



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
RAFAEL NÚÑEZ
PARA QUE TU DESARROLLO CONTINÚE SU MARCHA

GUÍA DE LABORATORIO FISIOLÓGÍA

II Semestre

ALVARO QUINTANA SALCEDO.

Odontólogo. Especialista en Cooperación Internacional para el Desarrollo, Master en Dirección Estratégica, Planificación y Control de la Gestión.

VERÓNICA VALDIRIS AVILA.

Enfermera. Candidata a Maestría en Enfermería

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa de Enfermería e Instrumentación Quirúrgica





© **Corporación Universitaria Rafael Núñez**
Institución Universitaria | Vigilada Mineducación
2019
Hecho en Colombia

Rector
Miguel Ángel Henríquez López

Vicerrector General
Miguel Henríquez Emiliani

Vicerrectora Académica
Patricia De Moya Carazo

Vicerrector Administrativo y Financiero
Nicolás Arrázola Merlano

Directora Institucional de la Calidad
Rosario López Guerrero

Directora de Investigación
Judith Herrera Hernández

Director programa de Instrumentación Quirúrgica
Ruby Muñoz Baldiris

Director programa de Enfermería
Martha Zabaleta Torres

Director de Biblioteca Miguel Henríquez Castañeda-Cartagena
Luis Fernando Rodríguez L.

Revisión técnica disciplinar
Moraima Del Toro Rubio

Revisión y corrección de estilo
Raúl Padrón Villafañe – Liliam Cuartas Lopez

Autor
Alvaro Quintana Salcedo



Tabla de Contenido

NORMAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	5
NORMAS PARA EL CUIDADO DE LOS MODELOS ANATÓMICOS SIMULADORES Y EQUIPOS.....	6
PLAN DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE.....	6
PRÁCTICA NO. 1 HOMEOSTASIS.....	9
PRÁCTICA NO. 2 TEMPERATURA CORPORAL.....	12
PRÁCTICA NO. 3 PULSO ARTERIAL.....	16
PRÁCTICA NO. 4 TENSION ARTERIAL.....	21
PRÁCTICA NO 5 RUIDOS CARDIACOS.....	28
PRÁCTICA NO 6. ELECTROCARDIOGRAFÍA.....	32
PRÁCTICA NO 7 REFLEJOS NERVIOSOS.....	40
PRÁCTICA NO 8. AGUDEZA VISUAL.....	44
PRÁCTICA NO 9. GRUPOS SANGUINEOS.....	49
PRÁCTICA NO 10. ESPIROMETRÍA.....	53
PRÁCTICA NO 11. SISTEMA DIGESTIVO.....	58
BIBLIOGRAFÍA	62



PRESENTACIÓN

La presente guía de Laboratorio tiene como objetivo principal mostrar un conjunto coherente de prácticas de laboratorio que estudian una serie de sistemas, medidas fundamentales que sirvan para conocer algunos procedimientos fundamentales y aprender sobre los principales sistemas del cuerpo humano.

El documento cuenta con todas las prácticas que serán útiles para complementar los contenidos vistos en clase. Cada práctica descrita cuenta con los procedimientos detallados y lista los materiales e instrumentos necesarios para llevarlas a cabo. Inicialmente, presentan un breve repaso de los lineamientos teóricos necesarios para fundamentar la práctica y luego describe el paso a paso de los procedimientos los cuales terminan con reflexiones y tareas de conclusión que permitirá al estudiante finalmente tener lecciones y aprendizajes.



NORMAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO

La Bioseguridad en el laboratorio, tiene como objetivo primordial la prevención de condiciones que puedan resultar lesivas tanto para el personal conformante de la comunidad académico-administrativa, llámese a estos docentes, auxiliares de laboratorio, estudiantes, personal de servicios generales y coordinador (a), como para las instalaciones, equipos, simuladores y elementos del laboratorio.

1. Utilizar siempre los elementos de barrera de protección apropiados según las necesidades: bata, gorro, guantes, tapabocas, gafas, zapatos cerrados, etc.
2. No circular con ropa de calle y/o cambiarse de ropa dentro del Laboratorio.
3. Respetar siempre las señalizaciones de Bioseguridad.
4. Lávese las manos vigorosamente antes y después de efectuar un procedimiento, según el protocolo de la práctica.
5. Los materiales utilizados deben desecharse de acuerdo con las normas internacionales de bioseguridad para manejo de residuos hospitalarios.
6. Los elementos cortopunzantes como agujas, bisturíes, cuchillas, lancetas y otros, deben ser desecharse con precauciones para evitar lesiones (utilice siempre el Guardián).
7. Reportar siempre a su docente los accidentes ocurridos en el Laboratorio, con el objeto de activar el protocolo de atención inmediata e informar al funcionario del laboratorio para realizar la respectiva remisión.
8. Todo material contaminado deberá ser eliminado en bolsa roja.
9. Si padece lesiones exudativas o dermatitis debe evitar el contacto con los pacientes y con los equipos de trabajo, hasta que estas sanen.
10. Absténgase de comer, beber o fumar en el laboratorio.
11. Es responsabilidad de cada estudiante el manejo del equipo, simulador o modelo anatómico al que tenga acceso.
12. Mantener el orden y disposición de equipos, simuladores y cableado que puedan generar lesiones directas o accidentes.
13. Evitar bromas y juegos en el área de laboratorio que puedan generar accidentes o incidentes.
14. Los equipos y simuladores nunca deben colocarse en zonas de paso, particularmente en los pasillos del laboratorio, para evitar los accidentes.



NORMAS PARA EL CUIDADO DE LOS MODELOS ANATÓMICOS, SIMULADORES Y EQUIPOS

1. No realizar conexiones de los equipos eléctricos si detecta daños en alguno de sus componentes o cables, igualmente se debe evitar conectar muchos equipos en una misma toma.
2. Se deben seguir estrictamente las indicaciones de uso de los simuladores o equipos según lo indican los manuales o lo indique el fabricante en las capacitaciones de uso realizadas.
3. Se deben utilizar guantes de silicona al manipular maniqués o simuladores. **No usar guantes de látex**, por producir manchas en los mismos.
4. Se harán responsables de la pérdida de elementos y/o equipos de laboratorio, a los estudiantes y docente que se encuentren al momento de la práctica.
5. No pegarle a los modelos anatómicos y equipos plastilinas u otros elementos que puedan mancharlos o deteriorarlos.
6. Las bandejas con equipos deben quedar organizadas acorde con las listas.

PLAN DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

1. Previamente a la práctica, lea los procedimientos que se van a realizar, prepare los aspectos teóricos correspondientes.
2. El día de su práctica verifique los materiales necesarios para la ejecución de la misma e identifique el funcionamiento de los equipos y simuladores.
3. Practique varias veces el procedimiento y en caso de dudas preguntar a su docente.
4. Al terminar el espacio, elementos, equipos, simuladores o modelos utilizados deben quedar limpios y ordenados.
5. Descarte los materiales usados en los sitios destinados para esto. No deje material contaminado en las mesas de trabajo al finalizar la práctica.
6. Siempre utilice todas las normas de bioseguridad.
7. Después de su práctica anote y/o dibuje acerca del procedimiento realizado y los resultados obtenidos para posteriormente realizar una de lo aprendido en el laboratorio, el examen de la práctica, no solo se limitará a la información proporcionada por el manual o el docente sino también de sus propias observaciones, investigación y deducciones.



INTRODUCCIÓN

La presente guía tiene como objetivo principal mostrar un conjunto coherente de prácticas de laboratorio que estudian una serie de sistemas, medidas fundamentales que sirvan para conocer algunos procedimientos fundamentales y aprender sobre los principales sistemas del cuerpo humano.

La fisiología humana es la ciencia que estudia las funciones de los humanos, como disciplina explica el funcionamiento del cuerpo humano. También se puede decir, que la fisiología humana hace referencia al estudio de las funciones orgánicas de los seres vivos y las leyes que las rigen. La fisiología debe contemplar también en sus estudios las diferentes interacciones que tienen unas funciones con otras, así como la integración de todas ellas en el conjunto del organismo completo.

El estudio de los aspectos fisiológicos del cuerpo humano es de gran relevancia dentro de las ciencias biológicas, la fisiología es una de las más importantes y ancestrales ciencias que se interesa por la investigación del funcionamiento de los seres vivos como entidades en permanente cambio y desarrollo y por esta razón su comprensión y entendimiento son de vital importancia para todos los profesionales de la salud, pues sin el conocimiento de los aspectos fisiológicos del cuerpo humano sus conocimientos no serían completos.

De ahí que la principal relevancia e importancia de la fisiología está en que el conocimiento implicado en el estudio de esta ciencia radica en el poder explicar de forma clara y coherente el cómo funcionan los organismos de los diferentes seres vivos en nuestro caso particular los seres humanos. Este tipo de conocimiento ha sido de vital importancia para conocer las diferencias y características distintivas de cada tipo de ser vivo para luego, con esa información, saber cómo actuar ante situaciones de cambio, de enfermedad o de problemas de salud.

La fisiología tiene diferentes ramas que se dedican a estudiar distintos grupos de seres vivos y esto es así debido a la diversidad de la naturaleza y por ende de este hecho se emana una gran cantidad de datos que se pueden obtener de los organismos vivos y el saber cómo funciona cada organismo y sus características particulares es lo que hace maravillosamente apasionante el estudio de los diferentes aspectos de las ciencias fisiológicas. Entre las ramas de esta ciencia debemos mencionar la fisiología de los tejidos, de los órganos, de las células, de los animales, del humano y esto solo por mencionar algunos aspectos de la fisiología cuya riqueza conceptual abarca más del alcance y objetivos que tiene la presente guía de laboratorio.

OBJETIVOS



- Fortalecer las competencias clínicas, conocimientos, habilidades y actitudes, de manera que una vez concluida la formación integral del estudiante, este pueda hacer un buen ejercicio de la profesión, actuaciones todas ellas que constituyen la esencia de la actividad profesional del Enfermero/a, atendiendo a las necesidades de la Sociedad.
- Conocer los procesos fisiopatológicos y sus manifestaciones y los factores de riesgo que determinan los estados de salud y enfermedad en las diferentes etapas del ciclo vital.
- Comprender los procesos fisiológicos, analizando su significado biológico, su descripción, regulación e integración a los distintos niveles de organización: celular, órganos, sistemas y organismo, en estado de salud.
- Establecer las bases para comprender las modificaciones de los procesos fisiológicos como forma de adaptación a un medio ambiente cambiante. Fundamentación Teórica.



PRÁCTICA No 1 HOMEOSTASIS

I. INTRODUCCIÓN

El conjunto de fenómenos de autorregulación, conducen al mantenimiento de una relación constante en la composición y las propiedades del medio interno de un organismo se conoce como homeostasis, También la homeostasis se puede definir como el conjunto de fenómenos de autorregulación en nuestro caso particular del cuerpo humano, conducentes al mantenimiento de una relativa constancia en la composición y las propiedades del medio interno de un organismo vivo. En su aplicación específica a la fisiología, la homeostasis es el estado de equilibrio dinámico o el conjunto de mecanismos por los que todos los seres vivos tienden a alcanzar una estabilidad en las propiedades de su medio interno.

Adicionalmente, la homeostasis puede ser estudiada desde su área de conocimiento como aquel proceso por el cual un organismo mantiene las condiciones internas constantes necesarias para la vida. El concepto de homeostasis ha evolucionado muchos desde que fue introducido por primera vez por el fisiólogo francés del siglo XIX Claude Bernard, quien subrayó que “la estabilidad del medio interno es una condición de vida libre”. En los organismos vivos la homeostasis implica un consumo de energía necesario para mantener una posición en un equilibrio dinámico. Esto significa que, aunque las condiciones externas puedan estar sujetas continuamente a variaciones, los mecanismos homeostáticos aseguran que los efectos de estos cambios sobre los organismos sean mínimos. Si el equilibrio se altera y los mecanismos homeostáticos son incapaces de recuperarlo, entonces el organismo puede enfermar y con el tiempo morir. La homeostasis es necesaria porque los organismos metabolizan moléculas de forma continua y originan productos de desecho potencialmente tóxicos empleando sustancias importantes que es necesario reponer.

HOMEOSTASIS A NIVEL CELULAR

Todos los organismos vivientes llevan a cabo procesos de homeostasis a nivel celular, ya que para poder sobrevivir es necesario que los componentes de las células se mantengan en unas concentraciones más o menos uniformes. La membrana celular es responsable de controlar qué sustancias pueden entrar y cuáles deben abandonar la célula; debe existir la posibilidad de que los productos de desecho salgan de la célula para evitar que alcancen niveles tóxicos. También deben captarse sustancias esenciales para el metabolismo para ser utilizadas en la respiración.



HOMEOSTASIS EN EL SER HUMANO

La homeostasis se produce en todos los organismos vivos, pero se ha estudiado con más detenimiento en la especie humana. Existe un intercambio constante de moléculas entre la sangre y el líquido extracelular que baña cada célula; es la composición estable de la sangre la que hace posible que se mantenga la invariabilidad del líquido extracelular. La composición constante del líquido extracelular protege a cada célula de los cambios que se producen en el medio externo. Por ejemplo, si una persona se introduce en un baño caliente, la temperatura de las células en el hígado, el corazón, el intestino y en el páncreas no se altera. El aparato circulatorio (sangre, arterias, venas, etc.) es vital para el mantenimiento de la homeostasis. Es responsable de proporcionar metabolitos a los tejidos y de eliminar los productos de desecho, así como de participar en la regulación de la temperatura y en el sistema inmune. Sin embargo, los niveles de sustancias dentro de la sangre se encuentran bajo el control de otros órganos: el aparato respiratorio (pulmones) y el sistema nervioso regulan el nivel de dióxido de carbono que existe en la sangre y en el líquido extracelular; el hígado y el páncreas controlan la producción, el consumo y las reservas de glucosa; los riñones son responsables de la concentración de hidrógeno, sodio, potasio, e iones fosfato del organismo; y las glándulas endocrinas controlan los niveles de hormonas en la sangre. El hipotálamo desempeña un papel decisivo en la homeostasis: recibe información del cerebro, del sistema nervioso y del endocrino, y la integración de todas estas señales hace posible que sea capaz de controlar la termorregulación, el balance de energía y la regulación de los fluidos corporales, influyendo sobre la conducta (por ejemplo, el hipotálamo es responsable de la sensación de hambre), y exteriorizando su respuesta a través del sistema endocrino y del sistema nervioso.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la capacidad de análisis para dar explicación a ciertos fenómenos fisiológicos, y mecanismos de control corporal que son utilizados para lograr la homeostasis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Conocer los principales Sistemas Homeostáticos o de Control.
- ✓ Explorar de manera básica las principales Constantes Fisiológicas.
- ✓ Aprender los diferentes mecanismos de control que mantienen y regulan las constantes PA, FC, FR, Temperatura, entre otros.



III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este término es utilizado por los fisiólogos para referirse al mantenimiento estático o en equilibrio del Medio Interno. Esto se logra por la interacción de todos los órganos y tejidos del organismo que participan en mantener constantes esas condiciones. Por ejemplo, los pulmones constantemente proporcionan el oxígeno necesario que será utilizado por las células, y expulsa el dióxido de carbono, producto del metabolismo celular; los riñones mantienen las concentraciones adecuadas de iones; el tracto gastrointestinal provee los nutrientes provenientes de la dieta. Cada órgano de nuestro cuerpo cumple con un rol específico para mantener la homeostasis.

IV. MATERIALES Y EQUIPO

- Guía práctica N° 1 Homeostasis
- Textos de la Asignatura.
- Material audiovisual: Láminas e imágenes mostradas durante las clases magistrales y seminarios y vídeos explicativos de los mecanismos homeostáticos funcionales del organismo humano

V. PROCEDIMIENTO

El estudiante analizará diferentes situaciones de la vida cotidiana, y asociará lo que sucede con los mecanismos corporales para lograr el equilibrio o la homeostasis, así como también tratará de describir lo que sucede si estos mecanismos no se presentan.

El estudiante deberá llenar la siguiente tabla:

- 1) ¿Qué es Homeostasis?
- 2) El estudiante debe responder cuál cree que es la respuesta Fisiológica del organismo humano ante las siguientes situaciones hipotéticas:

SITUACIÓN	
Subir grandes alturas	
Soportar temperaturas de más de 40 grados °C	
Bucear a mucha profundidad	
Hemorragia abundante	
Fumar	



- 3) ¿Por qué es importante que el cuerpo genere mecanismos homeostáticos de control ante factores externos?

VI. EVALUACIÓN

- Evaluación de los conocimientos aprendidos en clase y la capacidad de aplicación de dichos conocimientos.
- Participación en la discusión del tema tratado. Capacidad de síntesis y análisis.
- Entregar copia de la guía resuelta.

PRÁCTICA No 2

TOMA DE LA TEMPERATURA CORPORAL

I. INTRODUCCIÓN

Una de las medidas más fáciles de obtener de un paciente es la toma de su temperatura corporal. Pero la sencillez como esta se toma no significa que esta medida sea irrelevante, por el contrario, su medición de forma correcta y precisa es de vital importancia para conocer el estado de un paciente. En el caso de los seres humanos que, desde el punto de vista de la termo fisiología, pertenece a un amplio grupo de mamíferos llamados homeotermos, cuya principal característica es su capacidad para mantener constante la temperatura de su medio interno con independencia de la del medio externo (al menos dentro de un intervalo razonable de temperaturas extremas).

Sin embargo, existen ciertas condiciones patológicas en las cuales dicho control se ve anulado, alterado o sobrepasado, de modo que la temperatura del medio interno varía de modo significativo, provocando una serie de alteraciones fisiopatológicas en el organismo. Dichas alteraciones de la temperatura corporal resultan ventajosas y adaptativas, o perniciosas o no adaptativas, dependiendo de las circunstancias.

Al igual que todos los mamíferos, los humanos son endodermos, lo que significa que producen su propio calor interno. También los humanos son homeotermos porque mantienen su temperatura corporal en un intervalo estrecho pese a las grandes variaciones en la temperatura ambiental. La conservación de la temperatura corporal interna en un intervalo estrecho es una de las variables reguladas más importantes en los humanos. Esto es porque las acciones enzimáticas y la función óptima de células y órganos ocurren en un intervalo de temperaturas relativamente pequeño. Pese a las altas variaciones en la temperatura ambiental, la temperatura corporal central (la temperatura interna en los



órganos como en el hígado, que con frecuencia se mide por medio de la temperatura rectal o timpánica) suele conservarse en intervalos de ± 0.6 °C. La temperatura central promedia casi 37 °C para los humanos, aunque varía de una persona a otra. La conservación de una temperatura corporal implica sistemas de control por retroalimentación negativa con una gran ganancia, porque la perturbación del sistema (cambios en la temperatura ambiental) puede compararse en gran medida con la conservación de la temperatura corporal interna.

Debido a los aspectos antes mencionados tener una buena certeza y saber medir la temperatura de un paciente es importante y su medida nos da una información importante que en algunos casos podría ser de capital importancia para saber el estado en que se encuentra un paciente en un momento dado de la evolución de sus síntomas.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Aprender a tomar la temperatura corporal y su significado clínico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Conocer las diferentes zonas corporales donde se puede tomar valores de temperatura corporal.
- ✓ Relacionar los diferentes valores de la temperatura con procesos homeostáticos y asociar a principales alteraciones o patologías.

III. FUNDAMENTO TEÓRICO

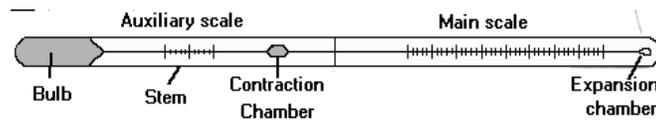
La Temperatura es la propiedad que tienen los sistemas y que determina los cambios térmicos. El concepto de temperatura se deriva de la idea de medir el grado de calor o frío relativos. El organismo en condiciones normales mantiene dentro de un rango muy estrecho de valores, los cuales oscilan en una escala medida en grados. El ser humano mantiene un equilibrio térmico a través de mecanismos reguladores internos que permiten conservar su temperatura basal (del cuerpo) en 37 °C con pequeñas variaciones, de 0,5 °C alrededor de este valor, según los individuos. Las alteraciones a esta temperatura provocan trastornos de tipo fisiológico que, mientras no alcance límites superiores a 39 °C o inferiores a 34°C, no implican trastornos graves a la salud de la persona.

El termómetro es un instrumento útil que se usa para medir la temperatura del cuerpo. Por lo general, el termómetro está lleno de mercurio, el cual sube dentro del tubo cuando se expande por un aumento en la temperatura corporal.

La Academia Estadounidense de Pediatría (*American Academy of Pediatrics, AAP*) viene aconsejando el uso de termómetros digitales, ya que los termómetros de vidrio con mercurio pueden romperse y el mercurio pudiera causar intoxicación.

Hoy en día los termómetros electrónicos son el tipo más recomendado, La temperatura se observa en una pantalla fácil de leer, sin embargo, aún se utilizan los de mercurio. Los termómetros se pueden usar para tomar la temperatura en la boca, el recto o la axila.

Figura 1. Termómetro convencional



<https://comofunciona.co.com/un-termometro/>

Figura. 2 Termómetro digital prenent



Fuente: <https://www.veteris.mx/products/termometro-digital-rigido->

IV. MATERIALES Y EQUIPOS REQUERIDOS

1. Guía práctica N° 2 Toma de temperatura.
2. Termómetro de mercurio.
3. Frasco limpio con torundas de algodón, humedecidas en alcohol.
4. Caneca con bolsa de basura para colocar residuos biológicos.
5. Servilletas o papel de toalla.
6. Lápices o lapiceros para apuntar.
7. Reloj con segundero (recalcar la importancia de tener instrumento de tiempo en la salud).
8. Hoja con Tabla de registro (recalcar que hará parte de la historia clínica más adelante).



V. PROCEDIMIENTO

El estudiante tomará la temperatura corporal de un compañero siguiendo las indicaciones a continuación:

- El profesor primeramente explorar el termómetro y explicar cada parte y su función.
- Lavarse las manos.
- Preparación física y psicológica del paciente, por lo cual se deberá explicar el procedimiento que se hará previamente a la persona a la cual se le tomará la temperatura.
- Espere al menos una hora después de realizar ejercicio intenso o después de un baño caliente antes de tomar la temperatura corporal. Espere de 20 a 30 minutos después de fumar, comer o tomar un líquido caliente o frío.
- Utilizar termómetro de vidrio para temperatura axilar.
- Verificar que el termómetro marque menos de 35°.
- Retirar un poco hacia arriba la parte de la ropa, bata, camiseta para descubrir la axila.
- Con una toalla de papel limpiar la axila, con toques suaves rotatorios sin friccionar continuamente.
- Con torundas de algodón humedecidas con alcohol al 70% desinfectar el termómetro.
- Poner el termómetro en la axila, levantando el brazo y con el bulbo del termómetro hacia al interior de la axila, cruzando el antebrazo contra el pecho sosteniéndose en el hombro contrario, lo cual permitirá sostener el termómetro.
- Contabilizar aproximadamente 5 minutos, con la ayuda de un reloj con segundos.
- Retirar el termómetro y llevarlo a la altura de nuestros ojos para poder leer la temperatura marcada con la dilatación del mercurio al interior de la cámara de expansión del termómetro. Recalcar que debemos girar un poco el termómetro hasta ver el grado de expansión del mercurio.
- Registrar la temperatura y la hora a la que ha sido tomada.
- Lavar el termómetro con agua corriente.
- Colocar en la palma de la mano un algodón humedecido con alcohol al 70% y en medio del algodón colocar el termómetro y cerrar la palma de la mano manteniéndola así por 1 minuto.
- Para la temperatura rectal y oral, se debe realizar el tipo de desinfección que amerite el caso.
- Lavarse las manos y dejar todo recogido y en orden.

El estudiante deberá registrar la temperatura en una tabla como la que se muestra a continuación:



Nombre del paciente	Temperatura	Hora

VI. EVALUACIÓN

El docente dará un tiempo a los estudiantes para que practiquen entre ellos, el docente pasará a cada grupo y evaluará la toma de temperatura observando el procedimiento y luego preguntará a los estudiantes el valor tomado de temperatura confirmando que si es el valor correcto.

Dar calificación a la práctica basados en criterios como: orden, disposición, disciplina en la práctica y si acierta o no al tomar correctamente el valor en el paciente.

El docente hará preguntas en clase con respecto al homeostasis térmica o termorregulación corporal.

PRÁCTICA No 3 PULSO ARTERIAL

I. INTRODUCCIÓN

En muchos casos de nuestras vidas profesionales vamos a necesitar medir el pulso a un paciente. El uso de la medida del pulso arterial se remonta a casi 200 años cuando Laënc utilizó un cuaderno enrollado para auscultar el corazón de una paciente con manifestaciones de enfermedad cardíaca, con lo que creó el primer antecesor del estetoscopio, también correctamente llamado fonendoscopio. En su trabajo (hoy en día considerado clásico pues fue pionero en su uso y desarrollo) Tratado de la auscultación mediata Laënc describió sonidos producidos por el latido del corazón, que presentaban múltiples y variables tonos.

En esta práctica se quiere enseñar al estudiante para que conozca los diferentes tipos de pulsos fisiológicos y patológicos, con el objetivo de hacer hincapié en la forma en que se producen de manera fisiológica y favorecer el aprendizaje y comprensión de los principios básicos de la palpación del pulso.



La frecuencia del pulso es un indicador directo del estado del sistema cardiovascular y a su vez es una medida que muestra algunos aspectos de la salud en general de un individuo, además de ser un indicador indirecto de la energía gastada en la ejecución de una tarea. El pulso de una persona es el número de pulsaciones registradas en una arteria periférica por unidad de tiempo, que se manifiesta como una onda de presión que se mueve a lo largo de los vasos sanguíneos, los cuales son flexibles.

El pulso arterial de un individuo depende de las contracciones del ventrículo izquierdo, la cantidad de sangre que es eyectada en cada sístole cardiaca, la frecuencia y ritmicidad con que ocurre y la onda de presión que se produce a través del sistema arterial que depende también de la distensibilidad de la aorta y de las principales arterias y de la resistencia arterial periférica. El pulso normal se palpa como una onda cuya fase ascendente es más rápida y la descendente más suave. Normalmente tiene una amplitud que permite palparlo fácilmente y una ritmicidad regular.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Aprender a evaluar los diferentes pulsos superficiales del cuerpo humano

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Palpar correctamente los pulsos arteriales
- ✓ Aprender la significación clínica de las principales alteraciones del pulso arterial

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El pulso arterial depende de las contracciones del ventrículo izquierdo, la cantidad de sangre que es eyectada en cada sístole, la frecuencia y ritmicidad con que ocurre, y la onda de presión que se produce a través del sistema arterial que depende también de la distensibilidad de la aorta y de las principales arterias, y de la resistencia arteriolar periférica.

El pulso normal se palpa como una onda, con una fase ascendente y otra descendente. Normalmente tiene una amplitud que permite palparlo fácilmente y una ritmicidad regular.

En la práctica clínica, el pulso radial es el que más se palpa para identificar las características del pulso. En algunos casos, especialmente si la presión arterial está baja, se recurre a buscar el latido en otros pulsos, como el carotideo o el femoral.

Cuando se palpa el pulso arterial, se deben precisar los siguientes aspectos:

La onda del pulso, con su fase ascendente y descendente.

Ocasionalmente se puede palpar alguna escotadura en alguna de estas fases



(p.ej., en el pulso dicroto, en la fiebre tifoidea, de palpa una escotadura en la fase descendente).

- La **amplitud** de la onda del pulso, desde su comienzo hasta el máximo. Puede estar:
 - Normal
 - Aumentada (p.ej., el pulso céler de la insuficiencia aórtica)
 - Disminuida (p.ej., en la estenosis aórtica)

También es conveniente fijarse en la **velocidad de ascenso** del pulso que puede ser:

- Rápida (p.ej., en el pulso céler de la insuficiencia aórtica)
- Lenta (p.ej., en la estenosis aórtica, se describe un pulso parvus, por su poca amplitud, y tardus, por su ascenso lento).

- La **frecuencia** de los latidos. Puede ser:
 - normal: entre 60 y 85 latidos por minuto (lpm)
 - taquicardia: > 90 lpm
 - bradicardia: < 60 lpm

- La **ritmicidad**, se refiere a si la secuencia de los latidos es regular o irregular. Si es irregular, constituye una **arritmia**. Lo normal es que el pulso sea regular y cada uno de los latidos tenga la misma distancia respecto al anterior, con pequeñas variaciones que se producen con la respiración.

TIPOS DE PULSOS ARTERIALES:

1. **Pulso bigeminado.** Se caracteriza porque se palpan secuencias de dos latidos, el primero normal, y el segundo de menor amplitud (habitualmente el segundo latido corresponde a una extrasístole).
2. **Pulso céler.** Es un pulso amplio, de ascenso y descenso rápido. Se encuentra principalmente en insuficiencias de la válvula aórtica, de magnitud importante. Una maniobra que sirve para reconocer esta condición es levantar el antebrazo del paciente sobre el nivel del corazón, palpando el antebrazo, cerca de la muñeca, con todos los dedos de la mano: el pulso se hace aún más notorio (pulso en “martillo de agua”; pulso de Corrigan).
3. **Pulso dicroto.** Se caracteriza por una pequeña onda en la fase descendente. Se ha descrito en cuadros de fiebre tifoidea, pero, en la práctica clínica, es casi imposible de palpar.
4. **Pulso filiforme.** Es un pulso rápido, débil, de poca amplitud. Se encuentra en pacientes con hipotensión arterial, deshidratados, o en colapso circulatorio (Shock).
5. **Arritmia completa.** Es un pulso irregular en todo sentido, tanto en la frecuencia como en la amplitud. La causa más frecuente es fibrilación auricular.



6. **Arritmia respiratoria.** Se caracteriza por un aumento de la frecuencia cardíaca durante la inspiración. Es más frecuente de encontrar en personas jóvenes y se considera un fenómeno normal. Arritmia Completa
7. **Pulso paradójico.** Corresponde a una disminución del pulso arterial durante la inspiración junto con una ingurgitación de las venas yugulares. Se puede captar palpando el pulso radial mientras el paciente efectúa una inspiración profunda (el pulso se palpa en ese momento más débil) o usando un esfigmomanómetro (es significativo si ocurre una disminución de la presión sistólica sobre 10 mm de Hg o sobre el 10% del valor habitual). Esta situación se encuentra en taponamientos cardíacos por derrames pleurales de gran cantidad o pericarditis constrictiva (ambas condiciones limitan la capacidad de expandirse del corazón), un enfisema importante o embolias pulmonares masivas.
8. **Pulso parvus et tardus.** Lo de “parvus” se refiere a que es de poca amplitud, y “tardus”, que el ascenso es lento. Se encuentra en estenosis aórticas muy cerradas (es una condición bastante difícil de captar)
9. **Pulso alternante:** Se caracteriza porque se aprecia una secuencia de un pulso de amplitud normal, seguido por otro de menor amplitud, en el contexto de un regular. Se ve en insuficiencias cardíacas muy avanzadas

IV. MATERIALES Y EQUIPOS REQUERIDOS

- Guía práctica N° 3 Pulso arterial
- Reloj con segundero
- Lápiz o Lapicero
- Hoja para registro.

V. PROCEDIMIENTO:

Las normas en general que se deben tener para palpar el pulso arterial son las siguientes:

- Lavado de manos.
- Preparación física y psicológica del paciente.
- Paciente en decúbito dorsal, o en posición fowler ó semi-fowler.
- Controlar el pulso colocando suavemente la yema de los dedos índice y medio encima de la arteria respectiva, haciendo ligera presión sobre la misma
- Contar los latidos por espacio de un minuto, y determinar las características.
- Graficar en la hoja gráfica, con lapicero
- Finalmente lavarse las manos nuevamente.

Que los estudiantes localicen el pulso arterial en las diferentes partes del cuerpo. Los más utilizados en la clínica son los siguientes:

- **Pulso carotídeo.** Se busca en el recorrido de las arterias carótidas, medial al borde anterior del músculo esternocleidomastoideo. En las personas mayores no conviene



presionar mucho sobre la arteria, ni masajearla, por el riesgo que pueda desprenderse una placa de ateroma.

- **Pulso axilar.** Se palpa profundo en la fosa de la axila, por detrás del borde posterior del músculo pectoral mayor.
- **Pulso braquial.** Se palpa sobre la cara anterior del pliegue el codo, hacia medial. Se conoce también como pulso humeral.
- **Pulso radial.** Se palpa en la cara anterior y lateral de las muñecas, entre el tendón. En la práctica clínica, el pulso radial es el que más se palpa para identificar las características del pulso. En algunos casos, especialmente si la presión arterial está baja, se recurre a buscar el latido en otros pulsos, como el carotideo o el femoral.
- **Pulso femoral.** Se palpa bajo el pliegue inguinal, hacia medial.
- **Pulso poplíteo.** Se palpa en la cara posterior de las rodillas, ya sea estando el paciente en decúbito dorsal o prono. Puede convenir efectuar una palpación bimanual.
- **Pulso pedio.** Se palpa en el dorso de los pies, lateral al tendón mayor. Una palpación transversal a la dirección de la arteria, con dos o tres dedos, puede facilitar ubicar el pulso poplíteo tendón extensor del ortejo.
- **Pulso tibial posterior** Se palpa detrás de los maléolos internos de cada tobillo.

VI. EVALUACIÓN

- Evaluar los lugares anatómicos de exploración de los pulsos arteriales periféricos.
- Contar los latidos por espacio de un minuto, y determinar las características.
- Ubicar el pulso radial, humeral, carotideo y femoral y determine sus características Frecuencia Amplitud, Ritmo.
- Graficar en la hoja gráfica, con lapicero.



PRÁCTICA No 4 TOMA DE PRESIÓN ARTERIAL

I. INTRODUCCIÓN

Es importante para todos que nos tomemos periódicamente la Tensión Arterial (TA) para detectar para saber del estado de salud de nuestro corazón. Es bien sabido que, a nivel cardiaco, su funcionamiento mecánico es producido por un fenómeno electromagnético. Tal evento mecánico es la contracción muscular, la cual genera un incremento de presión necesaria para producir el desplazamiento de un volumen de sangre que va a irrigar los tejidos a lo largo de nuestro cuerpo. El movimiento mecánico de contracción de nuestro corazón nos lleva a cambios de la presión arterial y del volumen en él, esto es lo que se conoce como el ciclo cardiaco que se define como la serie de eventos que ocurren en el corazón desde el inicio de una contracción auricular, hasta el inicio de la siguiente contracción auricular. Esta actividad del corazón se puede agrupar en las dos fases del ciclo cardiaco: sístole o período de contracción ventricular y diástole o período de relajación ventricular (ver Figura 1). Se tiene entonces que, la actividad de la bomba cardiaca, puede ser valorada para su estudio a través de diferentes parámetros que representan las diferentes manifestaciones de la actividad cardiaca tales como: Valoración del pulso y la presión a nivel de circulación arterial. Caracterización de los ruidos cardiacos.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Aprender la técnica de toma de tensión arterial

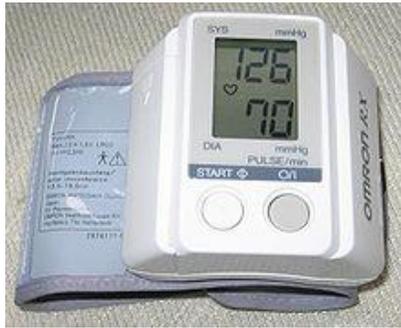
OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar las variaciones de toma de tensión arterial determinar la utilidad clínica de toma de tensión arterial

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

La **presión arterial** (PA) o **tensión arterial** (TA) es la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias. Esta presión es imprescindible para que circule la sangre por los vasos sanguíneos y aporte el oxígeno y los nutrientes a todos los órganos del cuerpo para que puedan funcionar. Es un tipo de presión sanguínea.

Figura 2. Instrumentos para toma de la presión arterial



<https://www.locatelcolombia.com/dispositivos-medicos-en-casa/>

La presión arterial tiene dos componentes:

- **Presión arterial sistólica:** corresponde al valor máximo de la tensión arterial en sístole (cuando el corazón se contrae). Se refiere al efecto de presión que ejerce la sangre eyectada del corazón sobre la pared de los vasos.
- **Presión arterial diastólica:** corresponde al valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos. Depende fundamentalmente de la resistencia vascular periférica. Se refiere al efecto de distensibilidad de la pared de las arterias, es decir el efecto de presión que ejerce la sangre sobre la pared del vaso.

Cuando se expresa la tensión arterial, se escriben dos números separados por un guion (Figura 1), donde el primero es la presión sistólica y el segundo la presión diastólica.

La **presión de pulso** es la diferencia entre la presión sistólica y la diastólica.

Presión o tensión arterial

La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre al circular por las arterias, mientras que tensión arterial es la forma en que las arterias reaccionan a esta presión, lo cual logran gracias a la elasticidad de sus paredes. Si bien ambos términos se suelen emplear como sinónimos, es preferible emplear el de presión arterial. De hecho, su medida se describe en unidades de presión (por ejemplo, mm de Hg).

La relación entre ambas se puede expresar mediante la ley de Laplace:



$$P = \frac{T}{r}$$

Donde T es la tensión, P es la presión y r el radio de un vaso sanguíneo.

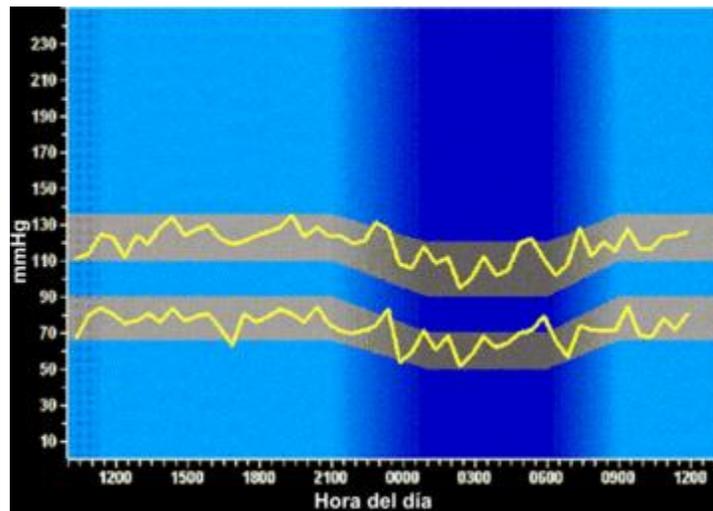
Sistemas de regulación de la presión arterial a nivel global

- **Sistema renina-angiotensina-aldosterona:** cuando las células yuxtaglomerulares del riñón detectan una disminución del flujo sanguíneo secretan renina, que transforma el angiotensinogeno en angiotensina I que es convertida en angiotensina II por la ECA (enzima convertidora de angiotensina), la angiotensina II es un potente vasoconstrictor además promueve la secreción de aldosterona que disminuye la pérdida de agua por la orina. También actúa sobre el órgano subfornical para inducir sed.
- **Vasopresina:** cuando las células del hipotálamo detectan un aumento de la osmolaridad del líquido cefalorraquídeo secretan vasopresina (también conocida como ADH u hormona antidiurética) que promueve la reabsorción de agua por parte del riñón y a su vez es un potente vasoconstrictor, este sistema es el causante de que la sal aumente la presión sanguínea, debido a que aumenta la osmolaridad del líquido cefalorraquídeo.
- **Adrenalina-Noradrenalina:** en situaciones de estrés las cápsulas suprarrenales del riñón secretan estas dos hormonas que modifican el ritmo y la fuerza de contracción del corazón, además de provocar vasodilatación o vaso constricción según qué zonas de la red capilar.
- **Factores nerviosos:** en casos de estrés o de peligro se activa el sistema nervioso simpático que hace aumentar el ritmo del corazón mediante una disminución en la permeabilidad al potasio y un aumento en la del calcio de las células del marcapasos del corazón. Esto permite que el voltaje umbral necesario para que se genere un potencial de acción pueda alcanzarse antes (en las células marcapasos cardíacas el sodio entra constantemente y cuando la membrana alcanza un potencial umbral se produce la apertura de canales de calcio, cuyo flujo provoca una mayor despolarización, lo que permite una excitación más rápida al resto del tejido cardíaco y la consiguiente contracción. Este movimiento eléctrico es lo que se observa en el electrocardiograma). En cambio, la disminución del estrés provoca una activación parasimpática, que se traduce en un descenso de la permeabilidad al calcio, aumento en la de potasio y consecuente descenso de la frecuencia cardíaca.

Medida de la presión arterial

La presión arterial es la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias. Tradicionalmente la medición de dicha presión se ha llevado a cabo mediante la utilización conjunta de un fonendoscopio y un esfigmomanómetro (véase la Figura 1). Sin embargo, a día de hoy se utilizan fundamentalmente tensiómetros automáticos. Para realizar su medida se recomienda que el sujeto permanezca relajado, en una habitación tranquila y con temperatura confortable. El punto habitual de su medida es el brazo.

Figura 3. Variación circadiana de la TA



Variación circadiana de la presión arterial en un sujeto sano mostrando la variabilidad de la presión sistólica (línea superior) y la presión diastólica (línea inferior). Se aprecia un descenso de la presión arterial en la fase nocturna. Fuente: <https://esacademic.com/dic.nsf/eswiki/955287>

También puede utilizarse un manómetro anerode. La presión arterial se expresa normalmente en milímetros de mercurio (mmHg) sobre la presión atmosférica.

Los valores normales de presión arterial varían entre 90/60 y 130/80 mmHg. Valores por encima de 140/90 mmHg son indicativos de hipertensión o presión arterial alta y por debajo de 90/60 son indicativos de hipotensión o presión arterial baja. Estos valores dependen de la edad (se incrementan con el envejecimiento)¹ y del sexo (son menores en las mujeres).² También hay que señalar que estos valores no son constantes a lo largo del día (véase la Figura 2), sino que presenta una gran variabilidad. Los valores más bajos se registran durante el sueño.³

TRASTORNOS DE LA PRESIÓN ARTERIAL

- **Hipertensión arterial**: es el aumento de la presión arterial, ya sea de la sistólica o de la diastólica. La hipertensión, junto con la hipercolesterolemia y el tabaquismo,



es uno de los tres factores de riesgo cardiovascular más importante y modificable. Es una enfermedad silente, en sus primeros estados.

- **Hipotensión arterial:** es el descenso de la presión arterial por debajo de los límites normales.

RECOMENDACIONES

Ubicarse en un ambiente silencioso y tranquilo. Debe evitarse toda clase de ruidos en el laboratorio, pues interfieren con la precisión en la medida de la presión arterial.

El estudiante a quien va a determinársele la presión arterial, debe estar cómodo y confortablemente acostado y el brazo apoyado sobre el diván, con los músculos relajados. Arrolle el manguito del tensiómetro, con el borde inferior del brazalete a 2 cm. Por encima del pliegue del codo, ajustado sin comprimir, de manera que no se desplace mientras se infla. El tubo de goma del manómetro está conectado a una de los tubos del manguito. El otro tubo del manguito estará conectado a la pera insufladora.

El aparato para medir la presión arterial sistólica y diastólica, en la práctica clínica en el Esfigmomanómetro, introducido por Riva Rocci en 1986.

IV. MATERIALES Y EQUIPOS REQUERIDOS

- Guía práctica N° 4 Toma de presión arterial
- Esfigmomanómetros (aneroide o de mercurio)
- Estetoscopios o fonendoscopio
- Reloj o cronómetros
- lápiz o Lapicero
- Hoja para registro

V. PROCEDIMIENTO:

- a) Se coloca el brazalete en el brazo correspondiente.
- b) Se palpa el pulso de la arteria cubital a nivel del pliegue del codo.
- c) Se coloca la cápsula del fonendoscopio en ese lugar, debiendo existir un espacio libre de alrededor de 5 cm entre el borde inferior del brazalete y el lugar en que se coloca la cápsula del fonendoscopio.
- d) Se eleva rápidamente la presión a 150 mm Hg, insuflando aire al manguito, con lo que desaparecen los periódicos ruidos arteriales.
- e) A continuación, se deja escapar lentamente el aire, moviendo el tornillo anexo a la pera de insuflación y se auscultan los ruidos arteriales; al mismo tiempo se observa el descenso de la columna de mercurio en el manómetro. La presión sistólica corresponde a la aparición de los primeros ruidos que se perciben durante el descenso de la presión, y la presión diastólica corresponde al momento en que se



reducen notoriamente dichos ruidos, o en su defecto, cuando dichos ruidos arteriales desaparecen del todo.

- f) Se repiten estas mediciones 2 o 3 veces con intervalos de a lo menos 2 minutos, hasta obtener valores consistentes, experimentando con distintas velocidades de escape de aire, es decir, con una mayor o menor velocidad en el descenso de la columna de mercurio.
- g) Calcule la presión de pulso y la presión arterial media.
- h) Pídale a un estudiante del grupo que se coloque en posición horizontal, mídale la presión arterial y la frecuencia cardiaca. Sin sacar el brazalete, indíquele que se ponga de pie rápidamente y vuelva a medir los mismos parámetros. Compare con los valores anteriores.

A fin de detectar cuándo es intermitente el flujo de la sangre en la arteria, se ausculta la arteria humeral en un punto distal al manguito, con un estetoscopio. El chorro intermitente de sangre que pasa por el vaso a alta velocidad, da por resultado unas vibraciones en la pared del vaso, audibles como el sonido de una bofetada o un chasquido. La presión del manguito por debajo de la cual empieza a oírse este sonido es, por lo tanto, la presión sistólica, y la presión a la cual el sonido se hace sordo y desaparece, es la presión diastólica. Este método es habitualmente exacto con un margen de error de 5mm/Hg.

VI. EVALUACION

Ejercicios prácticos

- a. Se sabe que la voluntad puede modificar la presión arterial y el pulso mediante un estado de “relajación”; en estas condiciones disminuye, posiblemente porque disminuye el consumo de oxígeno de los músculos relajados.

Presión arterial (mmHg)	Voluntario en decúbito dorsal (acostado) (CONTROL)		Voluntario sentado		Voluntario de pie	
	Brazo Derecho	Brazo izquierdo	Brazo Derecho	Brazo izquierdo	Brazo Derecho	Brazo izquierdo
P.A. Sistólica						
P.A. Diastólica						



- b. También se sabe que la emoción, ya sea placentera o desagradable aumenta la presión arterial.

En esta parte del ejercicio, el voluntario estudiado decidirá, cuál de los cambios desea producir, los de relajación o los de la emoción, e intentará producir dichos cambios; el resto del grupo colaborará con su silencio si el sujeto estudiado intenta lograrlos cambios producidos por la relajación. Colaborará también con su silencio si el voluntario desea invocar imágenes productoras de emoción.

Variables a medir	Voluntario en relajación o sujeto a emoción		Voluntario Post-Ejercicio	
	Brazo Derecho	Brazo izquierdo	Brazo Derecho	Brazo izquierdo
P.A. Sistólica (mmHg)				
P.A. Diastólica (mmHg)				

- Se determinará simultáneamente la presión arterial, comparar los resultados con los obtenidos en condiciones control (individuo en reposo).
- Proceda a realizar la toma de la presión arterial por lo menos dos veces en las condiciones descritas abajo y anote los resultados. Compare. Emita sus conclusiones.



PRÁCTICA No 5 RUIDOS CARDIACOS

I. INTRODUCCIÓN

A través de escuchar y saber interpretar los diferentes ruidos cardiacos es posible extraer mucha información acerca del estado de nuestro corazón y darnos cuenta que medidas o tratamientos debe aplicársele a esta parte fundamental de nuestro organismo. Los ruidos cardiacos pueden ser escuchados cuando se efectúa una auscultación cardiaca. Normalmente son dos ruidos (1º y 2º) separados entre sí por dos silencios (pequeño y gran silencio respectivamente). En algunas ocasiones se puede percibir la existencia de un tercer ruido, y menos frecuentemente un cuarto ruido. En este último caso debemos decir que nos encontramos ante un problema en nuestro corazón el primer caso es el funcionamiento normal de él. Los ruidos cardíacos se dan cuando se cierran las válvulas en el interior de los ventrículos o del comienzo de las grandes arterias y que por su intensidad se propagan a las paredes del tórax; allí el oído los capta como ruidos.

La energía generada por el aparato cardiovascular en general es la que produce en forma secuencial los ruidos que se generan en el mismo. Los fenómenos que se van a producir por esa energía que al principio es energía química y que se va a ir transformando en diferentes tipos de energía, es la responsable por los siguientes fenómenos acústicos: ruidos, chasquidos, soplos y frotos. Donde los frotos son menos frecuentes y los soplos son un poco más frecuentes.

Está bien establecido en fisiología que hay cuatro tipos de ruidos cardíacos básicos denominados desde el S1 a S4 que se corresponden al cierre de las cuatro válvulas cardiacas. Dado que todos los ruidos cardíacos son de frecuencia más bien baja y se mantienen en niveles difícilmente detectables por el oído humano, la auscultación se debe llevar a cabo en un ambiente lo más silencioso posible. Como los sonidos se transmiten en la dirección del flujo sanguíneo, los ruidos cardíacos se escuchan mejor sobre zonas donde va la sangre una vez que ha traspasado una válvula.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los ruidos cardiacos normales y los principales anormales

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los ruidos cardiacos normales y anormales
- Determinar la utilidad clínica de cada ruido cardiaco normal y anormal

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



Los **ruidos cardiacos** son los escuchados en la auscultación cardiaca. Normalmente son dos ruidos (1º y 2º) separados entre sí por dos silencios (pequeño y gran silencio respectivamente). En algunas ocasiones se puede percibir la existencia de un tercer ruido, y menos frecuentemente un cuarto ruido.

En suma, los ruidos cardíacos se deben a las vibraciones que la sangre sufre al ser movilizada en el interior de los ventrículos o del comienzo de las grandes arterias y que por su intensidad se propagan a las paredes del Tórax; allí el oído los capta como ruidos.

Primer ruido

Corresponde al comienzo de la sístole ventricular. Es más profundo y largo que el segundo y se percibe con más claridad en los focos de la punta.

Resulta del cierre de las válvulas mitral y tricúspide y de la apertura de las aórticas y pulmonares, además del inicio de la contracción ventricular.

La causa principal reside en que la sangre, impulsada violentamente contra las válvulas auriculo-ventriculares, a las que cierra, retrocede contra las paredes del ventrículo, vuelve sobre las válvulas nuevamente, etc; se producen así, vibraciones de la sangre y de las paredes ventriculares que, propagadas, constituyen la base física del primer ruido.

Normalmente la válvula mitral se cierra discretamente antes que la tricuspídea, no percibiéndose ambos componentes por separado, por ser la diferencia de tiempo muy escasa. En circunstancias anormales puede aumentar esta diferencia y se perciben los dos componentes (desdoblamiento del primer ruido). Otras veces el cierre se produce con más fuerza, apareciendo un ruido más nítido y puro (refuerzo del primer tono).

Segundo ruido

Coincide con el comienzo de la diástole ventricular y se percibe con mayor nitidez en los focos de la base cardiaca. Es el resultado del cierre de las válvulas sigmoideas o semilunares (aórtica y pulmonar), y de la apertura de las válvulas auriculoventriculares (tricúspide y mitral). También suena BUM BUM.

Al igual que ocurre en el primer ruido, los dos componentes principales de este segundo ruido no son simultáneos en el tiempo, sino que ocurren con una escasa diferencia no perceptible. En condiciones anormales se puede acentuar esta diferencia, percibiéndose entonces separados (**desdoblamiento del segundo ruido**), esto ocurre porque se retrasa el cierre de la válvula pulmonar. También puede percibirse anormalmente un **refuerzo del segundo tono** análogamente como ocurre en el primero.



En situaciones especiales, particularmente en pacientes pediátricos, el desdoblamiento del segundo tono es frecuente y normal. Además, el desdoblamiento normal de T2 puede darse al auscultar pacientes adultos sin cardiopatía, asociándose a la inspiración. La explicación de este fenómeno está en relación con el descenso diafragmático que aumenta la presión intraabdominal (disminuyendo a su vez la intratorácica) y el incremento subsecuente del retorno venoso hacia cavidades derechas. Este aumento de volumen sanguíneo en el ventrículo derecho conlleva un mayor tiempo sistólico y un retraso en el cierre de la válvula.

En caso de estenosis mitral o tricúspidea, podemos percibir la existencia del denominado **chasquido de apertura** (ruido concomitante con la apertura de las válvulas auriculoventriculares que normalmente no se oyen). Tienen las mismas características que el segundo ruido y se escuchan inmediatamente a continuación del mismo.

Tercer ruido

Se escucha en algunas ocasiones, generalmente en niños, en los que no suele señalar patología. Se trata de un ruido diastólico que ocurre después del segundo tono y tiene una frecuencia muy baja. Es causado por llenado brusco del ventrículo, debido a una velocidad de flujo aumentado, un volumen de sangre aumentado. Es incompatible con estenosis mitral o tricúspidea.

Cuarto ruido

Es mucho menos frecuente y suele tener un significado patológico. Es un ruido presistólico que se escucha antes que el primero normal y se debe a la vibración producida por la contracción auricular contra un ventrículo poco distensible. Es de frecuencia muy baja y se escucha mejor en la punta.

Silencios

Es cuando no suena nada. Los ruidos cardiacos normales están separados entre sí por silencios:

- **Pequeño silencio:** entre el primero y el segundo tono. Coincide con la sístole ventricular.
- **Gran silencio:** entre el segundo y el primero del ciclo siguiente. Coincide con la diástole ventricular.

En circunstancias anormales, estos silencios pueden estar ocupados, hablando en **AUSCULTACIÓN CARDIACA:**

Se procederá a realizar la Auscultación de los Ruidos Cardíacos de cada sujeto del grupo de práctica en los diferentes focos de auscultación para detectar la existencia de un posible soplo cardiaco.



IV. MATERIALES Y EQUIPO

- Guía N° 5 Ruidos cardíacos.
- Simuladores de ruidos cardíacos
- Fonendoscopio.
- Frasco limpio con torundas de algodón, humedecidas en alcohol.
- Caneca con bolsa de basura para colocar residuos biológicos.
- Servilletas o papel de toalla.
- Lápices o lapiceros para apuntar.
- Reloj con segundero (recalcar la importancia de tener instrumento de tiempo en la salud).
- Hoja con Tabla de registro (recalcar que hará parte de la historia clínica más adelante).

V. PROCEDIMIENTO

Debe evitarse toda clase de ruidos en el laboratorio ya que éstos interfieren con la auscultación de los Ruidos Cardíacos.

Se procede a utilizar el simulador encendiéndolo e implementado modo de ruidos cardíacos
Se coloca la membrana del estetoscopio en las áreas de auscultación cardíaca (mitral, tricúspide), procediéndose a identificar el primer Ruido Cardíaco y segundo ruido Cardíaco.

VI. EVALUACIÓN

- El docente evaluará si el estudiante hace el procedimiento de forma correcta.
- Se realiza con un fonendoscopio.
- Ubicar los focos de auscultación; donde se escuchan mejor los fenómenos mecánicos de cada una de las válvulas.
- Debe escuchar cada tono en cada localización y saber diferenciarlo.
Responder
- ¿Qué son los ruidos cardíacos?
- ¿Cuántos tipos de ruidos cardíacos existen?
- ¿Cómo se auscultan los ruidos cardíacos?
- Ubicar los principales sitios o focos de auscultación cardíaca.
- Describir la maniobra para explorar los ruidos cardíacos.



PRÁCTICA No 6 ELECTROCARDIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que la actividad de algunos órganos en el cuerpo tales como el corazón en el cuerpo humano necesariamente va asociada a la generación de señales electromagnéticas, que se originan por la actividad química y mecánica que tiene lugar en los nervios y músculos que lo conforman. El corazón, por ejemplo, conduce a un patrón característico de variaciones de voltaje. El registro y análisis de estos eventos bioeléctricos son importantes desde el punto de vista de la práctica clínica y de la investigación.

Aunque se requiere mucha más investigación que de alguna forma muestre como la actividad del corazón se ve afectada con la generación de señales electromagnéticas tales como las que generan las señales de los celulares, los artefactos eléctricos como computadores, transformadores eléctricos y otras fuentes que podrían interferir con la actividad de nuestro corazón, pero todo esto aún es materia de investigación y de debate entre los investigadores que no se ponen de acuerdo sobre este hecho.

El corazón tiene toda una red que conforma un sistema de conducción compuesto por fibras de músculo cardíaco especializadas en la transmisión de impulsos eléctricos. Aunque el corazón tiene inervación por parte del sistema simpático, late aun sin estímulo de este, ya que el sistema de conducción es autoexcitable. Es por esto que no tenemos control sobre los latidos de nuestro corazón.

El electrocardiograma (ECG o también EKG, del alemán *Elektrokardiogram*) es el gráfico que se obtiene con el electrocardiógrafo para medir la actividad eléctrica del corazón en forma de cinta gráfica continua. Es el instrumento principal de la electrofisiología cardíaca y tiene una función relevante en el cribado y la diagnosis de las enfermedades cardiovasculares.

La función principal del corazón es bombear sangre a dos circuitos:

1. Circuito Pulmonar: permite que los pulmones oxigenen y retiren el dióxido de carbono de la sangre.
2. Circuito sistémico: permite la entrega de oxígeno y nutrientes a los tejidos y elimina el dióxido de carbono.

Ya que el corazón entrega sangre a dos circuitos diferentes, puede describirse como una doble bomba. Para que ocurra el latido, el corazón requiere 3 tipos de células:

- I. Generadoras de ritmo, que producen una señal eléctrica (nódulo SA o marcapasos normal)
- II. Conductoras, para esparcir la señal marcapaso.



III. Contráctiles (miocardio), para el bombeo de la sangre Secuencia eléctrica y mecánica del latido cardiaco

Las células marcapaso del corazón comienzan la secuencia eléctrica de despolarización y repolarización. Esta propiedad del tejido cardiaco se llama automatismo. La señal eléctrica es generada en el nódulo sinoauricular (SA), y se propaga al músculo ventricular por una partícula vía de conducción: vía internodal y fibras auriculares, el nodo auriculoventricular (AV), el haz de His, las ramas derechas e izquierdas del haz, y finalmente las fibras de Purkinje. El Electrocardiograma (ECG) La actividad eléctrica del marcapaso es comunicada sólo al músculo cardiaco, y son los “ecos” de la despolarización y repolarización del corazón los entregados al resto del cuerpo. Al colocar sensores (electrodos) en otras partes del cuerpo, los ecos de la actividad eléctrica del corazón pueden ser detectados. El registro de esta señal eléctrica es llamado Electrocardiograma (ECG), y a partir del ECG, se puede inferir la actividad mecánica del corazón. Los eventos eléctricos son usualmente registrados en el ECG, y el modelo normal está representado por un quiebre de la línea basal dado por una onda P, un complejo QRS, y una onda T

La línea basal (línea isoelectrica) es una línea continua, que es el punto de partida para la actividad eléctrica de despolarización y repolarización del ciclo cardiaco. x La onda P resulta de la despolarización auricular x El complejo QRS resulta de la despolarización ventricular e indica el comienzo de la contracción ventricular x La onda T resulta de la repolarización ventricular x El intervalo es parte del ECG contenido como mínimo una onda y una línea basal. Por ejemplo, el intervalo QT incluye la línea que conecta con el complejo QRS y la onda T. x Los segmentos se refieren sólo al periodo de tiempo desde el término de una onda hasta el comienzo de otra. Por ejemplo, el segmento QT representa la sístole eléctrica ventricular.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realización e interpretación electrocardiográfica

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los instrumentos necesarios y aprender la técnica correcta en la realización de un electrocardiograma.
- Interpretar los resultados normales de un electrocardiograma.

III.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



El **electrocardiograma** es la representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón, que se obtiene con un electrocardiógrafo en forma de cinta continua. Es el instrumento principal de la electrofisiología cardíaca y tiene una función relevante en el cribado y diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares, alteraciones metabólicas y la predisposición a una muerte súbita cardíaca. También es útil para saber la duración del ciclo cardíaco.

El electrocardiograma tiene la ventaja de ser un procedimiento médico con resultados disponibles inmediatamente, no es invasiva y es económica. El trazado típico de un electrocardiograma registrando un latido cardíaco normal consiste en una onda P, un complejo QRS y una onda T. La pequeña onda U normalmente es invisible.

Estos son eventos eléctricos que no deben ser confundidos con los eventos mecánicos correspondientes, es decir, la contracción y relajación de las cámaras del corazón. Así, la sístole mecánica o contracción ventricular comienza justo después del inicio del complejo QRS y culmina justo antes de terminar la onda T. La diástole, que es la relajación y relleno ventricular, comienza después que culmina la sístole correspondiendo con la contracción de las aurículas, justo después de iniciarse la onda P.

El eje eléctrico

El eje eléctrico es la dirección general del impulso eléctrico a través del corazón. Normalmente se dirige en forma de vector hacia la parte inferior izquierda, aunque se puede desviar a la parte superior izquierda en gente anciana, embarazada u obesa. Una desviación extrema es anormal e indica un bloqueo de rama, hipertrofia ventricular o (si es hacia la derecha) embolia pulmonar. También puede diagnosticar una dextrocardia o una inversión de dirección en la orientación del corazón, pero esta variedad es muy rara y a menudo ya ha sido diagnosticada por alguna prueba más específica, como una radiografía del tórax.

Onda P

La onda P es la señal eléctrica que corresponde a la despolarización auricular. Resulta de la superposición de la despolarización de la aurícula derecha (Parte inicial de la onda P) y de la izquierda (Final de la onda P). La repolarización de la onda P (Llamada Onda T auricular) queda eclipsada por la despolarización ventricular (Complejo QRS). Para que la onda P sea sinusal (Que provenga del Nodo Sinusal) debe reunir ciertas características:

1. No debe superar los 0,25 mV (mili Voltios). Si lo supera, estamos en presencia de un Agrandamiento Auricular Derecho.
2. Su duración no debe superar los 0,11 segundos en el adulto y 0,07-0,09 segundos en los niños. Si esta aumentado, posee un Agrandamiento Auricular Izquierdo y derecho.



3. Tiene que ser redondeada, de rampas suaves, simétricas, de cúspide roma y de forma ovalada.
4. Tiene que preceder al complejo ventricular.

Complejo QRS

El complejo QRS corresponde a la corriente eléctrica que causa la contracción de los ventrículos derecho e izquierdo (despolarización ventricular), la cual es mucho más potente que la de las aurículas y compete a más masa muscular, produciendo de este modo una mayor deflexión en el electrocardiograma. La onda Q, cuando está presente, representa la pequeña corriente horizontal (de izquierda a derecha) del potencial de acción viajando a través del septum interventricular. Las ondas Q que son demasiado anchas y profundas no tienen un origen septal, sino que indican un infarto de miocardio. Las ondas R y S indican contracción del miocardio. Las anomalías en el complejo QRS pueden indicar bloqueo de rama (cuando es ancha), taquicardia de origen ventricular, hipertrofia ventricular u otras anomalías ventriculares. Los complejos son a menudo pequeños en las pericarditis.

La duración normal es de 60 a 100 milisegundos. Cuando aparece completo, el complejo QRS consta de tres vectores, nombrados usando la nomenclatura descrita por Willem Einthoven: Onda Q. Es la primera onda del complejo y tiene valores negativos (desciende en la gráfica del ECG). Onda R. Le sigue a la onda Q, es positiva y en la imagen clásica del ECG, es la de mayor tamaño.

Onda S. Es cualquier onda negativa que le sigue a la onda R

Onda T

La onda T representa la repolarización de los ventrículos. Durante la formación del complejo QRS, generalmente también ocurre la repolarización auricular que no se registra en el ECG normal, ya que es tapado por el complejo QRS. Eléctricamente, las células del músculo cardíaco son como muelles cargados; un pequeño impulso las dispara, despolarizan y se contraen. La recarga del muelle es la repolarización (también llamada potencial de acción).

En la mayoría de las derivaciones, la onda T es positiva. Las ondas T negativas pueden ser síntomas de enfermedad, aunque una onda T invertida es normal en aVR y a veces en V1 (V₂₋₃ en personas de etnia negra).

El segmento ST conecta con el complejo QRS y la onda T. Puede estar reducido en la isquemia y elevado en el infarto de miocardio

IV. MATERIALES Y EQUIPOS REQUERIDOS:

- Guía práctica N° 6 Electrocardiografía
- Electrocardiógrafo.



- Electrodos.
- Material conductor: alcohol/agua jabonosa/pasta conductora.
- Papel milimetrado
- Gasas o pañuelos de papel
- Sábana o toalla.
- Bolígrafo.
- Camilla.
- Maquinilla de rasurar desechable.

V. PROCEDIMIENTO:

Informe al paciente del procedimiento e indíquele que es indoloro. Procure que esté lo más relajado posible y que la temperatura de la habitación sea agradable (el temblor muscular puede interferir la señal eléctrica).

Dígale al paciente que se desprenda de todos los objetos metálicos que lleve encima (reloj, pulseras, anillos, pendientes, monedas, cinturones, etc.), ya que los metales son conductores eléctricos y el contacto con ellos puede alterar el registro. A continuación, pídale que se descubra el tórax, que se quite los zapatos y que se acueste en la camilla en decúbito supino. Si no tolera esta posición, eleve el cabezal de la camilla. Exponga las muñecas y los tobillos del paciente. Cúbrale el tórax con una sábana o una toalla.

Limpie con una gasa impregnada en alcohol la zona interior de las muñecas y de los tobillos del paciente (con ello se disminuye la grasa de la piel y se facilita la conducción eléctrica).

Aplique la pasta conductora en la superficie del electrodo que entrará en contacto con la piel del paciente (si no dispone de pasta, se puede emplear alcohol o suero fisiológico).

Poner los cuatro electrodos periféricos en las muñecas y los tobillos del paciente. Los electrodos deben aplicarse en superficies carnosas, evitando las prominencias óseas, las superficies articulares y las zonas de vello abundante. Si el paciente tiene una extremidad amputada, sitúe el electrodo correspondiente a esa extremidad en el muñón. Si no hay muñón, coloque el electrodo en el tronco, lo más próximo posible a la extremidad amputada. Si el paciente tiene una extremidad escayolada coloque el electrodo sobre la zona de la piel más proximal al yeso.

Conecte cada uno de los cables a su electrodo periférico correspondiente (el extremo de cada cable está rotulado con las siglas y el código de color de identificación):

- Conecte el cable RA (right arm o brazo derecho) o rojo al electrodo de la muñeca derecha.



- Conecte el cable LA (left arm o brazo izquierdo) o amarillo al electrodo de la muñeca izquierda.
- Conecte el cable LL (left leg o pierna izquierda) o verde al electrodo del tobillo izquierdo.
- Conecte el cable RL (right leg o pierna derecha) o negro al electrodo del tobillo derecho.

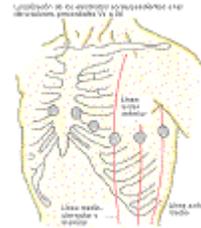
Descubra el tórax del paciente hasta aproximadamente el séptimo espacio intercostal. Limpie con una gasa impregnada en alcohol las zonas donde va a colocar los electrodos torácicos (con ello se disminuye la grasa de la piel y se facilita la conducción eléctrica). Si fuera necesario, rasure previamente la piel.

Identifique y ordene cada uno de los cables de las derivaciones precordiales, pues ello le facilitará su colocación posterior (el extremo de cada cable está rotulado con las siglas y el código de color de identificación). Asegúrese de que cada cable está conectado a un electrodo precordial, aunque también se pueden colocar primero los electrodos en el tórax del paciente y luego conectar los cables. En general, cuando los electrodos son del tipo pera de goma, es más cómodo tener los cables ya conectados mientras que, si los electrodos son adhesivos, es más práctico situarlos primero en el tórax del paciente y luego conectar los cables.

Aplique la pasta conductora en el electrodo y coloque cada uno de ellos en el área torácica correspondiente:

- V1. Cuarto espacio intercostal derecho, junto al esternón.
- V2. Cuarto espacio intercostal izquierdo, junto al esternón.

- V3. En un lugar equidistante entre V2 y V4 (a mitad del camino de la línea que une ambas derivaciones).
- V4. Quinto espacio intercostal izquierdo, en la línea medioclavicular.
- V5. Quinto espacio intercostal izquierdo, en la línea axilar anterior.
- V6. Quinto espacio intercostal izquierdo, en la línea axilar media.



Dígale al paciente que vamos a realizar el registro y que es conveniente que se esté quieto y que no hable, para no interferir en el trazado.

Seleccione la velocidad estándar (25 mm/segundo).

Calibre o pulse el botón “auto”, según el modelo del aparato.

Seleccione y registre las derivaciones durante al menos 6 segundos cada una de ellas (los 6 segundos proporcionan un tiempo óptimo para detectar posibles alteraciones del ritmo y de la conducción).

Observe la calidad del trazado. Si la calidad no es adecuada, repita el trazado correspondiente.

Al finalizar el registro apague el aparato y retire los electrodos. Limpie la piel del paciente e indíquele que ya puede vestirse.

Recoja y limpie el material. Desconecte las clavijas y limpie cada electrodo con una gasa empapada en alcohol. Deje los cables de los electrodos recogidos y desenredados.

Identifique el trazado obtenido con el nombre del paciente y la fecha y la hora en que se obtuvo el registro.

Localización de los electrodos correspondientes a las derivaciones precordiales V1 a V6.

Consideraciones al procedimiento:

Dependiendo de la situación clínica puede estar indicado el registro de derivaciones adicionales:



- V7. Quinto espacio intercostal izquierdo, en la línea axilar posterior.
- V8. Quinto espacio intercostal izquierdo, debajo del ángulo del omoplato izquierdo.
- Derivaciones derechas (V3 a V8). En el lado derecho del tórax, en la posición correspondiente a sus equivalentes del lado izquierdo.

Las líneas verticales del cuerpo que necesitamos conocer para la colocación de los electrodos precordiales son las siguientes:

- **Línea medioclavicular o mamilar.** Se traza tirando una vertical desde el punto medio de la clavícula.
- **Línea axilar anterior.** Se traza tirando una vertical a partir del sitio donde, estando elevado el brazo, hace prominencia el músculo pectoral mayor y forma el límite anterior de la cavidad axilar.
- **Línea axilar media.** Es la que pasa por el centro de la cavidad axilar.
- **Línea axilar posterior.** Se traza en dirección vertical tomando como punto de partida el sitio donde el músculo dorsal ancho de la espalda forma el límite posterior de la cavidad axilar cuando el brazo se eleva.

VI. EVALUACIÓN

Se tomará un registro electrocardiográfico a los voluntarios con previo consentimiento.

Los voluntarios se descubrirán la región torácica y se colocarán en decúbito dorsal sobre la mesa de exploración, posteriormente se procederá a colocar los electrodos de acuerdo a los estándares internacionales.

De acuerdo al ECG obtenido, el alumno indicará las características de las ondas, segmentos e intervalos, además calculará la frecuencia cardíaca y el eje eléctrico.



PRÁCTICA No. 7

REFLEJOS NERVIOSOS

I. INTRODUCCIÓN

Un acto reflejo se define como una acción involuntaria que tiene lugar cuando un receptor sensorial es estimulado. La neurona sensorial recibe el estímulo y lo envía a un centro reflejo que se encuentra en la médula espinal; ésta lo retransmite a una neurona motora, que responde al estímulo, activa la secreción de una glándula o produce un movimiento muscular. Las neuronas realizan las funciones conducen impulsos nerviosos o estados de excitación generados por ellas mismas o en otras estructuras. Una de sus principales funciones es la de analizar y ordenar sistemáticamente la información procedente de los tejidos y de los telorreceptores.

Adicionalmente a esto hay que decir que el tener unos buenos reflejos nerviosos es una manifestación importante de gozar de una buena salud. El análisis de los reflejos en el hombre ofrece la oportunidad de observar estos fenómenos en el individuo íntegro y normal. Las vías del llamado arco reflejo están constituidas por la neurona aferente y su receptor, la neurona eferente y su efector y una o varias sinapsis intermedias con las correspondientes neuronas internunciales. La respuesta refleja podrá modificarse por alteraciones orgánicas o funcionales en cualquier parte del trayecto. Las lesiones que interrumpen la conducción, determinarán la abolición de los reflejos. Por otra parte, la activación refleja de la neurona eferente por un estímulo dado podrá ser disminuida o aumentada según las influencias de formaciones nerviosas encefálicas.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los principales reflejos nerviosos y los sitios o estructuras clínicas corporales y su interpretación.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Relacionar la interpretación con casos clínicos que permitan acercarse a diagnósticos acertados de tipo neurológico.

III. FUNDAMENTO TEÓRICO:



Cada neurona consta de tres partes principales: cuerpo celular, que contiene el citoplasma y el núcleo; dendritas, extensiones de la neurona que transmiten el impulso hacia el cuerpo celular; y un axón, una extensión que transmite el impulso celular lejos del cuerpo celular. Las neuronas se encuentran en el cerebro, cordón nervioso y en el tejido nervioso a través del cuerpo. Los axones están cubiertos de una o más células de Schwann, que ayudan a propagar el impulso nervioso y proveerle nutrientes a las neuronas. El espacio entre estas células se llama Nodo de Ranvier. Además de las neuronas, en su laminilla verá muchos puntos negros, los cuales son los núcleos de las células gliales.

Arco reflejo

Un reflejo es una respuesta simple aun estímulo, que es específica, involuntaria y predecible. Muchos reflejos envuelven un receptor sensorial específico (ej. ojo, oído, receptor de dolor o tacto), varias neuronas sensoriales, varias interneuronas, varias neuronas motoras y efectores (músculos o glándulas). Un arco reflejo representa la vía o curso más simple del sistema nervioso. En un extremo se empieza con un receptor al final de una fibra nerviosa que recibe el estímulo. Este puede comunicar con una interneurona que está conectada a neuronas motoras para responder al estímulo.

RECOMENDACIONES

Técnicas y recomendaciones generales para explorar los reflejos en el hombre:

El individuo a explorar debe estar cómodo y relajado. Se buscarán los reflejos en forma simétrica para comparar los resultados; en condiciones normales las respuestas son simétricas.

Existen zonas bien precisas donde se debe aplicar el estímulo, y a esa zona corresponde un centro nervioso también localizado. Para buscar los reflejos se debe utilizar el martillo percutor del cual existen varios modelos. Algunos traen incorporada una aguja y un cepillo pequeño para explorar las zonas sensitivas. El martillo percutor tiene la punta de caucho y un mango metálico.

Se lo debe tomar con la mano, por su base y siempre percutir con suavidad la zona a explorar.

IV. MATERIALES Y EQUIPOS REQUERIDOS



- Guía práctica N° 8 Reflejos nerviosos
- Equipo de órganos
- Martillo para reflejos
- Linterna

V. PROCEDIMIENTO

Exploración del reflejo Orbicular de los Párpados:

Colocándose detrás del paciente (para evitar el reflejo de oclusión palpebral defensivo), percutir con suavidad la zona de la raíz de la nariz.

Exploración del reflejo Maseterino:

Paciente con la boca ligeramente entreabierta, se le percute directamente el mentón, interponiendo entre el martillo y el mentón el dedo pulgar del explorador.

Debe producirse el cierre brusco de la boca por acción de los músculos maseteros y temporales.

Exploración del reflejo Bicipital:

Percusión con el martillo de nuestro dedo pulgar sobre el tendón del bíceps con el antebrazo del sujeto en semiflexión y semisupinación.

Respuesta a obtener: flexión del antebrazo sobre el brazo.

Exploración del reflejo Corneal:

Haciendo mirar al paciente al frente, tocar muy suavemente la córnea con un trocito de algodón o un hisopo limpios, abordando la zona lateralmente.

Respuesta a obtener: oclusión de ambos párpados y elevación del globo ocular.

Exploración del reflejo Cutáneo Plantar:

Estimular el borde externo de la planta del pie, siempre de atrás hacia adelante con un objeto ligeramente agudo (una aguja o un alfiler)

Respuesta a obtener: flexión plantar de los dedos del pie. Este reflejo da respuesta a partir de los 3 años de edad, o más tarde aún.

Exploración del reflejo Aquileo (o del Tríceps Sural):

Con el sujeto arrodillado con los pies libres y en semiflexión dorsal, se percute el tendón de Aquiles. Respuesta a obtener: Flexión plantar del pie.

Reflejo Rotuliano



Con la persona sentada en camilla alta, que los pies queden colgando, se percute suavemente en el tendón rotuliano. Respuesta a obtener: extensión ligera de pierna.

Reflejo fotomotor

El alumno debe cerrar los ojos durante 15 segundos. Posteriormente aplique un haz de luz sobre el ojo y observe las variaciones del diámetro pupilar.

Reflejo consensual

Repetir la actividad anterior y observe la pupila del ojo contrario.

Reflejo pupilar de acomodación

Con iluminación normal, observe la pupila del alumno cuando este mira un lápiz que se ubica a 10 cm de la cara, y luego observe el diámetro cuando el lápiz es colocado a gran distancia. Compare los diámetros pupilares en ambas situaciones.

VI. EVALUACIÓN

- El docente evaluará si los estudiantes realizan el procedimiento correcto, podrá hacer preguntas durante los procedimientos.
- Resaltar la importancia de los reflejos en la vida diaria.
- Entregar guía resuelta



PRÁCTICA No 8 AGUDEZA VISUAL

I. INTRODUCCIÓN

Tener certeza sobre nuestra agudeza visual es supremamente importante, ya que son nuestros ojos los que nos conecta con el mundo exterior, no en vano se dice que los ojos son la ventana al mundo. Más del 70% de los estímulos externos que percibe el organismo provienen de la función visual, que discrimina las formas y colores, enfoca a distintas distancias y se adapta a diferentes grados de iluminación. Mediante la visión estereoscópica se obtiene la percepción de la profundidad, la tridimensionalidad y el relieve (estereopsis), o sea la visión tridimensional.

Las formas se aprecian por la diferencia de iluminación de los distintos sectores de la imagen proyectada (sensibilidad de contraste). Esta variedad de estímulos impresiona los fotorreceptores (conos y bastones) en forma desigual, lo que permite la captación de esas diferencias.

Nuestros ojos tienen unos receptores ópticos llamados conos, responsables de la visión de los colores ubicados en la mácula. Éstos necesitan mucha luz para ser estimulados, razón por la cual la visión central se denomina fotópica. Los otros componentes son los llamados bastones, ubicados más periféricamente en la retina, tienen un umbral de excitación más bajo; por lo tanto, son excitados en ambientes con poca iluminación; no existen en la zona macular. La visión nocturna, de la penumbra o crepuscular está a cargo de la retina periférica y se conoce como visión escotópica; su poder de discriminación, medido como agudeza visual, corresponde a 1/10 de la visión fotópica.

El mecanismo por el cual un estímulo físico luminoso se transforma en uno nervioso es un fenómeno fotoquímico que tiene lugar en el nivel de los fotorreceptores, en los cuales la púrpura retiniana se transforma en retineno, que pasa de posición cis a trans, y una proteína, en presencia de la luz. Esta transformación genera una diferencia de potencial y el proceso químico es reversible.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Hacer comprender al estudiante los mecanismos neurofisiológicos que intervienen en la captación, elaboración, procesamiento e integración de las señales que conducen a la visión en el Ser Humano, así como a evaluar su funcionalidad.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Lograr competencias para mínimamente Interpretar los hallazgos con respecto a la agudeza visual.

III. FUNDAMENTO TEÓRICO

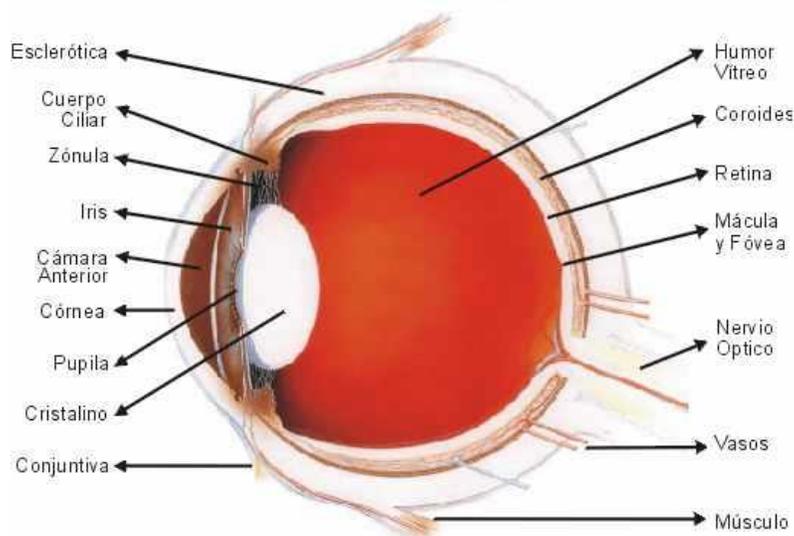
El ojo de los vertebrados es un órgano sensorial complejo que contiene tejido nervioso capaz de ser estimulado por la luz para producir un impulso nervioso. Las neuronas sensoriales llevan este impulso al cerebro donde son interpretadas, resultando en la percepción de la vista. Las células sensibles a la luz, los fotorreceptores, se conocen como conos y bastoncillos. Los conos nos permiten distinguir diferentes colores, mientras que los bastoncillos son responsables de distinguir máxima sensibilidad a la luz, permitiéndonos ver niveles de iluminación muy bajos.

Mientras hace la disección del ojo de una vaca, determine la función de cada una de las estructuras que observará. Para una explicación de cómo realizar la disección del ojo, vea http://www.exploratorium.edu/learning_studio/cow_eye/. Compare lo que observa en la disección con la figura a continuación. Es posible que no pueda ver en su disección todas las partes que se muestran en la figura, mas es responsable de conocer la función de cada una de las partes y cuál es la contribución a la visión.

Percepción sensorial visual

Como muchos animales, tenemos un sistema nervioso complejo que nos provee de información detallada del ambiente que nos rodea. El sistema nervioso coordina los movimientos, percibe, traduce (convierte la información en un impulso nervioso) y responde a los estímulos tales como luz, tacto y temperatura. Tenemos diferentes tipos de receptores para responder a estímulos específicos, como, por ejemplo: fotorreceptores, quimiorreceptores, mecanorreceptores y termorreceptores. Un receptor es una terminación nerviosa más o menos especializada, ubicada en los órganos sensoriales (ej. piel, ojo, lengua, nariz) y capaz de obtener información del ambiente que lo rodea

Figura No 4. Punto ciego.



: <https://tusdudasdesalud.com/vision/anatomia-ojo/las-partes-del-ojo/>

La retina es una capa de fotorreceptores en la superficie interna en la parte de atrás del ojo. La mayor parte de la retina está cubierta de conos y bastoncillos. La fovea central de la retina es la región usada para la visión de colores y es la región que muestra la mayor agudeza visual. Otras partes de la retina son importantes para la visión periferal y las imágenes aquí no estarán más enfocadas. El disco óptico es la región donde los vasos sanguíneos y el nervio óptico entran o salen de la retina. En esta región no hay fotorreceptores y se conoce como el punto ciego.

IV. PROCEDIMIENTO

PROCEDIMIENTO PARA PROBAR EL PUNTO CIEGO

Que los estudiantes tomen una hoja en blanco y pinten únicamente los signos que aparecen a continuación, una cruz o signo más y un punto relleno de color negro.

Figura No 5. Test para el punto ciego



<http://www.geocities.ws/odiecus/cosasinteresantes/ilusiones/ptociego.htm>

El estudiante cubrirá su ojo izquierdo mientras aguanta la hoja con las figuras manteniéndola a cerca de 40 cms de su cara directamente frente a sus ojos. Enfóquese en la cruz mientras acerca el papel lentamente a su cara. En un punto vera que el círculo desaparece porque la imagen ha caído en el punto ciego. Su compañero de mesa tomará la distancia en que esto ocurre. Mueva la imagen más cerca. ¿Qué ocurre? Haga lo mismo con el otro ojo. ¿Está el punto ciego a la misma distancia para ambos ojos?

Pregunta: ¿Qué significa esto? ¿Por qué ocurre el fenómeno anterior?

Dominancia visual y visión binocular

Estamos familiarizados con la preferencia de usar una mano particular para escribir o tirar objetos. Nuestros ojos también pueden mostrar una dominancia.

Con ambos ojos abiertos, enfóquese en un objeto a unos pocos pies de distancia. Cierre un ojo y ábralo. Cierre el otro ojo y ábralo. ¿Cuál de los ojos parece estar más directamente



en línea con el objeto? Si es el ojo derecho, tiene dominancia de ojo derecho. Si el objeto parece estar en el medio, tiene dominancia central. Esto es importante a la hora de ver y reaccionar a nuestro entorno. Por ejemplo, los mejores lanzadores en pelota tienen dominancia central.

La visión binocular se refiere a la visión a través de ambos ojos. Cada ojo ve un objeto en un ángulo distinto. El cerebro mezcla esta información para producir una imagen estereoscópica y tridimensional.

Las imágenes que observamos no se desaparecen inmediatamente después de cerrar los ojos o mover la mirada a otra parte. Esta imagen se queda como una imagen remanente.

Coloque un papel blanco en su mesa. Coloque un pedazo de papel de color brillante en la mesa negra. Enfoque su vista en ese papel por 30 segundos. Rápidamente cambie su mirada al papel blanco. ¿Qué ocurre? Repita con otros colores.

Agudeza visual

La agudeza visual es la capacidad de ver una imagen en foco y usualmente se mide con una gráfica de Snellen. Los tamaños de las letras en la gráfica son tales que se pueda leer la primera línea (letra E) a 20 pies de distancia. A su vez, la línea 8 se debe poder leer a 20 pies de distancia, por lo que una persona con agudeza visual normal debe poder leer esta línea y su agudeza se designa como 20/20. Si puede leer esta línea a 10 pies de distancia su agudeza visual es 20/40 (o 1/2 del normal).

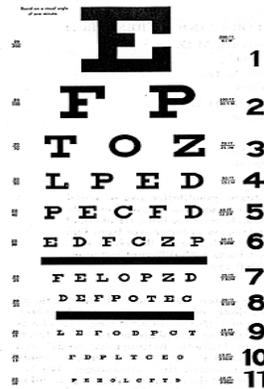
Procedimiento para agudeza visual

Párese a 20 pies de distancia de la gráfica de Snellen. Cubra un ojo y lea las letras que su compañero de laboratorio señale. Empiece en la parte superior de la gráfica y siga hacia abajo en las líneas. Anote hasta cuál línea de letras puede leer correctamente. Mire qué número aparece al lado de esa línea. Este número es la distancia más lejana a la cual una persona con visión normal podría leer esa línea. Si el número es 40 quiere decir que la persona tiene una visión 20/40, es decir que esta persona puede ver a 20 pies lo que una persona normal puede ver a 40 pies. Pruebe ambos ojos y anote la agudeza visual para ambos.

Astigmatismo

El astigmatismo se refiere a una curvatura anormal de la córnea. **PROCEDIMIENTO:** Pruebe para astigmatismo parándose frente a una gráfica para astigmatismo a 10 pies de distancia. Cúbrase un ojo y enfoque el círculo en el centro de la gráfica. Si todas las líneas que irradian de este punto están derechas no tiene astigmatismo. Si las ve curvadas u onduladas es posible que tenga astigmatismo. Pruebe ambos ojos.

Figura No. 6 Carta de Snellen



Fuente: https://es.123rf.com/profile_radub85

Visión periferal

Cuando la luz es baja la visión esta se percibe mejor por los bastoncillos, mientras que la luz brillante y los colores se perciben mejor por los conos. La mayoría de los conos se encuentran en la fóvea central. Los bastoncillos dominan en la periferia.

Procedimiento

Mire al frente a un punto fijo. Su compañero de laboratorio traerá lentamente un papel colorido a su campo de visión desde atrás de su cabeza. Dígale a su compañero que pare tan pronto el papel entre a su campo de visión (no cuando pueda enfocarse o pueda determinar el color). Diga de qué color es el papel. Si hizo la prueba correctamente probablemente no podrá decir de qué color es el papel. ¿Por qué?

V.

MATERIALES Y EQUIPOS REQUERIDOS

- Guía práctica N°9 Agudeza visual.
- Cartilla de Snellen.
- Simulador Ojo modelo con lentes esféricas y cilíndricas.
- Diagramas de Snellen.
- Hoja para determinar el punto ciego.
- Linterna.

VI.

EVALUACIÓN

- Realizar valoración de agudeza visual.
- Realizar valoración del punto ciego.



PRÁCTICA No 9 GRUPOS SANGUÍNEOS

I. INTRODUCCIÓN

Un grupo sanguíneo es una clasificación de la sangre de acuerdo con las características presentes en la superficie de los glóbulos rojos y en el suero de la sangre. Las dos clasificaciones más importantes para describir grupos sanguíneos en humanos son los antígenos (el sistema ABO) y el factor Rh.

Los sistemas antigénicos considerados más importantes son el sistema ABO y el sistema Rh. Estos son los sistemas comúnmente relacionados a las temidas reacciones de transfusiones hemolíticas. El conocimiento de los grupos sanguíneos ha contribuido al entendimiento de algunos de los mecanismos básicos de la herencia, y a un siglo de que Landsteiner los descubriera siguen siendo de gran interés práctico y conceptual. Las frecuencias de los grupos sanguíneos de los sistemas ABO y Rh D han sido estudiadas a escala mundial. Los grupos sanguíneos ABO y Rh D juegan un importante papel en obstetricia. Las madres Rh D negativas, al ser sensibilizadas por antígenos eritrocitarios de un producto Rh D, producirán anticuerpos Anti-D que al cruzar la barrera placentaria pueden hemolizar los eritrocitos fetales causando la anemia hemolítica del recién nacido. Los casos de incompatibilidad feto materna en nuestro país constituyen un importante factor de riesgo perinatal que, de acuerdo con lo observado en poblaciones mestizas. Reacciones contra antígenos eritrocitarios también pueden causar la enfermedad hemolítica del recién nacido, causada por el factor Rh+ del padre y del bebé y el Rh- de la madre (DHRN) cuya causa generalmente se asocia a diferencias antigénicas relacionadas al sistema Rh.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la importancia que tienen los grupos sanguíneos del sistema ABO y del factor Rh en las transfusiones sanguíneas de persona a persona.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar correctamente los diferentes sueros para identificar en el laboratorio los grupos de sangre y el factor Rh.
- Identificar los mecanismos genéticos que regulan la herencia de grupos de sangre y del Rh.

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



Los grupos sanguíneos humanos ocupan un lugar especial en la genética, en primer lugar, por sus contribuciones al establecimiento de algunos principios genéticos y luego por su importancia clínica en la transfusión de sangre en obstetricia.

La nomenclatura de los grupos sanguíneos se ha hecho de modo fragmentario, empleándose varios sistemas:

a. Sistema ABO: propuesto por Landsteiner y colaboradores, los cuales comprobaron que la sangre de todo individuo pertenece a uno de cuatro tipos diferentes, que se distinguen uno de otros según el resultado de una reacción de aglutinación. Plantearon la existencia de cuatro fenotipos ABO principales conocidos como grupos O, A, B y AB; en donde los individuos del grupo A poseen el antígeno A (Anti – A) en sus hematíes, los del grupo B el antígeno B (Anti-B), los del grupo AB presentan ambos antígenos y los del grupo O carecen de ambos (ver tabla N° 12.1). El patrón de herencia de estos grupos sanguíneos, corresponde a la interacción de alelos múltiples en los cuales el gen O es recesivo frente a los codominantes A y B.

b. Sistema MN: Introducido por Landsteiner y Levine en 1927, luego de inyectar hematíes humanos en conejos, logrando la formación de anticuerpos contra aquellos. El suero inmune de los conejos permitía diferenciar distintas clases de hematíes humanos, los cuales denominaron M y N, de frecuencia aproximadamente igual, los cuales producían tres genotipos (MM, Mn y NN) y sus respectivos fenotipos (M, MN y N). Este sistema es de escasa importancia en la transfusión sanguínea o en la incompatibilidad materno fetal, pero sus frecuencias relativas y su tipo codominante de herencia los hacen especialmente útiles para resolver problemas de identificación.

c. Sistema Rh: Estos grupos tienen un interés clínico similar a los grupos ABO, dada su relación con la enfermedad hemolítica del recién nacido y su importancia en la transfusión. El sistema Rh es genéticamente complejo, pero a manera de introducción se puede describir en términos de un único par de alelos D y d; donde las personas Rh (+) son DD o Dd y las Rh, (-) son dd.

Durante esta práctica los estudiantes podrán determinar sus grupos sanguíneos, empleando los sistemas ABO y Rh.

Figura No. 7 Grupos Sanguíneos



Tabla N° 12.1 GRUPOS SANGUINEOS (FENOTIPOS) CON SUS GENOTIPOS, AGLUTININAS Y AGLUTINOGENOS

Fenotipo Grupos sanguíneos	Genotipos	Agluti- nógenos	Aglutininas	Reacción Con	
				Anti -A	Anti -B
A	$I^A I^A; I^A i$	A	Anti B	+	----
B	$I^B I^B; I^B i$	B	Anti A	----	+
AB	$I^A I^B$	A y B	Ninguna	+	+
O	ii	NINGUNO	Anti A y Anti B	----	----

Fuente: <https://vdocuments.mx/laboratorio-no-12-grupos-sanguineos.html>

IV. MATERIALES:

- Guía práctica N° 11 Grupos sanguíneos.
- Placas de grupo sanguíneo o porta-objetos.
- Lancetas desechables estériles.
- Algodón.
- Alcohol antiséptico.
- Palillos.
- Sangre.
- Sueros: Anti – A, Anti – B y Anti – D.
- Aula en laboratorio.

V. PROCEDIMIENTO

Se requiere que el docente compruebe la existencia de reactivos en laboratorio, portaobjetos, lancetas estériles para pinchar, palillos, guantes, alcohol.

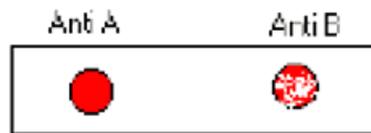
- Tome dos portaobjetos limpios y secos (porta No. 1 y porta No. 2). En un extremo del portaobjeto No. 1 anote la frase anti – A, y en el otro extremo anote anti – B. En el portaobjeto No. 2 anote la frase anti - D o anti Rh.
- Limpie la yema de uno de los dedos de la mano, con un algodón empapado con alcohol y déjelo secar. Permita que su instructor le pinche el dedo con una lanceta desechable estéril. Apretando ligeramente el dedo, deposite una gota de sangre en cada extremo del portaobjeto No. 1 y una gota en el portaobjeto No. 2. Con algodón estéril comprima la pequeña herida para impedir la salida de más sangre.

- c. Rápidamente antes que se coagule la sangre, agregue en el extremo correspondiente del portaobjeto No.1 una gota de suero anti – A y en el otro extremo una gota de suero anti – B. Al portaobjeto No. 2, agréguele una gota de suero anti – D. En las anteriores operaciones evite que la punta de los goteros de los sueros toque las gotas de sangre.
- d. Usando un palillo diferente, agite cada una de éstas mezclas y observe si se produce o no aglutinación y registre los resultados.

Observe el portaobjeto No. 1:

- Sí la sangre aglutina con el suero anti –A, es del grupo A.
- Sí la sangre aglutina con el suero anti – B, es del grupo B.
- Sí la sangre aglutina con ambos sueros anti – A y anti – B, entonces pertenece al grupo AB
- Sí la sangre no aglutina con el suero anti – A, ni con el anti – B, es del grupo O.

Figura No. 8. Identificación grupos A y B



Fuente: <http://jyohana13.blogspot.com/2016/>

Observe el portaobjeto No. 2:

- Sí se presenta aglutinación con el suero anti - Rh, es factor Rh positivo.
- Sí no aglutina la sangre con el suero anti – Rh, entonces es Factor Rh negativo.

Figura No. 9. Identificación factor RH



Fuente: <http://jyohana13.blogspot.com/2016/>

VI. EVALUACIÓN

Desarrollar el siguiente cuestionario:

- ¿Qué es un antígeno?
- ¿Qué es un anticuerpo?
- ¿En qué consiste una reacción: antígeno–anticuerpo?



- ¿Cuál es la importancia de la determinación de los grupos sanguíneos y su factor Rh, en una transfusión?
- ¿Cuál es su grupo de sangre?
- ¿Cuál es su factor Rh?
- ¿Qué sucedería si en una transfusión sanguínea, se transfunde sangre Rh+ a una persona con sangre tipo Rh -? Explique

Compare los resultados obtenidos con los demás equipos y escriba sus conclusiones, entregar informe.

PRÁCTICA No 10 ESPIROMETRÍA

I. INTRODUCCIÓN

La práctica de laboratorio de espirometría muestra la serie de procedimientos a realizar para medir nuestra capacidad pulmonar. La espirometría es un estudio rápido e indoloro en el cual se utiliza un dispositivo manual denominado "espirómetro" para medir la cantidad de aire que pueden retener los pulmones de una persona (volumen de aire) y la velocidad de las inhalaciones y las exhalaciones durante la respiración (velocidad del flujo de aire).

la espirometría se realiza con la idea de saber si los pulmones están funcionando correctamente. Se utiliza para ayudar a diagnosticar y monitorear las enfermedades que afectan a los pulmones y dificultan la respiración, como el asma y la fibrosis quística. También puede utilizarse para lo siguiente:

- Determinar la causa de la falta de aire, la tos o la sibilancia.
- Monitorear el tratamiento de problemas respiratorios.
- Evaluar el funcionamiento de los pulmones antes de una cirugía.

Este examen, aunque sencillo nos da valiosa información acerca de nuestro sistema respiratorio.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar las utilidades de la espirometría en la medición de volúmenes pulmonares

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir los volúmenes pulmonares y como se deben dar las mediciones
- Apropiar la significación clínica y la importancia de los volúmenes pulmonares

III. FUNDAMENTO TEÓRICO

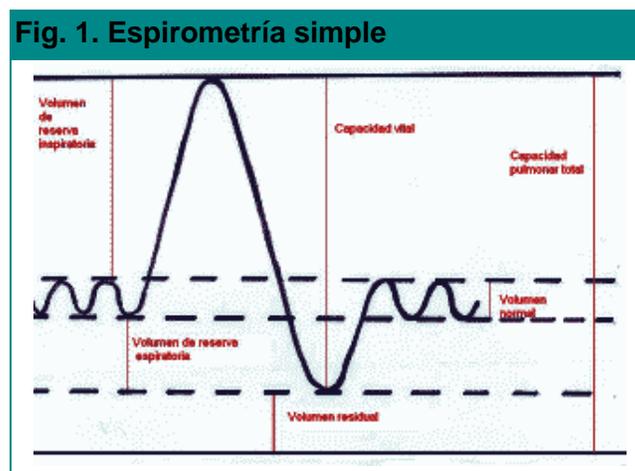
La espirometría es la técnica que mide los flujos y volúmenes respiratorios útiles para el diagnóstico y seguimiento de patologías respiratorias. Puede ser simple o forzada.

La espirometría simple consiste en solicitar al paciente que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello.

Así se obtiene los siguientes volúmenes y capacidades: Volumen normal o corriente: V_t . Corresponde al aire que se utiliza en cada respiración.

1. Volumen de reserva inspiratoria: VRI. Corresponde al máximo volumen inspirado a partir del volumen corriente.
2. Volumen de reserva espiratoria: VRE. Corresponde al máximo volumen espiratorio a partir del volumen corriente.
3. Capacidad vital: CV. Es el volumen total que movilizan los pulmones, es decir, sería la suma de los tres volúmenes anteriores.
4. Volumen residual: VR. Es el volumen de aire que queda tras una espiración máxima. Para determinarlo, no se puede hacerlo con una espirometría, sino que habría que utilizar la técnica de dilución de gases o la plestimografía corporal.
5. Capacidad pulmonar total: TLC. Es la suma de la capacidad vital y el volumen residual.

Figura No. 10 Espirometría



Fuente: Revista-atencion-primaria-27-articulo-principales-parametros-funcion-pulmonar-enfermedad-13049899

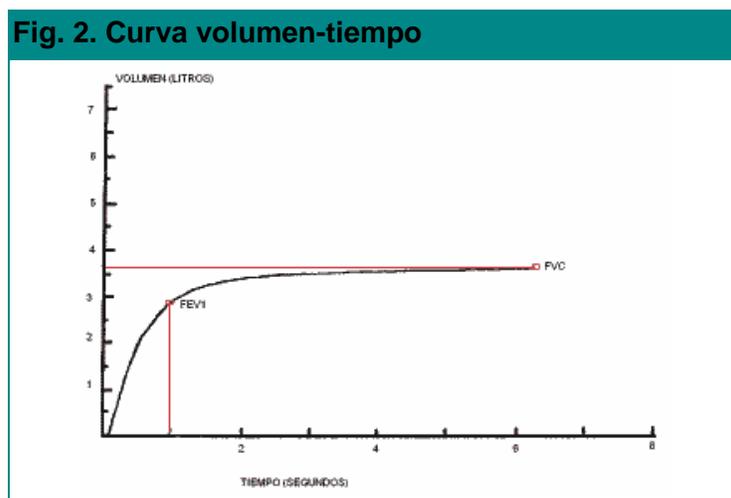
La espirometría forzada es aquella en que, tras una inspiración máxima, se le pide al paciente que realice una espiración de todo el aire, en el menor tiempo posible. Es más útil que la anterior, ya que nos permite establecer diagnósticos de la patología respiratoria. Los valores de flujos y volúmenes que más nos interesan son:

1. Capacidad vital forzada (FVC) (se expresa en mililitros): Volumen total que expulsa el paciente desde la inspiración máxima hasta la espiración máxima. Su valor normal es mayor del 80% del valor teórico.
2. Volumen máximo espirado en el primer segundo de una espiración forzada (FEV1) (se expresa en mililitros): Es el volumen que se expulsa en el primer segundo de una espiración forzada. Su valor normal es mayor del 80% del valor teórico.
3. Relación FEV1/FVC: Indica el porcentaje del volumen total espirado que lo hace en el primer segundo. Su valor normal es mayor del 70-75%.
4. Flujo espiratorio máximo entre el 25 y el 75% (FEF25-75%): Expresa la relación entre el volumen espirado entre el 25 y el 75% de la FVC y el tiempo que se tarda en hacerlo. Su alteración suele expresar patología de las pequeñas vías aéreas.

Su representación gráfica es:

1. **Curvas volumen-tiempo:** Aporta los valores del FEV1 y FVC. Permite controlar si fue correcta la prolongación del esfuerzo para el cálculo de la capacidad vital.

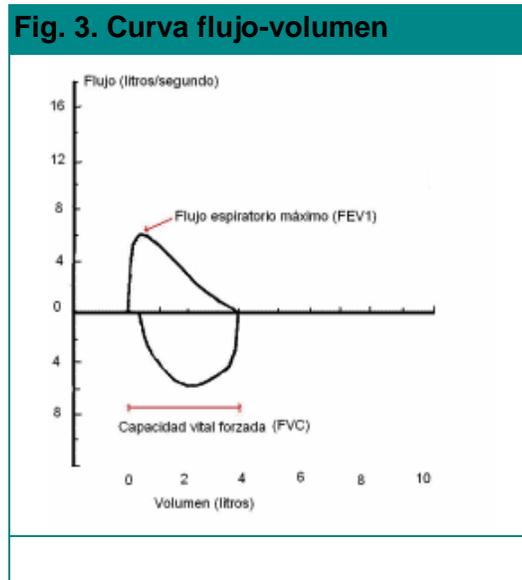
Figura 11. Curva-Volumen-Tiempo



Fuente: Revista-atencion-primaria-27-articulo-principales-parametros-funcion-pulmonar-enfermedad-13049899

2. **Curvas flujo-volumen:** Aporta los valores de FVC y de flujo espiratorio máximo (FEM óPeak-Flow). Permite controlar el esfuerzo inicial de la espiración máxima.

Figura 12. Curva F-V



Fuente: Revista-atencion-primaria-27-articulo-principales-parametros-funcion-pulmonar-enfermedad-13049899

INDICACIONES: La espirometría se realiza para:

1. Diagnóstico de pacientes con síntomas respiratorios.
2. Valoración del riesgo preoperatorio, principalmente de pacientes que refieran síntomas respiratorios.
3. Valoración de la respuesta farmacológica a determinados fármacos.
4. Evaluación de ciertas enfermedades que presentan afectación pulmonar.

CONTRAINDICACIONES

Absolutas: Neumotórax, Angor inestable, Desprendimiento de retina.

Relativas:

- Traqueotomía.
- Parálisis facial.
- Problemas bucales.
- Náuseas provocadas por la boquilla.
- Deterioro físico o cognitivo.



- Falta de comprensión de las maniobras a realizar.

IV. MATERIALES Y REQUERIMIENTOS

- Guía práctica N° 13 Espirometría
- Powerlab
- Espirometro
- Boquilla para espirómetro
- Televisor

V. METODOLOGÍA

Se utilizará como único material el powerlab y se utilizará el espirómetro. Tomando dos estudiantes se realizará escogencia aleatoria se tomarán mediciones de volúmenes a diferentes aspectos fisiológicos

VI. EVALUACIÓN

Hacer preguntas sobre volúmenes y capacidades pulmonares.

Teniendo en cuenta las mediciones durante la práctica, tomarlos datos y realizar un espirograma en el cual describa si cumple (o no) con los criterios de aceptabilidad (incluidos en el anexo), además de describir si los hallazgos encontrados son fisiológicos.



PRÁCTICA No 11 SISTEMA DIGESTIVO

I. INTRODUCCIÓN

El sistema digestivo es uno de los sistemas más importantes de cualquier organismo vivo. El aparato o sistema digestivo es el conjunto de órganos encargados del proceso de la digestión, es decir, la transformación de los alimentos para que puedan ser absorbidos y utilizados por las células del organismo. La función que realiza es la de transporte de alimentos, secreción de jugos digestivos, absorción de nutrientes y excreción mediante el proceso de defecación.

Desglosar el sistema digestivo de los procesos que realiza es decir que la digestión consiste en transformar los glúcidos, lípidos y proteínas contenidos en los alimentos en unidades más sencillas, gracias a las enzimas digestivas, para que puedan ser absorbidos y transportados por la sangre.

De forma muy simple podemos describir sistema digestivo sin entrar en mayores detalles y decir que este mide unos once metros de longitud, se inicia en la cavidad bucal y terminan en el ano. En la boca empieza propiamente la digestión, los dientes trituran los alimentos y las secreciones de las glándulas salivales los humedecen e inician su descomposición química transformándose en el bolo alimenticio. Luego, el bolo alimenticio cruza la faringe, sigue por el esófago y llega al estómago, una bolsa muscular de litro y medio de capacidad cuya mucosa segrega el potente jugo gástrico. En el estómago el alimento es agitado hasta convertirse en el quimo. A la salida del estómago, el tubo digestivo pasa a llamarse intestino delgado, de unos seis metros de largo y muy replegado sobre sí mismo. En su primera porción o duodeno recibe secreciones de las glándulas intestinales, la bilis procedente de la vesícula biliar y los jugos del páncreas. Todas estas secreciones contienen una gran cantidad de enzimas que degradan los alimentos y los transforman en sustancias solubles simples como aminoácidos. El tubo digestivo continúa por el intestino grueso, de algo más de metro y medio de longitud. Su porción final es el recto, que termina en el ano, por donde se evacúan al exterior los restos indigeribles de los alimentos.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Reconocer la acidez o la basicidad de una sustancia mediante el uso de indicadores.



OBJETIVO ESPECÍFICO

- Relacionar el pH con la concentración del ion hidrogeno o grado de acidez de algunas sustancias y su efecto a nivel gástrico.
- Reconocer los cambios de color de indicadores ácido - base, comunes y analizar qué tipo de reacciones pudieran darse a nivel gástrico si fallan los mecanismos de neutralización fisiológicos.

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Durante la fase gástrica de la digestión, el alimento llega al estómago. Esta fase aporta casi el 50% de; total de la secreción ácida. Durante esta fase también ocurre la llamada distensión gástrica producida por el contenido luminal particularmente en el antro. Otro componente mayor de esta fase es el aumento de la secreción por estímulos de péptidos y aminoácidos. Los carbohidratos y las grasas no son tan potentes estimuladores de la secreción ácida.

Cuando los alimentos son ingeridos y llegan al estómago se combinan con el *jugo gástrico* segregado por las glándulas parietales. El jugo gástrico contiene ácido clorhídrico, HCl, y una enzima denominada *pepsina*. Es un jugo extremadamente ácido, con pH cercano a 0.8. Al mezclarse con los alimentos, el pH se eleva hasta un valor de 2.0 y junto con la pepsina comienza a romper las proteínas contenidas en los alimentos y las convierte en aminoácidos. Si el *esfínter* entre el esófago y el estómago no se cierra durante la digestión, el jugo gástrico puede entrar al esófago y causar una molesta sensación de ardor conocida comúnmente como *acidez*. El jugo gástrico también puede quemar las paredes del estómago. Además, las glándulas parietales pueden generar un exceso de jugo gástrico debido a la ingestión de ciertos alimentos irritantes como salsa de tomate, productos cítricos, cafeína y alcohol. Adicionalmente, el estrés y ciertas enfermedades pueden originar una producción excesiva de jugo gástrico. Si la acidez no se trata oportunamente evoluciona, al cabo de cierto tiempo, en *úlceras duodenales*.

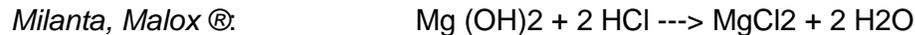
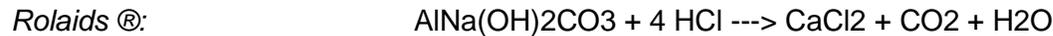
Cuando hay discordancia entre los mecanismos secretores y protectores del estómago, de tal manera que los primeros predominen, comienza un círculo vicioso de destrucción de la mucosa gástrica y/o duodenal, que no sólo son afectadas por el ácido, sino también por la pepsina, generándose trastornos que van desde simples molestias hasta la enfermedad ácido-péptica, con diversas formas de gravedad que incluyen el reflujo gastroesofágico, el síndrome de Zollinger-Ellison y la úlcera péptica. En las últimas dos décadas se ha implicado también la intervención de una bacteria, el *Helicobacter pylori*, en la patogénesis de estos trastornos. Dada su patogénesis, el tratamiento farmacológico de estos trastornos se dirige a dos aspectos principales: el decremento de los factores "dañinos", es decir de



los productos de la secreción gástrica (o su acción) y/o el incremento de los factores protectores de la mucosa gastrointestinal.

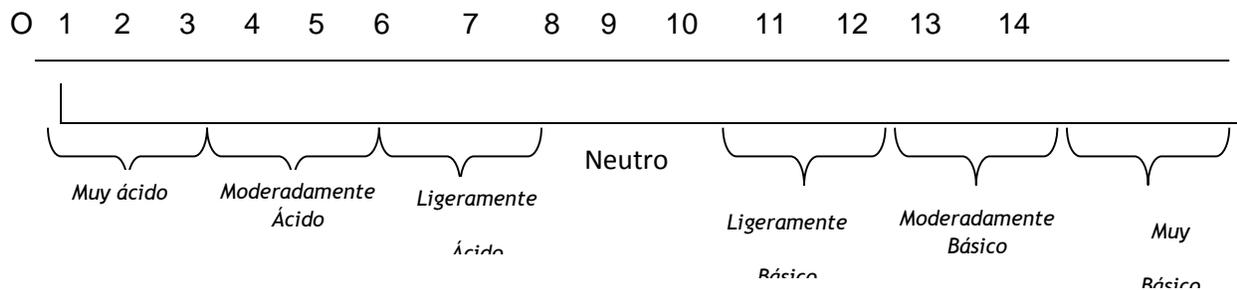
Los antiácidos se utilizan frecuentemente para el tratamiento de la acidez. El ingrediente activo en tales medicamentos es una base o álcali la cual neutraliza el exceso de ácido. Las tabletas de los diferentes tipos de antiácidos que se venden en los supermercados contienen distintos ingredientes activos: el Alka-Seltzer contiene bicarbonato de sodio, NaHCO_3 ; la Milanta y el Malox contienen hidróxido de magnesio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

La reacción química de la neutralización entre algunos de los antiácidos comerciales y el HCl presente en el jugo gástrico, se representa en las siguientes formulas:



El pH de una sustancia refleja su grado de acidez o de basicidad. En este experimento mediremos el pH de varias sustancias. La escala de pH se enumera de 0 a 14. La figura muestra el rango de la escala pH. La tabla muestra el pH de algunas sustancias comunes.

ESCALA DE PH



Existen varios métodos para determinar el pH de una solución. Un método simple consiste en colocar unas gotas de un colorante químico (llamado también indicador químico) en la solución que se quiere ensayar. El indicador cambia a un color específico que depende del pH de la solución. Así, los ácidos enrojecen el papel tornasol azul; las bases azulean el papel tornasol rojo. Hay papel indicador universal que muestra el grado de acidez o basicidad y se compara con la guía de color que viene en la caja.



IV. MATERIALES Y REQUERIMIENTOS

- Guía práctica N° 14 Sistema digestivo.
- Soluciones: HCL 1Molar (ácido clorhídrico).
- Vinagre.
- Salsa de tomate.
- Coca-Cola, leche.
- Hidróxido de magnesio (Tipo Milanta).
- Agua con alkasetzer diluido.
- Agua normal.
- Tira de papel indicador universal.
- Guía indicadora de pH para papel universal.

V. PROCEDIMIENTO

Determinar el PH de las soluciones o líquidos traídas.

Registrar los diferentes valores del PH en una tabla como la siguiente:

SUSTANCIA	PH según el indicador
HCl 1M	
Vinagre	
CocaCola	
Salsa de Tomate	
Hidróxido de Magnesio (Milanta)	
Leche	
Agua normal	
Agua con Alkasetzer	

VI. EVALUACION

Responder

1. ¿Cuáles son las consecuencias de un excesivo PH ácido a nivel estomacal?
2. Discutir y anotar el significado de los siguientes términos: acidez, antiácido, jugo gástrico, neutralización.
3. Entregar informe escrito.



BIBLIOGRAFÍA

- GUYTON, Arthur y HALL, John. Tratado de Fisiología Médica. 13 ed. Saunders, MOSBY-ELSEVIER, HALL 2016
- GANONG, William F. Fisiología Médica. 20 ed. México: El Manual Moderno, 2009.
- Fisiología Médica: del razonamiento fisiológico al razonamiento clínico. Editorial Médica Panamericana;, (2011) pp. 208-216
- TORTORA, Gerard, DERRICKSON, Bryan; Principios de Anatomía y Fisiología, 11 ed, México DF, Editorial Médica Panamericana, 2009.
- FERNANDEZ TRESGUERRES, Jesús Angel. Fisiología humana, 4° edición. Editorial interamericana Mc Graw Hill, Madrid 2010.
- Del Castillo L. Manual de Prácticas de Fisiología 2005.
- DRUCKER COLIN, René. Fisiología Médica. México: El Manual Moderno, 2006.
- DVORKIN, Mario y CARDINALI, Daniel. Best y Taylor. Bases Fisiológicas de la práctica Médica. 13 ed. Buenos Aires: Editor Médica Panamericana, 2003.
- EATON, Douglas y POOLER John. Fisiología Renal de Vender. 6 ed. México: McGraw -Hill Interamericana, 2004.
- Del Castillo L. Homeostasis de los fluidos, 2003
- Pertuz A, Del Castillo L. Fisiología Respiratoria, 2003
- DEL CASTILLO, Luis. Fisiología General y Neurofisiología Aplicada. 1ed. Colombia: Fondo Editorial Universidad del Magdalena, 2004.
- Del Castillo, L. Accini, J. Electrocardiografía deductiva, 2003.
- Branwal E. Heart Disease, A. Texbook of Cardiovascular Medicine, 2000
- MOORE, KL, Anatomía con orientación clínica, 7ª ed., Madrid, Panamericana, 2013.
- PUTZ, R; PABST, R; ATLAS DE ANATOMÍA SOBOTTA 2 TOMOS. 21ª EDICIÓN
- DIRECCIONES WEB: portales médicos.com, jama.org, elsevier.org, nhlbi.org, nejm.org, free medical journals, medscape, nida.nih.gov
- Mulet,J.M., Leube,M.P., Kron,S.J., Rios,G., Fink,G.R., y Serrano,R. (1999). A novel mechanism of ion homeostasis and salt tolerance in yeast: the Hal4 and Hal5 protein kinases modulate the Trk1-Trk2 potassium transporter. Mol. Cell Biol. 19, 3328-3337.
- Serrano,R., Mulet,J.M., Rios,G., Marquez,J.A., de Larrinoa,I.F., Leube,M.P.,
- Mendizabal,I., Pascual-Ahuir,A., Proft,M., Ros,R., y Montesinos (1999). A glimpse of the mechanisms of ion homeostasis during salt stress in plants. J. Exp. Botany. 50, 1023-1036.
- Wagdhas C. Postoperative homeostatic imbalance after trauma surgical interventions of various degrees in polytrauma. Unfall Chirurg 1995;98(9):455-63.
- zález-Alonso, J. (March, 2012). Human thermoregulation and the cardiovascular system. Experimental Physiology, 97(3), 340-346. Recuperado de:



<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1113/expphysiol.2011.058701/abstract> doi:
10.1113/expphysiol.2011.058701

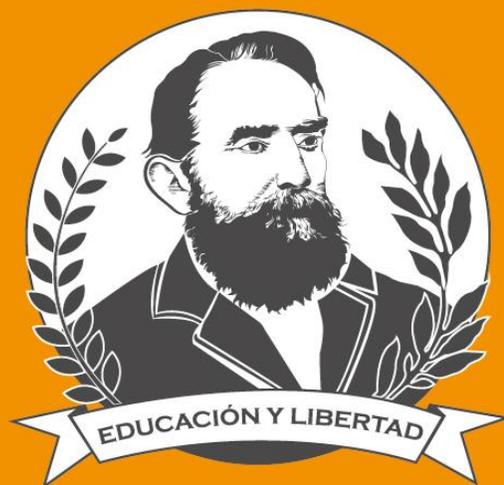
- Lim, Byrne, Lee; Human thermoregulation and measurement of body temperature in exercise and clinical settings; *Ann Acad Med*; 37:347-353; 2008
- Seidel HM, Ball JW, Dains JE, Benedict GW. *Mosby's Guide to Physical Examination*. 6th ed. Philadelphia, Pa: Mosby; 2007.
- Bernstein D. History and physical evaluation. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 18th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007:chap 422.
- Evans D, Hodgkinson B, Berry J. Vital signs in hospital patients: A systematic review. *Int J Nurs Stud* 38 (2001) 643–650
- Baguena Candela, R. *La presión Arterial. Conceptos fundamentales, técnica de su determinación*. Valencia: Editorial Saber. 1954. p. 48.
- Moser, Marvin. *Variaciones y causas de error en la medición de la presión arterial*. Monografía. Editado por Merck Sharp & Dohme. 1975. p.7.
- Mangione S, Nieman LZ. Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice trainees: A comparison of diagnostic proficiency. *JAMA*. 1997;278:717-22. Medline
- González-López JJ, Gómez-Arnau Ramírez J, Torremocha García R, Albelda Esteban S, Alió del Barrio J, Rodríguez-Artalejo F. Conocimientos sobre los procedimientos correctos de medición de la presión arterial entre estudiantes universitarios de ciencias de la salud. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:568-71.
- G.Chan, X.Zhang, L.Yip. *Heart Sounds and Stethoscopes*, Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering, John Wiley and Sons.Inc, 2006.
- L. Cromwell, F.J. Weibell, E.A. Pfeiffer, *Biomedical Instrumentation and Measurements*, Second Edition, Prentice-Hall.Inc,1980.
- J. D. Echeverry, A.F. López, J. F. López, Reconocimiento de valvulopatías cardíacas en señales de fonocardiografía empleando la transformada Gabor. *Scientia Et Technica*, Volume XIII, núm.034, pags. 139-143, 2007.
- Rodríguez Padial, Luis: *Curso Básico de Electrocardiografía. Bases teóricas y aplicación diagnóstica*. Jarpyo Editores, 1999
- Marriot HJL. *ECG. Análisis e interpretación*. Williams and Wilkins, Baltimore, 1987
- Berne, Robert; Levy, Matthew: *Actividad eléctrica del corazón*; Berne-Levy *Tratado de Fisiología*; Cap 27, pag 457-486; Panamericana 1986
- Bernard C. *Introducción al estudio de la medicina experimental*. Traducción del Dr. José Joaquín Izquierdo. 3ª Ed. México, Universidad Nacional Autónoma de México 1994. (La primera edición de este libro fue publicada por la imprenta universitaria con el título: Bernard, creador de la medicina científica, 1942
- Benjamin WJ. *Borish's Clinical Refraction*. 1.st ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1998.



- Aldaba M, Sanz E, Martín R. Medida de la agudeza visual. Ver y Oír. 2006; 209:462-7
- García Aguado J, Sánchez Ruiz-Cabello FJ, Colomer Revuelta J, Cortés Rico O, Esparza Olcina MJ, Galbe Sánchez-Ventura J, et al. Valoración de la agudeza visual. Rev Pediatr Aten Primaria. 2016; 18:267-74.
- Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL. Ganong, Fisiología Médica. 24th ed. México D.F.: McGraw-Hill; 2012.
- Boron WF, Boulpaep EL. Medical Physiology. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2012.
- Race R.R. Sanger R. "Blood Groups in man", 2nd Edition, Blachwell suetigic Publications, 1975.
- Mateo J, Santamaria A, Borrell M, Souto JC, Fontcuberta J. "Fisiología y exploración de la hemostasia". En: Sans Sabrafen J, Besses Raebel C, Vives Corrons JL, eds. Hematología Clínica. Madrid: Harcourt, 2001; 597-618.
- Franchini M, Zaffanello M and Veneri D. Recombinant Factor VIIa an update on its clinical use. Thromb Haemost 2005; 93: 1027-35.
- Roberts HR, Monroe D and Escobar MA. Current concepts of hemostasis implications for therapy. Anesthesiology 2004; 100: 722-30.
- Pérez-Padilla JR, Vázquez GJC. Manual para el uso y la interpretación de la espirometría por el médico. México: Asociación Latinoamericana del Tórax, 2007.
- Espirometría. En: Puente Maestu L. Manual SEPAR de Procedimientos. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar, 2002.p.4-15 (Madrid: Luzan 5),
- Espirometría: análisis de flujos y volúmenes pulmonares. En: Agustí AGN. Función Pulmonar aplicada. Puntos Clave, 1995. p.17-34 (Madrid: Mosby/Doyma Libros),
- Assessment of airway responses and the cough reflex. En: Hughes JMB, Pride NB, editors. Lung function tests. London: W. B, 1999 (Saunders),
- Función pulmonar aplicada. Barcelona: Editorial Mosby/Doyma. S. A, 1995.p.16-42.
- Agur MR, Dalley F. Grant. Atlas de Anatomía. 11ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- Berne RM y Levy MN. Fisiología. 3ª ed. Madrid: Harcourt. Mosby; 2001.
- Boron WF, Boulpaep EL. Medical Physiology. Updated edition. Filadelfia (EEUU): Elsevier Saunders. 2005.
- Burkitt HG, Young B, Heath JW. Histología funcional Wheater. 3ª ed. Madrid: Churchill Livingstone; 1993.
- Costanzo LS. Fisiología. 1ª ed. Méjico: McGraw-Hill Interamericana; 2000.
- Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. GRAY Anatomía para estudiantes. 1ª ed. Madrid: Elsevier; 2005.
- Long C (2004) Lo esencial en el aparato digestivo, 2nd ed. Elsevier España. Madrid.
- Tratado de Fisiología médica. A.C. Guyton. Editorial Interamericana. 1998.



- Bases Moleculares de la barrera de filtración glomerular – síndrome nefrótico corticorresistente. Dieguez SM, 2003.
- Froesch ER. Fisiopatología. Barcelona: Ed. Médica y Técnica SA. 1983; 255-308.
- Jara A. Endocrinología. Madrid: Ed. Panamericana. 2001.
- Hartmann N. Ontología. IV. Filosofía de la naturaleza. Teoría especial de las categorías. México: FCE; 1965. p. 33-37.
- . Paláu LA. Neurobiología y filosofía. Sociología 22. Medellín: Universidad Autónoma Latinoamericana; 1999.



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ

Campus Cartagena

Centro Comercial Pasaje de la Moneda

Cra. 8B #8-56

Tel. 6517088 Ext 1202

Campus Barranquilla

Cra 54 #66-54

Tel. (5) 3602197 Ext 110



www.curn.edu.co

Institución Universitaria | Vigilada Mineducación
Reconocimiento personería jurídica: Resolución 6644 del 5 de junio de 1985 Mineducación.