



Mi Universidad

Ensayo sobre la farmacología adrenérgica.

De la cruz Anzueto Laura Sofia.

Segundo parcial

Farmacología I.

Dr. Dagoberto Silvestre Esteban.

Licenciatura en Medicina Humana.

Tercer semestre, grupo "C"

Comitán de Domínguez, Chiapas a 11 de octubre del 2024

Hablar sobre como son nuestros impulsos, movimientos, sensaciones, de como suceden, porqué suceden, quién los provoca, porque no se produce el efecto, porqué se produce ese efecto, es hablar sin fin, donde normalmente suele ser un poco complicado al inicio, pero conforme se va estudiando va teniendo lógica, coherencia y sincronización de todos los efectos que se producen en nuestro cuerpo con la finalidad de llevar a cabo una respuesta, e inclusive, en este tema, hablar sobre los fármacos que pueden hacer un efecto mayor o al mismo tiempo disminuirlo, implica conocer que papel tienen en nuestro cuerpo, como es que de un momento a otro pasamos de un estado de cansancio a un estado de hiperactividad, todos los mecanismos que se llevan a cabo en nuestro cuerpo son infinitos, y por eso es importante conocer como pueden surgir estos. Es por eso que debemos conocer sobre los sistemas nerviosos que existen en nuestro cuerpo y como éstos funcionan en diferentes situaciones disminuyendo o aumentando un efecto;

El sistema nervioso autónomo (SNA) es una de las divisiones más importantes del sistema nervioso, encargado de regular funciones involuntarias del cuerpo humano, como la frecuencia cardíaca, la digestión y la respiración. Este sistema opera de manera inconsciente, permitiendo que el cuerpo mantenga la homeostasis y responda a cambios en el entorno sin la intervención directa de la conciencia. Dentro del SNA se encuentran dos ramas principales: el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático, cada uno con roles específicos y complementarios en la regulación de las funciones corporales. El sistema nervioso simpático es conocido por su papel en la respuesta de "lucha o huida", una reacción fisiológica que se activa en situaciones de estrés o peligro. Cuando se percibe una amenaza, el sistema simpático libera neurotransmisores, como la adrenalina y la noradrenalina, que preparan al organismo para una respuesta rápida. Esta activación provoca una serie de cambios fisiológicos: aumento de la frecuencia cardíaca, dilatación de las vías respiratorias, incremento de la presión arterial y redistribución del flujo sanguíneo hacia los músculos esqueléticos. Estos efectos permiten al cuerpo reaccionar de manera eficiente ante situaciones de emergencia, mejorando la capacidad de supervivencia.

Al conocer los sistemas nerviosos que se encuentran dentro de nuestro organismo es importante resaltar como estos desempeñan su papel al entrar en contacto con fármacos, enfatizando en un tipo de farmacología conocida como "farmacología adrenérgica" la cual es una disciplina fundamental en el ámbito de la medicina y la farmacología, que se centra en el estudio de los fármacos que interactúan con el sistema adrenérgico, un sistema crucial para la regulación de diversas funciones fisiológicas y la respuesta del organismo al estrés. Los fármacos que actúan sobre el sistema adrenérgico son utilizados para manejar situaciones críticas, como reacciones anafilácticas, paro cardíaco y asma, así como para el tratamiento de condiciones crónicas como la hipertensión arterial y la insuficiencia cardíaca. Los agonistas y antagonistas adrenérgicos son herramientas terapéuticas clave que permiten a los médicos modular la respuesta del cuerpo a diversas situaciones, mejorando así la calidad de vida de los pacientes.

Este sistema está mediado por neurotransmisores como la adrenalina (epinefrina), dopamina y noradrenalina (norepinefrina), donde la síntesis de catecolaminas está regulada por factores como la actividad neuronal, el estrés y las necesidades metabólicas del organismo, las catecolaminas participan en la respuesta de "lucha o huida" aumentando la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la energía disponible para situaciones de emergencia, las cuales también juegan un papel esencial en la activación de los receptores adrenérgicos, que se dividen en receptores alfa y beta.

Los fármacos simpaticomiméticos son sustancias que tras su administración reproducen o imitan los efectos derivados de la activación del sistema nervioso simpático, el prototipo de éstos fármacos son las catecolaminas y los análogos sintéticos como la isoprenalina, los cuáles tienen 3 mecanismos de acción; Directo; Estimulan receptores adrenérgicos, Indirecto; Aumentando la síntesis, liberación, eliminación o recaptación de catecolaminas y Mixto, y el efecto dependerá de del tipo de receptor adrenérgico en cual actúe el fármaco; Alfa 1; Bradicardia refleja, midriasis, piloerección, etc, Alfa 2; Relajación en el tracto gastrointestinal, disminución de insulina, lipólisis, etc, Beta 1; Aumento de la

frecuencia y contracción cardíaca, relajación del musc. detrusor en el tracto urinario, etc, Beta 2; Relajación en el útero y tracto gastrointestinal, etc, Beta 3; Lipolisis.

Los **Fármacos Simpaticomiméticos** se clasifican en base a su acción (directa o indirecta) y de su selectividad hacia los diferentes tipos de receptores adrenérgicos como se mencionaron; **Fármacos simpaticomiméticos de acción directa no selectivos alfa**: Oximetazolina el cual se utiliza como descongestionante en aerosol nasal, epinefrina la cual produce un aumento de la frecuencia cardíaca, vasoconstricción y dilatación y norepinefrina la cual se utiliza para tratar la hipotensión especialmente en situaciones de shock, **Fármacos simpaticomiméticos de acción directa selectivos alfa**; Fenilefrina (Alfa 1) el cual se utiliza como descongestionante nasal y para aumentar la presión arterial en casos de hipotensión, y Clonidina (Alfa 2) que se utiliza en el tratamiento de la hipertensión y como tratamiento para el síndrome de abstinencia de opioides, **Fármacos simpaticomiméticos de acción directa no selectivos beta**: Isoproterenol que se usa en el tratamiento del bloqueo cardíaco, insuficiencia cardíaca, shock y paro cardíaco y **Fármacos simpaticomiméticos de acción directa selectivos beta**: Dobutamina (beta 1) el cual se utiliza en situaciones de insuficiencia cardíaca aguda para aumentar la contractilidad del corazón, Salbutamol (Beta 2) de acción corta el cual se utiliza como broncodilatador, y Salmeterol (beta 2) de acción prolongada que se utiliza para tratar el asma y otras enfermedades pulmonares como la EPOC.

Por otro lado, se encuentran los **Fármacos Simpaticolíticos** los cuales son agentes que inhiben la acción del sistema nervioso simpático, bloqueando los receptores adrenérgicos. Estos fármacos pueden ser utilizados para tratar diversas condiciones médicas, como la hipertensión, trastornos del ritmo cardíaco y ansiedad. Se clasifican en función de su selectividad hacia los receptores adrenérgicos alfa y beta, y pueden ser no selectivos o selectivos; **Fármacos simpaticolíticos no selectivos a receptores alfa**; Fentolamina la cual esta indicada para la prevención o el control de las crisis hipertensivas en pacientes con feocromocitoma durante la inducción anestésica y cirugía, **Fármacos simpaticolíticos selectivos a receptores alfa**; Prazosina (alfa 1) que se utiliza para tratar la hipertensión y los síntomas de hiperplasia prostática benigna (HPB), y Tamsulosina que se utiliza para aliviar los síntomas de la HPB, **Fármacos simpaticolíticos no selectivos a receptores beta**; Propranolol el cual se utiliza para tratar la hipertensión, la angina de pecho, etc, Timolol que se usa en el tratamiento del glaucoma y en la hipertensión, y Sotalol que se usa para tratar ciertos tipos de arritmias ventriculares, y por último los **Fármacos simpaticolíticos selectivos a receptores beta**: Nebivolol (beta 1) su función es relajar los vasos sanguíneos, disminuir la frecuencia cardíaca, etc.

Para continuar, no menos importante, se encuentra el sistema nervioso somático el cual es esencial para la interacción del organismo con su entorno, facilitando tanto el control voluntario del movimiento como la percepción sensorial y su capacidad para integrar información y generar respuestas adecuadas que son fundamental para la adaptación y la supervivencia. El Sistema nervioso somático es una de las divisiones fundamentales del sistema nervioso, encargado de la comunicación entre el sistema nervioso central (SNC) y los músculos esqueléticos, así como de la percepción sensorial. Este sistema permite al organismo interactuar de manera efectiva con su entorno, facilitando tanto el control voluntario del movimiento como la recepción de estímulos externos. A través de una red compleja de nervios y neuronas, el sistema nervioso somático juega un papel crucial en la coordinación motora y en la integración de la información sensorial, lo que es esencial para la supervivencia y la adaptación, se acaba de mencionar estructuras fundamentales dentro del cuerpo humano, los cuáles son los músculos esqueléticos que cumplen un papel destacable en la transmisión de impulsos nerviosos.

La placa neuromuscular es una estructura fundamental para la transmisión de impulsos nerviosos a los músculos esqueléticos, permitiendo así el control del movimiento voluntario. Este proceso de comunicación entre el sistema nervioso y los músculos es esencial para la ejecución de actividades cotidianas, desde el simple acto de caminar hasta movimientos más complejos. La neurotransmisión

en la placa neuromuscular es un fenómeno altamente especializado y eficiente que se lleva a cabo mediante la liberación de neurotransmisores y la activación de receptores específicos, siendo los receptores nicotínicos de acetilcolina (ACh) los protagonistas de este proceso. Los receptores nicotínicos son un tipo de receptor colinérgico que se encuentran en la placa neuromuscular y en otros tejidos del sistema nervioso. Son receptores ionotrópicos, lo que significa que funcionan como canales iónicos que se abren en respuesta a la unión de un neurotransmisor. Estos receptores son pentaméricos, compuestos por cinco subunidades que forman un canal central. La unión de la acetilcolina a los receptores nicotínicos provoca un cambio conformacional que permite el paso de iones, facilitando así la despolarización de la célula muscular. Hablar sobre la neurotransmisión en la placa neuromuscular se puede resumir ya que una vez que la acetilcolina es liberada, se difunde a través de la hendidura sináptica y se une a los receptores nicotínicos de acetilcolina ubicados en la membrana postsináptica de la fibra muscular, estos receptores son canales iónicos que, al unirse a la acetilcolina, se abren para permitir la entrada de iones sodio (Na^+) en la célula muscular, la entrada de sodio provoca una despolarización de la membrana muscular, lo que genera un potencial de acción en la fibra muscular. Este potencial de acción se propaga a lo largo de la membrana celular y a través del sistema de túbulos T, lo que a su vez activa el retículo sarcoplásmico y provoca la liberación de calcio, esencial para la contracción muscular.

Ahora hablando de contracción muscular, debemos de conocer aquellos relajantes musculares, los cuales son una clase de fármacos utilizados en medicina para inducir la relajación de los músculos esqueléticos, facilitando así procedimientos quirúrgicos, intubaciones y el manejo de ciertas condiciones médicas. Estos fármacos actúan en diferentes niveles del sistema neuromuscular, y se dividen generalmente en dos categorías: relajantes musculares despolarizantes y no despolarizantes, de acción corta, intermedia y prolongada.

Como primer relajante muscular tenemos a la succinilcolina que es un relajante muscular de acción rápida que actúa como un agonista de los receptores nicotínicos de acetilcolina en la placa neuromuscular, ya que al unirse a los receptores nicotínicos en la placa neuromuscular, la succinilcolina provoca una despolarización sostenida de la membrana de la fibra muscular, que inicialmente puede generar una contracción, sin embargo, esta despolarización continua impide la transmisión normal de impulsos nerviosos, lo que lleva a la parálisis muscular, este fenómeno se conoce como “bloqueo neuromuscular despolarizante”, y es esencial para la efectividad de la succinilcolina en situaciones quirúrgicas donde se requiere una relajación muscular rápida y controlada, la succinilcolina es ampliamente utilizada en el ámbito de la anestesia, especialmente para facilitar la intubación endotraqueal durante la inducción de la anestesia general, a pesar de sus beneficios, la succinilcolina presenta ciertos efectos secundarios y contraindicaciones que deben ser considerados, uno de los efectos más preocupantes es la posibilidad de desencadenar hipertermia maligna.

Por siguiente, tenemos a los relajantes musculares de acción intermedia y prolongada, antagonistas y no despolarizantes, los relajantes musculares antagonistas funcionan bloqueando la transmisión neuromuscular en la placa neuromuscular, específicamente al antagonizar los receptores nicotínicos de acetilcolina en la membrana postsináptica, a diferencia de los relajantes despolarizantes como la succinilcolina, que provocan una activación prolongada de los receptores, los antagonistas se unen a los receptores sin activar la contracción muscular, impidiendo así la acción de la acetilcolina liberada por las neuronas motoras, este bloqueo competitivo de los receptores nicotínicos resulta en una reducción de la eficacia de la transmisión neuromuscular, lo que lleva a la parálisis de los músculos esqueléticos, la duración de la acción de estos fármacos puede variar dependiendo de la estructura química del agente y de la presencia de enzimas que metabolizan el fármaco, así como del estado del paciente.

Entre los relajantes musculares antagonistas más utilizados se encuentran: Pancuronio: un bloqueador neuromuscular no despolarizante de acción prolongada que se utiliza comúnmente en

cirugía para facilitar la intubación y proporcionar relajación muscular durante procedimientos quirúrgicos, Vecuronio: un relajante de acción intermedia que se utiliza en procedimientos quirúrgicos y en la unidad de cuidados intensivos para facilitar la ventilación mecánica, Atracuronio: un bloqueador neuromuscular no despolarizante que se metaboliza a través de reacciones químicas no dependientes de enzimas hepáticas, lo que lo hace adecuado para pacientes con disfunción hepática o renal.

La farmacología adrenérgica es un campo vital que abarca el estudio de los fármacos que interactúan con el sistema adrenérgico, influyendo en múltiples funciones fisiológicas, la farmacología adrenérgica no solo se limita a la acción de los fármacos sobre los receptores adrenérgicos, sino que también abarca el estudio de los efectos secundarios, las interacciones y las variaciones en la respuesta a estos medicamentos entre diferentes poblaciones, la comprensión de los mecanismos de acción de los agonistas y antagonistas adrenérgicos permite el desarrollo de tratamientos efectivos para una variedad de condiciones médicas, mejorando así la calidad de vida de los pacientes.

Con la creciente complejidad de los tratamientos médicos y la individualización de la atención al paciente, la farmacología adrenérgica se convierte en un campo en constante evolución que requiere una comprensión profunda de la biología humana y la química de los fármacos.

Bibliografía

- Alcántara-Hernández¹, R. (07 de Septiembre de 2016). *Complejos moleculares de la señalización adrenérgica*. Recuperado el 8 de Octubre de 2024, de GACETA MÉDICA DE MÉXICO:
https://www.anmm.org.mx/GMM/2018/n2/GMM_154_2_223-235.pdf
- Cebez, R. F. (s.f.). *Resumen de farmacología*. Recuperado el 10 de octubre de 2024, de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-catolica-de-cuenca/farmacologia-ii/simpaticomimetico-y-simpaticolitico/11872181>
- FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO*. (s.f.). Recuperado el 08 de octubre de 2024, de Fisioterapeutas de Castilla y León.:
<https://cofpalencia.org/PUBLICO/fisioterapeutas/temario/Modulo%2061%20Fisioterapeutas.pdf>
- Mar-Barcelona), D. T. (s.f.). *SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO*. Recuperado el 09 de octubre de 2024, de Hospital de Mar-Barcelona:
<https://www.scartd.org/arxiu/sistemanerviosoautonomo.pdf>
- Peralta, D. M. (s.f.). *Farmacología Aplicada a la Anestesiología*. Recuperado el 11 de octubre de 2024, de <https://fundanest.org.ar/wp-content/uploads/2016/07/Farmacologia-de-los-relajantes-musculares-y-sus-antagonistas-Dr.-Plaza.pdf>
- Poza, U. A. (16 de Agosto de 2019). *Sistema nervioso somático*. Recuperado el 10 de octubre de 2024, de Psicología y Mente:
<https://psicologiymente.com/neurociencias/sistema-nervioso-somatico>
- BRUTON, L. L. (2019). LAS BASES FARMACOLÓGICAS DE LA TERAPEÚTICA GOODMAN & GILMAN (13 ed.). Ciudad de México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA. Obtenido de
Downloads/Goodman%20&%20Gilman.%20Las%20Bases%20Farmacologicas%200de%20la%20Terapeutica%2013a%20Edicion_booksmedicos.org.pdf