

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION

ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA

**“DESARROLLO DE ARTROPATÍA NEUROPÁTICA EN PACIENTES CON
MIELOMENINGOCELE AMBULATORIOS FUNCIONALES SECUNDARIO A
TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS”**

T E S I S:

PARA OBTENER EL GRADO DE MEDICO ESPECIALISTA EN

ORTOPEDIA

PRESENTA
DRA SANDRA ARCHUNDIA NAJERA

PROFESOR TITULAR
DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA

ASESOR
DR. RAMIRO CUEVAS OLIVO



México D.F.

FEBRERO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DRA. XOCHIQETZAL HERNANDEX LOPEZ
SUBDIRECTORA DE POSGRADO Y
EDUCACIÓN CONTINUA

DR. LUIS GOMEZ VELAZQUEZ
JEFE DE ENSEÑANZA MEDICA

DR. JUAN ANTONIO MEDINAVEITIA VILLANUEVA
PROFESOR TITULAR

DR. RAMIRO CUEVAS OLIVO
ASESOR CLINICO

DR. SAÚL RENÁN LEÓN HERNÁNDEZ
ASESOR METODOLOGICO

**“DESARROLLO DE ARTROPATÍA
NEUROPÁTICA EN PACIENTES
CON MIELOMENINGOCELE
AMBULATORIOS FUNCIONALES
SECUNDARIO A TRATAMIENTOS
QUIRÚRGICOS”**

INDICE

Introducción	4
Planteamiento del problema	18
Justificación	19
Hipótesis	20
Objetivos	21
Materiales y Métodos	22
Criterios	23
Diseño	24
Definición operacional de las variables	28
Estadística	29
Resultados	30
Discusión	36
Conclusiones	39
Cronograma	40
Anexos	40
Bibliografía	43

INTRODUCCION

Mielomeningocele

El sistema nervioso central se desarrolla a partir de la placa neural, la cual se diferencia en el tubo neural que formara el Sistema Nervioso Central (encéfalo y médula espinal) y la cresta neural que da lugar a la mayor parte del Sistema Nervioso Periférico y Autónomo, este fenómeno se inicia a principios de la cuarta semana de gestación a partir del 4to a 6to par de somitas, el tercio caudal de la placa neural representa la futura médula espinal.

El cierre defectuoso del tubo neural durante la cuarta semana de desarrollo afecta a los tejidos que recubren la medula: meninges, arcos vertebrales, músculos y piel. Las anomalías que afectan a los arcos vertebrales se conocen como espina bífida, lo cual, se refiere a la ausencia de fusión de las mitades primitivas de los arcos vertebrales. Existen numerosos defectos que se producen en este proceso que van desde espina bífida quística donde se observa un saco con salida de la médula espinal o meninges a través de los arcos vertebrales, cuando el saco contiene meninges y líquido cefalorraquídeo, la anomalía se define como espina bífida con meningocele, la posición de la médula espinal y las raíces raquídeas es normal, pero pueden existir anomalías de la médula espinal. En el caso de que la médula espinal o las raíces nerviosas estén dentro del saco, la anomalía se define como espina bífida con mielomeningocele. ^[1,2]

Esta patología se presenta con diferente incidencia que va desde 4.2 por cada 1000 nacidos vivos en las islas Británicas, 1.5 en el sur de Europa, 1.3 en América, en México afecta a 1.2. ^[3]

El mielomeningocele, produce una amplia variedad de discapacidades, desde parálisis y deformidad de las extremidades inferiores, a nivel urinario y fecal incontinencia, hidrocefalia y retraso mental ^[4]. El cuidado de los niños con mielomeningocele requiere un enfoque multidisciplinario. ^[1,4,5] La intervención temprana por un equipo de médicos entrenados puede mejorar significativamente la discapacidad y permitir que muchos niños se integren en ambientes normales

sociales con altos niveles de independencia. En este sentido Hoffer los clasifica dependiendo su estado funcional.

CASIFICACION DE HOFFER ^[6]

TIPO	CARACTERISTICAS
Ambulatorios en la comunidad	Pacientes que caminan y tienen locomoción en el medio comunitario, con restricción leve o sin ella, pueden utilizar escaleras y rampa. Pueden o no utilizar ortesis o muletas.
Ambulatorios domiciliarios	Pacientes que caminan sólo dentro y fuera del hogar si el terreno es plano, se colocan y levantan de una silla, con mínimo auxilio o sin él. Los pacientes necesitan ortesis y muletas
Ambulatorios no funcionales	Pacientes que caminan sólo durante las sesiones de fisioterapia por lo demás están confinados a una silla de ruedas
No ambulatorios	Son los pacientes que utilizan exclusivamente la silla de ruedas para desplazarse y pueden levantarse o sentarse en ella y de ahí a su lecho

Tratamiento ortopédico tiene tres objetivos principales.^[1,4,9] El primero es proporcionar un uso máximo de la capacidad residual para mantener el rango de movimiento y estabilidad de la columna vertebral y las extremidades. El segundo es proporcionar la movilidad, cuando son ambulatorios por medio de ortesis o aparatos que lo permitan, si no logran la marcha, mediante silla de ruedas y otros dispositivos de ruedas. El tercer objetivo es prevenir el deterioro de la función neurológica.^[7,9,15]

Hay cuatro requisitos necesarios para caminar: la alineación del tronco y las piernas, el rango de movimiento, control de la cadera, rodilla y las articulaciones del tobillo y propulsión. Los músculos disponibles para el control de las articulaciones dependen del nivel de parálisis.

Las deformidades tanto congénitas como del desarrollo son comunes en pies. Frawley y sus colegas ^[8] informó deformidad en 263 de 348 pies con nivel lumbar o sacro, el 64% de los cuales requirieron cirugía, el pie equino es la deformidad mas frecuente, seguida de una conformación en valgo del calcáneo, pie zambo y el astrágalo vertical. Aún niños no ambulatorio requieren de una adecuada posición de los pies para aceptar calzado, poder colocarlos en silla de ruedas y prevenir las úlceras por presión los procedimientos recomendados se basan en alargamientos tendinosos, transposiciones, osteotomías o artrodesis.

Las deformidades rotacionales de las extremidades inferiores son frecuentes tanto en pacientes ambulatorios y como no ambulatorios. La mayoría de los pacientes tienden a presentar torsión tibial interna. En el niño ambulatorio, esta torsión puede conducir a la dificultad para caminar y por lo que la cirugía esta indicada. Se han reportado buenos resultados con la transferencia del semitendinoso al bíceps y cabeza del peroné o bien pueden ser tratadas por osteotomía ya sea de la parte proximal o distal de tibia y el peroné. Las osteotomías desrotadoras son el procedimiento más comúnmente realizado y la fijación se puede hacer con grapas, clavillos de Steinmann o una placa de compresión dinámica.

La torsión tibial externa por lo general se produce después de los seis años y esta asociada con un pie plano valgo que pueda agravar el problema. Como para el tobillo valgo el tratamiento, inicialmente consiste en aparatos ortopédicos. Cuando esta modalidad de falla, una osteotomía desrotadora esta indicada. ^[7,13]

La rodilla requiere menos cirugías que la cadera y el pie en los niños con mielomeningocele, sin embargo, puede ser una fuente importante de morbilidad.

Se ha demostrado artropatía importante en adultos jóvenes ambulatorios probablemente secundaria a una mecánica anormal al caminar. Las tres deformidades que se encuentran en estos pacientes y que puede disminuir la capacidad ambulatoria son las contracturas en extensión, flexión o deformidades rotacionales o en valgo. Dependiendo del grado de contractura puede ser tratado mediante rehabilitación, uso de ortesis o de sustancias miorelajantes; cuando este tratamiento no cumple con lo esperado, la cirugía se basa en liberación o alargamientos de partes blandas ya sean del mecanismo flexor o extensor. El valgo de rodilla puede ser tratado mediante la colocación de una ortesis rodilla-tobillo-pie para resistir el empuje, la sección de la banda iliotibial distal puede ser necesario si se encuentra contraída. En raras ocasiones, la contractura de la de la banda iliotibial se asocia con deformidad femoral en valgo que puede progresar a pesar de la liberación. Si esta deformidad se presenta una osteotomía femoral distal puede realizarse. [12,14, 16, 17]

En la cadera el problema mas frecuente se debe al desbalance neuromuscular el cual se expresa en una subluxación o luxación de la articulación coxofemoral. El tratamiento depende de la edad y nivel neurológico. En pacientes que por edad no han logrado la marcha, el uso de arnés de Pavlik o reducción cerrada son los pilares. En los pacientes que son funcionales y tienen alguna alteración el tratamiento se basa en identificar la deformidad acetabular, femoral o desbalance muscular utilizando osteotomías, transposiciones o reorientaciones para responder a las demandas funcionales del paciente. [12,20]

Neuroartropatía

Fue descrita por primera vez en 1868 por Jean Martin Charcot como una destrucción asintomática de las articulaciones asociada a sífilis predominantemente en el tobillo. El termino de artropatía de Charcor se utilizo posteriormente para describir artropatías de cualquier localización, las cuales son el resultado de una condición neurológica con perdida de la sensibilidad. La

neuropatía periférica (incluida la lesión del nervio por causa metabólica, neuropatías compresivas, infecciosas, lesión secundaria a procedimientos de transferencia de las extremidades) o un nervio central (asociada con la incapacidad para recibir o interpretar los estímulos dolorosos) puede conducir a la artropatía de Charcot.^[21]

El término de artropatía neuropática, articulación o enfermedad de Charcot se han convertido en intercambiables.

En presencia de una neuropatía, una lesión traumática puede dar lugar a la destrucción articular progresiva. El hueso subcondral es afectado antes que el cartílago, la capsula articular y la sinovial se encuentran hipertróficas.^[23]

Eloesser confirmó la relación directa entre lesión del nervio y la destrucción de las articulaciones al seccionar la parte posterior (sensorial) las raíces nerviosas en las extremidades delanteras de 38 gatos. Se cree que la pérdida de la propiocepción y la sensación de profundidad en última instancia conducen a la progresiva degeneración de la articulación, destrucción y desorganización, secundaria a un trauma no reconocido repetitivo.

Seis décadas después, Finsterbush y Friedman realizaron un estudio similar con conejos donde posterior a la lesión nerviosa se protegía la articulación en un grupo control y en otro no, se sometían a lesiones traumáticas repetitivas. Observaron presencia de lesiones en ambos llegando a la conclusión que el trauma era importante, pero no el factor principal que conduce al deterioro de la articulación.^[22,28]

Se sugirió que hay por tanto una lesión nerviosa aunada a un desequilibrio neurovascular en la fisiopatología de la neuroartropatía. Utilizando gammagrafía, ha sido demostrado que en pacientes con neuropatía diagnosticada hay aumento del flujo sanguíneo dentro del hueso, por la alteración autonómica, que

clínicamente se traduce como hiperemia, hipertermia y edema de la región afectada. ^[25] Además puede causar una osteopenia secundaria a un desequilibrio en la destrucción, síntesis y formación de los huesos más susceptibles.

La historia natural de neuroartropatía sugiere que los cambios radiográficos comunes por lo general preceden a un diagnóstico de déficit neurológico, aunque esto puede variar. La evaluación neurológica con Semmes-Weinstein con monofilamento (tamaño 5. 07) todavía se considera como la prueba más fiable y reproducible para la sensación de protección. La evaluación vascular debe incluir la palpación de los pulsos, vigilancia de la presión arterial en particular en la parte inferior de los miembros mediante el índice de presión brazo tobillo.

Se puede sospechar de esta patología al encontrar la articulación afectada hinchada y caliente con una temperatura de la piel de 36° C o mayor, a menudo confundida con celulitis. Al elevar una articulación afectada por la osteoartropatía de Charcot el eritema se reducen mientras que en la presencia de infección persiste. Dos tercios de los pacientes afectados permanecen sin dolor. El otro tercio de los pacientes no hay respuesta al dolor profundo, encontramos una pérdida de la propiocepción y la pérdida de la sensibilidad al tacto suave.

La palpación puede encontrar osteofitos y crepitación de dentro de la articulación. Esto se asocia a menudo con mayor laxitud que puede ser demostrado mediante pruebas de estrés. Si queda alguna duda acerca de la estabilidad de la articulación, las radiografías pueden ser útiles ^[28].

Una neuroartropatía subaguda o crónica a menudo provoca el colapso estructural del pie. La deformidad puede complicarse con ulceración de la piel sobre todo cuando la pérdida de sensibilidad profunda está presente o si el paciente ha descuidado la higiene regular de los pies y el uso de calzado apropiado. ^[9,25,27]

El diagnóstico por imagen es difícil ya que en las primeras tres semanas no se observan cambios. La fragmentación y la osteopenia peri-articulares pueden verse antes de los cambios radiográficos clásicos que son resorción ósea, proliferación ósea, destrucción de las articulaciones, la inestabilidad y luxación. Los cambios observados en las radiografías simples no son específicos, siendo muy similar a la osteoartritis grave y en otras patologías articulares.

Las funciones de la TC y la ecografía se ha demostrado que se limitará en la diferenciación de destrucción de las articulaciones neuropáticas de otras causas de artritis. La ecografía no proporciona información adicional con respecto a la integridad de hueso subyacente y las acumulaciones de líquido puede ocurrir con el la producción de sequestros. La TC puede ser útil en la evaluación de destrucción cortical, sequestros y el gas intraósea, estos cambios no son específicos para la artropatía neuropática y pueden aparecer en osteomielitis y otras patologías inflamatorias.

La Resonancia Magnética (RM) puede ayudar al diagnóstico, ya que puede delimitar la destrucción de los huesos y articulaciones. Se sabe que en la RM la imagen del canal medular puede similar el de una artritis infecciosa es por eso que Ahmadi et al sugieren que la presencia de una fístula o acumulaciones de líquido, el reemplazo de grasa por tejido blando y extensa infiltración de la médula ósea son más sugestivo de un fenómeno infeccioso; la presencia de quistes subcondrales, cuerpos intra-articulares y un fino derrame circundante es más sugestivo de neuroartropatía.

Las gammagrafías óseas con tecnecio 99m proporcionan poca información añadida en la diferenciación de procesos infecciosos y artropatías neuropáticas, ya que las dos condicionan puntos calientes de mayor actividad alrededor de la articulación afectada.

La clasificación más común de la neuroartropatía sigue la historia natural y fue originalmente descrito por Sidney Eichenholtz en 1966. Esta clasificación incorpora evaluación clínica y radiográfica del paciente. ^[29]

CLASIFICACION DE EICHENHOLTZ^[29]

ETAPA	RADIOLOGICOS	CLINICOS
0 (de Riesgo)	Rx normales	Paciente con alteración nerviosa
I (Fragmentación)	Osteopenia, fragmentación peri articular, fractura y subluxación.	Edema, hiperemia e hipertermia
II (Fusión)	Producción de hueso nuevo, reabsorción, fusión temprana y esclerosis.	Disminución de hipertermia y edema
III (Consolidación)	Artrosis , osteofitos, esclerosis.	Sin edema y articulación estable con deformidad

El tratamiento en la artropatía neuroartropatía depende de la etapa en la que se encuentra esta patología por lo que la vigilancia dentro de la comunidad es la piedra angular para identificar y prevenir muchas de las complicaciones. Los pacientes con neuropatía conocida deben ser educados en base a excluir actividades que pueden llevar a traumatismos o alteraciones mecánicas. Después de un traumatismo menor (Etapa 0 de Eichenholtz o " de riesgo") el tratamiento puede ser o no la inmovilización. Si hay una alta sospecha de una lesión (Etapa I y II) la descarga y la protección con un yeso o soporte está indicado. Durante la Etapa III esta indicada cirugías que puedan disminuir las deformidades residuales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mielomeningocele en México afecta a 1.2 por cada 1000 nacidos vivos, su etiología aun no es bien comprendida y se sabe que es la principal causa de neuroatropatía en pacientes pediátricos, limitando su capacidad de deambulaci3n y desarrollo.

Es importante identificar cuales son los factores predisponentes, estudiar a fondo la fisiopatología de la enfermedad así como las manifestaciones clínicas y radiológicas para hacer una detecci3n temprana y poder brindar un mejor nivel de vida a los pacientes.

JUSTIFICACION

Los pacientes con MMC tienen articulaciones que desde el punto de vista neurofisiológico presenta un comportamiento anormal (articulaciones neuropáticas). Por lo que la realización de tratamientos quirúrgicos que modifican el eje de carga de la extremidad inferior puede ser causa de desarrollo de AN en las articulaciones adyacentes al sitio quirúrgico.

Solo existen reportes en relación al desarrollo de AN en pacientes con MMC a nivel de tobillo. No existen reportes ni criterios para el diagnóstico de AN en rodilla o cadera en pacientes con MMC ambulatorios pos operados.

La importancia de este trabajo consiste en documentar cuales procedimientos se ven íntimamente relacionados con el desarrollo de esta patología, región anatómica tratada y región de desarrollo de patología, correlacionar el uso de ortesis en el desarrollo o protección.

Identificar si las cirugías indicadas en esta patología logran cambiar la estatificación funcional de un paciente.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿El tratamiento quirúrgico en los pacientes con MMC ambulatorios funcionales puede condicionar el desarrollo de una AN?

HIPOTESIS

Los pacientes con MMC ambulatorios funcionales sometidos a tratamiento quirúrgico pueden desarrollar AN en articulaciones adyacentes al sitio quirúrgico

OBJETIVO GENERAL

Identificar el desarrollo de AN en pacientes con MMC ambulatorios funcionales pos operados en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación.

OBJETIVO ESPECIFICO

- 1.-Correlacionar el desarrollo de AN con el tipo de cirugía realizada (partes blandas vs osteotomías)
- 2.- Correlacionar el desarrollo de AN con la edad y el sexo del paciente
- 3.- Correlacionar el uso de ortesis en la prevención del desarrollo de artropatía neuropática
- 4.- Valorar el estado funcional del paciente pre y postquirúrgico según la clasificación de Hoffer
- 5.- Correlacionar el desarrollo de neuroartropatia con el peso del paciente
- 6.- Documentar las articulaciones que se afectan.

MATERIAL Y MÉTODO

TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo, longitudinal, ambispectivo, serie de casos

UNIVERSO DE ESTUDIO

Pacientes del servicio de Ortopedia Pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación con diagnóstico de MMC ambulatorios pos operados en el periodo de enero del 2010 a diciembre del 2011

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de ambos sexos tratados en el servicio de Ortopedia Pediátrica
- Edad de 3 a 14 años
- Diagnóstico MMC
- Ambulatorios funcionales (domiciliarios o comunitarios)
- Intervenidos quirúrgicamente
- Bajo consentimiento previamente informado

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con MMC con datos de artropatía o antecedente de fractura previo a tratamiento quirúrgico
- Pacientes con MMC y datos de artropatía infecciosa

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Abandono de tratamiento
- Faltar a sus citas de seguimiento
- Expediente radiológico incompleto
- Pacientes que presenten complicaciones pos operatorias (fracturas, infecciones)

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se revisara la base de datos del INR, se seleccionara a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión para el estudio, se tomara control radiológico pre quirúrgico, posquirúrgico inmediato y a los 3, 6, 9, 12 y 24 meses. Se tomara control de peso y talla, se clasificará su estado funcional pre y postquirúrgico así como el uso de ortesis.

Procedimiento para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos.

- A) Revisión del grupo de estudio
- B) Hoja de recolección de datos
- C) Elaboración de base de datos con el paquete Excel

Valoraciones Clínicas

Después de concluido el consentimiento informado, cada sujeto considerado elegible para entrada a esta investigación clínica registrará la siguiente información y procedimientos:

- 1.- Historia completa y física
- 2.- Clasificación funcional
- 3.- Nivel sensitivo y motor
- 4.- Articulación operada (procedimiento realizado ya sea de partes blandas u óseas)

5.- Articulaciones potencialmente afectadas (cambios clínicos y radiológicos)

6.- Uso de ortesis

7.- Los estudios radiográficos se conducirán como sigue:

- Dos proyecciones (AP y lateral) de la articulación tratada
- Dos proyecciones (AP y lateral) de articulaciones potencialmente afectadas

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

- *Descriptivo*
- *Test Exacto de Fisher para correlacionar desarrollo de NA contra IMC*
- *Asimismo, se utilizarán tablas y gráficos de frecuencia y de medidas de resumen.*
- Programas utilizados
 - 1) Paquete estadístico EXCEL.
 - 2) Paquete estadístico SPSS 15.0.

RESULTADOS

Se incluyeron 28 pacientes de los cuales fueron 12 femeninos con un promedio de edad de 8.5 años y 16 masculinos con un promedio de edad de 9.7 años, se encontraron nivel sensitivo que va desde T12 hasta S1. Como se muestra en la Grafica 1. ^(ver Anexo1)

En cuanto a su clasificación funcional por la escala de Hoffer se encontraron 24 pacientes comunitarios y 4 domiciliarios pre quirúrgico; 26 comunitarios y 2 domiciliarios posquirúrgicamente.

Dentro de los procedimientos realizados se encontró que 13 pacientes fueron intervenidos de manera bilateral y 15 de manera unilateral, realizando procedimientos de partes blandas al 39%, óseas 14% y mixtas al 47%.

Los procedimientos realizados se muestran en la tabla 1. ^(ver Anexo1)

Se observo que 24 pacientes utilizaban ortesis en su valoración preoperatoria no así 4. Su evolución a dos años posquirúrgicos fue 23 requirieron de ortesis y 5 no.

El estado nutricional valorado por IMC (Índice de Masa Corporal) se muestra en la tabla 2 y 3. ^(ver Anexo1)

Se encontró el desarrollo de neuroartropatia en dos pacientes uno de 11 años y el otro de 14, el nivel de lesión se registro para el primero en L3 y para el segundo a nivel de T12, ambos presentaban sobrepeso como concomitante, la cirugías realizadas para el paciente numero uno fueron tanto a nivel de cadera como de pie y para el segundo a nivel de tibia y fémur distal, en ambos pacientes se encontró la patología a nivel de rodillas, en el posquirúrgico inmediato el paciente numero 1 solo utilizo OTP, en el segundo no se indico, al observar los cambios radiológicos se indico el uso de aparatos largas para mejorar la alineación así como la distribución de las cargas.

Al realizar el análisis estadístico se observó que existe una importante correlación entre el estado nutricional y el desarrollo de neuroartropatía ya que los pacientes que desarrollaron la patología se encontraban con obesidad y sobrepeso con una p significativa ($p= 0.026$) y una potencia estadística del 82.8%. Se presenta en la tabla 4. (ver Anexo1)

Se observó una p estadísticamente significativa al encontrar que existe una íntima relación entre el desarrollo de neuroartropatía, el peso del paciente y las articulaciones de carga, ya que los 2 pacientes que desarrollaron esta patología (rodilla y tobillo) sufrían de sobrepeso u obesidad. Se resume en la tabla 5. (ver Anexo1)

DISCUSIÓN

Como lo reporta la literatura mundial el mielomeningocele es la causa más frecuente de neuroartropatía en edad pediátrica.

Los pacientes con mielomeningocele ambulatorios funcionales requieren de múltiples procedimientos quirúrgicos para mejorar su nivel y calidad de vida, en nuestro estudio encontramos que el 7.1% de nuestros pacientes desarrollaron neuroartropatía y que presentaban como comorbilidad sobrepeso.

En estado nutricional de nuestros pacientes basado en el IMC encontramos una menor incidencia de sobrepeso y obesidad (14.8%) en comparación con la literatura mundial (32-58%).^[30,31] Concluimos que el nivel de la lesión es un importante marcador predictivo para el estado nutricional del paciente y por otra parte que el peso bajo o normal son un factor protector del desarrollo de neuroartropatía en pacientes ambulatorios.

A pesar de no haber encontrado una causalidad estadísticamente significativa entre el tipo de ortesis utilizada y el desarrollo de neuroartropatía, debemos de valorar el uso profiláctico de aparatos largos durante el periodo postoperatorio inmediato para prevenir sobrecarga a nivel de la rodilla posterior a procedimientos de alineación ósea, ya que en ambos casos en los cuales se desarrollo esta alteración, el uso de ortesis largas se difirió a mediano plazo.

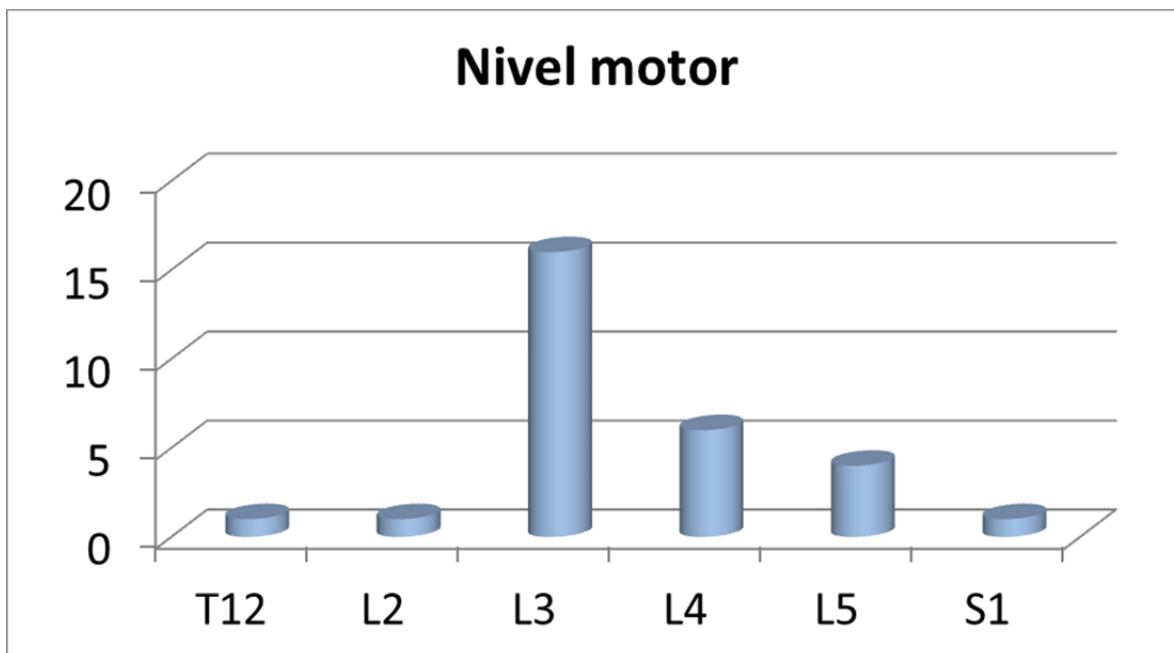
CONCLUSIONES

- El mielomeningocele puede ser causante de desarrollo de neuroartropatía en pacientes en edad pediátrica.
- El mielomeningocele es una condición que per se afecta la motilidad intestinal, aunado al sedentarismo presente en esta población por el déficit neuromuscular son causas que pueden condicionar sobrepeso en esta población. Todo ello incrementa el riesgo de desarrollar neuroartropatía.
- Es fundamental establecer programas de rehabilitación y esquemas nutricionales adecuados para prevenir el sobrepeso y la obesidad y con ello lograr abatir el riesgo de desarrollo de neuroartropatía secundaria a mielomeningocele.
- Debemos continuar con el protocolo de seguimiento y vigilancia, además de incrementar el número de pacientes para este estudio y dar mayor peso estadístico a nuestros resultados.
- Se requiere hacer una evaluación adecuada del procedimiento quirúrgico, la necesidad de uso de ortesis al cambiar la alineación y distribución de las cargas en pacientes con mielomeningocele ya que dichos procedimientos pueden contribuir al desarrollo de neuroartropatía.
- El sobrepeso u obesidad de un paciente con mielomeningocele debe ser tomado en cuenta antes de planear un procedimiento quirúrgico, ya que es un factor de riesgo para el desarrollo de neuroartropatía.
- Las articulaciones que se encuentran en mayor riesgo de desarrollar neuroartropatía son articulaciones de carga.

- Los cambios radiológicos que se presentan en la neuroatropatía están descritos principalmente a nivel de tobillo y no existen descripciones de dicha patología en edad pediátrica y a otros niveles (rodilla, cadera) por lo que es necesario incrementar la investigación de esta patología, para su detección y tratamiento oportuno.

ANEXOS

1.-Tablas y gráficas



Gráfica 1. Nivel motor encontrado en los pacientes

TEJIDOS BLANDOS	TEJIDOS OSEOS	MIXTAS
Transposición de tibial anterior8	Osteotomía de calcáneo.....2	Sharrard.....8
Liberación posteromedial6	Triple artrodesis....3	
Tenotomía de aductores y psoas.....2	OVDR.....5	
Alargamiento de tendón de Aquiles3	Osteotomía varizante de cadera2	
Otros.....2	Otros.....4	

Tabla1. Procedimientos quirúrgicos realizados.

Mujeres

Bajo Peso	6
Peso normal	6
Sobrepeso	0
Obesidad	0

Tabla 2. Estado nutricional por IMC por género

Hombres

Bajo peso	7
Peso normal	5
Sobrepeso	3
Obesidad	1

Tabla3. Estado nutricional por IMC por género

Tabla de contingencia IMC * NEUROARTROPATÍA

			NEUROARTROPATÍA		Total
			POSITIVO	NEGATIVO	
IMC	SOBREPESO/OBESIDAD	Recuento	2	3	5
		% de IMC	40.0%	60.0%	100.0%
	NORMAL/BAJO	Recuento	0	23	23
		% de IMC	.0%	100.0%	100.0%
Total		Recuento	2	26	28
		% de IMC	7.1%	92.9%	100.0%

TEST EXACTO DE FISHER
P = 0.026
POTENCIA ESTADÍSTICA OBSERVADA 82.8 %

Tabla 4. Contingencia IMC/Neuroatropatia

Tabla de contingencia IMC * NEUROARTROPATÍA * LOCALIZACIÓN

LOCALIZACIÓN				NEUROARTROPATÍA		Total
				POSITIVO	NEGATIVO	
TOBILLO	IMC	SOBREPESO/OBESIDAD	Recuento	2	2	4
			% de IMC	50.0%	50.0%	100.0%
	NORMAL/BAJO	Recuento	0	11	11	
		% de IMC	.0%	100.0%	100.0%	
	Total	Recuento	2	13	15	
		% de IMC	13.3%	86.7%	100.0%	
RODILLA/CAJERA	IMC	SOBREPESO/OBESIDAD	Recuento		1	1
			% de IMC		100.0%	100.0%
	NORMAL/BAJO	Recuento		12	12	
		% de IMC		100.0%	100.0%	
	Total	Recuento		13	13	
		% de IMC		100.0%	100.0%	

P = 0.05

Tabla5. Contingencia IMC-NA-Articulación afectada

2.- Hoja de Consentimiento Informado



I N R INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION

SERVICIO DE ORTOPEDIA PEDIATRICA

Paciente: _____

No. de Expediente _____ Fecha _____

Bajo este consentimiento informado su hijo (a) esta participando en el protocolo de estudio que lleva por título “Desarrollo de Artropatía Neuropática en pacientes con mielomeningocele ambulatorios funcionales secundario a tratamientos quirúrgicos” Nuestra intención es favorecer su recuperación y nunca ocasionarle algún daño, sin embargo, queremos hacer de su conocimiento que esta operación tiene una serie de riesgos o complicaciones propicia de cualquier intervención quirúrgica y del procedimiento que se planea realizar

Nombre y firma del Padre o Tutor

CLASIFICACIÓN DE EICHENHOLTZ												
	Articulación Afectada				Articulación Proximal				Articulación Distal			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6 meses												
12 meses												
18 meses												
24 meses												

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lindseth RE (2001) Myelomeningocele. In: Morrissy RT, Weinstein SL (eds) Lovell and Winter's pediatric orthopaedics. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp 601-632
2. Roye BD (2005) Neuromuscular Disorders. Myelo -meningocele. In: Dormans JP (ed) Pediatric Orthopaedics. Core knowledge in orthopaedics. Elsevier Mosby, Philadelphia, pp 483-504
3. Valdes Hernandez J, Canún Serrano S, et al. (2010) Mortalidad por defectos de cierre del tubo neural en menores de 5 años en México de 1998 a 2006. Salud Publica Méx.;52:341-349
4. Dias LS, Jasty MJ, Collins P.(1984) Rotational deformities of the lower limb in myelomeningocele: evaluation and treatment. J Bone Joint Surg Am;66:215–23.
5. Lim R, Dias LS, Vankoski S, et al.(1998) Valgus knee stress in lumbosacral myelomeningocele: a gait-analysis evaluation. J Pediatr Orthop;18:428–33.
6. Hoffer Mark , MD, Feiwel Earl, MD, et.al.(1973) Functional Ambulation in Patients with Myelomeningocele. J Bone Joint Surg Am.;55:137-148.
7. Duntzman Roger C, Md, Vankoski Stephen J, MS and Dias Luciano S, MD (2000) Internal Desrotation Osteotomy of the tibia: Pre and Postoperative Gait Analysis in person with High Sacral Myelomeningocele. Journal of Pediatric Orthopaedics 20:623-628.
8. Frawley PA, Broughton NS, Menelaus MB (1998) Incidence and type of hindfoot deformities in patients with low-level spina bifida. J Pediatr Orthop 18:312-313
9. Thomson JD, Ounpuu S, Davis RB et al (1999) The effects of ankle-foot orthoses on the ankle and knee in persons with myelomeningocele: an evaluation using three-dimensional gait analysis. J Pediatr Orthop 19:27-33
10. Bliss DG, Menelaus MB (1986) The results of transfer of the tibialis anterior to the heel in patients who have a myelomeningocele. J Bone Joint Surg 68(A):1258-1264

11. Fraser RK, Hoffman EB (1991) Calcaneus deformity in the ambulant patient with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg* 73(B):994-997
12. DeLuca PA, Ounpuu S, Davis RB, et al.(1998) Effect of hamstring and psoas lengthening on pelvic tilt in patients with spastic diplegic cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* ;18:712–8.
13. Fraser RK, Menelaus MB. (1993) The management of tibial torsion in patients with spina bifida. *J Bone Joint Surg Br*;75:495–7.
14. Öunpuu Sylvia, M.Sc, Thomson Jeffrey D, Et.Al. (2000) An examination of the Knee Function During Gait in Children with Myelomeningocele. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 20:629-635
15. Noonan KJ, Didelot WP, Lindseth RE.(2000) Care of the pediatric foot in myelodysplasia. *Foot Ankle Clin*; 5:281–304.
16. Williams JJ, Graham GP, Dunne KB, et al.(1993) Late knee problems in myelomeningocele. *J Pediatr Orthop* ;13:701–3.
17. Moore CA, Dias LS, Vankoski SJ, et al.(1996) Valgus stress as the knee joint in lumbo-sacral myelomeningocele: a gait analysis evaluation. *Dev Med Child Neurol* ;38:2–3
18. Broughton NS, Graham G, Menelaus MB.(1994) The high incidence of foot deformity in patients with high-level spina bifida. *J Bone Joint Surg Br*;76:548–550
19. Frischhut B, Stockl B, Landauer F, Krismer M, Menardi G. (2000) Foot deformities in adolescents and young adults with spina bifida. *J Pediatr Orthop B*; 9:161–169
20. Sharrard W. (1964) Posterior iliopsoas transplantation in the treatment of paralytic dislocation of the hip. *J Bone Joint Surgery Br*;46: 426–44.
21. Stanley, James C,MD, Collier Andrew M, MD, (2008) Charcot osteoarthopathy, *Current Orthopaedics* 22, 428-433.
22. Nagarkatti DG, Banta JV, Thomson JD (2000) Charcot arthropathy in spina bifida. *J Pediatr Orthop* 20:82-87

23. Berg Eugene E MD.(1997) Charcot Arthropathy after acetabular fracture.J Bone Joint Surg [Br];79-B:742-5.
24. Ohsawa S, Kawanishi J, Ueno R.(1993) Charcot's joints: a case report: osteonecrosis may be a predisposing condition for Charcot's joints.Arch Orthop Trauma Surg;112:90-3.
25. Yalcin, Selim MD, Kocaoglu BarisMD, et.al.(2007) Conservative treatment of Charcot arthropathy in a series of spina bifida patients: the experience of one center and review of the literature.Journal of Pediatric Orthopaedics B, 16:373–379
26. Sommer TC, Lee TH. (2001) Charcot foot: the diagnostic dilemma. Am Fam Physician ; 64:1591–1598.
27. Pinzur MS, Shields N, Trepman E, Dawson P, Evans A.(2000) Current practice patterns in the treatment of Charcot foot. Foot Ankle Int; 21:916–920.
28. Gupta R.(1993) A short history of neuropathic arthropathy. Clinical Orthopaedics and Related Research;296: 43-49.
29. Eichenholtz S.N. Charcot Joints. Springfield, Ill., C.C. Thomas; 1966
30. Robert, R.W. Shepherd and K. Shepherd (2008) Anthropometry and obesity in myelomeningocele J Pediatrics and child Health: 27: 83-90.
31. Laurien M. Buffart Msc, Marij E. Roebroek, Phd, et. Al (2008) Triad of physical activity, aerobic fitness and obesity in adolescents and young adults with myelomeningocele J Rehabil Med 40:70-75