



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOSPITAL DE PEDIATRÍA

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE
FORTALECIMIENTO MUSCULAR EN LA MASA
MUSCULAR Y FRECUENCIA DE HEMARTROSIS,
EN UN GRUPO DE NIÑOS CON HEMOFILIA
EN EL HP CMN SXXI

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:

MÉDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA

PRESENTA:

DRA. KAREN DUBLÁN GARCÍA

ASESORES:

DR. ROBERTO BERNÁLDEZ RÍOS

DR. SERGIO GADEA GÓMEZ

ASESORES METODOLÓGICOS:

DR. JUAN MANUEL MEJÍA ARANGURÉ

DR. HÉCTOR J. GONZÁLEZ CABELLO



MÉXICO, D.F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Facultad de Medicina

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MÉDICO NACIONAL "SIGLO XXI"

Hospital de Pediatría

Efecto de un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular en la masa muscular y frecuencia de hemartrosis, en un grupo de niños con hemofilia en el HP CMN SXXI.

Tesis que para obtener el Diploma de Médico Especialista en Pediatría Médica presenta:

Dra. Karen Dublán García¹

Investigador Responsable:

Dr. Roberto Bernáldez Ríos ²

Dr. Sergio Gadea Gómez³

Asesor metodológico:

Dr. Juan Manuel Mejía Aranguré⁴

Dr. Héctor J González Cabello⁵

1. Residente de cuarto año de la especialización en Pediatría Médica.
2. Jefe del servicio de Hematología del HP CMN SXXI
3. Médico especialista en Medicina del Deporte.
4. Médico investigador adscrito a la Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica del HP CMN SXXI
5. Médico Pediatra adscrito al servicio de Lactantes del HP CMN y profesor titular de la especialidad de Pediatría médica

INDICE

	Página
Resumen estructurado.....	3
Introducción.....	4
Justificación.....	9
Planteamiento del problema.....	10
Objetivos.....	11
Hipótesis.....	12
Material y métodos.....	13
1.1 Tamaño y tipo de muestra.....	13
1.2 Lugar.....	13
1.3 Diseño del estudio.....	13
1.4 Criterios de inclusión.....	13
1.5 Criterios de exclusión.....	14
1.6 Variables.....	15
1.7 Descripción general del estudio.....	16
1.8 Aspectos éticos.....	20
1.9 Análisis estadístico.....	21
Resultados.....	22
Discusión.....	25
Conclusiones.....	29
Bibliografía.....	30
Anexo I.....	33
1. Programa de fortalecimiento muscular para niños con hemofilia moderada y severa	34
Anexo II.....	42
1. Hoja de recolección de datos.....	43

RESUMEN ESTRUCTURADO

INTRODUCCIÓN: La hemofilia es una patología recesiva ligada al cromosoma X. Afecta aproximadamente a uno de cada 5,000 varones nacidos vivos. La manifestación clínica más relevante es la hemartrosis. La reposición del factor deficiente, el tratamiento domiciliario y los regímenes de profilaxis hicieron posible en estos pacientes disminuir los sangrados y en consecuencia mejorar su calidad de vida. Hoffmann y Bastiani, sugieren el efecto positivo del deporte en el paciente con hemofilia a nivel locomotor, cardiorrespiratorio, y psicológico. Koch concluyó que la calidad de vida de los pacientes con hemofilia severa con articulaciones saludables, sin limitación de las actividades, era comparable con personas sanas de la misma edad. Basado en los reportes de la literatura, un gran número de médicos e investigadores recomiendan la participación de los pacientes con hemofilia en actividades deportivas y físicas como el ciclismo, tenis, natación así como ejercicios de resistencia controlada para el desarrollo de la musculatura. Con lo mencionado anteriormente, se ha documentado disminución en la frecuencia de sangrados, sin embargo, no se tiene documentado el porcentaje de reducción de hemartrosis, ya que estos estudios están enfocados sobre todo a evaluar la calidad de vida. En la Clínica de Hemofilia del Hospital de Pediatría del CMN SXXI se lleva a cabo un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular (PEFM) en un grupo de niños con hemofilia desde el año 2002 cuyos resultados sobre la masa muscular se desconocen y a su vez si esto influye en la frecuencia de hemartrosis.

OBJETIVOS: Determinar el resultado a un año, de la aplicación de un PEFM, sobre la masa muscular y la frecuencia de hemartrosis de un grupo de niños con hemofilia moderada y severa del Hospital de Pediatría de CMN SXXI.

MATERIAL Y MÉTODOS: Al PEFM a base de ejercicios isotónicos e isométricos, se incluyeron 34 pacientes con hemofilia A y B, de los cuales 28 cumplieron con los criterios de inclusión, del 2002 al 2003. El diagnóstico de hemartrosis se realizó en base a los datos clínicos, obtenidos por el médico que revisó al paciente en la clínica de hemofilia y en admisión continua del HP CMN SXXI. Se realizaron 2 mediciones: una basal y final de estatura, peso, pliegues cutáneos: tricipital, subescapular, suprailiaco y medial de la pierna; diámetros óseos, perímetros musculares en máxima contracción y en relajación para estimar la masa muscular por medio de la fórmula antropométrica de Heath-Carter. Criterios de inclusión: 1. Pacientes que completaron un año de haberse ejercitado con un PEFM. 2. Sin presencia de inhibidor de factor VIII y IX. 3. Con evaluación previa por la Clínica de Hemofilia aptos para realizar los ejercicios. Criterios de exclusión: 1. Pacientes que no cuenten con los datos completos en su expediente y que al interrogatorio los padres no tengan la información faltante. Cálculos Antropométricos (Fórmula de Heath-Carter) $MM=0.858(U)+0.601(F)+0.188(B)+0.161(P)-0.131(H)+4.5$
MM: Masa muscular U: diámetro biepicondíleo de húmero (cm). F: diámetro biepicondíleo de fémur (cm). B: perímetro corregido del brazo (cm). P: perímetro corregido de la pierna (cm). H: estatura del individuo (mm). Las correcciones son propuestas para excluir el tejido adiposo de la masa muscular, son realizadas restando al valor en cms de los correspondientes pliegues cutáneos. $PCB=PB-(DT/10)$ $PCP=PP-(DP/10)$ PCB= perímetro corregido de brazo (cm). PB= perímetro medido del brazo (cm). DT= pliegue cutáneo del tríceps (cm). PCP= perímetro corregido de la pierna (cm). PP= perímetro medido en la pierna (cm). DP= pliegue cutáneo de la pierna (cm). Se calcularon medianas para evaluar la diferencia de antes y después del PEFM y una prueba de Wilcoxon para identificar el cambio entre la masa muscular y las hemartrosis al principio y al final de la maniobra.

RESULTADOS: La mediana de edad fue de 9 años. La hemofilia A fue la que predominó. 32.1% de los pacientes presentaron sobrepeso y obesidad. Después de un año de ejercitarse con el PEFM tuvieron un incremento significativo en la masa muscular con una mediana de 12.18 a 13.68 ($p=0.001$) y en el IMC de 17.35 a 18.68 ($p=0.053$) ya que lo esperado por año debido al crecimiento normal por año es de 0.54kg y el aumento fue de 1.64kg, por lo que si se demuestra un efecto benéfico del programa. En cuanto a las hemartrosis si disminuyeron un 45% de 264 a 160 eventos de hemartrosis sin embargo se pierde validez debido a la pérdida mayor del 20% que se tuvo.

CONCLUSIONES: Un PEFM si incrementa la masa muscular en los pacientes con hemofilia moderada y severa. Con apego estricto a la metodología se requiere de otro estudio preferentemente prospectivo para confirmar o refutar el hallazgo de la disminución de hemartrosis.

INTRODUCCIÓN

La hemofilia A y B es una patología recesiva ligada al cromosoma X, que transmite la mujer y la padecen los varones. Afecta aproximadamente a uno de cada 5,000 varones nacidos vivos. De la población con hemofilia 80-85%, corresponde a hemofilia A (deficiencia de factor VIII) y 10 a 15% cursan con hemofilia B (deficiencia del factor IX).^(1,2)

La gravedad de la hemofilia se basa en los niveles de factor VIII o IX. La forma severa está caracterizada por un nivel de factor menor de 1U/dL (menos del 1%). La moderada, muestra una actividad del factor entre 1 y 5U/dL y en la hemofilia leve, los niveles de factor VIII y IX deben ser mayores de 5U/dL.^(1,2)

La severidad y frecuencia de los sangrados dependerán de la severidad de la deficiencia. Los hematomas ocurren en el 10 al 30% de los episodios de sangrado. Sin embargo, la manifestación clínica más relevante en el paciente con hemofilia es la hemartrosis, que es la hemorragia en el interior de las articulaciones que puede inducirse por traumatismos mínimos. En los casos de hemofilia severa las hemartrosis pueden ser espontáneas⁽³⁾. Si no son tratadas pueden ser tan frecuentes como 15 veces al año en la articulación diana que es la articulación que se afecta con más frecuencia en un paciente.⁽⁴⁾

Las articulaciones involucradas con más frecuencia son las rodillas, codos y tobillos hasta un 80%. Estas articulaciones son más susceptibles de hemartrosis debido a la gran cantidad de líquido sinovial dentro de la articulación y la frecuencia de hemorragias en cada una de estas articulaciones es: rodilla 44%, codo 25%, tobillo 14%, hombro 8%, cadera 5%; y 3.5% en las restantes. La razón por la cual estas articulaciones son más vulnerables es por su función de carga que tienen, así como la falta de estabilidad ósea intrínseca y los movimientos de estrés en tres dimensiones.^(5, 6)

En el lactante y preescolar la primera articulación afectada es el tobillo, debido a la poca estabilidad que presenta ésta articulación cuando el niño que empieza a caminar adopta la postura erguida.^(1,5) En el escolar y en el

adolescente, las hemartrosis de rodillas y codos son las más incapacitantes; las hemorragias articulares iniciales del niño sólo se reconocen después de producirse una inflamación importante, con acumulación de líquido en el espacio articular.^(6,7) Las hemartrosis tienden a persistir a pesar de la propiedad reabsortiva de la sinovial la cual eventualmente llega a ser hipertrófica y con más predisposición al daño, permitiendo un círculo vicioso de sangrado, sinovitis y más sangrado. El dolor causa flexiones deformantes en las articulaciones afectadas, que al principio son corregibles, pero más tarde se vuelven irreparables.^(1,7)

Antes de la era de la profilaxis, el estado funcional del paciente con hemofilia dependía de la severidad de la enfermedad y de la frecuencia de los episodios de sangrado por lo que su estilo de vida era inactiva completamente. La introducción del reemplazamiento del factor, el tratamiento domiciliario y los regímenes de profilaxis hicieron posible en estos pacientes vivir la vida, pudiendo participar en labores de la casa, ir a la escuela o trabajo, e incluso se hizo posible que efectuaran actividades deportivas.^(8,9)

El objetivo del tratamiento es prevenir emartrosis o controlarla rápidamente y evitar la sinovitis, por consiguiente la artropatía crónica discapacitante, que es la complicación más frecuente en personas con hemofilia severa.⁽¹⁰⁾

La rápida reposición de los factores de coagulación son la clave para minimizar las complicaciones a largo plazo, como son las artropatías; los pacientes con hemofilia severa son tratados profilácticamente para prevenir más episodios de sangrado. La inmovilización y aplicación de hielo también se han utilizado como medidas auxiliares que proveen alivio pero no sustituye la terapia de reposición de factores de coagulación, u otro tipo de terapia local como la aplicación de inyecciones con radiofármacos intra-articulares (P32, itrium) que disminuyen efectivamente los episodios de hemorragia a largo plazo.^(5,10)

La valoración periódica del aparato locomotor permite proporcionar un programa específico de rehabilitación. Por lo que el tratamiento de la artropatía crónica consistirá en un intenso plan de rehabilitación y fortalecimiento muscular

para aumentar los límites de movimiento así como corrección de las contracturas.⁽¹¹⁾

Hay reportados muy pocos estudios cuantitativos en la literatura que documentan la habilidad física de pacientes con hemofilia. Desde 1966 Boone realizó un programa de ejercicios bajo el agua; y en 1974 describió un programa de ejercicios intensos que también incluían deportes para prevenir o reducir hemorragias intra-articulares.^(5,12)

Existen trabajos como el de Hoffmann, en 1983, y el de Gandini S. Bastiani, en 1979, entre otros, en los que se manifiesta el efecto positivo del deporte en la hemofilia, no sólo a nivel del aparato locomotor y cardio-respiratorio sino también y muy importante, a nivel psicológico.⁽¹³⁾ En 1984 Koch reportó una reducción significativa de actividad aeróbica en pacientes con hemofilia moderada y severa, y sugirió la hipótesis de que si a pesar de que los pacientes hicieran actividad física si no la efectuaban por tiempo suficiente no se alcanzaría el nivel aeróbico adecuado. A estos pacientes se les midió la composición corporal por medio de pliegues cutáneos, con el método de Pollack et al, para concluir que los pacientes con hemofilia severa con articulaciones saludables, y sin limitación de las actividades, tienen un estilo de vida comparable con personas sanas de la misma edad.⁽⁸⁾

En 1985 Gilbert et al, revisó varias actividades deportivas categorizándolas por rangos de riesgo - beneficio⁽¹²⁾. Los fisioterapeutas han realizado valoraciones músculo esqueléticas completas y en el Reino Unido esto ha sido empleado en todos los centros de referencia de hemofilia desde 1996, después de la publicación de los cuidados específicos de la hemofilia.^(12, 14) Falk et al en el 2000 evaluaron la fuerza muscular y el poder anaeróbico en niños con hemofilia comparados con niños sanos, midiendo la composición corporal por medio de pliegues cutáneos; concluyendo que los niños con hemofilia se caracterizan por su baja fuerza muscular comparados con niños sanos de la misma edad, esto relacionado al poco tiempo de actividad física que realizan.⁽²⁾

Basado en estos datos limitados, un gran número de médicos e investigadores recomiendan la participación de los pacientes con hemofilia en actividades deportivas y físicas como el ciclismo, tenis de mesa, patinaje en hielo y la natación ⁽¹²⁾. Otro tipo de actividad física que se sugiere son los entrenamientos de resistencia controlada para el desarrollo de la musculatura, como son los siguientes movimientos de bajo impacto: 1) Ejercicios isométricos sin los límites de incomodidad. 2) Ejercicios isotónicos sin pesos. 3) Ejercicios isotónicos con pesos graduados. 4) Ejercicios dinámicos con incremento de peso y contracciones excéntricas y concéntricas. 5) Entrenamientos dinámicos isocinéticos con varias resistencias (ejercicios de resistencias progresivas) 6) Entrenamientos de propiocepción, que se deben iniciar tan pronto como sea posible y continuar por varios meses (especialmente después de la sinovitis del tobillo y rodilla). 7) Ejercicios flexibles incluyendo ejercicios de estiramiento. ⁽⁵⁾

De hecho los entrenamientos de resistencia incrementan la estabilidad de la articulación, reducen el riesgo de lesiones y de sangrados espontáneos y se genera un mejor desarrollo muscular ^(2,12)

Los ejercicios de resistencia progresiva o bien de fortalecimiento muscular que son considerados de bajo impacto, son procedimientos utilizados para incrementar la fuerza de un músculo o grupo muscular y su resistencia a la fatiga. En los ejercicios isométricos no existe desplazamiento articular. Hay dos tipos de programas de ejercicio isométrico: el método de tensión isométrica progresiva prolongada y el método de ejercicio isométrico progresivo con peso. ⁽¹⁵⁾

El fortalecimiento muscular, básico para la prevención de la patología articular, se puede obtener, sin complicaciones, mediante la práctica de ejercicios isométricos, que contraen el músculo sin movilizar la articulación adyacente, así como con ejercicios isotónicos en los que se genera movilización de la articulación. El fortalecimiento general de la musculatura, es lo que les permite retrasar la aparición de la atrofia muscular y secundariamente, las hemartrosis repetitivas. ^(15,16)

Esto responde a la hipótesis según la cual una articulación mantenida por músculos y ligamentos sólidos será más estable y con menos tendencia al sangrado. ⁽¹⁷⁾

En la vida cotidiana existen situaciones que aportan mucho más riesgo de lesiones a nivel músculo esquelético que la práctica deportiva. Un niño con fortalecimiento muscular podrá evitar los accidentes diarios o bien recuperarse más fácilmente de ellos que el paciente sin estabilidad muscular, disminuyendo incluso la administración de factor VIII o IX. ⁽⁸⁾

El fortalecimiento muscular se refiere al entrenamiento o preparación física de la fuerza muscular, que podemos definir como el incremento de la hipertrofia e hiperplasia de las miofibrillas musculares a través de vencer una resistencia dada (pesas o cargas mecánicas) que pueden ser; pesos libres como barras, mancuernas, o dispositivos con una carga dada o bien aparatos de peso integrado. La fuerza físicamente la podemos definir como el resultado de aplicar a una masa o una aceleración. ⁽¹⁸⁾

En algunos de los reportes en la literatura, se ha observado que sí se reducen los episodios espontáneos de sangrado ^(2,12,15,16,17) y aunque en alguno de ellos ⁽¹⁷⁾ se informa de forma cualitativa del efecto del fortalecimiento muscular, sobre el descenso en las hemartrosis, no se cuenta con un reporte cuantitativo de la disminución de las hemartrosis, ya que tales estudios, se enfocaron primordialmente a la calidad de vida ^(8,12,13)

Desde el año 2002, en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI, específicamente, en la Clínica de Hemofilia, a todos los pacientes con hemofilia moderada a severa, como parte de su medidas terapéuticas y de prevención, se les incluye en un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular ⁽²⁰⁾ basado en ejercicios isotónicos e isométricos cuyos resultados se desconocen sobre la masa muscular y si esto influye en el número de sangrados articulares.

JUSTIFICACIÓN

Dentro de la evolución de los pacientes con hemofilia, se presenta hemartrosis, la cual es la complicación más frecuente y se estima en un 83% de los pacientes.

En niños con hemofilia severa pueden ocurrir espontáneamente hemorragias y si no son tratadas pueden ser tan frecuentes como 15 veces al año; por lo que es relevante debido a que condiciona secuelas discapacitantes importantes como es la artropatía crónica y esto se ve reflejado en su calidad de vida.

Debido a la actividad limitada que tienen estos pacientes, no tienen un desarrollo muscular adecuado que fortalezca las articulaciones y por ende que disminuyan el riesgo de sangrados a éste nivel. Gracias a la disponibilidad del factor VIII y IX, los pacientes pueden realizar actividad física continua y llevar a cabo ejercicios especiales para el fortalecimiento muscular.

En consecuencia en la Clínica de Hemofilia del Servicio de Hematología del Hospital de Pediatría del CMN SXXI se estableció un programa piloto de fortalecimiento muscular, basado en una serie de ejercicios isométricos e isotónicos con la finalidad de mejorar el desarrollo muscular, la actividad física así como su capacidad funcional para fortalecer la articulación y disminuir en lo posible, las hemartrosis. El contar con los datos numéricos finales del impacto de una rutina de ejercitación muscular, permitirá que el programa sea instituido como parte regular de los cuidados, tratamiento y seguimiento de niños con hemofilia, y eventualmente al reducir el número de hemartrosis, se favorecería una mejor calidad de vida de esos pacientes y podría incidir en una posible disminución en el consumo de factor VIII y IX.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diferentes autores extranjeros están de acuerdo en que la práctica de deportes de niños con hemofilia puede tener beneficio sobre su capacidad física y desarrollo muscular mejorando su calidad de vida y probablemente disminuyendo los episodios de sangrado. No obstante, no hay reportes en la literatura nacional de estudios desarrollados en pacientes con hemofilia en países subdesarrollados en que las condiciones terapéuticas son distintas.

En el Hospital de Pediatría de CMN SXXI se llevó a cabo en el año 2002 un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular basado en ejercicios isométricos e isotónicos en los niños con hemofilia.

Con lo anterior se plantea las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el resultado, después de un año, de la aplicación de un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular sobre la masa muscular de un grupo de niños con hemofilia en el Hospital de Pediatría de CMN SXXI?
2. ¿Cuál es el efecto sobre la frecuencia de hemartrosis después de un año, de la aplicación de un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular en un grupo de niños con hemofilia en el Hospital de Pediatría de CMN SXXI?

OBJETIVOS

General

1. Determinar el resultado a un año, de la aplicación de un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular (PEFM), sobre la masa muscular de un grupo de niños con hemofilia moderada y severa del Hospital de Pediatría de CMN SXXI.

Específicos

1. Investigar si la aplicación de un PEFM, modifica la frecuencia de hemartrosis, en el año posterior al desarrollo de este.

HIPÓTESIS

1. Un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular incrementa la masa muscular y disminuye la presencia de hemartrosis de los pacientes con hemofilia moderada y severa.

MATERIAL Y MÉTODOS

A) UNIVERSO:

Tamaño y tipo de muestra:

Se trató de una muestra no probabilística por conveniencia y se incluyó a todos los pacientes con hemofilia A y B todos que iniciaron un PEFM en el año 2002.

Lugar:

Servicio de Hematología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

B) DISEÑO DEL ESTUDIO:

Transversal analítico.

D) CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Pacientes que completaron un año de haberse ejercitado con un PEFM
2. Sin presencia de inhibidor de factor VIII y IX.
3. Con evaluación previa por la Clínica de Hemofilia que haya confirmado su capacidad para realizar los ejercicios (que el grado de artropatía crónica no fuera incapacitante).
4. Asentimiento verbal del niño y de sus padres

E) CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

1. Pacientes que no cuenten con los datos completos en su expediente y que los padres no tengan la información faltante.

G) VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION Y UNIDADES DE MEDICION	TIPO DE VARIABLE
Edad	Años de vida desde el nacimiento.	Años indicados en el expediente al momento de iniciar el PEI.	Cuantitativa continua Años	Universal
Programa de Ejercicios de Fortalecimiento Muscular (PEFM)	Ejercicios isotónicos e isométricos	Se considerará como Ejercicios isométricos e isotónicos a los ejercicios indicados por médico especialista en medicina del deporte, realizados por cada grupo muscular, que se ejecutarán 4 veces en casa y una vez por semana en el hospital (ver anexo I)	Cualitativa nominal	Independiente
Masa muscular	Es la cantidad estimada en kilogramos de músculo que cubre al sistema óseo.	Se considerará como masa muscular al resultado obtenido por el Método antropométrico de Heath-Carter en el que se emplea: estatura, peso, pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, suprailíaco y medial de la pierna diámetros óseos, perímetros musculares en máxima contracción y en relajación.	Cuantitativa Continua Kilogramos	Dependiente
Hemartrosis	Es la hemorragia en el interior de las articulaciones.	Se considerará hemartrosis al diagnóstico otorgado por el médico que revisó al paciente tanto en la clínica de hemofilia como en admisión continua por medio de datos clínicos.	Cuantitativa continua Número de episodios	Dependiente
Severidad de la hemofilia	Es la clasificación en cuanto a la gravedad de la hemofilia de acuerdo al déficit de factor circulante.	Se considerará la severidad de acuerdo a lo expresado en el expediente. Severa: nivel de factor menor de 1U/dL. Moderada: el nivel del factor está entre 1 y 5U/dL.	Cualitativa Ordinal	Independiente
Índice de Masa Corporal (IMC)	Es un indicador que evalúa la armonía del crecimiento y la relación proporcionada de los componentes.	Se considerará IMC al resultado de la fórmula $\text{Peso}/\text{talla}^2$	Cuantitativa continua	Universal

H) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

I. Lugar de realización

Se realizó en el HP CMN SXXI que es un hospital de III nivel de atención para pacientes pediátricos, que tiene como área de influencia la zona sur del Valle de México y de los estados de Querétaro, Chiapas, Morelos, y Guerrero.

- a. Desde el año 2002 se realizó un PEFM, al grupo de pacientes con hemofilia, con seguimiento en la CE de la Clínica de hemofilia del HP CMN SXXI.
- b. La forma en la que desarrolló el PEFM se describe en el **anexo I**.
- c. La forma de evaluarlo fue la siguiente:

En aquel periodo a los pacientes se les realizó una evaluación antropométrica completa de acuerdo al método antropométrico de Heath – Carter ⁽¹⁹⁾, empleándose éste método debido a su facilidad de uso y que puede ser implementado en cualquier lugar sin necesidad de aparatos costosos. Las medidas efectuadas fueron las siguientes: estatura, peso, pliegues cutáneos: tricípital, subescapular, suprailíaco y medial de la pierna, diámetros óseos, perímetros musculares en máxima contracción y en relajación. Se realizó en el servicio de hematología en la consulta externa, en 2 ocasiones; al iniciarse el programa de ejercicios en el 2002 y un año después.

Las mediciones fueron hechas por el Médico especializado en Medicina del Deporte estandarizado y se realizaron de la siguiente manera:

I. El peso: se realizó colocando a cada niño con ropa interior en la báscula de palanca, en la que pueda realizarse una lectura mínima de 100g.

II. La talla: se obtuvo al colocar al paciente en un estadímetro sin zapatos con la cabeza de forma que el plano de Frankfurt fue horizontal, con los talones juntos, punta de los pies separados, resto del cuerpo en contacto con la pieza

vertical del aparato medidor. Los brazos colgantes con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza horizontal móvil del aparato se bajó hasta contactar con la cabeza del niño, presionando ligeramente el cabello midiendo en centímetros.

III. Circunferencias:

- Perímetros del brazo en contracción: se colocó el brazo en contracción máxima se mide con cinta métrica a nivel del tercio medio del brazo, se anotó la medida en cm.

- Perímetro de brazo en relajación: se obtuvo la medición en centímetros mediante una cinta métrica inextensible tomando el punto medio entre el olécranon y el acromion, estando el brazo en extensión y sin tensión.

- Perímetro de antebrazo contraído: se colocó el antebrazo en contracción máxima, se colocó la cinta métrica en la parte más amplia, se tomó la medida en cm.

- Perímetro de antebrazo relajado: Se colocó el antebrazo en relajación, y se tomó la medida en el sitio en donde se tomó estando en contracción.

- Perímetro de muslo contraído: se tomó la medida en el tercio superior y medio del muslo en contracción. La medida fue en cm.

- Perímetro del muslo en relajación: se obtuvo con el paciente de pie (parado sobre la punta de los pies), con el tobillo en extensión máxima colocando la cinta métrica a nivel del tercio superior y medio del muslo, en paralelo al piso en relajación se obtuvo la medida en centímetros.

IV: Pliegues

- Tricipital: se tomó en el punto medio del brazo mediante palpación, se diferenció entre panículo adiposo con la mano izquierda y con la derecha se tomó la medición con el plicómetro, sosteniéndolo 3 segundos y repitiendo el procedimiento 3 veces obteniendo el promedio de éstas en milímetros, con el calibrador o plicómetro tipo Lange, el cual tuvo una precisión de 1mm.

- Subescapular: se obtuvo con el paciente de pie, tomando 1.5cm de ancho de pliegue cutáneo del borde interior de la escápula a 45° con respecto al plano del piso y colocando ambas ramas del plicómetro anotando la medida en milímetros.

- Suprailíaco: con el paciente de pie, se tomó 1.5cm de ancho de pliegue subcutáneo en el borde superior de la cresta ilíaca en forma perpendicular al plano del piso, se colocó ambas ramas del plicómetro, tomando la medida en milímetros.

- Medial de la pierna: El paciente de pie se tomó 1.5cm de ancho del pliegue cutáneo a nivel del tercio medio anterior del muslo, se colocó las ramas del plicómetro, se tomó medida en milímetros.

V: Diámetro óseos:

- Muñeca: el paciente sentado con la muñeca en posición prona se colocó las ramas de compás recto, a nivel de ambas epífisis distales de unla y radio. La medida se tomó en cm.

- Codo: el paciente sentado, con el miembro torácico con el hombro en extensión a 90°, con flexión de la articulación del codo a 90°. Se colocó las ramas de compás recto a nivel del epicóndilo y epitróclea del húmero, se tomó la medida en cm.

- Rodilla: Con el paciente sentado con la articulación de la rodilla a 90° se colocó las ramas de compás recto a nivel de ambos cóndilos femorales, se tomó la medida en cm.

Posteriormente con las mediciones previas se obtuvo la masa muscular por la fórmula de Heath-Carter ⁽¹⁹⁾:

$$MM=0.858(U)+0.601(F)+0.188(B)+0.161(P)-0.131(H)+4.5$$

Donde:

MM: Masa muscular

U: diámetro biepicondíleo de humero (cm).

F: diámetro biepicondíleo de fémur (cm).

B: perímetro corregido del brazo (cm).

P: perímetro corregido de la pierna (cm).

H: estatura del individuo (mm).

Las correcciones son propuestas para excluir el tejido adiposo de la masa muscular. Son realizadas restando al valor en cms de los correspondientes pliegues cutáneos.

$$PCB=PB-(DT/10)$$

$$PCP=PP-(DP/10)$$

Donde:

PCB= perímetro corregido de brazo (cm).

PB= perímetro medido del brazo (cm).

DT= pliegue cutáneo del tríceps (cm).

PCP= perímetro corregido de la pierna (cm).

PP= perímetro medido en la pierna (cm).

DP= pliegue cutáneo de la pierna (cm).

La evaluación del cumplimiento de los ejercicios la realizó el Médico especialista en Medicina del Deporte al observar la ejecución de las rutinas en la sesión de cada semana en el hospital, por medio de la lista de asistencia y con apoyo de los padres de familia que supervisaron los ejercicios en su casa.

II: La secuencia actual para el desarrollo de este proyecto fué:

1. De la base de datos electrónica del servicio de Hematología se seleccionaron a aquellos pacientes que cumplan los criterios de inclusión y se tomó la información acerca de la masa muscular.
2. Se recolectó la información de los números de afiliación correspondientes
3. En el archivo clínico general del Hospital, se solicitó y analizó los expedientes clínicos, para recabar la información requerida en la hoja de recolección de datos diseñada *ex profeso* y se capturó la información en una base de datos electrónica del software estadístico SPSS versión 11 para su análisis, de acuerdo al plan propuesto.
4. Cuando no se encontraron los expedientes clínicos, se procedió a realizar llamadas telefónicas para recolectar datos generales faltantes directamente con los padres y en el caso de los episodios de hemartrosis que no requirieron hospitalización se revisaron las notas del servicio de Admisión Continua que es el servicio médico de urgencias en el HP CMN SXXI al que acuden los pacientes con dicho problema.

J) ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo a la Ley General de Salud en su reglamento de investigación en salud en el art. 17, este estudio se consideró sin riesgo ya que es un estudio retrospectivo en donde se hizo revisión de expedientes, sin que se alteraran aspectos sensitivos ni de conducta en los pacientes y en todo tiempo se mantuvo la confidencialidad de la información.

K) ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadística Descriptiva: Se calculó la medida de tendencia central, mediana para evaluar la diferencia de antes y después del PEFM.

Se empleó estadística no paramétrica: una prueba de Wilcoxon para identificar el cambio entre la masa muscular y las hemartrosis al principio y al final de la maniobra.

RESULTADOS

Originalmente fueron incluidos en el PEFM, un total de 34 pacientes, de los cuales seis (17.6%) se eliminaron por abandono del programa, por lo que el grupo final de este trabajo lo constituyeron 28 niños con hemofilia severa y moderada que cumplieron los criterios de inclusión y concluyeron el PEFM.

En la tabla 1, se describen los datos demográficos. La edad de ingreso al PEFM fue de 2 a 14 años con una mediana de 9 años. Respecto al estado de nutrición, el 60.7% de los pacientes se clasificaron como normales, el 32.1% se encuentran con obesidad y sobrepeso y solo el 7.1% presentaron desnutrición. Predominó la hemofilia tipo A, de ésta el 53.8% son severas y el 46.1% son moderadas. Se tuvo una pérdida de 9 expedientes de pacientes debido a que ya fueron dados de alta de la unidad.

Tabla 1. Características generales de los pacientes con hemofilia incluidos a un Programa de ejercicios de fortalecimiento muscular. (n= 28)

Variable	Valor	Porcentaje o valores extremos
Edad (mediana en años)	9	(2-14)
Peso inicial (mediana en kg)	32.1	(12.4- 66)
Talla inicial (mediana en metros)	1.30	(0.9 – 1.68)
Estado de nutrición		
Normal	17	60.7%
Desnutrición	2	7.1%
Sobrepeso	7	25%
Obesidad	2	7.1%
Tipo de hemofilia y severidad		
A		
- Moderada	26	92.8%
- Severa	12	46.1%
B	14	53.8%
- Moderada	2	7.2%
- Severa	0	0%
	2	100%
Pérdida de pacientes	9	32.14%

En la Tabla 2 se observan los resultados después de un año de seguimiento de los pacientes al PEFM sobre las variables antropométricas estudiadas.

Se observa que la masa muscular tuvo un incremento evidente con una mediana de 12.18kg a 13.68kg con diferencia estadísticamente significativa con una $p = 0.001$. El IMC tuvo un incremento de casi tres veces con relación al incremento esperado para un año en el IMC de la talla mediana del grupo.

Tabla 2. Evolución de los datos antropométricos de un grupo de pacientes con hemofilia, antes y un año después de un PEFM (n=28)

Variable	Md Inicial y extremos*	Md Final y extremos**	p ^{***}
Masa Muscular	12.18 (5.7-24.6)	13.68 (5.5-23.5)	0.001
IMC logrado^t	17.35 (13-26)	19 (13-27)	0.053
IMC esperado en^{tt} un año	17.28	17.82	ns

* año previo al inicio de programa ** año posterior al término del programa *** prueba de Wilcoxon

t medido en kilogramos IMC Índice de masa corporal

tt obtenido de las tablas de referencia de incremento de IMC para un año para la talla correspondiente a la mediana de IMC del grupo de estudio.

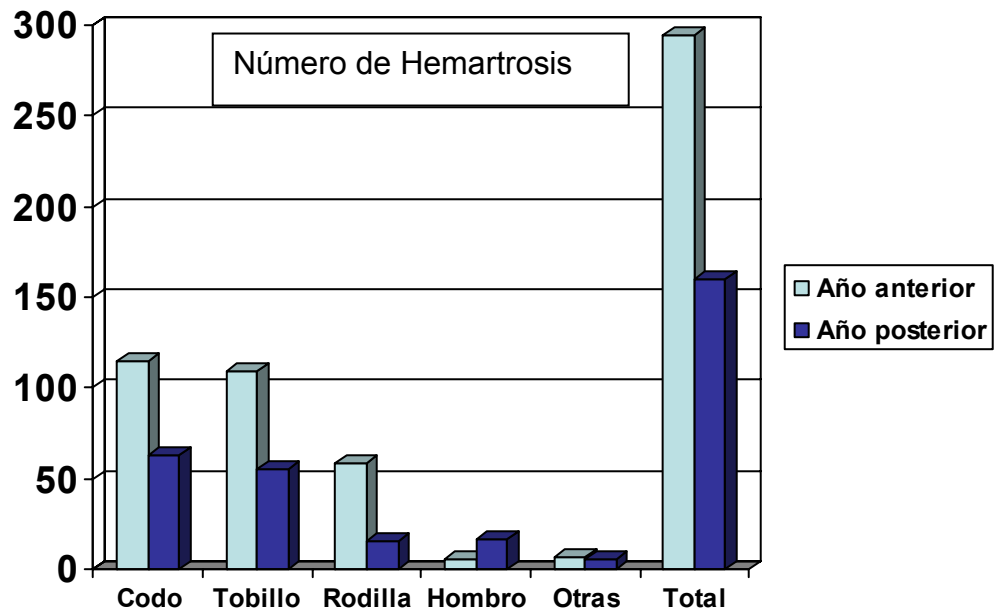
Finalmente, en la Tabla 3, se describen los datos de 19 pacientes (67.8%), cuyo expediente estaba completo para evaluar la frecuencia de las hemartrosis presentadas en el siguiente año del PEFM, y se observa que en este grupo, hubo una disminución significativa en el número de hemartrosis tanto en codo como en rodilla y en el número de total de las mismas al comparar el año previo al programa con el año siguiente; se identificaron al codo y al tobillo, como las articulaciones más afectadas por hemartrosis.

Tabla 3. Hemartrosis en el año previo y en el posterior al término del PEFM (n=19)

Articulación	Año previo (n)	Año posterior (n)	“p” *
Codo	115	63	0.031
Tobillo	109	55	0.118
Rodilla	58	15	0.012
Hombro	5	16	0.168
Otras	7	5	0.603
Total de hemartrosis	294	160	0.010

* Prueba de Wilcoxon

Grafica 1. Hemartrosis en el año previo y en el posterior al término del PEFM (n=19)



DISCUSIÓN

Durante mucho tiempo, se consideró que los niños con hemofilia no deberían realizar ningún tipo de ejercicio por riesgo de sangrado. Sin embargo con el desarrollo de los concentrados de liofilizado de factor VIII y IX en los países desarrollados; algunos investigadores han considerado que previa a la administración de liofilizados los niños con hemofilia podían realizar algún tipo de ejercicio que evitara la hipotrofia muscular, mejorará la fortaleza física del niño y se disminuirían los eventos de sangrado ^(2,8,9,17).

La literatura internacional ha reportado un efecto benéfico en niños con hemofilia que realizan ejercicios en cuanto al desarrollo muscular mejorando así su calidad de vida ^(8,12).

La hemartrosis es la complicación más frecuente, hasta en un 83% en el niño con hemofilia, ⁽⁴⁾ la morbilidad secundaria a esta complicación es la presencia de limitación funcional que va de leve a grave, inclusive con artropatía crónica, es poco lo que se puede ofrecer desde el punto de vista preventivo, y así como en otras enfermedades discapacitantes en las que se ven afectadas las articulaciones como la artritis reumatoide una alternativa con éxito variable es el fortalecimiento muscular. ^(21, 22, 23)

En el servicio de hematología del Hospital de Pediatría de CMN SXXI, se dispone desde hace varios años de concentrado de liofilizados que se administran a los pacientes bajo 2 regímenes: libre demanda y tratamiento domiciliario. En los cuales los niños tienen acceso inmediato al medicamento en caso de sangrado. En éstas condiciones y tratando de mejorar la capacidad funcional se ha implementado un programa de fortalecimiento muscular.

En el presente estudio, se muestra la experiencia del servicio de hematología del HP CMN SXXI con la implementación de un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular (PEFM), para lograr el fortalecimiento

muscular y la influencia de éste, sobre la masa muscular y la frecuencia de hemartrosis. Es necesario aclarar que solo se movilizaron las articulaciones funcionales, dejando en reposo a las que presentaban artropatía crónica o algún evento agudo de hemartrosis previo a acudir a los ejercicios.

Con respecto a los resultados obtenidos, la mediana de edad de inicio del PEFM, fue de 9 años, que representaría que la evolución de la hemofilia es larga y con alta probabilidad de haber desarrollado hemartrosis con secuelas funcionales, ya que éstas ocurren en articulaciones diana, que favorecen los sangrados recurrentes en la misma articulación evolucionando a una artropatía. ^(1,7) La mediana encontrada en otros estudios de calidad de vida en pacientes hemofílicos es de 8 y 10 años ^(14,18) prácticamente la mediana de edad es la misma.

En cuanto al estado nutricional de los pacientes del grupo de estudio, al inicio del programa se encontró a la mayoría con un crecimiento normal, mientras que el 32.1 % presentaron sobrepeso y obesidad, comparándolo con la ENSANUT del 2006 (encuesta nacional de nutrición) podemos observar que se encuentra por arriba de lo encontrado en ésta encuesta que fue de 26% de prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes ⁽²⁴⁾ esto se puede explicar de la siguiente manera, debido a la poca actividad física que los niños hemofílicos realizan por el riesgo de sangrado, su estilo de vida es sedentaria y malos hábitos alimenticios esto se ve reflejado en su estado nutricional ⁽²⁵⁾.

Como era predecible por haberse realizado en un hospital de tercer nivel de atención, la mayoría de los niños del grupo de estudio (60.7%), lo constituyen los pacientes con hemofilia severa del tipo A, por un sesgo de referencia, circunstancias que no varían de lo reportado en la literatura, ⁽¹⁾ ya que en el Sistema de Atención de Salud, en el que los autores trabajan, los niños con hemofilia A de severidad leve son atendidos en Hospitales de Segundo Nivel de atención debido a que prácticamente no presentan sangrados. ⁽²⁶⁾

Con respecto a la evolución de los datos antropométricos antes y después del PEFM se demostró un efecto positivo consistente en un incremento estadísticamente significativo de la masa muscular con una mediana de 12.18kg antes de iniciar el ejercicio y 13.68kg al finalizar ($p=0.001$) e incluso del IMC, el cambio en la masa muscular es debido a que el fortalecimiento muscular incrementa las miofibrillas y aumenta fuerza y la actividad muscular. ⁽²⁷⁾

El IMC se incrementó en $1.65\text{kg}/\text{m}^2$, comparado con el periodo previo al inicio a éste programa, y aunque el hallazgo pareciera ser parte del crecimiento normal de los niños, ya que el 12% de los pacientes se encontraban en etapa adolescente pero no contamos con los datos de una evaluación del desarrollo sexual (Etapa de Tanner) ya que el brote puberal por la influencia de andrógenos puede modificar la masa muscular y ser una variable de confusión; ⁽²⁸⁾ pero al contrastarle con el incremento esperado de sólo $0.54\text{kg}/\text{m}^2$ en un año del IMC para la mediana de talla inicial del grupo, el aumento absoluto fue del 300%, lo que sugiere el efecto benéfico del PEFM.

En general podemos decir que el PEFM permitió una mejora muscular en el paciente con hemofilia. Gilbert en su estudio de 1995 evalúa el desarrollo muscular de un programa de actividades físicas; concluye que la participación del paciente en deportes mejora la capacidad muscular de los niños con hemofilia. ⁽¹²⁾

Aunque este trabajo lo constituye un pequeño número de pacientes se demostró que un programa de fortalecimiento muscular a base de ejercicios isométricos e isotónicos influye positivamente en la masa muscular e IMC de este grupo de niños con hemofilia. Koch en 1984 midió la composición corporal de éstos pacientes por medio de pliegues cutáneos y en sus resultados finales mostraron mejoría en el desarrollo muscular y en la calidad de vida. ⁽⁸⁾

En éste caso aunque únicamente se midió la masa muscular, se demostró incremento en ésta variable, pero no se ha evaluado si ha impactado en la calidad de vida de éstos pacientes.

Es difícil asegurar que el efecto positivo del PEFM sobre los datos antropométricos sea unicausal y atribuible solo al PEFM, o bien es multicausal y esta relacionado al hecho de que al sentirse mejor, más estables en sus movimientos, con mayor fuerza y con mejor autoestima, al estar haciendo ejercicio (elementos que han sido reportados en niños con enfermedades crónicas que hacen deporte) ^(14,27), hubiese sido conveniente la medición de la calidad y frecuencia de la actividad física en niños hemofílicos, mediante escalas ya estandarizadas como la publicadas por un grupo holandés y otro australiano, que lo utilizaron como un elemento para evaluar además del efecto del ejercicio físico sobre la capacidad funcional, la calidad de vida de esos niños.^(8,9,29)

Algunos autores han referido que el fortalecimiento muscular estabiliza las articulaciones e incrementa la fuerza muscular y coadyuva a disminuir la presencia de hemartrosis. ^(2,12,15,16,17), por lo que otro objetivo del trabajo fue el indagar, si este PEFM contribuiría a disminuir los eventos de sangrado de las articulaciones diana (codo, rodilla, tobillo, hombro); ya que era esperado que se favoreciera un descenso en la aparición de hemartrosis repetitivas, dicha situación pareciera corroborarse en este trabajo, al observar un descenso significativo en el número de hemartrosis totales en el 45%, en el año siguiente al término del PEFM, sin embargo, el descenso obtenido pierde validez debido a que solo se contó con datos confiables acerca de la frecuencia de hemartrosis en 19 pacientes para una pérdida del 32%; no obstante, la magnitud del descenso observado, hace inferir que el hallazgo es factible, pero en estricto apego a la metodología de la investigación, se requiere de un estudio prospectivo con mejor control de variables, para refutar o confirmar el hallazgo.

CONCLUSIONES

1. Un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular, aplicado en niños con hemofilia moderada y severa incrementa la masa muscular lo cual fortalece las articulaciones; por lo tanto es factible influir en un descenso en la frecuencia de hemartrosis en éstos pacientes. Se puede referir que el niño con hemofilia atendido en el IMSS con un programa constante de administración de factor VIII y IX puede llevar a cabo un programa de ejercicios isométricos e isotónicos, que mejoren su masa muscular evitando así la hipotrofia muscular propia de la hemofilia.
2. El programa empleado (PEFM) u otros similares, podrían ser implementados en todos los sistemas de salud, a todos los niños con hemofilia independientemente de su severidad, para minimizar la presencia de hemartrosis lo cual evitaría secuelas discapacitantes y menor consumo de factor VIII y IX.
3. La experiencia favorable documentada en el grupo de pacientes hemofílicos, incluidos en un PEFM, podría ser evaluado en otras enfermedades crónicas y discapacitantes en los niños, como por ejemplo artritis reumatoide, entre otras.
4. La aparente disminución de la incidencia hemartrosis totales del 45% en los 19 pacientes en quienes se documentó confiablemente con el registro de hemartrosis en el año posterior al PEFM, requiere de otro estudio con una "n" mayor y de tipo prospectivo, dado que la pérdida de pacientes fue del 32% y en forma estricta invalidan el hallazgo.

BIBLIOGRAFIA

1. Montgomery R, Cox G, Scott J. Hemophilia and von Willebrand Disease. En: Nathan DG, y Orkin SH Hematology of Infancy and Childhood. Philadelphia: Saunders 6th ed. 2003 Vol. 2 1547-76.
2. Falk B, Tikitsky R, Weinstein Y, Constantini N, Martinowitz U. Anaerobic power and muscle strength in young hemophilia patients. Med Sci Sports Exerc 2000;32:52-57.
3. Rodríguez M. Management of musculoskeletal complications of hemophilia. Semin Thromb Hemost 2003;29:87-95
4. Berntorp E, Michels J. A healthy hemophilic patient without arthropathy: from concept to clinical reality. Semin Thromb Hemost 2003;29:5-10.
5. Buzzart B. Physiotherapy for prevention and treatment of chronic hemophilic synovitis. Clin Orthop Relat Res. 1997;343:42-46.
6. Rodriguez M. Effects of hemophilia on articulations of children and adults. Clin Orthop Relat Res 1996;328:7-13.
7. Rodríguez M. Management of the orthopaedic complications of haemophilia. J Bone Joint Surg 1998;80:191-96.
8. Van Der Net J, Vos R, Engelbert R, Van Den Berg M, Helden P, Takeken T. Physical fitness, functional ability and quality of life in children with severe haemophilia: a pilot study. Haemophilia 2006;12:494-499.
9. Herbert R, Latimer J, Curtin J, Selvadurai H. The effect of an exercise intervention on aerobic fitness, strength and quality of life in children with haemophilia. 2006 <http://www.biomedcentral.com/1471-2326/6/6/2/prepub>.
10. Monco-Johnson M, Riske B, Kasper C. Advances in care of children with hemophilia. Semin Thromb Hemost 2003;29:585-93.
11. Fernández-Palazzi, F. Caviglia H. Tratamiento ortopédico y complicaciones musculoesqueléticas. En Hemofilia 1^o ed. 2001:270-287.
12. Buzzard B. Sports and Hemophilia. Clin Orthop Relat Res 1996;328:25-30.
13. Beeton K, Alltree J, Cornwell J. Muscle rehabilitation in haemophilia 1998;4: 532-37.
14. Mulder K, Cassi F, Seuser D, Narayan P, Dalzell R, et al. Risk and benefits of sports and fitness activities for people with haemophilia. Haemophilia 2004;10:161-163.

15. Saavedra M, Coronado Z, Diez G, León H, Jaimes C, et al. Efecto del ejercicio excéntrico isocinético e isotónico en la fuerza muscular de tobillo en pacientes con esguince. *Rev Mex Med Fis Rehas* 2004;16:110-116.
16. Shapiro A, Donfield S, Lynn H, Cool V, Stehbens J, Hunsberger S, et al. Defining the impact of Hemophilia. The academic achievement in children with hemophilia study. *Pediatrics* 2001;108 E105
17. Aronis V. Prophylactic treatment in children with haemophilia. *Haematology* 2004;7:S93-S95.
18. Hilbert T Herbsleb M, Gabriel C, Schramm W. Physical training increases isometric muscular strength and proprioceptive performance in haemiphilic. *Haemophilia* 2003, 9:86-93.
19. Garrido C, González L, García V, Expósito C. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según fórmulas antropométricas. *Rev Digital* 2005;84:1-37.
20. Gadea G, Bernáldez R. Manual Interno de la Clínica de Hemofilia del HP CMNSXXI. Programa de Fortalecimiento muscular para Niños con Hemofilia moderada y grave. 2002. (anexo I)
21. Nordesjo L, Nordgren B, Wigren A, Kolstad K. Isometric strength and endurance in patients with severe rheumatoid arthritis or osteoarthritis in the knee joints. *Scand J Rheumatol* 1983;12:152-6.
22. Ekdahl C, Broman G. Muscle strength, endurance, and aerobic capacity in rheumatoid arthritis: a comparative study with healthy subjects. *Ann Rheum Dis* 1992; 51: 35-40.
23. Hsieh L, Didenko B, Schumacher H Jr, Torg J. Isokinetic and isometric testing of knee musculature in patients with rheumatoid arthritis with mild knee involvement. *Arch Phys Med Rehabil* 1987;68:294-297.
24. Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. ENSANUT. Instituto Nacional de Salud Pública. 2006: 1-131.
25. Koch B, Gallio F, Kelleger J, Goldstein D. Physical fitness in children with hemophilia. *Arch Phys Med Rehabil* 1984;65:324-6
26. Bernáldez R. Método Específico de Trabajo. Manual Interno del Servicio de Hematología del HP CMN SXXI.
27. Alvarez J. López Ch, Fernández V. Desarrollo de la Fuerza Muscular, En: López ChJ. Fisiología del Ejercicio. Panamericana, España, 2001, 2da edición. Cap 9: 345-57.

28. Barrón U, Pérez L. Crecimiento y desarrollo II. En: Games E, Troconis T. Introducción a la Pediatría. Mendez editores, México, 2006, 7ª edición. Cap 13: 75-92.

29. Young N, Williams J, Yoshida K, Wright J, Measurement properties of the activities scale for kids, J Clin Epidemiol 2000;53:125-37.

ANEXO I



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Delegación 3 Suroeste

Unidad Médica De Alta Especialidad

Hospital de Pediatría

Centro Médico Nacional Siglo XXI

**Programa de Fortalecimiento muscular
para Niños con Hemofilia moderada y
severa**

Dr. Sergio Gadea Gómez

Medico Especialista en Medicina Deportiva,

Dr Roberto Bernaldez Ríos

Médico Jefe de Servicio de Hematología Pediátrica

Diseño gráfico y Redacción
KDG y HJGC

Introducción:

Se define como fortalecimiento muscular al entrenamiento o preparación física de la fuerza muscular, que persigue conseguir el incremento de la hipertrofia e hiperplasia de las miofibrillas musculares, a través de vencer una resistencia dada (peso o cargas mecánicas), que pueden ser: pesos libres (barras, mancuernas) o dispositivos con una carga dada peso o bien aparatos de peso integrado (universales, "nautilus", etc.) La fuerza físicamente se puede conceptualizar como el resultado de aplicar una masa, una aceleración ($F=m \times a$). Esta aptitud física, llamada fuerza muscular derivará del uso de cadenas mecánicas, palancas mecánicas, movimiento uniforme, entre otras, o sea, la aplicación de la biomecánica en pleno.

En éste curso-taller se aplicara a los niños incluidos, cargas mecánicas de resistencia, menores al 30% de fuerza máxima en cada grupo muscular que se entrene (fuerza máxima= máxima fuerza aplicada a un segmento corporal muscular, máximo peso levantado).

Desde el punto de vista de la metodología del entrenamiento de fuerza muscular se aplica fuerza dinámica de tipo resistencia con 30% o menos de cargas a vencer; por grupos musculares

Características generales del curso

Dirigido a: pacientes pediátricos con diagnóstico de Hemofilia Clásica moderada a grave, tratados en el HP CMN SXXI

Cupo: ilimitado

Duración: Se realizarán los ejercicios una vez por semana en el Hospital de Pediatría y 4 veces por semana. Con un tiempo aproximado de 40min por sesión.

Sede: Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI

Organización Curricular

Propósito del curso:

Propiciar la actividad física en los pacientes con hemofilia para desarrollar un adecuado fortalecimiento muscular.

Objetivos

Promover el desarrollo muscular por medio de fuerza dinámica de tipo resistencia en pacientes con hemofilia del HP CMN SXXI.

Justificación

Los pacientes con hemofilia llegan a practicar deportes prohibidos para ellos como los son los de contacto físico, éstos deportes son restringidos debido a que presentan mayor riesgo de sangrado. La mayoría de los pacientes no cuenta con un adiestramiento adecuado con ejercicios de bajo impacto que les permita tener un adecuado fortalecimiento muscular que proteja las articulaciones. Debido a la escasa actividad física adecuada para ellos, se propone una rutina de ejercicios basada en la aplicación de fuerzas mecánicas.

Aspectos Éticos:

Dado el riesgo de sangrados, ante la actividad física en general de este tipo de pacientes, y aunque el programa de fortalecimiento muscular incluye ejercicios isométricos, paulatinos controlados y sistematizados, y siempre bajo vigilancia médica, a todos los Padres de los pacientes que se incluyan en el curso, se les solicitará, consentimiento informado verbal y a los pacientes, su asentimiento.

Actividades en el Hospital

Sesiones:

Durante un año, se llevarán a cabo sesiones semanales con duración de aproximadamente 40 min, en que se realizarán los ejercicios de forma supervisada por el Médico especialista en Medicina del Deporte.

Dinámica de la Sesión en aula:

10:00 – 10 30 h

Lectura comentada de las bases teóricas y biofísicas, antes de la actividad práctica

II. 10:30 – 11:30 h

Rutina de ejercitación*

1. Previo calentamiento de elasticidad general de las grandes articulaciones. Durante un tiempo de 5 a 10 minutos en el que se realizan movimientos pasivos, de flexibilidad iniciando a nivel articular por tiempo de 10 a 15 segundos cada articulación o grupo de cadena mecánica, se realiza de sentido cefálico a podálico.
2. Giros de cuello 10 veces de cada lado, 3 series.
3. Posteriormente se realizan actividades diferentes por grupos etarios: en los niños de 6-10 años se emplean mancuernas o pesas de mano con pesos entre 250gr a 500gr asimismo se usan polainas de 250gr a 500gr. En los niños de 11 a 17 años de edad se emplean mancuernas entre 1 a 2 kg, así como polainas de 1.5kg a 2.5kg. Cada ejercicio se hará 3 series de 10 a 15 repeticiones y descansos entre cada serie de 15 segundos.
4. Fuerza de hombro con mancuernas: De pie con las mancuernas por arriba de los hombros elevación de las pesas por arriba de la cabeza, sin extender al 100% las articulaciones del hombro y codo y se regresa al estado inicial.
5. Vuelos laterales de hombro: Con las mancuernas, con los miembros torácicos a los lados del tórax y cadera, se realiza una elevación de los brazos con semiflexión de codos, hasta llegar a la altura del cuello y regresamos a la posición inicial realizar 3 series por 10 repeticiones.

6. Extensiones de codos: Con una mancuerna tomada con las 2 manos a manera de copa de coñac con los miembros torácicos en extensión hacia el techo, solo se flexiona las articulaciones de codo hasta lograr por lo menos 90 grados de flexión y nuevamente se extienden los codos al techo realizando 3 series de 10 repeticiones.
7. Extensiones de codo inclinado: Con el cuerpo flexionado el tronco a 90° paralelo al piso y con los miembros pélvicos, de pie y de rodillas semiflexionadas las articulaciones de codo con flexión a 90° perpendiculares al piso se extienden a 0° quedando paralelas al piso y regresan a su posición original se realizan 3 series de 10 repeticiones.
8. Flexiones de codo de pie con mancuernas “curls con mancuernas “: con la posición de pie piernas separadas a la distancia de los hombros, sosteniendo las mancuernas con las manos, con los miembros torácicos en extensión al piso paralelas al tronco y cadera se realiza una flexión de codos hasta lograr mínimo 132° de flexión y regresar a la posición inicial realizar 3 series de 10 repeticiones.
9. Flexiones de codo con mancuernas laterales: “curls con mancuerna lateral”: El mismo ejercicio anterior, solo que la dirección de las manos y mancuernas serán con codos cercanos al cuerpo con rotación externa de antebrazo mano y mancuernas y regreso a la posición original, haciendo un movimiento cómodo al codo realizando 3 series de 10 repeticiones cada una.
10. Lagartijas: Con el cuerpo tendido con la cara al piso y con los miembros torácicos con flexión del codo y manos apoyadas al piso a la distancia natural paralelas a los pectorales y hombros se realiza una extensión de codo sin extender la totalidad de la articulación y el abdomen recto junto con la espalda así como los miembros pélvicos con apoyo de los dedos y metatarsos.
A los niños que se les dificulta se opta por apoyar las rodillas. Se realizan 3 series de 10 repeticiones.

11. Cristos acostados: En decúbito dorsal con los miembros torácicos hacia el techo se realiza una abducción de ambos hombros hasta llegar a casi tocar el piso con las mancuernas que permanezcan en las manos, el tórax y miembros pélvicos permanecen apoyados en piso y regresamos en aducción de ambos hombros.

Se realizan 3 series de 10 repeticiones.

Sesiones por grupos: se realizarán actividades diferentes por grupos etarios: en los menores de 5 años solo se emplearán aros y pelotas, en los niños de 5-10 años se emplean mancuernas o pesas de mano con pesos entre 250gr a 500gr asimismo se usan polainas de 250gr a 500gr. En los niños de 11 a 17 años de edad se emplean mancuernas entre 1 a 2 kg, así como polainas de 1.5kg a 2.5kg. Cada ejercicio se hará 3 series de 10 a 15 repeticiones y descansos entre cada serie de 15 segundos.

* ver dibujos

III. 11:30 – 11:45 h

Relajación y motivación

IV Evaluación de indicadores antropométricos:

Indicadores

Antropometría: Las medidas efectuadas serán las siguientes: estatura, peso, pliegues cutáneos: tricipital, subescapular, suprailíaco y medial de la pierna, diámetros óseos, perímetros musculares en máxima contracción y en relajación.

Para la obtención de peso muscular, % de peso muscular, peso graso y % de peso graso.

Actividades del Instructor

Propiciará la participación de los pacientes en las sesiones llevadas a cabo en el hospital, verificando su adecuada ejecución, así mismo adiestrar a los padres de familia para que sean ellos los que supervisen los ejercicios realizados en casa.

Actividades en casa

De igual forma los ejercicios practicados durante las sesiones en el hospital, se realizarán en casa por lo menos 4 veces por semana.

Atributos a desarrollar en el paciente con hemofilia

Desarrollar la aptitud para ejecutar adecuadamente los ejercicios de fortalecimiento muscular indicados para que continúe practicándola a pesar de ser dado de alta del hospital de pediatría.

Evaluación

Del Curso:

Se evaluará la aptitud en la ejecución de los ejercicios mediante el informe de los padres de familia así como por la evaluación que realice el médico del deporte cada semana en las sesiones en el hospital al verificar la adecuada realización de los ejercicios.

Del paciente:

En la primera reunión de los meses pares se medirán**:

- a. Peso
- b. Talla
- c. IMC
- d. Plicometría tricipital, subescapular, suprailiaco y medial de la pierna,
- e. Diámetros óseos, perímetros musculares en máxima contracción y en relajación.
- f. Calculo de peso muscular, % de peso muscular, peso graso y % de peso graso.

** Las mediciones se efectuarán por el instructor general, que ya esta estandarizado.

ANEXO II

