



Mi Universidad

Ensayo

Adriana Janeth Sanchez Hernández

Ensayo

Parcial II

Farmacología

Dr. Dagoberto Silvestre Esteban

Medicina Humana

Tercer semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas. 13 de octubre 2024

Introducción

El sistema nervioso autónomo regula muchas funciones fisiológicas en el cuerpo humano, muchas de las cuales normalmente operan independientemente de nuestra voluntad. Dentro del SNA, el sistema simpático juega un papel vital al preparar al cuerpo para abordar circunstancias estresantes al inducir el fenómeno de "lucha o huida". La farmacología adrenérgica es el estudio de fármacos que imitan, inhiben o regulan las respuestas fisiológicas que se controlan por los neurotransmisores catecolaminas, esto es, norepinefrina, epinefrina y dopamina. Estos neurotransmisores interactúan con receptores adrenérgicos en distintos órganos y tejidos; este ensayo resume y discute los principales conceptos de la farmacología adrenérgica, la ruta de síntesis de catecolaminas dopamina, norepinefrina y epinefrina, y la clasificación de fármacos en agonistas y antagonistas simpaticomiméticos, más comúnmente conocidos como simpaticoconstructo y simpaticolítico.

Sistema Nervioso Autónomo y la Respuesta Simpática

El SNA consiste en el sistema simpático y en el parasimpático, que actúan de forma antagónica para mantener la homeostasis del cuerpo. El sistema nervioso simpático, SN se origina en la medula espinal toracolumbar y su función principal es la de preparar al organismo para situaciones de emergencia. Para el cumplimiento de dicha función incrementa la frecuencia cardíaca, la dilatación de las pupilas y bronquios, y la movilización de energía almacenada en el cuerpo. Estas acciones se logran en su mayoría mediante la liberación de catecolaminas, principalmente norepinefrina y epinefrina, que actúan a través de receptores específicos en órganos efectores.

Síntesis de catecolaminas: de la tirosina a la epinefrina

La síntesis de catecolaminas comienza con la tirosina, un aminoácido precursor que es convertido en L-DOPA por la acción de la enzima tirosina hidroxilasa, una reacción que es el paso limitante del proceso. Luego, la L-DOPA se descarboxila para formar dopamina, que se almacena en vesículas sinápticas. En las neuronas adrenérgicas, la dopamina se convierte en norepinefrina por la acción de la enzima dopamina β -hidroxilasa. Finalmente, en la médula suprarrenal y ciertas neuronas, la norepinefrina se transforma en epinefrina mediante la acción de la enzima feniletanolamina N -metiltransferasa. Estos neurotransmisores son liberados en respuesta a la estimulación simpática y desencadenan una serie de efectos en los órganos efectores para favorecer la adaptación a situaciones de emergencia.

Receptores Adrenérgicos

Los receptores adrenérgicos son de dos clases principales, alfa (α) y beta (β), y cada clase tiene varios subtipos, cada uno de los cuales desempeña funciones específicas. Los receptores alfa incluyen los subtipos α_1 y α_2 , mientras que los receptores beta incluyen los subtipos β_1 , β_2 y β_3 . Los receptores α_1 están presentes en las células del músculo liso vascular, promoviendo la vasoconstricción y el aumento de la presión arterial. Los receptores α_2 se localizan en las terminaciones nerviosas presinápticas y regulan la liberación de norepinefrina a través de un mecanismo de retroalimentación negativa. Los receptores β_1 se encuentran principalmente en el corazón, donde aumentan la frecuencia y la fuerza de contracción al ser activados. Los receptores β_2 se localizan en los bronquios, el músculo liso donde su activación induce la broncodilatación y en los vasos sanguíneos donde inducen la vasodilatación. Los receptores β_3 son receptores del tejido adiposo involucrados en la regulación de la lipólisis.

Neurotransmisores en Órganos Efectores: Epinefrina, Norepinefrina y Dopamina

Epinefrina: Liberada por la médula suprarrenal, la epinefrina actúa sobre todos los receptores adrenérgicos, generando efectos sistémicos como aumento de la frecuencia cardíaca y broncodilatación.

Norepinefrina: Principal neurotransmisor de las neuronas simpáticas postganglionares actúa preferentemente sobre los receptores α_1 y β_1 .

Dopamina: Además de ser un precursor de las otras catecolaminas, actúa sobre receptores dopaminérgicos (D1-D5) y en ciertas condiciones también sobre receptores β y α , promoviendo vasodilatación en lechos vasculares específicos.

Fármacos Simpaticomiméticos

Los fármacos simpaticomiméticos son aquellos que imitan o potencian la acción de las catecolaminas endógenas al activar directamente los receptores adrenérgicos o al aumentar la disponibilidad de los neurotransmisores. Se clasifican en:

- De acción directa:
 - No selectivos:

Oximetazolina: Agonista no selectivo de receptores α , utilizado como descongestionante nasal.

Epinefrina y norepinefrina: Agonistas de receptores α y β . Epinefrina es utilizada en el manejo de anafilaxia y paro cardíaco, mientras que la norepinefrina se emplea en el manejo del shock séptico.

- Selectivos alfa:

Alfa 1: Fenilefrina, que se usa en la descongestión nasal y como agente midriático.

Alfa 2: Clonidina, un antihipertensivo que reduce la liberación de norepinefrina.

- Selectivos beta:

Beta 1: Dobutamina, usada en insuficiencia cardíaca por su efecto inotrópico positivo.

Beta 2: Salbutamol (acción corta) y salmeterol (acción prolongada), ambos empleados en el manejo del asma por su capacidad para producir broncodilatación.

Fármacos Simpaticolíticos

Los fármacos simpaticolíticos son antagonistas de los receptores adrenérgicos, disminuyendo la actividad simpática. Su clasificación incluye:

Receptores alfa:

- No selectivos: Fentolamina, utilizada para tratar crisis hipertensivas en feocromocitoma.
- Selectivos alfa 1: Prazosina y tamsulosina, utilizados en hipertensión e hiperplasia prostática benigna.

Receptores beta:

- No selectivos: Propranolol, timolol y sotalol, empleados en el manejo de arritmias, hipertensión y glaucoma.
- Selectivos beta 1: Nebivolol, que tiene efecto antihipertensivo con propiedades adicionales de liberación de óxido nítrico.

Sistema Nervioso Somático y Neurotransmisión de la Placa Neuromuscular

En el sistema nervioso somático, la transmisión de señales hacia los músculos esqueléticos se realiza a través de la placa neuromuscular, donde el neurotransmisor acetilcolina se une a los receptores nicotínicos en el músculo, causando contracción. Los relajantes musculares modulan esta transmisión:

Agonistas despolarizantes: Succinilcolina, que causa una despolarización sostenida y parálisis flácida, empleada en intubación rápida.

Antagonistas no despolarizantes: Rocuronio y vecuronio, que bloquean competitivamente los receptores nicotínicos, impidiendo la contracción muscular.

Conclusiones

El estudio de la farmacología adrenérgica constituye un aspecto clave dentro del estudio del sistema nervioso autónomo en el que no sólo se pone en conocimiento cómo actúan los receptores adrenérgicos junto con la acción de neurotransmisores como la norepinefrina, la epinefrina y la dopamina, sino además, al estudiar todas estas acciones, he conseguido confrontar la manera en la que diversos fármacos pueden imitar o inhibir dichas respuestas del organismo, siendo esto fundamental para afrontar distintas situaciones patológicas que alteran la fisiología. Lo que expongo, dado que entiendo que este punto también es clave en la formación académica que estoy llevando a cabo al serme útil aprender cómo las respuestas del cuerpo se ven alteradas por estímulos externos y por diferentes fármacos.

Bibliografía

1. Brunton, L. L., Hilal-Dandan, R., & Knollmann, B. C. (2018). Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics (13th ed.). McGraw-Hill Education.
2. WwwIlogicaCl, I.-. (2018, July 5). *Drogas Simpaticomimeticas - Escuela de Medicina*. Escuela De Medicina. <https://medicina.uc.cl/publicacion/drogas-simpaticomimeticas/>
3. Katzung, B. G., Trevor, A. J., & Masters, S. B. (2017). Basic and Clinical Pharmacology (14th ed.). McGraw-Hill Education.
4. *Medicamentos antiadrenérgicos | Concise Medical Knowledge*. (n.d.). Lectorio. <https://www.lectorio.com/es/concepts/medicamentos-antiadrenergicos/>
5. Administrador. (n.d.). *Receptores adrenérgicos y sus antagonistas | Departamento de Farmacología*. <https://farma.facmed.unam.mx/wp/?p=174>