventrículo derecho). |
| Foco mitral | En el 5° EIC izquierdo a nivel de la línea media clavicular (coincide con la punta del corazón, es el mayor contacto del ventrículo izquierdo con la pared costal). |

- El primer ruido es de tono bajo y larga duración, su onomatopeya es DUM, se genera por el cierre de las valvular auriculares durante la sístole ventricular, más las vibraciones provocadas por la contracción muscular más la expansión de las paredes de los grandes vasos.
- El segundo ruido es breve, de tonalidad aguda LUB coincide con la diástole ventricular y el cierre de las válvulas sigmoideas Aórtica y Pulmonar.
- La fase áfona entre el 1° y 2° ruido se denomina "silencio menor" y la que media entre el 2° y 1° es el "silencio mayor". Los 2 ruidos señalan el principio y el final de la sístole; el silencio mayor corresponde a la diástole.

Tensión arterial

Se puede definir la **presión sanguínea** como la presión que sobre las paredes de los vasos ejerce la sangre que contienen y la **tensión arterial** la presión que ejercen los vasos sobre la sangre. Ambas tienen un valor igual.

Los métodos de medida constituyen un requisito en la investigación.

En vista de que en la práctica clínica es indispensable contar con un método incruento que evite la punción vascular; el método que Riva Ricci describió en 1896 adquiere capital importancia y consiste simplemente en determinar la presión del aire con el que se insufla un manguito aplicado alrededor del brazo o pierna para impedir el flujo sanguíneo, comprimiendo una arteria. La exactitud del método indirecto es similar a la que se obtiene empleando la



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



exposición y punción de un vaso, aunque menos fieles que los obtenidos con los métodos ópticos de registro.

En la práctica diaria se emplean dos métodos: el palpatorio y el auscultatorio. En ambos se emplea el esfigmomanómetro, sea el aneroide o el mercurial.

Los valores medios para la presión arterial en personas de diferentes edades según las observaciones de diferentes investigadores son:

| | |
|--------------------|--------|
| Niños de 3-4 años | 90/65 |
| Niños de 10 años | 100/70 |
| Jóvenes de 14 años | 110/75 |
| Jóvenes de 16 años | 115/75 |

De numerosas observaciones se ha emitido una ley sencilla y de acuerdo con ella la presión normal para un adulto expresada en mm de Hg sería:

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| 100 + edad en años | Presión sistólica |
| $\frac{1}{2}$ de la T.S. + 10-20 mmHg | Presión diastólica |

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- Cronómetro
- Estetoscopio biauricular
- Esfigmomanómetro de mercurio o aneroide

IV. MÉTODO

1. Que el estudiante localice y palpe en un sujeto de observación el pulso de las arterias: radial, cefálica, temporal, subclavia, humeral, poplítea y tibial posterior. Estando el estudiante en posición cómoda, coloque sobre la arteria los dedos índice, medio y anular, y haga con ellos una leve presión, el medio captará pulso y los otros dos fijarán suavemente la arteria.
2. Se procederá a tomar la frecuencia del pulso en la arteria radial, de 5 sujetos de observación de estatura conocida, de ambos sexos y repita las tomas variando la posición (de pie y sentado).
3. En un individuo longilíneo y de escaso panículo adiposo, se le descubre el pecho; en la región precordial busca el choque de la punta por inspección, luego por palpación con la palma de la mano, precisándolo con los dedos medio e índice de la mano derecha y se toma el pulso radial comparando la frecuencia; observando si son sincrónicos.
4. Proceda ahora a auscultar los ruidos cardíacos, aplicando la campana del estetoscopio en los sitios previamente indicados, siendo una condición para la auscultación que haya silencio ambiente tranquilo y NADA distraiga nuestra atención, localizar los cuatro focos de auscultación.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



5. T.A. Método palpatorio: coloque alrededor del brazo de un compañero el brazalete del esfigmomanómetro y eleve la presión de éste hasta 180 mmHg para obliterar la arteria. Con la mano izquierda disminuya lentamente la presión dejando salir el aire del manguito y con la derecha correctamente colocada para percibir el latido de la arteria radial determine y diga el momento justo en que lo perciba. La cifra que marca el manómetro corresponde a la presión SISTÓLICA. Haga mediciones en 3 posiciones y después someta al mismo individuo a ejercicio y vuelva a tomar las mediciones.
6. T.A. Método auscultatorio: infle el mango que rodea el brazo hasta por 20-30 mmHg más de lo que espera encontrar en su paciente (por edad y sexo); luego reduzca la presión del manguito hasta que principie el flujo arterial, esto se determina cuando se escucha el 1er ruido de Korotow del rápido flujo de sangre con la campana colocada en el curso de la arteria humeral en el pliegue del codo; se lee el manómetro y la cifra corresponde a la presión sistólica. La presión diastólica se determina cuando desaparece el ruido del flujo (2º ruido de Korotow) al reducir aún más la presión del manguito para dejar paso libre al flujo de sangre. Al igual que el experimento anterior anote sus observaciones en reposo y en las tres posiciones y después del ejercicio.



V. RESULTADOS

1.

| | | | | | | | |
|--------------|--------|----------|----------|-----------|---------|----------|--------------|
| | Radial | Cefálica | Temporal | Subclavia | Humeral | Poplítea | Tibial post. |
| Pulso | | | | | | | |

2.

| | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|
| Pulso | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º |
| DE PIE | | | | | |
| SENTADO | | | | | |

3.

| | | | |
|---------|--|-------------|--|
| Choque: | | Sincrónico | |
| Pulso: | | Asincrónico | |



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



4.

| | Foco aórtico | Foco pulmonar | Foco tricuspídeo | Foco mitral |
|----------------|--------------|---------------|------------------|-------------|
| Primer ruido | | | | |
| Segundo ruido | | | | |
| Silencio menor | | | | |
| Silencio mayor | | | | |

5.

| | En reposo | Después del ejercicio |
|-----------------|-----------|-----------------------|
| Decúbito dorsal | T.A.S.: | T.A.S.: |
| Sentado | T.A.S.: | T.A.S.: |
| De pie | T.A.S.: | T.A.S.: |

6.

| | En reposo | Después del ejercicio |
|-----------------|-----------|-----------------------|
| Decúbito dorsal | T.A.S.: | T.A.S.: |
| | T.A.D.: | T.A.D.: |
| Sentado | T.A.S.: | T.A.S.: |
| | T.A.D.: | T.A.D.: |
| De pie | T.A.S.: | T.A.S.: |
| | T.A.D.: | T.A.D.: |

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Qué aplicación clínica tiene el conocimiento de los signos clínicos revisados en la práctica?

2. Enumera 2 padecimientos donde sean asincrónicos el latido y el pulso

| |
|---|
| 1 |
| 2 |

3. ¿Cuál es la base de la obtención de la T.A. por el esfigmomanómetro?

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 8

"CIRCULACIÓN CAPILAR"

I. OBJETIVO

Al finalizar la práctica, el alumno describirá los conceptos de capilar, circulación capilar y explicará brevemente los fenómenos llevados a cabo en el lecho capilar sobre la base de su observación de la circulación capilar en el mesenterio de la rata.

II. INTRODUCCIÓN

Los capilares son los vasos sanguíneos más finos y de pared más simple, que consiste en células endoteliales. Son la continuación de las más finas divisiones arteriolares (meta arteriolas) y dan origen a las vénulas. El diámetro va de 3-8 micras. En estos conductos no se observa el flujo rápido de la corriente sanguínea por lo que ésta lenta corriente es ventajosa, ya que permite un intercambio de materiales entre la sangre y las células. Un hecho importante del lecho capilar es que no todos los capilares se encuentran abiertos al mismo tiempo, lo que permite ajustar el flujo sanguíneo derivándole hacia los tejidos que se encuentran más activos. Los capilares tienen una triple función a saber:

1. Regulan la circulación de la sangre a nivel de los órganos
2. Permiten y controlan intercambios entre la sangre y los tejidos gracias a la permeabilidad de sus paredes
3. Contienen y conducen la sangre sirviendo de enlace entre la circulación arterial y venosa

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- Tabla de disección
- 4 pipetas Pasteur con bulbo
- Embudo de cristal
- Cristalizador
- Lámpara de mano y lupa
- Estuche de disección

POR GRUPO:

- Solución de adrenalina
- Solución de acetilcolina
- Hielo
- Cloroformo
- Algodón
- Hilo del no. 30

IV. MÉTODO

Se procede a anestésicar a una rata, se fija en la tabla de disección; y se realiza una laparotomía. Se expone el mesenterio, se realiza observación con ayuda de lámpara y lupa.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



Realice las siguientes experiencias y anote lo observado:

1. Interrumpa la circulación presionando la arteriola con una pinza fina, quite la pinza
2. Con una pipeta Pasteur, coloque agua helada y observe que pasa
3. Repite colocando agua a 40° C, observe y anote
4. Deposite una gota de solución de adrenalina y observe que sucede
5. Por último deposite una gota de acetilcolina. Observe y anote lo sucedido

V. RESULTADOS

| | |
|--------------------------------|--|
| Interrupción de la circulación | |
| Agua helada | |
| Agua caliente | |
| Solución de adrenalina | |
| Solución de acetilcolina | |

VI. CUESTIONARIO

1. Anota 2 sitios donde la circulación capilar sea diferente a la revisada:

2. Enumera desde el punto de vista histológico los tipos de capilares

3. Describe el concepto de edema

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 9

"PRUEBAS DE CONCENTRACIÓN Y DILUCIÓN URINARIA"

I. OBJETIVO

Se estudiará la capacidad que tiene el riñón para conservar o eliminar el agua, según las necesidades del organismo y la influencia que tiene el ejercicio sobre la función renal.

II. INTRODUCCIÓN

El aparato urinario produce y excreta orina para eliminar los desechos y sustancias sobrantes de la sangre. Por su capacidad para filtrar a la sangre interviene en la regulación del equilibrio hidro-electrolítico y también en el equilibrio ácido-básico.

El volumen de orina que se produce en 24 hs depende de varios factores, como la sudoración, la ingesta de líquidos, sólidos, etc., pero en un adulto normal oscila entre 1200 y 1500 ml.

Algunos elementos que se encuentran en la orina son:

Urea, ácido úrico, creatinina, fosfatos, sulfatos, etc. Estos sólidos están disueltos en agua, la presencia de sustancias o cantidades anormales de los elementos usuales en la orina pueden servir como ayuda diagnóstica para reflejar la función renal.

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- Microscopio
- 5 porta objetos con cubreobjetos
- Gradilla
- 6 tubos de 13 X 100
- 5 matraz Erlenmeyer de 250 y 600 ml
- 5 pipetas graduadas de 10 ml
- 5 pipetas Pasteur con bulbo
- Urinómetro completo (probeta densímetro)
- Vasos de precipitados de 600 ml
- 5 probetas de 500 ml

POR GRUPO:

- Agua destilada
- Cloruro de sodio al 0.9 %
- Cloruro de sodio al 1.5 %
- Ácido nítrico qm.
- Nitrato de plata al 10%
- Galletas Mc Ma
- Bililabstix
-



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



IV. MÉTODO

Determinación del efecto de la ingestión de diversas sustancias sobre la función renal

1. Limite la ingestión de alimentos y de agua 2 HORAS ANTES de iniciar éste experimento
2. Anote la hora en que orino por última vez antes del experimento
3. Tome una muestra de orina antes de ingerir los reactivos de prueba y guárdela para analizarla posteriormente.
4. Los sujetos que se someten a la prueba deben beber solo la cantidad de solución de prueba que no les provoque molestias.
5. Anote la hora para que se tome una muestra de orina al sujeto cada 20' después de la ingestión de la solución de prueba.
6. A cada muestra le determinaremos: volumen, densidad y pH
7. Llene la hoja de datos con la información obtenida de cada muestra tomada a una hora determinada y de la muestra control.

Las soluciones de prueba son las siguientes:

| | |
|----------|---|
| Sujeto A | 200 a 1000 ml de agua destilada |
| Sujeto B | 700 a 1000 ml de agua destilada más ejercicio (10') |
| Sujeto C | 700 ml de NaCl al 0.9% |
| Sujeto D | 250 ml de NaCl al 1.5% |
| Sujeto E | 250 gr de galletas |

Para la muestra control realizaremos un examen general de orina:

- a) Volumen: mida el volumen de orina en una probeta graduada y determine la velocidad de formación de orina (ml/min)
- b) Densidad: mida la densidad para determinar las cantidades relativas de sólidos en solución. La densidad de una solución aumenta proporcionalmente al aumento de sólidos. Para medir, llene con orina las $\frac{3}{4}$ partes de una probeta; quite cualquier burbuja que se encuentre en la superficie. Coloque el urinómetro en el recipiente de manera que flote sin tocar las paredes del mismo. El nivel donde la parte inferior del menisco toca el tubo del urinómetro corresponde a la cifra del peso específico. (normal: 1.015-1.025)
- c) pH: determine el pH de la muestra usando la tira de bililabstix. El pH de la orina recién emitida varía normalmente entre 4.8 a 7.
- d) Análisis clínico de la orina. Ésta parte se realiza mientras recoge las muestras del inciso número 4. Para la muestra control se determinará:
 - Color: observe el color, que normalmente varía entre pajizo claro y ámbar. (Vogel I-III). En condiciones patológicas aparecen sustancias anormales en la orina. Estas sustancias pueden provocar cambios de color, como los pigmentos de la sangre que hacen que tome un color rojo o café.
 - Transparencia: la orina normal fresca debe ser transparente. Si está turbia puede deberse a diversas sustancias como pus, bacterias, fosfatos, moco, grasas, células epiteliales y cilindros.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



- Fosfatos: si se agregan algunas gotas de ácido nítrico a 5 ml de orina los fosfatos precipitan.
- Cloruros: añada de 3 a 4 gotas de solución de nitrato de plata ($AgNO_3$) al 10% y observe si se forma un precipitado blanco de cloruro de plata.
- Sedimento: centrifugue un tubo de ensaye con orina, decante el sobrenadante y coloque unas gotas del sedimento en un porta-objetos, cúbralo con el cubre-objetos y proceda a la observación al microscopio, para ver la presencia de células, cilindros, bacterias, eritrocitos, etc.
- Tira reactiva de bililabstix: introduzca en la orina una tira reactiva y anote los resultados.

V. RESULTADOS

| DATOS | RESULTADOS |
|---------------|------------|
| VOLUMEN | |
| DENSIDAD | |
| pH | |
| COLOR | |
| TRANSPARENCIA | |
| FOSFATOS | |
| CLORUROS | |
| SEDIMENTO | |
| BILILABSTIX | |

| SUJETO | MUESTRA | HORA | VOLUMEN | DENSIDAD | pH | |
|--------|---------|------|---------|----------|----|--|
| A | | | | | | |
| | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

| SUJETO | MUESTRA | HORA | VOLUMEN | DENSIDAD | pH | |
|--------|---------|------|---------|----------|----|--|
| B | | | | | | |
| | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



| SUJETO C | MUESTRA | HORA | VOLUMEN | DENSIDAD | pH | |
|-------------|---------|------|---------|----------|----|--|
| | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

| SUJETO D | MUESTRA | HORA | VOLUMEN | DENSIDAD | pH | |
|-------------|---------|------|---------|----------|----|--|
| | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

| SUJETO E | MUESTRA | HORA | VOLUMEN | DENSIDAD | pH | |
|-------------|---------|------|---------|----------|----|--|
| | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Qué efecto tendrá cada uno de los siguientes factores sobre el volumen urinario? ¿por qué?

| | |
|-------------|--|
| Fiebre: | |
| Diarrea: | |
| Diuréticos: | |

2. Definir las anomalías siguientes, y su causa, con un ejemplo etiológico

| ANOMALÍA | CONCEPTO | CAUSA | EJEMPLO |
|-----------|----------|-------|---------|
| Poliuria: | | | |



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



| | | | |
|--------------|--|--|--|
| | | | |
| Proteinuria: | | | |
| Glucosuria: | | | |
| Cetonuria: | | | |

3. Enumera tres estados patológicos que disminuyan la transparencia de la orina:

| ESTADO PATOLÓGICO | PORQUE DISMINUYE LA TRANSPARENCIA |
|-------------------|-----------------------------------|
| | |
| | |
| | |

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 10

"RESPIRACIÓN"

I. OBJETIVO

Mostrar algunos factores que influyen constantemente sobre los movimientos respiratorios en el ser humano.

II. INTRODUCCIÓN

La respiración provee el O_2 que necesitan las células de los organismos vivos, y elimina el CO_2 producido por las combustiones celulares. El proceso respiratorio para su estudio se divide en:

- Ventilación: obtención del aire del medio ambiente
- Conducción: a través de las vías aéreas a las zonas de hematosis
- Intercambio: de los gases con la sangre (hematosis)
- Transporte de O_2 y CO_2 de la sangre, de los pulmones a los tejidos y viceversa
- Respiración interna: el intercambio de CO_2 y O_2 entre la sangre y las células

Mecánica ventilatoria:

El aire contenido dentro de los pulmones se renueva en forma continua por los movimientos respiratorios. En la inspiración los músculos respiratorios aumentan los diámetros del tórax y se introduce en los pulmones, cierto volumen de aire, que se mezcla con el que se encuentra en su interior. En la espiración, el esfuerzo muscular cesa y las fuerzas elásticas llevan al tórax a su posición inicial, lo que determina la eliminación de un volumen de aire igual al que había sido admitido.

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- Cronómetro
- Cinta métrica
- Estetoscopio

IV. MÉTODO



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



Se coloca a un voluntario con el tórax bien descubierto, sentado sobre un banco sin respaldo, y se procede con las siguientes actividades:

1. Contar las respiraciones por minuto (obtención de la frecuencia respiratoria basal)
2. Observación de los desplazamientos de los hemitórax, observando si son sincrónicos
3. En sujetos delgados con los movimientos respiratorios se pueden observar hundimientos ligeros en los huecos naturales, observe y anote
4. Ampliación: coloque una mano en la espalda y otra en el esternón del paciente en la parte superior, media e inferior del tórax, y perciba el normal desplazamiento de ambos hemitórax
5. Amplexación: coloque sus manos sobre los hombros del voluntario, abarcando las mitades respectivas de la base del cuello con las puntas de los dedos sobre las clavículas, pero quedando los dos pulgares por la parte posterior y en relación con la apófisis espinosa de la 7ª vértebra cervical. Ahora coloque sus manos a manera de cinchos por debajo de las axilas de modo que los dedos pulgares queden a cada lado y en relación con las apófisis espinosas de la 8ª o 9ª vértebras dorsales. Observe que el desplazamiento sea simétrico en ambos.
6. Tome la cinta métrica y colóquela alrededor del tórax a nivel de apéndice xifoides y obtenga la circunferencia torácica.
 - a) Durante la respiración normal
 - b) Durante la inspiración forzada
 - c) Durante la espiración forzada
7. Después de 5' de ejercicio vuelva a hacer los registros de 1, 4, 5 y 6a
8. Tápele al estudiantillo de india nariz y boca el máximo tiempo que tolere y registre 1, 4, 5 y 6a.
9. Auscultar en ambos hemitórax comparativamente, y en sus 3 zonas: superior, media e inferior el murmullo respiratorio; que normalmente no es continuo, sino está interrumpido, una parte corresponde a la entrada del aire y otra a la salida. La duración relativa es mayor para el ruido inspiratorio que para el espiratorio, este sonido es originado por el paso del aire a través de las vías de conducción.

V. RESULTADOS

| | |
|----------------------------|--|
| 1. Frecuencia respiratoria | |
|----------------------------|--|

| | | |
|--------------------------------|----|----|
| 2.- Desplazamientos simétricos | SI | NO |
| | | |

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| 3. Huecos naturales observados | | |
| | | |



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



| | | | | |
|----------------|----------|---|---|---|
| 4.- Ampliación | | N | ↑ | ↓ |
| | Superior | | | |
| | Media | | | |
| | Inferior | | | |

| | | | |
|----------------|--------------------------------------|----|----|
| 5. Amplexación | | SI | NO |
| | Desplazamiento simétrico de pulgares | | |

| | | |
|----------------------------|----|--|
| 6. Circunferencia torácica | 6ª | |
| | 6b | |
| | 6c | |

| | | | | |
|---|----|-------|-----------|-------------|
| 7 y 8 Ejercicio y después de apnea y comparación con el basal | | Basal | Ejercicio | Post- apnea |
| | 1 | | | |
| | 4 | | | |
| | 5 | | | |
| | 6a | | | |

| | | | | |
|--|--|----------|--|--|
| 9. Auscultación del murmullo vesicular | | Superior | | |
| | | Media | | |
| | | Inferior | | |

VI. CUESTIONARIO

1. Enuncia brevemente el concepto de los siguientes términos:

| | |
|-----------|--|
| Eupnea | |
| Taquipnea | |
| Bradipnea | |
| Disnea | |
| Apnea | |
| Ortopnea | |

2. ¿En qué consiste la respiración de Cheyne-Stokes?



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



3. Anota la frecuencia respiratoria de:

Lactante: _____

Niño: _____

Adulto: _____

4. Anota 2 causas de variación de la frecuencia respiratoria no patológicas y 2 patológicas:

| Patológica | No patológicas |
|------------|----------------|
| | |
| | |

VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



PRÁCTICA 11

"MOTILIDAD INTESTINAL"

I. OBJETIVO

Estudiar las propiedades y actividades del intestino aislado del conejo

II. INTRODUCCIÓN

La motilidad intestinal es uno de los factores muy importantes que rigen la dinámica digestiva, puesto que a través de ella el alimento es posible que sufra los procesos digestivos, de absorción y después la eliminación del material no absorbido y modificado fuera del organismo.

La motilidad regula el flujo intestinal, y existen sistemas de control que regulan estos movimientos:

- Efecto del SNA
- Efecto hormonal
- Propiedades plásticas del músculo liso intestinal

La regulación nerviosa autónoma produce entre otras, 2 tipos de respuesta: el parasimpático aumenta la fuerza y frecuencia de las contracciones del músculo liso intestinal, y el simpático tiene el efecto contrario.

III. MATERIAL Y EQUIPO

POR EQUIPO

- 3 Cajas de Petri de vidrio
- 5 pipetas Pasteur con bulbo

POR GRUPO:

- Baño maría a 37° C y a 40° C
- Termómetro para baño
- Bomba de aire
- Charola de disección
- Estuche de disección
- Solución Tyroide mamífero
- Hielo



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



- Ampolletas de adrenalina
- Acetilcolina

IV. MÉTODO

Cuando el conejo ha sido muerto (desnucado), rápidamente se hace una laparotomía y se expone el intestino delgado, teniendo cuidado en tomar de preferencia las porciones superiores del mismo. Consérvense las asas intestinales en solución Tyroide a $37^{\circ} C$ y bien aireadas, desde el momento en que se extirpa hasta que se monta el experimento.

1. En una caja de Petri se coloca una pequeña porción de intestino (3-4) sumergida en solución Tyroide a $37^{\circ} C$, observa y anota las contracciones intestinales
2. La misma porción de intestino se coloca en una solución Tyroide fría. Observa y anota.
3. Se recupera el tono del intestino y se sumerge en una solución de Tyroide caliente ($40^{\circ} C$). Observa y anota.
4. Lavar 3 veces con solución a $37^{\circ} C$ y añadir adrenalina. Observa y anota
5. Lavar 3 veces la preparación y añadir acetilcolina. Observa y anota

V. RESULTADOS

| | Modificaciones de la motilidad |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. S. Tyroide a $37^{\circ} C$ | |
| 2. S. Tyroide helada | |
| 3. S. Tyroide a $40^{\circ} C$ | |
| 4. Adrenalina | |
| 5. Acetilcolina | |

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Qué modificaciones puede tener la motilidad intestinal en un paciente con fiebre?
2. Si se administra un anticolinérgico, ¿qué modificaciones se tendrán en la motilidad?
3. ¿Qué se entiende por plasticidad del músculo liso intestinal?



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA

SUBDIRECCION ACADEMICA

Departamento de Formación Básica Disciplinaria

Academia de Fisiológicas



VII. CONCLUSIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA