



Mi Universidad

Ensayo

Ramón de Jesús Aniceto Mondragón

Parcial II

Farmacología

Dr. Dagoberto Silvestre Esteban

Medicina Humana

Tercer Semestre

Farmacología adrenérgica

El sistema nervioso autónomo (SNA) regula funciones involuntarias del cuerpo, actuando a través de dos divisiones principales: el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático. El sistema simpático es especialmente relevante para la respuesta de "lucha o huida".

Las fibras preganglionares simpáticas se originan en las columnas intermediolaterales de la médula espinal, desde el primer segmento torácico hasta el segundo o tercer segmento lumbar. Los axones de estas fibras viajan en las raíces nerviosas anteriores y hacen sinapsis con neuronas en los ganglios simpáticos, que se encuentran en tres ubicaciones principales:

1. Paravertebral: A lo largo de la columna vertebral.
2. Prevertebral: Cerca de los órganos abdominales principales.
3. Terminal: En o cerca de los órganos efectores.

- Síntesis de Catecolaminas

Las catecolaminas (dopamina, norepinefrina y epinefrina) son sintetizadas a partir del aminoácido tirosina en una serie de pasos:

1. Tirosina se convierte en L-DOPA mediante la enzima tirosina hidroxilasa.
2. L-DOPA se convierte en dopamina mediante la enzima DOPA descarboxilasa.
3. Dopamina se convierte en norepinefrina mediante la enzima dopamina β -hidroxilasa.
4. Norepinefrina se convierte en epinefrina mediante la enzima feniletanolamina-N-metiltransferasa, principalmente en la médula suprarrenal.

Receptores Adrenérgicos

Los receptores adrenérgicos se dividen en dos tipos principales: α y β , cada uno con varios subtipos.

Receptores Alfa

1. **Alfa 1 (α_1):** Localizados en los vasos sanguíneos, median la vasoconstricción y el aumento de la resistencia periférica.
 - **Agonista selectivo:** Fenilefrina (utilizada como descongestionante nasal y para aumentar la presión arterial).
 - **Antagonista selectivo:** Prazosina (utilizada en el tratamiento de la hipertensión y la hiperplasia prostática benigna).
 - Antagonista selectivo: Tamsulosina (utilizada para tratar los síntomas de la hiperplasia prostática benigna).

2. **Alfa 2 (α_2):** Localizados en las terminales nerviosas presinápticas, median la inhibición de la liberación de neurotransmisores.
 - **Agonista selectivo:** Clonidina (utilizada en el tratamiento de la hipertensión y para el alivio de los síntomas de abstinencia).
 - **Antagonista selectivo:** Yohimbina (utilizada experimentalmente para estudiar los efectos de la inhibición de α_2).
3. **No selectivo (α_1 y α_2):**
 - **Antagonista:** Fentolamina (utilizada para el manejo de la feocromocitoma y la prevención de necrosis tisular por extravasación de catecolaminas).

Receptores Beta

1. **Beta 1 (β_1):** Localizados principalmente en el corazón, aumentan la frecuencia cardíaca y la contractilidad.
 - **Agonista selectivo:** Dobutamina (utilizada en insuficiencia cardíaca aguda).
 - **Antagonista selectivo:** Atenolol (utilizado en el tratamiento de la hipertensión y enfermedades cardíacas).
 - **Antagonista selectivo:** Nebivolol (utilizado en el tratamiento de la hipertensión, con efectos adicionales de vasodilatación).
2. **Beta 2 (β_2):** Localizados en el músculo liso bronquial y vascular, median la broncodilatación y la vasodilatación.
 - **Agonista de acción corta:** Salbutamol (utilizado en el tratamiento del asma y EPOC).
 - **Agonista de acción prolongada:** Salmeterol (utilizado para el tratamiento a largo plazo del asma y EPOC).
 - **Antagonista selectivo:** Butoxamina (principalmente usado en investigación).
3. **Beta 3 (β_3):** Localizados en el tejido adiposo, median la lipólisis.
 - **Agonista selectivo:** Mirabegron (utilizado en el tratamiento de la vejiga hiperactiva).
4. **No selectivo (β_1 y β_2):**
 - **Antagonista:** Propranolol (utilizado para tratar la hipertensión, angina de pecho y arritmias).
 - **Antagonista:** Timolol (utilizado para tratar la hipertensión ocular y el glaucoma).

- **Antagonista:** Sotalol (utilizado para tratar arritmias ventriculares y supraventriculares).

Neurotransmisores en Órganos Efectores (endógenos)

- **Epinefrina:** Liberada por la médula suprarrenal, actúa en receptores α y β , y es crucial para la respuesta de "lucha o huida". Aumenta la frecuencia cardíaca, la contractilidad, y causa broncodilatación y vasoconstricción.
- **Norepinefrina:** Liberada por las terminaciones nerviosas simpáticas, actúa principalmente en receptores α_1 , α_2 y β_1 . Aumenta la presión arterial y la frecuencia cardíaca.
- **Dopamina:** Actúa en receptores dopaminérgicos, α y β , y es importante en la regulación de funciones renales y cardiovasculares.

Fármacos Simpaticomiméticos

Acción Directa

No Selectivos Alfa

- **Oximetazolina:** Agonista α_1 y α_2 , utilizado como descongestionante nasal.
- **Epinefrina:** Agonista α y β , utilizado en anafilaxia, paro cardíaco, y como vasoconstrictor en anestesia local.
- **Norepinefrina:** Agonista α_1 y β_1 , utilizado en shock séptico para aumentar la presión arterial.

Selectivos Alfa

- **Alfa 1:**
 - **Fenilefrina:** Utilizada para la congestión nasal, hipotensión y midriasis sin cicloplejia.
- **Alfa 2:**
 - **Clonidina:** Utilizada para el tratamiento de la hipertensión, migrañas y como ayuda en el tratamiento de síntomas de abstinencia.

No Selectivos Beta

- **Isoproterenol:** Agonista β_1 y β_2 , utilizado en bradicardia y bloqueo cardíaco.

Selectivos Beta

- **Beta 1:**
 - **Dobutamina:** Utilizada en insuficiencia cardíaca aguda para aumentar la contractilidad y el gasto cardíaco.
- **Beta 2:**

- **Acción Corta:**
 - Salbutamol: Utilizado en el tratamiento del asma y EPOC para el alivio rápido de la broncoconstricción.
- **Acción Prolongada:**
 - Salmeterol: Utilizado para el tratamiento a largo plazo del asma y EPOC, proporcionando broncodilatación sostenida.

Fármacos Simpaticolíticos

Receptores Alfa

No Selectivos

- **Fentolamina:** Antagonista α_1 y α_2 , utilizado para el manejo de la feocromocitoma y la prevención de necrosis tisular por extravasación de catecolaminas.

Selectivos Alfa 1

- **Prazosina:** Utilizada en el tratamiento de la hipertensión y la hiperplasia prostática benigna.
- **Tamsulosina:** Utilizada para tratar los síntomas de la hiperplasia prostática benigna.

Receptores Beta

No Selectivos

- **Propranolol:** Antagonista β_1 y β_2 , utilizado para tratar la hipertensión, angina de pecho y arritmias.
- **Timolol:** Antagonista β_1 y β_2 , utilizado para tratar la hipertensión ocular y el glaucoma.
- **Sotalol:** Antagonista β_1 y β_2 , utilizado para tratar arritmias ventriculares y supraventriculares.

Selectivos Beta 1

- **Nebivolol:** Antagonista β_1 , utilizado en el tratamiento de la hipertensión, con efectos adicionales de vasodilatación.

Conclusión

El SNA, y específicamente el sistema nervioso simpático, juega un papel crucial en la regulación de funciones involuntarias esenciales para la vida. La síntesis de catecolaminas y la acción de los receptores adrenérgicos son fundamentales para la respuesta de "lucha o huida". La farmacología adrenérgica permite el desarrollo de terapias efectivas para diversas condiciones clínicas, mejorando la calidad de vida de los pacientes a través de la administración de fármacos simpaticomiméticos que pueden actuar de manera selectiva o no selectiva sobre los diferentes subtipos de receptores adrenérgicos. Además, los fármacos simpaticolíticos ofrecen opciones terapéuticas para condiciones como la hipertensión, la hiperplasia prostática benigna y diversas arritmias, mediante la inhibición de la actividad de los receptores adrenérgicos.

Referencia bibliográfica:

1. Brunton, L. L., Hilal-Dandan, R., & Knollmann, B. C. (Eds.). (2017). **Goodman & Gilman's: Las bases farmacológicas de la terapéutica.** (13th ed.). McGraw-Hill Education.