

Resúmenes del VI Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación-INR 2015*

Presentación oral

Asociación del SNP RS25531 del promotor del gen de SLC6A4 con enfermedad de Parkinson en población mexicana

Albarrán de la Luz L¹, García Martínez F¹, Coronel Pérez A¹, Montes Almanza L¹, García S¹, Gallegos Arreola M², López Hernández L¹.

¹CMN 20 NOV ISSSTE, ²IMSS.

Introducción. La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo que afecta al sistema nervioso. La acumulación de pruebas sugiere que el sistema serotoninérgico puede estar implicado en la fisiopatología de la EP, en particular en los síntomas no motores incluyendo la depresión, la fatiga, y trastornos del sueño. SLC6A4 transporta serotonina de la hendidura sináptica a la neurona presináptica; se ha descrito un polimorfismo de un único nucleótido (SNP) rs25531 en el promotor, que consiste en una sustitución A/G río arriba del 5-HTTLPR. El rs25531 de manera sinérgica con el otro polimorfismo tiene efectos sobre la tasa de transcripción de SLC6A4 y se ha vinculado a la EP. **Objetivo.** Determinar si el SNP rs25531 de SLC6A4 se asocia con la enfermedad de Parkinson en población mexicana. **Metodología.** Se realizó un estudio transversal de casos y controles que incluyeron 124 controles y 113 casos con EP esporádica diagnosticada mediante los criterios del Banco de Cerebros de Reino Unido. Los pacientes se tomaron de los Servicios de Neurología del CMN 20 de Noviembre (ISSSTE), CMN Siglo XXI (IMSS), INCMZS, INR y CMNO (IMSS). El ADN se extrajo a partir de sangre periférica colectada por venopunción en tubos vacutainer con anticoagulante EDTA, el método de extracción fue el de Miller modificado a las condiciones del laboratorio. Posteriormente se hizo la genotipificación mediante PCR-TR usando (sondas TaqMan). Para el análisis estadístico se realizó mediante chi cuadrada, regresión logística (SPSS) y se analizó la distribución de alelos y genotipos mediante equilibrio de Hardy-Weinberg. Todos los pacientes incluidos en este estudio firmaron una carta de conocimiento informado. De acuerdo con las normas éticas, el trabajo fue aprobado por el Centro Médico Nacional «20 de Noviembre» del ISSSTE y por el Comité de Ética de investigación. **Resultados.** El polimorfismo rs25531 no está asociado con la susceptibilidad de EP ($p = 0.59$) todos los sujetos (237 en total) fueron incluidos en el análisis de la asociación de rs25531 con riesgo para la EP de los cuales 228 fueron homocigotos (AA), 7 heterocigotos (AG) y 2 se excluyeron por la falta de DNA. La distribución de alelos y genotipos se encontró en equilibrio de Hardy-Weinberg. Este SNP no mostró ser un factor de protección ni de riesgo. Uno de los factores asociados, que es el tabaquismo, mostró no ser un factor de riesgo ni de protección con una $p = 0.187$; mientras que la prevalencia de EP fue mayor en el género masculino $p \leq 0.0001$. Se comparó la edad entre los pacientes y los controles, lo que resultó en una diferencia entre los grupos con una $p < 0.05$, de los cuales los controles fueron mayores con una media de 68 años y los pacientes con una media de 63 años. **Conclusiones.** Los resultados muestran que el rs25531 no se asocia con EP; con base en la literatura sobre los datos del SLC6A4 se menciona que el haplotipo 5-HTTLPR más el rs25531 están asociados con EP. Se pretende hacer una metodología para la ampliación de los resultados del rs25531 en combinación con el 5HTTLPR para la asociación de EP.

* El contenido de los resúmenes de los trabajos libres es responsabilidad exclusiva de los autores.

Análisis epidemiológico de pacientes con osteosarcoma (OS), tumor de células gigantes de hueso (TCGH) y condrosarcoma (CS) atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo 2006-2014

de la Garza-Montaña P¹, Estrada-Villaseñor E², Domínguez-Rubio R³, Alfaro-Rodríguez A¹, Bandala C¹.

¹Dpto. de Neurociencias, ²Servicio de Patología-INR, ³Escuela Superior de Medicina-IPN.

Introducción. El OS, TCGh y CS son los tumores óseos más comunes. Estas neoplasias suelen ser causa de discapacidad funcional muy importante. En estudios realizados en el INR y en el INCAN en el periodo 2000 a 2005, se observaron incrementos en la prevalencia general de los tumores óseos del 115%, siendo más frecuentes en hombres con picos de edad relativos al tipo de tumor. Debido a la carencia de esta información, nos preguntamos ¿cuál es el comportamiento epidemiológico de las tres neoplasias en el periodo 2006-2014? Como respuesta, nos planteamos encontrar un incremento de al menos un 100%, así como la asociación con el sexo y edad de los pacientes afectados, variando de acuerdo con el tipo tumoral. **Objetivo.** Determinar los aspectos epidemiológicos de los tumores óseos: OS, CS y TCGh atendidos en el INR en el periodo 2006 a 2014. **Metodología.** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrolectivo. Se recolectó la información de 384 expedientes de pacientes con diagnóstico clínico, radiológico e histopatológico de OS, CS y TCGh registrados en la base de datos del INR, atendidos en el periodo del 2006 al 2014. Se determinaron medidas de tendencia central y dispersión, frecuencias y porcentajes. Se aplicó la prueba Kolmogorov-Smirnov, ANOVA, chi-cuadrada y el test exacto de Fisher; el análisis de los datos se realizó con el programa SPSSv19. Se tomó un valor de $p < 0.05$ como significancia estadística. Las fuentes de error se minimizaron tomando en cuenta covariables que podrían interferir en la correcta interpretación de los resultados. Este estudio cuenta con la aprobación del Comité de Investigación del INR con registro 20/15. Según el artículo 17 de la Ley General de Salud en materia de investigación, este estudio se clasificó sin riesgo. **Resultados.** El TCGh fue el tumor más frecuente (53.1%), seguido por OS (31.3%) y el CS (15.6%). El incremento global fue del 214%, con picos en el 2008, 2011 y 2014. Se calcularon 42.6 casos por año, representando un incremento del 73.17% respecto a lo reportado en el 2005 en el INR; comparando la frecuencia del año 2006 versus 2014, el CS y el TCGh tuvieron un incremento alarmante (1,400% y 350% respectivamente). La mayoría de los casos se concentraron en el D.F. (29.2%), el Estado de México (25.3%) y Veracruz (7%). El sexo y el tipo tumoral se asociaron ($p = 0.03$; TCGh y CS con predominio en mujeres mientras que el OS en hombres). La edad promedio fue diferente en relación al tipo tumoral (OS = 24.3 + 11.23 años, TCGh = 34.45 + 13 años y CS = 49.22 + 18.47 años; $p = 0.0001$). Por otro lado, se encontró asociación entre el tipo tumoral y la localización topográfica del tumor primario ($p = 0.0001$). La metástasis al momento del diagnóstico se asoció al tipo tumoral (OS = 36%, TCGh = 13.23% y CS = 31.66%; $p = 0.0001$); el 25% de los casos, presentaron metástasis al diagnóstico. **Conclusiones.** La frecuencia de los tres tipos tumorales se incrementó de manera alarmante. La edad al diagnóstico y los patrones en relación con el sexo se está diversificando. La metástasis al diagnóstico es elevada. Esto demuestra la necesidad de diseñar estrategias para un diagnóstico

oportuno y de acciones dirigidas a limitar el incremento de estas neoplasias. **Institución a la que pertenece.** INR, Dirección. Dirección de Investigación, Subdirección. Investigación Biomédica.

Contribución de la obesidad y la capacidad cardiorrespiratoria como factores independientes en el riesgo de padecer síndrome metabólico

Pegueros Pérez A¹, Del Villar Morales A¹, Gutiérrez Fernández N¹, Salas Romero R¹.

¹Centro Nacional de Investigación y Atención en Medicina del Deporte.

Introducción. La obesidad y un estilo de vida sedentario son factores predominantes en la población mexicana que la predisponen al desarrollo de síndrome metabólico (SM). Por otra parte, la capacidad cardiorrespiratoria (CCR) es un indicador del nivel sedente del individuo y es un componente de la salud fuertemente asociado a la presencia de riesgo cardiometaobólico. En población mexicana no hay suficiente información acerca de la relación de la obesidad y de los niveles de CCR para el desarrollo de SM, por lo que resulta importante evaluar esta asociación para establecer una mejor prescripción de ejercicio como parte del tratamiento del síndrome. **Objetivo.** Estimar la relación de obesidad y la CCR como factores independientes que contribuyen en el riesgo (OR) de padecer SM en una muestra de adultos. **Metodología.** Estudio clínico retrospectivo, transversal en el cual se evaluó la información clínica de hombres (H) y mujeres (M) adultos que acudieron a evaluación morfomotorial de primera vez al Servicio de Medicina del Deporte durante los años 2012-2014. Se obtuvieron los parámetros: tensión arterial, glucosa, perfil de lípidos, circunferencia de cintura (CC) e índice de masa corporal (IMC) para el diagnóstico de SM y equivalentes metabólicos (METs) para la evaluación de la CCR. Se definieron como variables independientes categóricas el grado de obesidad (normopeso, sobrepeso u obesidad) y la CCR (baja, media, alta); la presencia o ausencia de SM se definió como variable dependiente. La comparación de las variables por sexo se realizó mediante t de Student y de la prevalencia de los componentes del SM entre las clases de IMC y CCR mediante χ^2 . Para determinar el riesgo de padecer SM, se realizó análisis de regresión logística binaria para el cálculo odds ratio (OR) e intervalo de confianza (IC 95%) ajustado a los posibles factores confusos. **Resultados.** Se valoró la información de 205 expedientes (H:63; M:142) que contaron con información clínica completa. La prevalencia de normopeso fue 10.7%, 33.2% con sobrepeso y 56.1% con obesidad; 28.8% de los pacientes presentaron CCR baja, 46.8% media y 24.4% alta. Del total de la muestra 59.0% de los pacientes presentó diagnóstico de SM; con la clasificación del IMC, la prevalencia de SM fue diferente en pacientes con obesidad (71.3%), sobrepeso (52.9%) y normopeso (13.6%) ($p < 0.001$) y también en la clasificación de la CCR siendo la prevalencia de 67.8% para baja, 63.5% para media y 40% para alta ($p = 0.006$). A partir del análisis de regresión logística ajustado por la edad, se estimó un riesgo de padecer SM (OR) en pacientes con sobrepeso de 5.983 (IC95% 1.565-12.878) y de 14.358 (IC95% 3.847-23.585) en pacientes con obesidad; por otra parte, el OR de SM en pacientes con CCR media se estimó en 0.908 (IC95% 0.441-1.872) y de 0.428 (IC95% 0.184-0.994) para CCR alta. **Conclusiones.** El sobrepeso y la obesidad se asocian a riesgos elevados de padecer SM y el nivel de CCR alto reduce significativamente este riesgo independientemente del grado de obesidad, resultando evidente que la prescripción de ejercicio para el adulto con SM deberá ser a intensidades y volúmenes que favorezcan un CCR alto e incidir en la disminución del IMC.

Usos y aplicaciones de la ecografía en los Centros Reumáticos de Referencia de Latinoamérica en nombre del Grupo PANLAR de Ecografía

Gutiérrez M¹, Hernández-Díaz C², Saldarriaga Rivera L², Lozano M², Bernal A², Ventura-Rios L², Pineda C¹.

¹Dirección de Investigación, ²Laboratorio de Ultrasonido Músculo Esquelético y Articular.

Introducción. La ecografía representa un valioso instrumento para el diagnóstico, evaluación y manejo de distintas enfermedades reumáticas.

En la actualidad, su utilización no está confinada exclusivamente a la investigación, sino que forma parte de la realidad cotidiana de varios centros reumáticos en Europa, Estados Unidos y Latinoamérica. En este sentido, la adquisición de competencia y conocimiento en la interpretación de los hallazgos ecográficos integra al currículum de Especialidad en Reumatología. No obstante, no se cuenta con datos que brinden un panorama detallado acerca de cómo y en qué áreas se está aplicando la ecografía en la región Latino-Americana. **Objetivo.** Realizar una descripción sobre el uso y aplicación de la ecografía en los principales centros de reumáticos de referencia en Latinoamérica. Específicamente, determinar: a) tipo enfermedades reumáticas que se está evaluando, b) tipo de especialistas que refieren a los pacientes para el estudio, c) áreas anatómicas más estudiadas, d) motivo de envío para la evaluación ecográfica. **Metodología.** Estudio retrospectivo, descriptivo y multicéntrico. Se incluyeron los datos clínicos de pacientes que acudieron a la realización de un examen ecográfico en los últimos 12 meses, en los centros participantes. Como principal criterio de inclusión se contempló la recolección de datos de pacientes que hayan sido estudiados en centros de referencia ecográfica en Latinoamérica que cuentan con reumatólogos ecografistas acreditados pertenecientes al Grupo de estudio PANLAR de ecografía. Como instrumento de trabajo principal, se diseñó una base de datos que incluía las variables establecidas para el estudio (nombre, edad, género, tipo de referencia, servicio de referencia, región anatómica de estudio, diagnóstico de ingreso, diagnóstico ecográfico, tipo de intervención). La misma fue llenada por cada centro participante. **Resultados.** 7,167 pacientes de ocho países (Argentina, Brasil, Colombia, El Salvador, México, Perú, República Dominicana y Venezuela). 5,193 (72.4%) del género femenino vs 1,974 (27.5%) masculinos. Edad media en años de 54.1 (\pm DE 16.9). Reumatología solicitó 5,084 (70.9%) exámenes, ortopedia 1,016 (14.1%) y rehabilitación 375 (5.2%). El hombro fue la región anatómica más estudiada 1,890 (26.3%), rodilla 1,403 (19.5%), mano 1,301 (18.1%), tobillo 460 (6.4%) y muñeca 394 (5.5%). La artritis reumatoide fue la enfermedad más evaluada con 1,858 (25.9%), seguida de osteoartritis 944 (13.1%), enfermedades sistémicas autoinmunes 879 (12.2%), artritis psoriásica 310 (4.3%), fibromialgia 162 (2.2%), otras espondiloartropatías 154 (2.1%), gota 133 (1.8%) y condrocalcinosis 95 (1.3%). Los hallazgos ecográficos más encontrados fueron tenosinovitis/sinovitis 117 (15.5%) y tendinopatía 709 (9.8%). Las ecografías fueron realizadas con fines de diagnóstico 3,981 (55.5%), seguimiento 2,649 (36.9%) y protocolo 339 (4.7%). Sólo 198 (2.7%) fueron como guía ecográfica para procedimiento invasivo. **Conclusiones.** Los resultados de este estudio permiten caracterizar el uso de la ecografía. Estos resultados asumen un papel fundamental en la planeación de estrategias de enseñanza y educación, en particular la planeación de formaciones dedicadas y específicas que concentren prioridades en el manejo de la ecografía en la actividad clínica y de investigación.

Variantes génicas en AKNA son potenciales factores de susceptibilidad para la osteoartritis

Martínez Nava G¹, Fernández Torres J¹, Espinosa Morales R¹, Martínez Flores K¹, Hernández Díaz C¹, Madrid Marina V¹, Pineda Villaseñor C¹, López Reyes A

Introducción. La osteoartritis (OA) cursa con un estado inflamatorio que condiciona el proceso degenerativo del cartílago articular, siendo las citocinas proinflamatorias y el estrés oxidante factores que determinan el estadio crónico de esta patología. Recientemente se ha evidenciado la participación de AKNA (factor de transcripción AT-HOOK) como proteína reguladora de la respuesta inmune. **Objetivo.** Determinar la participación de las variantes génicas de AKNA en pacientes con OA de rodilla. **Metodología.** Estudio de casos y controles bajo consentimiento informado, en el que fueron analizados dos SNPs (utilizando sondas TaqMan) del gen AKNA (rs10817595 y rs3748176) y genotipados en 188 pacientes con OA diagnosticadas por el Servicio de Reumatología del INR (clasificados de acuerdo con los criterios del Colegio Americano de Reumatología), y se compararon con 60 sujetos sanos. Se determinó el equilibrio de Hardy-Weinberg (HW), y la distribución génica y alélica de ambos grupos se hizo con el método de χ^2 ; valores de $p \leq 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos. Se calcularon las frecuencias genotípicas bajo tres modelos de herencia (dominante, recesivo y codominante) y

con éstos se estimaron razones de momios (OR) mediante modelos de regresión logística multivariados con un intervalo de confianza del 95%. Se realizaron pruebas de re-muestreo mediante bootstrap con 100 repeticiones para corroborar que no se estuviera cometiendo un error tipo 1. Todo el análisis estadístico se realizó con el programa estadístico STATA v12. **Resultados.** El homocigoto para el alelo menor de ambos polimorfismos fue más frecuente en los pacientes con OA que en los controles ($p \leq 0.04$). Además, encontramos una asociación positiva estadísticamente significativa entre la OA y el ser homocigoto A/A para el SNP rs10817595, así como con el modelo recesivo de este polimorfismo (OR = 5.9 IC95% = 1.1-32.5; OR = 0.3, IC95% = 2.2-48.2; respectivamente). De la misma forma, el homocigoto A/A del SNP rs3748176 y el modelo recesivo se encontraron asociados positivamente con la OA (OR = 5.9 IC95% = 1.3-28.2; OR = 13.7 IC95% = 3.8-50.4; respectivamente). Al realizar el análisis por alelo, la asociación positiva del SNP rs3748176 se mantuvo estadísticamente significativa. Todas estas asociaciones se mantuvieron al realizar un re-muestreo con bootstrap y fueron ajustadas por edad, género y lugar de origen. **Conclusiones.** La asociación del polimorfismo codificante y el de la región promotora del gen AKNA con la OA sugiere que la regulación transcripcional y la funcionalidad de AKNA juega un papel importante en la OA. Sin embargo, se necesitan más estudios para poder elucidar el papel que juega AKNA en la OA.

Asociación de polimorfismos en el GEN de interleucina 6 con riesgo de fractura de radio distal en mujeres mexicanas

Ponce de León Suárez V¹, Casas Ávila L¹, Ramírez Pérez E¹, Barredo Prieto B¹, Pérez Ríos A², Espinoza Gutiérrez A³, Farías Cisneros E³, Valdés Flores M¹.

¹Dpto. Genética-INR, ²Fc. Medicina-UNAM, ³Dpto. Cirugía de Mano-INR.

Introducción. La osteoporosis (OP) es una enfermedad multifactorial y poligénica, caracterizada por pérdida progresiva de la densidad mineral ósea (DMO) y deterioro de la microarquitectura. La complicación más costosa de la OP primaria es la presencia de fracturas, principalmente en cadera, columna y radio distal. Estudios previos sugieren una asociación directa de fracturas de radio distal (FxRD) con reducción de la masa ósea e incremento del riesgo de fracturas de cadera. Se sabe que

el fenotipo óseo y la susceptibilidad a las fracturas tienen una heredabilidad que oscila entre el 60-80%. Polimorfismos en genes involucrados en el desarrollo de la OP han mostrado su utilidad como indicadores de riesgo. **Objetivo.** Calcular las frecuencias alélicas y genotípicas de los polimorfismos G-174C y G-572C del gen de interleucina-6 (IL-6), en grupos de mujeres mexicanas con fractura de radio distal y en controles sanos, para establecer asociaciones y determinar su utilidad como marcadores en la población mexicana. **Metodología.** Estudio de casos y controles que incluyó 100 mujeres con FxRD y 100 controles (cont.), las participantes se reclutaron en el Servicio de Cirugía de Mano del INR y voluntarias de la población abierta, respectivamente. La calidad ósea se evaluó mediante análisis densitométrico y de acuerdo con los criterios establecidos por la OMS; en todos los casos se excluyeron condiciones asociadas que comprometieran el fenotipo óseo (displasias óseas, ingesta de algunos fármacos, etc.). En cada caso se obtuvo DNA a partir de muestras de sangre por precipitación salina (Pure blood core kit, QUIAGEN). Posteriormente, la genotipificación de los SNPs G-174C (rs1800795) y G-572C (rs1800796) se realizó por RT-PCR con sondas TaqMan (Applied Biosystems). Se calcularon las frecuencias alélicas y genotípicas, el equilibrio de Hardy-Weinberg (HW) y se compararon frecuencias con prueba χ^2 . El riesgo se estimó calculando la razón de momios (OR, IC de 95%). Una $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativa. **Resultados.** Al explorar el polimorfismo G-174C del gen IL6, se observó que el alelo G fue el más frecuente (93.5% en FxRD y 86.5% en cont.). El alelo C presentó diferencias significativas ($p = 0.019$) y una OR 0.45 (0.21-0.93) asociándose con protección, mientras que el alelo G se asoció con riesgo de FxRD ($p = 0.019$ OR 2.24 [1.07-4.76]). En las portadoras de dos copias de G, el riesgo no se modificó (OR 2.26 [1.02-5.06]). Para el SNP G-572C, el alelo G fue el más frecuente (62% en FxRD y 71% en cont.). Las frecuencias genotípicas fueron muy semejantes entre los grupos, siendo el homocigoto GG el más frecuente (41% FxRD y 52% cont.). No se presentaron diferencias significativas con este polimorfismo. **Conclusiones.** El SNP G-174C en el gen IL6, presenta asociación del alelo G como factor de alto riesgo de fractura de radio distal ($p = 0.019$ OR 2.24 [1.07-4.76]), ya que las mujeres que presentan el alelo G tienen un riesgo casi cinco veces mayor que las mujeres portadoras del alelo C, por lo cual tiene un uso potencial como marcador en población mexicana.

Efectos del láser de baja potencia sobre la estructura del cartílago, el dolor y la funcionalidad en pacientes con osteoartritis temporomandibular. Ensayo clínico controlado

Macías Hernández S¹, Morones Alba J², Coronado Zarco R¹, Soria Bastida M¹, Hernández Díaz C³, Morales H E⁴, Tapia Ferrusco I⁵, Valez Gutiérrez O⁵.

¹Rehabilitación Ortopédica-INR, ²Mestrías y Doctorados-INR, ³Utrasonido Músculo Esquelético-INR, ⁴Radiología-INR, ⁵División de Terapias-INR.

Introducción. La osteoartritis (OA) de la articulación temporomandibular (ATM) es una enfermedad articular altamente prevalente caracterizada por dolor y limitación en los movimientos mandibulares, crépito articular y espasmo de los músculos masticatorios. El láser de baja potencia ha demostrado utilidad en la regeneración tisular en modelos *in vivo* e *in vitro*, aunque la evidencia sobre su beneficio en pacientes con OA de la ATM es escasa. Por lo que surge la pregunta ¿el láser de baja potencia es capaz de generar cambios en la estructura del cartílago, disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en sujetos con OA ATM? **Objetivo.** Evaluar el efecto de la terapia con láser de baja potencia sobre la estructura del cartílago articular por ultrasonido (US), el dolor y la funcionalidad (índice de Helkimo) en la OA de la ATM. La hipótesis fue que el láser de baja potencia mejora la estructura del cartílago, disminuye el dolor y mejora la función de la ATM. **Metodología.** Se realizó un ensayo clínico controlado doble ciego. Se incluyeron pacientes > 18 años, que cumplieran con criterios clínicos y radiológicos de OA ATM. Se excluyeron pacientes con otras enfermedades articulares; la asignación fue aleatoria y los evaluadores y pacientes se cegaron para disminuir sesgos. Las variables de desenlace fueron estructura del cartílago por US, escala visual análoga (EVA) y el índice de Helkimo. Se realizaron evaluaciones en los meses 0, 1, 3 y 6. Se dividieron en dos grupos: A. Experimental (aplicación de terapia física estándar – calor superficial y ejercicios– más láser) y B. Control (aplicación de terapia física más simulación de láser con luz guía). Se calcularon frecuencias, medianas y rangos, y se utilizaron las pruebas: exacta de Fisher, U de Mann-Whitney, Wilcoxon y Friedman. El tamaño de muestra calculado fue de 9 pacientes por grupo. Este estudio está registrado y se llevó a cabo siguiendo los lineamientos éticos institucionales, la Declaración de Helsinki y del Reglamento de Investigación en Salud. **Resultados.** Se captaron 52 pacientes con síntomas de dolor crónico de ATM de los cuales se descartaron 37 pacientes por no cumplir con criterios radiológicos. Para el análisis fueron incluidos 18 pacientes (10 en el grupo experimental y 8 en el control). Todos del sexo femenino. La mediana (rangos) de la edad fue de 56 (49-59) y 58 (39-71) años en los grupos experimental/control respectivamente ($p = 0.728$). Del dolor 65 (48-83) y 73 (61-87) mm ($p = 0.109$) y Helkimo 17 (10-18) y 17 (13-17) puntos ($p = 0.857$). El dolor disminuyó significativamente en ambos grupos (intra-grupos) en todas las evaluaciones, sin diferencias entre ellos ($p = 0.326$); la funcionalidad se incrementó significativamente en ambos sin diferencias entre ellos ($p = 0.866$). No se encontraron cambios estructurales por US en ninguno de los grupos a los seis meses. **Conclusiones.** El láser de baja potencia no demostró utilidad en el tratamiento de rehabilitación respecto al dolor y la funcionalidad o la modificación de la estructura del cartílago articular en este grupo en pacientes. Es suficiente instituir un tratamiento con termoterapia y ejercicios para mejorar el dolor y la funcionalidad.

Comparación entre el análisis acústico de la voz y la electroglotografía para la evaluación del entrenamiento vocal por el método Linklater en profesionales de la voz. Resultados preliminares

Villafuerte González R¹, Valadez Jiménez V², Sierra Ramírez J³, Hernández López X⁴.

¹Maestría-IPN, ²Foniatria-INR, ³Escuela Superior de Medicina ESM-IPN, ⁴Subdirección de Enseñanza-INR.

Introducción. Por el uso frecuente de la voz, los profesionales dedicados al arte deben realizar entrenamiento para conservar la calidad vocal, ésta se evalúa objetivamente con análisis acústico de la voz (AAV) del que se ha puesto en duda su utilidad. La electroglotografía (EGG) ha sido útil en de-

tección de alteraciones en voz patológica. Surge la interrogante: ¿La EGG será una técnica más eficaz que el AAV en la detección de alteraciones incipientes de la calidad vocal en profesionales de la voz dedicados al arte? **H0:** Los parámetros obtenidos por EGG mostrarán mejores resultados en la detección de cambios en la calidad vocal posterior al entrenamiento vocal, comparados con los obtenidos por AAV. **Objetivo.** Comparar las técnicas de análisis acústico de la voz y electroglotografía y determinar cuál de ellas es más eficaz en la detección de alteraciones incipientes de la calidad vocal en profesionales de la voz. Secundariamente, determinar la eficacia del entrenamiento vocal con el método Linklater en profesionales de la voz mediante EGG. **Metodología.** Diseño cuasi-experimental, longitudinal, prospectivo, comparando ambas técnicas de análisis vocal con medidas pre- y postentrenamiento intrasujeto. Captación a conveniencia, incluyendo profesionales dedicados al arte derivados del Centro de estudios para el uso de la voz, inscritos en el Diplomado «La sabiduría de la voz y la palabra diciente», edades 18 a 40 años. Se realizó medición basal de la voz con Fo, Shimmer y Jitter obtenidos por AAV y EGG en fonación sostenida de vocal /a/ durante 5 seg; posterior al entrenamiento vocal de tres meses con método Linklater se realizará medición final (noviembre 2015). Se efectuará análisis estadístico descriptivo, se compararán ambas técnicas mediante prueba «t» de Student para dos poblaciones de muestras relacionadas y de muestras no relacionadas, según corresponda; se considerarán diferencias estadísticas significativas cuando $p < 0.05$. En fundamento con el Reglamento de la Ley General de Salud y su Art. 17, se considera con riesgo mínimo. Se implementó un Consentimiento informado acorde a normativa. **Resultados.** Se obtuvo una población de estudio = 38 sujetos, logrando $n = 33$. De los cuales el 57% correspondió a mujeres ($n = 19$) y 43% a varones ($n = 14$). Los parámetros obtenidos por análisis acústico de la voz: Fo: $\bar{x} = 155.1$ Hz, DE 69.6; Shimmer: $\bar{x} = 24\%$, DE 9.35; Jitter: $\bar{x} = 6.1\%$, DE 5.9. Electroglotografía: Fo: $\bar{x} = 174.1$ Hz, DE 57; Shimmer: $\bar{x} = 23.8\%$, DE 12.8; Jitter: $\bar{x} = 7.2\%$, DE 7.7. Al realizar análisis con prueba «t» de Student para dos poblaciones de muestras no relacionadas con un intervalo de confianza del 95%, se encontró la $p > 0.05$ en los tres parámetros estudiados. **Conclusiones.** En medición basal no se encontraron diferencias significativas entre AAV y EGG. Es preciso continuar el entrenamiento vocal con método Linklater y al final, realizar análisis con ambas técnicas, determinar si existen diferencias y establecer cuál de ellas es más eficaz en la detección de alteraciones en calidad vocal de profesionales de la voz.

Efecto del volumen de ejercicio aeróbico en parámetros de riesgo cardiométrabólico y de capacidad cardiorrespiratoria en mujeres sedentarias adultas

Salas Romero R¹, Pegueros Pérez A².

¹Servicio de Farmacología del Ejercicio-INR. ²División de Control del Dopaje-INR.

Introducción. La actividad física realizada regular y dosificada favorece la disminución de los factores de riesgo cardiométrabólico y mejora la capacidad cardiorrespiratoria (CCR) reduciendo el riesgo de enfermedad cardiovascular. Las recomendaciones indican un volumen mínimo de 150 min/sem, a mayor volumen mayores beneficios. Estudios recientes sugieren que un volumen menor podría promover los cambios necesarios para la disminución de riesgos. Por ello surge la inquietud de evaluar dos volúmenes de ejercicio aeróbico prescritos en el Servicio de Medicina del Deporte siendo nuestra hipótesis que un volumen menor a 150 min/sem disminuirá los factores de riesgo y mejorará la capacidad cardiorrespiratoria. **Objetivo.** Evaluar el efecto de dos volúmenes de ejercicio aeróbico continuo en parámetros de riesgo cardiométrabólico y de capacidad cardiorrespiratoria prescritos a mujeres sedentarias adultas que asistieron al Servicio de Medicina del Deporte. **Metodología.** Estudio observacional, retrospectivo, longitudinal. Se revisaron expedientes de mujeres a quienes se les prescribió un programa de ejercicio aeróbico continuo. Se formaron dos grupos de estudio ($n = 8$) considerando un volumen alto (GA 300 min/sem) o bajo (GB 135 min/sem) de entrenamiento, una intensidad de 60-85% VO₂ pico y una duración de 12 semanas. Se evaluaron peso, cintura, colesterol, lipoproteínas de alta y baja densidad (HDL, LDL), triglicéridos (Tg), glucosa, sensibilidad a la insulina (índice Tg/HDL) e índice aterogénico como factores de riesgo. La CCR fue evaluada con el consumo máximo de oxígeno (VO₂max) y

los equivalentes metabólicos (METs) obtenidos con ergometría (protocolo de Bruce modificado). Las evaluaciones se llevaron a cabo al inicio del programa y posterior a 12 semanas. Los datos se analizaron con estadística descriptiva, la prueba de los signos de Wilcoxon para muestras relacionadas y la U-Mann Whitney para muestras independientes considerando un cambio significativo cuando $p < 0.05$ (SPSS v 12.0 para Windows). **Resultados.** El rango de edad de las pacientes fue de 25-66 años. Posterior a 12 semanas de ejercicio hubo una mejoría en los factores de riesgo, en la CCR y en la tensión arterial para GA, siendo significativo para el peso (-2.03 kg [IC95 -4.00, -0.06]), cintura (-3.51 cm [IC95 -4.35,-2.67]), IMC (-0.82 kg/m² [IC95 -1.6,-0.01]), VO2 max (7.30 mL*kg⁻¹*min⁻¹ [IC95 3.88,10.72]), METs (2.08 [IC95 1.11,3.06]), la tensión arterial sistólica y diastólica (-14.25 mmHg [IC95 -25.88,-2.61] y -13.12 [IC95 -22.57,-3.67] respectivamente). De forma similar hubo una mejoría en el GB para los factores de riesgo (excepto HDL, LDL e índice aterogénico) y la CCR, siendo significativo para el peso (-4.14 kg [IC95 -5.97,-2.30]), el IMC (- 1.7 [-2.6,-0.90]), el VO2max (7.4 [3.52,11.28]), los METs (2.11 [IC95 1.00,3.22]) y los Tg (-110.48 mg/dL [-171.2,-49.75]). No hubo diferencias significativas entre los dos volúmenes de ejercicio. Limitaciones: la muestra de estudio es pequeña; la dieta de las pacientes no fue controlada. **Conclusiones.** Un volumen de ejercicio aeróbico menor a 150 min/sem puede mejorar algunos parámetros de riesgo cardiometabólico y de CCR en mujeres sedentarias posterior a 12 semanas. Este volumen podría ser una alternativa para pacientes con limitaciones de tiempo. Un mayor volumen disminuye además la cintura y la tensión arterial.

Asociación de 4 polimorfismos del gen de aromatasa con fractura de cadera en mujeres mexicanas postmenopáusicas

Casas Ávila L¹, Ponce de León Suárez V¹, Pérez Ríos A², Ramírez Pérez E¹, Barredo Prieto B¹, Hazan Lazri E³, Pineda Gómez E⁴, Valdés Flores M¹.

¹Laboratorio de Genética, ²Fac. Medicina-UNAM, ³Serv. Urgencias-INR, ⁴Serv. Traumatología-INR.

Introducción. La osteoporosis (OP) es un padecimiento multifactorial y poligénico, considerado un problema de salud pública en México y el mundo. Una de sus principales complicaciones son las fracturas. Se ha reportado asociación entre polimorfismos del gen de la aromatasa (CYP19) con cambios patológicos de la DMO y con riesgo de fractura en diversas poblaciones europeas, sin embargo, es necesario explorarlos en mujeres mexicanas para poder considerarlos como indicadores de riesgo. **Objetivo.** Analizar la distribución de dos polimorfismos de una sola base (SNPs), un polimorfismo microsatélite (TTTAn) y un polimorfismo in/del (TCT) del gen de la aromatasa, en mujeres mexicanas con fractura de cadera y en controles, para determinar si existe asociación y establecer su utilidad como indicadores de riesgo de fractura en población mexicana.

Metodología. Se analizaron 106 mujeres con fractura de cadera (Fx cad) y 106 controles (N), postmenopáusicas, mexicanas y con tres generaciones de ancestros mexicanos, captadas en traumatología y en clínica de OP del INR, respectivamente. Se excluyeron mujeres con condiciones que afectan el metabolismo óseo. Se obtuvo DNA a partir de sangre. La genotipificación de los SNPs, se hizo por RT-PCR con sondas TaqMan en un equipo StepOne (Applied Biosystems). Los polimorfismos TTTAn e in/del TCT, se amplificaron por PCR con los mismos iniciadores y se analizaron por electroforesis capilar (Abi 310). Se calcularon las frecuencias alélicas y genotípicas y el equilibrio de Hardy-Weinberg (HW) con el programa PopGen32. Para variables continuas se aplicó la prueba de t de Student y para las categóricas la prueba de χ^2 corregida. Se realizó análisis de regresión logística no condicional (uni y multivariado) entre genotipos y el riesgo se estimó por la razón de momios (OR, IC de 95%) (STATA ver 1.0). $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativa. **Resultados.** El alelo C del rs700518 se presentó en el 24% de Fx cad y en el 29% de N. El genotipo TT fue el más frecuente (58.8% en Fx cad y 51.8% en N) y el CC, se presentó en bajas frecuencias (7.5% en Fx cad y 9.4% en N). El alelo C del SNP 1062033 fue el más frecuente (78.5% en Fx cad y 74.5% en N), lo mismo que el genotipo CC (62.6 y 52.6% en Fx cad y N, respectivamente). No se detectaron diferencias significativas en los 2 SNPs. En el caso del polimorfismo TTTAn, se encontraron 8 alelos y 14 genotipos. El alelo A1 fue el más frecuente (54.8% en Fx

cad y 42% en N), seguido del alelo A2 (21% Fx cad y 31% en N). A1 y A2 tienen 7 repetidas TTTA, pero A1 está en desequilibrio de ligamiento con la delección TCT. El alelo A1 y el genotipo A1A1 se asociaron con alto riesgo de fractura de cadera ($p = 0.034$, OR = 3.2 [95% CI, 1.09-9.41] y $p = 0.019$, OR = 2.26 [95% CI, 1.14-4.49], respectivamente). El alelo A2 y el genotipo A2A2 se asociaron con protección ($p = 0.04$, OR = 0.48, [95% CI, 0.22- 1.05]) y $p=0.048$, OR=0.29 [95% CI, 0.06-1.16], respectivamente). **Conclusiones.** Los alelos A1 y A2 (ambos con siete repetidas) del microsatélite TTTAn se asocian con alto riesgo y con protección, respectivamente. Por tanto, el polimorfismo TCT in/del es crucial en esta asociación y ambos pueden ser marcadores de riesgo de fractura de cadera en mujeres postmenopáusicas mexicanas, al contrario de los SNPs analizados.

Relación entre rasgos y tipos de personalidad con la especialidad médica elegida por un grupo de médicos residentes

Ruiz Zavala J¹, Gómez Sánchez E¹, Enríquez Sandoval M¹, León Hernández S¹.

¹Archivo Clínico, ²Dirección de Enseñanza-Perinatología, ³Dirección de Enseñanza, ⁴Dirección de Investigación.

Introducción. El estudio de los tipos de personalidad de los médicos inició en los EUA en 1960 bajo la hipótesis de que ésta induce la elección de la especialidad que se decide realizar. En Chile es donde más se ha estudiado esta relación. En México hay pocos estudios que han servido para comprender las formas en las que afrontan los problemas que se presentan durante su formación. Este es el primer estudio que se realiza con los residentes de las diferentes especialidades que se desarrollan en el Instituto Nacional de Rehabilitación LGII con la hipótesis de que existe relación entre tipos de personalidad con la especialidad elegida, con diferencias entre las quirúrgicas y no quirúrgicas. **Objetivo.** Determinar si los tipos de personalidad de los médicos residentes del INR difieren significativamente entre las distintas especialidades. **Metodología.** Con el consentimiento informado se realizó un estudio transversa aplicando el Test factorial de la personalidad 16PF-5 (validado en EU y España) a 50 médicos (30 F y 20 M) de 25-32 años de cinco de las siete especialidades que se cursan en el INRLGII: se exploraron 16 rasgos primarios con los cuales se integran cinco dimensiones generales de personalidad; extraversion, ansiedad, dureza, independencia y autocontrol. El baremo internacional X es de 5.5 con una σ de 2.0. Los datos se analizaron con SPSS 17. Para la comparación de dos proporciones se aplicó χ^2 , la distribución de las puntuaciones del Test se corroboraron con el estadístico K-S. Las comparaciones de medias por sexo se efectuaron con T para muestras independientes y con U de Mann-Whitney. Las comparaciones de medias por especialidad se hicieron con el análisis de varianza o con Kruskal-Wallis, los análisis multivariados se realizaron con el modelo de análisis discriminante y análisis de varianza de dos factores. En todos los casos se estableció error alfa tolerable 0.05. **Resultados.** De los 16 rasgos destacan: razonamiento, tensión y autosuficiencia; más bajas: afabilidad y vigilancia; de las cinco dimensiones sobresalieron independencia y ansiedad y más bajas extraversion y dureza. Por género se diferenciaron M vs F: estabilidad 6.20 ± 1.3 versus 5.17 ± 1.5 ($p = 0.018$) y atrevimiento 6.45 ± 1.4 versus 4.70 ± 1.4 ($p = 0.0001$). Por análisis discriminante ACC (0.655, $p = 0.0001$), los hombres tuvieron mayor puntuación en atrevimiento, estabilidad e independencia y las mujeres presentaron altos puntuajes de tensión con bajo atrevimiento, estabilidad e independencia. Por especialidades se diferenciaron en aprensión: alta para Ortop. muy baja para Gen. con intermedias para Rehab. y Audio, Fonia. y PL; en apertura al cambio baja para Ortop. versus alta para Gen. e intermedios para las otras; en perfeccionismo con alta para Ortop. versus baja para Gen. Por análisis discriminante (coeficiente 0.7, $p = 0.001$), Gen. y Rehab. se caracteriza por apertura al cambio, Ortop. por perfeccionismo y Audio. Fonia. y PL por bajas puntuaciones en atrevimiento. **Conclusiones.** Hay diferencias en rasgos y dimensiones de la personalidad por especialidades; Ortopedia revela rasgos de perfeccionismo y aprensión, mientras que las médicas sobresalen por apertura al cambio; las diferencias también dependen del género pues las mujeres obtienen altos puntuajes en tensión con baja estabilidad e independencia, al contrario de los hombres.

Ensayo clínico controlado sobre el efecto adyuvante del donepezilo O memantina sobre la funcionalidad, cognición y estado emocional en pacientes con secuelas de enfermedad vascular cerebral subaguda

Alcantar Schramm J¹, Sierra J¹, Rodríguez M¹, Martín del Campo S¹, Quinzaños-Fresneda J¹, Hernández C¹, Carrillo M¹, Carrillo P¹.
¹Rehabilitación Neurológica.

Introducción. La enfermedad vascular cerebral (EVC) es la primera causa de discapacidad en nuestro país. El manejo de las secuelas que produce la EVC está centrado en la rehabilitación debido a que actualmente no existe ningún fármaco que haya demostrado estimular la recuperación de estos pacientes. Sin embargo, existe evidencia que sugiere que los procesos de neuroplasticidad pueden ser estimulados farmacológicamente. El donepezilo y la memantina son fármacos que se utilizan en el manejo de la enfermedad de Alzheimer, pero sus posibles efectos en pacientes con secuelas de EVC han sido poco estudiados, y en la mayoría de los estudios existentes sólo se han enfocado en sus posibles efectos cognitivos. **Objetivo.** Estudiar el efecto de la administración de dos fármacos moduladores de la neurotransmisión neuronal (memantina, MEM y donepezilo, DPZ) sobre la recuperación motora, cognitiva y emocional, cuando estos fármacos son utilizados como tratamiento adyuvante a la rehabilitación en pacientes con secuelas de EVC en estadio subagudo. **Metodología.** Hipótesis: el tratamiento con MEM o DPZ mejorará significativamente la funcionalidad, la cognición o el estado emocional respecto del grupo control. **Metodología.** Estudio clínico prospectivo, longitudinal, aleatorizado, controlado, ciego simple. Se incluyó a los pacientes con secuelas de EVC comprobada por neuroimagen, de 18-80 años de edad, < 3 meses de evolución, sin

EVC previa, sin rehabilitación previa, sin alteración del estado de alerta o afasia severa, que fueran hospitalizados para rehabilitación durante cuatro semanas y que acepten mediante consentimiento informado. La asignación del grupo de tratamiento se hizo mediante aleatorización simple usando una tabla de números aleatorios. Las evaluaciones fueron cegadas para el grupo de tratamiento e incluyeron: índice de motricidad, Barthel, FIM, escala de Berg, mini-mental, NEUROPSI breve, y la escala de depresión y ansiedad hospitalaria (HADS). Todas las evaluaciones se realizaron antes de iniciar y después de ocho semanas de tratamiento farmacológico (MEM 20 mg/día y DPZ 10 mg/día). **Resultados.** El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva (medidas de tendencia central y dispersión), prueba de ANOVA de una vía y prueba de Chi cuadrada (χ^2) para la comparación entre grupos. Se incluyeron 20 pacientes; 10 en el grupo experimental y 10 en el grupo control. No se encontró diferencia significativa en las características basales entre los grupos. La edad promedio fue de 62 años. Existió un predominio de individuos con secuelas de enfermedad vascular cerebral isquémica (16/20). En los tres grupos a las ocho semanas existió una mejoría en sus escalas respecto a su evaluación inicial; sin embargo, en los grupos de MEM o DPZ se observó una diferencia significativa respecto del grupo control en el índice de motricidad ($p = 0.048$), en la escala de valoración de la independencia funcional (FIM) ($p = 0.042$) y en las subescalas de atención y memoria ($p = 0.046$ y 0.034 respectivamente) en el grupo manejado con MEM. **Conclusiones.** El tratamiento adyuvante oral con MEM o DPZ durante ocho semanas puede mejorar la recuperación funcional y cognitiva en pacientes con secuelas de EVC en etapa subaguda; sin embargo, será necesario incrementar el número de pacientes incluidos para quizás evidenciar efectos en otros ámbitos y poder respaldar de manera más sólida esta evidencia inicial.

Efecto de la levodopa y la reboxetina sobre la recuperación motora y los niveles estriatales totales de catecolaminas en un modelo de hemorragia subaracnoidea en ratas

Fuentes Bello A¹, Santiago Martínez P¹, Sánchez Chapul L¹, Carmona Aparicio L², Montes López S³, Pérez de la Cruz V¹, Carrillo Mora P¹.

¹Dpto. Neurociencias/Neurobiología-INR, ²Lab. Neuroquímica Neurociencias-INP, ³Dpto. Neuroquímica-INNN.

Introducción. La enfermedad vascular cerebral (EVC) es la primera causa de discapacidad a nivel mundial. Se calcula que un 50% de los pacientes persistirán con discapacidad severa a pesar de recibir rehabilitación oportuna. Como una opción se ha propuesto la estimulación de la neuroplasticidad como adyuvante a la rehabilitación, y existe cierta evidencia, tanto básica como clínica, de efectos positivos sobre la recuperación motora con el uso de fármacos dopamínérgicos y noradrenérgicos; sin embargo, hasta el momento se desconoce cuál de los dos sistemas participa de manera predominante y no existen estudios que investiguen simultáneamente ambos tratamientos, y menos aún en modelos de hemorragia cerebral. **Objetivo.** El objetivo fue conocer los efectos de la administración repetida de L-DOPA y reboxetina (RBX) sobre la recuperación motora y los niveles totales de catecolaminas estriatales en un modelo de hemorragia subaracnoidea en ratas. **Metodología.** Hipótesis: La administración repetida de L-DOPA o la RBX mejorará significativamente la recuperación motora respecto de las ratas control. **Metodología.** Se utilizaron ratas Wistar macho (280-300 g), y se formaron cuatro grupos ($n = 7-10$), 1) control sin lesión; 2) lesión cortical con cloruro ferroso ($FeCl_2$); 3) lesión + L-DOPA 50 mg/kg/día/10 días; 4) lesión + RBX 10 mg/kg/día/10 días. La administración de $FeCl_2$ se realizó mediante cirugía estereotáctica colocando una cánula en el espacio subaracnoideo sobre la corteza sensoriomotora derecha. Posterior a la lesión las pruebas conductuales motoras (cilindro, ajuste de pasos, barra de equilibrio e impresión de huellas) se realizaron los días 1, 5 y 10 post-lesión; al final de los 10 días se extrajo el estriado bilateral y se midieron los niveles de catecolaminas por HPLC. Las evaluaciones conductuales y neuroquímicas se hicieron de manera ciega para el grupo experimental. Se utilizó estadística descriptiva y prueba de Kruskal-Wallis o ANOVA de una vía según el comportamiento de los datos. **Resultados.** La L-DOPA y la RBX mejoraron significativamente la función motora en algunas de las pruebas (ajuste de pasos, barra de equilibrio e impresión de huellas) siendo el efecto más precoz (día cinco) y significativo con el uso de RBX. Así mismo, se observó un incremento en las catecolaminas y sus metabolitos (DOPAC y HVA) estriatales con la administración de L-DOPA sobre todo en el estriado contralateral. **Conclusiones.** La L-DOPA y la RBX mejoran la recuperación motora; sin embargo, la estimulación noradrenérgica con RBX muestra efectos más precoces y significativos.

Evaluación del efecto de glucosamina, monohidrato de creatina y su combinación sobre el déficit motriz en un modelo de osteoartrosis de rodilla de ratas Wistar

Francisco Argüelles C¹, Vázquez Trejo A², Gómez y Gómez Y², Contreras Figueroa M³, Verduzco Mendoza A³.

¹Servicio de Farmacología del Ejercicio, INR-LGII, ²Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología-UPIBI-IPN, ³Bioterio y Cirugía Experimental-INR-LGII.

Introducción. La osteoartrosis (OA) es la forma más común de artritis, uno de los diagnósticos más frecuentes en la clínica; causa de discapacidad en extremidades inferiores. Afecta a ambos géneros, su frecuencia aumenta con la edad. Factores asociados a 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, la glucosamina oral o intramuscular y 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 glucosamina, la creatina y su combinación sobre el déficit motriz de ratas Wistar con osteoartrosis de rodilla. **Metodología.** Siguiendo la NOM para el manejo de animales de laboratorio. A 12 ratas Wistar de

180-200 g de peso a través de una meniscectomía parcial en la rodilla de la extremidad posterior derecha y después a la recuperación con ejercicios de impacto por 12 min. durante 10 días se instaló la OA. Se formaron cuatro grupos de 4 ratas: Grupo 1 Control; Grupo 2, Glucosamina 300 mg/kg de peso; Grupo 3, Creatina 200 mg/kg de peso; Grupo 4 Glucosamina + Creatina 150 mg/100 mg. El déficit motriz se evaluó utilizando la barra de equilibrio adaptada (viga de 3 cm de ancho \times 2 m de largo colocada en dos estructuras de cinco escalones de 6 cm c/u para alcanzar una altura de 30 cm). Donde el grupo control mantenía las cuatro extremidades sobre los 3 cm de la viga y los experimentales presentarán 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.** Déficit motriz (Grupo Control con OA: 25.3 %; Grupo 2, 16 %; Grupo 3, 22.6 %; Grupo 4, 19.4 %) Efecto sobre el déficit motriz (control salina 0.0%); glucosamina $36.8 \pm 3.6\%$; creatina $13.1 \pm 2.3\%$; glucosamina + creatina $23.4 \pm 3.1\%$, se encontraron diferencias estadísticamente significativas de la glucosamina y su combinación con creatina después de un semana de tratamiento. **Conclusiones.** Se instaló la OA en el modelo y nuestros datos sugieren que la glucosamina y su combinación con creatina pueden ser una alternativa terapéutica de mayor efecto sobre el déficit motriz ocasionado por la patología. Sin embargo, deben de realizarse estudios con más grupos y dosis para establecer la mejor combinación.

Uso de correlación de imágenes digitales en 3D para cuantificar propiedades mecánicas de la piel

Álvarez-Camacho M¹, Sánchez-Arévalo F², Palacio-Morales C².

¹Laboratorio de Ingeniería de Rehabilitación, ²Instituto de Investigaciones en Materiales, ³Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.

Introducción. La piel es un material complejo, anisotrópico y viscoelástico que soporta grandes deformaciones. En condiciones normales, la piel es reclutada para permitir el cambio de volumen por contracción muscular y el movimiento articular. Conocer la respuesta mecánica local de la piel humana en vivo puede ser importante para determinar el efecto de tratamientos. En la literatura existen trabajos sobre evaluación de piel *in vivo* e *in vitro*, bajo distintos estímulos mecánicos, que describen la respuesta promedio de las muestras. En este trabajo se presenta la implementación de la correlación de imágenes digitales en 3D (CID 3D) para la medición de campo completo *in vivo*. **Objetivo.** Implementar la técnica de CID 3D para medir desplazamiento y deformación de la piel *in vivo* en un sujeto sano, en la dermis del brazo (cara interior) durante contracciones musculares isométricas (prueba estática), y contracciones musculares concéntricas y excéntricas (prueba dinámica). **Metodología.** Se usó el sistema CID ARAMIS 3D 5M, para un volumen de medición de 175×150 [mm]. La cara interior de la piel del brazo de un voluntario sano se preparó con la aplicación de pintura blanca digital (Pelikan) y talco; después se aplicó un patrón aleatorio de puntos negros, con pintura acrílica Politec. Se evaluó la calidad de la preparación, el error fue $< 0.04\%$. El voluntario se sentó frente a una mesa con el codo sobre ésta. La postura neutra fue flexión de codo 90 grados y ángulo entre el antebrazo y la mesa de 45°. Para la prueba estática el voluntario realizó una contracción muscular isométrica durante cinco segundos. Para la prueba dinámica el voluntario realizó una contracción excéntrica y una concéntrica con peso de 2 kg en la mano. Se registraron datos a frecuencia de muestreo de 15 Hz. Se generaron los campos de desplazamientos y deformación, se calculó el desplazamiento máximo de volumen y el reclutamiento de la piel en siete secciones sobre de la superficie analizada. **Resultados.** Los resultados de las pruebas de contracción isométrica, mostraron desplazamiento de la superficie del brazo con cambio en el volumen de 2.5 mm en la cara interior y de 6 mm en la cara anterior que coincide con la localización del vientre muscular. El análisis de deformación mecánica mostró cambios máximos de entre 2.5 y 3.5% en la cara posterior y de 4% en la cara anterior próxima al codo, por lo que puede observarse que el reclutamiento de piel para este tipo de contracción se hace principalmente en la región de la articulación. Los resultados de la prueba dinámica mostraron que el máximo desplazamiento fue de 25 mm y se localizó en la región interior del codo. Durante la contracción concéntrica, la deformación alcanzó un máximo de 9% localizado en

la cara posterior. En la contracción excéntrica la deformación máxima fue del 25%, en la región interior del codo. El análisis por región mostró que el reclutamiento de piel se localizó en la región de la articulación y no sobre el viente muscular. **Conclusiones.** El uso de CID 3D permite evaluar la deformación y desplazamiento de la piel, durante la realización de distintas acciones musculares. El método presentado es lo suficientemente general para ser aplicado en otras zonas corporales y podría ser usado para evaluar el efecto de distintos tratamientos en piel con cicatrices o injertos.

Evaluación de la acetabuloplastia tipo Dega para la displasia del desarrollo de la cadera (DDC) inveterada utilizando el método de elemento finito (MEF)

Martínez Cruz M¹, Araujo Monsalvo V¹, Morales Acosta L², Cuevas Olivo R³, Domínguez Hernández V¹, Araujo Monsalvo B⁴, Martínez Coria E⁵, Luna Méndez M⁵.

¹Laboratorio de Biomecánica-INR, ²Facultad de Ingeniería-UNAM, ³Ortopedia Pediátrica-INR, ⁴SEPI-ESIME-IPN, ⁵Tomografía Computada-INR.

Introducción. Año tras año nacen niños con DDC. Si se detecta oportunamente, el pronóstico es favorable para la función de los pacientes. Desafortunadamente en nuestro país un gran porcentaje de niños presentan secuelas porque el diagnóstico se retrasa (DDC inveterada), provocando desviación de la columna y acortamiento de la extremidad. El objetivo del tratamiento es: obtener una cadera funcional. Sin embargo, no existen reportes en relación con las modificaciones acetabulares en pacientes sometidos a una acetabuloplastia tipo Dega. ¿Es posible identificar las modificaciones acetabulares utilizando el MEF? **Hipótesis:** la acetabuloplastia tipo Dega es favorable en las modificaciones acetabulares. **Objetivo.** Desarrollar un modelo de elementos finitos que permita determinar si la acetabuloplastia tipo Dega es una opción terapéutica que logre resultados clínicos favorables en la remodelación acetabular en pacientes con DDC inveterada al paso del tiempo. **Metodología.** Se desarrollaron tres modelos de elementos finitos (ANSYS) de la pelvis, fémur izquierdo y derecho a partir de cortes tomográficos obtenidos de la base de datos del INR, practicados a tres pacientes femeninos de 4, 5 y 6 años de edad del Servicio de Ortopedia Pediátrica, a los que se les realizó una acetabuloplastia tipo DEGA a los tres años de edad. En la base del sacro se aplicó una carga de 19 kg simulando el peso de los pacientes, se simuló la reacción del glúteo medio con vectores empotrados en el trocánter mayor e ilion, finalmente los extremos distales de los fémures se empotraron. Se consideraron dos materiales hueso cortical y cartílago. Se llevó a cabo un estudio retrospectivo 1, 2 y 3 años respectivamente. Se realizó, la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de datos. Las diferencias entre los grupos: esfuerzos y la zona de contacto de cada paciente se evaluaron con la prueba ANOVA multifactorial, prueba múltiple de rangos (LSD 95%), para la comparación de los grupos, con un nivel de confianza del 95%. **Resultados.** Se observó diferencia significativa entre los grupos, tanto en los esfuerzos como en la zona de contacto con valor de $p = 0.0001$ y $p = 0.0058$ respectivamente. Utilizando la prueba múltiple de rangos, para los esfuerzos, se tienen diferencias significativas entre la edad del paciente a los dos años de la cirugía y los esfuerzos con un valor de $p = 25.99$ (sano) y $p = 24.95$ (operado). Así también entre la edad del paciente a los tres años y los esfuerzos con un valor de $p = 27.39$ (sano) y $p = 26.35$ (operado). Refiriéndonos a la zona de contacto, se tienen

diferencias significativas entre la edad del paciente a los dos años de la cirugía y la zona de contacto con un valor de $p = 170.93$ (sano) y $p = 120.93$ (operado). Así también entre la edad del paciente a los tres años y los esfuerzos con un valor de $p = 172.33$ (sano) y $p = 122.33$ (operado). **Conclusiones.** El MEF es una buena opción para identificar las modificaciones acetabulares. Así también, se pudo verificar que existe un mejor resultado con respecto a los esfuerzos conforme transcurre el tiempo 1, 2 y 3 años postquirúrgico, finalmente con respecto a las zonas de contacto, se observó que el mejor resultado se presenta a los dos años postquirúrgico.

Impacto del factor geométrico en la evaluación de las propiedades biomecánicas en el ensayo de flexión a 3-puntos del fémur de la rata Sprague-Dawley obesa, no diabética

Domínguez Hernández V¹, Araujo Monsalvo V¹, Valdez Mijares R¹, Hernández Flores C¹, Noriega López L², Salinas D², Ruiz Rosano L¹, Quintana Armenta A¹.

¹Laboratorio de Biomecánica-INR, ²Fisiología de la Nutrición-INCIMNSZ.

Introducción. Varios factores afectan la resistencia del tejido óseo, entre ellos la obesidad. Los ensayos de flexión a 3-puntos (EF3-P) se utilizan para evaluar la resistencia ósea en modelos de fémur de rata. Aunque las mediciones aportan información útil, no consideran la geometría del hueso, restándole sensibilidad al ensayo. Para corregir esta deficiencia se propone medir la geometría del fémur para afinar el cálculo de las variables vinculadas a la resistencia ósea. Se tiene la hipótesis que si se toma en cuenta la geometría al hacer los EF3-P, la prueba será más sensible que si no se considera. **Objetivo.** Realizar un estudio piloto de EF3-P en fémures de ratas de la cepa Sprague-Dawley obesas no diabéticas o control, analizando los resultados incorporando la geometría del hueso. **Metodología.** Previo estudio tomográfico, se sometieron 11 fémures izquierdos de ratas al EF3-P hasta la ruptura. Ratones macho Sprague-Dawley de un mes fueron mantenidas cinco meses en apego a la NOM-062-ZOO-1999, con dietas obesogénica/no diabetogénica (O) ($n = 6$) o control (C) ($n = 5$) de 4.81 kcal/g y 3.98 kcal/g, respectivamente, con composición diferente (O/C): hidratos de carbono, 35.99%/68.37%, proteína 20.09%/19.97% y lípidos, 43.93%/11.66%. Se determinaron cuatro variables sin considerar la geometría: resistencia, rigidez, energía a carga máxima y energía total. Se midió la geometría de los fémures. A partir de cortes tomográficos se calculó el momento de inercia de cada fémur en el sitio de ruptura. Con esta información, se calculó el esfuerzo normal, el módulo de elasticidad y la energía a carga máxima y total, por unidad de volumen. Se determinó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y luego se aplicó la prueba t de Student para pruebas independientes, con un valor de significancia $p < 0.5$. **Resultados.** Del análisis estadístico de los resultados ajustados por geometría, resultaron significativas las diferencias entre el grupo control y el experimental, en tres variables medidas: esfuerzo ($p = 0.001$), energía a carga total ($p = 0.027$) y a carga máxima ($p = 0.002$), éstas por unidad de volumen. El módulo de elasticidad no alcanzó la significancia ($p = 0.059$). Omitiendo la geometría, no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los siguientes parámetros: rigidez ($p = 0.75$), resistencia ($p = 0.295$), energía total ($p = 0.407$), ni energía a carga máxima ($p = 0.151$). **Conclusiones.** Es claro que cuando se considera el factor geométrico, el EF3-P es más sensible a los cambios biológicos del tejido óseo.

Presentaciones en cartel

Análisis del comportamiento mecánico del tejido subyacente a las tuberosidades isquiáticas por medio del método de elementos finitos (MEF)

Alemán Pérez A¹, Gayol Mérida D², Araujo Monsalvo V³, Silva Lomelí J¹, Domínguez Hernández V³, Martínez M⁴, Martínez E⁵, Luna M⁵. ¹UPIITA-IPN, ²Laboratorio de Ingeniería de Rehabilitación-INR, ³Laboratorio de Biomecánica-INR, ⁴Facultad de Ingeniería-UNAM, ⁵Tomografía Computada-INR.

Introducción. Las úlceras por presión son una complicación secundaria de la lesión medular. Una acción preventiva es redistribuir las áreas de presión con superficies de soporte. Para evaluarlas, se miden presiones superficiales. Esto no garantiza que los tejidos internos debajo de las prominencias óseas no experimenten presiones altas de acuerdo con los trabajos desarrollados por Linder-Ganz en 2005 y Gefen y Levine en 2007. ¿Es posible conocer las fuerzas generadas por el hueso sobre el tejido a través de un modelo? Se pueden estimar los esfuerzos y deformaciones en el tejido subyacente a las tuberosidades isquiáticas por medio del MEF, para conocer las fuerzas que dañan el tejido. **Objetivo.** Desarrollar un modelo 3D computarizado en el que se estimen, por medio del método de elementos finitos (MEF), los esfuerzos y deformaciones en el tejido subyacente a las tuberosidades isquiáticas (TI). **Metodología.** Se elaboró un modelo CAD de la pelvis, a partir de cortes tomográficos realizados a una réplica de pelvis de un cadáver de sexo masculino con un peso de 70 kg y 170 cm de estatura. Se realizó una segmentación y selección de 48 cortes de la pelvis, posteriormente se obtiene una nube de puntos, la cual se procesa para formar un sólido y finalmente se obtiene un modelo de elementos finitos. A éste se le añadieron dos bloques de 60 × 80 × 32 mm debajo de las tuberosidades isquiáticas para simular el tejido. Se aplicó una carga de 450N simulando el peso del tronco. El lado derecho se mantuvo como sano; en el lado izquierdo se simuló el daño por úlcera a través de un cilindro, el cual se ubicó pegado al hueso de la TI. Este cilindro mide 16 mm de alto y 20 mm de diámetro, y sus densidades se variaron al 25, 50, 75 y 100%, para simular el deterioro ocasionado por una úlcera, y así estimar los efectos mecánicos. Los materiales fueron considerados lineales, isotrópicos: hueso ($E = 17 \text{ MPa}$, $u = 0.38$) y tejido blando ($E = 20 \text{ MPa}$, $u = 0.42$). **Resultados.** Se compararon tanto esfuerzos como deformaciones. En el caso de los esfuerzos, el lado sano presenta esfuerzos menores comparado con el lado de la lesión, donde los esfuerzos se incrementan considerablemente. Sin embargo, el aumento en el esfuerzo respecto al grado de deterioro es menos perceptible. En el caso de las deformaciones, existe una tendencia notoria a aumentar conforme la densidad del tejido va disminuyendo; es decir, entre mayor es el daño, las deformaciones son mayores, según lo esperado. Por otro lado, al comparar el tejido sano con el deteriorado, la deformación rebasa al tejido sano hasta que se presenta un 25% de deterioro, donde la deformación es 1.02 veces mayor al presentado con el tejido sano. **Conclusiones.** Los resultados muestran que entre menor sea la densidad del tejido, es más propenso a deformarse y se incrementan los esfuerzos, lo que ejemplifica el avance del daño por úlcera en el tejido subyacente a la TI, por lo que el MEF es una herramienta útil para estimar el comportamiento mecánico del tejido sin necesidad de realizar mediciones *in vivo*.

Desarrollo de una herramienta computacional para administrar valoraciones clínicas, psicológicas y neuropsicológicas de sujetos con enfermedad de Parkinson (EP)

Romero Ávila E¹, Pérez SanPablo A², Meneses Peñaloza A³, Quiñones Urioste I², Rodríguez Reyes G⁴, Moreno Hernández A², Vela Peña E², Zamora Contreras M³.

¹Ing. Biomédica-Universidad La Salle, ²Lab. de Análisis de Movimiento-INR, ³Rehabilitación-INR, ⁴Lab. Órtesis y Prótesis.

Introducción. Existen diferentes escalas clínicas validadas para funcionalidad, marcha, estado de ánimo y calidad de vida de sujetos con EP. Estos instrumentos evalúan diferentes dimensiones de funcionalidad y

discapacidad. Cada escala tiene peculiaridades que es necesario armonizar para realizar el análisis de resultados globales. Esto representa un retraso y fuente de incertidumbre en estudios longitudinales con mediciones múltiples. En el INR se realiza un estudio con número de registro INR 13/11, CONACYT 139718 para evaluar de manera multidimensional el efecto de la terapia de marcha en sujetos con EP, donde se identificó la necesidad de contar con una herramienta para acelerar este proceso.

Objetivo. Desarrollar una herramienta informática que armonice desde su realización, las valoraciones clínicas, psicológicas y neuropsicológicas aplicadas a sujetos con EP, que facilite la integración de la información y le brinde seguridad proceder a su posterior análisis. **Metodología.** El diseño de la herramienta se basó en los objetivos y características del usuario del sistema y de la actividad. Se definió al usuario mediante entrevistas y observación. Se realizó un análisis de la tarea para definir actividades y resultados esperados. Se realizaron los diagramas de flujo correspondiente, diagramas de entidad relación y relationales de variables consideradas en las valoraciones clínicas. Las escalas clínicas consideradas son clasificación modificada de Hoehn y Yahr (HY), sección motora de la escala unificada para valoración de sujetos con EP (UPDRS-M), prueba de marcha de 10 metros (10MWT), cuestionario de calidad de vida para EP (PDQ-39), prueba Mini Mental (MMT) y escala de depresión de Hamilton (HamD). Los usuarios incluidos en el estudio son: 1 médico, 2 psicólogos y 2 investigadores, con habilidades computacionales desde principiantes hasta expertos, los cuales usan diferentes herramientas para administrar la información relacionada con sus valoraciones, siendo Excel una herramienta común para todos ellos. **Resultados.** La herramienta fue desarrollada en Matlab R2011b (The MathWorks Inc., Natick MA, Estados Unidos) consta de una interfaz gráfica sencilla compuesta por una pantalla principal y dos específicas para UPDRS-M y 10MWT. La interfaz principal se encuentra dividida en cinco secciones. La primera con los datos generales del sujeto; la segunda con las escalas HY, UPDRS-M y 10MWT; la tercera el PDQ-39; la cuarta el MMT, y en la quinta el HamD. La interfaz 10MWT es capaz de generar automáticamente el resumen de la prueba. Al añadir las puntuaciones de todas las valoraciones, se despliega un resumen de la información recopilada y se añade cada sujeto a una base de datos en Excel. La herramienta proporciona ayuda acerca de las valoraciones clínicas para usuarios no expertos, genera reportes relacionando los resultados obtenidos con datos de referencia disponibles y genera bases de datos compatibles con herramientas computacionales de análisis estadísticos. La herramienta desarrollada fue registrada ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Conclusiones. La herramienta desarrollada es simple, capaz de armonizar y recabar en una sola base de datos las valoraciones clínicas aplicadas a los sujetos con EP. Se pretende que a través de su uso haga más confiable el registro y manejo de la información, además de facilitar y acelerar el análisis de la misma en futuras investigaciones.

Índice de fractalidad del patrón de fibronectina identificado en cultivos primarios obtenidos del tumor de células gigantes de hueso (TCGH) de pacientes mexicanos

Bandala C¹, Domínguez-Rubio R², De la Garza-Montaño P¹, Alatorre-Miguel E¹, Alfaro-Rodríguez A¹.

¹Dpto. de Neurociencias-INR, ²ESM-IPN.

Introducción. El TCGH es una neoplasia benigna, pero con comportamiento maligno. Por otro lado, la fibronectina (fb), es una proteína de matriz extracelular que presenta alteraciones en su distribución en diversos tipos de neoplasias, además de su identificación en microvesículas (MV) asociadas a la teoría de la transferencia horizontal, de moléculas moduladoras de oncogénesis. Dentro de la biomatemática, el índice fractal (IF) ha sido utilizado para tratar de diferenciar el tejido sano (TS) del tumoral, desde un punto de vista mensurable; sin embargo, no se ha dilucidado en el caso de la fb y el TCGH, por lo tanto, nos preguntamos cuál es el IF del patrón de fb en cultivos primarios de TCGH. **Objetivo.** Determinar el IF del patrón de la fb identificado en cultivos primarios de TCGH, evaluando tres métodos de no linealidad diferentes (el exponente de Lyapunov = eLy), la dimensión fractal de Higuchi = dfH) y el vector de dimensión fractal

=VdFr). **Metodología.** Se realizó un estudio observacional, doble ciego. Se realizaron cultivos primarios con medio DMEM de hueso sano y de TCGH, a partir de tejidos de pacientes mexicanos corroborados por un patólogo. En el segundo pase, se realizó inmunofluorescencia para identificar a la fb. Se tomaron fotografías de tres cultivos de células sanas y tres cultivos de TCGH. Las imágenes se obtuvieron utilizando el microscopio invertido Axio Imager A1 con la cámara Axio visión HrC ambos de Carl Zeiss® a 20X; se guardaron en el formato jpg de 24 bits, posteriormente las imágenes se cortaron a un tamaño de 2048 × 2048 pixeles y 150dpi. Por aleatorización simple, se les asignó un código para su procesamiento para minimizar las fuentes de error. Los algoritmos utilizados para calcular el IF fueron el ely, la dfH y el VdFr. La segmentación de la imagen se realizó con el programa MATLABvR2013a. Se aplicó t de Student (SPSSv19, significancia $p < 0.05$). Los cultivos primarios se tomaron a partir de los tejidos utilizados en el proyecto 15/15, aprobado por el INR. **Resultados.** Se determinó el IF de la fb y de la relación fb-núcleos tanto en las células sanas como en las tumorales. Observamos que la fb presentaba un patrón reticular uniforme en los cultivos sanos pero irregulares en TCGH, incluso se observó que un 90% de la fb fue secuestrada en el citoplasma de las células gigantes multinucleadas representativas en el TCGH. Aplicando la dfH no se obtuvo diferencia ($p > 0.05$) entre el IF del patrón de fb, sin embargo, el IF fue menor en las células tumorales. En el caso del ely, observamos diferencia ($p = 0.01$) en la relación fb-núcleos, siendo el IF mayor en las células tumorales ($-6.67 + 0.15$ versus $-4.87 + 0.03$). El VdFr discriminó mejor, ya que obtuvo diferencias tanto en el patrón de fb ($p = 0.04$; $5.1 + 0.3$ versus $6.1 + 0.17$), y de la relación fb-núcleos ($p = 0.01$; $5.1 + 0.3$ versus $6.8 + 0.14$) siendo el IF mayor en las células tumorales. **Conclusiones.** La fb tiene un patrón extracelular reticular uniforme en las células sanas y se observa secuestrada en un 90% en las células tumorales con distribución extracelular (10%) irregular. El VdFr encontró diferencias tanto en las imágenes de fb y en la relación fb-núcleos, con IF mayores en las células tumorales en comparación con las células sanas.

Índice de fractalidad de tumores músculo esqueléticos (osteosarcoma y condrosarcoma) y su relación con el diagnóstico histopatológico

Domínguez-Rubio R¹, Bandala C², De la Garza-Montaña P², Estrada-Villaseñor E², Alatorre-Miguel E², Alfaro-Rodríguez A².
¹ESM-IPN, ²División de Neurociencias-INR.

Introducción. Los tumores óseos representan un reto en el diagnóstico para el clínico, radiólogo y patólogo. El osteosarcoma (OS) y el condrosarcoma (CS) son los tumores músculo esqueléticos más frecuentes. La geometría fractal es una herramienta eficaz para discriminar con mayor precisión, los diferentes grados de orden-organización de la topografía celular que caracterizan a un tejido sano y tumoral. Existen reportes que han asociado al índice fractal (IF) con el grado de malignidad tumoral en diversos tumores pero no en OS y CS. Por lo tanto, nos preguntamos si el IF calculado en las laminillas evaluadas, tiene una asociación con el diagnóstico histopatológico, esperando una relación significativa. **Objetivo.** Determinar el IF en imágenes de hematoxilina-eosina (H-E), de tejido sano (hueso y cartílago) y tejido tumoral (OS y CS), evaluando cuatro métodos de no linealidad (Box counting (mBc), la dimensión fractal de Higuchi (dfH), el exponente de Lyapunov (ely) y el vector de dimensión fractal (VdFr). **Metodología.** Se realizó un estudio observacional, doble ciego. Se fotografiaron las laminillas teñidas con H-E utilizadas en el servicio de Patología del Instituto Nacional de Rehabilitación, para el diagnóstico de OS y CS de los pacientes. Se tomaron cinco fotografías respectivamente de OS y CS de alto y bajo grado, así como de hueso y cartílago sano. Las imágenes se obtuvieron con el microscopio y cámara Axioplan imaging de Carl Zeiss® a 40X; se almacenaron en el formato BMP (24 bits). Las imágenes se cortaron a un tamaño de 1,024 × 1,024 pixeles y 150dpi. Por aleatorización simple, se les asignó un código para su procesamiento para minimizar fuentes de error. Los algoritmos utilizados para determinar el IF fueron el mBc, el ely, la dfH y nuestra propuesta, el vector de dimensión fractal (VdFr). La segmentación de la imagen se realizó con el programa MATLABvR2013a. Se aplicó t de Student y ANOVA para el análisis (SPSSv19, significancia estadística de $p < 0.05$). Según el artículo 17 de la Ley General de Salud se considera sin riesgo. **Resultados.** El mBc no discriminó el IF del hueso normal (HN)

y el OS ($p=0.19$), pero si se encontraron diferencias con el ely (HN = -8.16 ± 0.03 ; OS = -6.86 ± 0.24 ; $p = 0.0001$) y con la dfH (HN = 1.47 ± 0.03 ; OS = 1.86 ± 0.02 ; $p = 0.0001$). En el caso del cartílago sano y el condrosarcoma tanto de bajo y alto grado, se encontraron diferencias con el mBc ($p = 0.0001$), con el ely ($p = 0.0001$) y con la dfH ($p = 0.02$) en todos los casos, el tejido tumoral presentó un IF con un menor grado de orden en comparación con el tejido sano, sin embargo, esto se invierte al comparar el CS de alto versus Cs de bajo grado. Con el VdFr, obtuvimos diferencias ($p = 0.0001$) en el hueso sano (8.5 ± 0.02) versus el OS (7.3 ± 0.2) y entre el cartílago (8.5 ± 0.05) versus el CS bajo grado (8 ± 0.04) y el CS alto grado (8.1 ± 0.03). **Conclusiones.** Los IF calculados por los métodos de ely, dfH y VdFr son diferentes en el tejido sano y tumoral de hueso y cartílago. El análisis del VdFr demostró mayor discriminación. Por lo tanto, el IF podría convertirse en un apoyo mensurable en el diagnóstico diferencial realizado por el patólogo en estos tipos tumorales.

Desarrollo de una base de datos (BD) con valores de referencia sobre biomecánica, estado de ánimo, calidad de vida y función cognitiva relacionada con la marcha de sujetos con enfermedad de Parkinson

Romero Ávila E¹, Pérez SanPablo A², Hernández Arenas C³, Martínez Cortez J⁴, García Campillo J³, Dotor Llerena A⁴, Boll Woehren M⁵, León H S³.

¹Ing. Biomédica-Universidad La Salle, ²Lab. de Análisis de Movimiento-INR,

³Rehabilitación-INR, ⁴Neurología-INR, ⁵Neurología-INNyN.

Introducción. En el INR se realiza un estudio con número de registro INR 13/11, CONACYT 139718 para evaluar de manera multidimensional el efecto de la terapia de marcha en sujetos con enfermedad de Parkinson (EP). En él se evalúa la funcionalidad de la marcha, balance, calidad de vida, función cognitiva, estado de ánimo, costos y seguridad de la terapia. Esto permite evaluar de forma integral el efecto de la terapia y puede ser potencialmente útil no sólo en ésta sino en futuras investigaciones. Investigaciones similares existentes en la literatura presentan información segmentada de pocas dimensiones. Es por ello que se decidió realizar una BD que conjunte información clave sobre estas valoraciones.

Objetivo. Desarrollar una base de datos que conjunte información clave de valoraciones clínicas e instrumentadas sobre biomecánica, estado de ánimo, calidad de vida y función cognitiva relacionada con la marcha de sujetos con EP, que integre esta información y sea potencialmente útil como referencia para futuras investigaciones. **Metodología.** Se realizaron valoraciones de calidad de vida, función cognitiva, estado de ánimo, funcionalidad de la marcha, equilibrio; registro de costos y seguridad. Evaluación de la funcionalidad de la marcha: se realizó mediante prueba de marcha de 10 m modificada (10MWTm) y equipo GaitRite (GR). Balance: se midió mediante escala de Tinetti (TinB) y plataforma de fuerza AccuGait (AG). Calidad de vida relacionada con la movilidad: se evaluó mediante cuestionario PDQ-39 e inventario de calidad de vida en salud (InCaViSa). Función cognitiva: se midió por medio de Neuropsi, prueba minimental (MMT). Estado de ánimo: se midió con escala para depresión de Hamilton (HamD). Se valoró estadio con escala Hoehn y Yahr modificada (HYm). Se evaluó sección motora de escala unificada para la EP (UPDRS-M). Se realizaron diagramas de flujo, entidad relación y relaciones para definir la actividad y variables a incluir en la base de datos. Se realizó procesamiento manual mediante desarrollo de herramientas computacionales según la naturaleza de los datos. **Resultados.** La BD consta de 57 casos de sujetos con EP que participaron en tres grupos de intervención con diferentes modalidades de terapia de marcha sobre banda sinfín. Las evaluaciones fueron realizadas antes y después de cada programa de intervención, con seguimientos a la semana, tres meses y seis meses. La BD contiene 103 ítems distribuidos de la siguiente forma: 4 ítems sobre datos de información general de los sujetos, 1 de HY, 5 de UPDRS-M, 2 de TinB, 15 de 10MWTm, 11 de GR, 23 de AG, 6 de InCaViSa, 2 de HamD, 16 de Neuropsi, 1 de costos, 7 de detalles y efectos adversos de la terapia, 10 de satisfacción del sujeto. Los sujetos tiene en promedio alrededor de 65 años, 1.55 m de estatura, HYm de 2.5, UPDRS-M de 23, PDQ-39 de 27, HamD de 7.2, TinB de 13.2, área de oscilación a ojos cerrados en AG de 1.8 cm². Velocidad confortable, largo de paso y cadencia de 10MWTm y GR de 0.96 y 0.84 m/s, 0.53 y

0.47 m, 108 y 107 pasos/min, respectivamente. La base de datos desarrollada fue registrada ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor. **Conclusiones.** La base de datos desarrollada conjunta información de múltiples valoraciones, aquí se presentan resultados que pueden servir como valores de referencia para futuras investigaciones en sujetos con EP.

Desarrollo de una herramienta para exportar y procesar información del análisis cuantitativo de la marcha para rehabilitación

Rosales Butrón C¹, Pérez SanPablo A², Quiñones Urióstegui I², Vela Peña E², Rodríguez Reyes G³.

¹Ing. Biomédica-Universidad La Salle, ²Lab. Análisis de Movimiento-INR, ³Lab. Órtesis y Prótesis.

Introducción. El análisis cuantitativo de la marcha proporciona parámetros útiles para identificar limitaciones de los sujetos. Este análisis requiere grandes bases de datos (BD) de valores de referencia para contrastar la información. Un instrumento utilizado en este análisis es el tapete GaitRite (GR), el cual ha demostrado su validez y utilidad en varias poblaciones. Sin embargo, el GR provee un conjunto de parámetros predefinidos por el fabricante en una BD particular. En investigaciones donde se incluye valoración cuantitativa de la marcha, es necesario realizar manualmente la búsqueda y el cálculo de los parámetros de interés, lo cual genera un retraso en la interpretación de la información obtenida. **Objetivo.** Desarrollar una herramienta computacional para facilitar la búsqueda y recuperación de información relevante dentro de la BD del GR, que permita al personal del Laboratorio de Análisis de Movimiento (LAMH) el cálculo a partir de ésta, de variables particulares de interés conjuntando todo en un archivo de formato universal. **Metodología.** Se identificó la estructura de la BD del GR, la cual contiene a su vez diferentes sub BD, para esto sólo se utilizarán dos de éstas: test que contiene datos crudos o no procesados de cada prueba y pacientes que contiene los datos demográficos de cada paciente registrado. Ambas sub BD se relacionan únicamente mediante un identificador numérico asignado a cada paciente. Se realizó consulta con personal del LAMH para identificar los parámetros más usados, independientemente de si éstos los contiene la BD del GR. Posteriormente, se investigó en qué consistían cada uno de los parámetros y la forma de calcularlos con la información de la BD. Se desarrolló una herramienta que consta de una interfaz, que de forma automática realiza los cálculos para las variables deseadas, se utilizó la plataforma MATLAB para la programación y compilación del algoritmo, debido a su uso continuo dentro del LAMH y la versatilidad del código para la programación de GUI. **Resultados.** La herramienta desarrollada consta de una interfaz de cuatro secciones: importar base de datos: permite seleccionar el origen de los datos (BD test). Selección de paciente: recupera el nombre de todos los pacientes de la base de datos seleccionada (BD pacientes), permite la múltiple selección de pacientes. Hace la relación entre BD test y pacientes selección de parámetros deseados: contiene una lista de 11 parámetros seleccionados de la BD del GR y 9 parámetros extra con interés para investigación. Permite múltiple selección, cuenta con dos modalidades, la primera realiza un promedio general de los datos seleccionados (Overall) y la segunda realiza los cálculos para cada miembro pélvico (L/R). Exportar datos: exporta los datos a un nuevo libro de Excel, permite añadir información en múltiples sesiones. La interfaz se ha probado con las bases de datos reales del sistema GR, con resultados positivos para el cálculo de todas las variables. Las únicas posibles limitaciones serían la capacidad de RAM de la máquina y las propias de Excel. **Conclusiones.** La herramienta desarrollada cumple satisfactoriamente con los requisitos de diseño, permite obtener información de múltiples pacientes y variables de interés de forma rápida. El contar con esta herramienta en MATLAB permite al personal del LAMH agregar en un futuro nuevas variables sin mayor modificación de la estructura del programa.

El miedo y las creencias de evitación incrementan la percepción al dolor y la discapacidad en mexicanos con dolor crónico de espalda baja

Nava Bringas T¹, Macías Hernández S², Vásquez Ríos R¹, Miranda Duarte A³, Coronado Zarco R², Cruz Medina E¹, Arellano Hernández A¹.

¹Rehabilitación de Columna, ²Rehabilitación Ortopédica, ³Genética.

Introducción. En el tratamiento del dolor crónico de espalda baja (DCEB) se recomienda promover la reactivación física gradual y evitar el reposo. La presencia de creencias erróneas o actitudes de evitación y miedo a la actividad física se asocian a mal pronóstico e interfieren con la respuesta al tratamiento sobre la percepción al dolor y discapacidad según muestran estudios en poblaciones europeas y norteamericanas.

Dependiendo de la idiosincrasia de cada población, la relevancia de estos factores varía. No se cuenta con información sobre la influencia del miedo y creencias erróneas a la actividad física sobre el dolor y discapacidad en mexicanos con DCEB. **Objetivo.** Estudiar la influencia de las conductas de miedo y actitudes de evitación sobre el grado de dolor y discapacidad en pacientes mexicanos con DCEB inespecífico.

Metodología. Estudio transversal en mexicanos con DCEB inespecífico del Servicio de Rehabilitación de Columna del INR, entre 18 y 45 años.

Se excluyeron sujetos analfabetos, con déficit cognitivo, antecedente de cirugía de columna, y con otras comorbilidades. Se recolectaron datos sobre estado civil, escolaridad, ocupación, procedencia, nivel socioeconómico (NSE) e índice de masa corporal. Se aplicaron escalas de dolor (EVA), limitación funcional (Roland-Morris) y evaluación de miedo y creencias ante la actividad (cuestionario FABQ «Fear avoidance beliefs» versión en español). Se realizó un cálculo para la muestra requiriendo 29 pacientes mínimo para encontrar coeficientes de correlación superiores a 0.5. Se realizó estadística descriptiva para resumir los datos. Análisis: Chi cuadrada (χ^2) y t de Student según tipo de variables para comparación.

Correlaciones lineales y regresiones lineales múltiples tomando como variables dependientes el dolor y la limitación funcional. **Resultados.** 33 hombres, 47 mujeres. Edad de 34.19 ± 7.65 años. Tiempo de evolución 4.43 ± 5.0 años; EVA de 52.6 ± 23.16 ; funcionalidad 9.56 ± 5.20 ; FABQ 42.09 ± 20.55 . Se encontró correlación del grado de limitación funcional con el FABQ ($r = 0.603$, $p = 0.001$), el tiempo de evolución ($r = -0.224$, $p = 0.04$), y escolaridad ($r = -0.28$, $p = 0.01$). El dolor se correlacionó con el FABQ ($r = 0.234$, $p = 0.03$) y la funcionalidad ($r = 0.48$, $p = .001$). Análisis multivariado: para limitación funcional se probaron como variables predictoras: FABQ, sexo, NSE, escolaridad y ocupación, y eliminado por pasos las de peor predicción, se incluyó en el modelo final únicamente FABQ (coeficiente beta estandarizado de 0.603 $p < 0.001$), sugiriendo que éste predice en buena proporción la funcionalidad sin intervención de las otras variables incluidas al modelo. Para el dolor se encontró un modelo más parsimonioso con una R2 corregida de 0.721, incluyendo sólo FABQ (coeficiente beta estandarizado 0.29 $p = 0.01$), sugiriendo que FABQ predice en buena proporción el dolor. **Conclusiones.** Las conductas de miedo y actitudes de evitación medidas mediante la aplicación del FABQ influyen sobre el grado de dolor y porcentaje de discapacidad en pacientes mexicanos con DCEB y pueden explicar una gran proporción de su comportamiento.

Ánalisis del desempeño de la memoria de trabajo en pacientes con secuelas de EVC posterior a la aplicación de un programa de entrenamiento cognitivo

Landínez Martínez D¹, Martín del Campo S², González Piña R³.

¹Hospital Italiano de Buenos Aires, ²Departamento de Rehabilitación-INR,

³Neurociencias-INR.

Introducción. La memoria de trabajo (MT), vista como un sistema activo de almacenamiento temporal y de manipulación de la información en operaciones como: aprender, razonar y comprender, se ve afectada en personas que han sufrido alteraciones neurológicas especialmente en la enfermedad vascular cerebral (EVC). Los estudios actuales intentan desarrollar modelos de entrenamiento basados en tareas de MT adaptadas, que ajustan el nivel de dificultad en respuesta al desempeño de los sujetos y que buscan mejorar el rendimiento cognitivo general. Sin embargo, no todos los estudios han generado un mejor desempeño en tareas de MT.

Objetivo. Estudiar los efectos de la ejercitación de la MT, estimulada mediante un programa de rehabilitación cognitiva estructurado y riguroso, sobre el desempeño en tareas de este tipo de memoria en pacientes con secuelas crónicas de EVC. **Metodología.** Estudio longitudinal, prospectivo y comparativo de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado, ciego único con pre-test y post-test. Los individuos completaron una batería cognitiva antes de comenzar un entrenamiento computarizado de 20 sesiones, durante 40 minutos y compuesto por tareas de MT verbal y espacial. El

grupo experimental recibió entrenamiento adaptado, el grupo control fue expuesto a las mismas condiciones excepto que el nivel de dificultad permaneció constante. Se determinó si las variables seguían una distribución normal con la prueba Z de K-S, la correlación entre la edad y las variables en estudio se hallaron con el coeficiente de correlación de Pearson, para analizar el cambio longitudinal en las variables del Grupo experimental y control se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon y se realizó un análisis de covarianza para conocer y comparar los cambios en las puntuaciones de los pacientes del grupo experimental y control según el género. Para todos los casos el nivel de significancia empleado fue de $p \leq 0.05$. **Resultados.** El grupo experimental mejoró significativamente en comparación con el grupo control. Tanto las sub-escalas de dígitos ($p = 0.019$), ordenamiento de números y letras ($p = 0.04$) y el índice de memoria de trabajo ($p = 0.008$) se diferenciaron debido a un mejor desempeño del grupo experimental. Al controlar en el análisis los efectos del género, la edad, el tiempo de evolución y la escolaridad, se observaron diferencias importantes por género en dos variables: memoria episódica ($p = 0.02$) a favor del grupo experimental y en la fase de copia del test de la figura compleja de Rey a favor del grupo control ($p = 0.05$). **Conclusiones.** Los resultados indican que el entrenamiento cognitivo computarizado mejora la memoria de trabajo. Sin embargo, es necesario controlar variables como el género para obtener datos más significativos.

Polimorfismo C677T de la metilentetrahidrofolato reductasa como marcador de riesgo de trombofilia en adultos mayores de 50 años mexicanos

Hernández Zamora E¹, Baños Zurita J², Zavala Hernández C³, Rosales Cruz E², Reyes Maldonado E².

¹Genética, ²Departamento de Morfología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN, ³Laboratorio Central de Patología Clínica-INR.

Introducción. La hemostasia es el conjunto de los fenómenos fisiológicos que protegen de procesos hemorrágicos y trombóticos a través de la participación de plaquetas, factores de la coagulación (FC) y proteínas antitrombóticas (PA). Por otra parte, la homocisteína (Hcy) es un oxidante que puede alterar este sistema. Para cada una de estas proteínas, se han descrito mutaciones y polimorfismos que predisponen diversas enfermedades, como el polimorfismo C677T MTHFR asociado al metabolismo de la Hcy y descrito en algunas poblaciones, como un factor de riesgo aterogénico. La interacción de estos factores con enfermedades en adultos mayores (AM) es poco conocida, y se relaciona con problemas trombóticos. **Objetivo.** Determinar el polimorfismo C677T de la metilentetrahidrofolato reductasa como marcador de riesgo de trombofilia en adultos y adultos mayores. **Metodología.** Se seleccionaron 42 sujetos adultos entre 50-98 años. Se elaboró historia clínica: antecedentes patológicos, no patológicos y heredofamiliares, padecimiento actual y factores de riesgo. Se tomaron muestras de sangre periférica con anticoagulante citrato de sodio, se centrifugó a 3,000 rpm/10 min y se separaron alícuotas de plasma, para posteriormente enviar para análisis en otro protocolo realizado de forma paralela a este estudio y determinar los FC, PA, Hcy, entre otros, mediante método coagulométrico en un equipo ACL ELITE PRO de IL Werfen Diagnostic Solution for Life. En muestras de sangre con EDTA, se separaron los eritrocitos para la extracción de DNA, realizar PCR y corte con la enzima de restricción Hinf I. Los resultados obtenidos se analizaron mediante los programas de GraphPad 5.01 y STATA 10.0 (Statistical Corp., College Station, TX, USA). **Resultados.** Las principales enfermedades detectaron: hipertensión arterial e insuficiencia venosa profunda (23.8%), deslipidemia (21.4%), entre otras. Se encontraron alteraciones en los FC, PA, Hcy y FvW. Para el polimorfismo C677T MTHFR, 4.8% fueron heterocigotos CT, 16.7% homocigotos TT y 81% CC (silvestre). TT y CT, se asociaron con mayor concentración de Hcy. Los homocigotos CC se asociaron con concentraciones menores de Hcy. Los TT tuvieron menor concentración de colesterol. Los individuos CT tuvieron mayores niveles de colesterol, Hcy y FVIII. No encontramos correlación entre el polimorfismo MTHFR C677T con los niveles de las PA. Independientemente del polimorfismo se encontró que al incrementarse la actividad del FIX, existe un incremento de Hcy. Se encontraron cambios en el sistema hemostático y los factores de riesgo trombóticos, tanto adquiridos, genéticos y mixtos. **Conclusiones.** El polimorfismo C677T MTHFR se relacionó con aumento de Hcy (hiperhomocisteinemia), lo

que supone mayor riesgo trombótico. Es necesario ofrecerles tratamiento y hábitos que mejoren su calidad de vida, para mantener un estado de salud óptimo y prevenir episodios trombóticos posteriores.

Elecciones de riesgo-beneficio en niños posttraumatismo craneoencefálico (TCE) en comparación con niños post-trauma músculo esquelético y niños sin datos clínicos, en edad escolar

Chimal Salinas A¹, Lobato E¹, Arroyo M¹, Ramírez M¹, Galicia M², Brust H², Arellano M³, Acosta M⁴.

¹Lab. Neuropsicología y Cognición-Facultad de Psicología UNAM, ²Lab. EEG-INR, ³Rehabilitación Pediátrica-INR, ⁴Servicio de Urgencias-INP.

Introducción. La capacidad de elección es esencial para la adaptación en la interacción social. Las secuelas post TCE moderado o severo pueden alterar dicha capacidad al incrementar la probabilidad de tomar decisiones erradas que repercuten en el desarrollo de habilidades sociales. No obstante que los TCE tienen importantes efectos adversos sobre la cognición, el procesamiento riesgo-beneficio ha sido poco estudiado en población escolar. Se supone que los niños post TCE prefieren elecciones riesgosas (las pérdidas superan a las ganancias) comparados con niños post traumatismo músculo esquelético o niños sin datos clínicos los cuales harán elecciones de beneficio (las ganancias superan a las pérdidas). **Objetivo.** Comparar en una tarea de recompensas o castigos la frecuencia de elección de riesgo (las pérdidas superan las ganancias) o de beneficio (las ganancias superan las pérdidas), en una muestra de niños post TCE, respecto a niños post-trauma músculo esquelético y niños sin datos clínicos. **Metodología** Transversal, comparativo. Participaron niños entre 6-10 años ($N = 24$), separados en tres grupos de ocho participantes cada uno: G1, sin datos clínicos (8.1 ± 1.4 años, tres niñas); G2, trauma músculo esquelético (8.3 ± 1.5 ; 5 niñas) y G3, post TCE moderado o severo en etapa crónica (8.3 ± 1.5 ; 2 niñas). La capacidad de elección se valoró con la tarea computarizada y adaptada para población infantil, «tarea del burro hambriento». Consiste en obtener la mayor ganancia posible (manzanas) en 100 ensayos. Cuantifica la frecuencia de elección entre opciones de riesgo (A y B, las pérdidas superan las ganancias) o beneficio (C y D, las ganancias superan las pérdidas). Castigo frecuente: A y C e infrecuente B y D. El puntaje que resulta de $[(C+D)-(A+B)]$ indica el tipo de elección de beneficio o riesgo, en 5 bloques de 20 ensayos y la suma proporciona el total. Se obtuvo la estadística descriptiva, Kolmogórov-Smirnov para determinar la distribución de los datos y Kruskal-Wallis con corrección de Dunnnett para subgrupos ($\alpha \leq 0.05$). **Resultados.** Durante el total de ensayos, G3 seleccionó con mayor frecuencia la puerta B (34.6 ± 4.3) en comparación con los otros grupos ($\approx 27.5 \pm 4.9$). Se encontraron diferencias significativas entre G1 y G3 ($\chi^2 = 10.35$) así como entre G2 y G3 ($\chi^2 = 10.35$). De igual forma, G3 mostró mayor preferencia por opciones de riesgo (A+B) (53.2 ± 4), seguido por G1 (49.3 ± 6.0) y G2 (46.5 ± 4.0). Las diferencias fueron significativas entre G2 y G3 ($\chi^2 = 6.2$). Los tres grupos eligen opciones de castigo infrecuente ($\approx 55.6 \pm 6.8$). Acorde al puntaje obtenido por bloque, el G2 a partir del segundo y hasta finalizar la tarea, obtuvo el mayor número de elecciones de beneficio con baja recompensa; el G1 en los dos últimos bloques y el G3 sólo en el bloque 4. En función del puntaje total tanto G1 como G2 mostraron mayor frecuencia de elección de beneficio (1.2 ± 12.1 y 7.0 ± 8 , respectivamente) y G3 mayor propensión a elecciones de riesgo (-6.5 ± 9.3). Las diferencias en el puntaje general sólo fueron significativas entre G2 y G3 ($\chi^2 = 6.21$). **Conclusiones.** Se confirma que G3 presenta más elecciones de riesgo a diferencia de G2 y G1, que sugiere alteración en el desarrollo del procesamiento riesgo/beneficio. G2 presenta mejor aprendizaje en elección de beneficio; comete errores solo en 1/5 bloques, planteando investigaciones futuras sobre los procesos cerebrales para estimar riesgos.

Efecto de un programa de vibración mecánica en los niveles de presión transcutánea de oxígeno del pie en pacientes diabéticos

Rodríguez Reyes G¹, Núñez L³, Alessi A², Quiñones I³, Galván Duque C¹, Pérez A³, Álvarez M², Mendoza F¹.

¹Lab. de Órtesis y Prótesis-INR, ²Lab. de Ingeniería de Rehabilitación-INR,

³Lab. de Análisis de Movimiento Humano-INR.

Introducción. Se estima que en los próximos 20 años la diabetes mellitus (DM) sobrepasará los 300 millones de casos. Las afecciones de los pies en los pacientes con DM constituyen una de las principales causas de morbilidad y discapacidad, con importante repercusión médica, psicológica y social, pues disminuyen la calidad de vida. El ejercicio y un adecuado control metabólico constituyen las primeras medidas de profilaxis. El ejercicio mediante el uso de plataformas de vibración de cuerpo completo puede mejorar el desempeño muscular, fuerza, flexibilidad, balance, equilibrio, consumo de oxígeno y es posible que tenga influencia sobre factores involucrados con la angiogénesis. **Objetivo.** Identificar la influencia que un programa de terapia vibratoria puede tener en los niveles de oxígeno transcutáneo medido en el pie de pacientes diabéticos. **Metodología.** Pacientes con DM fueron sometidos a un programa de terapia vibratoria (PTV) consistente en 20 minutos de ejercicio de intensidad leve sobre una plataforma de vibración (Power Plate my5), tres veces por semana, durante 16 semanas. Se realizó la medición de la presión transcutánea de oxígeno (TCPO2) antes de comenzar con el PTV y al finalizar ésta. El transductor se colocó en el espacio interdigital comprendido entre el primer y segundo metatarsiano. La medición se practicó en ambos pies. Se consideró un periodo de estabilización para la lectura de 20 minutos y otro tanto para el registro de los datos. Se utilizó un equipo TCM Radiometer para la medición de dicho parámetro. Para el análisis de los datos se consideró a cada paciente su propio control y se utilizó una prueba de signos de Wilcoxon. Se consideró un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia p menor o igual a 0.05. **Resultados.** Se conformó una muestra de 35 pacientes (27 fem., 8 masc.) con una edad, peso y talla promedio (desviación estándar) de 57 (7.1) años, 73.1 (11.2) kg y 157.7 (7.4) cm, respectivamente. El tiempo medio de diagnóstico de la DM fue de 10.8 (6.3) años. Únicamente un solo paciente no contaba con control farmacológico de la DM al momento de participar en el programa: 17 pacientes refirieron hipertensión arterial y 5 pacientes manifestaron presentar historial de úlceras plantares. El valor medio de la TCPO2 medido al inicio del PTV fue de 30.97% (14.88%). Cuatro meses después, concluido el programa de ejercicios sobre la plataforma el valor medio medido fue de 33.15% (7.71%). Se observó un incremento significativo entre una y otra medición ($p = 0.029$). **Conclusiones.** Se desconoce el mecanismo por el cual se incrementaron los niveles de TCPO2 en la muestra de estudio; no obstante, es posible que un PTV puede constituir una alternativa preventiva o terapéutica para pacientes con DM que cursen con complicaciones en el pie asociadas a bajos niveles de oxígeno.

Análisis de dos polimorfismos en el GEN de la colágena 1A1 en mujeres con osteoporosis o fractura de cadera

Falcón Ramírez E¹, Barredo Prieto B¹, Pineda Gómez E², Hazan Lasri E³, Diez García M⁴, Suastegui Nava G⁴, Valdés Flores M¹.

¹Dpto. de Genética, ²Servicio de Traumatología-INR, ³Servicio de Urgencias-INR, ⁴Clínica de Osteoporosis-INR.

Introducción. La osteoporosis (OP) es un problema de salud pública que genera grandes costos sociales y económicos. Por otro lado, a pesar de ser un desorden multifactorial y poligénico son pocas las investigaciones nacionales encaminadas a conocer el componente genético de esta enfermedad en nuestra población. La cantidad de genes relacionados con el fenotipo óseo es importante y diferentes polimorfismos génicos se han relacionado en la patogénesis de OP. Los polimorfismos –1997G/T+1245G/T, presentes en gen de la colágena 1A1 (COL1A1) se han asociado con OP y con riesgo de fracturas en diversas poblaciones, por lo que es importante conocer si pueden emplearse como marcadores de OP en nuestra población. **Objetivo** Identificar las frecuencias alélicas y genotípicas de los polimorfismos –1997G/T+1245G/T en el gen COL1A1 y conocer si se asocian con la presencia de osteoporosis y/o fractura de cadera. **Metodología.** Es un estudio de asociación genética a través de un análisis de casos y controles donde se analizaron 100 pacientes con OP de cadera, 100 mujeres con fractura de cadera y 100 controles (mujeres con densidad mineral ósea (DMO) normal). Todas las participantes otorgaron su consentimiento para colaborar en el estudio y tenían al menos tres generaciones de ancestros mexicanos. Se excluyeron del estudio mujeres que presentaran enfermedades óseas concomitantes o que ingirieran fármacos que repercutieran sobre el metabolismo óseo. Por otra parte, a partir de una muestra de sangre periférica se efectuó

la extracción de DNA genómico. En el análisis molecular, los genotipos para los polimorfismos fueron identificados mediante PCR en tiempo real con sondas TaqMan. El equilibrio de Hardy-Weinberg (HW) se determinó con el programa SNPstats. Las diferencias entre los genotipos y la DMO fueron determinadas por ANOVA. El riesgo de OP se calculó utilizando la razón de momios (OR, IC de 95%). Se consideró estadísticamente significativa una $p < 0.05$. **Resultados.** El promedio de edad del grupo con OP de cadera fue de 69.55 años, en las mujeres con fractura fue 79.12 años y el grupo control mostró un promedio de 62.46 años. La distribución de los genotipos en las muestras analizadas se mostró en equilibrio de HW ($p > 0.05$). Al analizar las frecuencias genotípicas, aplicando los modelos de herencia codominante, dominante, recesivo y aditivo, disponibles en el programa SNPstats diferencias estadísticamente significativas no fueron encontradas entre mujeres con OP o fractura de cadera y controles. Sin embargo, la combinación de los polimorfismos –1997G/T+1245G/T, generó el haplotípico –1997G/+1245T, que mostró después de ser ajustado por los confusores, un incremento de cuatro veces el riesgo de fractura (OR = 4.32; $p = 0.041$ [95% CI, 1.07-17.43]); mientras que en las mujeres con OP de cadera se incrementó tres veces (OR = 3.36; $p = 0.022$ [95% CI, 1.20-9.40]). **Conclusiones.** Ninguno de los dos polimorfismos mostró asociación con la OP cuando se analizaron de manera individual, no así al analizarse como haplotípico, es decir, el resultado confirma la asociación de los polimorfismos en el gen COL1A1 con la presencia de OP y la fractura de cadera en nuestra población.

Asociación de un polimorfismo del GEN SCN9A con la percepción al dolor en pacientes con dolor crónico de espalda baja

Nava Bringas T¹, Miranda Duarte A², González Huerta N², Borgonio Cuadra V², Arellano Hernández A¹, Cruz Medina E¹, Morales Hernández E³.

¹Rehabilitación de Columna, ²Genética, ³Radiología.

Introducción. Existe evidencia que sugiere un importante componente hereditario de la experiencia al dolor. Los canales de sodio activados por voltaje (Nav) juegan un papel esencial en la iniciación y propagación de los potenciales de acción. Estudios de asociación genética sobre disfunciones del Nav 1.7 (distribuido ampliamente en nociceptores) con el polimorfismo rs6746030 (A/G) del gen SCN9A que codifica para este canal, han postulado la susceptibilidad genética al dolor en diversas patologías incluyendo las de columna en poblaciones europeas. En mexicanos con dolor crónico de espalda baja (DCEB) no se ha demostrado si existe asociación de este polimorfismo con la percepción del dolor. **Objetivo.** Establecer la asociación del polimorfismo rs6746030 del SCN9A con la percepción de dolor en pacientes con DCEB. **Metodología.** Estudio de casos y controles no pareado en mestizos mexicanos mayores de 18 años. Los casos fueron pacientes con DCEB de tipo mecánico inespecífico que acudieron a la consulta externa del INR. controles: voluntarios sanos sin antecedente de cuadros de DCEB. Se aplicó el cuestionario de dolor de McGill en su versión corta, así como recolección de covariables implicadas en la patología del DCEB. Se tomó una muestra sanguínea, se extrajo ADN y se realizó la genotipificación del rs6746030 mediante PCR en tiempo real. El análisis se realizó mediante t de Student para datos independientes en variables cuantitativas y para variables cualitativas Chi cuadrada (χ^2). Se realizó análisis de regresión logística no condicional, estimando la razón de momios para la asociación del polimorfismo del gen SCN9A a través del exponencial de los coeficientes de regresión en forma univariada y multivariada. El nivel de significancia α fue de 0.05.

Resultados. Se incluyeron 132 individuos, 69 casos con DCEB y 63 controles. El tiempo promedio de evolución del DCEB en los casos fue de 4.9 ± 4.92 años. El análisis del polimorfismo mostró desequilibrio de Hardy Weinberg en el grupo control ($p = 0.03$). En el análisis comparativo de frecuencias alélicas y genotípicas no se encontró diferencia significativa entre grupos [Alelo A: OR (IC 95%) = 0.82 (0.34-1.93); Alelo G OR (IC 95%) = 1.2 (0.51-2.86). Genotipo AG: OR (IC 95%) = 1.3 (0.43-4.02); Genotipo GG: OR (IC 95%) = 0.99 (0.34-2.81) no hubo individuos con genotipo AA]. En el análisis multivariado de los genotipos, ajustado por variables que mostraron diferencias en el análisis univariado (edad, sexo, IMC, antecedente de tabaquismo y antecedente de realizar actividad deportiva) no mostró cambios en las tendencias de las ORs [AG = 1.3 (0.45-3.75) y GG = 0.93 (0.33-2.63)]. **Conclusiones.** El polimorfismo

rs6746030 del gen SCN9A no mostró encontrarse asociado al dolor en pacientes con DCBE. Este es el primer estudio en población mexicana.

Influencia del tratamiento con vitaminas antioxidantes sobre las alteraciones hematológicas inducidas por el ejercicio agudo en sujetos con obesidad

Pegueros Pérez A¹, Sánchez Serrano S¹.

¹Centro Nacional de Investigación y Atención en Medicina del Deporte.

Introducción. Se ha observado que el ejercicio agudo en sujetos sanos presenta alteraciones en la reología y función eritrocitaria además de leucocitosis como respuesta inflamatoria siendo éstas reversibles; su persistencia puede modificar anormalmente la perfusión tisular durante el periodo temprano y tardío de la recuperación post-ejercicio, resultando importante conocer el impacto de estas respuestas en el sujeto con obesidad para atenuarlas como medida de seguridad en la prescripción del ejercicio como intervención terapéutica. **Objetivo.** Evaluar el efecto de las vitaminas E y C sobre los cambios posteriores a una prueba de esfuerzo aeróbica en la fragilidad osmótica del eritrocito y respuesta leucocitaria en sujetos con obesidad. **Metodología.** Estudio clínico doble ciego en el cual participaron 12 sujetos masculinos con obesidad asignados de forma aleatoria en dos grupos de tratamiento con vitaminas: grupo A (Vit E y C) y grupo B (placebo y Vit C); se les realizó una prueba de esfuerzo aeróbica en banda antes y después del tratamiento midiendo a tiempos preestablecidos, la fragilidad osmótica del eritrocito (H50), la concentración de Vit E en suero y membrana del eritrocito, la concentración de Vit C en suero y la respuesta leucocitaria. Los valores iniciales de las variables de estudio fueron comparados con las de un grupo de seis sujetos sanos. La comparación entre los grupos de tratamiento y de referencia se realizó mediante ANOVA considerando diferencia significativa cuando $p < 0.05$. También se evaluó la correlación entre las variables concentración de vitaminas y H50 a los tiempos T0 y T1 pre- y postratamiento mediante correlación de Pearson estableciendo un valor $p < 0.05$ como significativo. **Resultados.** Pre-intervención, los sujetos con obesidad en comparación con los sujetos sanos presentaron mayor valor de H50 (0.44 a 0.47 versus 0.40 a 0.43), menor concentración de Vit E en la membrana del eritrocito (2.7 versus 4.6 $\mu\text{mol/L}$) y mayor en suero (15.1 versus 11.1 $\mu\text{mol/L}$), además de una mayor respuesta leucocitaria post esfuerzo. Postratamiento la concentración sérica de Vit E en el grupo A aumentó (29.4 $\mu\text{mol/L}$) y la concentración en eritrocito se asemejó a la del grupo control (5.3 $\mu\text{mol/L}$) mientras que el grupo B no presentó cambios en las concentraciones de Vit E. Las concentraciones de Vit C en suero no fueron diferentes entre grupos. Se observó una correlación positiva entre la concentración de Vit E en suero y H50 a T0 y T1 ($r = 0.710$ y $r = 0.807$ respectivamente) y una correlación negativa entre la concentración de Vit E en eritrocito y el valor de H50 a T0 ($r = -0.686$). Ambos grupos presentaron una disminución en la respuesta leucocitaria post tratamiento. **Conclusiones.** La administración conjunta de Vit E y C por tres semanas disminuye la fragilidad osmótica del eritrocito y la respuesta inflamatoria en sujetos con obesidad posterior al ejercicio agudo contribuyendo en la disminución de los factores relacionados con el riesgo cardiovascular.

Factores sociodemográficos asociados con la disfunción sexual en mujeres mexicanas con lesión medular

Moreno Lozano M¹, Durán Ortíz S², Quinzaños Fresnedo J², Pérez Zavala R².

¹Medicina de Rehabilitación, ²Rehabilitación Neurológica.

Introducción. La función sexual se ve afectada en mujeres con lesión medular secundaria a las alteraciones neurológicas que presentan como consecuencia, lo cual repercute en su calidad de vida. La lesión neurológica secundaria a la lesión medular determina diferentes niveles de disfunción sexual, los cuales se ven amplificados por la presencia de vejiga e intestino neurogénico, espasticidad y dolor; esto afecta la actividad sexual y las relaciones interpersonales. La disfunción sexual implica angustia personal, por lo que una mujer con lesión medular que tiene alteraciones en su respuesta sexual pero que no tiene datos de angustia no se considera que tenga disfunción sexual y viceversa.

Objetivo. Determinar la asociación entre los factores sociodemográficos y características de la lesión medular *per se* y la disfunción sexual en

las mujeres mexicanas con lesión medular mediante el uso del índice de función sexual femenina (IFSF). **Metodología.** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en diferentes centros de Rehabilitación de la Ciudad de México de julio de 2013 a marzo de 2015. La muestra fue de 83 mujeres. Los criterios de inclusión fueron: mujeres con diagnóstico de lesión medular, mayores de 18 años y que aceptaron formar parte del estudio mediante un consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: cualquier anormalidad ginecológica que ocasionara disfunción sexual, analfabetas o que su idioma fuera algún dialecto. Se utilizó el índice de función sexual femenina, el cual es un instrumento validado en español. Otras variables evaluadas fueron: tipo de lesión medular (escala de ASIA), nivel neurológico de la lesión, tiempo de evolución, edad, pareja, nivel socioeconómico, espasticidad, escolaridad, uso de antiespásticos/antidepresivos, SCIM III, hijos, actividad laboral, dolor neuropático, etiología y comorbilidades. Se calcularon frecuencias y porcentajes; correlación de Pearson, ANOVA y t de Student par.

Resultados. Se incluyeron 83 pacientes, el rango de edad fue de 18 años a 78 años (42.80 ± 15.87 años), el tiempo de evolución comprende una mínima de dos meses y una máxima de 708 meses (65.16 ± 117.65 meses). Encontramos un alto porcentaje de disfunción sexual en mujeres con lesión medular (81.9%). La media del cuestionario fue de 11.53 ± 11.26 . Este estudio mostró una correlación negativa entre la edad y el IFSF ($CC = -0.384$ p < 0.001). En relación con ANOVA, no observamos una diferencia significativa entre la media del IFSF y el nivel neurológico ($p = 0.568$), entre el IFSF y el nivel socioeconómico ($p = 0.322$), entre el IFSF y la espasticidad ($p = 0.772$), y entre el IFSF y la escolaridad ($p = 0.568$). Para la t de Student, encontramos diferencia significativa entre los grupos para la presencia de hijos y la actividad laboral ($p = 0.002$). **Conclusiones.** Existe un alto porcentaje de disfunción sexual en mujeres mexicanas con lesión medular con diferentes factores que influyen para esto. En este estudio los factores asociados fueron la edad, los hijos y la actividad laboral. Por la importancia que tiene la función sexual es necesario hacer un abordaje integral para poder incidir en este aspecto.

Propuesta de estratificación ultrasonográfica de la tendinopatía patelar en atletas universitarios

Martínez Hernández L¹, Castillo Aquino Y¹, García Madrid H¹.

¹Centro Integral de Rehabilitación-UDLAP.

Introducción. El uso del ultrasonido musculo-esquelético (USME) en la práctica de la medicina del deporte se ha constituido como una valiosa herramienta de diagnóstico por imagen capaz de identificar anormalidades morfo-estructurales desde etapas subclínicas. La tendinopatía patelar (TP) es una condición clínica relacionada con la actividad deportiva, asociada a dolor anterior de rodilla e hipersensibilidad focal en tendón patelar; condición de alta prevalencia en deportes cuyo gesto deportivo implica actividad pliométrica. La posibilidad de estratificar la TP mediante el uso de USME, permitiría normar conductas de intervención preventiva, terapéutica y pronóstica incidiendo en el rendimiento deportivo. **Objetivo.** Proponer una estratificación fácil, precisa y útil de la TP usando USME, con base a los cambios morfo-estructurales de los tejidos implicados. **Metodología.** 41 atletas universitarios pertenecientes a seis deportes, edad 18-23 años, que acudieron a valoración médica con cuadro clínico característico de TP, fueron evaluados mediante USME con equipo Sonosite® M-Turbo empleando transductor lineal de 6-15MHz; la exploración se realizó de acuerdo a lineamientos EULAR y se utilizó técnica Doppler de poder. Los resultados se evaluaron en escala dicotómica como presencia o ausencia de alteración tendinosa. Se realizó una medición cuantitativa para determinar el grosor del tendón y poder establecer el porcentaje de lesión. Los hallazgos se estratificaron en 4 estadios: I) Pérdida de aspecto fibrilar del tendón; II) Estadio I + zona(s) hipoanecoica(s) uni- o multifocales que en su conjunto sean menores al 30% del grosor del tendón; III) Estadio I + zona(s) hipoanecoica(s) uni- o multifocales que en su conjunto sean mayores al 30% del grosor del tendón; IV) Estadio I + presencia de zonas hiperecónicas uni- o multifocales. Cada estadio se subdividió en «a» o «b», ante la presencia o ausencia de señal Doppler. **Resultados.** Se evaluaron 47 tendones afectados, 24 masculinos y 17 femeninos. Seis sujetos manifestaron

afección bilateral. La lateralidad derecha fue la más frecuente (60%); el futbol americano fue la modalidad deportiva que mostró mayor número de casos (35%), seguido del basquetbol (27%) y el vólibol (13.5%). Bajo la estratificación propuesta, el 34% de los casos correspondió a TP estadio I, 42.5% a estadio II, 12.7% estadio III y finalmente 10.6% al IV. La señal Doppler de poder estuvo presente en ocho casos (17%), fue más frecuente en el estadio II (4 casos). Con los resultados anteriores se permitiría instaurar medidas que promuevan protección y freno en la progresión de la tendinopatía, así como modalidades de terapia física que estimulen la reparación tisular, además orienta la decisión del momento de restricción y/o reintegración a la actividad deportiva. La presencia o ausencia de señal Doppler en cualquier estadio establece la dirección de manejo terapéutico inicial (crioterapia, terapia de reparación, ondas de choque extracorpóreas, etcétera). **Conclusiones.** La estratificación de la TP mediante USME propuesta en el presente estudio, podría constituirse como una herramienta de diagnóstico más precisa a través de la cual el equipo multidisciplinario involucrado en la medicina del deporte podrá establecer medidas de intervención preventiva, terapéutica y pronóstica en el deporte.

Adaptación transcultural de la escala ATRS (*The Achilles Tendon Total Rupture Score*) para ruptura aguda de tendón calcáneo en pacientes mexicanos

Ávila Flores J¹, Ruíz Suárez M¹, Hazan Lasri E¹, Pineda Gómez E¹, Moreno Degante L¹.

¹Traumatología.

Introducción. El tendón calcáneo (TC) es el tendón más resistente y largo del cuerpo, es también el que presenta rupturas con mayor frecuencia, se reporta una incidencia media de 8.3 rupturas por cada 100,000 habitantes. La mayoría de estas lesiones ocurre en deportistas siendo el mecanismo de lesión más frecuente la dorsiflexión forzada del tobillo. El tratamiento que ha mostrado mejores resultados es la reparación quirúrgica. Sin embargo, aún no existe en español un instrumento validado para evaluar el impacto en la calidad de vida en pacientes que han sido tratados quirúrgicamente en la ruptura aguda completa de tendón calcáneo. **Objetivo.** Adaptar transculturalmente al idioma Español la escala de ATRS (*The Achilles Tendon Total Rupture Score*) con los resultados de pacientes mexicanos que cuenten con diagnóstico de ruptura aguda completa de tendón calcáneo tratados quirúrgicamente en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). **Metodología.** Tipo de estudio: estudio retrospectivo, tipo cohorte, analítico. Se tradujo el artículo original al español por un perito traductor. Además se realizó la traducción del mismo por dos médicos ortopédicos con dominio del idioma inglés, se revisó el mismo por un consenso con el equipo investigador y panel de expertos posteriormente, se realizó la traducción reversa se revisó la equivalencia conceptual mediante consenso con el equipo investigador y panel de expertos obteniendo así la versión definitiva para aplicar la escala a pacientes en el INR. Se aplicó el cuestionario a 36 pacientes con diagnóstico de ruptura aguda de tendón calcáneo, que fueron sometidos a reparación quirúrgica en etapa aguda aplicando la escala ATRS previo al procedimiento quirúrgico y a los seis meses posteriores al evento. Paralelamente se aplicó la misma escala a 30 pacientes sanos y a los seis meses de seguimiento a los pacientes iniciales (36) y a otro grupo control de 30 pacientes. Se obtuvieron y analizaron resultados. **Resultados.** Se analizaron pruebas T de Student para muestras pareadas dentro de cada grupo y para muestras independientes comparando los grupos de estudio. Se utilizó el índice de consistencia interna alfa de Cronbach tanto en el grupo de estudio como en el grupo control. Los resultados muestran adecuada correlación en los grupos estudiados en cuanto a la consistencia y reproducibilidad de la escala en pacientes mexicanos con ruptura aguda de tendón calcáneo. **Conclusiones.** La adaptación transcultural de la escala ATRS es fiable con la escala original, tiene validez de constructo en español, sensibilidad al cambio y es aplicable a pacientes mexicanos.

Trisomía 14 en mosaico, derivada de una translocación (13;14) de novo, en paciente femenina con hipoacusia, dismorfias y retraso global del desarrollo

Arenas Díaz S¹, Díaz García M¹, Bautista Tirado M¹, Linares Mendoza P², Monterde Cruz L², Arenas Sordo M².

¹Laboratorio de Medicina Genómica, ²Se

Introducción. La trisomía 14 es letal durante la vida embrionaria, sólo se ha observado en mosaico y se considera como una alteración cromosómica rara. Se asocia con retraso en el desarrollo psicomotor y del crecimiento, dismorfias tales como puente nasal ancho, implantación anormal de pabellones auriculares, paladar alto, filtrum largo, hipoacusia asimetría corporal, hipotonía, alteraciones oculares, cardiopatía congénita, alteraciones en cadera y pigmentación anormal de la piel. **Objetivo.** Presentar los hallazgos clínicos y citogenéticos en una paciente con trisomía 14, derivada de la disociación de una translocación (13;14) de novo. **Metodología.** Se llevó a cabo la exploración física y el árbol genealógico de la paciente. Se realizó cariotipo en linfocitos de sangre periférica a la paciente y a los padres, de acuerdo con la técnica habitual y el material obtenido se analizó con las técnicas de bandas GTG y CBG. Se analizaron 100 metafases con bandas GTG y se revisaron los cromosomas con bandas CBG para determinar la presencia de un cromosoma dicéntrico. El análisis se llevó a cabo en un microscopio Carl Zeiss Imager A, mediante el software IKAROS de Metasystem, el cariotipo se describió de acuerdo con el Sistema Internacional de Nomenclatura (ISCN, 2013). Para efectuar los procedimientos se obtuvo el consentimiento informado de los padres de la paciente. **Resultados.** Caso clínico: paciente femenina de un año seis meses, producto de la GII, de padres sanos de 23 años, de edad aparente menor a la cronológica, con diagnóstico de probable inmadurez de la vía auditiva y retraso global del desarrollo. Cráneo normocéfalo, línea capilar de adecuada implantación, pabellones auriculares de implantación baja en retroposición, cara redonda, asimétrica, frente amplia, cejas horizontales dispersas, nariz con puente ancho, dorso recto, narinillas antevertidas, filtrum largo, labio con comisuras horizontales, paladar ojival, cuello cilíndrico simétrico, tórax normolíneo, cardiopulmonar sin compromiso, columna vertebral central, abdomen blando depresible no doloroso a la palpación, extremidades superiores e inferiores hipotónicas con líneas de hipopigmentación, pies en mecedora. El análisis citogenético mostró un mosaico de trisomía 14 con la presencia de una translocación (13;14). El cariotipo de los padres fue normal. mos 46, XX, +14,der (14;14)(q10;q10)[6]/45, XX, dic. **Conclusiones.** Los hallazgos citogenéticos explican el fenotipo de la paciente, que coinciden con lo ya informado; sin embargo, hay que resaltar que se trata de un caso insólito, dado que la línea principal presentó una translocación entre un cromosoma 13 y un 14, originada de novo, a partir de la cual se deriva la línea celular con trisomía.

Alteraciones del neurodesarrollo en niños con asfixia perinatal y niños pretérminos identificadas al año de edad corregida en una población incorporada a un Programa de Rehabilitación

Martín Sánchez E¹, Viñals Labañino C¹, Flores Flores C¹, Alvarado Solorio E¹, Carrillo Mora P², Hernández Oliva P¹, Ferreira Navarro M¹, Corona Márquez M.

Introducción. ¿Las alteraciones del neurodesarrollo al año de edad corregida en los niños pretérminos tendrán una expresión clínica diferente a la presentada en los niños con asfixia perinatal y a aquéllos que tienen asociados los dos factores de riesgo? El niño de riesgo neurológico tiene mayor probabilidad estadística de presentar déficit neurológico: parálisis cerebral, retraso psicomotor y retraso global del desarrollo. El objetivo de los programas de seguimiento neonatal es la identificación temprana de niños con riesgo, existe la necesidad de estandarizar y fomentar el uso de herramientas clínicas que ayuden su detección y seguimiento. **Objetivo.** Identificar las alteraciones del neurodesarrollo más frecuentes al año de edad corregida en niños con asfixia perinatal, niños pretérminos y niños con ambos factores de riesgo incorporados a un programa de rehabilitación, reconocer las variables demográficas, identificar las variaciones en el examen neurológico de Amiel-Tison y reacciones. **Metodología.** Estudio de cohorte, prospectivo, longitudinal y analítico, niños menores de tres meses con antecedentes de asfixia perinatal, niños nacidos producto de parto pretérmino y ambos factores de riesgo asociados. Se elaboró historia clínica, seguimiento del neurodesarrollo en consulta con el

instrumento de valoración del desarrollo neurológico de 0 a 6 años de Claudine Amiel-Tison a la edad de 3, 6, 9, 12 meses de edad corregida, reacciones posturales de Vojta a los 3, 6, 9, 12 meses y aplicación de escala de Desarrollo Infantil Bayley II a los 3 y 12 meses. Al final los pacientes fueron clasificados con uno de los siguientes diagnósticos: desarrollo psicomotor normal (DPMN), retraso del desarrollo (RD), incluye retraso psicomotor (RPM) y retraso global del desarrollo (RGD) o parálisis cerebral (PC). Análisis estadístico: medidas de tendencia central y cálculo de proporciones y porcentajes para variables categóricas. Prueba de chi-cuadrada (χ^2) para asociación entre variables cualitativas. Lineamientos procedimientos experimentales.

Resultados. Análisis de un total de 32 pacientes (100%), de un año de edad corregida incorporados al estudio por grupos: asfixia 11 (34.37%), prematurow 9 (28.12%), asfixia y prematurow: 12 (37.5%). Diagnóstico clínico a los 12 meses en los diferentes grupos, asfixia: normal (N): 3 (27%), retraso del desarrollo (RD): 6 (54%), parálisis cerebral (PC): 2 (18%). Prematurow: N: 2 (22%), RD: 4 (44%), PC: 3 (33%). Asfixia y prematurow: N: 2 (16%), RD: 8 (66%), PC: 2 (16%). Se realizó prueba de Chi-cuadrada (χ^2) para la asociación de los grupos con el diagnóstico final a los 12 meses de edad corregida, $p = 0.8242$. **Conclusiones.** Hasta el momento no existe asociación entre el diagnóstico final y la pertenencia a alguno de estos grupos. Se espera que al extender las muestras y el seguimiento a dos años de edad corregida permita identificar esas diferencias. Los resultados pueden normar pautas para establecer la utilización de herramientas clínicas para seguimiento del niño.

Estudio para la detección temprana de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA) en el Instituto Nacional de Rehabilitación, LGII

Reyes A¹, Sánchez G², Robles J², Cruz C³, Leyva C³, Lira A³, Morales A³, López R³, Vargas N³.

¹Subdivisión de Cirugía de Columna, ²Servicio de Cirugía de Columna-INR, ³Escuela de Medicina-UJAT.

Introducción. La EIA es una deformidad lateral y rotacional de la columna que afecta a sujetos a partir de los 10 años. Se puede sospechar con un examen físico de columna, el cual evalúa nivel de hombros, escápulas, pelvis y prueba de Adams. Se ha demostrado que además de la presencia de la curvatura, factores como la edad, sexo y madurez ósea pueden determinar la progresión. La detección oportuna a través de un programa que identifique las variables sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas en adolescentes orientará el tratamiento adecuado. Por lo anterior nos preguntamos ¿cuál es la prevalencia, las características clínicas y socio-demográficas de la EIA entre la población de adolescentes mexicanos?

Objetivo. Realizar la detección temprana de la escoliosis idiopática del adolescente y determinar la prevalencia, así como el perfil clínico y sociodemográfico de acompañantes de pacientes de la consulta externa del INR, LGII. **Metodología.** Estudio observacional, analítico y transversal. Universo: sujetos que acuden al INR. Población: adolescentes de 10-18 años acompañantes de pacientes que acudieron al INR. Se incluyeron adolescentes que firmaron el consentimiento informado. Se excluyeron pacientes con diagnóstico previo de escoliosis. Se aplicó un cuestionario para ser respondido por el participante o el familiar. Se obtuvo ficha de identificación, antecedentes familiares y personales, padecimientos hereditarios, nivel socioeconómico, somatometría y examen de la columna; se realizó la prueba de Adams y se evaluó el nivel dorsal y la lateralidad. Los casos positivos fueron invitados a ingresar como pacientes del INR en el Servicio de Cirugía de Columna. Se estimó la prevalencia; se utilizaron razones y proporciones para las variables cualitativas, medidas de tendencia central (media, media) y/o de dispersión (desviación estándar) para las cuantitativas. Proyecto aprobado por CI-INR: 49-15. **Resultados.** La población de estudio fue de 531 participantes, de los cuales el 54.61% fue de mujeres. La edad promedio fue de 13.1 ± 2.39 años. 42.4% cursaban la secundaria, y 35.6 la primaria. El índice de masa corporal promedio fue de 21 ± 4.3 . Del total de los participantes, 40 fueron positivos a la prueba de Adams. Por lo que la prevalencia estimada fue de 13.21%. El grupo de adolescentes positivos a la prueba presentó las siguientes características: la edad promedio fue de 13.7 años, siendo los 13 y 14 años las edades más frecuentes (17.5% en ambas). 52.5%

fueron de sexo masculino; asimismo, 50% de éstos presentó además desviación de hombros y escápulas. El 15% con protrusión de escápulas y el 27.5% sin apófisis espinosas alineadas. Giba dorsal en el 82.5% de los casos positivos y sólo un participante con saliente spinal. El 100% con desnivel dorsal y el lado más importante fue el izquierdo (70%). La región más afectada fue la torácica (72.5%). **Conclusiones.** La prevalencia de EIA evaluada por prueba de Adams fue alta, en comparación con la obtenida en reportes con poblaciones similares. Estos resultados apuntan a la necesidad de corroborar el resultado a través de la radiografía. En nuestra población de estudio el sexo masculino fue el que tuvo mayor porcentaje de casos positivos.

Complicaciones postoperatorias en cadera congénita. Comparación de dos series no relacionadas: cirugía básica versus cirugía múltiple

Redón-Tavera A¹, Arana-Castelán E¹, León-Hernández S¹, Valdés-Flores M¹.

¹Subdirección de Ortopedia, ²Ortopedia Pediátrica, ³Apoyo a la investigación, ⁴Subdirección de Investigación.

Introducción. La luxación displásica de cadera después del año de edad requiere como regla cirugía. Una minoría responde al método conservador (Pavlik) cuando el niño ya camina. Todo tratamiento causa complicaciones (necrosis y reluxación) con riesgo proporcional a la magnitud y extensión de la cirugía, y a la vía de abordaje. Se observó que la mayoría de los casos recibidos ya complicados, tuvieron originalmente un abordaje inguinal anterior alto (Smith-Petersen) y más de un procedimiento en un tiempo. Se planeó prospectivamente la reducción sola por vía inguinal interna para casos nuevos, sin métodos agregados en las caderas luxadas vírgenes, esperando como resultado una cifra baja de complicaciones. **Objetivo.**

Investigar frecuencia de complicaciones postcirugía primaria de reducción inguinal interna y preservación del ligamento redondo, vía Ludloff como factor de riesgo y compararlo con la frecuencia de complicaciones después de cirugía primaria múltiple y diversos abordajes como factor de riesgo, en un grupo de casos recibidos ya complicados. **Metodología.** Estudio comparativo de complicaciones en dos grupos con cadera congénita luxada. Grupo 1. Prospectivo, 95 caderas, edad 9 a 36 meses, operadas de reducción primaria por vía inguinal interna (Ludloff) preservando ligamento redondo, seguimiento de 7 a 11 años. Grupo 2. Histórico. Por restricciones éticas no se experimentó con cirugía compleja en niños. Se formó un grupo comparativo con 58 caderas complicadas en 55 casos, también menores de 36 meses al momento de su cirugía primaria, con cirugía compleja realizada en otras instituciones. Se comparó la frecuencia de necrosis y de reluxación entre ambos grupos, junto con el número de procedimientos en la cirugía primaria y la vía de abordaje original. La evaluación se hizo mediante medidas de tendencia central y dispersión, así como porcentajes y frecuencias. Se aplicaron las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi cuadrada (χ^2), t de Student y ANOVA. Se tomó un valor de $p < 0.05$ para obtener significancia estadística. El procesamiento se hizo con el programa de cómputo SPSS versión 19.

Resultados. Reluxación. Fue en 5 de 95 caderas Grupo 1 (5.2%) operadas en promedio a los 22.4 meses y en 21 de 58 del Grupo 2 (36.8%) operadas en promedio a los 26.8 meses, sin diferencia significativa con la edad ($p = 0.31$ Grupo 1 y $p = 0.83$ Grupo 2), pero sí tendencia en relación con el abordaje anterior alto en Grupo 2 contra abordaje interno en Grupo 1. Necrosis. En Grupo 1 ocurrió en 24 caderas (25.2%) de las cuales, fueron 17 (70.8%) grado Kalamchi I, 4 (16.6%) K-II, 2 (8.3%), K-III 0, K-IV 2 (8.2%) y sólo una (4.1%) K-V o no clasificable; 21 de las 24 (87.5%) fueron grado I y II de Kalamchi, es decir, con grado mínimo de severidad. Una de grado K-IV se recuperó y sólo dos caderas quedaron con secuela severa poco recuperable. Grupo 2: 14 caderas: Kalamchi-I en tres casos, K-II en 1, K-III 0, K-IV en cinco casos y K-V en cinco casos; 10 de los 14 (71.4%) fueron de los grados más severos IV y V de necrosis, con diferencia significativa para severidad en contra del Grupo 2 ($p = 0.0001$) que tuvo 2 a 4 procedimientos por cadera contra 1 en el Grupo 1 ($p = 0.0001$). **Conclusiones.** Grupo 1, menos reluxación porque la liberación inferior del acetábulo y el alojamiento de la cadera son mejores con el abordaje interno, lo cual no se alcanza con el abordaje anterior alto. La necrosis más severa en las caderas Grupo 2 puede atribuirse al mayor número de estructuras trabajadas, por riesgo de seccionar mayor número de arterias.

Potencia espectral del EEG, BASAL y activada, en escolares, estudiantes de licenciatura y de maestría

Brust-Carmona H¹, Cantillo J², Alfaro J³, Arroyo M³, Sánchez A⁴, Galicia M¹, Yáñez O⁵.

¹Laboratorio EEG-INR, ²Subdirección de Investigación Tecnológica-INR,

³Facultad de Psicología-UNAM, ⁴Servicio de Electrodiagnóstico-INR,

⁵Laboratorio de Neuroimagen-UAMI.

Introducción. La pregunta fundamental en neurociencias es: ¿cómo se organiza el cerebro en condiciones funcionales normales y cómo se desorganiza en la enfermedad, incluidas las psiquiátricas? Las funciones cerebrales dependen de redes glioneuronales funcionales distribuidas en múltiples circuitos en serie y en paralelo, corticales y subcorticales, en las cuales se producen oscilaciones eléctricas de diferentes frecuencias y potencias, con una distribución topográfica cuya representación gráfica muestra el perfil de la potencia espectral. Estas redes se conforman, integran y modifican por diversos factores a lo largo de la vida, incluyendo los procesos educativos informales y escolarizados. **Objetivo.** Identificar la potencia espectral del EEG en seis bandas de frecuencia, así como su distribución topográfica en hemisferios cerebrales de niños, jóvenes y adultos en reposo con ojos cerrados (OC) y abiertos (OA), para establecer marcadores electroencefalográficos que apoyen procesos diagnósticos y el seguimiento del efecto de tratamientos. **Metodología.** Estudio descriptivo, transversal de tres grupos, con 16 participantes en cada uno: niños en enseñanza primaria (N), estudiantes de licenciatura (L) y de maestría (M). Padres y participantes adultos otorgaron escrito su consentimiento informado. El EEG se registró en equipo Nicolet One, con el sistema 10/20. Con los participantes en reposo con ojos cerrados (OC) por indicación abiertos. Se analizaron canales bipolares; con la transformada de Fourier se obtuvo por derivación la potencia absoluta (PA) y la relativa (PR) de frecuencia delta (δ), theta (θ), alfa 1 (α_1), alfa 2 (α_2), beta 1 (β_1) y beta 2 (β_2). En ambas condiciones, OC y OA se obtuvieron promedios de la PA y de la PR, y se graficaron los promedios de la PA (PPA) con la desviación estándar en cada derivación. En el análisis de los registros obtenidos con OA se agregó el cálculo de los valores Z. También se obtuvieron índices de correlación en derivaciones homólogas. Las diferencias intergrupales en ambas condiciones, se evaluaron con pruebas estadísticas no paramétricas. **Resultados.** El PPA de las seis frecuencias fue mayor en niños que en licenciados y maestros y en estos últimos fue similar con algunas excepciones, relacionadas con la distribución topográfica. Con OA los PPA de δ , θ , α_1 y α_2 disminuyeron en todas las derivaciones (desincronización), mientras que el PPA de β_1 fue mayor en derivaciones frontales y centrales, pero no en las posteriores, en los tres grupos. La mayoría de valores Z quedaron dentro de una desviación. La distribución de los PPA en las derivaciones genera perfiles de potencia espectral por ejemplo δ , β_1 y β_2 forman una especie de U con diferentes intensidades en licenciados y maestros mientras que en los niños fueron relacionables con una L. Mientras que de θ , α_1 y α_2 generan una especie de L invertida con diferentes intensidades y distribución en los grupos. La potencia relativa de α_1 fue aumentando de niños a licenciados y a maestros. La PR de α_2 mostró menores diferencias intergrupales. Los datos estadísticos confirman la confiabilidad de las diferencias mencionadas ($p \leq 0.05$). **Conclusiones.** El presente trabajo describe perfiles de la potencia espectral de seis bandas de frecuencia, en inactividad y actividad, con su distribución topográfica. Datos que se integran como marcadores, convirtiéndolos en una herramienta objetiva para apoyar los diagnósticos de alteraciones en el neurodesarrollo y en enfermedades cerebrales adquiridas.

Calidad de vida y su asociación con el estado emocional de pacientes con gonartrosis primaria

Flores Flores P¹, Burgueño López B¹, Meneses Flores N¹, Zazueta Ontiveros S¹.

¹Facultad de Medicina-UAS, JSPM-IMSS Delegación Sinaloa, ²UMF No. 46-IMSS Culiacán, Sinaloa, ³UMF No. 22-IMSS El Dorado, Sinaloa, ⁴HGR No. 1-IMSS Culiacán, Sinaloa.

Introducción. La gonartrosis es una enfermedad crónica que afecta predominantemente a la población adulta; su prevalencia aumenta con

la edad, se caracteriza por dolor, deformidad e incapacidad funcional lo que favorece trastornos en el estado emocional y como consecuencia disminución de la calidad de vida. Existen factores para inicio y progresión de (OA) como la genética, edad, sexo femenino factor hormonal, mala alineación articular, sobrepeso y obesidad, baja ingesta de vitamina C, sedentarismo. Además hay factores para desarrollar síntomas o discapacidad como la ansiedad, depresión y debilidad muscular, el sedentarismo.¹⁻³ Estos factores pueden contribuir a disminuir la calidad de vida. **Objetivo.**

Describir la calidad de vida y el estado emocional de pacientes con gonartrosis primaria del HGR Núm. 1 del IMSS, Culiacán, Sinaloa durante el 2014. **Metodología.** Tipo de estudio. Encuesta descriptiva incluyendo a derechohabientes adultos con gonartrosis primaria y que otorgaron su consentimiento informado. Se excluyeron pacientes con gonartrosis secundaria y enfermedades neurológicas. Se eliminaron las encuestas incompletas. Los pacientes se seleccionaron en la Consulta Externa de Traumatología del HGR No. 1 IMSS Culiacán, Sinaloa, con gonartrosis primaria según criterios de la ACR, previo consentimiento informado, se evaluó el grado de gonartrosis con escala de Kellgren Laurence y mediante encuesta directa se les aplicó la escala de WOMAC considerando de 0-2 normal, de 3 a 7 discapacidad ligera a moderada, de 8 a 12 discapacidad severa. Así como la escala de ansiedad y depresión para pacientes de hospital (HAD) considera de 0-7 ausencia de morbilidad, 8-10 caso borderline, > 11 indicativo de depresión y/o ansiedad. Se realizó muestreo no probabilístico a conveniencia. El análisis estadístico utilizado fue estadística descriptiva y prueba no paramétrica χ^2 se consideró significativo $p < 0.05$. **Resultados.** De los 204 pacientes el promedio de edad fue 61.8 + 15.6, fueron 131 (64%) mujeres, de escolaridad primaria (37%), ocupación amas de casa 94(46%), empleados 53(26%), con obesidad 97 (48%), 139 (68%) tenían una o más patología concomitantes. Con la escala WOMAC, se encontró relación del dolor con los grados III y IV, con un OR 2.6, $\chi^2 = 8.95$ y una $p < 0.025$; para rigidez y capacidad funcional se obtuvo un OR 1.27 y 1.93 respectivamente. El 7% tienen capacidad funcional normal, discapacidad leve a moderada con un 36% y 116 (57%) con discapacidad severa, el 83% de los pacientes con G IV. El 60% de los grado III presentan discapacidad severa, el 38% (leve a moderada) y el 3% tienen buena calidad presentaron borderline para depresión el 61 (30%) y morbilidad 45 (22%), ansiedad en 52 (25%), la depresión se relacionó significativamente con los grados III y IV, OR de 2.7, $\chi^2 = 10.82$, con una $p < 0.001$; para ansiedad no se encontró relación. **Conclusiones.** La gonartrosis es más frecuente en mujeres. Los pacientes con grado radiológico III y IV de gonartrosis tienen mala calidad de vida y esto se relaciona con el estado emocional de depresión de manera significativa.

La activación de la membrana sinovial coadyuva al estado inflamatorio y al estrés oxidante articular en el desarrollo de la OA

Clavijo Cornejo M¹, Martínez Nava G¹, Martínez Flores K¹, López Macay A¹, López Reyes A¹.

¹Laboratorio de Líquido Sinovial.

Introducción. La osteoartritis (OA) se caracteriza por una degeneración del cartílago articular que compromete tejidos adyacentes como la membrana sinovial, el hueso subcondral y en consecuencia a la articulación. La OA está determinada por un desbalance entre la síntesis y degradación de la matriz extracelular (MEC) como consecuencia de un estado de estrés oxidante (prolidasa, Nox2 y Xantina oxidasa) así como por la producción de citosinas y mediadores inflamatorios (NALP3). **Objetivo.** Correlacionar el contenido proteico de las enzimas pro-oxidantes y pro-inflamatorias con el desarrollo de la OA. **Metodología.** Previo consentimiento informado, se recolectaron 61 biopsias de un grupo de pacientes sometidos a remplazo articular de rodilla con diagnóstico de OA (grupo de estudio) y 11 pacientes con diagnóstico de lesión de ligamento cruzado anterior que fueron sometidos a artroscopia de rodilla (grupo contraste), a los cuales se les recabaron los datos sociodemográficos, antropométricos, clínicos, clínimétricos y de imagen (radiología convencional y ultrasonografía), así como una muestra de sangre. De las membranas sinoviales del grupo de estudio y del grupo contraste, se determinó la expresión proteica por la técnica de Western Blot de la prolidasa y Nox2 como marcadores pro-oxidantes y de NALP3 como marcador pro-inflamatorio

involucrado en OA. **Resultados.** La expresión proteica total de prolidasa, se ve incrementada (7.8 veces, $p < 0.05$) en las membranas sinoviales de los pacientes con OA con respecto al grupo control. De manera interesante los datos demuestran que en la región medial la prolidasa está incrementada (1.5 veces, $p < 0.05$) con respecto a la región lateral. Se evaluó el contenido proteico de Nox2 como mediador de la producción de especies reactivas de oxígeno, los datos muestran que esta enzima catalítica está incrementada en la región medial y lateral (5.7 y 5.1 veces respectivamente, $p < 0.05$) con respecto al control; sin embargo, en la xantina oxidasa no se encontró cambio significativo. Finalmente, se evaluó a la NALP3 como marcador de inflamación y encontramos que los pacientes con OA tienen incrementado (8.6 veces, $p < 0.05$) el contenido proteico con respecto al grupo control. **Conclusiones.** Los resultados muestran la participación de la membrana sinovial como productor de enzimas oxidantes e inflamatorias que coadyuvan a la degeneración del cartílago en pacientes con OA. Esperamos correlacionar variantes clínimétricas, sociodemográficas, antropométricas e imagenológicas de los pacientes con OA con el incremento de estas enzimas.

Evolución clínica y en pruebas de gabinete en la etapa crónica de un paciente post-traumatismo cerebral severo (TCE)

Pacheco M¹, Hernández C¹, Quinzanos J¹, Zuloaga A¹, Galicia M¹, Carrillo P¹, Brust H¹.

¹División de Rehabilitación Neurológica, ²División de Electrodiagnóstico,

³Lab EEG Dirección de Investigación.

Introducción. Los TCE severos dejan discapacidad sensorial, motora y cognitiva planteando problemas de investigación para la rehabilitación. Dichos problemas son: elaborar el diagnóstico de las secuelas, proponiendo un síndrome neurológico; apoyarse en los estudios de imágenes, del EEG cuantitativo y pruebas psicológicas para indicar tratamientos médicos y terapias que reintegren al paciente a la vida productiva. La integración del análisis de las alteraciones clínicas, de las imágenes, del EEGc y de las evaluaciones psicológicas permiten indicar el programa de rehabilitación integral y establecer posibles marcadores confiables para el seguimiento de los efectos de las intervenciones. **Objetivo.** Describir las alteraciones clínicas que sugieren un síndrome neurológico, las neuroimágenes, la potencia absoluta de delta δ , theta θ , alfa α y beta β , del EEGc, los datos neuropsicológicos del paciente en etapa crónica y su evolución intra- y extra-hospitalaria con relación a las diversas intervenciones realizadas en el transcurso de dos años. **Metodología.** Investigar la evolución clínica en dos años, analizando la función sensorial, motora, espasticidad, índice de motricidad y equilibrio, las actividades de la vida diaria con escala Barthel y FIM. Se realizó TAC (N2), RM (N2) y EEG (N7) en condición pasiva (ojos cerrados) y activa provocada por 20 fotoestimulaciones (FR) y cuando al percibir la FR aprieta un botón con la mano izquierda (ASO), con mayor rehabilitación. De cada EEG se seleccionaron tres muestras de 12 s, con la transformada de Fourier se obtuvo la potencia absoluta (PA) de cuatro frecuencias, la cual se promedió (PPA). También se analizó con software UAM/INR que calcula la PA de 2 s antes y durante FR y ASO y mide la latencia de la respuesta voluntaria. Se comparan con un grupo normotípico y las diferencias se evalúan con estadística no paramétrica. Se aplicó dos veces Neuropsic. Las intervenciones fueron: neurofacilitación, fortalecimiento postural, equilibrio, marcha, lenguaje, terapia ocupacional y cognitiva. **Resultados.** Paciente en UCI (31/03/13), pasa de coma a EV, egresa con mal pronóstico. Ingresa al INR 21/05/13, con alteración sueño-vigilia, desorientado, doble hemiplejia, paresia facial central, afasia dinámica. Egresó con mejoría sueño-vigilia, motivación, orientación, tono, reflejos, en Barthel y FIM. Logra marcha direccional. La cranioplastia se infecta, tiene HIC, se retira placa, tratado con antibióticos y derivación VP. RM (15/07/15) muestra encefalomalacia fronto-temporo-parietal izquierda; menor en el HD, ventriculomegalia. El PPA de δ fue mayor en fronto-parieta-temporal izquierdo, bajo el de α , aumentó posteriormente con disminución δ . FR incrementó el PPA de α , en los siguientes continuó aumentando. Logra presionar el botón en los dos últimos EEG, latencia similar al control. Los perfiles de cuatro frecuencias fueron significativamente diferentes a los de adultos normales. Neuropsi indica alteración de atención, del lenguaje, abulia y labilidad emocional; tras dos años presentó mejoría pero continúa con afasia aferente. **Conclusiones.** Los cambios clínicos indican rehabilitación, resaltando recuperación de la

marcha y de algunos procesos psicológicos, lo cual coincide con las modificaciones EEGc, aunque RM sigue mostrando encefalomalacia en AH con predominio en el izquierdo. La presencia e incremento en el rango de frecuencia a se sugiere como posible marcador de buen pronóstico.

Evaluación de la flexibilidad cognitiva en niños posttraumatismo craneoencefálico, músculo esquelético o sin alteraciones clínicas en edad escolar

Lobato E¹, Arroyo LM¹, Chimal SA¹, Ramírez FM¹, Galicia AM², Arellano SM³, Acosta BM⁴, Brust CH¹.

¹Laboratorio de Neuropsicología y Cognición-Facultad de Psicología, UNAM, ²Lab EEG-INR ³División de Rehabilitación Pediátrica-INR, ⁴Dirección Servicio de Urgencias-INP.

Introducción. Los TCE ocupan el segundo lugar de ingresos a urgencias en Hospitales Pediátricos de la Ciudad de México. Como secuelas pueden presentarse alteraciones en el desarrollo de las funciones ejecutivas, incluida la flexibilidad cognitiva (FlCo). Las descripciones realizadas de dichas secuelas son poco frecuentes y contradictorias. En México son escasos los estudios que evalúan la FlCo en niños en edad escolar. Por lo que la presente investigación plantea conocer si existen modificaciones de la FlCo en niños en etapas crónicas post TCE, proponiendo que éstos tendrán un menor desempeño en pruebas que evalúan FlCo, comparados con niños con traumatismo músculo-esquelético o sin alteraciones clínicas. **Objetivo.** Comparar el desempeño en pruebas que evalúan flexibilidad cognitiva (FlCo) de niños en edad escolar post-TCE leve, moderado y severo en etapa crónica (G3), con un grupo de niños post traumatismo músculo-esquelético (G2) y un grupo sin ningún tipo de alteraciones clínicas (G1). **Metodología.** Comparativo transversal. N = 21 niños o niñas de 6 a 10 años (7.9 ± 8.4) separados en tres grupos: mencionados antes, G2 y G3 con desarrollo típico previo al accidente. Los tutores legales otorgaron el consentimiento informado. Se aplicaron dos pruebas que evalúan FlCo: 1) Clasificación de Tarjetas (CTa), consiste en la clasificación de 54 tarjetas en tres categorías (color, forma, número), califica el número de ensayos administrados, respuestas correctas, errores, respuestas perseverativas, número de categorías realizadas e incapacidad para mantener la organización de la categoría; y 2) Fluidez verbal semántica (FVS: mencionar frutas y animales) y Fonémica, consiste en la emisión de palabras bajo una categoría en un minuto, califica el número correcto de palabras, número y tamaño del agrupamiento y cambios entre éstos. Se reportan los puntajes escalares. Se obtuvo la estadística descriptiva de las variables, se aplicó una prueba de normalidad y una prueba Kruskal-Wallis con la corrección de Dunnett para subgrupos $\alpha \leq .05$. **Resultados.** G3, en la prueba de CTa realizó menor número de respuestas correctas (9.0 ± 2.6), mayor número de errores (9.4 ± 2.5) y respuestas perseverativas (8.1 ± 2.8), obteniendo un menor puntaje escalares, comparado con G2 y G1. En las pruebas de FVS, G3 mostró una menor producción de palabras en las tres pruebas (animales: 9 ± 3.8 , frutas: 8.3 ± 2.3 , fonémica: 9.1 ± 3), realizó agrupaciones de menor tamaño (frutas: $2.1 \pm .9$) y menor número de agrupaciones (animales: 2.6 ± 1.3) en comparación al grupo G2 y G1, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. En el análisis cualitativo intragrupo, G3 post-TCE severo realizó menor número de respuestas correctas ($6.5 \pm .7$), mayor número de errores (7 ± 0) y respuestas perseverativas (5 ± 0), así como menor producción de palabras (5.5 ± 0.7), y menor número de cambios (< 1) realizados entre las agrupaciones en la prueba de fluidez verbal fonémica, comparado con los que tuvieron TCE moderado o leve. Los puntajes escalares permiten clasificar cualitativamente el desempeño como «bajo» del G3 post-TCE severo. **Conclusiones.** G3 mostró un desempeño menor en algunos índices de las pruebas que evalúan FlCo comparado con G2 y G1, sin alcanzar significancia estadística. Los niños post TCE severo, obtuvieron puntajes escalares menores indicando persistencia de secuelas, mientras que los niños post TCE leve o moderado alcanzan un desempeño similar a los grupos de comparación.

Reproducibilidad de la prueba de caminata de seis minutos en pacientes con diabetes mellitus tipo II y su asociación con variables clínicas, de laboratorio y estudios funcionales

Ramírez Meléndez A¹, Arias P¹, Lucatero I², Sahagún R³.

¹Unidad de Rehabilitación Cardiovascular-Instituto Potosino de Cardiología y Neumología, ²Dpto. de Rehabilitación-UJAT, ³Medicina Física y Rehabilitación-ISSSTE, ⁴División de Rehabilitación Geriátrica y Cardiovascular-INR.

Introducción. El nivel de capacidad física ha sido relacionado como un marcador de salud independiente en pacientes pre-diabéticos y diabéticos, por lo que la evaluación de la capacidad física y funcional del paciente diabético debe ser parte fundamental de la evaluación integral. Aunque el estándar de oro para la valoración de la capacidad física y funcional es la prueba de esfuerzo, la prueba de caminata de seis minutos ha sido utilizada con el mismo fin en diversas patologías; sin embargo, no encontramos en la literatura científica, que se haya determinado su reproducibilidad ni su correlación con la máxima carga de trabajo obtenida en una prueba de esfuerzo máxima en pacientes con DM tipo 2. **Objetivo.** Determinar reproducibilidad de la prueba de caminata de seis minutos y su correlación con la máxima carga de trabajo en pacientes con diabetes mellitus tipo II, así como su asociación con parámetros clínicos, de laboratorio y neuroconducción. **Metodología.** El estudio se realizó con un diseño transversal, prospectivo, analítico. Para el análisis se utilizaron las siguientes pruebas estadísticas: medidas de tendencia central y dispersión para cada una de las variables estudiadas. La reproducibilidad de la prueba de caminata de seis minutos se estableció mediante la aplicación del coeficiente de correlación lineal (Pearson) entre la primera y segunda medición de dicha prueba. Se determinó el coeficiente de correlación lineal (r Pearson) y el coeficiente de determinación (r^2) entre los resultados de la prueba de caminata de seis minutos y los resultados obtenidos en la prueba de esfuerzo. Se estableció una regresión lineal que permitió desarrollar una fórmula de regresión para determinar la capacidad física máxima del paciente a partir de la distancia alcanzada en la prueba de caminata de seis minutos. Se determinó la asociación clínica que existe entre la prueba de caminata de seis minutos y los valores de parámetros clínicos y de laboratorio mediante la obtención de razón de prevalencia. **Resultados.** Se incluyeron en el estudio 42 pacientes en los cuales se realizaron todas las mediciones previstas. La reproducibilidad de la caminata de seis minutos se estableció entre la primera y segunda medición, obteniendo un coeficiente de correlación de $r = 0.9884$ $p < 0.01$. Se estableció una correlación lineal entre la distancia alcanzada en la prueba caminata de seis minutos y la capacidad física alcanzada en METS en la prueba de esfuerzo, obteniéndose una correlación moderada pero significativa (Pearson $r = 0.4938$ ($p = 0.001$)). El coeficiente de determinación (r^2) entre la prueba de caminata de seis minutos y la prueba de esfuerzo fue de $r^2 = 0.24$. Además se encontró una asociación significativa entre la prueba de seis minutos y los valores de hemoglobina glucosilada A1C. **Conclusiones.** La prueba de caminata de seis minutos es una prueba altamente reproducible y con una correlación significativa con la máxima carga de trabajo físico en pacientes diabéticos, por lo que puede ser usada como una prueba de valoración de la capacidad funcional en esta población.

Factores asociados con la recuperación funcional en las fracturas distales de radio

Rojano D¹, Chávez Márquez I², Ángeles García J³.

¹Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud, ²Universidad de Baja California-Facultad de Medicina, Campus Mexicali, ³Centro de Estudios Superiores de Tepeaca.

Introducción. Las fracturas distales de radio son de las más frecuentes de la extremidad superior en adultos, que condicionan limitación funcional, el identificar los factores pronósticos permitirá elaborar programas personalizados con el fin de lograr la funcionalidad. **Objetivo.** Determinar los factores asociados en la recuperación funcional de los pacientes con fractura distal de radio. **Metodología.** Estudio descriptivo, retrospectivo, analítico. Se estudiaron 165 pacientes con diagnóstico de fractura distal de radio que acudieron a Rehabilitación durante enero del 2011 a diciembre del 2011, se consideró la edad, el género, tipo de manejo, incapacidad y envío temprano a rehabilitación. Se realizó análisis bivariado (χ^2) para determinar la asociación entre las variables estudiadas y funcionalidad, posteriormente con las variables significativas se realizó análisis multivariado (regresión logística). **Resultados.** Se incluyeron 116

pacientes con edad de 57.5 ± 11.9 años de edad, predominó el género femenino 131 (79%), 51 pacientes (30.9%) se encontraban incapacitados, 52 pacientes (31.5%) recibieron manejo quirúrgico y 126 (76.4%) recibieron tratamiento de rehabilitación temprano. Se realizó análisis bivariado encontrando una asociación entre las siguientes variables y funcionalidad: género femenino OR 2.97 (1.35-6.52), no tener incapacidad OR 2.44 (1.24-4.81), tratamiento conservador OR 2.59 (1.32-5.08), envío temprano OR 2.25 (1.08-4.69), en el análisis multivariado no hubo diferencias significativas. **Conclusiones.** El género femenino, el no tener compensación económica, haber recibido un manejo conservador y el envío temprano a rehabilitación se asocian a recuperación funcional en pacientes con fracturas distales de radio.

Estudio preliminar de los resultados quirúrgicos de dacriocistorrinostomía endoscópica endonasal y factores predictores de falla quirúrgica: experiencia en el Instituto Nacional de Rehabilitación

Vázquez Montiel I¹, Caro del Castillo Catalán M², Cortés Cisneros A³, León Hernández S⁴.

¹Dpto. de Oftalmología-INR, ²Dpto. de Otorrinolaringología-INR, ³Dpto. de Otorrinolaringología-INR, ⁴Unidad de Apoyo a la Investigación-INR.

Introducción. La endoftalmitis es una infección ocular severa que ocurre durante las seis semanas posteriores a la cirugía de catarata. Algunos factores de riesgo para endoftalmitis pueden ser identificados en el preoperatorio y son dependientes del paciente como son blefaritis, canaliculitis, dacriocistitis, conjuntivitis, anomalías de los párpados, uso de lentes de contacto, prótesis, entre otros. En pacientes mayores de edad avanzada que presentan catarata y epífora es necesario descartar la presencia de dacriocistitis crónica y realizar primeros tratamientos quirúrgicos como medida profiláctica. El tratamiento definitivo de la dacriocistitis crónica incluye diversas técnicas. **Objetivo.** Conocer los resultados quirúrgicos de los pacientes con obstrucción adquirida del conducto nasolagrimal posterior a dacriocistorrinostomía endoscópica endonasal. Conocer el impacto de la técnica quirúrgica en pacientes con catarata. **Metodología.** Estudio descriptivo de una cohorte histórica con intervenciones deliberadas. Se revisaron todos los expedientes electrónicos (SAHI) de pacientes con diagnóstico de catarata y dacriocistitis crónica que ingresaron al Servicio de Oftalmología del Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo comprendido de enero de 2010 a diciembre de 2014 a quienes se les realizó dacriocistorrinostomía endoscópica endonasal. Los datos sociodemográficos, clínicos y resultados quirúrgicos se concentraron en una hoja de Excel, posteriormente fueron analizados con el programa SPSS Statistics versión 22. **Resultados.** Se analizaron 14 pacientes (11 femeninas y 3 masculinos), 15 ojos operados: 6 derechos y 9 izquierdos. 64.3% de los pacientes eran mayores de 60 años de edad con similares proporciones por género: 63.6% femenino versus 66.7% masculino ($p = 0.72$ test exacto de Fisher). La tasa de complicaciones postquirúrgicas (epífora persistente, saco retenedor y dacriocistitis crónica recurrente) fue de 40% encontrándose asociada a retiro de sonda de vía lagrimal > 12 meses OR = 16.0 (IC95% 1.0-234.2, $p = 0.04$); desviación septal OR = 10.0 (IC95% 0.7-128.7, $p = 0.08$) y analfabetismo del paciente OR = 8.0 (IC95% 0.5-110.2, $p = 0.14$). **Conclusiones.** La dacriocistorrinostomía endoscópica endonasal es un procedimiento de mínima invasión, rápida recuperación que nos permite contar con otra opción de tratamiento para la dacriocistitis crónica. Es muy importante evaluar los resultados quirúrgicos a largo plazo, comparándolo con la técnica convencional.

Cambios morfológicos en las neuronas hipocampales producidos por ambientes enriquecidos y su relación con la trombosponina-1 (TSP-1)

Villegas Piña J¹, García González O².

¹Laboratorio de Neurobiología del Sx. de Down-Instituto de Neurobiología-UNAM, ²Laboratorio de Neurobiología del Sx. de Down-Facultad de Psicología-UNAM.

Introducción. Los ambientes enriquecidos (AE) son un paradigma ampliamente usados para estudiar la plasticidad cerebral dependiente de la experiencia; además, mejoran diversas alteraciones descritas en

modelos de enfermedades neurodegenerativas, neurológicas y del neurodesarrollo, probablemente porque modifican la morfología de la neurona y estimulan la formación de espinas dendríticas. Sin embargo, los mecanismos celulares involucrados no se conocen completamente. La trombospondina-1 (TSP-1), es una glicoproteína de matriz extracelular con diversas funciones a nivel sistémico; dentro del cerebro es sintetizada y secretada por los astrocitos teniendo funciones espinogénicas y sinaptogénicas, entre otras. **Objetivo.** El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de los AE en la morfología de neuronas hipocampales y su relación con la TSP-1. **Metodología.** Ratones de la cepa CB57BL/6 y fueron expuestos a AE durante cuatro semanas y comparados con ratones mantenidos en condiciones estándar. Después de este periodo, los ratones fueron sacrificados y sus cerebros procesados para tinción de Golgi. Se analizaron los cambios en la morfología (arborización, longitud e intersecciones de las dendritas, así como la densidad de las espinas dendríticas) de neuronas de la región CA1, CA2 y CA3 y granulares de giro dentado del hipocampo. Adicionalmente, se realizó un análisis de las células astrogliales. Los niveles de TSP-1 se determinaron a través de un inmunoensayo para las regiones hipocampales mencionadas. Un análisis estadístico se realizó para conocer si los niveles de TSP-1 correlacionaban con el número de espinas dendríticas. **Resultados.** Los resultados muestran que los AE producen un incremento en las ramificaciones distales del soma y un decremento en la longitud de las ramificaciones totales; sin embargo, no se observan cambios significativos en el número de arborizaciones totales. El análisis de la densidad de espinas dendríticas demostró que los AE producen un aumento estadísticamente significativo en la región CA2 y CA3, pero no en la región CA1, mientras que las espinas observadas en el giro dentado mostraron una disminución parcial en su densidad. Los ratones expuestos en AE mostraron un predominio de espinas en forma de hongo; así como un incremento en el número de astrocitos. Los niveles de TSP-1 tuvieron un aumento en los ratones expuestos a AE; sin embargo, no se encontró una correlación estadísticamente significativa con el número de espinas dendríticas. **Conclusiones.** Nuestros resultados sugieren que los AE modifican diferencialmente la morfología neuronal, el número de espinas, la cantidad de astrocitos y los niveles de TSP-1. Estudios en proceso son dirigidos para tratar de establecer el posible papel de la TSP-1 en la modulación de espinas dendríticas y su posible uso en modelos de neurorrehabilitación humana.

Sustituto dérmico con base en quitosano para el tratamiento de quemaduras

Velasquillo C¹, Vázquez N¹, Espadín A², Silva P³, Lecona H⁴, Shirai K², García J³, Ibarra C³.

¹Biotecnología, ²UAM, Biotecnología, ³Unidad de Ingeniería de Tejidos, ⁴Bioterio, ⁵Patología.

Introducción. Las heridas por quemadura se encuentran entre las veinte principales causas de enfermedad en nuestro país. Las alternativas para su tratamiento son diversas, entre ellas, el uso de sustitutos dermoepidérmicos. La aplicación de células en los sustitutos que migran al sitio de lesión dermoepidérmica es hasta ahora el mejor tratamiento. Para mantener las células sobre el sitio de lesión es necesario el uso de sistemas de andamiaje. El quitosano (Q), un polímero de origen natural derivado de la quitina, como andamio, se ha empleado por tener una estructura similar a la de los glicosaminoglicano y por promover la activación de fibroblastos. **Objetivo:** Desarrollar un sustituto dérmico con base en quitosano (Q) y ácido láctico (LA), evaluando *in vitro* su capacidad para mantener el fenotipo celular y *in vivo* su potencial para promover la reparación en quemaduras de segundo grado profundo. **Metodología.** Los andamios base quitosano-ácido láctico (Q-LA), se caracterizaron por espectrometría de infrarrojo (FTIR), erosión, índice de hinchamiento y ángulo de contacto. Para la respuesta biológica *in vitro* se usaron fibroblastos de prepucio. Se evaluó la viabilidad celular mediante calceína. Por RTPCR, se analizó la expresión de colágena I y elastina; por inmunofluorescencia se determinó la presencia de procolágena tipo I y tropoelastina, la proliferación celular mediante Ki67. La capacidad de reparación *in vivo* fue evaluada en un modelo murino de quemadura utilizando ratones nu/nu. Los procedimientos realizados fueron aprobados por el Comité de Ética. Se utilizaron tres grupos: el control sin sustituto, al cual se le indujo una quemadura de segundo grado profundo, un experimental en el cual se cubrió la herida

con el sustituto acelular, y un tercero al cual se le indujo la lesión y se trató con el sustituto dérmico con fibroblastos humanos. El análisis estadístico se realizó usando U Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. **Resultados.** Se observó una dependencia de la morfología, viabilidad y adhesión celular con la estructura química del andamio. A mayor concentración de ácido láctico en el quitosano, la viabilidad celular disminuyó. Las células cultivadas en los andamios con incorporaciones de LA entre el 30 y 27% expresaron proteínas características de los fibroblastos. El andamio con el 27% de LA alcanzó el 98% de confluencia celular a los ocho días de cultivo, mientras que el andamio con el 30% la alcanzó a los 15 días; el andamio con el 27% de LA se utilizó en el tratamiento de quemaduras de segundo grado. A los 14 días posteriores a la inducción de la quemadura los tejidos extraídos de los ratones sometidos a tres diferentes tratamientos presentaron características similares: bula, ulceración, espongiosis moderada e hipercelularidad en la dermis con infiltrado inflamatorio. A los 21 días se observó una reparación significativamente mejor del tejido en aquellos tratados con el sustituto dérmico. Agradecimiento: Fondos sectoriales 161687. **Conclusiones.** La respuesta en el modelo animal confirmó que el material con base quitosano sembrado con fibroblastos, tiene potencial para el tratamiento de quemaduras de segundo grado profundo.

Efecto de triterpenos pentacíclicos sobre la proliferación de células C2C12

Ramírez Ramírez M¹, Luna Angulo A², García Pérez B¹, Coral Vázquez R¹.

¹Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN, ²Lab. de Enfermedades Neuromusculares, Dpto. Neuro.

Introducción. La pérdida degenerativa de fuerza y masa muscular, está asociada con el envejecimiento y algunas patologías como la diabetes, el cáncer, entre otras. Clínicamente la pérdida de masa muscular tiene como consecuencia dificultar cualquier actividad que esté relacionada con movimiento y locomoción, lo que afecta la calidad de vida en los individuos que la padecen. Diversos productos naturales como los triterpenos pentacíclicos contribuye a mejorar las propiedades sobre fibras musculares maduras, mejorando la fuerza y masa muscular; sin embargo, se desconoce si sus efectos puede contribuir a mejorar la actividad de proliferación de las células satélite del músculo. **Objetivo.** Determinar si existe un efecto sobre la proliferación de las células C2C12, al administrar diferentes concentraciones de dos diferentes triterpenos pentacíclicos denominados ácido ursólico y su isómero estructural el ácido oleanólico. **Metodología.** Se sembraron 500 células por pozo en placas de 96 pozos con medio de crecimiento (DMEM, 10%FBS y 1.5% de antibiótico-antimicótico). Se estimularon las células cada 24 horas por cuatro días a concentraciones de 1, 5 y 10 μ M de los ácidos ursólico y oleanólico de manera independiente cada ácido. Al terminar el tiempo de cada estimulo se fijaron las células con formol. Terminado el tiempo de incubación se tiñeron las células con azul de metileno durante 30 min., posteriormente se lavaron las células con buffer de boratos y se eluyó el colorante retenido por la células con una solución etanol-HCl 0.1M en una proporción 1:1, la concentración de éste fue leído por espectrofotometría a 655 nm de longitud. El análisis estadístico se realizó con ANOVA de un factor para conocer si existían diferencias significativas entre los tratamientos. **Resultados.** La proliferación de las células satélite resulta importante para la reparación del músculo esquelético ya sean en afecciones adquiridas o genéticas. Es por esta razón que es importante evaluar si hay moléculas que puedan contribuir a mejorar la capacidad de proliferación de mioblastos. Al evaluar el ácido ursólico y el ácido oleanólico durante 24, 48 y 72 horas se observó que ninguno de estos triterpenos genera un efecto sobre la proliferación de células C2C12 a las concentraciones 1, 5 y 10 μ M ($p > 0.05$). Los análisis a las 96 horas de tratamiento el ácido oleanólico a una concentración de 10 μ M mostró aumentar la proliferación de estas células con una $p = 0.013$ con respecto al control sin tratamiento. Este patrón no fue observado para el ácido ursólico a la misma concentración ($p > 0.05$). **Conclusiones.** El ácido oleanólico es un triterpeno pentacíclico que genera la proliferación de células C2C12 a una concentración de 10 μ M después de un tratamiento de 96 horas. Más estudios que desarrollaremos pueden permitir la utilización clínica de este tipo de moléculas para terapias en pacientes que tengan afecciones musculares.

Interfaz de adquisición y visualización para un prototipo de sistema de registro de señales electroencefalográficas

Mercado Gutiérrez J¹, Pansza Mondragón A², Gutiérrez Martínez J¹. ¹Subdirección de Investigación Tecnológica-INR, ²Unidad Profesional en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas-IPN.

Introducción. Los sistemas comerciales de registro de biopotenciales empleados en los Sistemas Interfaz Cerebro-Computadora (BCI) cuentan, además del hardware, con software y controladores propietarios para adquirir y gestionar los registros de EEG usados para analizar y procesar las señales. Cuando el Hardware de un sistema prototípico de registro electroencefalográfico (EEG) se diseña para una aplicación específica (BCI), y la digitalización y transmisión de datos se implementan con un microcontrolador, no existe software comercial para la gestión y visualización de los registros. En tal caso es necesario implementar una interfaz de adquisición y visualización apta para el sistema de registro. **Objetivo.** Diseñar e implementar una interfaz de adquisición y visualización para un prototípico de sistema de registro de señales EEG multicanal, que permita gestionar la sincronización con el microcontrolador y el digitalizador (ADC), la duración del registro y el almacenamiento de los datos en un archivo para el post-procesamiento y análisis de las señales. **Metodología.** La función de la interfaz a implementar es hacerse cargo de la gestión de la adquisición de las señales EEG y de la visualización de las mismas en la pantalla de la PC. La gestión de la adquisición consiste en la sincronización entre el microcontrolador y la PC para el inicio y finalización de los registros así como el envío y recepción de los parámetros de adquisición y de las muestras de los diferentes canales de EEG. También se encarga de establecer el nombre del archivo donde se guarda el registro en la PC y del almacenamiento de las muestras en el mismo. Para la visualización de las señales EEG, la interfaz a implementar debe establecer el número de canales a registrar y la frecuencia de muestreo del registro, escalar las muestras adquiridas, de unidades del ADC a píxeles, para graficarlas en la pantalla, y de unidades del ADC a Volts, para almacenarlas en la PC para su análisis posterior. También se ocupa del graficado continuo en «tiempo real» de las muestras de cada canal en el espacio correspondiente en la pantalla de la PC. **Resultados.** La interfaz de adquisición y visualización se desarrolló en el software libre Processing, basado en Java, por lo que es compatible con prácticamente cualquier sistema operativo actual, aunque se probó únicamente en Windows 8.1 de 64 bits y Windows 7 de 32 bits. La interfaz consta de tres botones, dos campos de texto, un indicador de registro en curso y un área donde se grafican las señales de EEG. Dos botones se usan para sincronizarse con el microcontrolador encargado de la digitalización y comunicación del sistema de registro, y el otro botón sirve como paro de emergencia durante el registro. Los campos de texto se usan para establecer el nombre del archivo donde se almacena el registro, al cual debe añadirse la extensión .txt, y la duración deseada del registro en segundos, que se escribe con 4 dígitos (0000-9999). Se realizaron de manera consecutiva 6 registros de 60 segundos con 4 canales de EEG a 256 mps (muestras por segundo), sin perder muestras y sin reprogramar el microcontrolador u otra intervención por parte del usuario. **Conclusiones.** Con la interfaz se pueden adquirir y visualizar de 1 a 11 canales de EEG a 256 mps. El sistema es robusto y eficaz; se adquiere y grafica el número exacto de muestras solicitadas, sin errores de conexión al microcontrolador entre registros. Los registros pueden exportarse a programas que leen archivos de texto delimitados por columnas como Matlab.

Desarrollo de prototípico de un sistema para valoración del control de tronco en lesionados medulares basado en sensores iniciales

Bejarano Jiménez S¹, Pérez SanPablo A², Quinzaños Fresnedo J³, Quiñones Urióstegui I², Pérez Zavala R⁴, Romero Ixta J⁴, Vela E². ¹Ing. Biomédica-Universidad La Salle, ²Lab. Análisis de Movimiento-INR, ³Div. Rehabilitación Neurológica-INR, ⁴Rehabilitación de Lesión Medular-INR.

Introducción. Una de las prioridades dentro de la rehabilitación del paciente con lesión medular (LM) es el control de tronco (CT), debido a su importancia para la independencia y realización de actividades de

la vida diaria, así como la prevención de complicaciones secundarias. Existen pocas escalas validadas para evaluar el CT en LM, una de ellas es la escala para CT desarrollada en el INR. Esta escala está validada; sin embargo, se reconoce la necesidad de contar con instrumentos más sensibles para evaluar el progreso del paciente dentro de la terapia o la investigación. Por ello, el presente trabajo propone un sistema de valoración del CT basado en sensores iniciales. **Objetivo.** Desarrollar un sistema de valoración de CT para individuos con LM que sea válido, simple, sensible y confiable, así como de fácil uso para el investigador o médico rehabilitador, y que no limite o altere el movimiento del individuo. Esta primera parte del trabajo presenta el primer prototípico y la metodología para su uso y validación. **Metodología.** Se desarrolló un modelo biomecánico para basar la medición del CT en individuos con LM, dirigido por mediciones obtenidas de dos sensores iniciales inalámbricos triaxiales MTw de Xsens. La información de los sensores se recibe de forma inalámbrica en una computadora portátil mediante la herramienta MTManager. Se desarrolló un protocolo de instrumentación para colocar los sensores: uno sobre el apéndice xifoides del esternón y otro en media de la sutura coronal. Se realizó un protocolo para validar el prototípico comparando las mediciones obtenidas contra los 13 ítems de la escala para CT del INR. Para evaluar la confiabilidad de los sensores se repiten aleatoriamente tres veces tres ítems estáticos y dos dinámicos. Para el procesamiento de la información se desarrolló una interfaz en MATLAB. Durante la realización de la escala para CT se realiza registro de video para que posteriormente el usuario, mediante anotación manual, identifique cada uno de los ítems de la prueba. El prototípico y protocolos fueron probados en un sujeto sano. **Resultados.** El modelo biomecánico desarrollado consta de dos segmentos rígidos (cabeza y tórax) unidos mediante una articulación esférica. La instrumentación permite registrar el movimiento del tronco y cabeza producto de los múltiples grados de libertad presentes en el sistema músculo esquelético del tórax, columna vertebral y cuello del individuo. Cualquier cambio en la orientación del individuo es registrado por los sensores iniciales. La preparación previa a la prueba toma cinco minutos. La captura y procesamiento son sencillos, requieren conocimientos básicos de computación, así como de la escala de la valoración de TC. El sujeto sano realizó la prueba en seis minutos; se estima que el individuo la realice en un promedio de 10 a 15 minutos. La interfaz desarrollada para procesar la información consta de dos secciones una que permite seleccionar la prueba, sensor e ítem de interés y, muestra los valores y gráficos de las mediciones de cada sensor. La segunda proporciona un resumen de la prueba para los 13 ítems y ambos sensores. **Conclusiones.** El prototípico desarrollado evalúa de forma simple, sensible y sin limitar o alterar el movimiento del individuo durante la valoración del CT. Falta validar el prototípico desarrollado y la integración de los diferentes módulos en un solo programa que automatice el proceso de captura, segmentación y procesamiento de la información.

Sorting block box: dispositivo para la valoración funcional del miembro superior de niños con parálisis cerebral

Quijano González Y¹, León Garmendia L², Quiñones Urióstegui I³, Alessi Montero A³, Moreno Hernández A³, Núñez Carrera L³, Ulacia Flores P¹, Chong Quero J¹.

¹Departamento de Mecatrónica-ITESM, ²Ingeniería Biomédica-Universidad Iberoamericana, ³Ánalisis de Movimiento-INR.

Introducción. La Secretaría de Salud estima que la novena causa de atención en el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia es la parálisis cerebral. La afectación motora que sufren estos pacientes deteriora su calidad de vida. El presente proyecto busca mejorar la evaluación del grado de afectación motora en el miembro superior, a través del uso de un dispositivo portátil y de bajo costo, que represente un complemento a las escalas clínicas utilizadas actualmente, las cuales se basan principalmente en la experiencia del médico evaluador. Con ello es posible lograr un impacto positivo en la calidad de atención y servicio otorgados, además de una mejora de la calidad de vida del infante. **Objetivo.** Mostrar los resultados preliminares del uso del *Sorting Block Box* (SBB) como instrumento de valoración funcional para el miembro superior. Validar el *Sorting Block Box* para la medición del grado de afectación motora del miembro superior, comparándolo con un sistema de captura de movimiento. **Metodología.** 20 infantes sanos conforman el grupo de

control y dos infantes con afectación motora el grupo experimental; el primero con parálisis cerebral y doble hemiparesia espástica con predominio en el lado izquierdo y el segundo con fractura supracondilea izquierda y limitación grave en el uso fino de la mano. Se realizaron tareas de alcance, donde se colocan cuatro diferentes bloques de madera en sus respectivos lugares dentro del tablero instrumentado del SBB. Se midió la trayectoria del miembro superior de los sujetos mientras colocaban las piezas en su lugar (llenado y vaciado), con un sistema de captura de movimiento; además se midió la aceleración y giro del mismo, utilizando sensores inerciales. Se midió el tiempo en el que se completa la actividad y finalmente se procesaron los datos medidos para la obtención de las siguientes métricas cuantitativas de valoración de movimiento: longitud de arco espectral (LAE), Jerk logarítmico adimensional (JLA) y medición de picos (MP). **Resultados.** Se analizaron los cambios de velocidad en los movimientos realizados durante el vaciado y llenado del SBB. La suavidad de estos movimientos fue analizada con tres métricas diferentes: LAE, JLA y MP. En los datos de las métricas obtenidos se encontró una diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental, las magnitudes de las mediciones son mayores para los sujetos con afectación motora pues presentan mayor cantidad de submovimientos en cada movimiento, siendo también los sujetos que tardaron más en realizar la prueba. Se encontró también una diferencia significativa entre el lado más y menos afectado en personas con discapacidad motriz. Se encontró una alta correlación con el tiempo para completar la actividad con la gráfica de picos, con lo que se encontró que es preferible medir tiempo pues es una medición más directa. La métrica LAE presenta una mayor sensibilidad a la suavidad de movimiento, es decir, cuantifica mejor la calidad de movimientos entre ambos lados. **Conclusiones.** Se concluye que los datos del SBB son útiles para cuantificar deficiencias motrices, que es importante realizar evaluaciones clínicas para validar las medidas de suavidad como herramientas eficaces para evaluar la extremidad superior en niños con PC y completar la muestra de los sujetos experimentales para obtener comparaciones contundentes.

Propuesta de un modelo de atención integral para el paciente diabético amputado utilizando telerrehabilitación

Núñez Gaona M¹, Aguirre Meneses H¹, Gutiérrez Martínez J², Espinosa Jove J³.

¹Departamento de Desarrollo Tecnológico, ²Subdirección de Investigación Tecnológica, ³Servicio de Rehabilitación de Amputados.

Introducción. La OMS y la OPS informan que del total de amputaciones de extremidades inferiores, entre 40 y 85% se relacionan con la diabetes. En el modelo de atención tradicional se corre el riesgo de que el paciente acuda al hospital en períodos tardíos; agudizando las complicaciones, disminuyendo el apego y seguimiento puntual a su control diabético. Cuando la resección del miembro debido a diabetes es irremediable, se debe establecer un plan pre- y postquirúrgico que debe incluir: 1) programa de evaluación cognitiva, 2) plan de rehabilitación hospitalaria, 3) terapia psicológica, 4) entrenamiento pre-protésico, 5) acondicionamiento físico, 6) plan de rehabilitación y 7) seguimiento a largo plazo.

Objetivo. Integrar en un sistema informático médico de rehabilitación asistida por computadora las herramientas tecnológicas necesarias para apoyar el tratamiento de pacientes diabéticos amputados a través de procedimientos clínicos y contenidos multimedia para disminuir las complicaciones asociadas a la patología. **Metodología.** Definición del modelo: conceptualizar el modelo asistido por computadora con base en el modelo de atención tradicional, incluyendo protocolos clínicos, definición de variables y escalas. Análisis del sistema: integrar herramientas para el manejo dolor, apoyo psicológico y terapia física a través de un proceso de software dividido en las siguientes etapas: I) requerimientos: identificación de necesidades de médicos, pacientes y terapeutas, para establecer la arquitectura del sistema. II) diseño: elaboración del protocolo clínico con el fin de establecer las herramientas y componentes (elementos de audio, video e hipermédios) de navegabilidad que integran la interfaz de usuario para la aplicación Web de apoyo al paciente diabético amputado. III) construcción: implementación de componentes para soportar el sistema de telerrehabilitación y la interfaz gráfica de usuario. IV) evaluación: análisis de variables de estudio y escalas de medición para determinar la utilidad del sistema como herramienta de rehabili-

tación complementaria. **Resultados.** El modelo de atención propuesto forma parte del sistema de telerrehabilitación Web, cuya interfaz gráfica de usuario tiene tres niveles de rehabilitación. • Nivel 1. Apartado de higiene de salud: compuesto por elementos multimedia que muestran al paciente como adoptar una adecuada postura, conservar movilidad, fuerza y auxiliarlo en el manejo temprano del muñón (mantener ángulo de movimiento en límites normales, prevenir o corregir retracciones musculares, evitar o corregir defectos de alineamiento, mejorar la circulación y nutrición del muñón, establecer el equilibrio muscular, restaurar la fuerza muscular, resistencia y coordinación). • Nivel 2. Apartado de reducción de riesgos: compuesto por elementos multimedia que auxilan al paciente en el entrenamiento pre-protésico, con el fin de reducir riesgos asociados a la enfermedad. • Nivel 3. Apartado de seguimiento y apego: compuesto por elementos multimedia que auxilan al paciente en la colocación de su prótesis y tratamiento posterior. **Conclusiones.** La implementación de un sistema de telerrehabilitación para la atención integral del paciente diabético amputado facilita el acceso a programas de rehabilitación remota, minimiza tiempos y costos de desplazamiento hasta el INR y favorece el apego al tratamiento, permitiendo dar un seguimiento adecuado durante todo el proceso de rehabilitación.

Diseño y construcción de mordaza para la sujeción de tendones durante la prueba mecánica de tensión

Mendoza Cervantes M¹, Alessi Montero A¹, Quiñones Urióstegui I¹, Sierra Suárez L².

¹Laboratorio de Análisis de Movimiento-INR, ²Ortopedia del Deporte y Artroscopía-INR.

Introducción. Para la reconstrucción de ligamento cruzado anterior (LCA) se utilizan injertos autólogos o heterólogos como el HTH. Debido a la alta incidencia de estas lesiones es necesario conocer las propiedades biomecánicas de injertos de tendón obtenidos de otros sitios para ver si es posible ofrecer otras alternativas. Para esto es necesario realizar ensayos mecánicos a tensión. Diversos autores han realizado ensayos usando mordazas tipo tenaza congeladas con nitrógeno líquido sin observarse deslizamientos ni daños en el tendón; sin embargo, el congelarlas implica un cambio en las propiedades del material que no se ha discutido. Al no congelarlas el material biológico se desliza y se desgarra. **Objetivo.** Diseñar y construir una mordaza capaz de sujetar injertos de tendón con la forma y tamaño similar a como son colocados en el espacio intraarticular, para que durante el ensayo mecánico el injerto no se deslize, resbale, guillotine o se desgarre debido a la sujeción de la mordaza. **Metodología.** Con base en el método de Erdmar y Sandor para diseño mecánico, se preparó un tendón de humano con técnica de sutura Krakow con una longitud de 15 cm y 8 mm diámetro. Se realizó un ensayo mecánico a una velocidad de 1 mm/seg. colocando el tendón preparado en unas mordazas tipo tenaza en una máquina de ensayos Instron con una distancia entre mordazas de 5 cm. Posteriormente se diseñó una mordaza utilizando los resultados encontrados durante el primer ensayo. En Solidworks se modeló la mordaza y se realizó un análisis de tensiones para detectar puntos críticos de deformación y ruptura simulando cargas de 2500N, 3000N y 5000N. Se fabricaron las mordazas en acero inoxidable 316, después se colocaron en una máquina de ensayos universal Instron y se realizaron dos ensayos mecánicos, uno con un material plástico y otro con un tendón de bovino, ambas con una distancia entre mordazas de 3 cm a 1 mm/seg. **Resultados.** El primer ensayo mecánico realizado sobre el tendón humano preparado no pudo ser concluido, ya que se observó un deslizamiento y desgarre del material causado por las mordazas tipo tenaza. El análisis de tensiones realizado en SolidWorks 2013 sobre el modelo final de la mordaza diseñada en acero inoxidable 316, no mostró puntos críticos de ruptura ni deformaciones significativas. Las mordazas diseñadas y construidas en acero inoxidable 316 al ser colocadas sobre una máquina de ensayos universal Instron no mostraron desalineación significativa. Como resultado del ensayo realizado con las mordazas construidas en acero inoxidable 316 sobre el material plástico en la máquina universal de ensayos Instron, no se observó deslizamiento ni daños en las zonas de sujeción. De igual manera, en el segundo ensayo realizado con el tendón bovino con las mismas mordazas construidas de acero inoxidable 316 no se observó ni deslizamiento ni daños en el área de sujeción. **Conclusiones.** Las mordazas tipo tenaza no cuentan

con las características necesarias para sujetar firmemente el tendón y no dañarlo en el área de sujeción durante un ensayo mecánico de tensión. Dichos problemas no se tienen con la mordaza diseñada y fabricadas en acero inoxidable; sin embargo, se requieren de más ensayos para validar su funcionamiento.

Diseño y desarrollo de exoesqueleto robótico para asistir la rehabilitación de la muñeca y del antebrazo a personas que han sufrido de un accidente cerebrovascular o están en fase postquirúrgica

Castañeda Martínez R¹, López Avitia R¹.

¹Laboratorio de Órtesis y Prótesis-ITR, ²Bioingeniería y Salud ambiental-UABC.

Introducción. La enfermedad cerebrovascular (EVC) es una de las principales causas de discapacidad motora a nivel mundial, en México representa la tercera causa de muerte en personas mayores a 65 años. Las terapias de rehabilitación física proveen una oportunidad para mejorar la función motora. En diversos estudios se ha demostrado que la incorporación de dispositivos robóticos de rehabilitación ha logrado obtener mejores resultados que los métodos convencionales. En este trabajo se presenta el diseño y desarrollo de un exoesqueleto de tres grados de libertad que a través de actuadores permitirá asistir parcial o totalmente las actividades de rehabilitación de la muñeca y del antebrazo. **Objetivo.** Desarrollar un dispositivo robótico de rehabilitación que permita asistir las terapias de rehabilitación física de la muñeca y del antebrazo, adaptándose a las necesidades del paciente y así mismo lograr aumentar la funcionalidad y capacidades motoras del individuo. **Metodología.** Se realizó un estudio biomecánico de la articulación de la muñeca y del antebrazo, obteniendo como información el rango de movimiento y los torques necesarios para representar la dinámica de una mano saludable. Con base en la información adquirida se desarrolló el diseño mecánico del exoesqueleto en un software CAD. El dispositivo cuenta con sistema de actuación que se compone de tres motores eléctricos que a su vez se encuentran anclados a cada eje de rotación vía engranes. Cada actuador incluye un sensor óptico que es utilizado para obtener la posición exacta de cada eje de rotación. Por otro lado, en la manufactura del dispositivo se utilizó una impresora 3D para crear la mayoría de los componentes del exoesqueleto. El material empleado fue PLA que es un plástico resistente y ligero, utilizado para la creación rápida de prototipos funcionales. También se utilizó una fresadora de control numérico por computadora para fabricar parte de la estructura y la base, la cual está fabricada de aluminio 6061. **Resultados.** En este trabajo se presenta el diseño y la fabricación de exoesqueleto robótico de rehabilitación que es capaz de reproducir la biomecánica de la mano y del antebrazo. Se obtuvo un dispositivo mecánicamente robusto, ergonómico y seguro de utilizar, además cuenta con un peso no mayor a los dos kilogramos lo cual lo hace fácil de trasladar dentro de las instalaciones de una clínica o ya sea en el hogar. El dispositivo cuenta con la opción de ajustar sus dimensiones en función de las medidas antropométricas del usuario, permitiendo que personas mayores a 10 años puedan utilizarlo. Los movimientos permisibles y el rango de movimiento que provee el dispositivo a la muñeca son abducción/aducción con 30°/30° y flexión/extensión con 70°/70°. Para ambos movimientos el exoesqueleto tiene la capacidad de alcanzar hasta un torque de 1.8Nm. Por otro lado se tiene los movimientos de pronación/supinación del antebrazo con un rango de movimiento de 80°/80° respectivamente y con una capacidad de torque de 3Nm. **Conclusiones.** Los resultados presentados indican que el dispositivo creado cumple con los requerimientos mínimos para imitar la biomecánica de la extremidad superior en actividades de la vida diaria, por lo tanto el torque y el rango de movimiento alcanzados son los adecuados para asistir las terapias de rehabilitación física de la muñeca y del antebrazo.

Marcadores biológicos y factores de riesgo de trombofilia en pacientes adultos mayores de 50 años mexicanos

Hernández Zamora E¹, Zavala Hernández C², González Espinoza L³, Rosales Cruz E³, Reyes Maldonado E³.

¹Genética, ²Laboratorio Central de Patología Clínica, ³Departamento de Morfología-Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Introducción. En el envejecimiento el desequilibrio en la hemostasia (entre la interacción de genes, medio ambiente y susceptibilidad individual) puede producir tendencias a occlusiones vasculares (trombofilia), cuyo diagnóstico se basa en el estudio de los factores de riesgo (hereditarios y adquiridos) y marcadores biológicos que incluyen diferentes pruebas como la determinación del factor de von Willebrand (FvW), homocisteína (Hcy), factores de coagulación (FC), proteínas antitrombóticas (PA: PS, PS y AT), entre otras. La búsqueda de factores de riesgo de trombofilia en adultos mayores (AM) es importante, ya que esta población seguirá en aumento en los próximos años. **Objetivo.** Determinar los marcadores biológicos para trombofilia: Factor de von Willebrand, homocisteína, factores de coagulación, proteínas antitrombóticas, perfil de lípidos y grupo sanguíneo, y su asociación con factores de riesgo, adquiridos y genéticos, en adultos mayores de 50 años mexicanos. **Metodología.** Se estudiaron AM con diferentes patologías y donadores sanos ≥ 50 años (DS). Se elaboró historia clínica: Antecedentes patológicos, no patológicos y heredofamiliares, padecimiento actual y factores de riesgo. Se tomaron muestras de sangre periférica con anticoagulante citrato de sodio, se centrifugó a 3,000 rpm/10 min y se separó el plasma para posterior análisis. Se determinó: FvW, Hcy, FC (I, II, V, VII, VIII, IX, X, XI y XII) y proteínas antitrombóticas, mediante método coagulométrico en un equipo ACL ELITE PRO de IL Werfen Diagnostic Solution for Life. En muestras con EDTA se realizó: perfil de lípidos (PL) y con los eritrocitos se determinó el grupo sanguíneo (GS). Los valores de los FC, PA y FvW fueron expresados en porcentaje de actividad y los de Hcy y perfil de lípidos en mg/dL. Finalmente se analizaron los datos por métodos estadísticos: prueba de Kolmogorov para determinar el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas. Se realizó U Mann Whitney, Chi cuadrado (χ^2) y regresión logística en el programa SPSS v14.0. **Resultados.** El 85.3% tuvo hiperhomocisteinemia (HHcy) y 17.7% niveles normales. El 8.5% tuvo hipercolesterolemia y 30% hipertrigliceridemia. Se encontró diferencia significativa entre DS y AM al comparar HDL, VLDL, triglicéridos, FI, FVIII, FIX y FXI. Es importante establecer valores de referencia (VR) para FI y FX por década y sexo, FVII y FXII por sexo y para el FII, FV, FVIII, PC y PS por década; y para FIX, FXI y AT pueden utilizarse los VR obtenidos para AM mexicanos. La dislipidemia (Dlp) se asoció con ↑FI. Insuficiencia venosa profunda con ↑FII y ↓FXII. Diabetes y Dlp con ↑FXI. Diabetes con ↓PC. Hipertensión arterial (HTA) y Dlp con ↓AT y osteoporosis con ↓FXII. FC y PA varían con edad, sexo y diferentes patologías. Los VR en población general (PG) difieren de los VR comerciales. *Hcy y FvW. 149 AM. ↑Hcy se asoció con ↑edad y fue mayor en varones. Se asoció HHcy con HTA y ↑FvW con enfermedad vascular cerebral. El GS-O tuvo ↓FvW. ↑Hcy y ↑FvW se asociaron con daño endotelial, edad y están por encima de los VR para PG. **Conclusiones.** Conocer los factores de riesgo de trombofilia adquiridos y su asociación con marcadores biológicos en AM permitirá comprender su estado hemostático, apoyar el diagnóstico, y ofrecer un tratamiento integral, que mejore la calidad de vida y contribuya a desarrollar una cultura de respeto hacia los AM.

Reporte clínico y análisis citogenético molecular de un caso con mosaicismo de cromosoma 21 en anillo

Díaz García M¹, Arenas Díaz S¹, Bautista Tirado M¹, Negrete Pérez M¹, Leyva García N¹.

¹Medicina Genómica.

Introducción. El cromosoma en anillo es un rearrreglo de tipo estructural que se forma cuando ambos extremos de los brazos del cromosoma se rompen y los segmentos distales se fusionan formando un anillo. Lejeune en 1964 reporta por primera vez un cromosoma 21 en anillo [r(21)], el cual es una alteración cromosómica rara que se asocia a retraso mental y dismorfías, su frecuencia no ha sido reportada. Al r(21) se le atribuyen más 61 características clínicas, esta variación fenotípica depende del tamaño de la región deletada y mosaicismo que puede observarse por la inestabilidad cromosómica del anillo que en el 99% de los casos es *de novo*. **Objetivo.** Reportar el estudio clínico y el análisis citogenético molecular de un paciente con mosaicismo de cromosoma 21 en anillo *de novo*. **Metodología.** Para el estudio clínico se realizó al paciente exploración física y el árbol genealógico tomando en cuenta los antecedentes heredofamiliares. Para el análisis citogenético molecular se le pidió autorización al tutor a través de la carta consentimiento informado. El análisis cromosómico se realizó en linfocitos de sangre periférica por la técnica de bandas GTC,

se analizaron 100 metafases en un microscopio óptico Carl Zeiss Imager a un aumento de 100X, se calculó el porcentaje de mosaicismo. Se tomaron fotografías y se pareo el cariotipo usando el software IKAROS de Metasystems. Se realizó FISH para corroborar que el cromosoma en anillo era del par 21, utilizando la sonda de secuencia telvysion 21q locus VIJYRM2019 espectro rojo, mca. Vysis. Se analizaron 200 núcleos y 11 metafases con un microscopio Carl Zeiss Imager de fluorescencia con filtros para triple banda a un aumento de 100X y software ISIS de Metasystems. Las alteraciones cromosómicas son reportadas de acuerdo con la nomenclatura de ISCN (2013). **Resultados.** Caso clínico: paciente masculino de cuatro años de edad, de padres no consanguíneos, cursa con retraso global del desarrollo y crecimiento, microcefalia. Dismorfias faciales: estrechamiento bifrontal, cara redonda y asimétrica, microsomía hemifacial izquierda, frente estrecha, pestañas largas y abundantes, cejas arqueadas y escasas, fisuras palpebrales, epicanto, telecanthus y coloboma de nervio óptico. Puente nasal deprimido, alas nasales hipoplásicas, punta bulbosa y narinas antevertidas. Filtrum marcado y largo. Boca con labio superior delgado, retrognatia. Pabellones auriculares de implantación baja, hélix hiperplegado, lóbulos rotados. Escoliosis, cardiopatía congénita, epilepsia, enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE). El resultado del análisis citogenético molecular de 100 metafases con bandas GTG, 200 núcleos y 11 metafases con FISH: mos 45,XY,-21[14]/46,XY,r(21)[66]/46,XY[20].ish 21q(VIJYRM2019x1)[10/11]. nuc. ish 21q (VIJYRM2019x1)[117/200]. El mosaico del cromosoma 21 en anillo que se observó en el paciente es de novo. **Conclusiones.** En este paciente se observó un mosaico de cromosoma 21 en anillo, la presencia de una línea normal nos indica un evento postcigótico y la inestabilidad inherente al anillo, explica la presencia de las células monosómicas. El fenotipo: retraso del desarrollo, crecimiento y dismorfogénesis, concuerda con los reportes en la literatura sobre el r(21).

Evolución clínica y funcional de la lesión medular en fase crónica en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro

Rodríguez Meza M¹, Rojano Mejía D².

¹Hospitalización de UMFR Centro-IMSS, ²Enseñanza de UMFR Centro-IMSS.

Introducción. La lesión medular de etiología traumática es un hecho devastador y discapacitante dominado por la disfunción neurológica (pérdida de las funciones motoras, sensitivas y reflejas) con la consecuente repercusión física, psicológica y socioeconómica. La incidencia a nivel mundial varía entre 10.4-83 casos por millón/hbtes/año, con una tendencia al incremento, explicado esto, por los avances en el manejo de esta patología, particularmente en los últimos 50 años, lo que ha conllevado a cambios en el comportamiento epidemiológico con un incremento en la sobrevida, integración social y laboral; en suma, en la calidad de vida.

Objetivo. Conocer las características demográficas, evolución clínica y funcional en la fase crónica de los pacientes con lesión medular en la UMFR del IMSS. **Metodología.** Tipo de estudio y diseño: observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. Marco geográfico y temporal: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro octubre/2014-febrero/2015. Universo de estudio: pacientes con diagnóstico de lesión medular traumática y no traumática ambos sexos, con más de nueve meses de evolución. Mediciones: se realizó la valoración clínica de 36 pacientes con lesión medular de los cuales 25 eran traumáticos y 11 no traumáticos con más de nueve meses de evolución, recopilándose datos demográficos (edad, sexo, escolaridad, ocupación), clínicos (nivel de lesión, ASIA, categorización de la lesión), complicaciones y escalas funcionales (FIM y Barthel) al egreso de nuestro servicio y a los nueve meses. Análisis estadístico: se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión, así como frecuencias y porcentajes; también la inferencial (t de Student para muestras independientes). **Resultados.** Se reunieron 36 pacientes, 25 traumáticos, 11 no traumáticos; hombres 61.1%, mujeres 38.9%; media de edad: 47.9 + 18.62 años; media de días de estancia intrahospitalaria: 45.08 (13.06) días; el mecanismo de lesión que predominó fueron las caídas (47.2%) seguido de las no traumáticas (30.6%), prevaleciendo en éstas, la neuromielitis óptica y neoplasias (8.3%, respectivamente). Predominó tetraplejía incompleta (33.3%), seguido de paraplejía incompleta (30.6%) al egreso y actual; nivel neurológico predominante al egreso y actual C5 y T12; prevaleció al egreso, ASIA A (33.3%) y actual ASIA A (33.3%) y C (33.3%); predominando el síndrome de cauda equina al egreso

y actual con 13.9%, respectivamente. La vejiga neurogénica hiperreflexica predominó al egreso (47.2%) y actualmente (19.4%); las infecciones del tracto urinario predominaron en la revaloración (52.8%). En la valoración funcional hubo mejoría con un incremento de 15 puntos en la escala de Barthel y 13 puntos en la de FIM, con una diferencia. **Conclusiones.** Se evidencia el cambio epidemiológico de la lesión medular. No hubo mejoría clínica significativa en cuanto al nivel, ni severidad de la lesión en la etapa crónica. Las infecciones del tracto urinario y la vejiga neurogénica son complicaciones crónicas de relevancia. La mejoría funcional del lesionado medular es evidente con el manejo.

Frecuencias genotípicas de diez polimorfismos distribuidos en 8 genes implicados en el rendimiento atlético, obesidad, diabetes e hipertensión

García Martínez F¹, Montes Almanza L², López Hernández L², Nieto Gómez C³, Franco Sánchez J³, Pegueros Pérez A³, Coronel Pérez A², Gómez Díaz B³.

¹Subdirección de Medicina del Deporte-INR, ²CMN 20 de Noviembre-ISSSTE, ³Instituto Nacional de Rehabilitación.

Introducción. Varios informes han proporcionado pruebas de que existen variantes genéticas de algunos genes como: MSTN, FST, BDKRB2, ACTN3 y ADRB2 que están involucrados en una mejor respuesta a la adaptación durante el entrenamiento de resistencia o fuerza; mientras que otros genes como GRB14, AGT y END1 se reportan estar asociados al riesgo de padecer algunas enfermedades como lo son diabetes, hipertensión u obesidad. **Objetivo.** Establecer las frecuencias alélicas y genotípicas de diez polimorfismos de ocho genes, aún no descritos en la población mexicana.

Metodología. Se realizó un estudio descriptivo en el cual se incluyeron 320 individuos de una población mestizo-mexicana de la Ciudad de México, los cuales fueron obtenidos del banco de sangre del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». El ADN se aisló mediante el método CTAB-DTAB. La genotipificación de las muestras se llevó a cabo mediante PCR-TR con ayuda de sondas TaqMan. La discriminación alélica realizada fue de los siguientes genes con sus respectivos SNPs: MST (rs1805085, rs1805086), BDKRB2 (rs1799722), FST (rs1423560), ACTN3 (rs1815739), ADRB2 (rs1042713, rs1042714), GRB14 (rs8192673), AGT (rs699) y EDN1 (rs5370). Una vez realizada la genotipificación se realizó una comparación entre las frecuencias genotípicas de nuestra población con las de 26 poblaciones reportadas en el proyecto 1,000 genomas. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante χ^2 (SPSS v. 20.0) y se analizó la distribución de alelos y genotipos mediante la prueba del equilibrio de Hardy-Weinberg. **Resultados.** Las distribuciones de alelos y genotipos se encontró en equilibrio de Hardy-Weinberg excepto para el rs1423560 de FST. Una p < 0.05 fue considerada como estadísticamente significativa para ser diferente entre las frecuencias. En cuanto a las comparaciones entre nuestras frecuencias genotípicas, con las 26 poblaciones del proyecto mil genomas se obtuvo que: para MST rs1805085 y rs1805086, hubo diferencias con poblaciones americanas, así como con todas las africanas; en FST rs1423560 y EDN1 rs5370 las poblaciones asiáticas y europeas fueron las que mostraron el mayor número de poblaciones diferentes; para BDKRB2 rs1799722, AGT rs699 y ACTN3 rs1925739, las diferencias fueron para la mayoría de las poblaciones africanas, americanas, asiáticas y europeas; en ADRB2 rs1042713 y rs1042714, las diferencias fueron más notables con las poblaciones europeas; por último en GRB14 rs8192673 hubo diferencias con todas las poblaciones asiáticas. **Conclusiones.** Los resultados del análisis de estos SNPs para la población mexicana son los primeros y son importantes para subsecuentes estudios de asociación con posibles implicaciones para investigación en rendimiento atlético, alguna enfermedad o condición en particular.

Evaluación de miostatina como biomarcador sérico de la distrofia muscular Duchenne en pacientes tratados con deflazacort

Montes Almanza L¹, García Martínez F¹, Ávila G¹, Anaya Segura M¹, Escobar Cedillo R¹, Orellana V¹, García Calderón N¹, López Hernández L¹.

¹Laboratorio de Medicina Traslacional-ISSSTE, ²Facultad de Medicina-UNAM, ³CIATEC-UDG, ⁴ADMO, ⁵INR.

Introducción. La distrofia muscular Duchenne (DMD) es una enfermedad ligada al cromosoma X, causada por la ausencia de distrofina que se manifiesta como pérdida progresiva de masa muscular y su sustitución por tejido adiposo. Se ha reportado que las concentraciones de miostatina se encuentran bajas en pacientes con DMD en comparación con sujetos controles, donde se concluye como un biomarcador versátil, por lo que se plantea realizar las cuantificaciones séricas de pacientes con DMD tratados con glucocorticoides en distintos tiempos, así como observar las diferencias séricas en pacientes ambulantes y no ambulantes. **Objetivo.** Determinar si la concentración de miostatina (GDF-8), se modifica de acuerdo con la progresión de pacientes con DMD tratados con deflazacort. **Metodología.** Se realizó un estudio de tipo observacional descriptivo y longitudinal en el cual se incluyeron 48 individuos; 16 pacientes de seguimiento, 16 pacientes no ambulantes con DMD provenientes de SMDM A.C. y ADMO. Las cuantificaciones de las concentraciones séricas de miostatina se llevaron a cabo por medio de la técnica de inmunoensayo ligado a enzimas (ELISA). El análisis estadístico se realizó con ayuda del paquete estadístico SPSS v.21, se efectuó prueba de normalidad por medio del test Shapiro-Wilks, posteriormente dependiendo de su comportamiento se hizo la comparación de medias o medianas, t de Student cuando fue normal o U de Mann-Whitney, para el grupo de seguimiento se compararon las concentraciones de la primer toma contra la segunda toma; para ocho pacientes que tenían tres tomas en tiempos cero, 3 y 6 meses, se analizaron por medio de la prueba Friedman para muestras no paramétricas, y un último grupo donde se compararon los individuos ambulantes y no ambulantes; los familiares firmaron la carta de consentimiento informado. **Resultados.** Los grupos de seguimiento en pacientes tratados con deflazacort, se dividió en dos grupos, debido a que algunos pacientes abandonan el tratamiento por distintas circunstancias, el primer grupo formado por 16 pacientes a los que se les pudo realizar dos tomas con tres meses de diferencia, en donde se compararon las medias por medio de la prueba t de Student, en la que no mostró diferencia significativa con una $p > 0.05$; el otro grupo se conformó por ocho pacientes a los que sí se les pudo captar las tres tomas a 0, 3 y 6 meses, para comparar las medias o medianas en los tres tiempos se realizó la prueba de Friedman, la que al igual no arrojó diferencias significativas con una $p = 0.325$, al igual se realizó una prueba adicional comparando los tiempos en parejas de 1 x 1 sin mostrar aún diferencias significativas con $p > 0.05$ en todos los casos. Por último se realizó una última comparación utilizando U de Mann-Whitney en donde sí hubo una diferencia en las medianas del casi el doble para los pacientes ambulantes con una $p = 0.021$. **Conclusiones.** GDF-8 se vio claramente modificado en pacientes ambulantes y no ambulantes, pero en la progresión de la enfermedad no mostró diferencias significativas, esto puede ser debido a la degradación muscular característica en DMD por este factor GDF-8 se vería alterado; y podría ser sugerido como un biomarcador en etapas tempranas de la enfermedad.

Identificación de bacterias en el oído medio de pacientes pediátricos con otitis media con derrame por medio de cultivo y tinción de Gram

Huante Guido M¹, Cisneros Lesser J¹, Franco Cendejas R².

¹Comunicación Humana, ²Infectología.

Introducción. La otitis media con derrame es considerada en México la patología más frecuente del oído medio en población pediátrica, afectando a más del 90% de los niños a nivel preescolar. Su importancia radica en el impacto hacia la audición y desarrollo del lenguaje y por la posibilidad de desarrollar patologías tales como colesteatoma. Las técnicas de tinción de Gram pueden revelar la presencia de bacterias aún en muestras que por cultivo fueron negativas. Son pocos los estudios en México y sobre todo asequibles en las bases de datos que han investigado la presencia de bacterias en el líquido de derrame así como la relación de los diversos factores causales con la positividad bacteriana. **Objetivo.** Determinar la presencia de patógenos bacterianos por medio de cultivo y tinción de Gram en el oído medio de pacientes pediátricos con otitis media con derrame del Instituto Nacional de Rehabilitación. **Metodología.** Estudio transversal, descriptivo, analítico y observacional. Universo de trabajo: pacientes pediátricos del Instituto Nacional de Rehabilitación con otitis media con derrame. Criterios inclusión:

pacientes de 1 a 18 años de edad con sospecha clínica de otitis media con derrame. Ocupación de caja timpánica corroborada por otoscopia y estudio de impedanciometría. Paciente con sospecha clínica de otitis media con derrame que cumpla con los criterios quirúrgicos para mirin-gotomía y/o colocación de tubos de ventilación. Criterios eliminación: pacientes que con sospecha de otitis media con derrame que ingresen a quirófano y no se encuentre líquido en caja timpánica. Pacientes cuya muestra de derrame sea insuficiente para estudio. Criterios eliminación: pacientes que hayan recibido antibiótico en los siete días previos al evento quirúrgico. Pacientes que no acepten participar en el protocolo de investigación. **Resultados.** El mayor porcentaje de casos (53.3%) tenían edades en el rango de los 6 a los 9 años; asimismo destacó que ningún caso se ubicó en el grupo de menores de 3 años de edad. Hubo mayor afección del género masculino en relación con el género femenino (66.6% versus 33.3% respectivamente). El 40% de nuestros casos tenían antecedentes de cuadros de OMA. La mayoría de los pacientes incluidos en el estudio tuvieron una afección bilateral por la enfermedad (87.5%). Ninguna muestra de derrame obtenida tuvo un resultado positivo para crecimiento bacteriano por cultivos convencionales (0%). La tinción Gram de las muestras de derrame colectadas fueron positivas para detección bacteriana en un 26.6% de los casos (4 oídos) independientemente de su clasificación como Gram (+) o Gram (-). La hipertrofia adenoamigdalina tuvo un OD de 1.75, lo cual podría indicar que los pacientes con dicho factor de riesgo tienen 1.75 veces más posibilidad de tener positividad en la identificación bacteriana por tinción Gram. La exposición previa a guardería tuvo un OD de 5.75. **Conclusiones.** Se observó que la tinción de Gram del derrame de oído medio es más sensible que los cultivos convencionales para identificar patógenos bacterianos. La relación entre los factores de riesgo y la presencia de patógenos bacterianos en una muestra pequeña de nuestra población es comparable a la encontrada en muestras mayores reportadas en la literatura.

Quejas cognitivas y emocionales subjetivas en el paciente con daño cerebral adquirido: diferencias entre la percepción del paciente y el cuidador primario

Moral Naranjo A¹, Martín del Campo S², Hernández C², Carrillo M², Quinzaños J², Sierra J³, Hernández I⁴, Carrillo Mora P¹.

¹Dpto. Neurociencias/Neurobiología-INR, ²Div. Rehabilitación Neurológica, ³Facultad de Psicología-UNAM, ⁴Terapia Ocupacional/Plasticidad Cerebral.

Introducción. La evaluación del rendimiento cognitivo y los síntomas emocionales en el paciente con secuelas de daño cerebral adquirido (DCA) es muy importante debido a sus efectos negativos sobre el pronóstico funcional. Sin embargo, en estos pacientes la evaluación completa de dichas alteraciones resulta difícil debido a que se requiere de evaluaciones extensas y complejas, que con frecuencia no pueden realizarse de manera confiable por los problemas del lenguaje y lectoescritura. Tanto el cuidador primario como el paciente con DCA a menudo refieren problemas cognitivos y/o emocionales, pero la frecuencia de estas quejas subjetivas así como su significado aún no se ha estudiado adecuadamente.

Objetivo. El objetivo fue conocer la frecuencia y características de las quejas cognitivas y emocionales subjetivas en pacientes con secuelas de DCA y conocer las diferencias en la percepción de las mismas entre el cuidador primario y el paciente. **Hipótesis:** se espera encontrar una elevada frecuencia de QC y QE y una discrepancia entre paciente y cuidador. **Metodología.** Se desarrolló una encuesta sobre las quejas cognitivas (QC) y quejas emocionales (QE) más frecuentes en pacientes con DCA. La encuesta está conformada por 13 preguntas sobre aspectos cognitivos y 11 preguntas sobre aspectos emocionales. Las preguntas fueron calificadas con dos puntos si la queja afecta su vida cotidiana, con un punto si no la afecta y con cero si no la presenta. Así mismo se recabaron distintas variables de interés como, edad, sexo, escolaridad, el tipo y lateralidad de la lesión, etc. Previo consentimiento, la encuesta se aplicó a todos los pacientes con diagnóstico confirmado de secuelas de EVC o TCE que de manera consecutiva acudieran a alguna de las áreas de rehabilitación neurológica del INR, y cuyo estado de conciencia les permitiera contestar confiablemente la encuesta. De manera separada también se aplicó la encuesta al cuidador primario. El análisis estadístico fue mediante medidas de tendencia central y dispersión, y las compara-

ciones se realizaron mediante prueba de t o U de Mann-Whitney según los datos. **Resultados.** Se entrevistó a 63 pacientes, de los cuales 9 (14%) no pudieron contestar la encuesta. Quedando 54 pacientes, la edad promedio fue de 53.6 años (DE: 17.3), 52% fue del sexo masculino; en la etiología: 70% EVC isquémica (n = 43); 13% EVC hemorrágica (n = 8) y 15% TCE (n = 9); tiempo de evolución promedio: 24 meses (DE: 41.6). El hemisferio afectado fue izquierdo en 72% (n = 38). Respecto a las QC sólo 6 pacientes (11%) y 2 cuidadores no refirieron ninguna significativa; en las QE 6 (11%) pacientes y 3 (5.5%) cuidadores no refirieron ninguna significativa. Se infiere una frecuencia de 89% de QC o QE significativas. Las QC y QE más comunes fueron el enlentecimiento cognitivo 17 (31%) y la fatiga 33 (61%). A nivel cognitivo el 70% (n = 38) de los pacientes y el 51% (n = 28) de los cuidadores, y a nivel emocional 61% (n = 33) pacientes y 48% (n = 26) cuidadores refirieron entre una y cuatro quejas. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la puntuación total de las QC entre el paciente y cuidador ($p = 0.0002$), sin encontrar diferencia en las QE. **Conclusiones.** Se encontró una elevada frecuencia de quejas cognitivas y emocionales subjetivas significativas (89%). La mayoría de los pacientes presenta entre una y cuatro QC o QE significativas, las más comunes fue enlentecimiento cognitivo y fatiga. Existe una diferencia significativa en la percepción de las quejas cognitivas entre el paciente y el cuidador.

Caracterización ultrasonográfica de la grasa de Hoffa. Estudio en individuos sanos

Vera Pérez E¹, Sánchez G², Ventura L³, Hernández C³, Cortés S¹, Pineda C¹.

¹Unidad de Inmunología, ESCB-IPN, ²Servicio de Cirugía de Columna-INR, ³Laboratorio de Ultrasonido Músculo-Esquelético y Articular-INR, ⁴Servicio de Resonancia Magnética-INR, ⁵Dirección de Investigación-INR.

Introducción. La grasa de Hoffa (GH), es una estructura adiposa intracapsular que ocupa el espacio formado por el polo inferior de la rótula, el tendón rotuliano, mesetas tibiales y cóndilos femorales; puede ser el asiento primario de diversas patologías. Habitualmente se evalúa por resonancia magnética; sin embargo, esta técnica tiene sus limitaciones. El ultrasonido (US) es una técnica no invasiva, de bajo costo, versátil, que permite la exploración dinámica. Debido a que se desconoce la ecoestructura normal, nos preguntamos si es posible caracterizar la sonoanatomía de este tejido. Lo anterior permitirá identificar los cambios de la GH en sus diversas patologías. **Objetivo.** Describir las características ultrasonográficas de la grasa de Hoffa (GH) en sujetos sin patología de rodilla. **Metodología.** Estudio observacional, transversal, analítico. Inclusión: 37 sujetos (18 a 40 años), sin patología de rodilla; examen articular normal y maniobra de Hoffa negativa. Exclusión: sujetos con factores de riesgo para osteoartritis, discrepancia de longitud de extremidades inferiores y pie plano; antecedentes de cirugía o infiltración de la articulación o estructuras periarticulares, patología de meniscos, tendinopatía del cuádriceps o rotuliana, lesión de ligamentos. Eliminación: cuando por US o IRM tuvieron patología de rodilla o de GH. Se analizó edad, género e IMC. En escala de grises se estudió la estructura en extensión y flexión a 30, 60, 90 y 120° y la vascularidad en extensión y flexión a 120° con Doppler color. Se midió longitud del espacio infrapatelar; por sonelastografía, la elasticidad en extensión completa y flexión 120°. Estadística: medidas de tendencia central y dispersión; para correlaciones prueba de Spearman y de Pearson. Para comparaciones T pareada y rangos con signo de Wilcoxon. $P \leq .05$ aprobado por CI-INR (53-13). **Resultados.** Se eliminó un individuo por presentar anormalidades tanto en la ecoestructura de la GH como por IRM; quedando finalmente 36 sujetos, de los cuales 30 (83.3%) fueron de género femenino y el resto (16.7%) masculino; la edad promedio fue de 27.1 ± 6.2 , (18 a 40 años). Se analizó un total de 72 rodillas, en todos los casos la evaluación clínica y por IRM de las rodillas resultaron normales incluyendo la maniobra de Hoffa, confirmando de esta manera la normalidad de la articulación. Por US, la GH en extensión presentó dos patrones ecográficos distintivos: la grasa superficial fue hipoecóica con respecto al tendón rotuliano, con aspecto similar a la grasa subcutánea (GS), y la profunda fue hipoeogénica al tendón rotuliano, con ausencia de septos. La GH superficial presentó mayor elasticidad que la profunda ($p = .000$ y $p = 0.002$, respectivamente). **Conclusiones.** La US fue capaz de diferenciar dos patrones sonográficos normales en la GH. Este

estudio demuestra por primera vez las características ecográficas de la GH en individuos sanos y sienta las bases para identificar por US lesiones elementales de la almohadilla grasa infrapatelar.

Evaluación del efecto de la terapia foniátrica sobre la discapacidad vocal en pacientes con pólipos cordal sésil

Morales Ramírez D¹, Garrido Bustamante N², Sahagún Olmos R³.

¹Audiología, Foniatria y Otoneurología, ²Foniatria, ³División de Rehabilitación Geriátrica y Cardiorrespiratoria.

Introducción. Casi un tercio de la población manifiesta problemas vocales en algún momento de su vida, independientemente de su edad, sexo y actividad desempeñada puede estar afectada, esto representa un impacto ya que genera discapacidad vocal que puede ser medida mediante encuestas como el índice de discapacidad vocal, y representa una inversión económica y de tiempo importante para los pacientes. Los pólipos cordales al ser una de las lesiones más frecuentes de la cuerda vocal y al estar reportado como primer línea de tratamiento la terapia foniátrica surge la siguiente interrogante: ¿cuál es el efecto de la terapia foniátrica sobre la discapacidad vocal en pacientes con pólipos cordal sésil? **Objetivo.** Evaluar el efecto de la terapia foniátrica sobre la discapacidad vocal en pacientes con pólipos cordal sésil mediante el índice de discapacidad vocal adaptado al español. **Metodología.** Selección de pacientes del INR en cita de primera vez que posterior a la realización de nasofaringoendoscopia flexible se encontrara el diagnóstico de pólipos cordal sésil; se les explicó la finalidad del estudio y se procedió a realizar la firma del consentimiento informado. Posteriormente se procedió a la aplicación del índice de discapacidad vocal, explicando cada una de las preguntas y las posibles respuestas dependiendo de la frecuencia con que suceden cada uno de los enunciados en la vida diaria. El índice consta de 30 ítems organizados en tres grupos de 10 distribuidos de forma equitativa en tres dominios: aspecto funcional, físico y emocional de los trastornos de voz. A cada pregunta se le asigna una puntuación de 0-4. Se les dieron indicaciones de higiene vocal y la terapia foniátrica indicando realizar bitácora de realización de los ejercicios indicados. A los seis meses de la primera evaluación se les solicitó nuevamente a los pacientes el llenado del índice de discapacidad vocal. **Resultados.** Se utilizó el programa SPSS versión 22.0.0.0, se realizaron cuadros de resumen previa exploración de las bases de datos para evaluar su integridad con las siguientes características de la población: se estudiaron 10 pacientes con el diagnóstico de pólipos cordal sésil, para evaluar la distribución de la muestra se utilizó como base la edad de los pacientes, se obtuvo una media de edad de 50.1 años con una desviación estándar de 13.042, además se encontró una asimetría con un error estándar de 0.687 y una curtosis de 1.334 por lo que la muestra no tiene una distribución normal. El 70% de los pacientes fue femenino y 30% masculino; 70% de los pólipos fueron izquierdos y 30% derechos. Aplicando la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas se encontró que la mediana de las diferencias entre la dimensión discapacidad total inicial y la dimensión discapacidad final es estadísticamente significativa, mismo resultado se obtuvo al comparar la dimensión funcional, física y emocional. **Conclusiones.** Al ser una muestra pequeña nos puede producir un error de tipo α , ampliar la muestra evitaría este tipo de error y permitiría realizar una regresión lineal múltiple para valorar las posibles asociaciones con las características del paciente. Nuevos estudios podrían incorporar análisis acústico de la voz que de un parámetro de medición de mejoría.

Eficacia terapéutica de la compresa húmedo-caliente (CHC) más TENS comparada con compresa húmedo-caliente (CHC) más ultrasonido (US) en pacientes con artrosis de rodilla (AR)

Abrajan Trejo O¹, Bandala C².

¹Escuela Médico Naval, SEMAR, ²Dpto. de Neurociencias INR.

Introducción. La artrosis de rodilla es una enfermedad degenerativa que se produce al alterarse las propiedades mecánicas del cartílago y del hueso subcondral. Existen en la actualidad diversidad de tratamientos como la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS por sus siglas en inglés) y el US. Por lo tanto, nos preguntamos, si la CHC + TENS es más eficaz que la CHC + US en el tratamiento de la AR, tomando como parámetro al Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis

Index (índice WOMAC por sus siglas en inglés) que valora la intensidad del dolor, rigidez y función física. La puntuación mínima es de 0 puntos y la máxima de 96 puntos. **Objetivo.** Determinar si el tratamiento con CHC + TENS es más eficaz que el tratamiento con CHC + US, en pacientes con artrosis de rodilla tomando como parámetro a la escala de WOMAC. **Metodología.** Se realizó un estudio de eficacia comparativa. Se estudiaron 60 pacientes con gonartrosis grado II-III de la escala radiológica de Kellgren divididos en dos grupos de acuerdo con el tratamiento (CHC + TENS = 30 y CHC + US = 30) con distribución aleatoria para disminuir fuentes de error. El tratamiento fue proporcionado por un médico especialista en rehabilitación durante 24 meses (24 sesiones de tratamiento, con una frecuencia de dos veces por semana). Como instrumento para valorar los resultados se utilizó el índice WOMAC el cual se valoró antes de iniciar el tratamiento (tiempo 0) a los 12 y a los 24 meses. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aprobado. Se determinaron medidas de tendencia central y dispersión, frecuencias y porcentajes. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, χ^2 , t de Student y ANOVA. El análisis de los datos se llevó a cabo con el programa SPSS v.19. Se tomó un valor de $p < 0.05$ como significancia estadística. **Resultados.** No se encontraron diferencias en cuanto al sexo, escala Kellgren y rodilla afectada, en relación con el tipo del tratamiento. El promedio de edad global fue de 56.93 + 12.41 años, con una diferencia no significativa ($p > 0.05$) de 2.6 años por grupo de tratamiento; la distribución de la edad en cada grupo, fue normal ($p > 0.05$ en ambos casos). En la medición inicial no hubo diferencia en la escala WOMAC evaluada en ambos grupos de tratamiento ($p > 0.05$), por lo cual no fue necesario un ajuste de covariable. Todos los pacientes incluidos en el estudio presentaron mejoría significativa ($p < 0.05$) al evaluar la medición inicial contra final CHC + US (64.83 + 3.45 versus 42.93 + 3.19), CHC + TENS (66.57 + 3.26 versus 48.4 + 3.79). No hubo diferencia significativa entre ambos tratamientos a los 12 meses ($p > 0.05$), sin embargo, a los 24 meses fue evidente que tuvieron menor puntaje los pacientes que recibieron tratamiento con CHC + US en comparación con los que recibieron CHC + TENS (42.93 + 3.19 versus 48.4 + 3.79, $p = 0.0001$). **Conclusiones.** En relación con el índice WOMAC, el manejo durante 24 meses (sesiones de dos horas por semana) con CHC + US fue más eficaz que la CHC + TENS en el tratamiento de la artrosis de rodilla. Sin embargo, faltan evidencias a nivel histopatológico y molecular de nuestros hallazgos.

Regeneración axonal por debajo de lesión en lesiones medulares incompletas a través de la utilización de la conciencia corporal desde el método Perfetti

Méndez Tamayo G¹, Vanegas S².

¹Departamento de Rehabilitación Física, ²Laboratorio de Actividades de la Vida Diaria.

Introducción. Importantes estudios han revelado la ausencia completa de regeneración axonal después de una lesión de la motoneurona superior, tanto en lesiones completas o incompletas de la médula. La conciencia corporal es una forma importante de reconocimiento sensorial contenido en poderosos canales sinápticos que moldean la forma en cómo nos movemos y sentimos. Aumentar la conciencia corporal en los niveles próximos de la lesión (proximal y distal) favorece la activación y la reestructuración axonal de las células nerviosas. La terapia neurocognoscitiva del movimiento (método Perfetti) se revela como una herramienta de vital importancia en la exploración clínica y terapéutica del manejo de la LM. **Objetivo.** Medir los cambios cualitativos y cuantitativos de la regeneración axonal por debajo de la lesión en lesiones medulares incompletas a través de la utilización de la conciencia corporal desde el método Perfetti. 1. Establecer línea de base. 2. Aplicar metodología Perfetti. 3. Aplicar herramientas *test-retest*. 4. Establecer los cambios. **Metodología.** Este trabajo de investigación está estructurado en un tipo de estudio observacional de caso clínicos, que midió a la vez influencia de la exposición el efecto de la estimulación de la conciencia corporal perilesional en población con lesión medular incompleta y sus respuestas en recuperación de la actividad motora y sensorial con regeneración axonal por debajo de la lesión a través de la utilización del método Perfetti con herramienta terapéutica en el tratamiento. Se aplicó la prueba retes utilizando el WHO-DAS II y pruebas para establecimiento

de conducción eléctrica por electromiografía inicial y después de seis meses de tratamiento. La muestra población se estableció en no probable lista en estudio de tres casos registrados y controlados en el Servicio de Rehabilitación a los cuales se colocaron pruebas iniciales y corte trasversal para medir resultados en avances o retrocesos. **Resultados.** Se encontraron cambios importantes entre la evaluación inicial y al final del tratamiento. Todos los usuarios incrementaron su nivel de conciencia a través de las actividades organizadas, se encontraron incrementos de forma significativa (33.32%) en la activaciones musculares por debajo de la lesión medular. Se observó además que los usuarios que enfatizaron en actividades que incluían la restricción visual en la actividad mostraron mejor desempeño en trabajo de estabilidad y actividad motora en contra gravedad en actividades para traslado silla-cama y viceversa. **Conclusiones.** La conciencia corporal es una poderosa herramienta para influir en la sinaptogénesis y afianza las herramientas terapéuticas y clínicas con las que contamos en neurorrehabilitación. La oclusión visual favorece las activaciones musculares por debajo de la lesión. Se recomienda replicar en menor población para establecer nivel de evidencia.

Seguimiento a 2 años de pacientes con mielopatía cervical espondilótica múltiple, tratados mediante técnica de descompresión y fijación híbrida

Zarate B¹, Araos Silva W¹, Reyes Sánchez A¹, Rosales Olivares L¹, Alpízar Aguirre A¹.

¹Cirugía de Columna-INR.

Introducción. La mielopatía cervical espondilótica se define como el compromiso de la médula espinal debido a cambios degenerativos de la columna cervical. Es la causa más común de disfunción medular en pacientes mayores de 55 años. Es también la causa más común de paraparesias y cuadriparestias no traumáticas. El manejo quirúrgico temprano será de elección para lograr un mejor pronóstico neurológico, sin embargo, éste aún resulta controvertido pudiéndose optar por un abordaje anterior o posterior. La descompresión-fijación híbrida por vía anterior combina la realización de corpectomía a uno o dos niveles y discectomía a un nivel adyacente. **Objetivo.** Valorar los resultados clínicos de los pacientes con diagnóstico de mielopatía cervical espondilótica tratados mediante técnica de descompresión y fijación híbrida en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo 2011-2014. **Metodología.** Se revisaron los expedientes de todos los pacientes diagnosticados con mielopatía cervical espondilótica entre los años 2011-2014 en nuestra institución, tratados con descompresión y fijación híbrida a los que se les realizó un seguimiento mínimo de dos años. En dicho periodo se obtuvo 15 pacientes, 8 hombres y 7 mujeres con edades entre 46 y 82 años (edad promedio 64.8 años) al momento de la cirugía. Se incluyeron a todos los pacientes con escalas clínicas (JOA, Nurick, SF-36). El diagnóstico radiológico se realizó mediante Rx en proyecciones AP-L-O, dinámicas en flexión y extensión, RMN. Se valoró la integración del injerto óseo mediante TAC al año postquirúrgico. Se excluyeron a los pacientes con cirugías cervicales previas. Se eliminaron aquellos pacientes en que se demostró etiología no degenerativa con causa de mielopatía. Todas las cirugías fueron realizadas por cirujanos de columna de nuestra institución. **Resultados.** Un 53.3% de los pacientes fueron hombres, y 46.7% mujeres, con una edad media de 64.8. Se obtuvo un puntuación de Nurick prequirúrgico con una media de 3.3, y postquirúrgico de 2.4 ($p = 0.002$); JOA prequirúrgico con una media de 11.4, y postquirúrgico con una media de 13.8, obteniéndose un porcentaje de mejoría de JOA de 42.8% ($p = 0.001$). En relación con SF-36 no hubo cambios significativos en los valores de MCS ($p = 0.559$); tampoco hubo cambios significativos en los valores de PCS ($p = 0.662$). Entre las valoraciones radiológicas se obtuvo una corrección de la lordosis de 4° ($p = 0.166$); un 33% de los pacientes presentaron hundimiento de malla ($n = 5$). Se observó integración del injerto en la valoración por tomografía en 93% ($n = 14$) de los pacientes con un valor de k de 1. Un 40% ($n = 6$) de pacientes fueron diagnosticados con conducto lumbar estrecho durante el periodo de estudio, recibiendo manejo quirúrgico para este padecimiento. **Conclusiones.** La técnica de descompresión y fijación híbrida en el manejo de pacientes con mielopatía cervical espondilótica nos otorgará tasas de integración de injerto mayor a 90% y nos otorga mejoría de en las escalas de Nurick y JOA.

Detección de nuevas mutaciones en pacientes mexicanos con disferlinopatías

Luna Angulo A¹, Solano G¹, Escobar Cedillo R², Magaña Aguirre J³, Sánchez Chapul L¹.

¹Dpto. Neurociencias, ²Servicio de Electrodiagnóstico-INR, ³Dpto. Genética-INR.

Introducción. La distrofia muscular de cintura tipo 2B (DMDC2B) es generada por mutaciones en el gen DYSF que genera la proteína denominada disferlina. Ésta es la distrofia muscular de cinturas más frecuente en nuestro país y se caracteriza por generar debilidad en los músculos proximales. Disferlina se localiza en la membrana citoplasmática de la fibra muscular, la función de ésta es la de contribuir a los procesos de reparación del sarcolema. La diferenciación de DMDC2B del resto de las distrofias musculares de cintura se realiza por ensayos de inmunofluorescencia, pero su uso se complica por la aparición de disminución secundaria, por lo que la secuenciación del gen DYSF cobra importancia. **Objetivo.** Secuenciar el exoma del gen DYSF por medio de la técnica de Sanger, para detectar mutaciones previamente reportadas o nuevas que puedan estar impactando en el fenotipo de los pacientes mexicanos diagnosticados con disferlinopatías. **Metodología.** Partiendo de una muestra de sangre total se separaron los monocitos por medio de la técnica de Ficoll de 14 pacientes diagnosticados con disferlinopatía. Posteriormente utilizando trizol se obtuvo el RNA total. Se generó cDNA por medio de kits comerciales y se analizó el exoma de los pacientes por medio de la generación de 14 fragmentos diferentes de PCR de tamaño variable en pares de bases. Estos productos fueron purificados y sometidos a marcaje con BigDye Terminator según las especificaciones de la casa comercial. Los productos de PCR marcados se sometieron a una segunda purificación para la eliminación de los nucleótidos marcados. Los amplicones purificados se prepararon para la electroforesis capilar y se obtuvieron las secuencias. Éstas fueron alineadas y comparadas con muestras controles y con bases de datos que permitieron detectar cambios en el mensajero. Fueron analizados bioinformáticamente para establecer si el cambio en la proteína impactó en el fenotipo de los pacientes. **Resultados.** Se analizaron 14 pacientes de los cuales 21.42% mostró mutaciones previamente reportadas en las bases de datos (c.1392dupA, rs369209261 y Cl105954). El 28.57% mostró un cambio que no estaba reportado: fueron A350S, S340C, D737E y E784K, de estos cuatro cambios, al analizarlos de manera informática, se observó que A350S mostró un SHIFT score con una $p = 0.51$ y E784K con una $p = 0.21$, lo cual mostró que este cambio no impacta sobre la proteína proponiéndolo como un polimorfismo nuevo dentro del gen DYSF. Sin embargo, el análisis de los cambios S340C y D736E mostró una $p = 0.05$ y $p = 0.001$ respectivamente. Por lo que estos dos cambios que no estaban reportados en bases datos pueden estar asociados con la alteración de la proteína disferlina observada en las inmunofluorescencia de los pacientes. En el 50% no se detectó ninguna mutación lo que puede guiarnos a buscar mutaciones en regiones intrónicas del gen o buscar la disminución de calpaina-3 que puede ser la causa primaria de la distrofia muscular observada en los pacientes analizados. **Conclusiones.** El diagnóstico por secuenciación del gen DYSF permitió encontrar nuevas mutaciones asociadas con el fenotipo DMDC2B. Falta hacer estudios para determinar de qué manera los cambios influyen en la función de la proteína, este trabajo sienta las bases para iniciar estas búsquedas que permitan proponer nuevos mecanismos de funcionamiento de la proteína.

Relación entre la capacidad funcional y la función motora en pacientes con parálisis cerebral tipo diparesia espástica y desplazamiento femoral, posterior a tratamiento quirúrgico y de rehabilitación

Rodríguez Vega L¹, Viñals Labañino C¹, León Hernández S².

¹Rehabilitación Pediátrica, ²Unidad de Apoyo a la Investigación.

Introducción. La parálisis cerebral (PC) es el trastorno del desarrollo del tono y del movimiento, que condiciona una limitación en la actividad, secundario a una agresión a un cerebro inmaduro. Continúa siendo la causa más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica. El

desplazamiento femoral se presenta en 12% de los pacientes ambulatorios y 39% en los no ambulatorios, que condiciona discapacidad motora y dolor. La marcha y bipedestación son los mecanismos que disminuyen el valgo y la anteversión femoral por tanto el riesgo de desplazamiento. Cuando lo anterior no es posible, las alternativas quirúrgicas y un tratamiento de rehabilitación posterior, resultan ser el tratamiento de elección. **Objetivo.** Determinar la relación entre la capacidad funcional (CF) y la función motora gruesa (FMG) de los pacientes con parálisis cerebral tipo diparesia espástica (DE) con desplazamiento femoral (DF) posterior a tratamiento quirúrgico ortopédico y de rehabilitación en el Instituto Nacional de Rehabilitación. **Metodología.** Un estudio observacional, descriptivo y analítico de una cohorte histórica con pacientes de clínica de PC, DE y DF, de 2007-2015, menos de 20 años, clase I-IV de la función motora gruesa: ambulatorios (Am) I-III y no ambulatorios (Nam) IV; coeficiente intelectual (CI): deficiencia intelectual (DI), inteligencia límitrofe (IL) e inteligencia normal (IN); con valores radiográficos pre y postcirugía: índice de Reimers (IR), índice acetabular (IA) y ángulo cervicodafisario (ACD); cirugía para DF y tratamiento de rehabilitación. Contactados vía telefónica y en citas del INR. Con consentimiento informado, se aplicaron: el inventario para la evaluación de la discapacidad pediátrica (PEDI) por dominios: vida diaria (DA), movilidad (MB), silla de ruedas (WC), social-cognitivo (SC) y responsabilidad (RS); y la escala de medición para la función motora gruesa (GMFM-66) por dimensiones: tumbar y rodar (A), sentarse (B), gatear (C), de pie (D) y marcha (E). Se buscó el impacto en la capacidad funcional de la mejoría en la función motora gruesa. **Resultados.** Análisis de 50 pacientes, datos no paramétricos (Kolmogorov-Smirnov). Medidas de tendencia central: género masculino 58%, femenino 56%, edad media de 9.56 (DS) 3.25, 72% escolarizados y 28% no escolarizados, con DI 58%, IL 15% e IN 6. Am 64%, Nam 36%, una cirugía 70% y más de una 30%, reintervención promedio: 2.2 años. Diferencias significativas (U de Mann-Whitney) para la FMG ($p < 0.001$) en los Am comparados con los Nam; los Am operados antes de los seis años ($p < 0.001$) que los Nam; sin diferencia entre los operados después de los seis años o de los Am entre sí; mejor CF en los Am con más de una cirugía, en SC y RS ($p = 0.31$ y 0.38), que los Am con una cirugía; mejor CF en Nam con una cirugía, en DA y SC ($p = 0.05$ y 0.35) que los Nam con más de una cirugía. Correlación (Spearman) con diferencia significativa entre: WC con DA y SC ($p = 0.001$) en los Nam; entre CI y DA, MB, SC, RS con diferencia significativa ($p = 0.003$, 0.035 , $< .001$, 0.62). Mejoría en todos los valores radiográficos (Wilcoxon) con diferencia significativa ($p < 0.001$) postquirúrgicos. **Conclusiones.** El CI tiene una correlación directa con la CF. Los Am intervenidos antes de los seis años, obtuvieron mejores resultados en la FMG que los Nam. La reintervención quirúrgica no altera la FMG. La reintervención quirúrgica tuvo un impacto positivo SC y RS de la CF. El entrenamiento en silla de ruedas podría mejorar la CF en DA y SC en Nam.

Tratamiento de infecciones de las vías aéreas superiores y otras complicaciones no infecciosas en pacientes pediátricos con implante coclear colocado en el Instituto Nacional de Rehabilitación

Cordero Yanza J¹, Cisneros Lesser J¹, Hernández Palestina M¹.

¹Servicio de Audición y Equilibrio-INR, ²Subdirección del Área de Otorrinolaringología.

Introducción. El implante coclear (IC) es un procedimiento quirúrgico en aumento y seguro, sin embargo, las complicaciones infecciosas en el periodo postimplantación son posibles, y hasta la fecha no se cuenta con un consenso apropiado sobre el manejo adecuado de infección de vías aéreas superiores (IVAS) en estos pacientes. **Objetivo.** Realizar un análisis descriptivo del tratamiento y evolución de las complicaciones infecciosas encontradas en pacientes pediátricos, a los que se les colocó implante coclear en el Instituto Nacional de Rehabilitación. **Metodología.** 73 pacientes pediátricos postimplantados en el periodo comprendido entre noviembre del 2007 y octubre del 2013, con un seguimiento de seis meses a seis años, se realizó un análisis descriptivo de estos cuadros, tratamiento y evolución, incluyendo a pacientes de género indistinto, de 1 a 10 años de edad con IC colocado en el Instituto Nacional de Rehabilitación. **Resultados.** 26 de 73 pacientes (36%) cuadros de IVAS, 8 con afección otológica (otitis media

aguda con o sin supuración). El antibiótico de primera elección fue amoxicilina/ácido clavulánico (15 pacientes o 58%) con falla terapéutica en cinco casos, relacionado con el uso por cinco días y dosis bajas. La evolución con el primer esquema antibiótico: 19 pacientes (80%) satisfactoria, 7 pacientes (20%) desfavorable. Con clindamicina como segundo esquema hubo resolución del cuadro y con el uso de macrólidos no. En cuanto a días de uso del antibiótico, a mayor número de días, mejor resolución. **Conclusiones.** Ante cuadros de IVAS en pacientes postimplantados, se recomienda para amoxicilina 90 mg/kg/día por al menos 10 días, los macrólidos no son de elección para el manejo en este grupo de pacientes y la clindamicina es una buena alternativa en su uso como esquema secundario.

Recurrencia en el manejo quirúrgico de 22 casos de papiloma nasal invertido en el INR

Cordero Yanza J¹, Vázquezvela Martínez C¹, Dávalos Fuentes M¹.

¹Servicio Aparato Fonoarticular y Deglución.

Introducción. El papiloma nasal invertido (PNI) es una lesión neoplásica benigna, localmente agresiva y con posibilidad de recurrencia, los problemas clínicos se presentan por el crecimiento expansivo y destrucción ósea, asociada con malignidad, el tratamiento endoscópico es el de elección. **Objetivo.** Realizar un análisis descriptivo de la recurrencia en el manejo quirúrgico en los pacientes con papiloma nasal invertido en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). **Metodología.** Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional y analítico a 22 pacientes postoperados de resección de papiloma nasal invertido en el INR con un seguimiento mínimo de seis meses desde su última intervención quirúrgica. **Resultados.** Se analizó un grupo de 13 hombres y 9 mujeres, con una edad media de 51 años, el síntoma más común fue la obstrucción nasal unilateral 57%, el sitio de implantación más frecuente fue la pared lateral con un 33%, de los cuales principalmente, se operaron el 64% por vía endoscópica exclusiva, con una recidiva del 29%. Por vía endoscópica más abordaje externo limitado (Caldwell Luc) el 24% con una recurrencia del 50%, el tiempo promedio de recidiva fue de ocho meses, el análisis también mostró un aumento significativo de las recurrencias de Krouse etapas 2 y 3, con una malignización del 9%. **Conclusiones.** Los resultados fueron similares a otras revisiones, confirmando a la cirugía endoscópica como elección, por la recurrencia y malignización, deben tener seguimiento prolongado, tomando la clasificación de Krouse como criterio pronóstico, se recomiendan procedimientos que eliminen la patología de inicio, ya que los abordajes conservadores aumentan las recidivas.

Factores de coagulación como marcadores biológicos del síndrome de fragilidad en adultos mayores

Zavala Hernández C¹, Balderas Florido G², Reyes Maldonado E², Gómez Muñoz L¹, Gutiérrez Márquez L¹, Ángeles Martínez E¹, Hernández Zamora E³, Rosales Cruz E².

¹Laboratorio Central de Patología Clínica, ²Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN, ³Genética.

Introducción. El síndrome de fragilidad (SF) es una condición asociada con un mayor riesgo de situaciones adversas para la salud de los adultos mayores (AM). Es un síndrome clínico-biológico resultado de la disminución de la resistencia y las reservas fisiológicas de los AM frente al estrés como consecuencia del acumulativo desgaste de los sistemas fisiológicos, que provoca la aparición de efectos adversos para la salud, mayor índice de caídas, hospitalización y mortalidad. En el SF hay una serie de alteraciones asociadas con algunos biomarcadores, como por ejemplo los asociados con procesos inflamatorios, o factores de la coagulación, como el fibrinógeno, el FVIII y el dímero D. **Objetivo.** Determinar la actividad de los factores de la coagulación en una muestra de adultos mayores y compararla con los resultados de una muestra de adultos jóvenes, y asociar las diferencias significativas con la edad. **Metodología.** Se incluyeron 168 voluntarios ambos géneros de 18 a 98 años que acudieron al Instituto Nacional de Rehabilitación y al Laboratorio de Investigación en Hematopatología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Se tomó una muestra de sangre periférica intravenosa, se centrifugó a 3,000 rpm/10 min. y se separó el plasma para su procesamiento. Las determinaciones se realizaron por método coagulométrico en un equipo ACL ELITE PRO de IL Werfen Diagnostic Solution

for Life y se analizaron los datos por métodos estadísticos. **Resultados.** En individuos adultos no mayores (18 a 59 años) y adultos mayores (> 60 años) hombres y mujeres; en estos últimos se encontraron diferentes patologías como hipertensión arterial, insuficiencia venosa periférica y dislipidemias. De acuerdo con los resultados se encontraron diferencia significativa entre las dos poblaciones en los siguientes factores de la coagulación: FVIII (116.5-66.70%), p ≤ 0.0001, FIX (97.83-121.5%), p ≤ 0.0001, FX (9.40-137%), p ≤ 0.0001, FXI (98.76-110%), p ≤ 0.0001 y FXII (92.36-70%), p ≤ 0.0001 (U de Mann-Whitney). Mediante una regresión lineal se encontró que los factores FVIII, FX y FXII son dependientes de la edad (p ≤ 0.0001). Con el incremento de la edad, existen cambios moleculares que contribuyen a una mayor susceptibilidad de padecer enfermedades asociadas con la vejez. **Conclusiones.** Los niveles plasmáticos de algunas de las proteínas de la coagulación, como el FVIII, FIX, FX, FXI y FXII en adultos mayores, son diferentes a los niveles que presentan los adultos jóvenes.

Electroencefalograma cuantitativo en niños postraumatismo craneoencefálico o con lesiones músculo-esqueléticas en comparación con niños sin antecedentes clínicos

Arroyo Landín M¹, Lobato Ildefonso E¹, Amellalli Karina C¹, Ramírez Flores M¹, Brust Carmona H², Flores Ávalos B³, Arellano Saldaña M⁴, Acosta Bastidas M⁵.

¹Facultad de Psicología-UNAM, ²Dir. de Investigación-INR, ³Neurofisiología-INR, ⁴Div. Rehabilitación-INR, ⁵Dir. Urgencias-INP.

Introducción. El traumatismo craneoencefálico (TCE) es la principal causa de morbilidad en niños. El análisis del espectro de potencia (PA) del EEG se utiliza en la detección de cambios relacionables con enfermedades cerebrales. Los hallazgos en la investigación de EEGc en pacientes adultos post-TCE han sido: enlentecimiento, desorganización y disminución de la PA de α y β (8-25 Hz) y aumento de la PA de δ y θ (< 7 Hz) en etapa postaguda y crónica. La hipótesis es que en niños en etapa crónica se mantiene el aumento de δ y θ y la disminución de α y β en las áreas lesionadas y difieren significativamente de niños sanos y se evalúan posibles diferencias con niños postraumatismo músculo-esquelético (TME). **Objetivo.** Determinar las diferencias en el perfil del espectro de potencia (PA) y relativa (PR) de seis rangos de frecuencia (δ , θ , α 1, α 2, β 1, β 2) e índices δ/α 1, δ/α 2, $\delta + \theta/\alpha$ 1 + β 1, $\delta + \theta/\alpha$ 2 + β 2, en niños post-TCE, o post-TME y sin alteraciones clínicas en condiciones de vigilia en reposo (basal de aparente inactividad).

Metodología. Comparativo exploratorio transversal. 24 niños y niñas de 6-10 años (edad = 7.8 ± 1.3) separados en tres grupos: G1 normotípicos, G2 post-TME, G3 post-TCE leve a severo en etapa crónica. Ningún niño tuvo antecedentes heredofamiliares, perinatales o enfermedades relevantes y tuvieron un desarrollo típico previo al accidente. Los tutores legales otorgaron su consentimiento informado y datos socioeconómicos. El EEG se realizó en los niños en decúbito dorsal con ojos cerrados, en EEG Nicolet One usando el sistema 10/20. Se analizó cada canal bipolar con la transformada de Fourier para obtener la PA de seis frecuencias: δ (2-4 Hz), θ (4.5-8 Hz), α 1 (8.5-10 Hz), α 2 (10.5-13 Hz), β 1 (13.5-20 Hz) y β 2 (13.5-30 Hz); se usaron tres muestras de 12 s libres de artefactos, se obtuvo el promedio de PA (PPA), PR y los índices δ/α 1, δ/α 2, $\delta + \theta/\alpha$ 1 + β 1, $\delta + \theta/\alpha$ 2 + β 2. Se obtuvo la estadística descriptiva de las variables de estudio, se aplicó una prueba de normalidad, las diferencias se evaluaron con la prueba Kruskal-Wallis con la corrección de Dunnnett para subgrupos $\alpha \leq 0.05$.

Resultados. G3 mostró mayor PPA de δ , en derivaciones frontales, de θ en fronto-fronto-central del HD, menor PPA de α 1 en temporo-parieto-occipitales, de α 2 en centro-parieto-occipital del HI y menor de β 1 en fronto-temporo-temporales de ambos hemisferios (AH). La PR de δ y θ fue mayor en derivaciones temporo-centro-parieto-occipital del G3, también fue menor la de α 1 en dichas derivaciones y la de α 2 en fronto-frontal izquierda con menor PR de β 1 en AH. G3 mostró aumento de δ/α 1 en todas las derivaciones, significativo en centro-temporo-parieto-occipitales de AH. El δ/α 2 fue mayor en todas las derivaciones siendo significativo en dos del HI. Los valores $\delta + \theta/\alpha$ 1 + β 1 y de $\delta + \theta/\alpha$ 2 + β 2 fueron mayores en todas las derivaciones con predominio en el HD, excepto en centro-parietal izquierda. En derivaciones parasagitales el G1 mostró la mayor PR de α 2 y β 1 mientras que el G2 de α 1. No

hubo diferencias de edad ni el nivel socioeconómico entre los grupos. **Conclusiones.** Se confirma el incremento de la actividad δ y θ con decremento de α_1 , α_2 y β_1 e incremento significativo general de los índices con topografía relacionable a las regiones lesionadas en G3, los grupos G1 y G2 mostraron diferencias en la actividad α planteando investigaciones futuras sobre los procesos de neurodesarrollo y causas de los accidentes.

Ensayo clínico sobre el efecto adyuvante de la cerebrolisina en pacientes con secuelas de TCE severo en etapa subaguda. Estudio piloto

Macías Gallardo J¹, Pacheco Gallegos M², Flores Avalos B³, Quinzaños Fresnedo J⁴, Carrillo Mora P⁵.

¹Residente de Neurofisiología Clínica-INCIMNSZ, ²Servicio.

Introducción. La estimulación farmacológica de la neuroplasticidad representa una opción de tratamiento en pacientes con secuelas discapacitantes por trauma craneoencefálico (TCE). La cerebrolisina (Renacenz, Ever NeuroPharma[®]) es un fármaco trófico-mímético que ha demostrado poseer propiedades neuroprotectoras pero sobre todo neurotróficas, y ha sido utilizado en el manejo de las lesiones cerebrales agudas. Pocos estudios han explorado su efecto en la etapa subaguda o crónica. **Objetivo.** Estudiar los efectos del tratamiento adyuvante con cerebrolisina en un grupo de pacientes con secuelas de TCE y compararlos con un grupo control que sólo recibe rehabilitación convencional.

Metodología. Estudio clínico, prospectivo, ciego simple. 17 pacientes (16 hombres), media de edad de 28 años, un grupo control $n = 7$ y un grupo en tratamiento $n = 10$, tiempo de evolución media de 4.5 meses desde el TCE. El grupo en tratamiento recibió 50 mL de cerebrolisina IV una vez a la semana por cuatro semanas aunado al programa de rehabilitación, previa firma del consentimiento informado y aceptación del protocolo por el Comité de Investigación. Se evaluó de forma abierta cuatro escalas funcionales: FIM, Barthel, Berg y Minimental, además se realizaron dos estudios electroencefalográficos, uno antes y otro después del tratamiento, bajo normas internacionales, analizados de forma ciega.

Resultados. El análisis no paramétrico de comparación entre los grupos mostró un aumento significativo en la frecuencia de la actividad de base con respecto al EEG basal: grupo control aumentó de .14 Hz (D.E. 0.25 Hz) y el grupo en tratamiento aumentó de 0.77 Hz (D.E. 0.75 Hz) $p = 0.04$. El resto de las variables demostraron una tendencia a la mejoría en el grupo en tratamiento, sin alcanzar significancia estadística. **Conclusiones.** Los resultados de este estudio sugieren que la cerebrolisina tiene un efecto positivo en el ritmo de base del EEG. Es necesario aumentar la muestra para demostrar que esta tendencia se mantenga y su posible implicación clínica.

Alteraciones en electromiografía laríngea y análisis acústico de voz en pacientes con parálisis cordal unilateral del Instituto Nacional de Rehabilitación

Gómez Coello A¹, Campos González P², Villeda Miranda A¹, Víctor Manuel V¹, Marín Monterroso E².

¹División de Foniatria-INR, ²Rehabilitación Neurológica, Electrodiagnóstico-INR.

Introducción. Las lesiones en el laríngeo recurrente y superior se traducen en parálisis de cuerdas vocales (CV). Existen distintos niveles de lesión, pudiendo ser uni- o bilaterales. Dentro de las principales causas de parálisis se encuentran las idiopáticas y las secundarias. La función de las CV puede evaluarse mediante electromiografía (EMG), la cual por ser invasiva ha tenido un uso limitado en el diagnóstico y manejo de los trastornos de la voz (valorados por medio del *shimmer*, *jitter* y frecuencia fundamental), pero que es de gran valor para planear de manera más apropiada un abordaje, ya sea quirúrgico o conservador, y en consecuencia mejorar el pronóstico de los pacientes. **Objetivo.** Relacionar las alteraciones que se encuentran en la electromiografía laríngea con la alteración de los parámetros acústicos de la voz en pacientes con parálisis cordal unilateral. **Metodología.** Estudio observacional, prospectivo, longitudinal y analítico; realizado en el departamento de Foniatria y Electrodiagnóstico del Instituto Nacional de Rehabilitación.

Se incluyeron a 28 pacientes, previa firma de consentimiento informado, con diagnóstico de parálisis cordal unilateral, de cualquier edad, ambos sexos. Se les realizó nasoendoscopia flexible y videoestroboscopia para la confirmación del diagnóstico, posteriormente análisis acústico de la voz con el software Lingwaves, tomando muestras de 1,000 msec con fonema /a/ sostenido obteniendo *shimmer* (amplitud), *jitter* (frecuencia) y frecuencia fundamental (vibraciones por segundos). Posteriormente se les realizó electromiografía laríngea en el Servicio de Electrodiagnóstico, en donde se midió actividad espontánea y voluntaria de los músculos cricotiroideo y tiroaritenoido. Se realizó estadística descriptiva para todas las variables y χ^2 para los datos obtenidos del análisis acústico de la voz y la electromiografía laríngea. **Resultados.** Se incluyeron a 28 pacientes, 13 hombres (46%) y 15 mujeres (54%), con promedio de edad de 49.39 ± 3.56 años, predominio de parálisis de cuerda derecha (64%). El tiempo de evolución promedio fue de 12.78 ± 3.00 meses, encontrando en el análisis acústico de la voz: *shimmer* $23.43\% \pm 2.51$, *jitter* $7.50\% \pm 1.09$ y frecuencia fundamental 147.71 ± 9.49 Hz. En la EMG laríngea, en un 64.3% se encontró una disminución de unidades motoras y su capacidad de contracción; en el 25% se encontraron datos de inestabilidad y denervación aguda manifestadas como la presencia de fibrilaciones y ondas positivas, además de que el 14% obtuvo movimientos anormales como descargas tipo distónicas. A pesar de que el total de la muestra presentaba parálisis unilateral, se encontró daño bilateral electromiográfico en el 74% de los pacientes, probablemente por la manipulación quirúrgica de los nervios laríngeos. Clínicamente, estas alteraciones se relacionaron con aumento de la perturbación en el análisis acústico de la voz de los pacientes ($p < 0.05$). **Conclusiones.** Las alteraciones en el análisis acústico de la voz se relacionan directamente con los hallazgos en la electromiografía laríngea. Es importante realizar una valoración integral, tanto de parámetros funcionales como neurofisiológicos, para realizar un proceso diagnóstico dinámico que conlleve a establecer planes de tratamiento adecuados.

Estrategia de diagnóstico temprano del trastorno del espectro autista en niños con retraso global del desarrollo en la división de rehabilitación pediátrica del INR

Vásquez Ríos J¹, Viñals Labañino C¹, León Hernández S², Flores Flores C¹.

¹Rehabilitación Pediátrica-INR, ²Unidad de Apoyo a la Investigación.

Introducción. El trastorno del espectro autista (TEA) se caracteriza por limitaciones generalizadas en el área socio-comunicativa e intereses fijos y conductas repetitivas desde la infancia.¹ En México la prevalencia de autismo es de 1:300 niños.² El diagnóstico se basa en los criterios del «Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales», quinta edición (DSM-5). Existen instrumentos de cribaje que identifican la presencia de TEA, dos de ellos son el Childhood Autism Rating Scale (CARS) y el Modified Checklist for Autism in Toddlers (MCHAT).^{3,4} Al Servicio de Rehabilitación Pediátrica del INR acuden pacientes con diagnóstico de retraso global del desarrollo (RGD) con conductas que sugieren TEA.

Objetivo. Determinar la concordancia entre el diagnóstico de TEA basado en los instrumentos M-CHAT y CARS, respecto a los criterios DSM-5 en pacientes pediátricos con diagnóstico de retraso global del desarrollo (RGD) con sospecha de TEA en la consulta externa de rehabilitación pediátrica. **Metodología.** Estudio observacional, prospectivo y trasversal de una muestra 33 niños de entre 18 y 60 meses de edad (media 2.9 ± 1), sexo indistinto, referidos a la consulta de Rehabilitación Pediátrica con diagnóstico de retraso global del desarrollo en quienes se sospechó clínicamente diagnóstico de TEA. Se recolectaron datos sobre edad y nivel socioeconómico asignado por el Servicio de Trabajo Social. De manera independiente, tres clínicos evaluaron la presencia de síntomas de TEA, uno de ellos de acuerdo con el instrumento M-CHAT, otro con la aplicación del instrumento CARS y el tercero realizó una valoración clínica según los criterios DSM-5 (paidopsiquiatra o neuropediatra). Se aplicó estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión), la comparación de dos medias se hizo con *t* de Student y para el análisis multivariado análisis de varianza de dos factores. Las proporciones se compararon con el test exacto de Fisher y el riesgo se midió con OR e IC 95%. Se tomó $p < 0.05$ como significativo. **Resultados.** Del total de la muestra ($n = 33$) el sexo mas-

culino fue el más representativo (72.7%) con una edad promedio de 2.9 ± 1 años con mayor promedio de edad del sexo masculino. Del total 21.2% se reportaron con microcefalia y el 27.3 con hipotonía muscular asociadas. En cuanto a las áreas de desarrollo, el 90.9% presentó retraso significativo en el lenguaje seguido por retraso en el área cognitiva. La prevalencia total de enfermos de acuerdo con los criterios del DSM-5 fue de 33.3% y se encontró que la edad está asociada de manera significativa con los casos positivos ($p = 0.02$). De los dos instrumentos de cribaje el CARS mostró especificidad del 86.4% con un valor predictivo positivo del 78.5% y una exactitud del 90.9%. La especificidad del MCHAT fue del 40.9% con un valor predictivo positivo del 45.8% y exactitud del 60.6%. El sexo femenino tuvo 4.0 (IC 95% 0.7-4.1, $p = 0.09$) más riesgo de ser positiva en CARS. Se encontró que los pacientes positivos fueron de sexo masculino y de mayor edad que los negativos (3.4 ± 1.1 versus 2.6 ± 0.8 , $p = 0.02$). **Conclusiones.** La aplicación del CARS en la consulta de Rehabilitación Pediátrica como instrumento de cribaje para identificar de manera temprana el TEA en niños con RGD, es un proceder diagnóstico recomendado a fin de detectar de manera oportuna la presencia del trastorno, disminuir los tiempos de atención e iniciar el manejo terapéutico integral y especializado.

Factores predictores de inclusión laboral en pacientes quemados atendidos en el CENIAQ del INR

Tolentino Bazán K¹, Chávez Héres T², Ramírez Ramírez A³, Macías Hernández S³, Morales García M¹.

¹Rehabilitación Quemados, ²Unidad de Vigilancia Epidemiológica, ³Rehabilitación Osteoarticular.

Introducción. Las quemaduras son un problema de salud pública en México y el mundo. En los últimos años se ha logrado disminuir las tasas de letalidad, sin embargo, las secuelas que generan producen discapacidad en diferentes niveles, lo que afecta directamente en la inclusión a la comunidad y al trabajo, el último fin de la rehabilitación. En países desarrollados se han descrito algunos de los factores predictivos para el retorno laboral, no así en países en desarrollo con características socioculturales únicas, como México. El conocimiento de estos factores favorece la evolución e inclusión laboral, así como la calidad de vida posterior a la quemadura. **Objetivo.** Identificar los factores predictivos que influyen en la inclusión laboral de los pacientes quemados atendidos en el Centro Nacional para la Investigación y Atención del Paciente Quemado (CENIAQ). **Metodología.** Se realizó un estudio de casos y controles, se incluyeron los pacientes en edad productiva (16-65 años), económicamente activos, atendidos entre enero 2011 y diciembre 2013, con diagnóstico de quemaduras de cualquier etiología. Se excluyeron a los pacientes fallecidos durante el periodo de estudio, con manejo ambulatorio y desempleados al momento del evento. Fueron clasificados como casos aquellos sin reincisión laboral y controles aquellos incorporados al trabajo. Para el análisis se tomaron en cuenta el sexo, edad, nivel socioeconómico, estado civil, escolaridad, comorbilidades previas, etiología y grado de la quemadura, superficie corporal quemada (SCQ), localización, días de estancia hospitalaria, infecciones, entre otras. Se realizó un análisis estadístico descriptivo y pruebas de hipótesis para identificar diferencias significativas entre los grupos de estudio, análisis univariado y multivariado por medio de regresión logística. En el modelo de regresión logística se eligió el más parsimonioso. **Resultados.** Se incluyeron 210 sujetos; el promedio de edad fue 38 ± 15 años, 66.7% hombres, 45.7% con quemaduras profundas, la SCQ promedio fue $18.21 \pm 20\%$, 64.3% con quemaduras en mano y muñeca. El promedio de días de hospitalización fue 20.74 ± 17.2 , 40% presentó infección secundaria. Lograron inclusión laboral 165 pacientes. Los grupos fueron comparables en todas las variables sociodemográficas. Respecto al modelo de regresión $R^2 = 0.530$. Las variables predictivas para la no inclusión laboral fueron nivel socioeconómico 0 (OR 8.05; IC 95%, 1.5-22.3); escolaridad \leq secundaria (OR 4.8; IC 95%, 1.15-8.32); epilepsia (OR 2.1; IC 95%, 1.6-10.3); quemaduras de tercer grado o mixta (OR 1.46; IC 95%, 1.1-324); SCQ $\geq 50\%$ (OR 3.2; IC 95%, 1.4-5.2); estancia en Cuidados Intensivos (OR 3.7; IC 95%, 1.5-11.4); infecciones secundarias (OR 1.8; IC 95%, 1.01-4.64); quemaduras en cara (OR 3.7; IC 95%, 1.37-12.24); quemaduras en hombro (OR 1.7; IC 95%, 1.14-5.5); quemaduras en muslo (OR 1.8; IC 95%, 1.18-4.8);

quemaduras en rodilla (OR 1.4; IC 95%, 1.01-1.8) y amputaciones (OR 11.2; IC 95%, 2.5-16.22). **Conclusiones.** En este grupo de pacientes, el modelo demostró que la edad, el NSE, la escolaridad, epilepsia y amputaciones fueron predictores de inclusión, estos factores no se habían descrito en otras poblaciones. Otros factores en que coinciden con estudios previos son las regiones anatómicas afectadas, grado y SCQ, presencia de infecciones y días de estancia.

Evaluación de los factores de riesgo del glaucoma primario de ángulo abierto en pacientes mayores de 40 años de la consulta externa del Servicio de Oftalmología, INR

Gálvez Rosas A¹, Serrano-Miranda A², Mundo-Fernández E³, Barojas-Weber E³.

¹Departamento de Neurofarmacología, ²Servicio de Epidemiología, ³Servicio de Oftalmología.

Introducción. El glaucoma es una enfermedad compleja, heterogénea caracterizada por una degeneración progresiva de las células ganglionares de la retina (CGR) y sus axones en regiones específicas. Es un trastorno multifactorial, donde se han observado factores de riesgo que pueden desencadenar el padecimiento, entre estas causas se encuentran: antecedentes familiares, la presión intraocular (PIO), diabetes mellitus, hipertensión, ingesta de alcohol, y otros como el tabaquismo. En México se tienen dos estudios de prevalencia de glaucoma realizados en diferentes zonas del país, que abordan solamente factores de riesgo de diabetes, hipertensión y antecedentes familiares. **Objetivo.** Determinar los factores de riesgo del glaucoma primario de ángulo abierto en adultos mayores de 40 años en el Instituto Nacional de Rehabilitación, México, D.F. **Metodología.** Se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, donde se revisaron los expedientes de pacientes con glaucoma de primera vez que asistieron al Servicio de Oftalmología del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). Todos los pacientes captados en la consulta externa fueron mayores de 40 años, el diagnóstico de glaucoma se confirmó por un médico especialista en el Servicio de Oftalmología del INR. La información se consiguió a través del sistema automatizado de información hospitalaria (SAIH), donde se obtuvieron los datos que incluyen: nombre, edad, sexo, antecedentes familiares, diabetes mellitus, hipertensión arterial, ingesta de alcohol y fumar, además los datos sobre la agudeza visual, presión intraocular, biomicroscopía, gonioscopía y fondo de ojo, con tal información se creó una base de datos y se realizó el análisis estadístico descriptivo con el programa SPSS V20. **Resultados.** Se analizaron 1,020 sujetos, 564 (55.29%) fueron diagnosticados clínicamente como glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA). La edad promedio de los pacientes fue de 70.67 ± 11.16 años (rango, 40-98), donde fueron 341 (33.4%) hombres y 679 (66.6%) mujeres. En los antecedentes heredofamiliares de los pacientes se obtuvieron los siguientes valores, para los antecedentes familiares 104 (10%), la diabetes mellitus 417 (40.8%) y la hipertensión 194 (19.0%). Otro factor que también se estudió fue el cáncer encontrándose un resultado de 116 (11.4%), siendo los tipos de cáncer más frecuentes; cervicouterino, mamario, estomago y hepático. En las comorbilidades como la diabetes mellitus e hipertensión se obtuvieron 259 (25.4%) y 373 (36.6%) respectivamente. En los factores personales se revisó el consumo de alcohol y fumar obteniéndose un resultado de 108 (10.6%) y 149 (14.6%) respectivamente. **Conclusiones.** Debido a que el glaucoma es una enfermedad que tiene una gran cantidad de factores que pueden desencadenar el padecimiento y que en México no se cuenta con estudios de este tipo, es necesario conocer los factores de riesgo para hacer un diagnóstico temprano para evitar la ceguera causada por el glaucoma.

La recuperación conductual posterior a una lesión en la corteza motora se acompaña de cambios en los niveles de noradrenalina y serotonina en el giro dentado y el puente

Ramos Languren L¹, González Piña R¹, Montes S², Chávez García N², Ávila Luna A¹, Ríos C².

¹División de Neurociencias-INR, ²Dpto. de Neuroquímica-INNN, SSA,

³Programa de Maestría en Ciencias Farmacéuticas-UAM-X.

Introducción. La recuperación funcional (RF) posterior al daño cerebral (DC) involucra diversos procesos plásticos, en este sentido, se ha descrito

que la noradrenalina (NA) y la serotonina tienen un papel importante en la recuperación motora después del DC. Los efectos generados por estas moléculas han sido reportados como distales al área directamente afectada. Un área que presenta cambios después del daño es el *locus coeruleus*, localizado en el puente y tiene relación anatómica importante con el giro dentado hipocampal, una estructura muy relacionada con la plasticidad sináptica y la RF después del daño. Sin embargo, la participación de estas estructuras en la RF no ha sido descrita completamente. **Objetivo.** Determinar el contenido de noradrenalina y serotonina en el puente y el giro dentado hipocampal, así como el déficit motor y la actividad espontánea en ratas adultas, posterior a 3, 10 y 20 días de una lesión por cloruro ferroso en la corteza motora correspondiente al miembro posterior. **Metodología.** Se usaron ratas macho Wistar con un peso de 280 a 320 g. Se les evaluó en una escala de déficit motor y actividad espontánea en una cámara de registro. Posterior a esa evaluación se dividió a las ratas aleatoriamente en grupos de lesión (administración de cloruro ferroso en corteza motora) o control (solución vehículo). A estos grupos se les subdividió en 3, 10 y 20 días de análisis posterior a la lesión. Se anestesió a los animales y mediante cirugía estereotáctica se implantaron cánulas para la administración de las sustancias, se dejó un periodo de recuperación de siete días. Se les hizo evaluación conductual tres horas antes de la administración de las sustancias, así como, inmediatamente después, a las tres horas y a los 3, 10 o 20 días. Asimismo, en los días mencionados se extrajo el puente y el giro dentado para hacer un análisis del contenido serotonina y noradrenalina en estas estructuras y se hicieron análisis histológicos para determinar el área de lesión. Se hizo el análisis estadístico con niveles de significancia de 5%. **Resultados.** Las ratas lesionadas presentaron déficit motor y actividad espontánea disminuida inmediatamente después de la administración del cloruro ferroso, pero a las tres horas el daño fue más notorio. A los tres días postlesión la actividad espontánea continuó disminuida (38.851 ± 8.92 , porcentaje \pm E.E.M). En el puente, la concentración de noradrenalina (NA) fue 1.5 veces menor en el hemisferio derecho del grupo lesionado respecto a su control y en el hemisferio izquierdo fue 1.9 veces menor. En el giro dentado (GD) no se observaron cambios entre los grupos. A los 10 días observamos recuperación funcional en los animales lesionados (71.851 ± 4.92). En el puente no encontramos diferencias significativas en los niveles de NA y 5-HT entre los grupos ($F_{1,8} = 6.53$, $p = 0.124$). Interesantemente, en el GD encontramos un aumento significativo de NA y 5-HT en los grupos lesionados ($F_{1,9} = 7.56$, $p = 0.0084$), que se mantuvo hacia los 20 días en los cuales registramos un porcentaje de recuperación funcional en los animales lesionados del 83.78 ± 8.897 . **Conclusiones.** Los resultados presentes sugieren que la recuperación funcional posterior a la lesión involucra cambios en los niveles de NA y 5-HT en el GD, una estructura importante en los procesos plásticos. Asimismo apoyan las evidencias que proponen a la NA y 5-HT como neurotransmisores clave para la recuperación funcional en el sistema nervioso central.

Un hidrogel irradiado a base de quitosan y poloxámero 407 acelera la reparación de heridas excisionales en un modelo murino

Madrid Martínez A¹, Santillán Reyes E¹, Abarca Buis R¹, Leyva Gómez G¹, Martínez Jiménez A¹.

¹Laboratorio de Tejido Conjuntivo.

Introducción. La piel, al ser un órgano externo, es propensa a sufrir lesiones. Cuando ocurre una lesión profunda, se presenta un proceso de reparación que resulta en una cicatriz. Actualmente, existen diferentes tratamientos que aceleran la reparación y mejoran la resolución de la cicatriz. Tal es el caso de los hidrogeles hechos a base de polímeros, que proporcionan humedad al lecho de la herida y reducen el dolor. Se ha observado que el quitosan (CH) y el poloxámero 407 (P-407) han servido como auxiliares en la reparación de las heridas, la aplicación de radiación gamma a mezclas de hidrogeles potencializa su actividad terapéutica. **Objetivo.** En este trabajo se evaluaron los efectos de la aplicación tópica de un hidrogel obtenido por radiación gamma a base de quitosan y poloxámero 407 en heridas excisionales de espesor total realizadas en el dorso del ratón. **Metodología.** Los materiales que

se evaluaron fueron: CH 0.75% p/v, P-407 25% p/v, una mezcla de P-407 25% p/v con CH 0.75%, y esta última irradiada a 25 KGy a su pH original (4) y a pH neutro (7). La reparación de las heridas se analizó por las tinciones histológicas H&E, Herovici y tricrómica de Masson, así como de inmunofluorescencias de marcadores moleculares que nos permitieron evaluar el reclutamiento de neutrófilos y macrófagos por la expresión de elastasa y de F4/80 respectivamente; la activación de los fibroblastos por alpha-SMA y, de TGF-beta 3, como un indicador molecular de la calidad de la cicatriz. **Resultados.** Las heridas tratadas con el gel irradiado pH de 7 presentaron un mayor porcentaje de cierre de la herida al día tres en comparación con los otros tratamientos. Se encontró un mayor reclutamiento de macrófagos, un incremento en la expresión de alfa-SMA, y una aceleración de la formación del tejido de granulación y del depósito de la matriz extracelular en las heridas tratadas con los hidrogeles irradiados. **Conclusiones.** Estos resultados sugieren que los hidrogeles irradiados incrementan el reclutamiento de macrófagos, que promueven la activación temprana de los fibroblastos, resultando en un mayor depósito de colágena 1 y en una maduración acelerada de la herida.

Características morfológicas ultraestructurales de sinoviocitos expuestos a cristales de urato monosódico (CUMs)

Zamudio-Cuevas Y¹, Cerna-Cortés J¹, Pineda C¹, Loissell-Baltazar Y¹, Hernández-Pérez A¹, López-Villegas O¹, López-Reyes A¹.

¹Laboratorio de Lí.

Introducción. Se conoce que las células fagocíticas del líquido sinovial (monocitos y neutrófilos) son responsables del proceso inflamatorio articular que impera durante un ataque agudo de gota. En ellas, se ha observado mediante uso de la microscopía electrónica de transmisión (TEM), cambios morfológicos tales como; vacuolización, aparición de fagolisosomas, y espacios intracitoplásmicos que dejan los CUMs. Otras células implicadas en el proceso inflamatorio articular por CUMs, son los sinoviocitos tipo A (macrófagos) y tipo B (fibrosinoviocitos) que conforman la membrana sinovial (MS), de los que se conoce poco acerca de los cambios ultraestructurales que presentan durante un ataque de gota. **Objetivo.** Identificar las características ultraestructurales de fibrosinoviocitos humanos expuestos a CUMs. **Metodología.** Este estudio se realizó apegado a los criterios contenidos en la declaración del Helsinki, con la aprobación del Comité de Investigación del Instituto Nacional de Rehabilitación (Ref. 02/13) y con el consentimiento informado de los pacientes sometidos a reemplazo articular de rodilla por osteoartritis. El cultivo primario de sinoviocitos se obtuvo por disgregación mecanoenzimática de la MS y durante el tercer pase fueron fenotipificados para determinar la expresión del gen uridindifosfoglucosa deshidrogenasa (UGDH) por qRT-PCR, la expresión de CD166, además de la expresión y de prolil-1-hidroxilasa (PDH1) por inmunofluorescencia (IFI) y western blot (WB), así como de los marcadores CD166 y CD14 por citometría de flujo (CF). Una vez fenotipificados, los FS fueron expuestos durante 24 horas a 75 μ g/mL de CUM y se procesaron para TEM. Las células fueron observadas y fotografiadas con un microscopio electrónico de transmisión, Philips, modelo Tecnai 10 con cámara digital mega view II. Se utilizó un voltaje de 80 kV. **Resultados.** Mediante western blot y qRT-PCR se observó que la población de sinoviocitos aislados de las biopsias de MS, expresan la proteína PDH1 y el gen UGDH característicos de una población de FS. Así como por CF se observó que el 89% expresa el receptor de membrana CD166, característico de una población de fibroblastos. El estudio de TEM de FS con y sin exposición a los CUMs, evidenció que los FS sin tratar muestran un núcleo irregular con cromatina laxa, la presencia de mitocondrias, abundante retículo endoplásmico rugoso (RER) y vacuolas distribuidos de manera homogénea en todo el citoplasma. Mientras que los FS expuestos a 75 μ g/mL de CUMs, denotan la presencia de cristales de forma intracelular, así como un aumento del contenido de vacuolas, de RER y la presencia de agregados de proteínas en el lumen de los mismos. **Conclusiones.** Este trabajo evidenció que la exposición de fibrosinoviocitos con CUMs provoca cambios importantes que denotan compromiso de las células para llevar a cabo funciones como el correcto plegamiento y transporte de proteínas en el citoplasma, impactando en la respuesta sinovial ante los CUMs en la gota.

Diseño de un equipo electrónico para evaluar ópticamente la consolidación ósea

Lomelí Mejía P¹, González Lomelin P², Lecona Butrón H³, Domínguez Rubio R¹, Renán Hernández S⁴, Martínez Coria E⁴, Luna Méndez M¹.

¹Biomecánica, ²Cirugía de Mano, ³Cirugía Experimental, ⁴Apoyo a la Investigación.

Introducción. Se presenta el desarrollo de un equipo electrónico, que sirve para conocer el avance de la consolidación ósea, por medio de reflexión de luz infrarroja. El principio es: enviar luz láser de baja intensidad, subcutáneamente en el trazo de fractura. El proceso se inicia con un hematoma, posteriormente se forma un callo cartilaginoso, y posteriormente se endurece, en función del tiempo. De esta forma sus propiedades ópticas cambian, en particular sus coeficientes de absorción, y por lo tanto, conforme se endurece el callo, menor es la luz que se transmite, e incrementa la reflexión. Mediante esta investigación se espera tener una opción para cuantificar el avance de la consolidación ósea. **Objetivo.** Diseñar un equipo para evaluar cuantitativamente la consolidación ósea con base en la reflexión de la luz láser infrarroja. **Metodología.** Se dividió en dos partes: a) diseño electrónico y b) desarrollo experimental para validar el equipo. Se dispuso de seis conejos NZW, con peso en el rango de 3 a 4 kg. Se tomó en cuenta la Norma Oficial NOM-062-ZOO99. Se administró anestésico y se llevó a cabo la antisepsia, se identificaron referencias anatómicas y expuso el hueso cortical. La osteotomía se efectuó con sierra manual. Se verificó un corte completo evitando tejidos blandos. Se colaron clavos Kirschner de 0.045 de pulgada de diámetro, transfictivos, dos proximales y dos distales a la osteotomía. Se procedió a hacer suturar el periostio y la piel. Finalmente se dejó al conejo en una jaula, en observación, hasta su recuperación. Inmediatamente a la cirugía se tomó una placa de rayos X a cada conejo operado. Se efectuaron estudios radiográficos seriados a la primera, segunda y cuarta semana del postquirúrgico, también estudios de tomografía. Después de la segunda semana se hicieron evaluaciones del avance de la consolidación mediante el equipo diseñado. **Resultados.** Se efectuaron pruebas piloto para comprobar que es posible por reflexión de luz infrarroja diferenciar sustancias de diversa densidad, aun sin conocer la misma. Para ello se prepararon en cajas de Petri, distintas concentraciones de gelatina, con hidroxiapatita, como respuesta se observaron cambios de voltaje proporcionales al incremento de densidad. Con agua, se observó la máxima absorción de la luz láser 0 volts y con un metal (acero inoxidable) se tiene la máxima reflexión en este caso, de 5 V. Se usó el equipo diseñado, y se reportó el porcentaje de consolidación ósea en el rango de 19-32% para la primera semana, de 48-52% para la segunda semana, de 64-73% para la tercera semana y 94-100% para la cuarta semana. De los estudios de tomografía se tiene que se observó una buena correlación para cinco conejos, pero uno de ellos presentó un retraso mayor. Los estudios estadísticos se hicieron con el programa SPSS y se tomó en cuenta la prueba de Friedman para muestras relacionadas. **Conclusiones.** Se presenta en este trabajo una posible opción para evaluar cuantitativamente el avance de la consolidación, de una forma no invasiva. Es un equipo original, comercialmente no existe algo semejante. Este trabajo aún se encuentra en etapa de rediseño.

Desarrollo de una aplicación tecnológica como propuesta de intervención para mejorar el procesamiento fonológico en población con síndrome de Down

Barrón Martínez J¹, Arias Trejo N¹, González Gómez N², Cantor Bernal N³, Morales Solís L⁴, Orozco Arreola A¹, Vázquez Pérez E¹, López Pineda I¹.

Introducción. El síndrome de Down (SD) es la alteración genética más común de discapacidad intelectual, en México 1/700 nacimientos es SD (Lubec & Engidawork, 2002). El lenguaje es un área en la que la población con SD presenta dificultades, específicamente en producción léxica (Caselli et al., 1998) y procesamiento fonológico (PF), acentuándose en pseudopalabras (Brock & Jarrold, 2004). Debido a esto, se ha incrementado el uso de tecnologías (López-Rosenfeld, 2013) para mejorar, a través de intervenciones educativas, dominios cognitivos en población con discapacidad intelectual. **Objetivo.** Describir una aplicación tecnológica (desarrollada en tabletas electrónicas) como método de intervención para mejorar el PF en

SD. **Metodología.** Estudio experimental con intervención PRE y POST en el que participarán tres grupos: Grupo 1-experimental con población SD con intervención en PF, Grupo 2-control población SD sin intervención, y Grupo 3-experimental con población típica con intervención. Todos los grupos tendrán una edad mental (EM) de cinco años. **Materiales.** La EM se obtendrá con las escalas Wechsler de inteligencia WPPSI y WISC. La aplicación será programada en tabletas electrónicas HP. La aplicación en un juego basado en dos contextos, palabras familiares y pseudopalabras. Los participantes serán expuestos a dos palabras consecutivas (p. ej., «mesa-mesa» o bien «mesa-meca»), su tarea consistirá en decidir en un lapso de 1,000 ms, por medio de una tecla, si suenan idénticas o no. La segunda palabra puede sufrir uno de seis cambios fonológicos –de lugar, modo de articulación y sonorización–, para establecer niveles de complejidad en el reconocimiento de éstas (fácil, intermedio y difícil). La aplicación consta de la presentación de 60 palabras familiares de alta frecuencia y 60 pseudopalabras. **Resultados.** El juego está conformado por tres fases: familiarización, entrenamiento y prueba. Cada participante jugará un total de 12 secuencias en un lapso de 15 días. Para constatar que la aplicación mejoró el PF, se realizarán mediciones PRE (sesión 1) y POST (sesión 12), así como una prueba de transferencia a través de una tarea de *priming* fonológico. Asimismo, los niveles de complejidad en la discriminación de palabras (fácil, intermedio y difícil), permitirán conocer la sensibilidad fonológica específica de la población con SD. En este momento, la investigación se encuentra en una fase de diseño y piloteo, por lo que aún no se cuenta con resultados preliminares. **Conclusiones.** Se espera que la aplicación tecnológica sea una herramienta que mejore el procesamiento fonológico de la población con SD a través de la discriminación de palabras. El presente estudio resulta innovador ya que hace empleo de recursos tecnológicos, los cuales presentan ciertas ventajas como la movilidad, la portabilidad y novedad para la población SD.

Sistema de monitoreo y preservación de órganos para trasplante por perfusión hipotérmica continua

Aguilar N¹, Alcántara Castellanos M², López Martínez A³, Sánchez Cedillo A⁴.

¹Diseño y Desarrollo Tecnológico, ²Facultad de Ciencias-UNAM, ³Dpto. de Bioingeniería-UPIBI-IPN, ⁴Dpto. de Trasplantes y Crioconservación-INCIMNSZ.

Introducción. Uno de los principales problemas en los trasplantes es el daño isquémico al órgano asociado con la extracción del mismo del cuerpo del donador después de la muerte cerebral. Por esto debe asegurarse el almacenamiento del injerto hasta la recepción en el receptor asignado y con esto el empleo de métodos seguros y efectivos para la conservación del órgano. La preservación en máquina de perfusión hipotérmica consiste en la creación de un flujo a través del órgano. En adición a una preservación mejorada, la máquina de perfusión puede permitir el monitoreo en tiempo real del injerto antes del trasplante y puede proveer una herramienta para incrementar seguramente el tiempo de preservación. **Objetivo.** Realizar pruebas piloto en el prototipo realizado por el grupo para verificar funcionamiento en experimental. **Metodología.** Se utilizaron cuatro riñones de cerdo (*Sus scrofa domestica*) macho. Los órganos fueron sometidos a perfusión hipotérmica continua con solución fisiológica durante una hora. La unidad de adquisición y procesamiento de datos, realizó mediciones de temperatura y la presión de la solución perfundida, así como de la temperatura superficial del riñón, la taza de muestreo del fue de 10 muestras por segundo. Los valores experimentales obtenidos fueron almacenados por la unidad de adquisición en una memoria microSD (a-data) y fueron visualizados en tiempo real en un iPad Air (Mac) en OrganCare_app (iOS) una aplicación desarrollada específicamente para visualizar los datos de OrganCare. Los datos fueron analizados por transformada rápida de Fourier y filtrados con un filtro digital pasabajas tipo FIR (Hamming) de orden 50 a una frecuencia de corte de 0.01 Hz para eliminar la influencia de la bomba peristáltica en los datos recolectados, adicionalmente se aplicó un filtro de promedio móvil. Se obtienen curvas de comportamiento. **Resultados.** La perfusión y monitoreo se realizaron de forma adecuada en el tiempo durante una hora. El dispositivo experimental que posee la capacidad de perfundir órganos ex vivo y dispone de un sistema de monitoreo electrónico que al comunicarse con una computadora y/o con un iPad, despliega los valores

de la temperatura y la presión del órgano en preservación. **Conclusiones.** Se lograron realizar pruebas piloto del funcionamiento del sistema de perfusión de órganos, obteniendo los primeros datos de comportamiento de los riñones perfundidos en la máquina. Tales datos servirán para establecer la metodología para validar el sistema en estudios posteriores.

Diseño de un sistema de medida para caracterización de tejidos del pie diabético por espectroscopia de impedancia eléctrica

Torres Arredondo I¹, Vera Hernández A¹, García Vidal U¹, Leija Salas L¹.
¹Dpto. Ing. Eléctrica, Sección Bioelectrónica, CINVESTAV-IPN.

Introducción. La impedancia eléctrica es una medida que está influenciada por muchos factores incluyendo la geometría, la conductividad del tejido y el flujo sanguíneo, entre otras. Las características de tejidos sanos y patológicos basados en sus características eléctricas de un espectro de frecuencia determinado se denominan espectroscopia de impedancia eléctrica (EIE). La bioimpedancia eléctrica mide la impedancia de materiales no homogéneos en función de la frecuencia. Se centra en la medida de las características eléctricas pasivas de los organismos (capacidad de la membrana, resistencia eléctrica, y la resistencia axial intracelular), tejidos y materiales biológicos en general. **Objetivo.** Se propone el uso de la espectroscopia de impedancia eléctrica, para la caracterización y diagnóstico temprano de complicaciones de la salud en tejidos del pie diabético. **Metodología.** La caracterización de tejidos sanos y patológicos basados en las características eléctricas en un espectro de frecuencia se denomina espectroscopia de impedancia eléctrica (EIE), incluyendo el efecto de los electrodos [3]. Si se hacen pasar corrientes de alta frecuencia (AF) se observa cómo el recorrido de la corriente eléctrica es extra e intracelular como consecuencia de que la corriente es capaz de vencer los efectos capacitivos de las membranas celulares (50-100 kHz). El diseño del analizador de impedancias portátil, tiene como base de partida un generador de señal sintetizada y un demodulador coherente digital. Éste toma estos dos bloques y diseña un controlador para administrar las comunicaciones, los flujos de información y el funcionamiento del sistema.

Resultados. Al terminar el diseño, se implementa en la placa todos los componentes y se realiza la primera prueba, realizando las mediciones en siete personas, se muestran estables, y todos muy parecidos, con lo que se puede decir que el sistema cuenta con estabilidad y precisión, lo que lo hace confiable. El comportamiento eléctrico de los tejidos biológicos revela una dependencia de los parámetros dieléctricos con la frecuencia de la corriente, debido a los distintos fenómenos de relajación que ocurren cuando la corriente pasa a través del tejido. Para validar el sistema se considera la idea de realizarlo por repetibilidad de resultados de las mediciones y por medio de comparación con los resultados de un modelado de este sistema en el software de análisis de elementos finitos (COMSOL Multiphysics). **Conclusiones.** Se tiene un equipo portátil y no invasivo. Ésta es una herramienta de medición para obtener parámetros sobre los tejidos. Se realizaron las pruebas del equipo, con la finalidad de comprobar el correcto funcionamiento y confiabilidad del equipo.

Constructo y validación de un simulador de mediana fidelidad para el entrenamiento de toma de biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF)

González Navarro M¹, Dávalos Fuentes M¹, Arrieta Vázquez E¹.
¹Aparato Fonoarticular.

Introducción. *Los simuladores de baja fidelidad tienen una utilidad muy importante en el entrenamiento; ya que, debido a que llevan las tareas a su nivel más básico, es más fácil el progreso del aprendizaje hacia habilidades más complejas que requieren un nivel que comúnmente pasa por alto las bases técnicas del procedimiento. **Objetivo.** Diseñar un simulador para toma BAAF y un análisis objetivo estructurado de habilidades técnicas (AOEHT), una escala de desempeño global (EDG) y un análisis del producto final (APF). Evaluar la validez de contenido, de constructo y la utilidad del simulador y sus escalas de evaluación. **Metodología.** Se creó un simulador de mediana fidelidad utilizando cabezas de unícel con lesiones fantasma localizadas en distintas áreas como región parotídea, tiroidea, triángulo anterior y posterior del cuello. Se desarrollaron escalas de medición (AOEHT, EDG y APF) específicas para el procedimiento, con

las que se evaluó a médicos especialistas, residentes y estudiantes de medicina, los cuales se enfrentaron al simulador con el conocimiento previo sobre la técnica y posteriormente se otorgó una explicación detallada del procedimiento con demostración en el simulador para su realimentación y a continuación se practicó nuevamente la destreza para su reevaluación se recolectará la información en las hojas correspondientes, se crearán las bases de datos correspondientes. Se analizaron los datos con estadística descriptiva e inferencial. La validez de contenido se evalúa basándose en la literatura más actual. **Resultados.** Se desarrolló el simulador y las escalas de medición, basándose en la literatura actual y relevante del tema, las cuales fueron entregadas a tres expertos, los cuales realizaron comentarios y correcciones, posteriormente fueron revisadas por el panel de expertos los cuales estuvieron de acuerdo de manera unánime, con lo cual se consideró que existe validez de contenido. Una vez desarrolladas las escalas y el simulador los evaluadores calificaron seis procedimientos realizados con diferentes niveles de capacidad, y el índice Kappa de Cohen interobservador mostró una adecuada concordancia ($\kappa = 0.82$) para diferenciar procedimientos útiles realizados con adecuada técnica de aquellos que no lo eran. En todas las escalas se obtuvo una mejoría estadísticamente significativa aunque de menor peso a mayor experiencia del sustentante (los expertos mejoraban menos que los novatos) esto permite diferenciar claramente entre expertos y novatos, por lo que se consideró que existe una validez del constructo. **Conclusiones.** Este trabajo presenta el constructo de un simulador y sus escalas de medición las cuales fueron adecuadamente validadas. Con los resultados obtenidos posterior a la práctica en el simulador se puede considerar útil para la práctica de la toma de BAAF para disminuir la curva de aprendizaje y por tanto el retraso en diagnóstico de tumores malignos.

Modelo para estimación de la altura del arco medio-longitudinal en niños y adolescentes de 0 a 18 años

Pérez SanPablo A¹, Meneses Peñaloza A², Arellano Saldaña M³, Morales Osorio M².

¹Lab. Análisis de Movimiento Humano, ²Malformaciones Congénitas-INR,

³Div. Rehabilitación Pediátrica-INR.

Introducción. La obesidad infantil (OI) en México es un problema grave. La OI tiene consecuencias de salud, algunas relacionadas con el sistema músculo-esquelético como dolor y problemas en pies, tobillos, rodillas, cadera y columna; alteraciones del crecimiento y desarrollo; y dificultad para realizar actividades como caminar y correr. Es la condición más frecuente es la presencia de pie plano, ya que el exceso de peso causa el colapso del arco medio-longitudinal (AML). El pie del niño se encuentra en crecimiento que depende de factores propios como género, genética y edad y externos como calzado. Intervenciones sobre el calzado pueden mejorar funcionalidad y confort del menor. **Objetivo.** Hay pocos estudios con valores de referencia para detectar alteraciones y diseñar intervenciones apropiadas para el AML menor. No existen estudios en población mexicana. Por ello este trabajo busca obtener un modelo de regresión para obtener valores de referencia de la altura del AML (HAML) para niños de 6 a 18 años. **Metodología.** Se realizó una búsqueda en PubMed de los términos *child, foot y arch*. Se revisaron títulos y resúmenes para seleccionar artículos relevantes, los cuales fueron recuperados para proceder a revisión de textos completos. Con los textos completos se recuperaron datos de referencia que pudieran servir para calcular regresiones del desarrollo del AML en niños de 6 a 18 años. Existen varios parámetros para describir el AML del pie, el utilizado en este estudio es la HAML, en caso de no estar disponible en los datos reportados se realizaron ajustes para calcularla. Finalmente se probaron diferentes modelos para obtener el mejor ajuste para predecir los datos de los estudios publicados. **Resultados.** Posterior al proceso de selección y análisis se identificaron dos estudios potencialmente útiles. El primero reportó HAML de 1,032 niños españoles de 6 a 12 años, con peso normal, sobrepeso y obesidad. El autor presenta valores de referencia y concluye que hay una diferencia estadísticamente significativa entre la altura del HAML de los niños con obesidad respecto a los niños con sobrepeso y peso normal con tasas de crecimiento anual constantes por grupo pero diferentes entre grupos. En otro estudio se reporta altura navicular (AN) de 10,155 niños japoneses de 6 a 18 años, pero sin reporte acerca del peso de los individuos. El autor presenta valores de referencia y concluye que hay una diferencia estadísticamente significativa entre el

crecimiento entre niños y niñas, con un marcado crecimiento antes de los 14 y 13 años respectivamente. El modelo realizado basado en polinomios cúbicos, que considera datos ambos estudios, explica mejor los datos de HAML en niños de 6 a 18 años ($R = 0.99$, $RMSE = 0.53$). **Conclusiones.** Los modelos de ajuste obtenidos predicen adecuadamente los valores de referencia existentes en otras poblaciones. Sin embargo, es importante realizar un estudio propio que valore la HAML entre niños y niñas de 6 a 18 años con peso normal, sobrepeso y obesidad para comprobar la utilidad del análisis para la población mexicana.

Diseño de sistema termográfico basado en cámara IR para diferenciación térmica de zonas de riesgo en el pie diabético

García Vidal U¹, Leija Salas L¹, Vera Hernández A¹, Torres Arredondo I¹, ¹Departamento de Ing. Eléctrica, Sección de Bioelectrónica-CINVESTAV-IPN.

Introducción. La diabetes mellitus o diabetes es una enfermedad crónico-degenerativa que se presenta cuando el páncreas no produce insulina, o bien, la que se produce no es utilizada de manera eficiente por el organismo; ésta es la hormona responsable de que la glucosa de los alimentos sea absorbida por las células y dotar de energía al organismo. **Objetivo.** Propuesta de uso de la termografía infrarroja como indicador térmico, en el diagnóstico temprano de complicaciones de la salud en la planta del pie diabético. **Metodología.** Para determinar el estado de salud del pie de un paciente diabético, se propuso utilizar un instrumento no invasivo que permita obtener características físicas del pie, con el fin de dar un prediagnóstico que pueda ayudar al médico a determinar el tratamiento que debe seguir cada paciente diabético para evitar la aparición del pie diabético. Este instrumento se basa en la detección de la temperatura de la planta del pie mediante la energía térmica infrarroja emitida por la piel. Esta parte del proyecto consiste en registrar y formar una base de datos de las temperaturas monitoreadas por el grupo de estudio de las personas sanas y los pacientes diabéticos de las cuatro zonas de mayor riesgo de ulceración descritas en la sección anterior, con el uso de la termometría infrarroja cutánea. **Resultados.** Al tener un sistema termográfico para la detección de temperatura del pie en personas con afectaciones diabéticas, podemos tener un control de diagnóstico temprano de la complicación de pie diabético. Al ver la distribución de temperatura en la planta del pie, podemos observar si hay alguna anomalía en temperatura. El sistema captura una imagen térmica de la planta del pie, la cual es procesada en un programa en la computadora, con la cual podemos determinar la temperatura promedio en cuatro puntos del pie que son más propensos a sufrir alguna lesión. En estas pruebas se realizaron con personas sin algún tipo de diabetes, esto con el fin de tener un control en el sistema y en el programa que realiza las mediciones de temperatura en estos puntos de mayor afectación. Se puede observar que la temperatura del pie en estos puntos no tiene una variación grande más de 2° entre cada uno. Esto es debido a no tener ninguna complicación que afecte la irrigación sanguínea. **Conclusiones.** Desarrollamos y proponemos un sistema que es capaz de medir la temperatura en zonas de riesgo del pie de forma no invasiva. Esto se hace con una cámara térmica. Con este sistema, se hicieron mediciones de temperatura en personas sin diabetes, se hicieron las mediciones diferenciales y se cuantificó en promedio en 2 °C.

Medición por ecografía del grosor íntima media carotídeo y descripción de factores de riesgo cardiovascular en pacientes con amputación de miembro inferior secundario a necrobiosis diabética

Zavala Ramírez J¹, Alavez Santiago D¹, Hernández Díaz C², Sahagún Olmos R³, Ferrusquia Toriz D⁴, Gutiérrez M⁴.

¹Rehabilitación Cardiaca, ²Laboratorio de Ultrasonido Músculo-Esquelético y Articular, ³División de Rehabilitación Geriátrica y Cardiorrespiratoria, ⁴Dir. Investigación.

Introducción. México se encuentra dentro de los primeros cinco países con mayor número de personas portadoras de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), reportando en el 2012 aproximadamente 6.4 millones; la amputación de miembro inferior es 15 veces más frecuente que en la población general. El grosor íntima media (GIM) carotídeo es un marcador establecido de la

lesión arterial y se asocia con un mayor riesgo de evento cardiovascular, en la actualidad no se han reportado sus valores en este grupo de individuos en población mexicana. **Objetivo.** Evaluar la existencia de una correlación entre el grosor IMT por ecografía basado en radiofrecuencia con factores de riesgo cardiovascular en pacientes con amputación de miembro inferior secundario a necrobiosis diabética. **Metodología.** Estudio transversal prolectivo y descriptivo. Se reclutaron individuos con amputación de miembro inferior secundario a necrobiosis diabética que acudieron a la consulta externa de un Servicio de Rehabilitación Cardiaca, se colectaron datos sociodemográficos, factores de riesgo cardiovascular y comorbilidades. Se realizó la medición del grosor íntima media carotídeo por ecografía basado en radiofrecuencia, así como estudios de laboratorios para determinar el estado metabólico. Se realizó estadística descriptiva. **Resultados.** Se reclutaron 26 individuos, de los cuales un 15.4% ($n = 4$) fue del sexo femenino, edad de 60.92 ± 8.88 años, 80.8% ($n = 21$) con amputación por arriba de la rodilla, fumaban actualmente 19.2% ($n = 5$), 65% ($n = 17$) con hipertensión arterial, 46.2% ($n = 12$) con dislipidemia, un 42.3% ($n = 11$) se encontraban en estadio 2 de enfermedad renal crónica y la mayoría se encontraba en sobrepeso u obesidad 61.6% ($n = 16$); se registró una media de 700.35 ± 180.43 μ para la arteria carótida derecha y de 640.35 ± 98.92 μ para la arteria carótida izquierda; sólo uno de los pacientes presentó un grosor IMT mayor de 900 μ . **Conclusiones.** Se ha descrito un aumento de comorbilidades y eventos cardiovasculares a IMT mayores de 900 μ , en la presente muestra se observaron múltiples comorbilidades asociadas con menores IMT; lo que sugiere que en población mexicana estos valores sean diferentes. Limitaciones del estudio; tamaño limitado de la muestra y falta de controles sanos.

Predicción del riesgo absoluto de fractura por fragilidad utilizando el instrumento FRAX en mujeres mexicanas con menopausia

Ramírez Pérez E¹, Clark P², Barredo-Prieto B¹, Casas Ávila L¹, Diez-García M³, Valdés Flores M⁴.

¹Laboratorio de Genética, ²Hospital Infantil «Federico Gómez»-Universidad Nacional Autónoma de México, ³Clinica de Osteoporosis, ⁴Subdirección de Investigación Biomédica.

Introducción. La OMS ha determinado los factores de riesgo para fracturas relacionadas con osteoporosis, que podemos agruparlos en modificables y no modificables, un factor no modificable es la falta de estrógenos que se presenta en la menopausia, con una pérdida ósea del 2 al 3% anual. La herencia es otro factor determinante que puede explicar hasta el 80% de los casos de osteoporosis. En la actualidad se desconoce cuál es la probabilidad de riesgo de fractura por fragilidad en mujeres mexicanas con menopausia. El cuantificar los riesgos para fractura a 10 años, permitirá establecer estrategias de prevención durante los primeros cinco años después de la menopausia. **Objetivo.** Predecir el riesgo absoluto de fractura por fragilidad utilizando el instrumento FRAX en mujeres mexicanas con menopausia. **Metodología.** Transversal, prospectivo, comparativo, analítico. Mujeres, mayores de 40 años con menopausia, con y sin fractura. Se realizó densitometría mineral ósea de cadera y/o columna. Aplicó cuestionario sobre factores de riesgo para fracturas. Los riesgos absolutos a 10 años, se calcularon utilizando el instrumento FRAX para población mexicana, para fracturas principales (muñeca, cadera, vertebral) y para fractura de cadera. Se establecieron los niveles de riesgo bajo ($< 10.0\%$), intermedio (10.0-20.0%) y alto ($> 20.0\%$) utilizando la clasificación del estudio CaMos. Estadística descriptiva, χ^2 , prueba «b» para diferencias de medias para grupos independientes, nivel de significancia $p < 0.05$. Consentimiento informado por escrito de las participantes. **Resultados.** Son 645 mujeres menopáusicas, edad 69 ± 11.3 . El 76.4% menopausia natural, años de menopausia 22 ± 12.4 . El 64% con fractura (antebrazo 46%, cadera 37%, tobillo 6%). DMO cadera: 22% normal, 40% osteopenia, 38% osteoporosis. Promedio de riesgo a 10 años fracturas cadera 5.7% y 13.4% fracturas principales. Fue significativo años de menopausia con: edad $p < 0.01$, presencia de fracturas $p < 0.01$, sitio primera fractura $p < 0.01$; antecedentes familiares $p < 0.01$. Elevada frecuencia de fracturas de antebrazo entre 1 a 9 años de menopausia y de cadera en mujeres con más de 30 años de menopausia, $\chi^2 = 99.420$, $p < 0.01$. Fracturas principales mujeres jóvenes presentan riesgos más bajos versus mujeres mayores de 70 con

riesgos más altos $\chi^2 = 286.43$; $p < 0.01$, algo semejante ocurre con los riesgos para fracturas de cadera, $\chi^2 = 118.957$; $p < 0.01$. Durante los primeros 10 años de menopausia los riesgos para fractura de cadera es bajo y, al contrario, más de 20 años de menopausia los riesgos son entre moderados-altos $\chi^2 = 81.839$ $p < 0.01$, y para fracturas principales $\chi^2 = 222.56$ $p < 0.01$. **Conclusiones.** Las probabilidades de riesgo absolutos a 10 años para fracturas de cadera y fracturas principales en la población estudiada son de bajos a moderados. Es importante incorporar los años de menopausia como factor de riesgo y establecer estrategias dirigidas a la prevención en los primeros años de menopausia.

Resultados en voz y escalas de calidad de vida y discapacidad en pacientes con parálisis cordal unilateral en abducción, posterior a tiroplastia de medialización con implante de silicona

Parra Cárdenas M¹, Gómez Coello A², Dávalos Fuentes M¹.

¹Subdirección de Otorrinolaringología, ²Servicio de Foniatria-INR.

Introducción. La parálisis cordal unilateral en abducción (PCU-ABD) afecta la calidad de voz y con ello los aspectos sociales, laborales y de calidad de vida de los pacientes. La tiroplastia de medialización con implante de silicona (TMIS) es un procedimiento que ha demostrado mejorar la voz de forma reproducible, sin embargo, existen pocos estudios que corroboren la mejoría en la calidad de vida y funcionalidad de los pacientes. P1: ¿es la tiroplastia de medialización con implante de silicona con técnica de Netterville un método que permite mejorar los parámetros de voz, discapacidad y calidad de vida en pacientes con parálisis cordal unilateral en abducción? **Objetivo.** Determinar la mejoría en la funcionalidad y calidad de vida en pacientes con PCU-ABD, posterior a la TMIS con técnica de Netterville. Describir las características clínicas y epidemiológicas de la muestra. Evaluar el impacto del procedimiento en parámetros objetivos de voz (tiempo máximo fonatorio). **Metodología.** Estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico, realizado en la Subdirección de Otorrinolaringología del INR. Se incluyeron nueve pacientes con parálisis cordal unilateral en abducción en quienes se realizó TMIS. Se tomaron mediciones del tiempo máximo fonatorio (TMF), VHI 30 y VRQL pre- y postquirúrgico. Se realizó un análisis descriptivo de los datos y se utilizó prueba T para muestras pareadas. De acuerdo con los artículos 96, 100 y 102 de la Ley General de Salud a los que se rige la Secretaría de Salud, este estudio se puede catalogar como de riesgo nulo para los participantes, ya que al ser observacional no involucra procedimientos que pongan en peligro su salud. Los datos obtenidos son de fuentes de información secundaria y de los cuestionarios que fueron aplicados a los pacientes como parte de su protocolo quirúrgico. **Resultados.** Se incluyeron nueve pacientes, rango de edad de 28 a 65 años. Las causas de la parálisis cordal fueron: posterior a cirugía cervical en 7 pacientes (78%) y en 2 (22%) abordajes cervicales anteriores para instrumentación de columna. El tiempo promedio de evolución de la disfonía fue de 37 meses (rango de 4 a 132). Previo a la cirugía, encontramos los siguientes promedios: TMF 4 segundos, VHI de 70 puntos (funcional 26, físico 27 y emocional 20 puntos) y VRQL de 33 puntos. La evaluación postoperatoria mostró una mejoría estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en todos los parámetros, con un TMF de 12.8 segundos, el VHI total en 21 puntos (funcional 7, físico 10 y emocional 3 puntos), y el VRQL de 13 puntos. No hubo ninguna complicación asociada a la cirugía. **Conclusiones.** La TMIS es un procedimiento que mejora de forma constante, reproducible y estadísticamente significativa los parámetros objetivos acústicos y subjetivos de percepción de la discapacidad y calidad de vida.

Sistema ultrasónico Doppler, para la medición de flujo, en pacientes con pie diabético

Carrillo Barroso E¹, Moreno Hernández E¹, Jiménez Cañas¹, Leija Salas L², Vera Hernández A².

¹Departamento de Física Aplicada-ICIMAF, ²Departamento de Bioelectrónica-CINVESTAV.

Introducción. El Doppler diferencial es una técnica avanzada no invasiva que ofrece información sobre la estructura vascular y además permite medir el flujo sanguíneo en una zona del sistema circulatorio del organismo (pie diabético). Ofrece información relevante sobre el estado de

los vasos sanguíneos, mediante ultrasonidos a través de una sonda que se alinea con la arteria o vena a medir. Los cambios en el ancho de banda del espectrograma de la señal Doppler, permiten determinar el grado de estenosis presente en la arteria en estudio. Constituye una prueba de diagnóstico que permite valorar la intensidad del flujo sanguíneo, que se produce en la interacción con los glóbulos rojos. **Objetivo.** Detectar alteraciones que cataloguen al pie como de «alto riesgo», vinculadas con los procesos que provocan la oclusión de los vasos sanguíneos. Por tanto, la medición del flujo sanguíneo nos daría el nivel de afectación del área dañada y el estado de los vasos sanguíneos, constituyendo una prueba diagnóstica no invasiva. **Metodología.** El sistema, Doppler diferencial está compuesto por cuatro módulos fundamentales, un sensor ultrasónico Doppler de 8 MHz, encargado de emitir y recibir los ecos de la información Doppler, un módulo analógico, un módulo digital y una PC. El módulo analógico mediante el empleo del sensor es el encargado de la adquisición y pre-procesamiento de la señal Doppler, a partir de la medición efectuada sobre un vaso sanguíneo. El módulo digital genera las frecuencias necesarias y todas las señales de control que emplea el módulo analógico, captura y procesa la señal. Para enviarla vía USB a una computadora personal (implementado en tecnología FPGA, mediante tecnología Wishbone). La computadora personal es la encargada de recibir las señales enviadas, procesarlas y finalmente desplegarla en un display, mostrando el espectrograma Doppler, permitiendo determinar el grado de estenosis presente en la arteria en estudio. **Resultados.** 1. Se logró obtener el desarrollo de un equipamiento medición diferencial Doppler, posibilitándonos detectar alteraciones que cataloguen al pie como de «alto riesgo», permitiéndonos reducir los altos índices de esta enfermedad en el mundo. 2. Se logró obtener un método adecuado de medición utilizando el Doppler diferencial, mediante la determinación de la presión arterial sistólica (PAS) en brazos y tobillos. 3. Se realizó una primera versión de un software visual desarrollado en LabView, posibilitándonos obtener un espectrograma Doppler, permitiéndonos determinar el grado de estenosis presente en la arteria afectada. 4. Se abordaron las cuestiones del diseño analógico. Se mostró la arquitectura del sistema embebido en FPGA e imágenes que evidencian la correcta generación de las señales de control. **Conclusiones.** 1. Se mostraron los primeros resultados en el desarrollo de un sistema para la validación de flujo sanguíneo en vasos, mediante técnicas de ultrasonido Doppler diferencial, junto con técnicas avanzadas de diseño digital basadas en FPGA. 2. Se desarrolló el sistema digital mediante la implementación de la arquitectura Wishbone, mostrando sus importa-

Evaluación de los predictores medioambientales que intervienen en el desarrollo lingüístico de los niños con implante coclear de 3-10 años de edad tratados en el INR durante 2008 a 2013

Ramírez Barba M¹, Chamlati Aguirre L², Mena Ramírez M³, Altamirano González A⁴, Corzo González M⁴.

¹Neurociencias-INR, ²Subdirección de Audiología, Foniatria y Patología del Lenguaje, ³Audiología, ⁴Terapia de Audición.

Introducción. El lenguaje es la vía que tienen los humanos para comunicarse y para desarrollar el pensamiento. Por ello es necesario que se desarrolle dentro del período crítico. Los niños con hipoacusia profunda bilateral requieren de la rehabilitación para estimular este proceso. En la rehabilitación, se deben tomar en cuenta los predictores del desarrollo lingüístico, es decir, los diferentes factores que intervienen en este proceso. Este trabajo evalúa los relacionados con el desarrollo del niño, los relacionados con la percepción auditiva y los ambientales para saber cuáles son significativos. Así como el desarrollo lingüístico de cada niño.

Objetivo. Evaluar y jerarquizar los predictores medioambientales que influyen en el desarrollo lingüístico de los niños de 3 a 10 años de edad implantados y rehabilitados en el INR durante 2008 a 2013. Evaluar el desarrollo lingüístico de los niños implantados y rehabilitados en el INR durante 2008 a 2013. **Metodología.** Es un estudio transversal y descriptivo. A los padres se les aplica un cuestionario que evalúa los predictores ambientales y del desarrollo. Así como los Inventarios MacArthur-Bates del Desarrollo de Habilidades Comunicativas I y II para medir el nivel lingüístico. En este trabajo se presentan resultados preliminares de 10 niños evaluados con el Inventario I y el cuestionario de los predictores ambientales. Se compara a los niños con mayor número de palabras

emitidas y al de menor número con la media. A los datos obtenidos se les aplicará una prueba de normalidad para definir el uso de estadística paramétrica o no paramétrica. **Resultados.** La adquisición del español en niños usuarios de implante coclear es un proceso diferente al de los niños oyentes. En la etapa de una palabra, el número de palabras producidas es menor. Estos niños producen más sustantivos y más número de verbos que de adjetivos a diferencia de los niños oyentes, los artículos indeterminados y determinados aparecen en el mismo orden, sin embargo, los plurales y las concordancias nominales están alteradas. Las categorías léxicas gramaticales siguen un proceso similar al del niño con audición normal, pero la evolución de las categorías funcionales no. Los predictores ambientales que parecen incidir son la aceptación de los padres hacia la pérdida auditiva del hijo y el tiempo en terapia individual. De los predictores auditivos, además de la edad de implantación, el que más efecto manifiesta es la edad auditiva. **Conclusiones.** Las diferencias en el desarrollo lingüístico y de las categorías léxicas se explican porque son palabras con contenido referencial y semántico y de las categorías funcionales porque sólo tienen función gramatical y se adquiere mediante la lengua. Los predictores ambientales y auditivos determinan el proceso de adquisición del español.

Cambios en el análisis de marcha en pacientes con parálisis cerebral posterior a terapia con Kinect® comparada con terapia convencional

Zepeda Mora R¹, Arellano Saldaña M¹, Quiñones Uriostegui I², Moreno Hernández A², Bourdón Santoyo M², Rodríguez Reyes G³.

¹Rehabilitación Pediátrica, ²Laboratorio de Análisis de Movimiento-INR, ³Laboratorio de Órtesis y Prótesis-INR.

Introducción. La parálisis cerebral (PC) es la causa más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica. Actualmente se están utilizando terapias basadas en sistemas de realidad virtual, entre ellas está la interacción basada en movimiento la cual utiliza la consola de videojuegos Kinect® (2012 Microsoft Corporation. USA). Existe literatura acerca de los beneficios en cuanto a la función motora de la interacción basada en movimiento (Kinect®) en pacientes pediátricos con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica, motivo por el cual es importante valorar su utilización para fines terapéuticos. **Objetivo.** Demostrar la utilidad de la terapia con el uso de la interacción basada en movimiento (Kinect®) en comparación con la terapia rehabilitatoria convencional en pacientes con PC tipo hemiparesia espástica. **Metodología.** Se realizó un estudio experimental, prospectivo, comparativo, aleatorizado, ciego, controlado en el que se incluyó a pacientes con PC tipo hemiparesia espástica entre 4 a 16 años de edad del Servicio de Rehabilitación Pediátrica. Se crearon dos grupos: experimental y control. El grupo experimental recibió terapia de interacción basada en movimiento, el grupo control recibió terapia física convencional, ambos por un periodo de cuatro semanas, la primera semana estuvieron hospitalizados recibiendo dos sesiones por día por cinco días, las siguientes tres semanas recibieron una sesión diaria por cinco días. Se evaluó de manera inicial y final la función motora mediante los parámetros espaciotemporales de la marcha con el tapete instrumentado Gaitrite® (CIR Systems, Inc. USA) para análisis de marcha. Con estos datos se buscaron cambios en los parámetros para conocer las diferencias entre utilizar terapia de interacción basada en movimiento o terapia física convencional.

Resultados. Se analizaron 20 pacientes con PC, 11 experimentales y 9 controles. Se obtuvieron datos paramétricos (prueba de Shapiro-Wilk) para ambos grupos. Los grupos no presentaron diferencias significativas entre sí en las variables sociodemográficas y basales del análisis de marcha. Se analizaron los datos con la prueba t de Student para muestras pareadas para encontrar diferencias entre la medición preintervención y postintervención a las cuatro semanas de concluido el tratamiento. Se encontraron diferencias significativas en el grupo experimental en velocidad ($p = .03$), cadencia ($p = .02$) y tiempo de paso ($p = .01$), el grupo control presentó diferencias significativas en diferencial de largo de paso ($p = .01$) y perfil de ambulación funcional (FAP) ($p = .02$). Las diferencias entre grupos se evaluaron mediante la prueba ANOVA de un factor, se encontró diferencia significativa en diferencial de largo de paso siendo menor en el grupo control ($p = .02$). **Conclusiones.** Se observaron mejorías en parámetros espaciotemporales de ambos

grupos, el experimental presentó mejorías en velocidad y cadencia, el grupo control en el diferencial de largo de paso y FAP; otros parámetros espaciotemporales presentaron tendencia a la mejoría en ambos grupos sin ser significativas. Es necesario incrementar la muestra.

Doble membrana amniótica radioesterilizada más mitomicina C como tratamiento de pterigión primario: cosmesis, sintomatología topografía corneal y recurrencia

Salas Galindo C¹, De la Parra Colín P¹.

¹Departamento de Oftalmología, ²Departamento de oftalmología-INR,

³Banco de Tejidos Radioesterilizados-ININ.

Introducción. El pterigión es una proliferación fibrovascular que invade la cornea, causa alteraciones visuales y molestias oculares. Es una patología frecuente su prevalencia alrededor del mundo es del 10.2%. Su tratamiento es la resección, sin embargo, actualmente no existe ningún método que elimine su recurrencia. La mitomicina C disminuye la proliferación de fibroblastos a nivel episcleral y la membrana amniótica radioesterilizada posee características biológicas y ultraestructurales viables y rentables para la reconstrucción de la superficie ocular. Estas cualidades coadyuvarían a mejorar los resultados en la cirugía de pterigión. **Objetivo.** El objetivo de este protocolo es evaluar la tasa de recurrencia del pterigón primario, así como los resultados cosméticos, la sintomatología y el cambio en el poder corneal mediante una técnica quirúrgica que utiliza aplicación de mitomicina C e injerto y parche de membrana amniótica deshidratada y radioesterilizada. **Metodología.** Pacientes con diagnóstico de pterigón nasal primario que acuden a consulta al Instituto Nacional de Rehabilitación que cumplieron los criterios de inclusión y aceptaron firmar el consentimiento informado. Se realizó la resección del pterigón con aplicación de mitomicina C al 0.002% por dos minutos y su posterior lavado, se coloca doble membrana amniótica radioesterilizada procesada en México, donada por el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares sobre el defecto escleral. Las revisiones se realizaron previas al procedimiento y a los días 1 y 7; al mes, tres meses y seis meses. En cada cita se realizaron fotografías clínicas, toma de agudeza visual, cuestionario del índice de enfermedad de la superficie ocular (OSDI) y tomografía corneal mediante cámara de Scheimpflug. **Resultados.** Los resultados son preliminares. Hasta el momento se han operado ocho ojos, 4 mujeres (50%) y 4 hombres (50%), 7 ojos derecho (87.5%) y un izquierdo (12.5%). Edad promedio de 58.62, estadio TAN 1 (12.5%), 3 pacientes TAN 2 (37.5%) y 4 pacientes TAN 3 (50%). Sintomatología prequirúrgica por OSDI, fue de 45.04 (\pm DE 32.76) y postquirúrgico 14.49 (\pm DE 22.49) $p = 0.006$. Queratometría media central prequirúrgica 40.27 (\pm DE 4.73) y postquirúrgicas 44.00 (\pm DE 1.67) $p = 0.021$. Queratometría paracentral más plana prequirúrgica 34.2 (\pm DE 4.79) y postquirúrgicas 34.2 (\pm DE 4.79) $p = 0.002$. Adecuada cosmesis en siete pacientes, no se ha reportado complicaciones postoperatorias ni recurrencia. **Conclusiones.** La técnica de doble membrana amniótica radioesterilizada más mitomicina C hasta el momento ha sido una técnica segura y efectiva, considerando los resultados adversos de la mitomicina C, sin embargo, los resultados son preliminares y se deberá cumplir con el periodo de vigilancia establecido para poder reportar conclusiones y hacerlas reproducibles.

Efectos de un programa de rehabilitación basado en el ejercicio aeróbico en los déficits neurológicos y en la calidad de vida en personas que han sufrido un ictus

Serdà i Ferrer B¹.

¹Medicina/Enfermería, ²Departamento de Fisioterapia, ³Departamento de Psicología, ⁴Departamento de Rehabilitación.

Introducción. El ictus puede causar déficits motores severos, generando una disminución progresiva de la condición física y un efecto discapacitante en la realización de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD). La capacidad de caminar, es una de las prioridades en la rehabilitación de las personas que han sufrido un ictus y que, se ve limitada por el elevado requerimiento energético de la marcha hemipléjica. La afectación tanto de la movilidad, la capacidad de deambular y la capacidad cardiovascular causan un gran impacto en la calidad de vida (CdV) de las personas afectadas. Hay evidencia de que los programas de rehabilitación con ejercicios

aeróbicos mejoran la movilidad y la CdV. **Objetivo.** Evaluar la efectividad de un programa de rehabilitación basado en el entrenamiento con ejercicios aeróbicos (PEEA), en la mejora de la capacidad de caminar y la CdV. **Metodología.** Estudio cuasi-experimental pre-post con diagnóstico de ictus isquémico o hemorrágico. Iniciaron la intervención 31 participantes a los cuales se les aplicó un programa de rehabilitación basado en ejercicio aeróbico, actividades orientadas a tareas y propiocepción. La periodización del programa consistió en 12 semanas, con una frecuencia de dos sesiones semanales alternas, de una hora de duración. Los participantes fueron valorados al inicio y al finalizar la intervención. Las variables del estudio son la capacidad y velocidad de deambulación, valoradas con la *Functional Ambulation Classification* (FAC) y el 10 Meter Walking Test (10MWT), la condición física cardiorrespiratoria con el 6 Minute Walking Test (6MWT) y la QdV con el EQ-5D-5L. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 19.0. Las variables cuantitativas se expresaron mediante la media y la desviación estándar y la comparación de los datos mediante el test de t Student para variables aparentadas. El nivel de significación escogido es del 5%. **Resultados.** Finalizaron la intervención 27 participantes. No se produjo ningún efecto adverso. Se observaron mejoras significativas en todas las variables analizadas ($*p \leq 0.0001$): 10MWT* 0.80 ± 2.4 versus 0.99 ± 0.22 . La mejora de la condición física cardiorrespiratoria fue significativa, con un aumento de la distancia caminada del 20%: 6MWT* 301.1 ± 77.5 versus 356.9 ± 86.9 . En cuanto a la mejora en la percepción de CdV, fue significativa en las cinco dimensiones (movilidad, autocuidado, ABVD, dolor/malestar y ansiedad/depresión), pasando de una percepción inicial de problemas leves-moderados a una percepción final de ningún problema-problemas leves: EQ5D5L* 12.5 ± 4.4 versus 8.2 ± 3.0 y un 20% de mejora los resultados EVA QdV* 62.4 ± 22.1 versus 77.0 ± 17.4 . Todos los participantes consiguieron pasar de una deambulación con supervisión por interiores a una deambulación autónoma en todo tipo de terrenos. **Conclusiones.** En virtud de los resultados, queda científicamente demostrado que a partir de un programa de rehabilitación basado en el ejercicio aeróbico, mejora la autonomía en la deambulación, la condición cardiovascular, y la CdV de las personas afectadas por ictus.

Malformación congénita de la cadena osicular como hallazgo de timpanotomía exploradora en pacientes con hipoacusia conductiva

Muñoz Hernández D¹, Arrieta Vázquez E¹, Amayo Ramírez R¹, Flores Montoya J¹, Cisneros Lesser J¹.

¹Otorrinolaringología.

Introducción. El diagnóstico de una hipoacusia conductiva unilateral o bilateral implica considerar etiologías congénitas, infecciosas, neoplásicas o traumáticas. Dentro de las causas más comunes se encuentran la otoesclerosis y la fijación congénita del estribo, ambas entidades con características clínicas y audiometrías similares. En ocasiones, los hallazgos transoperatorios determinan la existencia de una malformación congénita osicular que precisa de un tratamiento quirúrgico distinto. Se describen de manera breve los hallazgos de cada paciente y las gráficas de los resultados. **Objetivo.** Describir las características morfológicas de pacientes con malformación de la cadena osicular a quienes se les realizó una timpanotomía exploradora por diagnóstico inicial de hipoacusia conductiva, así como las características audiometrías, tomográficas y el análisis de los resultados postquirúrgicos con base en el umbral promedio de tonos puros. **Metodología.** El diseño de este trabajo es observacional, descriptivo y retrospectivo. Se revisaron los expedientes de pacientes con diagnóstico prequirúrgico de hipoacusia conductiva unilateral o bilateral a quienes se les realizó timpanotomía exploradora y obtuvo un diagnóstico final de malformación congénita de la cadena osicular en el período de enero 2009 a diciembre 2013. Se descartaron pacientes con evidencia de causa infecciosa, traumática o neoplásica. Se utilizó el programa IBM SPSS Statistics Standard Edition (Versión 21.0.0 EUA) para realizar el análisis de los umbrales de tono puro como resultado postquirúrgico, así como las medidas de tendencia central de una muestra de cinco pacientes (en total seis oídos). **Resultados.** De los cinco casos, tres son pacientes del género masculino y dos del género femenino. La edad promedio de presentación fue de 12 años y la afección en tres casos fue unilateral hacia oído derecho y dos de manera bilateral. El manejo quirúrgico varió dependiendo de los hallazgos durante la timpanotomía exploradora, siendo tres cirugías

de estribo, dos osciculoplastias con interposición de yunque autólogo y un caso sin resolución quirúrgica. Para el análisis de los resultados se utilizó el umbral de tono puro en las audiometrías prequirúrgicas y postquirúrgicas. Como medidas de tendencia central con significancia para el análisis se determinó una mediana prequirúrgica de 72.5 dB y una mediana postquirúrgica de 26.25 dB, con una diferencia de medianas de 46.25 dB. La brecha prequirúrgica promedio fue de 48.54 dB y la brecha postquirúrgica promedio fue de 22.5 dB. **Conclusiones.** Dentro de las características audiometrías que permiten incluir a la malformación congénita osicular como diagnóstico diferencial, está la brecha aéreo-ósea amplia y la ausencia de nicho de Cartart. El manejo quirúrgico para la reconstrucción osicular de cada paciente debe ser individualizado.

Efectos sobre los parámetros espaciotemporales postoperatorios de la marcha, en pacientes con parálisis cerebral con tratamiento mediante toxina botulínica tipo A

Pinal Covarrubio M¹, Arellano Saldaña M¹, Quiñones Uriostegui I², Moreno Hernández A², Bourdón Santoyo M², Rodríguez Reyes G².

¹Rehabilitación Pediátrica, ²Laboratorio de Análisis de Movimiento-INR,

³Laboratorio de Órtesis y Prótesis-INR.

Introducción. La parálisis cerebral (PC) se asocia con deformidades músculo-esqueléticas que repercuten sobre el patrón de marcha, llegando a requerir intervenciones quirúrgicas. La toxina botulínica tipo A (TXB A) es una proteína neuromoduladora con efecto miorrelajante cuyo principal uso se destina a mejorar el desarrollo motor; recientemente se ha observado un efecto analgésico en el caso del dolor postquirúrgico, sin embargo, no se ha descrito la repercusión sobre la función motora. Por lo que se considera que cuantificar los parámetros espaciotemporales de la marcha (longitud, tiempo del paso, zancada, tiempos de apoyo, balance) nos permitirá cuantificar algún cambio en estos pacientes. **Objetivo.** Demostrar los beneficios de la aplicación de la toxina botulínica tipo A aprovechando su efecto miorrelajante, sobre los parámetros espacio temporales de la marcha posterior a un procedimiento quirúrgico en partes blandas de miembros pélvicos. **Metodología.** Se realizó un estudio experimental, comparativo, aleatorizado, doble ciego, donde se incluyeron 14 pacientes con PC espástica entre 4 y 16 años de edad. Se crearon dos grupos: un grupo experimental a los cuales se les aplicó una dosis de TXB A de forma transquirúrgica a los músculos involucrados en el procedimiento quirúrgico y un grupo control al cual se le aplicó placebo (solución de cloruro de sodio al 0.9%). A ambos grupos se les realizó análisis de marcha en el laboratorio de análisis de movimiento humano del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) en tres ocasiones: previo a la cirugía, seis semanas posteriores a la intervención (al término del período rehabilitatorio postquirúrgico) (6S) y a las 18 de semanas de evolución (18S), donde se busca identificar cambios en los parámetros espaciotemporales de la marcha (longitud, tiempo del paso, zancada, tiempos de apoyo, balance) utilizando el sistema GaitRite (New Jersey, EUA). **Resultados.** Se analizaron 14 pacientes con PC, 8 controles y 6 experimentales. Se obtuvieron datos paramétricos y no paramétricos (prueba de normalidad Shapiro-Wilk) para ambos grupos. Una edad media 7.13 (3.8) años, una talla de 115.5 (18.693) cm y un peso de 24.53 (15.71) kg para el grupo control; una edad media de 9 (3.4) años, una talla de 126.67 (18.758) cm, un peso de 30.65 (12.38) kg para el grupo experimental. Se realizó análisis bidimensional de Friedman para valorar cambios en el tiempo utilizando cada paciente como su propio control y U de Mann-Whitney para identificar las diferencias entre los dos grupos en la valoración final a las 18S. A las 6S se encontraron diferencias significativas en el grupo experimental en la cadencia ($p = 0.042$), tiempo de paso ($p = 0.05$), largo de paso normalizado ($p = 0.018$), apoyo bipodal ($p = 0.012$), diferencial de tiempo de paso ($p = 0.032$), diferencial del largo de paso ($p = 0.016$) y perfil funcional ambulatorio ($p = 0.003$); sin diferencias significativas entre los grupos durante la valoración a las 18S. **Conclusiones.** La aplicación de TXB A mostró una tendencia a un menor deterioro funcional en las evaluaciones a las seis semanas, además de una recuperación acelerada en el grupo experimental a las 18S. Sin embargo, al momento de la evaluación final no se encontró un cambio significativo en los parámetros espaciotemporales entre ambos grupos.

Impacto de la hipoacusia sensorial unilateral en la calidad de vida de pacientes pediátricos

Navarro Ramírez A¹, Díaz Leines S¹, Alonso Lujan L¹.
¹Departamento de Audiología, ²Departamento de Audiología Pediátrica.

Introducción. La hipoacusia unilateral afecta al 3% de escolares, esta alteración ha demostrado alterar el rendimiento escolar, así como problemas conductuales y habilidades verbales menores que los niños con audición normal. La calidad de vida ha sido ampliamente estudiada en niños con diversas enfermedades, sin embargo, existe poca información del impacto de la hipoacusia en la calidad de vida en niños. Recientemente investigadores de la Universidad de Washington desarrollaron una prueba de calidad de vida para niños con hipoacusia con tres subescalas: emocional, impacto en actividades e impacto ambiental. **Objetivo.** Determinar si la presencia de hipoacusia unilateral es un factor que altera la calidad de vida de pacientes pediátricos. **Metodología.** Se realizó un estudio transversal, comparativo y analítico. Se incluyeron niños entre 7 y 17 años, con hipoacusia unilateral sensorial, derecha o izquierda mayor de 60 dB por promedio de tonos audibles con más de seis meses de evolución. Con audición normal contralateral. Coeficiente intelectual normal y con adecuada cooperación. Nivel de lenguaje inteligible para el explorador. Todos los pacientes cuyos padres o tutores acepten la participación de su hijo (a) para ingresar al protocolo con previa aprobación del consentimiento informado. Los controles debían tener audición normal en ambos oídos. Se excluyeron niños con hipoacusia unilateral de menos de seis meses de evolución, con malformaciones craneofaciales, con perforación timpánica y/o secuelas de otitis media crónica, con alguna alteración que modificara la calidad de vida como ceguera en uno o dos ojos, antecedente de violencia, trastorno psiquiátricos, deficiencia mental, alteraciones motoras o padecimientos neurológicos, oncológicos. **Resultados.** Se estudiaron 41 niños con edad de 9.9 ± 2.2 años, mujeres (58%), con coeficiente intelectual de 97.9 ± 13.3 puntos, con un promedio escolar de 9 (6.5-10). Se analizaron 21 niños con hipoacusia unilateral y se compararon con 20 controles sanos. Las variables demográficas y de desempeño escolar fueron similares en ambos grupos. Los niños con hipoacusia unilateral mostraron disminución significativa de la calidad de vida medida por el cuestionario HEARQoL, 82 (IQR 50-94) versus 97.5 (79-100) $p < 0.001$. Los niños con hipoacusia unilateral mostraron disminución en la puntuación en las tres categorías (emocional, ambiental y actividades deportivas y sociales). Se encontró una correlación lineal inversa de la calidad de vida con el promedio de tonos puros, en el oído izquierdo la relación fue buena ($r = -0.64$; $p < 0.01$), y aún mejor en el oído derecho ($r = -0.76$; $p < 0.01$). Es decir, a mayor grado de hipoacusia (mayor promedio de tonos puros) mayor deterioro en la calidad de vida (menor puntuación en HEARQoL). **Conclusiones.** La hipoacusia unilateral en niños afecta significativamente su calidad de vida tanto de forma global como en cada área (ambiental, emocional y actividades deportivas y sociales). A mayor grado de hipoacusia unilateral es menor el puntaje obtenido en el cuestionario Hear QoL, por ende la calidad de vida se afecta más.

Cáncer papilar de tiroides primario en quiste bronquial

Peralta Charpenel D¹, González Navarro M², Jaurrieta Hinojos N³, Dávalos Fuentes M⁴.

¹Audición y Equilibrio/Aparato Fonoarticulador, ²Audición y Equilibrio,

³Médico Pasante de Servicio Social, ⁴Aparato Fonoarticulador.

Introducción. Femenino de 27 años con aumento de volumen en hemicuello derecho de un año de evolución, posterior a cuadro infeccioso de vías respiratorias superiores. Se acompaña de pérdida de peso de 8 kg, negando otra sintomatología. Se palpa tumor de 6 cm, firme y móvil en triángulo carotídeo derecho, sin cambios tróficos en la piel. La BAAF reportó células vacuoladas que forman estructuras tridimensionales papilares pequeñas con calcificaciones concéntricas compatibles con cuerpos de psamoma. **Objetivo.** Exponer un caso del cual sólo se conocen alrededor de 15 reportes en el mundo. Cuál es el método diagnóstico adecuado y su manejo según una revisión bibliográfica. **Metodología.** Reporte de caso clínico. **Resultados.** Se realizó resección quirúrgica del tumor, tiroidectomía total y disección de niveles ganglionares II-III derechos; con reporte histopatológico definitivo de carcinoma papilar de tiroides originado de quiste bronquial, ganglios linfáticos con hiperplasia linforreticular y tiroides con bocio multinodular sin datos de microcarcino. Buena evolución sin recurrencia a los seis meses de seguimiento. **Conclusiones.** Para el diagnóstico de estos casos es vital contar con BAAF y TC contrastada para corroborar que existen

criterios diagnósticos como los de Sidhu. El pronóstico de ellos es similar al de un CPT primario en tiroides con un manejo y seguimiento adecuado, por lo que sugerimos un manejo con tiroidectomía total y yodo radioactivo.

Resultados anatómicos y funcionales de pacientes con colestearoma de conducto asociado a síndrome de microtia atresia en el Instituto Nacional de Rehabilitación

Cortés F¹, Arrieta Vázquez E¹, Cisneros Lesser J¹, Amayo Ramírez R¹.

¹Otorrinolaringología.

Introducción. Se denomina microtia al desarrollo anormal del oído externo que resulta en un pabellón auricular y conducto auditivo externo malformados. El término abarca desde distorsiones leves de la anatomía, hasta la anotia y por su origen embrionario es común ver asociadas malformaciones de la cadena ósicular, particularmente del martillo y yunque. Ocurre con una frecuencia aproximada de 1 a 3 casos por 10,000 habitantes. Es más frecuente la afección del oído derecho y en hombres que mujeres con una proporción de 2.5:1 respectivamente. El colestearoma de conducto auditivo externo es una patología que se puede presentar asociada a pacientes con síndrome de microtia-atresia. **Objetivo.** Analizar los resultados funcionales y anatómicos postquirúrgicos obtenidos en pacientes sometidos a canaloplastia por colestearoma asociado con síndrome microtia-atresia, manejados en el Servicio de Otorrinolaringología del INR desde enero del 2010 hasta diciembre del 2013. **Metodología.** Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, descriptivo y analítico de pacientes con colestearoma de conducto auditivo externo con síndrome de microtia-atresia en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo comprendido entre los años 2010 a 2013. La información recabada incluye datos demográficos, clasificación de Altmann, calificación de Jahrsdoerfer, nivel auditivo preoperatorio, nivel auditivo postoperatorio y el tipo de intervención quirúrgica que se realizó. Se analizaron los resultados funcionales con la ganancia auditiva postoperatoria y los resultados anatómicos tomando en cuenta el estado del conducto, del injerto y la ausencia de colestearoma de conducto. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes con diagnóstico de microtia-atresia con colestearoma de conducto auditivo externo, contar con estudio audiológico preoperatorio y postoperatorio, con estudio tomográfico preoperatorio y que se haya realizado el procedimiento quirúrgico en el INR de canaloplastia y timpanoplastia con o sin ósículoplastia. **Resultados.** Se identificaron nueve casos de pacientes con colestearoma de conducto auditivo externo con síndrome de microtia-atresia, sometidos a procedimiento quirúrgico en el Instituto Nacional de Rehabilitación, de los nueve pacientes, seis eran del género femenino y tres del género masculino, con una edad promedio de 11.3 años y un seguimiento postquirúrgico promedio de 18.6 meses. Seis pacientes cumplieron los criterios de inclusión y tuvieron los siguientes resultados funcionales y anatómicos; cinco presentaban estenosis del conducto y sólo uno presentó atresia, en todos se identificó colestearoma de conducto, sospechado por medio de TC simple de oídos y mastoides por la presencia de densidad de tejidos blandos con o sin erosión ósea, corroborado posteriormente durante el procedimiento quirúrgico. La audición de los pacientes fue valorada con AT, el promedio de audición de los pacientes en la vía aérea fue de 72.3 dB en su ATP preoperatoria. Se les realizó audiometría postoperatoria donde el promedio de grande ganancia auditiva fue de 21.2 dB. **Conclusiones.** La atresia congénita del conducto auditivo externo es una condición bastante infrecuente, en la que siempre se debe sospechar la presencia de un colestearoma asociado. El colestearoma es una patología que puede permanecer silente por varios años o presentarse con episodios de otorrea intermitente y recurrente.

Impacto de un modelo de intervención psicodeportiva para favorecer estilo de vida saludable en cuidadores primarios de pacientes con discapacidad neuromotriz permanente

Portilla Noriega B¹, Zarzabal Martínez N¹, Franco Sánchez J², León Ballesteros S², Puig Hernández H¹.

¹Psicología del Deporte-INR, ²Medicina del Deporte-INR.

Introducción. Las discapacidades neuromotrices (DNM) son un grupo de trastornos neurológicos progresivos que destruyen las neuronas motoras. Los cuidadores primarios informales (CPI) de pacientes con DNM ven afectado su bienestar biopsicosocial, por el tiempo prolongado que

cuidan a su familiar, lo que repercute en la calidad de vida del paciente. En México la DNM es la de mayor prevalencia, lo que implica también una alta prevalencia de individuos desempeñando el rol de CPI; por lo mismo resulta importante que adquieran un estilo de vida saludable, que les impida convertirse en personas dependientes, como consecuencia del tiempo prolongado que han dedicado al cuidado de su familiar (Lara et al). **Objetivo.** El objetivo de este estudio, es describir el perfil psicosocial de los CPI de pacientes con DNM que asisten al INR; así como determinar si la aplicación de un modelo de intervención psicodeportiva favorece el inicio y mantenimiento del estilo de vida saludable en CPI de pacientes con DNM permanente. **Metodología.** El estudio será un ensayo controlado descriptivo de varios cohortes experimentales; participará una muestra intencional aleatoria de CPI de pacientes con DNM permanente, que asisten al Instituto Nacional de Rehabilitación; que cumplan los criterios de inclusión, acepten participar de forma voluntaria y firmen el consentimiento informado. El grupo control, sólo seguirá recomendaciones generales sobre autocuidado y el grupo experimental recibirá la intervención psicodeportiva. La obtención de los datos se llevará a cabo mediante la utilización de un cuestionario sociodemográfico; la escala valoración de agencia de autocuidado ASA (Velandia, 2009); la entrevista de carga del cuidador de Zarit ECCZ (Montorio, 1998); el cuestionario general de salud GHQ28 (Goldberg y Williams, 1996); el cuestionario de pensamientos disfuncionales sobre cuidados CPD (Losada, Robison Shurgot, 2006). Los CPI de ambos grupos acudirán a evaluación a los tres meses, como parte de la primera cohorte; posteriormente a los seis meses y al a. **Resultados.** Los meta análisis sobre la eficacia de intervenciones en diversos tipos de CPI denotan la existencia de un número importante de éstas con resultados positivos que se mantienen en la fase de seguimiento (Meyler et al., 2010; Pérez, 2008; Sorensen, Pinquart & Duberstein, 2002; Torres, Ballesteros & Sánchez, 2008), sin embargo, en otros casos los efectos positivos se atenúan o desaparecen con el tiempo, no se obtienen los efectos esperados (Losada & Monto río, 2005; Losada et al., 2001; Losada, González, Peña coba, Gallagher-Thompson & Knight, 2007 en Montero et al. 2014). Se realizaron los análisis factoriales de medidas repetidas de un factor con tres mediciones (pre-test, pos-test y seguimiento), para evaluar el efecto de la intervención sobre hábitos de autocuidado, y sobre cada una de sus factores a través del tiempo. **Conclusiones.** Al finalizar podremos concluir si nuestro modelo de intervención en CPI, que no sólo se enfoca al autocontrol del estrés como otros estudios; sino que también a desencadenar la motivación básica, y establecer una relación favorable entre costos y beneficios, puede generar efectos significativos para mantener un estilo de vida saludable.

Seguimiento de la rehabilitación facial en pacientes con parálisis facial periférica por el método de asimetría facial (reporte preliminar)

Flores Mondragón G¹, Hernández Campos N¹, Velazco Mora O¹, Herrera López B¹, Cervantes Hernández I¹, Baños Mendoza T², Flores Nava J³, Sánchez Espinosa M³.

¹Laboratorio de Bioquímica, ²Traumatismo Craneoencefálico, ³Terapia Física.

Introducción. Las desviaciones de la simetría facial pueden indicar un desequilibrio funcional, como sucede en la parálisis facial periférica (PFP), la cual es la más común de las asimetrías faciales, la lesión del nervio facial altera las funciones básicas del rostro como la expresión, deglutar, hablar. Afecta tanto a mujeres como hombres, en todas las edades, y razas. La lesión del nervio facial puede tener una causa detectable o ser idiopática. La recuperación espontánea es frecuente en los pacientes jóvenes y disminuye conforme aumenta la edad. El paciente se ve afectado tanto en la parte estética, psicológica y funcional. **Objetivo.** Evaluar el uso del MAF en pacientes con PFP que ingresan al Servicio de Rehabilitación del INR, como una medida de cambio entre el inicio y final de su terapia de rehabilitación. **Metodología.** Estudio longitudinal, descriptivo, en el cual participaron 20 pacientes con diagnóstico confirmado de PFP que acudieron al Servicio de Medicina de Rehabilitación del INR y que aceptaron formar parte del estudio bajo el consentimiento informado y firmado. Se les tomaron fotografías del rostro en reposo, sonriendo, levantando cejas y cerrando ojos para posteriormente iniciar su terapia de rehabilitación facial institucional durante 30 días dentro de los cuales repitieron dos veces por día los ejercicios de reeducación muscular, al término de sus terapias se tomaron

nuevamente las fotografías del rostro en las cuatro posiciones iniciales. Se evaluó la AsPrR y AsAn de las fotografías por medio del programa Corel 12. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 17. **Resultados.** De acuerdo con la prueba Kolmogorov-Smirnov tanto la AsPrR y AsAn tienen una distribución normal gaussiana. A través de t de Student para muestras relacionadas se observó que todas las medidas de AsPrR y AsAn se modificaron significativamente a partir del inicio y al final de su terapia de rehabilitación facial. El porcentaje de cambio en todas las medidas de AsPrR y AsAn mostraron un cambio positivo, conforme aumenta el tiempo de evolución de la PFP va disminuyendo correlativamente el grado de AsPrR y AsAn, indicadores de que el paciente se va recuperando. **Conclusiones.** El registro cuantitativo de la asimetría facial por medio de MAF proporciona tanto al médico rehabilitador como al terapeuta en rehabilitación física una medida de cambio para indicar la terapia más adecuada y ejercitar los músculos del rostro con menor recuperación. Se apreció una colaboración y retroalimentación positiva por parte del paciente.

Evaluación del efecto de un programa de rehabilitación pulmonar a 6 semanas en pacientes con distrofia muscular de Duchenne. Resultados preliminares

Moctezuma Toledo R¹, Macías Hernández S², Francisco Argüelles C³, Franco y Bourland R⁴, Sahagún Olmos R⁵.

¹Rehabilitación Pulmonar, ²Rehabilitación Osteoarticular, ³Farmacología del Ejercicio, ⁴Laboratorio de Bioquímica, ⁵Rehabilitación Geriátrica y Cardiorrespiratoria.

Introducción. La distrofia muscular de Duchenne (DMD) es la forma más común y grave de enfermedad neuromuscular en la infancia, afecta casi exclusivamente a masculinos. Respiratoriamente, la debilidad muscular disminuye la tolerancia a la actividad física y conlleva alteraciones en la mecánica ventilatoria, tisígena y deglutoria; siendo estas causas principales de muerte. Los ejercicios respiratorios pueden mejorar la tolerancia a la actividad física, y mantener en lo posible la función respiratoria, no hay reportes de resultados de programas de rehabilitación respiratoria en esta población evaluados con la prueba de la caminata de seis minutos (PC6M) en México. **Objetivo.** Evaluar la función respiratoria, la distancia recorrida en metros en una PC6M y la tolerancia a la actividad física en pacientes con DMD en fase ambulatoria mediante la aplicación del programa de rehabilitación pulmonar a seis semanas. **Metodología.** Ensayo clínico autocontrolado tipo antes y después, en sujetos masculinos con DMD de hasta 14 años de edad, en fase ambulatoria. Se determinaron de manera inicial y posterior al programa la distancia recorrida en metros en prueba de la marcha de seis minutos, prueba de función respiratoria y Borg y se ingresaron a programa de ejercicios respiratorios y de calistenia. Se llevará a cabo el análisis estadístico con medidas de tendencia central y descriptivo comparativo; se evaluará la diferencia entre los valores iniciales y finales de la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado al primer segundo (FEV1) para la función respiratoria, distancia recorrida en metros de la PC6M y la puntuación Borg para tolerancia a la actividad física mediante la prueba no paramétrica de muestras relacionadas de rangos de Wilcoxon. **Resultados.** Se reclutaron un total de 26 pacientes masculinos, los cuales fueron valorados en cuatro ocasiones a lo largo de seis semanas, se perdió un 50% de la muestra, por pérdida de la marcha y por ya no haber acudido a la valoración final. Se incluyeron en el análisis final 13 individuos con las siguientes características; una mediana de edad de siete años (rango intercuartílico 3.5 años), la mayoría de los individuos presentaban un estado nutricional normal (69.2%), 2 de los sujetos presentaban desnutrición (15.4%), 4 (30%) de los sujetos presentaban escoliosis, 3 (23%) de los sujetos presentaban cardiopatía, 4 (30%) expuestos al humo de tabaco, 9 de los individuos usaban esteroides (69%) con una mediana de tiempo de uso de siete meses. Al inicio del programa la saturación basal se observó con una mediana de 94% (rango intercuartílico de 3%) con una fracción inspirada de oxígeno del 21%; no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las pruebas de función respiratoria, distancia recorrida ni en la tolerancia al ejercicio por Borg. **Conclusiones.** Probablemente la aplicación del programa sea de utilidad para esta población, no obstante es necesario incrementar el tamaño de la muestra y el seguimiento a mediano y largo plazo para llegar a resultados concluyentes. Limitaciones del estudio; muestra reducida, no aleatorización a diferentes programas e incapacidad para seguir la intervención.

Condromatosis sinovial extraarticular de hombro. Reporte de caso

Almazán Díaz A¹, Ávila Flores J¹, González Gutiérrez J¹.

¹Ortopedia del Deporte y Artroscopia.

Introducción. La condromatosis sinovial es la transformación metaplásica condroide del epitelio sinovial. Es una alteración benigna poco frecuente de origen desconocido. Puede afectar a cualquier estructura anatómica con sinovia y casi siempre es monoarticular. La condromatosis sinovial afecta fundamentalmente a grandes articulaciones como la rodilla, la cadera, el codo, la muñeca, el tobillo aunque la localización preferente es la rodilla con dos tercios de los casos. En la literatura médica se han descrito casos raros en el hombro y la articulación temporomandibular. La metaplasia condroide sinovial extraarticular es un hallazgo poco frecuente. Se presenta el caso de una paciente con esta patología. **Objetivo.** Debido a la rareza de este padecimiento, reportar el caso de una paciente con condromatosis sinovial de hombro, tratada quirúrgicamente en el INR con evolución satisfactoria posterior al mismo. **Metodología.** Se realiza el reporte de caso de la paciente (se realizó el diagnóstico clínico, corroborado por métodos de imagen y se recabaron las imágenes transquirúrgicas así como imágenes clínicas posteriores al tratamiento quirúrgico). **Resultados.** La mejoría clínica del paciente posterior al tratamiento quirúrgico resultó satisfactoria, recuperando todos los arcos de movilidad y sin presentar dolor en la primera revisión posterior a su evento quirúrgico (15 días). **Conclusiones.** Los autores de este trabajo han querido mostrar este caso por su infrecuencia en la práctica médica y consideran debe tenerse en cuenta a la hora del diagnóstico diferencial de pacientes con tumoraciones extraarticulares.

Evaluación de sujetos con amputación secundaria a necrobiosis diabética mediante prueba de esfuerzo en ergómetro de manivela

Zavala Ramírez J¹, Sahagún Olmos R², Alavez Santiago D¹, Vázquez Lara Santoyo G¹.

¹Rehabilitación Cardiaca, ²División de Rehabilitación Geriátrica y Cardiopulmonar.

Introducción. A nivel mundial, se reporta un gran número de amputaciones de miembros inferiores de diversas etiologías; las enfermedades metabólicas son la primera causa de amputación y presentan diversas comorbilidades y factores de riesgo cardiovascular; la cardiopatía isquémica (CI), es la principal causa de muerte en individuos con diabetes mellitus tipo 2 (DM2), con un riesgo de muerte cardiovascular (CV) de 2 a 4 veces más alto y con una mortalidad atribuible a la CI 4.3 veces más alta que la población general. En las pruebas de esfuerzo han mostrado menor capacidad funcional y mayor probabilidad de presentar una prueba positiva o no concluyente que la población en general. **Objetivo.** El objetivo del presente estudio es determinar en una muestra de individuos con amputación secundaria a necrobiosis diabética, la presencia de cardiopatía isquémica mediante la realización de prueba de esfuerzo en ergómetro de manivela. **Metodología.** Estudio transversal, descriptivo y retrolectivo; se incluyeron pacientes valorados en una Unidad de Rehabilitación Cardiaca mayores de 18 años de edad, de cualquier sexo, con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 de cualquier tiempo de evolución y amputación de extremidades inferiores secundaria a necrobiosis diabética, de cualquier nivel con reporte de prueba de esfuerzo en ergómetro de extremidades superiores; se registraron las variables de edad, sexo, hipertensión arterial, esfuerzo realizado durante la prueba, respuesta cronotrópica, respuesta presora, METs, consumo máximo de oxígeno, percepción del esfuerzo mediante la escala de Borg modificada, doble producto inicial y final, positividad o no de la prueba y alteraciones del ritmo. **Resultados.** Se estudiaron 30 pacientes con amputación secundaria a necrobiosis diabética con prueba de esfuerzo en ergómetro de manivela, con una media de edad de 62.3 años, en los que el 56.7% presentó respuesta cronotrópica alterada, la respuesta presora afectada en un 63.3% y eléctricamente positiva para cardiopatía isquémica en un 34.5%, de los cuales ninguno de los sujetos estudiados manifestó sintomatología clínica relacionada con isquemia miocárdica, el 30% presentó alteraciones del ritmo; en cuanto a la capacidad funcional la media fue de 5.8 METs y su consumo máximo de oxígeno de 19.01, la percepción del ejercicio en escala de Borg se reportó en 5.8, mientras que

el doble producto inicial fue de 10.21 y el final 30.69. **Conclusiones.** Se identificó cardiopatía isquémica en sujetos asintomáticos incluso durante la misma, además de una baja funcionalidad en general, por lo que se considera pertinente la realización de esta evaluación rutinariamente en protocolos de protetización. Limitaciones del estudio; limitado tamaño de la muestra, no contamos con valoración isotópica.

Aplicación del «Programa de los ocho pasos para la correcta prescripción de sillas de ruedas» de la Organización Mundial de la Salud en el Instituto Nacional de Rehabilitación. Estudio piloto

Moreno Hernández A¹, Gayol Mérida D², Quiñones Urióstegui I¹, Pérez Zavala R³, Quinzaños Fresnedo J³.

¹Laboratorio de Análisis de Movimiento-INR, ²Laboratorio de Ingeniería de Rehabilitación-INR, ³División de Rehabilitación Neurológica-INR.

Introducción. Alrededor de 65 millones de personas en el mundo necesitan una silla de ruedas (SR). En países en vías de desarrollo, son pocos los pacientes que tienen acceso a una SR adecuada a sus necesidades, la producción es insuficiente, y la mayoría de las SR son donadas sin contemplar servicios relacionados; debido a esto, la OMS, en colaboración con otras organizaciones enfocadas a la prescripción de ayudas técnicas, ha elaborado el «Programa de los ocho pasos para la prescripción de sillas de ruedas». ¿Es posible aplicar en el INR dicho programa? Nuestra hipótesis es que al aplicar este programa se mejorará la calidad de vida (CV) de los usuarios de SR del INR. **Objetivo.** Aplicar el «Programa de los ocho pasos para la correcta prescripción de sillas de ruedas» de la OMS como estudio piloto en pacientes del Servicio de Lesionados Medulares (División de Rehabilitación Neurológica) del INR con la finalidad de reducir factores de riesgo por el uso de una SR mal prescrita. **Metodología.** Dicho programa consta de: 1) Derivación y cita. Los Px. de este estudio fueron referidos por el Servicio de LM del INR. 2) Estudio. Se elaboró la ficha clínico-técnica del Px.: datos, entorno social, valoración clínica, medidas antropométricas, y prescripción de la SR. Se realizaron pruebas biomecánicas con la SR. 3) Prescripción. Con base en los resultados de este estudio se prescribieron las SR. 4) Financiamiento y pedido. Las SR prescritas se adquirieron con fondos del CONACyT. 5) Preparación del producto. Una vez recibidas las SR se realizaron los ajustes necesarios para que quedaran acorde a las necesidades de cada Px. 6) Prueba de ajuste. Se realizaron pruebas para verificar si se necesitaba realizar algún otro ajuste a la SR. 7) Capacitación del usuario. Se capacitó a los usuarios sobre el uso y mantenimiento de su SR. 8) Seguimiento. Se dio seguimiento cada seis meses a los Px. y sus SR realizando las pruebas biomecánicas correspondientes y aplicando la encuesta de satisfacción y funcionalidad de las SR. **Resultados.** 1) Se atendieron 24 Px. con Dx. de LM. 2) Se obtuvieron los datos de cada Px, el entorno social de uso, antecedentes clínicos, medidas antropométricas, y prescripción de la SR. 3) Con base en los resultados de este estudio se prescribieron 24 SR, 3 de marco rígido y 21 plegables. 4) Las SR prescritas se adquirieron con fondos del CONACyT. 5) Se realizaron los ajustes a las SR necesarios con base en el estudio previo para que quedaran acorde a las necesidades de cada Px. 6) Se realizaron pruebas biomecánicas para verificar que sí se necesitaba realizar algún otro ajuste a la SR. 7) Se entregó un manual de usuario a los Px. con información sobre el uso y mantenimiento de su SR. 8) Los factores biomecánicos de riesgo lesión indicaron que la fuerza en el hombro durante la propulsión disminuyó y las áreas con mayor presión en coccix e isquiones también se vieron disminuidas. De acuerdo con los resultados de la encuesta de satisfacción y funcionalidad de las SR desde la perspectiva de los usuarios su CV aumentó. **Conclusiones.** Es de suma importancia la correcta prescripción de SR a la medida para evitar complicaciones secundarias a la discapacidad como son úlceras por presión, escoliosis, problemas digestivos y respiratorios, etc.; se concluye que al aplicar este programa es posible mejorar la calidad de vida de los sujetos. Se pretende aplicar a un mayor número de Px.

La relación de la copia de la figura compleja y retención de dígitos en regresión, con la edad cronológica en personas con síndrome de Down

Marcial Tlamintzi L¹, García O¹.

¹Laboratorio de Neurobiología del Síndrome de Down, Facultad de Psicología-UNAM.

Introducción. A nivel cognitivo el síndrome de Down (SD) muestra alteraciones en la atención sostenida, memoria de corto plazo, memoria verbal, memoria de trabajo auditiva, lenguaje expresivo y velocidad de procesamiento, entre otros. A pesar de estas deficiencias las personas con SD pueden mantener la memoria visoespacial, lenguaje impresivo, habilidades prácticas constructivas y sociales. Sin embargo, la mayoría de los estudios donde se ha analizado el funcionamiento cognitivo (FC) de las personas con SD se ha realizado en etapas tempranas del desarrollo, por lo que existen pocos trabajos encaminados a conocer si el FC cambia conforme incrementa la edad cronológica (EC) de las personas con SD. **Objetivo.** Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue conocer si la EC produce algún cambio del FC en personas con SD. **Metodología.** El estudio fue retrospectivo, transversal y exploratorio. La muestra consistió en 16 personas con SD, 13 hombres y 9 mujeres. Se otorgó un consentimiento informado a los tutores donde se especificó el procedimiento de la investigación indicando que podían desistir cuando lo desearan. La EC se obtuvo a través de un cuestionario de datos generales. La muestra tuvo un rango de EC de 7-28 años (14.6 ± 6.5). El FC se evaluó con la batería NEUROPSI Atención y Memoria, algunas de las subpruebas aplicadas fueron la copia de la figura (CF) y la prueba de retención de dígitos en regresión (RDR), en la Facultad de Psicología (UNAM). Para evitar errores en la evaluación se verificó que los participantes comprendieran las instrucciones y cuando no fue así los datos fueron descartados del análisis. Se realizó un análisis estadístico en el programa SPSS-20, en donde se obtuvo una correlación de Spearman entre las variables de EC y los puntajes obtenidos en las subpruebas de la batería NEUROPSI Atención y Memoria. **Resultados.** Se encontró una correlación positiva entre la EC y la subprueba de CF ($r = 0.643$, $p = 0.013$). La CF permite conocer el estado de la praxia constructiva, las estructuras anatómicas asociadas a estos procesos son el lóbulo parietal, lóbulo occipital y cíngulo posterior. Se observó una mejoría en la orientación, organización e integración de los elementos en la CF ligada a la EC, lo que sugiere un proceso madurativo de las funciones y estructuras involucradas en aspectos visoespaciales y de praxia constructiva. Adicionalmente se encontró una correlación positiva entre la EC y la subprueba de RDR ($r = 0.798$, $p = 0.032$). La RDR permite explorar la memoria de trabajo en modalidad auditiva, las estructuras anatómicas asociadas son la corteza dorsolateral frontal y el lóbulo temporal medial. **Conclusiones.** Hubo una relación directamente proporcional entre la EC y los puntajes obtenidos en la CF y RDR, lo que sugiere que la praxia constructiva y la memoria de trabajo auditiva, muestran una mejoría constante conforme se incrementa la EC en el SD. Estudios en proceso están siendo realizados para determinar hasta qué edad el FC mejora en personas con SD.

Relación entre nivel de dolor y grado de discapacidad en pacientes con dolor lumbar crónico

Cárdenas Palacio C¹, Garavito Escobar L¹.

¹Facultad de Psicología.

Introducción. La discapacidad ha sido considerada como una compleja interacción entre la salud de una persona y factores contextuales, ambos como parte de un enfoque biopsicosocial; bajo tal conceptualización, la discapacidad ha sido ampliamente valorada dentro de una evaluación multidimensional de distintos tipos de pacientes. La valoración del nivel de discapacidad física en pacientes con dolor lumbar crónico ha adquirido importancia en los últimos años. No obstante, hay poca claridad acerca de las variaciones en tal nivel de discapacidad asociadas con cambios en dimensiones sensoriales, afectivas y cognoscitivas del dolor. **Objetivo.** El estudio pretendió el logro de los siguientes objetivos: objetivo general: determinar si existe relación entre el nivel de dolor y el grado de discapacidad en pacientes con dolor lumbar crónico. Objetivo específico: estimar si existe relación entre diferentes dimensiones del dolor (sensorial, afectivo y cognoscitivo) y el grado de discapacidad. **Metodología.** Se evaluaron 64 personas con dolor lumbar crónico en un Centro de Salud Privado de la ciudad de Bogotá. La discapacidad fue evaluada mediante la escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry. El dolor fue medido mediante el cuestionario McGill de dolor. La relación entre las puntuaciones en cada una de las actividades contempladas en la escala de Oswestry y las dimensiones del dolor evaluadas en el cuestionario McGill de dolor fue analizada a través de un modelo

de regresión lineal. Tales análisis fueron realizados mediante el uso del Programa Estadístico SPSS-versión 21.0. **Resultados.** Se presentaron cambios en el puntaje total de la escala de Oswestry asociados con los cambios en el puntaje total del cuestionario McGill. De manera específica, se observaron dificultades para llevar a cabo actividades de cuidados personales, levantar peso, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar, asociados con la dimensión sensorial del dolor. Por otra parte, la dimensión cognoscitiva influyó en las actividades de andar y dormir. La dimensión afectiva no mostró una clara influencia sobre la capacidad para realizar alguna de las actividades evaluadas. **Conclusiones.** Los cambios en el dolor sí parecen afectar la capacidad para hacer actividades por parte de personas con dolor lumbar crónico. De manera específica, la dimensión sensorial y, en menor medida, la cognoscitiva, parecen tener una clara influencia sobre la discapacidad de estas personas en actividades específicas.

Expresión de moléculas promotoras de osificación en restos epiteliales de Malassez sometidos a fuerzas ortodóncicas

Herrera Miranda A¹, Krötzsch E¹, Salgado R¹, Ocharán-Hernández E².

¹Laboratorio de Tejido Conjunto «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», ²División de Postgrado, Escuela Superior de Medicina-Instituto Politécnico Nacional.

Introducción. La teoría presión-tensión, explica que los dientes sometidos a fuerzas de ortodoncia presentan variación en la actividad celular, involucrando diferentes estructuras del ligamento periodontal, entre ellas restos epiteliales de Malassez; sin embargo, son pocos los estudios que relacionan estas células con fuerzas ortodóncicas. Queda preguntarnos ¿cuál es la expresión de moléculas promotoras de osificación por los restos epiteliales de Malassez sometidos a fuerzas ortodóncicas?, esperando que las fuerzas mecánicas tengan un efecto inductor en la remodelación ósea, por estimulación de restos epiteliales, expresando mayor cantidad de osteopontina, BMP-2 y fosfatasa alcalina que los fibroblastos. **Objetivo.** Reportar la expresión de BMP-2, osteopontina y fosfatasa alcalina en los restos epiteliales de Malassez y del tejido de membrana periodontal, y determinar si los movimientos mecánicos estimulan la expresión de moléculas osteoinductoras. **Metodología.** Estudio descriptivo, comparativo, prospectivo, longitudinal, ensayo clínico ex vivo. A cuatro pacientes, en los cuales estaban indicadas las extracciones de primeros premolares superiores e inferiores en su plan de tratamiento ortodóncico. Se les extrajo un primer premolar antes de la colocación de la aparato fija y posteriormente, se extrajeron secuencialmente los otros primeros premolares, a la tercera, sexta y novena semanas. Las extracciones cumplen un riesgo mínimo, según el Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Se realizaron tinciones histológicas del ligamento periodontal y cemento adyacente de los dientes previamente extraídos y análisis inmunohistoquímico de tres proteínas osteoinductoras. Para disminuir fuentes de error fue el mismo operador el que realizó las extracciones, la aparato fija y técnica ortodóncica usada es la misma en todos los pacientes; el análisis fue realizado con un doble ciego, para evitar sesgos en las mediciones obtenidas. **Resultados.** A través del tiempo, se observaron cambios en la arquitectura tisular en el área de tensión y compresión, cambios en la proporción celular; en la región de presión se observó incremento de colágeno tipo III. Los restos epiteliales de Malassez fueron localizados por su morfología y se encontró que ellos no contribuyen de manera significativa con la expresión de osteopontina, proteína morfogenética de hueso (BMP)-2 y fosfatasa alcalina, ya que todas ellas se expresan de manera abundante en todo el ligamento de manera, tiempo y espacio dependiente. Se observó disminución de fosfatasa alcalina y aumento de osteopontina en el área de compresión y tensión; y aumento de BMP-2 con variaciones interpaciente, inherentes a la posición de los premolares que se estudiaron. **Conclusiones.** Las proteínas osteoinductivas influyen el movimiento dental, aunque no se puede asociar la intervención de los restos epiteliales como generadoras de esta dinámica ósea porque no pudieron ser marcadas de manera circunscrita. El ligamento periodontal mostró cambios celulares y bioquímicos en etapas tempranas aunque se emplearon fuerzas ligeras.

Potencial condrogénico de células troncales mesenquimales CD90+ de médula ósea de ovino: prediferenciación en medio

condicionado de ovino y diferenciación en co-cultivo con condrocitos más TGF-beta 1*

Landa-Solís C¹, Valdez-Mijares R², Hernández-Flores C², Ortega-Sánchez C¹, Ibarra C¹, Franco-Bourland R¹.

¹UITTC y MR-INR, ²Dpto. de Bioquímica-INR.

Introducción. Células troncales mesenquimales (CTM) de médula ósea (MO), caracterizadas por sus marcadores de superficie CD73, CD90 y CD105, poseen la capacidad de diferenciarse a linajes de origen mesenquimatoso. La subpoblación CD90+ de humanos ha sido caracterizada por su potencial condrogénico. Dado el empleo de borregos como modelo animal de alteraciones cartilaginosas de humanos, hemos buscado establecer el potencial condrogénico de CTM CD90+ de MO de ovino adulto para el desarrollo de estudios preclínicos enfocados a la regeneración de la superficie articular en humanos. **Objetivo.** Diferenciar CTM CD90+ de MO de ovino adulto a linaje condral por inducción en medio de cultivo condicionado (MC) de condrocitos primarios de cartílago femoral (CPCF) de ovino adulto y co-cultivo parácrino con CPCF y TGF-beta 1 recombinante de humano. Caracterizar las células diferenciadas por morfología y expresión génica por RT-PCR a punto final. **Metodología.** Se obtuvieron 20 mL de MO por punción de la cresta ilíaca de una borrega de la raza Suffolk de dos años de edad. En gradientes de Ficoll, se aislaron células mononucleares. Con perlas superparamagnéticas recubiertas con anti-CD90, se separaron las CTM CD90+ del resto de las mononucleares y se almacenaron en N2 líquido. Células CTM CD90+ de pase uno, y un inmunofenotipo CD73-18.4%, CD90-62.5% y CD-105-34.3%, fueron sembradas 1 x 105 células/pozo de 4.9 cm² y prediferenciadas a condrocitos por siete días en MC de 48 horas de CPCF de ovino adulto. La células CD90+ prediferenciadas fueron mantenidas en co-cultivo parácrino con CPCF de ovino adulto en DMEM/4.5 g/L glucosa suplementado con suero de borrego adulto al 10% y antibiótico/antimicótico al 1%, en presencia o ausencia de TGF-beta 1 (10 ng/mL) por 14 días más. Se siguió su curso temporal de diferenciación morfológica por fotografía. Al término de los 14 días de cultivo se extrajo el ARN total para la determinación de la expresión génica de agrecano (AGR), COMP, SOX9 y colágenas tipo I y II. **Resultados.** Las CTM CD90+ prediferenciadas mostraron una morfología heterogénea fibroblastoide y poligonal. Al término de su co-cultivo con los CPCF/TGF-beta 1 todas las células mostraron morfología poligonal. La expresión génica de AGR definió el estado de diferenciación de las CTM CD90+. La expresión máxima de este gen se observó en el caso de las CTM CD90+ prediferenciadas y co-cultivadas parácrinamente con CPCF y TGF-beta 1. **Conclusiones.** Por morfología y expresión génica de AGR demostramos la diferenciación a condrocitos de CTM CD90+ aisladas de MO de ovino adulto por prediferenciación en MC de CPCF y co-cultivo parácrino con CPCF y TGF-beta 1. *Financiamiento: Ingeniería de Tejidos, Servicio de Bioquímica y CONACYT-PDCPN-2013-01-215138 a CLS.

Evaluación de la adherencia de células de médula ósea de borrego en constructos de ácido poliláctico formado por impresión robotizada*

Ortega Sánchez C¹, Landa Solís C¹, Olivos Meza A², Granados Montiel J¹, Velasquillo Martínez M³, Ibarra Ponce de León C¹.

¹Unidad de Ingeniería de Tejidos Terapia Celular y Medicina Regenerativa,

²Ortopedia del Deporte y Artroscopia, ³Biotecnología.

Introducción. Las lesiones del cartílago articular continúan siendo un reto para la medicina moderna, ya que el cartílago adulto tiene escasa capacidad de reparación que predispone a la aparición temprana de osteoartritis provocando incapacidad funcional. Las estrategias empleadas actualmente para la reparación del cartílago no ofrecen una solución definitiva. Las investigaciones se dirigen a generar estrategias que permitan la reparación de las lesiones y prevenir el progreso de la enfermedad, una de las opciones es la impresión en 3D, también llamada *bioprinting*, la cual, ha facilitado nuevos métodos para la impresión de células y materiales que permiten elaborar estructuras análogas a los tejidos. **Objetivo.** Evaluar la adherencia y viabilidad de células de médula ósea de borrego en un constructo de ácido poliláctico formado por impresión robotizada en tres dimensiones.

Metodología. Se obtuvieron 20 mL de médula ósea (MO) por punción de la cresta ilíaca de una borrega de la raza Suffolk de dos años de edad. Por gradientes de Ficoll se aislaron células mononucleares, las células fueron marcadas con anticuerpos CD34, CD45, CD90, CD105 para establecer el inmunofenotipo por citometría de flujo, las células fueron sembradas en cultivo primario hasta alcanzar 80% de confluencia en DMEM con 10% de SFB y 1% de antibiótico. Con la impresora en 3D kikai labs se imprimió un andamio de ácido poliláctico de 6 mm de diámetro por 5 mm de altura. El andamio fue esterilizado con solución de superoxidación durante 15 min., posteriormente se colocó en una caja de 24 pozos para esterilizarlo con luz UV durante 30 min. Se sembraron las células de MO a una concentración de 1 x 105 células por polímero. Después de siete días de cultivo se analizó la viabilidad por el método de calceína y la adherencia celular con el kit Actin Cytoskeleton and focal adhesión staining.

Resultados Obtuvimos 49 x 106 células mononucleares de MO con el siguiente inmunofenotipo CD90 19.02%, CD105 1.82%, CD34 0.19% y CD45 0.08%; sobre el polímero se observó un 85% de células viables y un 80% de células adheridas al polímero. **Conclusiones.** El constructo de ácido poliláctico formado por impresión robotizada permite la adherencia y viabilidad de las células de MO de borrego, haciéndolo viable para su uso en la ingeniería de tejidos con potencial para la reparación de cartílago y hueso. *Financiamiento: CONACYT-PDCPN-2013-01-215138.

Caracterización fisicoquímica de un nuevo hidrogel a base de p407-quitosan entrecruzados por irradiación gamma para la reparación de heridas excisionales de espesor total

Santillán Reyes E¹, Madrid Martínez A¹, Leyva Gómez G¹, Abarca Buis R¹.

¹Laboratorio de Tejido Conjuntivo.

Introducción. Para el proceso de cicatrización de heridas existen diversos materiales de curación dentro de los cuales se emplean hidrogeles que protegen la lesión y contribuyen a la recuperación de la dermis y epidermis. Al respecto, el quitosan (CH) ha sido ampliamente utilizado debido a su biocompatibilidad, biodegradabilidad y similitud a las macromoléculas del cuerpo humano, mientras que el poloxámero 407 (P407) incrementa la expresión de VEGF, TGF-B1, factores proangiogénicos y fibroblastos. En este proyecto se evaluaron los efectos de la aplicación tópica de un hidrogel obtenido por irradiación gamma a base de CH y P407 (CH-P) en un modelo murino con heridas de tipo excisional de espesor total. **Objetivo.** Desarrollar un nuevo hidrogel a base de poloxámero 407-quitosano mediante el entrecruzamiento por irradiación gamma para acelerar el proceso de reparación de las heridas.

Metodología. Las heridas cutáneas se realizaron en la región dorsal occipital en ratones machos de la cepa CD1 de dos meses de edad con un biopsidador de 5 mm de diámetro, cada ratón tuvo dos heridas una control y otra para el tratamiento, el cual se colocó diariamente por 3, 7 y 11 días, se documentó el área para observar el cierre de las heridas y el peso como marcador de la estabilidad del animal, los materiales que se evaluaron fueron: P-407 a 25% p/v, una mezcla de P-407 25% p/v con CH 0.75% y esta última mezcla irradiada a 25 KGy a un pH neutro.

Resultados. Se realizaron ensayos de caracterización fisicoquímica de los hidrogeles, destacando el hidrogel obtenido por irradiación; pruebas de pH y precipitación en donde se logró ajustar el CH-P a un pH neutro, calorimetría diferencial de barrido donde se obtuvo una disminución del punto de fusión de CH-P, microscopía electrónica de barrido que mostró una variación en la morfología, tiempo y temperatura de gelación en la cual se ve la transición sol-gel, prueba de viscosidad en donde se observó un carácter tixotrópico o la ausencia de éste debido a la irradiación, absorción de agua en la que se mostró que los hidrogeles liberan agua en cantidades similares de acuerdo con la humedad de la herida, pruebas antimicrobianas observando un efecto bacteriostático y antimicótico en los hidrogeles irradiados, así como evaluación *in vivo* con fotografías macroscópicas y porcentaje de cierre, siendo estas dos últimas satisfactorias. **Conclusiones.** Los hidrogeles analizados son polímeros adecuados para el proceso de cierre de heridas, especialmente el CH-P a pH neutro, ya que muestra un adecuado cierre de la herida con buenos resultados clínicos, este mismo puede ser empleado como un vehículo de liberación sostenida para diversos tipos de fármacos.