

Escopolamina: Relación entre las propiedades farmacológicas y su uso delictivo

Marta Monserrat Serrano, Grado en Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Barcelona

Introducción

La burundanga es una droga de origen sudamericano, utilizada principalmente para cometer actos ilícitos. Dicha droga está compuesta por variados principios activos, entre los cuales destaca la **escopolamina** como componente principal. La escopolamina se obtiene de determinadas plantas pertenecientes a la familia de las solanáceas (figura 1).

Objetivos:

Dicho trabajo se centra en el estudio de las propiedades farmacológicas de la escopolamina, para poder comprender los efectos que ésta produce en el organismo durante la intoxicación, y porqué el análisis de la misma una vez se ha producido la intoxicación es tan difícil.

Principales fuentes de escopolamina

- Datura stramonium L.
- Hyoscyamus niger L.
- Datura arborea

Figura 1: Principales fuentes de las cuales se extrae escopolamina.

Metodología

- Análisis de artículos científicos, obtenidos de bases de datos Medline (PubMed), referentes a la escopolamina, escopolamina y memoria, y farmacocinética de la escopolamina.
- Estudio de reportajes sobre el uso ilícito de la burundanga.
- Consulta de varios libros relacionados con la farmacología y uso de la escopolamina, así como relacionados con procesos de aprendizaje y memoria.

Propiedades farmacológicas de la escopolamina

La **escopolamina** (L-hioscina) es un alcaloide tropánico natural, compuesto por ésteres orgánicos de un ácido aromático y una **base nitrogenada terciaria** (figura 2). Dichas características estructurales le confieren capacidades farmacocinéticas diversas, esquematizadas en la figura 3.

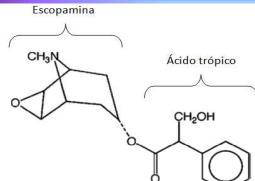


Figura 2: Estructura molecular de la escopolamina.

- Características farmacocinéticas**
- Capacidad de penetrar la BHE.
- Diferentes vías de administración.
- Vida media: corta, semivida de eliminación de 2'5h.
- Metabolizada mediante conjugación en el hígado, excepto un 10%, y excreción urinaria.
- Vía transdérmica
- Vía respiratoria
- Vía oral
- Vía intramuscular
- Vía parenteral

Figura 3: Características farmacocinéticas de la escopolamina.

Mecanismo de acción

La escopolamina actúa como antagonista competitivo no selectivo de los receptores muscarínicos. Por tanto, tiene capacidad de unión a los diferentes subtipos de receptores M₁-M₅ y bloquear la acción de la acetilcolina sobre éstos (tabla 1).

Tabla 1: Localización y función de cada uno de los receptores muscarínicos, así como la respuesta desencadenada por la acción de la escopolamina.

	Localización a nivel periférico	Localización a nivel central	Función	Acción de la escopolamina
M ₁	Glándulas salivales Ganglios autónomos	Corteza cerebral Hipocampo Núcleo estriado Amígdala	Aumento de las secreciones salivales, promueve procesos de aprendizaje y memoria	Reducción de las secreciones salivales, alteraciones de procesos cognitivos.
M ₂	Vejiga Tracto gastrointestinal Músculatura lisa Corazón	Prosencefálico basal Tálamo Hipocampo Núcleo estriado	Relajación del esfínter urinario, aumento de la motilidad gastrointestinal, contracción de la musculatura lisa, bradicardia, alteraciones de procesos cognitivos.	Retención urinaria, disminución de la motilidad gastrointestinal, relajación de la musculatura lisa, taquicardia, alteraciones de procesos cognitivos.
M ₃	Vejiga Glándulas salivares Tracto gastrointestinal Músculatura lisa Ojo	Hipocampo Tálamo Corteza cerebral	Retención urinaria, aumento de las secreciones salivales, aumento de la motilidad intestinal, miosis, contracción de la musculatura lisa.	Retención urinaria, disminución de las secreciones salivales, midriasis, disminución de la motilidad gastrointestinal, relajación de la musculatura lisa, alteración de procesos cognitivos.
M ₄	Pulmón Músculatura lisa Ojo	Corteza cerebral Hipocampo Núcleo estriado	Regulación del tono muscular, contracción pulmonar.	Relajación pulmonar, relajación de la musculatura lisa, alteración de procesos cognitivos.
M ₅	Substancia negra Área tegmental ventral, Hipocampo	Corteza cerebral Hipocampo	Dilatación de los vasos cerebrales, promueve procesos de aprendizaje y memoria.	Alteración del funcionamiento cognitivo, dificultad para aprender y retener nueva información.

Uso delictivo de la escopolamina

La burundanga es una droga compleja, caracterizada por su composición heterogénea y dispar, según el sujeto que lo fabrica. De hecho, además de contener escopolamina, se incorporan en ocasiones substancias depresoras del SNC (figura 4).

Depresores del SNC utilizados en la burundanga

- Benzodiacepinas
- Alcohol
- Fenotiazinas

Figura 4: Principales depresores del SNC utilizados en la burundanga.

SNP	SNC
Sequedad bucal	Amnesia anterógrada
Midriasis	Incoordinación de movimientos
Taquicardia	Desorientación
Visión borrosa	Alucinaciones (en algunos casos)
Retención urinaria	Estupor
	Coma

Figura 2: Cuadro clínico de la intoxicación por burundanga.

La sintomatología asociada a la intoxicación por burundanga (tabla 2) podrá variar entre individuos, debido fundamentalmente a la composición heterogénea de la burundanga, dado que no contiene únicamente escopolamina.

Del mismo modo, apuntar que en numerosas ocasiones ha llevado a la **muerte** de dichos sujetos intoxicados.

Alteraciones a nivel del SNC

Entre los principales efectos a nivel del SNC producidos por la escopolamina o burundanga, que han sido descritos, destaca la sumisión o actitud pasiva del sujeto, así como una amnesia anterógrada posterior a la intoxicación.

Amnesia anterógrada

Los sujetos intoxicados presentan una pérdida de memoria, desde el momento en que se produce la intoxicación hasta que ésta cesa. En concreto, se observa una alteración en la memoria episódica, la cual es codificada a nivel del hipocampo. Dichos efectos han sido confirmados en diversos estudios sobre la acción de la escopolamina a nivel del aprendizaje y memoria, tanto en humanos como en animales. Especialmente se observan alteraciones en los procesos de adquisición y consolidación de la memoria, en cambio, no se observa ningún tipo de perturbación en los procesos de recuperación de la misma.

Se ha observado una concentración diferencial de la acetilcolina en el hipocampo, según la fase de almacenamiento de la memoria que se esté produciendo (figura 5).

➤ Niveles altos de ésta, modulan la entrada de información hacia las neuronas CA1 del hipocampo, inhibiendo sinapsis excitatorias CA3-CA3, CA3-CA1 y favoreciendo la proveniente de la corteza entorinal. Éste hecho es importante para evitar interacciones entre la información nueva, que se está codificando, y las asociaciones de éstas con la ya almacenada.

➤ Por el contrario, en la fase de recuperación de la memoria, los niveles de acetilcolina son bajos, de manera que no se inhiben dichas sinapsis excitatorias.

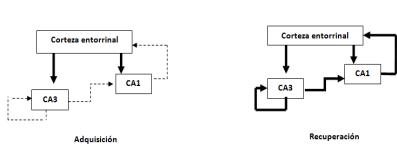


Figura 5: Diferencias entre el proceso de adquisición y recuperación de la memoria, respecto a los niveles de acetilcolina en el hipocampo.

Por tanto, un bloqueo de la acción de la acetilcolina a nivel de los receptores muscarínicos, debido a la escopolamina, altera la adquisición de nueva memoria.

Inhibición de la voluntad

Durante la intoxicación por burundanga, es descrita una actitud pasiva y una inhibición de la voluntad por parte del sujeto afectado, el cual no muestra reflejos de defensa ante la agresión desempeñada por el delincuente y realiza sin oposición las voluntades del agresor. Este hecho se ha relacionado con una disminución de la acción de la acetilcolina a nivel de la amígdala (figura 6).



Figura 6: Principales funciones de la amígdala relacionadas con la actitud pasiva del sujeto intoxicado.

Conclusiones

La presente revisión muestra como las características y propiedades químicas de la escopolamina, hacen de ella una peligrosa droga utilizada por los delincuentes.

➤ En primer lugar, la escopolamina tiene gran capacidad para penetrar las membranas del organismo, de manera que aumentará las posibles vías de administración de ésta. Del mismo modo, la difusión por el organismo será amplia, teniendo capacidad incluso, de penetrar la BHE y por provocar respuestas, tanto a nivel periférico como a nivel central.

➤ En segundo lugar, la semivida de eliminación tan pequeña, produce que sea complicado obtener análisis toxicológicos positivos de intoxicación por escopolamina.

➤ Por otra parte, concluir que la escopolamina altera los procesos de memoria, produciendo en los sujetos intoxicados amnesia anterógrada. Sin embargo, no está claro el papel de la escopolamina en la inhibición de la voluntad, puesto que no hay estudios que se centren en dicho efecto y por tanto no se ha podido confirmar dicha alteración.