

Anatomía y Fisiología

Potencial de Acción

La contracción sincronizada de todas las células que están acopladas eléctricamente constituyendo el tejido cardíaco, generan la contracción sincrónica de cada una de las cámaras del corazón. La contracción de cada célula está asociada a un potencial de acción.

Interpretación del Potencial de Acción Celular:

Una corriente procedente de un electrodo, o en el caso que nos ocupa, la onda de excitación procedente del marcapasos, añade cargas positivas al lado intracelular de la membrana reduciendo el potencial de reposo y provocando una lenta despolarización de la membrana. Este comportamiento se representa desde el punto a al b.

A medida que el potencial de la membrana V se aproxima al umbral V_u , se abren los canales de iones Na en la membrana permitiendo su paso al interior de la misma. De este modo se consigue un equilibrio entre los iones Na que entran y los iones K que salen para compensar la entrada de carga positiva en el interior provocada por los iones Na. Este proceso tiene lugar de esta manera debido a la existencia de un potencial en la membrana y debido a que hay una mayor concentración de iones Na y K en el exterior y en el interior de la membrana respectivamente. Este proceso no se realiza indefinidamente sino que se alcanza un equilibrio cuando la diferencia de potencial debida al gradiente de concentración es igual al de repulsión debido a la carga a ambos lados de la membrana. Cuando $V = V_u$ entonces los iones Na exceden a los K, esto ocurre en el punto b.

Esta entrada neta de carga, hace que la membrana se despolarice más. Esta despolarización es regenerada ya que a medida que aumenta la carga aumenta el potencial positivo lo que hacen que se abran nuevos canales para el Na. Esto produce la rápida subida del PA.

A medida que el potencial de membrana V_m se aproxima al potencial de equilibrio de los iones Na la entrada de iones Na a la célula se hace progresivamente menor haciendo que la tasa de cambio de potencial de haga más lenta. Esto se observa desde el punto c al d.

Ahora los canales de iones Na abiertos se inactivan haciendo que el PA disminuya gradualmente restableciendo el potencial de reposo. A este proceso se le denomina proceso de repolarización.

El proceso de repolarización se acelera por la apertura de los canales K dependientes del voltaje. Este flujo de salida de iones K elimina carga positiva de la célula. Puntos d y e.

Sinapsis

Definición: Un punto de machimbre o de enlace entre dos neuronas, la presináptica y la postsináptica. Las fibras nerviosas actúan como terminales de bujías eléctricas de los motores de explosión. Hay una luz o una brecha sináptica entre los terminales, brecha sináptica donde descargan vesículas sinápticas que difunden, ayudan a que ocurran reacciones físicas y químicas, recapturan los neurotransmisores ya usados y propagan potencial eléctrico desde una pared o membrana de la brecha o hendidura, la de la neurona presináptica, a la pared o membrana de la otra, la postsináptica.

Los axones se ramifican en terminales especializados llamados botones o terminales presinápticos que descansan sobre la superficie de la membrana de una dendrita o cuerpo celular de otra neurona. Este punto de

contacto se conoce como la sinapsis y a través de él se transmiten impulsos de una neurona a otra. El proceso es el siguiente: 1 el impulso nervioso llega a botón mediante vesículas que transportan los neurotransmisores, 2 cuando llegan al final del mismo las vesículas vacían su contenido de neurotransmisores en la hendidura sináptica 3 atraviesan la membrana de la neurona postsináptica 4 y transmiten el impulso.

Permeabilidad

Definición: Propiedades de fluidez de la membrana biológica que permiten el pasaje de sustancias al interior y hacia el exterior de las células. Esa fluidez del estado coloidal es un logro de la homeostasis evolutiva. En el cerebro aparece una barrera hematoencefálica que frena el pasaje de toxinas ancestrales desde la sangre al cerebro, pero no frena toxinas químicas modernas de fuerte acción cerebral (drogas, alcohol, etc.).

Sarcomeros

Es la porción de una fibra muscular situada entre dos membranas sucesivas.

Neurotransmisor

Es un grupo de sustancias químicas cuya descarga, a partir de vesículas existentes en la neurona pre-sináptica, hacia la brecha sináptica, produce un cambio en el potencial de acción de la neurona post-sináptica. Algunas moléculas son la acetilcolina, la norepinefrina y la dopamina. El gas óxido nítrico es también un neurotransmisor, con un especial mecanismo que no cumple en todos los términos con la definición dada.

Sistema Nervioso

Es el Sistema constituido por el cerebro y la cuerda espinal. El Sistema Nervioso es el rector y coordinador de todas las funciones, conscientes e inconscientes del organismo, consta del sistema cerebroespinal (encéfalo y medula espinal), los nervios y el sistema vegetativo o autónomo. A menudo, se compara el sistema nervioso con un computador: porque las unidades periféricas (órganos internos u órganos de los sentidos) aportan gran cantidad de información a través de los cables de transmisión (nervios) para que la unidad de procesamiento central (cerebro), provista de su banco de datos (memoria), la ordene, la analice, muestre y ejecute.

Genéricamente se divide en: a.) Sistema Nervioso Central S.N.C, b.) Sistema Nervioso Autónomo S.N.A

El Sistema Nervioso Central se divide en Encéfalo, Medula y Nervios Periféricos.

El Encéfalo: Es la masa nerviosa contenida dentro del cráneo. esta envuelta por las meninges, que son tres membranas llamadas: duramadre, piamadre y aracnoides. El encéfalo consta de tres partes: Cerebro, Cerebelo y Bulbo Raquídeo.

El Cerebro: Es la Parte del sistema nervioso central caracterizado por un órgano gelatinoso, de redes de neuronas y neuroglías, ubicado en la parte anterior de algunos invertebrados y en todos los vertebrados, cuyas funciones son las de prestarse a la adquisición de señales de alarmas o pseudo-alarmas y las de controlarlas y de contribuir a variadas homeostasis, junto con muchas otras funciones acerca de las cuales la ignorancia es muy grande. Forma circuitos de ida y vuelta con algunas glándulas hormonales y con el sistema nervioso periférico.

Es la parte mas importante, esta formado por la sustancia gris (por fuera) y la sustancia blanca (por dentro), su superficie no es lisa sino que tienes unas arrugas o salientes llamadas circunvoluciones; y unos surcos denominados cisuras, las mas notables son llamadas las cisuras de Silvio y de Rolando. Esta dividido incompletamente por una hendidura en dos partes, llamados hemisferios cerebrales. En los hemisferios se

distinguen zonas denominadas lóbulos, que llevan el nombre del hueso en que se encuentran en contacto. Pesa unos 1.200 gr. Dentro de sus principales funciones están las de controlar y regular el funcionamiento de los demás centros nerviosos, también en el se reciben las sensaciones y se elaboran las respuestas conscientes a dichas situaciones. Es el órgano de las facultades intelectuales: atención, memoria ...etc.

El Cerebelo: Esta situado detrás del cerebro y es más pequeño (120 gr.); tiene forma de una mariposa con las alas extendidas. Consta de tres partes: Dos hemisferios cerebelosos y el cuerpo vermiforme. Por fuera tiene sustancia gris y en el interior sustancia blanca, esta presenta una forma arborescente por lo que se llama el árbol de la vida. Coordina los movimientos de los músculos al caminar.

El Bulbo Raquídeo: Es la continuación de la medula que se hace más gruesa al entrar en el cráneo. Regula el funcionamiento del corazón y de los músculos respiratorios, además de los movimientos de la masticación, la tos, el estornudo, el vomito ... etc. Por eso una lesión en el bulbo produce la muerte instantánea por paro cardio-respiratorio irreversible.

La Medula Espinal: La medula espinal es un cordón nervioso, blanco y cilíndrico encerrada dentro de la columna vertebral. Su función más importante es conducir, mediante los nervios de que está formada, la corriente nerviosa que conduce las sensaciones hasta el cerebro y los impulsos nerviosos que lleva las respuestas del cerebro a los músculos.

Materia Gris

Definición: Las partes de corteza del cerebro son de color gris debido a la abundancia de neuronas y de sus dendritas, que tienen membranas de ese color. La materia blanca adquiere el color de la mielina. La palabra corteza o córtex se usa para una parte del cerebelo, que también posee una capa de ella.

Materia Blanca

Definición: Partes interiores del cerebro (recubierto de materia gris) que alojan una alta concentración de axones blancos debido a la presencia de forros de mielina (células de neuroglia) que aíslan a los axones.

Tipos de Receptores Sensoriales

Existen cinco (5) tipos diferentes:

Meanoreceptores: reconocen la deformación mecánica del receptor o de células vecinas.

Termoreceptores: Reconocen cambios de temperaturas, algunos receptores identifican el frío, otros el calor.

Nocireceptores: Reconocen el daño tisular (lesión física o lesión química).

Receptores electromagnéticos: Responden a la luz que llega a la retina.

Quimiorreceptores: Forman la fase de las sensaciones gustativas en la boca, olfatorias en la nariz y responden al nivel de oxígeno en sangre arterial, osmolaridad de líquidos corporales, concentración de dióxido de carbonos.

Tipos de Receptores Táctiles

Se conocen seis (6), pero es probable que existan otros:

Algunas terminaciones nerviosas libres que se encuentran en cualquier lugar de la piel.

Un receptor del tacto sensible, el corpúsculo de meissner, se encuentran en las porciones lampiñas de la piel.

Receptores al tacto de extremo ensanchado (discos de merkel).

Organo piloso terminal.

Los órganos terminales de Ruffini.

Corpúsculos de Pacini.

Mecanismo de Regulación de T3 y T4

Las dos (2) hormonas tiroideas importantes son la Tiroxina y Triyodotirosina, estas ejercen un profundo efecto en el índice metabólico del organismo.

La más abundante de las hormonas que produce el tiroides es la tiroxina, también se producen cantidades de triyodotironina. La función de las dos (2) hormonas es cualitativamente la misma, pero difieren en rapidez e intensidad de acción. La Triyodotironina es unas cuatro (4) veces más potente que la tiroxina en cantidades mucho menores y persiste mucho menos tiempo que la tiroxina.

Para conservar un metabolismo basal normal, disponemos de un mecanismo de retroalimentación específica en el que intervienen el hipotálamo y la hipófisis anterior para controlar la secreción tiroidea según las necesidades metabólicas del organismo.

Efectos de la hormona estimulantes del tiroides (tirotropina) sobre la secreción tiroidea

La TSH hormona estimulante del tiroides, aumenta la secreción de tiroxina y Triyodotironina por las glándulas tiroides produciendo la TSH en todas las actividades de las células glandulares tiroides.

Aumenta la proteólisis de la tiroglobulina intrafolicular, con lo que aumenta la liberación de hormona tiroidea hacia la sangre circulante y disminuye la substancia folicular misma.

Aumenta la actividad de la bomba de yodo que incrementa el índice de captación de yoduro en las células glandulares.

Aumenta la yodación de la tiroxina y de su acoplamiento para formar hormonas tiroideas.

Aumenta el tamaño y la función secretoria de células tiroideas.

Aumenta el número de células de las glándulas y hace que se transformen de cuboides en cilíndricas

Regulación hipotalámica de la secreción de TSH por la hipófisis anterior

La estimulación eléctrica del área paraventricular del hipotálamo, aumenta la secreción prehipofisiaria de TSH y en consecuencia aumenta la actividad de la glándula tiroides.

El control de la secreción prehipofisiaria lo ejerce la TRH (hormona de liberación de tirotropina). Esta hormona ejerce una acción directa sobre la hipófisis anterior, aumentando su secreción de TSH. La exposición al frío aumenta el ritmo de secreción de TSH por la prehipofisis.

Se ha comprobado que los seres humanos que se desplazan a regiones árticas tienen metabolismo basales de 15% a 20 % superiores al normal, sin embargo el hombre se abriga y el efecto no es mensurable.

Ni los efectos emocionales ni la acción del frío se observan cuando el tallo hipofisiario se ha cortado, demostrando que estos están medidos por el hipotálamo.

Efecto inverso de la hormona tiroidea sobre la secreción prehipofisiaria de TSH. Regulación por retroalimentación de la secreción tiroidea.

Cuando la Hormona tiroidea esta aumemntada en los líquidos corporales disminuye la secreción de TSH por la prehipófisis.

Es probable que el aumento de la hormona tiroidea inhiba la secreción de TSH por la hipófisis anterior, principalmente debido a un efecto de retroalimentación directa de esta glándula, pero quizás, en forma secundaria, a causa de efectos mucho más débiles que actúan a través del hipotálamo.

Se ha sugerido que la hormona tiroidea reduce el número de receptores TRH en las células que secretan hormonas tiroestimulante. Por tanto, disminuyen considerablemente en estas células el efecto estimulante de la hormona de liberación de tirotropina del hipotálamo.

El efecto del mecanismo de retroalimentación consiste en conservar en los líquidos circulantes del organismo una concentración casi constante de hormona tiroidea libre. Si hay un efecto de retroalimentación, a través del hipotálamo, además de la referida anteriormente, opera muy despacio y podría ser causado en parte por cambios en la temperatura del termostato hipotálmico, que ejerce efectos importantes en el control del sistema de la hormona tiroidea.