

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



FISIOLOGÍA

REGULACIÓN DE LOS FENÓMENOS FISIOLÓGICOS

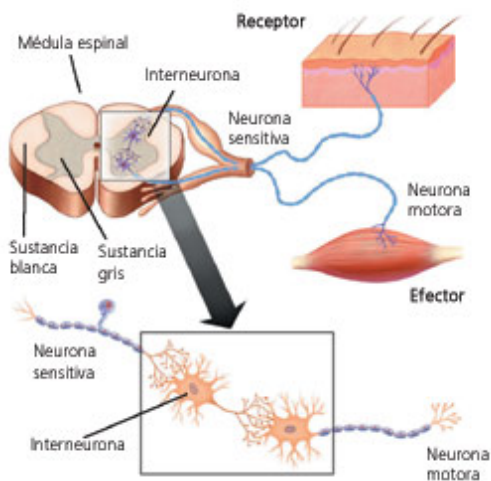
REGULACIÓN DE LOS FENÓMENOS FISIOLÓGICOS

Los fenómenos fisiológicos están regulados por mecanismos nerviosos y hormonales; en esta oportunidad para demostrar el mecanismo nervioso vamos a tomar como ejemplo típico al ACTO REFLEJO.

I. MARCO TEÓRICO

¿Qué es Acto Reflejo?

Son las respuestas automáticas y rápidas del sistema nervioso a los cambios del medio. Son actos involuntarios que se elaboran y coordinan en la médula espinal, sin que sea necesaria la intervención del cerebro. El conjunto de elementos que intervienen en un **acto reflejo** constituyen el arco reflejo.



Acto reflejo.

Componentes del Arco Reflejo

El Arco Reflejo esta formado por varias estructuras, Estas son: receptor, neurona aferente o neurona sensitiva, centro integrador, neurona eferente o neurona motora, y efector.

- Receptor: es la estructura encargada de captar el estímulo del medio ambiente y transformarlo en impulso nervioso. El receptor entrega el impulso nervioso a la neurona aferente. Los receptores están constituidos por células o grupos de células que se encuentran en los órganos, o en la piel; otras veces integran órganos complejos, como los órganos sensoriales. En los receptores existen neuronas que están especializadas según los distintos estímulos.

Se encuentran por ejemplo receptores especializados en:

Ojo Visión

Oído Audición

Nariz Olfato

Lengua Gusto

Piel Tacto, dolor, presión, etc.

- Neurona aferente: esta vía tiene como función conducir los impulsos nerviosos desde el receptor hasta el centro integrador.
- Centro integrador: es la estructura encargada de elaborar una respuesta adecuada al impulso nervioso que llegó a través de la neurona aferente. La médula espinal y el cerebro son ejemplos de algunos centros integradores.
- Neurona eferente: esta vía tiene como función conducir el impulso nervioso que implica una respuesta "acción" hasta el efector.
- Efector: estructura encargada de ejecutar la acción frente al estímulo. Los efectores son generalmente músculos y glándulas. Los músculos efectúan un movimiento, y las glándulas producen una secreción "sustancias especiales". Los efectores están capacitados para hacer efectiva la orden que proviene del centro elaborador.

Características de los Estímulos

Estimulo subumbral: no genera respuesta.

Estimulo umbral: genera una respuesta en algunos de los axones del nervio. Con este estimulo logramos determinar la latencia Onsett de las fibras de conducción más rápidas ya que estas tienen menor umbral y mayor diámetro y por lo tanto menor resistencia en la conducción del impulso, todo lo anterior también depende de la relación espacial entre las fibras nerviosas y el estimulador (o sea cercanía entre ellos)..

Estimulo submaximal: activa mayor numero de axones, pero con intensidades superiores se logra una respuesta de mayor amplitud. Con este tipo de estímulo la latencia Onsett varía considerablemente en el trayecto de un mismo nervio en dependencia de la localización de los distintos tipo de fibras nerviosas y su cercanía al estimulador (el nervio en su trayecto se tuerce cada 10mm aprox.)

Estimulo maximal: activa todos los axones dentro de un mismo nervio. Hay gran variabilidad intra e interindividual.

Estímulo supramaximal: aumentos de la intensidad de estímulo no varían la respuesta. Es importante su utilización ya que asegura que este estímulo todas las fibras nerviosas, elimina las diferencias de latencia Onset ocasionadas por el estímulo submaximal.

Obtención del Animal Espinal

Se secciona el neuroeje del animal a nivel de la unión entre la médula espinal y el bulbo raquídeo e inmediatamente, después, se observa el estado del funcional del cuerpo de animal (shock espinal); mediante estímulos en la piel determinamos el tiempo que demora la reaparición de respuesta en el animal.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo afectará el aumento de la intensidad eléctrica sobre la médula espinal?, tenemos a un animal para nuestro experimento en el cual vamos a ver las respuestas que produce un estímulo y sobre todo la participación de la médula espinal en el acto reflejo.

III. HIPÓTESIS

Ante un estímulo dado obtendremos una respuesta, pero los estímulos pueden variar en su intensidad entonces tendríamos una respuesta específica para cada estímulo.

IV. OBJETIVOS

1. Ver la importancia de la médula espinal como centro integrador de los reflejos.
2. Demostrar que sin la médula espinal no habría respuesta ante los estímulos.
3. Demostrar que ante estímulos de diversa intensidad tendremos una respuesta diferente para cada intensidad.
4. Explicar el mecanismo de los reflejos.

V. IMPORTANCIA DEL TRABAJO

Este informe será de importancia porque se verá como reacciona un animal, en este caso un sapo, ante las diferentes intensidades de corriente eléctrica que le aplicamos, éste responderá y así veremos en la práctica como es el mecanismo de acción de un reflejo y no solo tendremos la información que nos brindan los libros sino también la experiencia que vamos a adquirir.

VI. MATERIALES

a. Material biológico:

- Un sapo

b. Material químico

- Ringer rana

c. Equipos

- Estimulador electrónico

d. Otros

- Martillo de percusión
- Estilete
- Algodón

VI. PROCEDIMIENTO

A. Función de la médula espinal como centro de los reflejos simples:

1. Obtención del sapo espinal

Se secciona el neuroeje del sapo a nivel de la unión entre la médula espinal y el bulbo raquídeo e inmediatamente, después, observamos el estado funcional del cuerpo del animal (sufrir un shock espinal); mediante estímulos en la piel medimos en tiempo en que demora la reaparición de respuesta en el animal.

2. Reflejos espinales

Después que ha pasado el shock espinal, suspendemos al sapo por su mandíbula inferior a un soporte y aplicamos estímulos variados a las extremidades posteriores.

Estas son las observaciones:

- Al aplicar un **estímulo sub-umbral**, de 5 y 7 voltios, no se obtiene una respuesta.
- Se aplica 10 voltios, **estímulo umbral**, ocasiona respuesta: el **reflejo de flexión**, que es el primer reflejo somático que el animal recupera. Se estimulan neuronas de una sola extremidad.
- Se aplica 13 voltios, generando una respuesta de las dos extremidades inferiores, este reflejo se llama **reflejo del gen cruzado o de simetría**, significa que cuando empezamos a aplicar el estímulo se provoca la reacción de no solo las neuronas de una extremidad sino de la adyacente por la presencia de neuronas de interconexión o internunciales. Hablamos de un **estímulo submaximal**.
- Se aplica 17 voltios, para esto se aplico un poco de solución salina para mejorar la conducción de la electricidad. Vemos que empieza a mover sus cuatro extremidades, este estímulo es llamada **maximal** y la respuesta es de **irradiación**.
- Se aplica 25 voltios, este estímulo es **supramaximal**, donde toda la masa corporal responde, aquí los aumentos de la intensidad del estímulo no varían la respuesta. Responden músculos abdominales, superiores, inferiores, dorsales. El corazón late muy rápido, taquicardia, luego sufre un paro cardíaco que es momentáneo. Se dice que es un estímulo que va a deprimir la frecuencia cardíaca y decimos que se produce una **reacción en masa**.

3. Irradiación de los reflejos:

Estimulamos eléctricamente con intensidad creciente una de las patas del sapo, y se observó en cada momento la magnitud de la respuesta, las observaciones ya fueron explicadas en el ítem anterior.

4. Destrucción de la médula espinal:

Utilizando el anterior, se destruye la médula espinal, para efecto utilizamos el estilete. Se observa la ausencia de la respuesta refleja en las extremidades posteriores.

B. Función de la médula espinal como vía de conducción

En un sapo intacto, estimule la extremidad posterior con un estímulo nosciceptivo; observando la actitud de huida del animal.

VII. RESULTADOS

- Obtuvimos:

Estímulo	Respuesta
Sub-umbral	No hay respuesta
Umbral	Reflejo de flexión
Sub-maximal	Reflejo de simetría
Maximal	Respuesta de irradiación
Supramaximal	Reacción en masa

- Vemos también que cuando destruimos la médula espinal no obtuvimos respuesta alguna al aplicar corriente eléctrica.
- Cuando a un sapo que estaba intacto le producimos dolor intenta escapar.

VIII. CONCLUSIONES

1. En el experimento se demuestra la importante función que desempeña la médula espinal ya que esta se encarga de elaborar la respuesta que se da ante un estímulo.
2. Se vio que al destruir la médula espinal no había respuesta alguna del sapo al aplicarle estímulo, esto demuestra que sin médula espinal no hay respuesta.
3. Se observó que ante un estímulo de menor intensidad como el umbral ocasionaba una respuesta simple, por llamarla de alguna manera, como la de flexión y ante un estímulo más intenso como el maximal, se tiene una respuesta que va de acuerdo al estímulo, en este caso la respuesta es de irradiación.
4. Se puede deducir que el mecanismo del acto reflejo, tal como dicen los libros, tienen componentes como el receptor (la piel del sapo), neuronas aferentes, centro integrador (médula espinal del sapo), neurona eferente y un músculo efector (extremidades del sapo).

IX. BIBLIOGRAFÍA

GUYTON – HALL. Tratado de fisiología médica. Mc Graw–Hill Interamericana 10ª edición. pp 751–764

<http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/neurobioquimica/libros/neurobioquimica/MEDULA.htm>

John A. KIERNAN. El sistema nervioso humano. Mc Graw–Hill Interamericana. 7ª edición. pp 99–103

medicina.ens.uabc.mx/manlab/L2M–N3–003.doc

medicina.ens.uabc.mx/fisio.htm

www.uam.es/angeluis.villalon/refesp/refesp.htm

ANEXO

REFLEJO CORNEAL

Tiene como mecanismo de acción: Se excita la córnea con la punta de un algodón, si parpadea, tiene como vía aferente el trigémino, como vía eferente al facial, como centro integrador al cerebro y en el hombre, el cierre de los párpados es el resultado de la contracción del músculo *orbicularis oculi*

Una aplicación en la medicina viene a ser, cuando queremos diagnosticar la muerte cerebral de un paciente, debemos verificar que no tiene este reflejo corneal.

Otra aplicación médica viene a ser cuando sospechamos un estrabismo en un niño pequeño, podemos determinar el alineamiento de los ojos con el test de Hirschberg; éste es una simple prueba que consiste en iluminar ambas córneas, simultáneamente, desde el frente y ver si los reflejos lumínicos corneales caen en la misma zona de ellas, en ambos ojos. Si en uno de los ojos el **reflejo corneal** cae al centro, y en el otro no, la posición del **reflejo** desplazado nos indicará la desviación de ese ojo.

REFLEJO FOTOMOTOR

La pupila responde a los estímulos luminosos, contrayéndose ante la luz y dilatándose en la oscuridad.

El reflejo fotomotor se estudia iluminando cada ojo por separado y viendo como se contrae la pupila, a la vez se investiga el reflejo consensual que es la contracción de la pupila de un lado cuando se ilumina el otro.

La vía del reflejo fotomotor comienza en la retina, sigue por el nervio óptico prosigue por quiasma y cintillas ópticas hasta el cuerpo geniculado externo, donde se separa de la vía óptica dirigiéndose al tubérculo cuadrigémino anterior, de donde salen los estímulos al centro de Edinger Westphal.. Desde aquí sigue la vía eferente parasimpática, que alcanza el esfínter del iris.

Si recordamos que parte de las fibras de la vía refleja se decusan con la vía óptica, en el quiasma, tendremos la explicación del reflejo consensual. (Figura 1)

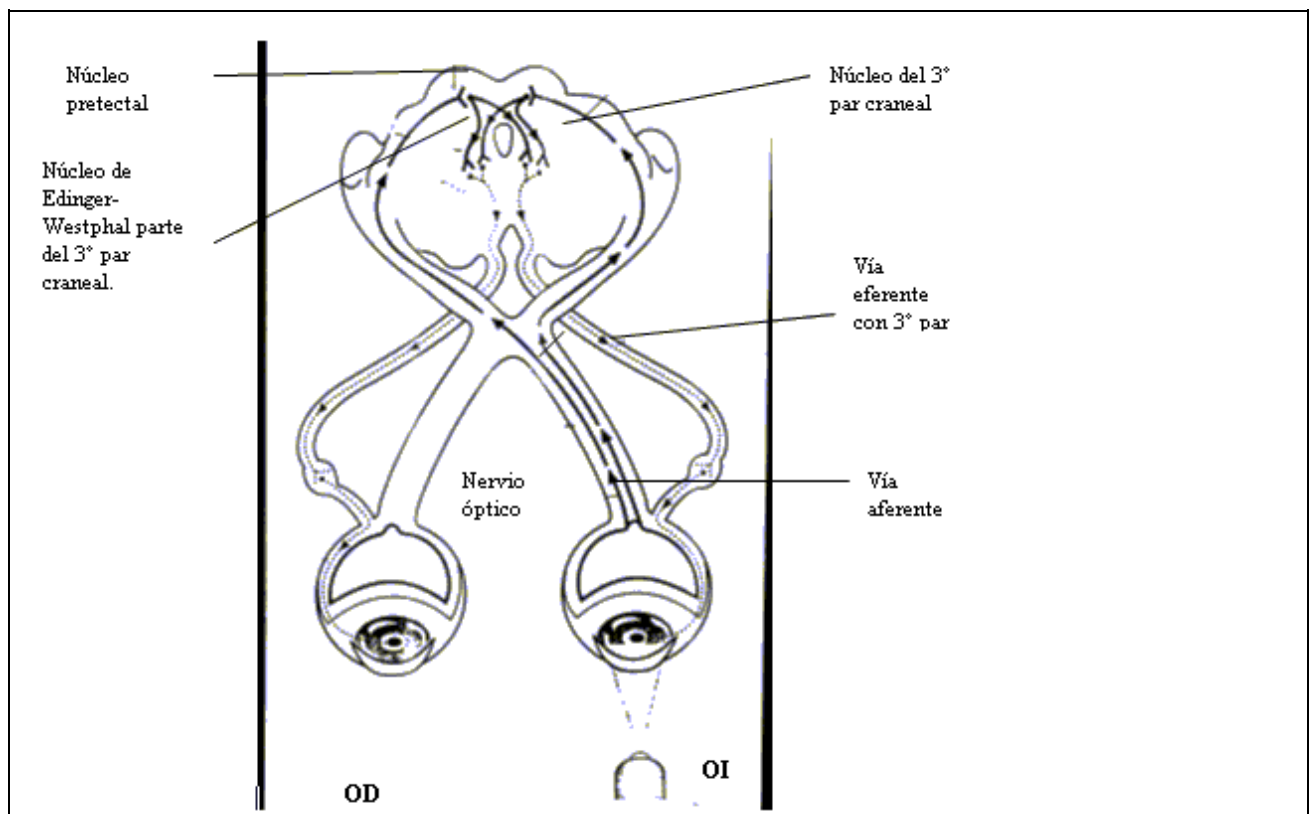
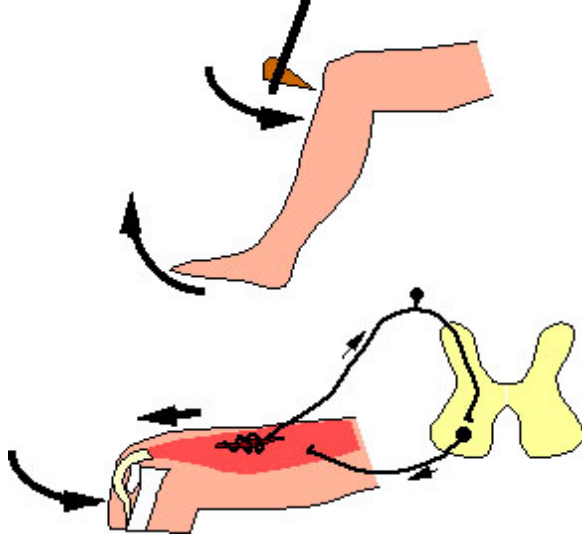


Figura 1

Su aplicación médica radica en el diagnóstico de la muerte cerebral, se tiene que comprobar la ausencia de los reflejos de troncoencéfalo y uno de estos reflejos es el fotomotor.

REFLEJO ROTULIANO

Se provoca simplemente mediante la percusión del tendón rotuliano con un martillo de reflejos, con lo que se estira el músculo cuádriceps y se inicia un reflejo dinámico de



estiramiento, que a su vez hace que la extremidad inferior salte hacia adelante.

Se utiliza para determinar lesiones de la médula espinal en los segmentos L3 a L4 (desaparece), y se vuelve hiperactivo en las lesiones de la vía corticoespinal por encima de ese nivel.