

talámico. **Material y métodos:** se utilizó microalambre de acero inoxidable para desarrollar los electrodos, por medio de un reactor de plasma se recubrieron superficialmente de polipirrol dopado con yodo, realizando un proceso previo de abrasión sobre los electrodos para mejorar la adherencia y el recubrimiento total de la superficie. Se caracterizó utilizando espectroscopia FTIR-ATR, XPS, RAMAN y SEM. Se implantaron los electrodos en el núcleo subtalámico y una cánula para microinyección en el estriado, se administró la neurotoxina MPP⁺ para generar un modelo de enfermedad de Parkinson, se hicieron registros electrográficos durante 10 semanas evaluando y comparando los registros obtenidos con respecto a los electrodos que no tenían recubrimiento. Se observó la conducta de los animales por medio de pruebas de campo abierto durante la estimulación cerebral profunda. **Resultados:** desarrollamos con éxito recubrimientos de PPPy/I para electrodos intracraneales, se caracterizaron los electrodos, observando los grupos funcionales que caracterizan al electrodo y su recubrimiento, se observó una capa superficial en todo lo largo del electrodo y se demostró que, a pesar de su naturaleza predominantemente aislante, se generó una capa protectora con un grosor adecuado que salvaguardaba al electrodo y permitía el paso de corriente eléctrica por su punta. Se observó una mejoría en la obtención de registros electrográficos a nivel de potencia y frecuencia espectral a largo plazo comparado con electrodos de acero inoxidable sin recubrir. Se logró dar un estímulo eléctrico en el núcleo subtalámico que controló los efectos de la administración de MPP⁺ para el modelo de Parkinson. **Conclusiones:** el recubrimiento de PPPy/I es una opción interesante que se ha probado y validado en lesión medular y que debido a los resultados obtenidos se vuelve una opción a estudiar para interfaces eléctricas invasivas, ya que su comportamiento y biocompatibilidad permiten la obtención de señales y generar un estímulo eléctrico de manera crónica.

16 Establecimiento de un método de diferenciación neuronal a partir de fibroblastos humanos como modelo de estudio de ataxia espinocerebelosa tipo 7

Ana Victoria Arredondo Robles,*
José Manuel Hernández Hernández,†
Óscar Hernández Hernández‡

* Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. † Genética y Biología Molecular, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.

‡ Laboratorio de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México.

Introducción: la ataxia espinocerebelosa tipo 7 (SCA7) es una enfermedad autosómica dominante, caracterizada por la pérdida de las habilidades motrices finas y degeneración retinal. Existen diversos modelos experimentales para el estudio de SCA7, como modelos animales, o la reprogramación de células utilizando transgenes. Estas modificaciones genéticas pueden alterar el perfil epigenético de la enfermedad, por lo que se requiere de un método que preserve el contexto fisiológico de SCA7. Para ello, en este trabajo se propuso el uso del coctel de moléculas pequeñas para la reprogramación de fibroblastos humanos sanos y con la patología de SCA7 hacia un fenotipo neural. **Objetivo:** evaluar la diferenciación neuronal de fibroblastos derivados de pacientes con SCA7 a través de la utilización de las moléculas pequeñas ISX9, I-BET151, CHIR99021 y forskolina. **Material y métodos:** se proliferaron fibroblastos controles sanos (GM03440) y fibroblastos con la patología de SCA7 (GM03561) en medio DMEM a confluencia de 90%. Después, el medio fue sustituido por un medio de inducción compuesto por neurobasal, N2 1%, B27 2%, GlutaMAX 1%, penicilina-estreptomina 1%, bFGF (100-250 ng/mL), forskolina 100 μ M,

CHIR99021 20 μ M, ISX9 20 μ M, e I-BET151 0.5 μ M (cóctel FICB). Los tratamientos se mantuvieron por 16 días. Una vez terminados los tratamientos, se realizó una extracción de RNA por el método trizol-cloroformo. Posteriormente se realizó una secuenciación de RNA mediante un sistema de nanoesferas. Mediante PCR punto final y tiempo real se evaluó la expresión de marcadores de diferenciación neuronal (Ngn2, NeuroD1, MAP2, TUBB3), el marcador de fibroblastos Col1a1, y el hsTBP como control endógeno. Mediante inmunofluorescencia se analizó la expresión del marcador neuronal B-III tubulina. Los datos se contrastaron en cultivos de fibroblastos GM03440 y GM03561 inducidos y no inducidos a diferenciación. **Resultados:** se observaron cambios morfológicos en las células inducidas con el coctel FICB, caracterizados por la presencia de somas y prolongaciones citoplasmáticas que asemejan a neuritas. De igual modo, los cultivos inducidos mostraron señal positiva para TUBB3 y una tendencia al incremento en la expresión de los marcadores relacionados con el linaje neural NeuroD1, Ngn2 TUBB3 y MAP2 en comparación a los fibroblastos no diferenciados. Asimismo, se detectó una tendencia a la baja en la expresión del marcador de fibroblastos Col1a1. El perfil transcripcional confirmó la sobreexpresión de marcadores neuronales en las células tratadas. A la baja, destacaron genes relacionados con el ciclo celular y remodelación de matriz extracelular. De igual modo, el análisis del transcriptoma destaca expresiones reducidas en los fibroblastos de SCA7 de factores de transcripción que regulan procesos de neurogénesis, tales como CREB5 y PRRX1. **Conclusiones:** el uso del coctel FICB tiene la capacidad de convertir fibroblastos humanos sanos y de pacientes con SCA7, en células de tipo neural, de modo que constituye un modelo viable para indagar en los mecanismos patogénicos de la ataxia espinocerebelosa de tipo 7.

17 Recuperación de la función motora en un biomodelo de osteoartritis de rodilla: ratas Wistar

Carlos Francisco Argüelles
Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis
Guillermo Ibarra Ibarra», México.

Introducción: la osteoartritis (OA) es la forma más común de artritis, uno de los diagnósticos más frecuentes en la clínica, causa de discapacidad. Afecta a ambos géneros, su frecuencia aumenta con la edad. Factores asociados con la enfermedad además de la edad y el sexo, son obesidad, genéticos o sobre uso de las articulaciones relacionado con la ocupación o disciplina deportiva. Actualmente no se conoce la eficacia a largo plazo de los tratamientos farmacológicos existentes. Estudios recientes donde se ha empleado, el sulfato de glucosamina oral o intramuscular y monohidrato de creatina en forma separada han reportado que mejoran los síntomas de la OA sin que los resultados sean concluyentes. **Objetivo:** el propósito de este estudio fue evaluar el efecto de la combinación del sulfato de glucosamina con el monohidrato de creatina sobre la recuperación de la función motora de ratas Wistar con osteoartritis de rodilla. **Material y métodos:** siguiendo la NOM para el manejo de animales de laboratorio, a 12 ratas Wistar de 180-200 g de peso, se les realizó una menisectomía parcial en la rodilla de la extremidad posterior derecha, y posteriormente se les sometió a recuperación con ejercicios de impacto por 12 min durante 10 días, se instaló la OA. Se formaron cuatro grupos de cuatro ratas: grupo 1 control (salina); grupo 2, sulfato de glucosamina 300 mg/kg de peso; grupo 3, monohidrato de creatina 200 mg/kg de peso; grupo 4 sulfato de glucosamina + monohidrato de creatina 150 mg/100 mg. La recuperación motora se evaluó utilizando la barra de equilibrio (viga de 3 cm de ancho x 2 m de largo) en dos estructuras de cinco escalones de 6 cm c/u para alcanzar una altura de 30 cm; el grupo control mantenía las cuatro extremidades sobre los 3 cm de

la viga y los experimentales presentaron un déficit de acuerdo con una escala ponderada. Calculando posteriormente las diferencias para cada tratamiento y analizando los resultados utilizando una ANOVA para diferencias entre los grupos de tratamiento con una $p \leq 0.05$. **Resultados:** función motora (grupo control con OA: 25.3%; grupo 2, 16%; grupo 3, 22.6%; grupo 4, 19.4%). Efecto sobre la función motora (control salina 0.0%; sulfato de glucosamina 36.8 \pm 3.6%; monohidrato de creatina 13.1 \pm 2.3%; sulfato de glucosamina + monohidrato de creatina 23.4 \pm 3.1%, se encontraron diferencias estadísticamente significativas del sulfato de glucosamina y su combinación con monohidrato de creatina después de una semana de tratamiento. **Conclusiones:** nuestros datos sugieren que la combinación del sulfato de glucosamina con monohidrato de creatina puede ser una alternativa terapéutica de mayor efecto para el tratamiento de la OA.

18 Evaluación *in vitro* del efecto citotóxico selectivo del extracto comercial de *beta vulgaris* sobre una línea celular de tumor de células gigantes

Ximena Galicia Alba,* Alexandra B Luna Angulo,*[‡]

Laura Sánchez Chapul,*[‡] Paul Carrillo Mora,*[‡]

Francisco Javier Estrada Mena,[§] Carlos Landa Solís*[¶]

* Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo

Ibarra Ibarra», México. [‡] Neurociencias Clínicas. [§] Biología

Molecular, Universidad Panamericana, México. [¶] UITTCyMR.

Introducción: los tumores óseos tienen una frecuencia mayor en nuestra población en comparación con la reportada a nivel mundial, de éstos, el más prevalente, con 50% de los casos en la población mexicana, son los tumores óseos de células gigantes. Clínicamente este tipo de tumor genera dolor, deformidad de huesos, aumento de riesgo de fracturas, destrucción del tejido óseo circundante, así como metástasis. El abordaje terapéutico con cirugía, quimioterapia, radioterapia o una combinación de estas ha aumentado la supervivencia de los pacientes. Sin embargo, es necesario investigar nuevas terapias dirigidas que permitan mejorar el abordaje médico y la calidad de vida en las personas afectadas por esta enfermedad. **Objetivo:** evaluar *in vitro* la citotoxicidad y especificidad del extracto comercial de *beta vulgaris* en células gigantes de tumor TIB223 y células sanas. **Material y métodos:** para determinar la viabilidad y concentración inhibitoria media (IC50), de la línea celular (TIB223), aislada de tumor de células gigantes (CGT), y células sanas BJ (fibroblastos neonatales humanos), se trataron con diferentes concentraciones del extracto comercial de *beta vulgaris* (Bv) durante 24 horas. Posteriormente las células se lavaron e incubaron con 0.25 mg/mL de MTT durante tres horas, el MTT reducido fue eluido con DMSO y medido a 595 nm. Las células de cultivo primario de pulmón de ratón y HaCaT, se sometieron a pruebas de viabilidad con la IC50 determinada para la línea tumoral bajo las mismas condiciones. Para determinar la proliferación, las TIB223, se cultivaron a una confluencia de 1%, 24 horas después, fueron tratadas por cuatro días cada 48 horas con: 5, 10 y 17.71 mg/mL del extracto comercial de Bv. Las células fueron fijadas y teñidas con azul de metileno, posteriormente se lavaron y el azul de metileno se midió a 650 nm. La apoptosis se evaluó con anexina V apoptosis Kit FICT, siguiendo las indicaciones de la casa comercial. **Resultados:** la viabilidad de las células tumorales aisladas de CGT (TIB223), se redujo más de 50% a partir de la concentración de 20 mg/mL del extracto de Bv, la IC50 fue de 17.71 mg/mL tras ser tratadas por 24 horas. En las células BJ, la reducción de 22% de su viabilidad fue con una dosis de 40 mg/mL del extracto y la IC50 se determinó en una dosis de 43.21 mg/mL. Las células sanas de cultivo primario de pulmón y HaCaT (queratinocitos inmortalizados humanos), no mostraron reducción de su viabilidad en comparación con su con-

trol al tratarse con la IC50 para las células TIB223. Determinamos que la reducción en la viabilidad a las 24 horas de las TIB223 está asociada con la muerte celular por apoptosis y tiene un efecto dosis-dependiente. Las dosis viables de Bv se probaron para evaluar el efecto sobre la proliferación de las células TIB223 y se determinó que ambas dosis, administradas de manera continua disminuyen significativamente a las 72 horas la proliferación y este efecto es más evidente a las 96 horas postratamiento. **Conclusiones:** las dosis bajas de *beta vulgaris* fueron efectivas para generar en las TIB223 citotoxicidad por la activación de la muerte celular por apoptosis, esta citotoxicidad en dosis bajas no se observó en células sanas. Además, el mantenimiento a largo plazo de dosis menores a la IC50, reduce la capacidad proliferativa de las TIB223 en ensayos *in vitro*.

19 Análisis estructural, fisicoquímico y antimicrobiano de apósitos con hidrofibra de celulosa y plata para el manejo de heridas, y la protección de la piel susceptible a lesiones por presión

Paulina Sánchez Toledo,* Rosa M Salgado,[‡]

Silvestre Ortega Peña,[‡] Edgar Krotzsch[‡]

* Instituto Politécnico Nacional. [‡] Laboratorio de

Tejido Conjuntivo, Centro Nacional de Investigación

y Atención de Quemados, Instituto Nacional de

Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», México.

Introducción: con las fibras de carboximetilcelulosa (CMC) regenerada se producen materiales porosos, reticulares, con propiedades hidrofílicas, capaces de retener una gran cantidad de agua. Cuando éstos se combinan con plata, adquieren propiedades antimicrobianas que favorecen el cierre de la lesión. Con esta base, la industria del manejo de heridas de difícil cicatrización ha desarrollado diferentes apósitos capaces, no sólo de retener el alto flujo exudativo, sino que protejan a la piel perilesional o la piel íntegra, pero susceptible de daño por presión, cuando se combinan con otros materiales plásticos como el poliuretano y el silicón. **Objetivo:** analizar las propiedades estructurales, fisicoquímicas y de inhibición del crecimiento bacteriano de tres apósitos comerciales a base de hidrofibras de celulosa, pero combinados con otros materiales que les confieran propiedades antimicrobianas o protectoras de la piel. **Material y métodos:** los materiales de estudio fueron apósitos con fibras de CMC, impregnados con plata, cloruro de bencetonio y EDTA (Aquacel Ag + Extra), fibras de CMC pero combinadas con poliuretano (PU) y láminas de silicón para contención, perforadas o no (Aquacel Foam Pro, Aquacel Foam, respectivamente, Convatec). Fracciones de cada apósito se observaron secas, hidratadas con suero y teñidas con H&E; en microscopio estereoscópico. Se analizaron los apósitos por ensayos gravimétricos con etanol (porosidad) o agua (retención). La tasa de transmisión de vapor (WVTR) se obtuvo por diferencia de peso a 24 horas en frascos con agua sellados con el apósito en seco. Y la cinética de WVTR en saturación se derivó del vapor recuperado, por un método modificado del ensayo anterior, donde el apósito se iba hidratando progresivamente con agua o plasma diluido. El crecimiento microbiano se determinó por ensayos de inhibición del crecimiento en placas de agar soya tripticaseína. ANOVA y Tukey fueron las pruebas para comparar los resultados de los diferentes análisis. **Resultados:** Aquacel Ag + Extra reveló dos capas de fibras, diferentes a la capa única adherida a las espumas de poliuretano de Aquacel Foam y -Foam Pro, en esta última, las fibras de celulosa están contenidas por una lámina perforada de silicón con orificios de 0.75 mm, separadas entre sí por menos de 2 mm. Los apósitos embebidos con suero muestran mayor retención en la capa de fibra de celulosa, con una ligera difusión a la espuma de poliuretano. Además, el carácter ácido y básico/neutro de la CMC y el PU, respectivamente, se evidenció