

Ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular en el Síndrome de Ehler-Danlos Hiperlaxo

Physical exercises of muscular strength with Hypermobility Ehlers-Danlos Syndrome

Ardy Rafael Rodríguez García^{1*}

Jorge de Lázaro Coll Costa¹

Adonis Estévez Perera²

María Blanca García Rubio²

Asunción Mayda García Rubio²

Rodrigo Manrique Lara²

¹Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”. La Habana, Cuba.

²Núcleo Reangel, Medicina y Rehabilitación. México.

*Autor para la correspondencia: ardycore29@gmail.com

RESUMEN

Los pacientes con Síndrome de Ehler-Danlos Hiperlaxo son subvalorados en las consultas médicas, por desconocimiento de los especialistas sobre los signos y síntomas específicos para llegar a un diagnóstico certero. El objetivo del estudio es orientar a la comunidad científico-médica, fisioterapeutas y rehabilitadores físicos sobre la metodología para la dosificación de ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular dirigidos a este tipo de población. Se empleó un estudio no experimental ambispectivo con diseño transversal descriptivo-explicativo. La muestra estuvo conformada de 15 especialistas, 5 Médicos especialistas de Segundo Grado en Medicina Física y Rehabilitación, 3 médicos especialistas de Segundo Grado de Reumatología, 3 rehabilitadores físicos especialista en Medicina Física y Rehabilitación, 3 médicos Especialistas de Segundo Grado de Genética y 2 Doctores en Ciencias Biológicas (Profesores en Fisiología) con una edad promedio de 42 años. El promedio de experiencia fue de 25 años en las diferentes actividades de la

especialidad. Los métodos aplicados fueron teóricos y empíricos. Los principales resultados enfatizan que la rehabilitación física integral dirigido a estos pacientes, dependerá de la aplicación adecuada de los componentes de la dosis: carga, volumen, intensidad, metodología, frecuencia, densidad y selección de los ejercicios; integrándose todos armónicamente para que los pacientes generen respuestas adaptativas favorables ante los estímulos planificados. Se concluye que la propuesta metodológica que se ofrece para la dosificación de los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular, orienta al rehabilitador en cómo concebir el proceso en estos casos.

Palabras clave: Síndrome de Ehler-Danlos; ejercicios físicos; resistencia; fuerza muscular.

ABSTRACT

Patients with Hypermobile Ehlers-Danlos Syndrome are undervalued in medical consultations, because specialists do not know the specific signs and symptoms to arrive at a correct diagnosis. The objective of the study is to guide to the community scientific-doctor, physiotherapists and rehabilitative physiqués on the methodology for the dosage of physical exercises of resistance to the muscular force directed to population's type. A study non experimental ambispective was used with descriptive-explanatory traverse design. The sample was conformed of 15 specialists, 5 specialist Doctors in Second Grade in Physical Medicine and Rehabilitation, 3 specialist Doctors in Second Grade of Rheumatology, 3 physical rehabilitative specialist in Physical Medicine and Rehabilitation, 3 specialist doctors in Second Grade of Genetics and 2 Doctors in Biological Sciences (Professors in Physiology) with an age 42 year-old average. The average of experience was of 25 years in the different activities of its specialty. The applied methods were theoretical and empiric. The main results emphasize that the integral physical rehabilitation directed to these patients, will depend on the adequate application of the components of the dose: load, volume, intensity, methodology, frequency, density and selection of the exercises; integrating all harmonically so that the patients generate favorable adaptive responses to planned stimuli. You conclude that the methodological proposal that offers for the dosage from the physical exercises of resistance to the muscular force guides to the rehabilitative one in how to conceive the process in these cases.

Keywords: Ehlers-Danlos Syndrome; Physical exercises; resistance; muscle strength.

Recibido: 10/05/19

Aprobado: 17/06/19

INTRODUCCIÓN

Los pacientes con Síndrome de Ehler-Danlos Hiperlaxo (SEDh) son subvalorados en las consultas médicas, por desconocimiento de los especialistas sobre los signos y síntomas específicos para llegar a un diagnóstico certero.

Este síndrome clasifica dentro de un grupo heterogéneo de enfermedades hereditarias del tejido conectivo, debido a alteraciones genéticas que causan defectos en el colágeno. El colágeno es una proteína del tejido conectivo, que actúa como una goma, dándole al cuerpo fortaleza y proveyéndolo de soporte y elasticidad para el movimiento. Los genes alterados en el SEDh, afectan las propiedades mecánicas de la piel, las articulaciones, los ligamentos, los vasos sanguíneos y los órganos internos, pudiendo alterar todas las funciones corporales.^(1,2)

La rehabilitación física aplicada a estos pacientes tiene como premisas fundamentales el alivio de las dolencias del Sistema osteomioarticular (SOMA), la adquisición de habilidades físico motoras deterioradas y el aprendizaje de destrezas que faciliten el desempeño en las diferentes actividades escolares (AE) y de la vida diaria (AVD).

En este sentido, Cano de la Cuerda, et al,⁽³⁾ exponen que para concebir una rehabilitación física eficaz en términos generales tendrá como objeto el mantenimiento de las habilidades existentes, la readquisición de habilidades perdidas y el aprendizaje de nuevas destrezas. Existen diversos factores que influyen en los procesos de aprendizaje motor como las instrucciones verbales, características y variabilidad de la práctica, participación activa y motivación del individuo, la transferencia positiva/negativa del aprendizaje, el control postural, la memoria y la retroalimentación, siendo primordiales para el logro de una adecuada rehabilitación.

Con el propósito de estimular el aprendizaje motor en los pacientes SEDh, e implementar en la práctica lo antes propuesto por Cano de la Cuerda et al.,⁽³⁾ se asume el criterio que en el proceso de aprendizaje motor y la transferencia de lo aprendido durante la terapia física, la escuela y en las diferentes actividades de la vida diaria, son pilares determinantes para conseguir mejores desempeños por parte de los afectados, cuando en ellos se logre instaurar con sinergia, la función sensitivo-cognitivo-motora, con todos estos elementos. Por ese motivo, existe la imperiosa necesidad de combinar en las sesiones de rehabilitación, dosis-

estímulo-respuesta que demanden un desarrollo armónico en los pacientes, desde lo sensitivo-cognitivo-motor, a través de una adecuada dosificación de los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular, proporcionándole según su asimilación, desempeño y evolución, respuestas adaptativas ante las tareas planificadas como beneficio para su salud. Este trabajo se propone orientar a la comunidad científica, médicos, fisioterapeutas y rehabilitadores físicos, sobre las orientaciones metodológicas para la dosificación de los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular en pacientes con SEDh.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se empleó un estudio que contó de dos etapas, no experimental ambispectivo con diseño transversal descriptivo-explicativo. La muestra estuvo conformada de 15 especialistas, 5 médicos especialistas de segundo grado en Medicina Física y Rehabilitación, 3 médicos especialistas de segundo grado de Reumatología, 3 rehabilitadores especialista en Medicina Física y Rehabilitación, 3 médicos especialistas de segundo grado de Genética y 2 Doctores en Ciencias Biológicas (Profesores de Fisiología) con una edad promedio de 42 años. El promedio de experiencia es de 25 años en las diferentes actividades de su especialidad. El estudio siguió las recomendaciones de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Consejo Científico de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo.

-Etapa 1: entrevista a los 15 especialistas para saber el nivel de conocimientos acerca de la aplicación de ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular en pacientes con SEDh y sobre la forma de rehabilitación física que ellos orientan en estos casos.

Análisis científico-metodológico sobre los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular en pacientes adolescentes SEDh.

-Etapa 2: proponer ejemplos de cómo concebir dentro del proceso de rehabilitación física la aplicación de ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular para pacientes adolescentes SEDh.

RESULTADOS

-La etapa 1 se llevó a cabo mediante la entrevista realizada a los especialistas donde se les explicó que para llegar a una aceptación, se tomó en consideración el grado de

conocimientos que tenían sobre la aplicación de ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular en pacientes adolescentes SEDh y sobre la forma de orientar la rehabilitación física para estos casos que fue determinado mediante el juicio de valoración, donde el cero (0) era la carencia total de conocimientos, y el diez (10) como el mayor grado de conocimiento. Debían valorar el grado de influencia de cada una de las fuentes de argumentación, las cuales estaban determinadas para su votación por categorías (Alto (A), Medio (M) y Bajo (B)),⁽⁴⁾ representados en la Tabla I.

Tabla I. Fuentes de argumentación que influyó en su conocimiento sobre la temática, que le permitieron dar un grado de influencia.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)
Análisis teórico realizado	16 %	15 %	13 %
Experiencia obtenida	11 %	10 %	8 %
Trabajos de autores nacionales	18 %	16 %	10 %
Trabajos de autores extranjeros	15 %	15 %	8 %
Conocimiento del estado actual del problema en el extranjero	12 %	10 %	8 %
Intuición sobre el tema objeto de estudio	10 %	7 %	4 %
TOTAL	82 %	73 %	51 %

El grado de conocimiento que prevaleció entre los especialistas fue el 8 de 10 para un nivel de conocimiento sobre la temática aborda, lo cual fue respaldado con un puntaje **ALTO** para el grado de influencia de cada una de las fuentes de argumentación, quedando representadas (A=82 %, M=73 % y B=51 %) (tabla I), las que fueron evaluadas según las *Proporciones para su aceptación*, donde **ALTO** fue entre 100 % y 80 %, **MEDIO**, entre 79 % y 50 % y **BAJO**, por debajo de 50 %. Se concluyó que los 15 especialistas presentaron un dominio y nivel de conocimiento sobre el tema objeto de estudio (**ALTO**) con un 82 %.

Los especialistas coinciden en la forma de orientar la rehabilitación física para estos pacientes y recomiendan los ejercicios de fortalecimiento muscular, correctores posturales, aerobios, propioceptivos y de respiración por ser los más idóneos. Pero no están claro de cómo aplicar los ejercicios de fortalecimiento muscular y sobre cuales fundamentos científico-metodológicos apoyarse para proceder con la terapéutica en estos casos, además exponen que existe discrepancia sobre la dosificación de los mismos en los pocos estudios consultados.^(1,2,4)

DISCUSIÓN

Análisis teórico científico-metodológico relacionado con los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular.

Los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular a emplear deben ser los más selectivos, precisos e idóneos posibles, destacándose en los mismos movimientos de flexiones, extensiones y rotaciones. Estos pacientes deben vencer la resistencia que se opone al movimiento -el estímulo- siendo su propio peso corporal o carga externa en un tiempo de ejecución determinado o realizar la mayor cantidad de repeticiones posibles hasta evidenciar errores en la ejecución de la técnica o descoordinación, que es cuando debe de culminar la realización del movimiento. En correspondencia, apunta Román⁽⁵⁾ “existen diferentes tipos de fuerza muscular: fuerza máxima, fuerza rápida, fuerza explosiva, fuerza resistencia y otras que se derivan de estas; todas merecen atención en un programa de ejercicios para el desarrollo de esta capacidad.

Es necesario precisar que en los niños, adolescentes y adultos, con Síndrome de Hiperlaxitud Articular (SHA) y SEDh, la manifestación de la fuerza a trabajar es la resistencia a la fuerza muscular con el propio peso corporal. Si se le incluye algún peso externo, es conveniente que oscile entre 0,5 kg. a 7 kg., atendiendo a la condición física, somatotipo, edad, sexo y siempre se debe respetar los principios de la asequibilidad e individualización y aumento dinámico y gradual de las exigencias, fundamentados por Calderón (2006).⁽⁶⁾

Para cumplimentar el principio de la asequibilidad e individualización, exige que la enseñanza sea comprensible y posible, de acuerdo con las características individuales y potencialidades de los pacientes y está basado en la correspondencia óptima de las tareas, medios y métodos a utilizar. Este principio, requiere observar las potencialidades de los pacientes para evitar que surjan errores metodológicos, por cuanto las exigencias deben corresponderse con las capacidades de los mismos con el objetivo de lograr el desarrollo posterior. Sobre la base de este principio se determinan el nivel científico del proceso de rehabilitación física y el aprendizaje individual.

El principio del aumento dinámico y gradual de las exigencias, se lleva a cabo cuando el rehabilitador sea capaz de renovar constantemente las tareas, elevar su dificultad, aumentar gradualmente el volumen y la intensidad de las cargas para garantizar la elevación de las variaciones funcionales en el organismo, y sobre esta base continuar el desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas, es necesario renovar sistemáticamente la carga, para que provoque efecto y modifique formas y funciones en el organismo. También

depende por una parte de la magnitud y las particularidades cualitativas de la carga, y por otra, de las posibilidades individuales de adaptación; las cargas físicas deben ser dosificadas de forma ascendente y sobre los parámetros y límites posibles de cada paciente, aprovechando las potencialidades de cada uno.

Para favorecer un adecuado trabajo rehabilitador y desarrollo de la resistencia a la fuerza muscular es necesario que la dosificación de la carga esté en función de la dosis-estímulo-respuesta y de los tipos de contracciones musculares, para así favorecer el aprendizaje y la respuesta motriz del paciente.

La palabra dosis procede del griego, y significa “acción de dar”. Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española,⁽⁷⁾ en su segunda acepción, es la cantidad o porción de algo, material o inmaterial. En el ámbito del ejercicio físico se aplica el término dado al valor potencial del mismo, con un alto grado de evidencia, tanto en la prevención como en el tratamiento de gran parte de las patologías Pedersen y Saltin.⁽⁸⁾ El precisar la dosis de ejercicio supone conocer, determinar y definir un conjunto de componentes del estímulo o carga que combinadas de determinada manera podrán o no provocar efecto o respuesta en el organismo y generar las adaptaciones Heredia, Isidro, Chulvi y Mata⁽⁹⁾ y Heredia.⁽¹⁰⁾

En este sentido la dosis para Chulvi, Heredia, Isidro y Masiá⁽¹¹⁾ implicaría la necesidad de garantizar adecuadas y progresivas adaptaciones orgánicas y funcionales que redunden en la mejora o mantenimiento de un adecuado estado de salud psicofísico.

Por ello durante una sesión de rehabilitación física dirigida a pacientes adolescentes con SEDh, una adecuada dosis se establece, cuando se controlan y se modifican adecuadamente una serie de componentes (Figura 1) para garantizar permanentes adaptaciones saludables en los afectados Tan, ACSM, Rhea, Alvar, Burkett y Ball, Kramer y Ratamess, Bird, Tarpering y Marino⁽¹²⁻¹⁶⁾ y su manipulación influirá en la respuesta biológica Spiering, et al.⁽¹⁷⁾



Figura 1. Componentes de la dosis que intervienen durante la sesión de rehabilitación física para pacientes con SEDh.

El desarrollo de cada uno de los componentes lo veremos reflejado cuando tratemos “Propuestas metodológicas mediante ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular y propioceptivos para pacientes adolescentes con SEDh”. No obstante, es oportuno dejar claro su significación para una mejor comprensión a la hora de aplicarlos:

-La frecuencia: está fijada según el diagnóstico, el tiempo de tratamiento rehabilitador y la cantidad de veces en la semana que se repetirán los ejercicios físicos. Es conveniente para este tipo de pacientes que realicen ejercicios físicos con fines terapéuticos de 3 a 5 veces por semana. Si son 3 frecuencias semanales, preferiblemente deben ser días alternos (lunes, miércoles y viernes o martes, jueves y sábados) esto favorece el proceso de rehabilitación sobre la recuperación completa de los sustratos energéticos (ATP, CrP y Glucógeno Muscular) que se gastan cuando el paciente realiza los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular.

-El volumen: se considera la parte cuantificable a dosificar (series, repeticiones, tiempo de recuperación) donde estos, según Zimkin citado por Barrios y Ranzolas⁽¹⁸⁾ deben garantizar la movilidad de los sustratos energéticos y las reservas del organismo. El mismo va ser la suma del número de repeticiones realizadas durante una sesión de rehabilitación física y si se aplican cargas (pesos externos), las repeticiones realizadas son multiplicadas por la carga utilizada.

-La intensidad:⁽⁴⁾ está condicionada a cargo de la capacidad funcional del paciente en correspondencia a su Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM), enfermedades asociadas,

Prolapso de la Válvula Mitral (PVM), Arritmias Cardiacas (AC) y al tiempo de duración de la rehabilitación. Ejemplo: de 10-12 semanas, máximo tres meses intensidades entre un 40-65 % FCM y de 40-55 % FCM para pacientes con PVM y AC.

-La densidad: representa la relación trabajo descanso. No es más que la pausa o intervalo de recuperación (tiempo de descanso) entre series. Para Heredia et al,⁽¹⁰⁾ deberá estar siempre acompañada por la intensidad del estímulo y viceversa, para que la definición y relación entre ambas nos permitan inferir las posibles respuestas y efectos durante la sesión. Rodríguez⁽¹⁹⁾ manifiesta que el carácter de dicha pausa está condicionado gracias a las potencialidades de reposición de los sustratos energéticos involucrados en el estímulo (ejercicio físico).

-La progresión metodológica: está determinada por la integración de los diferentes métodos del entrenamiento físico, extrapolados al proceso de rehabilitación física integral dirigidos a este tipo de población, además de respetar la metodología establecida para la aplicación de los ejercicios físicos propuestos. Los métodos son: por repeticiones, por tandas, continuo e interválico.

-La selección de los ejercicios: deberán estar en función del diagnóstico de la patología de base en el SEDh, según las enfermedades asociadas, los desórdenes y deformidades del SOMA presentes en los afectados y no pueden presentar potencial lesivo para la articulación. Los mismos tienen que ir dirigidos al desarrollo integral de grupos musculares específicos, principalmente a los que rodean las articulaciones laxas e hiperlaxas, de preferencia que se inicien ejercicios físicos para su enseñanza en Cadena Cinética Cerrada y cuando tengan los pacientes un dominio impecable de los mismos en Cadena Cinética Abierta.

Una vez fundamentado los componentes de la dosis es necesario abordar en su carácter semántico el estímulo. El mismo viene precedido del ejercicio físico más la carga a dosificar en relación a las repeticiones y tiempo, en función de las potencialidades del paciente.

Se entiende por estímulo en el ámbito de la rehabilitación física a la correspondencia que se establece entre el ejercicio físico, la dosificación de la carga y la relación trabajo-descanso que se fijan, ante la predisposición de los sustratos energéticos (ATP, CrP y Glucógeno Muscular) consumidos como fuentes de energía para cumplir dicho estímulo. Ejemplo: realizar 3 tandas de 7 a 10 repeticiones de semisentadilla con 45 segundos a 1 minuto de descanso entre series.

Los ejercicios de resistencia a la fuerza muscular según la forma de realización será por repeticiones y por tiempo, para dominar ese estímulo el organismo necesita de energía. ¿De dónde obtiene la energía el organismo del paciente SEDh para realizar el ejercicio físico? (**Tabla II**). La respuesta a la pregunta es la clave para determinar los tiempos de descanso y recuperación entre series.

Tabla II. Obtención de la energía en el organismo del paciente SEDh para realizar el ejercicio físico. Elaboración propia de Rodríguez⁽¹⁹⁾ cita a Rodríguez.⁽²⁰⁾

Estímulo	Aporte de energía
-Ejercicios físicos con tiempo de duración hasta 15s:	-Aporta la energía el Sistema Energético Anaerobio Aláctico (Sistema de los Fosfágenos). Sustrato Energético ATP + CrP.
-Ejercicios físicos con tiempo de duración de 15s hasta 30s:	-Aporta la energía el Sistema Energético Anaerobio Aláctico (Fosfágenos) + Anaerobio Láctico (Glicolisis Anaerobia). Sustrato Energético ATP + CrP y Glucógeno Muscular.
-Ejercicios físicos con tiempo de duración de 30s hasta 2 min:	-Aporta la energía el Sistema Energético Glicolisis Anaerobia (Anaerobio Láctico). Sustrato Energético Glucógeno Muscular.

Se deben dosificar los ejercicios para contracciones isométricas de corta duración, entre 5 y 12 segundos, por lo cual las modificaciones musculares son breves especialmente en referencia a las alteraciones vasculares. No se puede considerar que se produzca un déficit de oxígeno apreciable y por lo tanto, el estímulo local de la hipoxia no se produce. Las modificaciones cardiocirculatorias durante la isometría son pequeñas, observándose ligera taquicardia y pequeña elevación de presión sistólica con débil modificación de la presión diastólica.

-La Etapa 2 se desarrolló mediante:

Propuesta metodológica para la dosificación de los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular para pacientes con SEDh.

En los pacientes con SEDh se tiene que instaurar ganancias de resistencia a la fuerza muscular en el SOMA, esto favorece el adecuado desarrollo músculo-tendinoso y, por ende, las respuestas motoras serán mejores ante estímulos propioceptivos, AE y AVD.

Lograr patrones adecuados de respuestas a resistencia a la fuerza muscular y propioceptivas favorecen consolidar, afianzar y estabilizar las articulaciones logrando en el paciente adolescente SEDh disminución del dolor, seguridad articular y confianza para su desempeño en las AE y AVD, gracias a la buena salud en el SOMA.

En este sentido, los componentes de la dosis pueden irse modificando en función del objetivo de la rehabilitación, de la respuesta biológica y funcional del paciente, siempre con la premisa de aliviar el dolor, rehabilitar deformidades del SOMA, promover estilos de vida saludables y mejorar su desempeño en las AE y AVD. A continuación se pone ejemplo de la

propuesta metodológica asumidas por Rodríguez⁽⁴⁾ en su trabajo: “El ejercicio físico-terapéutico en pacientes adolescentes con Síndrome de Hiper movilidad Articular”.

Ejemplo de propuesta metodológica para el trabajo de los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular con el propio peso corporal y cargas externas.

Orientaciones metodológicas generales.

- Evitar ejercicios físicos que involucren arcos articulares extremos para prevenir el deterioro de cartílago y articulación.
- Respetar el peso entre 0,5 kg. a 7 kg. a utilizar por ejercicio y el grado de amplitud considerado normal para cada articulación.
- No realizar la extensión completa de ninguna articulación. Se recomienda que realice semi-extensión de las articulaciones laxas e hiperlaxas.
- Tener un antecedente del trabajo mediante el ejercicio físico para el desarrollo de la resistencia a la fuerza muscular.

Unidad Didáctica I. Adaptación Anatómico Funcional: se trabaja la preparación física general del paciente con su propio peso corporal para lograr un acondicionamiento de todo el SOMA. Se atiende cualquier tipo de deformidad del aparato locomotor (columna, rodilla y pie).

Los objetivos a cumplir en esta unidad didáctica son:

- Adaptar las inserciones musculares, los huesos, cápsulas articulares, tendones y ligamentos a las exigencias de los ejercicios físico-terapéuticos.
- Preparar los sistemas cardiovascular y respiratorio para que soporten con mayor facilidad y exigencia la unidad didáctica siguiente.
- Mejorar los niveles de fuerza muscular y el tono muscular.
- Crear en los pacientes adolescentes hiperlaxos hábitos de estilos de vida saludable a través del ejercicio físico terapéutico.

Duración: 10-12 semanas, máximo tres meses. Frecuencia: 3-5 días a la semana. Intensidad: 40-65 % FCM y de 40-55 % FCM para adolescentes con Prolapso Válvula Mitral (PVM) y Arritmias Cardiacas (AC). Capacidades físicas a trabajar: resistencia y resistencia a la fuerza muscular. Duración de las sesiones: entre 30 a 45 minutos, aumentando hasta 55-60 minutos cumplidas las cinco semanas de haberse iniciado la unidad didáctica. Control: mediante la toma de la Frecuencia Cardíaca, las tandas y repeticiones. El interrogatorio de síntomas, estado de ánimo y la Prueba que miden la percepción de dolor (Escala Analógica Visual).

Orientación metodológica específica de la unidad didáctica:

-Para el trabajo del desarrollo de la resistencia a la fuerza muscular con el propio peso corporal se deben realizar: 3 a 5 ejercicios, 4 a 5 series de 12 a 15 repeticiones con 1 a 3 min de recuperación. Cuando el trabajo para el desarrollo de la resistencia a la fuerza muscular sea con cargas externas utilizando pesos que oscilen entre 0,5 kg a 7 kg se deben realizar: 2 a 3 ejercicios, 3 a 4 series de 10 a 12 repeticiones con 1 a 3 min de recuperación.

-Si se entrena por circuito^(4,19) tomar en consideración: Trabajar entre: 3 y 5 zonas, máximo siete. Entrenamiento en circuito en una misma sesión o clase: 2-3 veces en dependencia de la cantidad de zonas. Tiempo de trabajo: 10-15 min. Intervalos de descanso entre ejercicios: 90 segundos-140 segundos. Intervalos de descanso entre circuitos: 5-7 minutos. Frecuencia por semana: 2-3.

El proceso de rehabilitación física para los pacientes con SEDh se concibe de forma integral, con un carácter duradero y flexible, por objetivos que se encuentran estrechamente vinculadas a los contenidos. Aunque los pacientes clasifiquen con el mismo síndrome, en la terapia se les tratará de forma personalizada, cumpliendo con los principios de asequibilidad e individualización y aumento dinámico y gradual de las exigencias, esto hace que se realice la reeducación, corrección y fortalecimiento de tipo funcional más individual.

CONCLUSIONES

La propuesta metodológica que se ofrece para la dosificación de los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular relacionados con el proceso de rehabilitación física, orientan al rehabilitador en cómo concebir de forma integral la clase de rehabilitación ante los pacientes adolescentes SEDh.

El proceso de rehabilitación física integral dirigido a pacientes con SEDh, para que tenga éxito, dependerá de la aplicación adecuada de los componentes de la dosis: carga, volumen, intensidad, progresión metodológica, frecuencia, densidad y selección de los ejercicios, integrándose todos armónicamente.

Se proponen orientaciones metodológicas a tener en cuenta al momento de aplicar los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular a los pacientes con SEDh.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Guasp A. Resultados generales del estudio sobre los retrasos en el diagnóstico y acceso al tratamiento de los afectados por SED y SHL de Latinoamérica y España. Red Ehlers-Danlos. [internet]. 2012 [acceso 12 de febrero de 2013]; p.1. Disponible en: <https://sites.google.com/site/rededargentina/>
- 2-Guasp A. Resultados generales del estudio sobre los retrasos en el diagnóstico y acceso al tratamiento de los afectados por SED y SHL de Latinoamérica y España. Red Ehlers-Danlos. [internet]. 2014 [acceso 12 de diciembre de 2014]; p.1. Disponible en: <https://sites.google.com/site/rededargentina/>
- 3-Cano de la Cuerda R, Molero Sánchez A, Carratalá Tejada M, Alguacil Diego IM, Molina Rueda F, Miangolarra Page JC, et al. Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación. Neurología. [revista en Internet] 2015 [acceso 14 octubre 2016]; 30(1): 3241. Disponible en: <http://www.elsevier.es/neurologia>
- 4-Rodríguez García A. El ejercicio físico-terapéutico en pacientes adolescentes con Síndrome de Hiper movilidad Articular [tesis doctoral]. La Habana: Universidad de Ciencias de La Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”; 2017.
- 5-Román Suárez I. La fuerza muscular. En: Garrido ML, Editor. Gigafuerza. Ciudad de La Habana: Editorial Deportes; 2004. 8-18.
- 6-Calderón Jorrín C. Principios didácticos metodológicos. Algunas reglas para su aplicación en la Educación Física. En: Garrido ML, Editor. Teoría y metodología de la educación física. Tomo I. Ciudad de La Habana: Editorial Deportes; 2006. 21-47.
- 7-Diccionario Real Academia de la Lengua Española. 22ª ed. Madrid: Espasa; 2001.
- 8-Pedersen B, Saltin B. Evidence por prescribing exercise as therapy in chronic disease. Scand J Med Sc Sports. 2006; 16 Supl 1: 3-63.
- 9-Heredia Elvar JR, Isidro Donate F, Chulvi Medrano I, Mata Ordoñez F. Guía de ejercicios de fitness muscular. 1ª ed. Madrid: Editorial Wanceulen, S.L.; 2011.
- 10-Heredia Elvar JR, Isidro Donate F, Chulvi Medrano I, García Orea GP, Mata Ordoñez F, Moral González S, Martín Olivera M, et al. Criterios básicos para el diseño de programas de acondicionamiento neuromuscular saludable en centros de fitness. EFDeportes.com [revista en Internet] 2012 [acceso 11 junio 2016]; 17(170) Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd170/disenodeprogramasde-acondicionamiento-neuromuscular.htm>

- 11-Chulvi Medrano I, Heredia Elvar JR, Isidro Donate F, Masiá Tortosa L. Dose in resistance training for the health: criteria for the exercise selection. *Journal of Sport and Health Research*. 2009; 1(1): 56-67.
- 12-Tan B. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. *J Strength Cond Res*. 1999; 13(3): 289-304.
- 13-American College Sports Medicine ACSM. Position Stand on progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2002; 34(2): 364-380.
- 14-Rhea M, Alvar B, Burkett L, Ball S. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; 35(3): 456-64.
- 15-Kraemer J, Ratamess A. Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 4: 674-688.
- 16-Bird P, Tarpering M, Marino E. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness. A review of the acute programme variables. *Sports Med*. 2005; 35(10): 841-851.
- 17-Spiering A, Kraemer J, Anderson M, Armstrong E, Nindl C, Volek S, Maresh C, et al. Resistance exercise biology. Manipulation of resistance exercise programme variables determines the responses of cellular and molecular signaling pathways. *Sports Med*. 2008; 38(7): 527-540.
- 18-Barrios Recios J, Ranzolas Ribas A. Consideraciones de las características psicomotrices de las edades. En: Domínguez EP, Domínguez MV, Editores. *Manual para el deporte de iniciación y desarrollo*. La Habana: Editorial Deportes; 1998. p. 39.
- 19-Rodríguez García A. Programa de ejercicios físico-terapéuticos en pacientes con síndrome de hipermovilidad articular. [tesis de maestría]. La Habana: Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”; 2015.
- 20-Rodríguez Morales R. Determinación de la resistencia aeróbica en escolares de 6to grado de la escuela Felix Ernesto Alpizar del municipio Guanabacoa. [tesis de maestría]. La Habana: Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo”; 1999.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.