

PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

Modelos anatómicos del siglo XIX

Desde septiembre y hasta diciembre, la Facultad de Medicina de la UNAM presenta, en el Palacio de la Escuela de Medicina (Brasil 33, en el Centro Histórico de la ciudad de México), la exposición temporal "Cuerpo fragmentado. Modelos anatómicos del siglo XIX". La entrada es libre.



GEL. Contiene un principio activo efectivo para combatir el VPH

Por vía vaginal

El grupo de científicos del Laboratorio de Posgrado en Tecnología Farmacéutica de la FES Cuautitlán prepara un gel termorreversible, el cual contiene un principio activo que ha mostrado ser efectivo para combatir el virus del papiloma humano (VPH). Dentro de este mismo proyecto científico, la alumna de maestría Irene Aguilar Rosas desarrolla nanopartículas bioadhesivas que contienen ese principio activo para administrarlo en el tejido vaginal. Como dicho principio activo se elimina rápidamente en ese tejido, el objetivo de los sistemas adhesivos es que el contacto sea más íntimo y prolongado, y, por lo tanto, la liberación del fármaco resulte más eficaz.



LA NARIZ. A través de ella se llevarían fármacos hasta el cerebro

Por vías ocular y nasal

Los investigadores de la FES Cuautitlán tienen pensado dar inicio pronto a algunos estudios con iontoforesis para administrar fármacos por vía ocular, así como con vesículas flexibles y nanopartículas para administrarlos por vía nasal. La vía ocular permitiría tratar infecciones intraoculares y afecciones retinianas, sin tener que recurrir a técnicas tan invasivas y traumáticas como las inyecciones intraoculares. La vía nasal, por su parte, permitiría franquear la barrera hematoencefálica y, a través de la región olfatoria, llevar fármacos hasta el cerebro para tratar enfermedades como la de Alzheimer y el mal de Parkinson.



ANTIEMÉTICOS. La idea es liberarlos de manera controlada

Efectos de la quimioterapia

En colaboración con miembros de la Universidad de Ginebra, los científicos universitarios trabajan en el desarrollo de sistemas iontoforéticos que permitan la liberación controlada de fármacos antieméticos como el granisetron y la metoclopramida, los cuales contribuyen a aliviar la náusea y los vómitos ocasionados por la quimioterapia.

Proyectos

Los proyectos del Laboratorio de Posgrado en Tecnología Farmacéutica de la FES Cuautitlán son desarrollados por alumnos que preparan tesis de licenciatura, maestría y doctorado, y financiados por la UNAM, el CONACYT y la iniciativa privada.



OBJETIVO. Los investigadores pretenden mejorar la eficacia en la dosificación de medicamentos contra distintos padecimientos

Para medicar con más exactitud y precisión

Con nuevos sistemas de liberación controlada se busca mejorar la eficacia de fármacos que combaten males como la obesidad, la artritis, el cáncer y el acné

Científicos del Laboratorio de Posgrado en Tecnología Farmacéutica de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Cuautitlán (adscrito al Posgrado en Ciencias Químicas de la Universidad Nacional) desarrollan nuevos sistemas terapéuticos de liberación controlada para mejorar la eficacia en la dosificación de fármacos contra la obesidad, la artritis, el cáncer y el acné, entre otros padecimientos.

Los investigadores universitarios, dirigidos por los doctores Adriana Ganem y David Quintanar —responsables del mencionado laboratorio— también buscan proteger los fármacos del medio biológico para que no sean atacados por enzimas o efectos del pH, y lleguen al sitio de acción sin degradarse ni dañar otros órganos o tejidos.

“Con las formas convencionales, un fármaco se distribuye por todo el organismo, lo que en algunos casos afecta a todas las células, como ocurre con los anticancerígenos. En cambio, los sistemas de liberación controlada ceden un fármaco en un sitio específico del organismo y a una velocidad determinada. Que su principio activo sea absorbido o liberado en ese sitio reduce la probabilidad de que haya efectos adversos”, afirma Adriana Ganem.

Primera barrera cutánea

Los investigadores de la FES Cuautitlán trabajan sobre todo en el desarrollo de nuevos sistemas de liberación transdérmica, bucal y vaginal.

En el caso de los de liberación transdérmica, el principal problema radica en atravesar la piel, ya que una de las funciones de este órgano es evitar el ingreso de agentes extraños en el organismo.

“La piel es impermeable porque su capa superior, el estrato córneo (mide entre 10 y 20 micras), posee lípidos altamente organizados. Por esta razón, una sustancia hidrofílica difícilmente podrá atravesarla; y una proteína, menos”, explica Adriana Ganem.

Para librar esa primera barrera cutánea, los científicos universitarios experimentan con nuevos acarreadores de fármacos, tales como nanopartículas, vesículas lipídicas ultraflexibles o transféromas, y microemulsiones, entre otros.

Asimismo, para modificar la permeabilidad de la piel y favorecer el paso de sustancias, utilizan métodos físicos como microagujas e iontoforesis (aplicación de corriente eléctrica en la piel para favorecer el paso de sustancias), así como promotores químicos que se adicionan a una formulación para desordenar los lípidos del estrato córneo, con lo cual



PARCHE TRANSDÉRMICO. Libera una cantidad constante de un fármaco

“Estos sistemas ceden un fármaco en un sitio específico del organismo y a una velocidad determinada. Que su principio activo sea absorbido o liberado en ese sitio reduce la probabilidad de que haya efectos adversos”

Adriana Ganem, investigadora FES Cuautitlán

se generan huecos por donde aquella puede penetrar.

Microagujas

Las microagujas son un sistema híbrido que combina las características de una aguja hipodérmica normal y de un parche transdérmico. Vienen en una especie de parche que se pega a la piel.

“Son tan pequeñas que no llegan a las terminales nerviosas, pero tienen la longitud suficiente para atravesar el estrato córneo. Pueden ser huecas (como capilares por donde pasa el fármaco) o sólidas (con el fármaco incluido). Las sólidas pueden ser fabricadas con polímeros o materiales biodegradables que al contacto con la piel liberan el principio activo para que ejerza un efecto local en el tejido subcutáneo o sea absorbido por capilares sanguíneos”, indica Ganem.

Aunque la experimentación con microagujas en la FES Cuautitlán es relativamente reciente (tiene un año y medio),

los investigadores ya han obtenido resultados interesantes.

En esta línea de investigación, el alumno de maestría Iván Calderón Lojero trabaja con un fármaco que normalmente se administra por vía oral, en forma de comprimido, para tratar la obesidad. Este fármaco se formuló en nanopartículas biodegradables que se administran con microagujas para favorecer su permeación a través de la piel.

“Hemos visto que con el uso de las microagujas hay un incremento sustancial en el paso de las nanopartículas, lo cual podría ser una buena alternativa para liberar de manera controlada el fármaco y garantizar una concentración constante de él durante varios días, sin que el paciente tenga que tomarlo diariamente”, apunta Ganem.

Este sistema híbrido de liberación controlada podría tener un uso potencial en el tratamiento no sólo de la obesidad, sino también de otros padecimientos, así como en la aplicación de vacunas. Así, se evitaría el doloroso trauma que implica una inyección convencional.

Una siguiente meta para Ganem y sus colaboradores será la fabricación de microagujas con diferentes polímeros biodegradables e incluso con nanopartículas que puedan liberar un fármaco en el preciso momento en que entren en contacto con la piel.

Transféromas

En la FES Cuautitlán se preparan también sistemas de liberación controlada basados en vesículas lipídicas ultraflexibles o transféromas, las cuales tienen la capacidad de deformarse para pasar entre las células del estrato córneo.

La alumna de doctorado Guadalupe Nava Arzaluz trabaja en la preparación de transféromas con analgésicos antiinflamatorios no esteroideos y estudia su penetración *in vitro* e *in vivo* a través de la piel.

“En particular, ella experimenta con ketorolaco, que comúnmente se administra por vía oral o intramuscular. Sin embargo, su uso prolongado por esas rutas puede causar ulceración gastrointestinal y falla renal aguda. De este modo, se espera que al ser administrado en transféromas, su principio activo traspase las diferentes capas de la piel hasta llegar al sitio de acción y así se reduzcan los efectos adversos en intestino y riñón”, señala Ganem.

Estas transféromas se combinan también con iontoforesis para determinar si hay un efecto sinérgico en la penetración del fármaco cuando se aplica corriente eléctrica.

Por esta reveladora investigación, Nava Arzaluz obtuvo el Premio “Santiago Maza” en el Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas, celebrado en 2008 en Ixtapa, Zihuatanejo.

Contra el acné

En el Laboratorio de Posgrado en Tecnología Farmacéutica de la FES Cuautitlán, la alumna de doctorado Clara Domínguez Delgado evalúa la penetración de triclosán, un agente antibacteriano, a través de la piel para tratar el acné.

Ella formula el triclosán en nanopartículas fabricadas con base en un polímero que al ser sensible al pH de la piel se disuelve o se hace permeable, lo cual favorece la liberación del fármaco.

“Lo interesante de estas nanopartículas es que se acumulan sobre todo en el folículo piloso, donde la *Propionibacterium acnes* detona este padecimiento. Así, esperamos contar con un sistema que libere de manera constante el triclosán en dicho folículo piloso sin causar irritación en la piel”, comenta Ganem.

Nanopartículas de plata

Los científicos universitarios estudian también la penetración en la piel de nanopartículas de plata, ya que ésta es un eficaz agente bactericida.

“Tenemos partículas de plata muy pequeñas, de dos nanómetros, y queremos ver si atraviesan la piel, qué les pasa y a dónde pueden llegar”, dice Ganem.

La permeación de nanopartículas de plata a través de la piel *in vitro* e *in vivo*, para evaluar su eficacia como un medio de desinfección cutánea es un proyecto que el alumno José Luis Rodríguez lleva a cabo en colaboración con el doctor Miguel José Yacamán, egresado de la UNAM y quien actualmente trabaja en la Universidad de Texas, Estados Unidos, y con la empresa Supro Scientific SA de CV. (Fernando Guzmán Aguilar)

Únete a nosotros a través de Facebook en el grupo KIOSKO-ELUNIVERSAL