



Programa de Investigación en cáncer de mama Proyecto liderado por el IIBm y el INCAN

p. 4

La importancia del SOX9
en la diferenciación sexual

p. 4

Programa de investigación
en Cáncer de mama

p. 6



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Rector

Dr. José Narro Robles

Secretario General

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario Administrativo

Lic. Enrique del Val Blanco

Coordinador de
la Investigación Científica

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Directora del IIB

Dra. Patricia Ostrosky Shejet



Directora y Editora

Lic. Sonia Olguin

Editor Científico

Dr. Edmundo Lamoyi

Reportera

Keninseb García

Gaceta Biomédicas, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIB. Editores: Sonia Olguin y Edmundo Lamoyi. Ofinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIB, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 17, número 07. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2002-073119143000-102 expedido por la Dirección General de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788 en trámite. Tiraje de 5 mil ejemplares en papel couché de 130g, impresión Offset. Este número se terminó de imprimir el 30 de julio de 2012 en los talleres de Navegantes de la Comunicación, S. A. de C.V. Pascual Ortiz Rubio 40. Col. San Simón Ticumac, Delegación Benito Juárez CP. 03660, México, D.F.

Información disponible en:

http://www.biomedicas.unam.mx/buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html

Cualquier comentario o información, dirigirse a: Sonia Olguin, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico:

gaceta@biomedicas.unam.mx

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio impreso o electrónico, sin previa autorización.

Contenido

julio, 2012

Comunidad Biomédica

6a. Feria de Proveedores 2012
Por Martha Castro

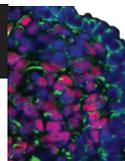
3



La Importancia el SOX9 en la diferenciación Sexual

Por Sonia Olguin

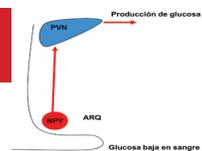
4



Programa de investigación en cáncer de mama

Proyecto liderado por IIBm y el INCan
Por Keninseb García

6



Avances en el desarrollo de medicamentos para el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer

Dra. Ma. Teresa Mata González

9



Red Biomédica El podcast

como herramienta educativa
Por Omar Rangel

12



DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

ACADÉMICOS Y ESTUDIANTES:

La defensoría hace valer sus derechos
Emergencias las 24 h. al teléfono **5528-7481**
Lunes a viernes de 9:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 h

Edificio "D" nivel rampa, frente a Universum,
Circuito Exterior, CU, estacionamiento 4
Teléfonos: 5622-6220 al 22, fax: 5006-5070
ddu@servidor.unam.mx

La Feria de Proveedores, tiene como objetivo acercar a los investigadores y representantes de ventas de las marcas más reconocidas a nivel mundial en el área de la investigación biomédica y de la salud, especializada en la venta de equipos y consumibles de alta calidad, útiles en el quehacer científico y tecnológico.

Se trata de la sexta edición de este evento en las instalaciones del Instituto, con una enorme aceptación por parte de los participantes, ya que coadyuva a la mejor toma de decisiones de la comunidad universitaria que asiste, en el momento de adquirir equipo y material de laboratorio. Por otro lado permite a los proveedores participantes conocer de primera mano, las necesidades de investigadores, técnicos académicos y estudiantes.

Así mismo, trae consigo grandes beneficios a los asistentes, como descuentos adicionales en consumibles y equipos; planes de negocios para la adquisición de tecnología de punta; paquetes promocionales de reactivos y material biológico, así como conocer a nuevos proveedores.

Se pretende que sea el foro más completo en la exhibición de equipos, materiales y consumibles y está dirigida a la comunidad científica de nuestra Universidad, del área de las Ciencias Biológicas y de la Salud, por lo que se espera, la asistencia de científicos, profesores, alumnos y personas interesadas en temas de ciencia y tecnología de las Facultades de Medicina, Química, Veterinaria, Odontología, Ciencias, entre otras; así como los Institutos que conforman el Subsistema de la Investigación Científica, como Fisiología Celular, Biotecnología, Neurología, Química, Geología, Ciencias Nucleares, etc.

Los invitamos a que asistan a esta feria que se realizará los días 20 y 21 de septiembre, en la explanada de la sede del tercer circuito exterior del IIB, en un horario de 10 a 17 horas.

6a. Feria de Proveedores

2012



Por Martha Castro
Secretaria Administrativa
del IIB



La importancia del SOX9 en la diferenciación sexual

Por Sonia Olguin

El investigador emérito del Instituto de Investigaciones Biomédicas, Horacio Merchant Larios ha realizado contribuciones relevantes al demostrar que *SOX9* es un gen clave en la diferenciación sexual fenotípica. En el seminario “La Determinación Sexual: Mismos genes, diferentes redes”, convocado por el Colegio del Personal Académico del Instituto de Investigaciones Biomédicas, el doctor Horacio Merchant explicó que la diferenciación de la gónada hacia un testículo o un ovario depende de la activación o no del gen *SOX9*.

El investigador, presidente fundador de la Sociedad Mexicana de Biología Celular, hizo un breve recuento teórico-histórico sobre el paradigma de la diferenciación sexual que data de 1947 y afirmó que “los grandes problemas en biología se plantearon desde fines del siglo XIX y la primera mitad del XX, de manera que seguimos frente a los mismos problemas; lo que ahora se tiene es una enorme riqueza instrumental y metodológica para abordarlos cada vez con mayor profundidad analítica”.

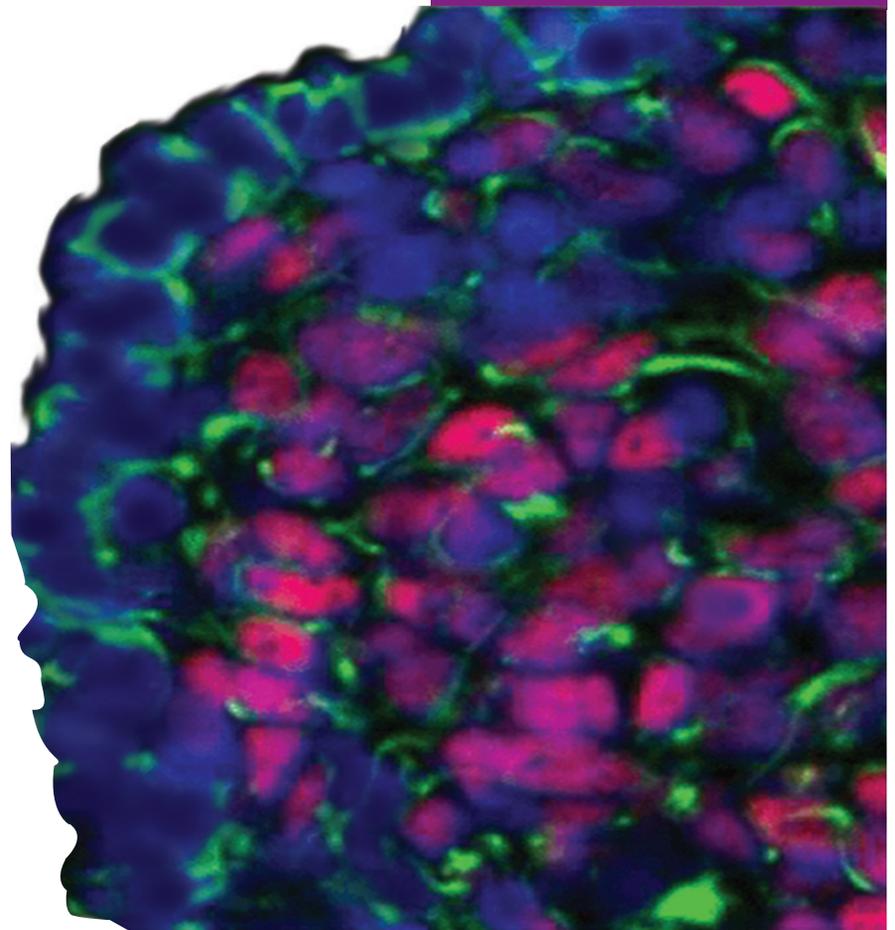
El ponente, quien siempre se ha interesado en el estudio de los mecanismos celulares y moleculares involucrados en la diferenciación sexual, recordó el ingenioso y clásico experimento realizado por Alfred Jost en Francia en 1947, en que castró fetos de conejos para ver qué fenotipo sexual se desarrolla. Observó que independientemente del sexo gonadal (testículos u ovarios) en los dos sexos se desarrollaba un fenotipo femenino (genitales internos y externos).

El doctor Horacio Merchant explicó que la importancia del experimento radica en que mostró que independientemente del sexo genético (XX o XY en mamíferos),

hay un programa en los fetos por el que tienden a desarrollarse como hembra, a menos que se forme un testículo. Así, el problema de la diferenciación sexual se reduce a la diferenciación de la gónada durante una ventana crítica del desarrollo. La producción de sólo dos factores que produce el testículo fetal: la testosterona (que induce el desarrollo del conducto de Wolf y el seno urogenital) y la hormona antimulleriana (que inhibe el desarrollo de los conductos de Müller) son responsables de iniciar el desarrollo fenotípico del feto en los machos. Aclaró que aunque este experimento se hizo en conejos, los

Fig. 1. Cresta genital en la etapa indiferenciada. Los núcleos de los cordones medulares que expresan SOX9 son rojos, el verde revela la citoqueratina de las células epiteliales y el azul corresponde al ADN nuclear teñido con Dapi.

Técnica: inmunofluorescencia confocal.
Dr. Horacio Merchant



resultados pueden extrapolarse a todos los mamíferos incluido el humano.

Explicó que en los mamíferos la determinación del sexo depende primero del sexo cromosómico que se establece en el momento de la fertilización. Después, depende del sexo gonadal, una vez que se transforma la gónada indiferenciada hacia un ovario o un testículo, y finalmente se da la diferenciación de los caracteres sexuales secundarios, lo que implica el establecimiento del eje hipotálamo-hipófisis-gónada ya en el individuo posnatal.

Con algunos marcadores celulares como los genes *SRY* y *SOX9* (genes que se expresan en las células precursoras de Sertoli de la gónada antes de la transformación morfológica) se puede “sexar” la gónada embrionaria todavía indiferenciada. El gen *SRY* se ubica en el brazo corto del cromosoma Y en los machos, en tanto que el *SOX9* es un gen autosómico susceptible de activarse en gónadas de los dos sexos. Esta característica hace a la gónada fetal un órgano bipotencial, capaz de formar un ovario o un testículo, con el riesgo en algunos casos, de conducir a una reversión sexual.

El *SRY* participa brevemente en la determinación sexual activando al gen *SOX9* de cuya actividad depende la formación y mantenimiento del testículo. Es decir, tanto la función endócrina testicular, de la glándula secretora, como la función reproductiva en la formación de espermatozoides, dependen de la expresión continua del gen *SOX9* en las células de Sertoli.

El doctor Horacio Merchant considera que aunque el modelo del ratón es el mejor conocido en cuanto a las bases moleculares de la determinación sexual, es un modelo abreviado del desarrollo morfogenético de un mamífero de mayor talla y duración de la gestación, por ello eligió al conejo como modelo alternativo ya que tiene un patrón de desarrollo estructural muy semejante al humano.

Explicó que el mantenimiento del estado diferenciado de la gónada es un proceso activo susceptible de una reversión, que en los humanos puede explicar varios trastornos reproductivos

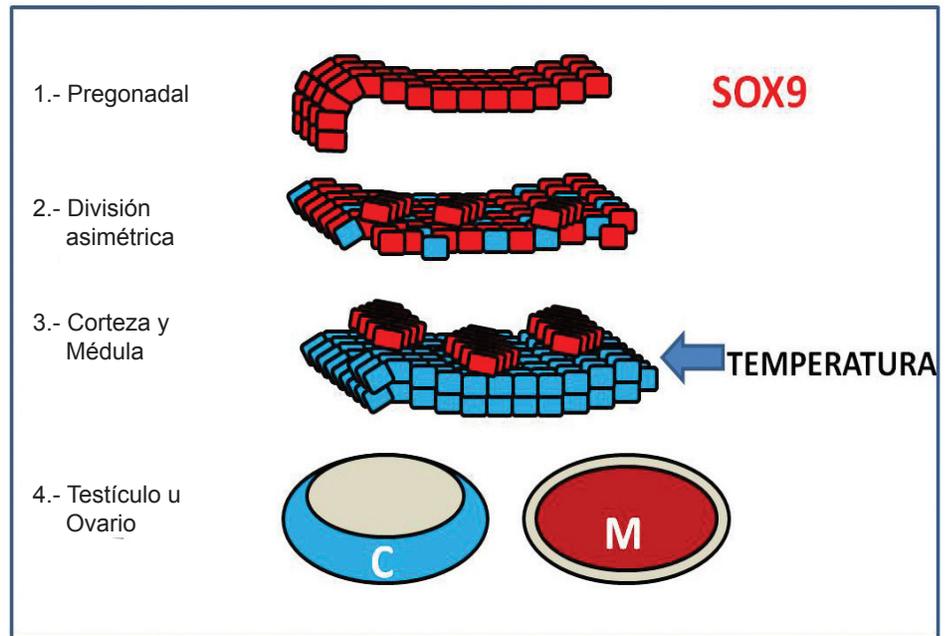


Fig. 2. Representación esquemática del desarrollo gonadal a partir de la segregación de dos linajes celulares.

incluyendo al cáncer testicular. Cuando se bloquea en un ratón hembra la expresión del gen *FOXL2* en el ovario adulto, las células foliculares adquieren características de células de Sertoli al liberarse la expresión de *SOX9*. Por el contrario, si en el testículo adulto del ratón se bloquea el gen *DMRT1*, la expresión de *SOX9* es inhibida y las células de Sertoli tienden a formar células foliculares. De manera que la diferencia entre los dos tipos celulares (células de Sertoli en testículo o las células foliculares en ovario) depende de la actividad de *SOX9*, factor central para conservar la diferenciación sexual en el individuo posnatal; si se mantiene apagado, es un ovario; si se mantiene prendido, es un testículo.

Subrayó que la importancia del *SRY* reside en actuar como señal para iniciar la expresión de *SOX9* en los embriones machos. Sin embargo, actúa en un breve periodo del desarrollo gonadal y es privativo de los mamíferos. El *SOX9* en cambio, es un gen autosómico y está conservado prácticamente en todos los vertebrados.

El grupo del doctor Horacio Merchant estudió el patrón de expresión del *SRY* y del *SOX9* durante el desarrollo de la gónada de conejo; en la investigación doctoral de Verónica Díaz se hizo una correlación entre la expresión de ambos genes y se comparó con la del ratón y del humano. Los resultados del estudio mostraron que en el ratón la expresión del *SRY* y *SOX9* en las células de Sertoli ocurre en etapas tempranas del desarrollo (12 y 13) en comparación con el humano y el conejo, especies en las que dichos genes se expresan entre las etapas 16 y 17 (Díaz-Hernández et al., *Sexual Dev.* 2: 152-166, 2008). Además, en el conejo como en el humano se establecen dos territorios en la gónada fetal: la corteza y la médula, ausentes en la pequeña gónada del ratón. De manera que la gónada del conejo resulta ser mejor modelo para entender aspectos morfogenéticos clave del desarrollo de la gónada humana.

Explicó que eligió trabajar también con un modelo de tortuga marina porque se puede predecir con una gran precisión qué tipo de gónada se va a desarrollar y hacer preguntas a nivel molecular antes de que ocurran los cambios estructurales. En varias especies de reptiles la temperatura de incubación determina el sexo durante un periodo crítico del desarrollo gonadal. En las tortugas marinas, temperaturas de 26°C y 33°C producen

continúa pag. 10 >



Con la finalidad de acrecentar el conocimiento de la enfermedad, el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) y el Instituto Nacional de Cancerología (INCan) pusieron en marcha el Programa de Investigación Biomédica en Cáncer de Mama, en el que científicos de ambas instituciones llevarán a cabo una serie de estudios que permitirán mejorar el diagnóstico médico y el tratamiento que reciben las pacientes.

El programa fue presentado por la directora del IIB, doctora Patricia Ostrosky; el director general del INCan, doctor Alejandro Mohar; así como los investigadores adscritos al IIB Luis A. Herrera, Alejandro Zentella, Alfonso León del Río y Eduardo García Zepeda, quienes lideran algunos de los proyectos participantes.

Se trata de un proyecto multidisciplinario, que reúne a grupos de investigación con experiencia en el estudio del cáncer de mama del

Programa de Investigación en cáncer de mama

Proyecto liderado por el IIBm y el INCan

Por Keninseb García

INCan, el IIB, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán y el Instituto de Física de la UNAM, a través del cual se busca mejorar la calidad de vida de las pacientes, mediante el diagnóstico de la enfermedad en etapas tempranas y la implementación de tratamientos más efectivos, explicó la doctora Ostrosky.

Por su parte, el doctor Alejandro Mohar destacó la pertinencia del programa pues advirtió que el padecimiento es un grave

problema de salud pública, debido por una parte al aumento en el número de casos y a la alta demanda de servicios de atención médica; así como a la incapacidad del sistema de salud para ofrecer un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado. Asimismo comentó que no se conoce la causa de la enfermedad, aunque sí algunos factores de riesgo, entre los que recientemente se ha propuesto la diabetes.

Detalló que debido a que se logró detener el crecimiento exponencial del número de casos de cáncer cérvico uterino, desde 2005 el cáncer de mama lo desplazó

del primer sitio de las principales causas de morbilidad y mortalidad en México. Este cambio epidemiológico se debió a la posibilidad de realizar el diagnóstico del cáncer cérvico uterino en etapas más tempranas y a mejoras en la atención médica.

Para mostrar las dimensiones del problema, el titular del INCan dijo que anualmente se diagnostican alrededor de un millón de nuevos casos de diferentes tipos de cáncer en América Latina. De acuerdo con esto, se prevé que para 2030 el incremento anual sea de más de

continúa pag. 8 >



un millón 600 mil casos, considerando únicamente los factores de riesgo que se conocen en la actualidad. En relación con el cáncer de mama, indicó que es el tumor más frecuente en América Latina y la primera causa de muerte en mujeres de nuestro país.

“No hay capacidad ni infraestructura para hacer frente a la enorme demanda de cientos de pacientes con diferentes tipos de neoplasia, además del costo que implica, sobre todo en AL y en México, el diagnóstico tardío”, alertó el doctor Mohar.

Los proyectos

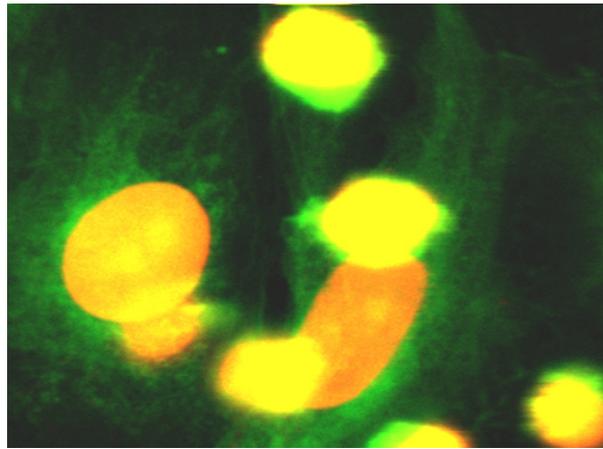
El doctor Luis A. Herrera Montalvo, de la Unidad de Investigación Biomédica en Cáncer del IIB en el INCan, describió los proyectos iniciales que integran el programa, los cuales ya cuentan con financiamiento por parte de diferentes instituciones y fueron aprobados por los comités de bioética correspondientes.

Explicó que el programa planea reunir alrededor de 300 pacientes con cáncer de mama en etapas clínicas II B a III C, que es el principal grupo de pacientes que llegan al INCan. De cada una de las pacientes, que deberán tener un adenocarcinoma de mama y ser candidatas a recibir quimioterapia, se tomarán muestras de sangre periférica para obtener productos como suero o plasma, células blancas, ADN, RNA y proteínas que se emplearán en los diferentes proyectos que conforman el programa.

El doctor Herrera Montalvo explicó que a partir de estas muestras se podrán estudiar en pacientes mexicanas mutaciones en los genes BRCA 1 y 2 (que están asociados con el desarrollo de la enfermedad), para validar un panel de las mutaciones más frecuentes en nuestra población, llamado Hispanel, gracias al cual se reducirá el costo al evaluar el riesgo de las mujeres de padecer cáncer de mama.

También se refirió al proyecto de serología del cáncer ductal de la mama, liderado por los doctores Carlos Larralde y Edmundo Lamoyi del departamento de Inmunología del IIB, en el que se estudiará la presencia de anticuerpos asociados con el cáncer ductal de mama, con la finalidad de desarrollar un método de diagnóstico temprano.

En otro proyecto, liderado por el doctor Ernesto Soto del INCan, se buscarán microRNA's en muestras de suero y de tumores para validarlos como marcadores de pronóstico o respuesta en el cáncer de mama.



Micrografía de células tumorales adheridas al interior de las venas, mostrando una de las últimas etapas de la metástasis.

Cortesía de Alejandro Zentella

Por su parte, los doctores Carlos Pérez Plasencia, Cynthia Villarreal y Enrique Bargalló del INCan lideran un proyecto con fines de pronóstico y predicción de la respuesta al tratamiento, en el que se estudiará la genómica integral del cáncer de mama y sus implicaciones en la medicina personalizada, analizando variaciones en el número de copias, el exoma, metiloma y transcriptoma de biopsias de tumores de mama.

El doctor Eduardo García Zepeda, del departamento de Inmunología del IIB, analizará la respuesta inmune inflamatoria en el establecimiento y la progresión del cáncer de mama, mediante el estudio de la expresión de citocinas, quimiocinas y sus receptores en muestras de pacientes y en líneas celulares de cáncer de mama. También estudiará el papel de dichas moléculas en el desarrollo y la progresión de este tipo de cáncer en modelos animales.

Así mismo, los doctores Cynthia Villarreal y José de la Luz Díaz del INCan realizarán un estudio sobre posibles biomarcadores de respuesta y resistencia al tratamiento neoadyuvante (de preparación a la cirugía por cáncer de mama) en pacientes HER2 positivas; es decir, aquellas que expresan altas cantidades de la proteína del receptor dos del factor de crecimiento epidérmico humano. En él se evaluará la correlación entre las mutaciones, la expresión génica y la presencia de proteínas como PI3K, PTEN y AKT con la respuesta o la resistencia al tratamiento de cáncer de mama.

En pacientes HER2 positivos, se analizará tanto el papel del factor de transcripción CTCF como de la metilación del ADN en el procesamiento alternativo de HER2, debido a que dicha variante de HER2 se ha asociado con la resistencia al anticuerpo monoclonal trastuzumab, que se utiliza para inhibir la proliferación de células.

El doctor Alfonso León del Río, del departamento de Biología Molecular y Biotecnología del IIB, utilizará en su proyecto muestras de cáncer positivas a receptores hormonales para identificar en ellas nuevos correguladores del receptor de estrógenos alfa, con la finalidad de conocer cuál es su papel en la formación y crecimiento de los tumores; y saber si dichos correguladores podrían emplearse como marcadores moleculares.

Por su parte, el doctor Alejandro Zentella Dehesa, de la Unidad Periférica de Biología Molecular del IIB en el INCMNSZ, analizará los cambios en la presencia del factor CTCF en el promotor del receptor de estrógenos alfa, en líneas celulares y en cultivos primarios de tumores de mama.

En cuanto a uno de los tipos de cáncer más agresivos y que no responde a la quimioterapia —el triple negativo—, el doctor Herrera indicó que se incluirán muestras de este tipo de pacientes en todos los proyectos, para encontrar posibles marcadores de respuesta y resistencia.

Sobre ese mismo tipo de cáncer de mama, la doctora Cynthia Villarreal, del INCan, y el grupo de Luis A. Herrera estudiarán la relación entre la expresión de los genes XPA, ERCC1 y BRCA con la respuesta patológica que desarrollan algunas pacientes a la quimioterapia basada en cisplatino.

La directora del IIB informó que los coordinadores del programa serán los doctores Alfonso León del Río, en Biomédicas, y Luis A. Herrera, en el INCan. Los titulares de ambos institutos destacaron que éstos son sólo los proyectos iniciales del programa y dejaron abierta la invitación a presentar otros para realizarse en etapas posteriores, sobre todo aquellos enfocados a la prevención del cáncer de mama. 



EMPRESA
SOCIALMENTE
RESPONSABLE



Avances en el desarrollo de medicamentos para el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer

Dra. Ma. Teresa Mata González

Biología Farmacéutica. Laboratorios Silanes S.A. de C.V.

La enfermedad de Alzheimer (EA) es un desorden neurodegenerativo caracterizado por la pérdida progresiva de funciones cognitivas, con una prevalencia mundial de 36 millones de personas y cuyo crecimiento proyectado es de 115 millones de personas para el 2050¹. Esta enfermedad representa un problema de salud importante debido al envejecimiento demográfico.

Una de las principales características neuropatológicas de la enfermedad es el depósito tisular del péptido amiloide A β 1-42, por lo que se han sumado esfuerzos para la búsqueda de compuestos que impidan su producción o agregación, como opciones terapéuticas. Diversos estudios en animales transgénicos han demostrado que la inmunización activa o pasiva reduce los depósitos de la proteína β -amiloide y mejora la respuesta cognitiva. Lamentablemente la aplicación de la primera vacuna activa (AN1792, que consistía en péptidos sintéticos acoplados al adyuvante QS-21) fue suspendida debido a que causó meningoencefalitis en aproximadamente el 6 por ciento de los pacientes tratados².

Recientemente, Bengt Winblad y colaboradores³ publicaron los resultados de un estudio que tuvo por objetivo determinar la eficacia y seguridad de la inmunización activa de la nueva vacuna CAD106 comparada con un placebo. Se trató de un estudio clínico controlado, fase I, doble ciego, conducido en dos centros de Suecia entre agosto del 2005 y marzo del 2007. En él se incorporaron pacientes de 50 a 80 años de edad con un puntaje en la valoración de demencia de 16 a 26, a quienes administraron la vacuna CAD106; ésta consiste en un fragmento de la proteína β amiloide1-6 acoplado a una proteína acarreadora conformada por múltiples copias de la proteína de cubierta del bacteriófago Q β . En el estudio de cohorte 1 participaron 31 pacientes, que recibieron tres inyecciones subcutáneas de 50 mg cada una (24 tratamientos CAD106/7 placebos) y 27 pacientes en la cohorte 2, los cuales recibieron tres inyecciones de 150 mg cada una (22 tratamientos CAD106/5 placebos).

El periodo de estudio duró 52 semanas, con seguimiento de 2 años. Dieciocho (75%) pacientes del estudio de cohorte 1, desarrollaron anticuerpos específicos isotipo IgM, y 16 (67%) pacientes desarrollaron anticuerpos isotipo IgG con el tratamiento, mientras que 22 (100%) pacientes del estudio cohorte 2, desarrollaron anticuerpos IgM, y 18 (82%) anticuerpos IgG. No se reportó efecto adverso alguno relacionado con el medicamento, y ningún caso de meningitis, meningoencefalitis o edema vasogénico se detectó de forma clínica o por resonancia magnética nuclear.

Estos resultados sugieren que la vacuna CAD106 es segura y que el tratamiento induce una respuesta de anticuerpos contra el péptido β amiloide1-6 y la proteína Q β en la mayoría de los pacientes con una enfermedad leve a moderada. Se requerirán estudios clínicos posteriores que impliquen un mayor número de pacientes y un seguimiento a largo plazo para confirmar la seguridad y establecer las dosis efectivas del medicamento.

Se continúan los esfuerzos para identificar vacunas o anticuerpos que ofrezcan la posibilidad de dar un tratamientos exitosos a la enfermedad o que al menos que retrasen el daño cognitivo en los pacientes.

Referencias

1. World Alzheimer report 2011 <http://www.alz.co.uk/research/world-report-2011>
2. Alzheimer research forum <http://www.alzforum.org/drg/drc/detail.asp?id=82>
3. Winblad B, Andreasen N, Minthon L, Floesser A, Imbert G, Dumortier T, Maguire RP, Blennow K, Lundmark J, Staufenbiel M, Orgogozo JM, Graf A. 2012. Safety, tolerability, and antibody response of active A β immunotherapy with CAD106 in patients with Alzheimer's disease: randomised, double-blind, placebo-controlled, first-in-human study. *Lancet Neurol.* 11(7):597-604

> de la 5

machos y hembras, respectivamente. En temperaturas intermedias (alrededor de 30°C) eclosionan hembras y machos lo que sugiere que en estas especies hay una predisposición genética para determinar el sexo pero es susceptible de ser inducida o reprimida por la temperatura.

Con excepción del *SRY*, los genes que se expresan en la gónada embrionaria de los mamíferos, también se expresan en los demás vertebrados tetrápodos (anfibios, reptiles y aves). No obstante, el patrón espacio temporal en que lo hacen ha evolucionado considerablemente en diferentes especies. Por ejemplo, en mamíferos la expresión del *SOX9* antecede al *AMH* (gen que codifica la hormona antimulleriana) pero en aves y tortugas, la secuencia temporal es inversa. Esto sugiere que la hormona antimulleriana posiblemente tenga otro papel en el desarrollo gonadal, además de inhibir los conductos de Müller como ocurre en mamíferos. Actualmente se sabe que aunque cambios en los genes juegan un papel importante en la evolución, en organismos multicelulares, los cambios en las regiones reguladoras y con ello la aparición de nuevas rutas y redes de expresión génica durante el desarrollo embrionario, representan la base molecular de la diversidad biológica.

En la tortuga marina (*Lepidochelys olivacea*), el grupo del doctor Horacio Merchant ha estudiado la expresión de genes en diferentes momentos del desarrollo en la etapa diferenciada y en la etapa de diferenciación gonadal en embriones incubados a temperaturas masculinizante o feminizante. Han establecido el patrón espacio temporal de algunos de los genes que participan en las redes de expresión. Observaron que en la gónada indiferenciada, los cordones medulares expresan *SOX9* independientemente de la temperatura de incubación (Fig.1). Después, los embriones incubados a temperatura feminizante apagan al *SOX9* en los cordones medulares al iniciar la diferenciación del ovario. En la gónada indiferenciada el epitelio superficial se mantiene libre de la expresión del *SOX9*, pero encontraron que hay un momento al iniciarse la formación de la cresta genital, en que también hay células *SOX9* positivas en el epitelio.

Hicieron una serie de estudios para ver cuál es el origen de las células que expresan *SOX9* en la gónada indiferenciada, conforme investigaron en embriones cada vez más jóvenes, descubrieron una etapa en que todo el epitelio celómico precursor de la gónada contiene células *SOX9* positivas.

En etapas más avanzadas, pudieron distinguir los dos tipos celulares epiteliales *SOX9* negativas y positivas, dependiendo de la ubicación: si están en la corteza dan origen a células *SOX9* negativas, si están de la médula serán *SOX9* positivas. Es decir, las células progenitoras dan origen a dos linajes celulares diferentes al dividirse asimétricamente. Al establecerse los dos linajes celulares, constituyen la médula y la corteza de la gónada bipotencial todavía morfológicamente indiferenciada. En esta etapa se inicia el periodo sensible a la temperatura durante el cual se desarrollará uno de los dos compartimentos para transformar a la gónada en ovario o testículo (Fig. 2). Este estudio fue recién publicado en la revista *Developmental Biology* (Díaz-Hernández, V. et al. 361: 156-166, 2012).

Actualmente, Daniela Venegas del grupo de investigación del doctor Merchant estudia en colaboración con el doctor Félix Recillas del Instituto de Fisiología Celular, los mecanismos epigenéticos que participan en la determinación sexual por temperatura en la tortuga. “Entender los mecanismos que regulan la expresión diferencial génica en diferentes niveles de complejidad es el principal interés de la biología del desarrollo. Si al estudio se le da un enfoque evolutivo, se trabaja en lo que ahora se denomina Evo-Devo, área relativamente reciente de singular importancia para la biología y la medicina”, expresó el doctor Merchant. 

Horacio Merchant explicó que la diferenciación de la gónada hacia un testículo o un ovario depende de la activación o no del gen *SOX9*.



**PREMIO
BIMBO**
Panamericano
EN NUTRICIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
2012

Grupo Bimbo convoca a la quinta edición del
***Premio Bimbo Panamericano en Nutrición,
Ciencia y Tecnología de Alimentos 2012***

El **Premio Panamericano Bimbo** forma parte del Programa “Comprometidos con tu salud” creado en el 2004, con el objetivo de promover y apoyar la innovación e investigación en el Continente Americano.

Esta edición del Premio Bimbo Panamericano en Nutrición, Ciencia y Tecnología de los alimentos **permanecerá abierta hasta el próximo 28 de septiembre** del año en curso.

La convocatoria abarcará cuatro zonas geográficas dentro del continente: **Estados Unidos, México, Centroamérica y Sudamérica**. Se premiarán a los mejores trabajos de investigación realizados durante el 2011 o el 2012 antes del cierre de ésta convocatoria, efectuados por un profesional de la Nutrición o de la Ciencia y Tecnología de los alimentos en las categorías Tesis de Maestría o Doctorado y Categoría Profesional.

Registre su trabajo en **www.premiobimbo.com**
antes del **28 de septiembre del 2012**

Hay más de \$56,000.00 USD divididos en 8 premios en el área de Nutrición y 8 en el área de Tecnología de Alimentos.



El podcast como herramienta educativa

Por Omar Rangel

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) se encuentran prácticamente en todos los ámbitos de nuestra vida. El área educativa es una de las más importantes, y la tecnología representa una gran herramienta de innovación y renovación de las metodologías relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, el *podcast* es un excelente ejemplo de cómo las TIC's en el ámbito educativo se han asociado con determinados efectos de carácter positivo, como un mayor interés de parte de los estudiantes por los contenidos de las asignaturas o el fomento de su imaginación.

¿Qué es el *podcast*?

La palabra *podcast* es una contracción de *iPod* y *broadcast* (transmisión) y aunque en un inicio sólo se trataba de audio, el *podcast* se refiere a la distribución de archivos multimedia (audio y video principalmente) mediante un sistema de redifusión (RSS, Really Simple Syndication), que permite suscribirse y utilizar un programa para descargar dichos archivos y que el usuario los escuche/vea en el momento que quiera; aunque la suscripción no es estrictamente necesaria para la obtención de los contenidos, sí lo es para la conceptualización del *podcast*.

Un *podcast* debe cumplir con tres requisitos:

- Los contenidos (audio y video) deben adoptar la forma de un programa de radio o televisión cuidando que la calidad sea al menos aceptable.
- Deberá ofrecer la posibilidad de descargarlo.
- Deberá permitir la suscripción o el acceso a los contenidos y la posibilidad de automatizar su descarga.

Podcast y educación

En el ambiente educativo el uso del *podcast* está subexplotado, aunque algunas universidades como Stanford, Berkeley, Harvard, la Politécnica de Madrid y la UNAM (www.podcast.unam.mx) ya incorporan esta tecnología a sus métodos de enseñanza en algunos casos, o como material de apoyo de cátedra en otros.

El *podcast* es un recurso tecnológico innovador y práctico, principalmente utilizado en educación a distancia, ya que cuando se le emplea como material de apoyo despierta el interés y el entusiasmo en los estudiantes. Se ha comprobado que el uso de TIC's en la educación mejora la expresión y la interacción de los alumnos facilitando el acceso y el consumo de material didáctico en formato digital, mejorando y enriqueciendo significativamente el proceso enseñanza-aprendizaje.

Aunque parezca complejo, es relativamente sencillo iniciar un *podcast*, basta con hacer una grabación de la clase en formato digital (mp3, mp4, wma, ogg, etc.) y colocarla en un servidor público de archivos o en un directorio de *podcasts*; estos sencillos pasos hacen que una cátedra que se imparte dentro de un salón de clases de cualquier institución educativa esté disponible para que el grupo la estudie posteriormente, y también para cualquier persona en el mundo a través de Internet.

El mundo ha cambiado, y la educación no puede ignorar esto, las herramientas para la modernización de los métodos educativos están al alcance de todos, sólo es cuestión de integrarlas. 

Más información: <http://es.wikipedia.org/wiki/Podcasting>

http://profeshispanica.blogspot.mx/2012/04/podcast-de-la-historia-desde-el-ies_07.html

“La redifusión o suscripción es la distribución de contenidos informativos o lúdicos de un emisor original a otros, y es la herramienta que permite la difusión/recepción automatizada de los contenidos de un *podcast*”