

¿QUÉ SON LOS SARMS Y QUÉ EFECTO PODRÍAN CAUSAR EN LAS MEMBRANAS CELULARES?

Posted on 19 agosto, 2025 by Alma Jessica Díaz-Salazar, Arián Espinosa-Roa, Enrique Saldivar-Guerra y Rosendo Pérez Isidoro



Category: [Ciencia](#)



En los últimos años, los moduladores selectivos de los receptores de andrógenos (SARMs, por sus siglas en inglés) han cobrado gran importancia en áreas como la medicina y el deporte debido a su capacidad para interactuar de forma selectiva con el receptor de andrógenos (AR). Este receptor es crucial para procesos fisiológicos regulados por hormonas como la testosterona, y su activación o

inhibición influye en funciones relacionadas con la masa ósea y muscular, además de otros aspectos críticos de la salud humana. Ostarine, ligandrol, andarine y cardarine son moléculas sintéticas que se clasifican en este grupo de SARMs, las cuales se han desarrollado con el propósito de actuar de manera dirigida y selectiva con los receptores de andrógenos. Sin embargo, la seguridad y los efectos secundarios de los SARMs siguen siendo motivo de preocupación, especialmente considerando que su consumo es frecuentemente promovido en redes sociales como potenciador de rendimiento para atletas y personas interesadas en el desarrollo muscular.

Una característica destacada de los SARMs es su naturaleza hidrofóbica, lo que implica que tienden a evitar el agua y a preferir medios lipídicos, como las membranas celulares. Este comportamiento sugiere que podrían influir en las propiedades de las membranas de las células con las que entran en contacto. Una reciente investigación realizada por nuestro grupo de investigación tuvo como objetivo entender el efecto de los SARMs en las membranas celulares. Para ello utilizaron un modelo de membrana compuesto por fosfolípidos, específicamente 1,2-dimiristoil-sn-glicero-3-fosfocolina (DMPC). Este tipo de modelo de membrana se utiliza frecuentemente para simular la bicapa lipídica y permite estudiar cómo moléculas hidrofóbicas pueden afectar a la membrana lipídica, la estructura básica de las membranas celulares.

Para llevar a cabo esta investigación se emplearon varias técnicas de análisis que permitieron observar tanto los cambios físicos como los químicos en las propiedades de la membrana. Haciendo uso de una técnica termoanalítica, calorimetría diferencial de barrido (DSC), se evaluaron parámetros termodinámicos asociados con la "temperatura de transición de fase gel-fluido (T_m)", una propiedad de la membrana que permite conocer el grado de organización de ésta. La presencia de los SARMs provocó que la T_m disminuyera, indicando una alteración en la estabilidad y organización de la membrana. Esta alteración sugiere que los SARMs desestabilizan la estructura ordenada de la bicapa lipídica, lo que a su vez puede afectar funciones biológicas dependientes de la integridad de la membrana.

Además de la DSC, se empleó la dispersión de luz dinámica (DLS) para medir el tamaño de las vesículas (liposomas) utilizadas en el estudio. Los resultados mostraron que los SARMs inducen ligeros cambios en el tamaño de los liposomas, aunque el cardarine fue el compuesto que produjo los mayores efectos en este aspecto. Este hallazgo es relevante, ya que cualquier cambio en el tamaño de las vesículas podría tener implicaciones en la forma y función de las membranas celulares en un contexto biológico real, pudiendo alterar el transporte de sustancias y la comunicación celular.

Para complementar estos análisis, también se realizó un estudio mediante espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier con reflectancia total atenuada (ATR-FTIR), una técnica que permite observar cómo los SARMs afectan las diferentes partes de la estructura fosfolipídica de la membrana. Al analizar los cambios en las bandas de absorción del espectro de infrarrojo, se pudo observar que los SARMs afectan tanto las regiones hidrofóbicas de la membrana (conocidas

comúnmente como "cola" de los fosfolípidos) como las zonas intermedias entre las partes polar e hidrofóbica de la bicapa. Esto indica que los SARMs se insertan preferentemente en el núcleo hidrofóbico de la membrana y también afectan los enlaces del grupo fosfato, alterando las interacciones entre las moléculas de fosfolípidos y reduciendo la estabilidad de la estructura en su conjunto.

Los resultados obtenidos en este estudio revelan que los SARMs pueden producir un efecto de desorden en las membranas lipídicas. Este "efecto de desordenamiento" se manifiesta en una pérdida de rigidez y una mayor fluidez de la membrana, lo cual puede tener implicaciones funcionales en organismos vivos. En el contexto biológico, la membrana celular actúa como una barrera y es responsable de mantener la estabilidad celular, facilitar el transporte de nutrientes y regular los intercambios entre la célula y su entorno. Por lo tanto, cualquier cambio en la estructura de la membrana debido a la interacción con compuestos externos como los SARMs puede tener consecuencias no deseadas y alterar procesos celulares fundamentales.

Estos hallazgos aportan una visión más profunda sobre los efectos de los SARMs en modelos de membranas lipídicas, lo cual es relevante para su potencial uso en tratamientos médicos y deportivos. Aunque estos compuestos muestran una serie de ventajas en términos de selectividad y eficacia, el hecho de que desestabilicen la estructura de las membranas celulares sugiere que podrían presentar riesgos de toxicidad a largo plazo. Este estudio subraya la importancia de seguir investigando los efectos de los SARMs en sistemas biológicos completos y evaluar cuidadosamente los posibles efectos secundarios antes de su implementación generalizada en terapias. ^{C²}

Referencias

Díaz-Salazar, A. J., Espinosa-Roa, A., Saldívar-Guerra, E., & Pérez-Isidoro, R. (2024). *The disordering effect of SARMs on a biomembrane model*. Physical Chemistry Chemical Physics. DOI:

[10.1039/d4cp01002g](https://doi.org/10.1039/d4cp01002g)

<https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/la-fda-advierte-sobre-el-uso-de-moduladores-selectivos-del-receptor-de-androgenos-sarm-entre>

<https://youtu.be/hrNZHkdTXTs>