

Tiempos de recuperación y ejercicio físico para la rehabilitación física del Síndrome de Ehlers-Danlos hiperlaxo

Recovery times and physical exercise for the physical rehabilitation of Hypermobile Ehlers-Danlos Syndrome

Dr.C. Ardy Rafael Rodríguez-García^I, Dr.C. Jorge de Lázaro Coll-Costa^I, MSc. María Blanca García-Rubio^{II}; MSc. Yamila Fernández-Nieves^I

ardycore29@gmail.com, 10969coll@gmail.com, mariblancaagr@inder.cu, yam@inder.cu

^I Centro de Estudio para la Actividad Física, el Deporte y la Promoción de Salud, Facultad de Cultura Física, La Habana, Cuba; ^{II}Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo", La Habana, Cuba

Recibido: febrero, 2017

Aprobado: mayo, 2017

Resumen

El objetivo del trabajo fue determinar la influencia de diferentes dosificaciones del tiempo de recuperación sobre las repeticiones máximas de semi-sentadilla a 90° en la muestra durante cuatro series planificadas. Se realizó una investigación de corte descriptivo, pre-experimental de control mínimo para un solo grupo con pre-test y pos-test. La muestra estuvo integrada por 38 femeninas de 12 años con Síndrome de Ehlers-Danlos hiperlaxo (SEDh). Se emplearon la media aritmética, desviación típica y un análisis de varianza Anova de un factor para contrastar el efecto de ese ejercicio con el tiempo de recobro y el esfuerzo percibido. Se realizó la prueba post-hoc de Games-Howell, no asumiendo varianzas iguales, para evaluar la magnitud de las diferencias entre las series previstas. Dentro de los principales resultados se encontraron mejorías en las repeticiones máximas ejecutadas del ejercicio físico ($p=0,000$) y se incrementó la fatiga localizada, provocada por el poco tiempo de recuperación establecido entre series ($p=0,000$). A manera de conclusión general, se observó como las variables de estudio determinaron la importancia de la dosificación del tiempo de recobro según las características de cada paciente. Durante la planificación debe existir una integración armónica y adecuada de los componentes de la dosificación (volumen, intensidad, metodología, frecuencia, densidad y selección de los ejercicios). Para favorecer la calidad de vida de las personas pesquisadas, se estimaron los tiempos de recuperación, con el fin de incidir en la restauración completa de ese proceso y las pausas de dos a tres minutos entre series de trabajo.

Palabras clave: tiempo de recuperación, rehabilitación física, Síndrome de Ehlers-Danlos hiperlaxo, esfuerzo percibido.

Abstract

The objective of the work was to determine the influence of different dosages of the recovery time on the maximum repetitions of half-squats to 90° in the sample during four planned series. We carried out a descriptive, pre-experimental investigation of minimum control study for a single group with pre-test post-test. The sample consisted of 38 females aged 12 years with Hypermobile Ehlers-Danlos

Syndrome (SEDh). The Arithmetic Mean, Typical Deviation and an analysis of variance Anova of a factor were used to compare the effect of that exercise with the time of recovery and the perceived effort. The Games-Howell post-hoc test was performed, not assuming equal variances, to evaluate the magnitude of the differences between the predicted series. Among the main results, improvements were found in the maximum repetitions of physical exercise ($p=0.000$) and localized fatigue was increased, caused by the short recovery time established between series ($p=0.000$). As a general conclusion, it was observed how the study variables determined the importance of the dosage of recovery time according to the characteristics of each patient. During planning there must be a harmonious and adequate integration of the components of the dosage (volume, intensity, methodology, frequency, density and selection of exercises). In order to favor the quality of life of the people surveyed, recovery times were estimated, with the aim of influencing the complete restoration of this process and the pauses of two to three minutes between work series.

Keywords: recovery time, Hypermobility Ehlers–Danlos Syndrome, perceived exertion, physical rehabilitation.

Introducción

Estimar tiempos de recuperación adecuados a las exigencias físicas individuales del ser humano con la intención de conocer la respuesta biológica, humoral, morfológica y funcional ante las cargas físicas planificadas es la tarea principal de los profesionales certificados. Prescribir el ejercicio físico como vía de rehabilitación y promoción de la salud juega un papel primordial. En la actualidad, no se hallaron evidencias científicas referidas a los tiempos de ese aspecto, establecidos en la dosificación del ejercicio físico dirigido a pacientes adolescentes con SEDh. Esta enfermedad es hereditaria del tejido conectivo, autonómica dominante, causada por la falla del colágeno.

En la mayoría de los pacientes con SEDh, según Guasp (2012, 2014), los genes alterados afectan las propiedades mecánicas de la piel, las articulaciones, los ligamentos, los vasos sanguíneos y los órganos internos, pudiendo alterar todas las funciones corporales, los mismos se caracterizaron por la amplitud excesiva en las articulaciones, artralgias, mialgias y deformidades del aparato locomotor, impidiéndole un buen desempeño en las actividades de la vida diaria y escolar (Rodríguez, García, García y Rubio, 2014).

Estévez y De León (2007) apreciaron, en 10 mil habitantes, la prevalencia de un 25–35 % de incidencia del SEDh. Este porcentaje coincidió con los estudios realizados por Menéndez *et al.* (2005, citado por Rodríguez *et al.*, 2016, p.123), quienes corroboraron en el 2014 un incremento entre un 33–45 % en una población de 20 mil 102 habitantes.

Ante las incidencias enfrentadas en consultas los genetistas, reumatólogos, fisiatras, ortopédicos, oftalmólogos, psiquiatras, fisioterapeutas y por la escasez en la elaboración

e implementación de programas, baterías, orientaciones metodológicas del ejercicio físico, dirigidos a estos pacientes, tanto a nivel nacional e internacional, hubo necesidad de llegar a un consenso y establecer pautas metodológicas de cómo establecer el componente densidad –intervalo de descanso (ID) y tiempo de recuperación (TR)– a la hora de planificar la carga durante la rehabilitación física en este tipo de espectro poblacional. Al prescribir los ejercicios físicos deben prestar atención a los componentes de la dosificación: volumen, intensidad, metodología, frecuencia, densidad y selección de los ejercicios; la integración posibilita respuestas adaptativas favorables en los pacientes ante los estímulos planificados.

En este estudio se vio reflejada la importancia del componente densidad, el cual juega un papel decisivo ante la planificación de los ejercicios físicos. Como bien expresaron Heredia *et al.* (2017), la densidad debía estar siempre acompañada por la intensidad del estímulo (carga a dosificar) y viceversa, para que la definición y relación entre ambas permitieran inferir posibles respuestas y efectos durante la sesión (por ejemplo, clase de rehabilitación), en este sentir la densidad no es más que el ID y TR. De modo que, “[...] el carácter de la densidad está condicionado por las potencialidades de reposición de los sustratos energéticos involucrados en el estímulo, lo cual representa la relación trabajo–descanso, dado por la propia pausa ID y TR entre las series...” (Rodríguez, 2017, p.35).

Las estimaciones de tiempo medio para el restablecimiento de fosfágeno muscular (FM) varían entre 20 y 30 segundos. Bowers y Fox (1995, p.223) consideraron como tiempo medio, el requerido para restablecer durante la recuperación al menos el 50 % del FM consumido–gastado por el organismo durante el ejercicio físico. La capacidad de desarrollo de la fuerza muscular se recupera entre 1min a 1:15s de haber realizado una serie de ejercicio (Stull, 1971, citado por Del Castillo 2014 y Rodríguez, 2017, p.35).

La dosificación de descansos más cortos (15s a 30s) influirá en el organismo a que este logre adaptaciones en todas las estructuras ostemioarticulares, pues según estudios de Kramer (1987, citado por Del Castillo, 2014), fundamentaron el incremento de la densidad capilar y mitocondrial favorece en el paciente, a que circule mayor y mejor cantidad de sangre por los capilares, la recuperación será más rápida ante esfuerzos moderados e intensos, se mejora la capacidad de atenuar el hidrógeno y su transporte fuera del músculo, se propicia un beneficio saludable en las estructuras, sus funciones y mejor desenvolvimiento del paciente ante las actividades de la vida diaria.

Al dosificar descansos moderados (60s a 90s) se mejora en el organismo del paciente el ambiente anabólico. Se induce con ello, una mayor hipoxia y así aumenta el potencial de

hipertrofia muscular (Toigo, 2006, citado por Del Castillo, 2014), por lo tanto influye en un incremento en las concentraciones hormonales anabólicas después del ejercicio (Kramer, 1990, citado por Del-Castillo, 2015). Sin embargo, este breve tiempo de recuperación incide en menos efectos sobre el rendimiento del sistema osteomioarticular (SOMA) y en el desarrollo de la fuerza muscular de los músculos agonistas y antagonistas.

Garantizar pausas de recuperación entre 1 min a 2 min asegura la realización total de repeticiones, series y trabajar con la intensidad adecuada, así como una óptima recuperación del paciente, proporcionándole conseguir respuestas adaptativas favorables gracias al incremento del volumen total de repeticiones realizadas en un ejercicio y al desarrollo muscular alcanzado. Tiempos de descanso superiores a > 2 min se deben establecer atendiendo al tipo de ejercicio y grupo muscular al que va dirigido, a las características individuales de los pacientes. Por ello se recomienda propiciar períodos de descanso más largos cuando se planifiquen cargas para grupos musculares grandes y en los que se involucren varias articulaciones y períodos de descansos más cortos para músculos pequeños e intervenga una articulación.

El análisis y comprensión de optimizar la densidad idónea atendiendo a las estimaciones del porcentaje de recuperación del FM y CP basado en los estudios de Wultnan *et al.* (1967, citado por Bowers y Fox, 1995, p.223), ante las potencialidades de los pacientes y los tipos de ejercicios físicos seleccionados permitieron concebir el proceso de rehabilitación física para pacientes con SEDh de forma más integral, el logro de los objetivos es primordial y permite al fisioterapeuta, poder controlar las respuestas del organismo ante la planificación realizada.

Por todo lo antes expuesto, el problema científico fue ¿Cómo influyen diferentes dosificaciones del tiempo de recuperación sobre las repeticiones máximas de semi-sentadilla a 90° en pacientes adolescentes con SEDh durante cuatro series planificadas?

Muestra y metodología

Se ejecutó una investigación de corte descriptivo, pre-experimental de control mínimo para un solo grupo con pre-test y pos-test. 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”.

Participantes

Un grupo de 38 adolescentes femeninas de 12 años con SEDh participaron en el estudio. Antes del inicio de la investigación las participantes fueron advertidas de las características del estudio y firmaron un consentimiento informado. Se examinaron las historias clínicas de cada paciente provenientes de las consultas de Genética y Reumatología que se encontraban en los archivos del Hospital Pediátrico “William Soler”, La Habana. Las pacientes fueron enviadas al Centro de Actividad Física y Salud “CAFS” de la Universidad de Ciencias de la Cultura y el Deporte “Manuel Fajardo”, donde se realizó el estudio y la rehabilitación física integral mediante el “Programa de ejercicios físico-terapéuticos en pacientes adolescentes con Síndrome de hipermovilidad articular y Síndrome Ehlers-Danlos hiperlaxo”.

Características de la muestra

El 100 % presentaron sintomatologías de artralgias, mialgias, osteoartritis, tendinitis, bursitis, sinovitis, episodios secundarios a la inestabilidad de las articulaciones (gleno-humeral, humero-radio-cubital, coxo-fermoral, patelo-femoral y peronéo-astragalina). El estado fisiológico de fatiga generalizada estuvo relacionado con la hipotonía y lo padecían con frecuencia las pacientes por presentar debilidad muscular en brazos y piernas; predominio de la delgadez con presencia de músculo y baja adiposidad, fueron clasificados los siguientes casos mostrados en la tabla 1.

Tabla 1: Padecimientos de las pacientes

Clasificaciones	Cantidad	Porcentaje
Ecto-mesomórficos	26	70
Escoliosis dorsal derecha	12	30
Escoliosis dorsal derecha-lumbar izquierda	38	100
Prolapso de la válvula mitral y arritmias cardíacas		
Disminución de la capacidad aerobia (VO ₂ máx. y doble producto)		
Palpitaciones en reposo		
Disautonomía por una disfunción autonómica cardiovascular		

Procedimiento

Las pacientes realizaron el ejercicio físico semi-sentadilla a 90⁰ (SS-90⁰): el cual consistió en ejecutar la mayor cantidad de repeticiones de este para medir la resistencia de la fuerza muscular en los miembros inferiores. Las pacientes se ubican paradas con las piernas separadas a la anchura de las crestas ilíacas, los pies alineados al frente, delante

de un banco o silla, comenzaron a efectuar el movimiento de flexo–extensión de las piernas hasta que los glúteos toquen el banco o la silla y formen un ángulo de 90º la articulación patelo–femoral con respecto a la coxo–femoral y regresar a la posición de bipedestación a una candencia de movimiento moderado (figura 1 y tabla 2).



Figura 1: Semi-sentadilla a 90º

Tabla 2: Dosificación del ejercicio

Series	Realizar la mayor cantidad semi-sentadilla a 90º después de:		
1	Tiempo (minutos)	3	Descanso
2		2	
3		1	
4		0,30	

A las adolescentes se les midió el esfuerzo percibido para la carga dosificada mediante la Escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPIInfant) de Rodríguez Núñez y Manterola (2016, p.31–32): es un instrumento desarrollado para cuantificar el esfuerzo percibido general en la población infantil (niños y adolescentes) menores de 18 años durante el ejercicio físico.

Se les explicó a las adolescentes, para una adecuada medición del instrumento, ellas debían contestar la siguiente pregunta: ¿cuán cansado te encuentras durante el ejercicio? La pregunta debe ir dirigida a valorar la percepción de esfuerzo corporal global, incluidas la fatiga de piernas y la disnea.

A continuación, se da un ejemplo de instrucción apropiada:

1. Antes, durante y después del ejercicio, te preguntaré cuán cansado te encuentras.
2. Debes utilizar los números, las palabras o los niños para indicarme tu nivel de cansancio durante la actividad.
3. Observa al niño situado al inicio de la escala, si te sientes como él, significa que no te encuentras cansado.
4. Observa a los niños ubicados en el centro de la escala (niveles 5 y 6); si te sientes como ellos, es porque te encuentras cansado, pero puedes seguir haciendo el ejercicio.
5. Observa al niño colocado al final de la escala; si te sientes como él, significa que te encuentras muy cansado y no puedes seguir haciendo ejercicio.
6. Puedes utilizar cualquiera de los números, frases o imágenes de niños de la escala, para decirme cuán cansado te sientes. No existe una respuesta correcta o incorrecta.

Análisis estadístico

Se emplearon la media aritmética (\bar{X}) desviación típica para las variables de estudio. Se cometió un análisis de varianza de medidas repetidas (Anova) de un factor para contrastar el efecto del ejercicio físico (SS-90⁰ vs TR) y (SS-90⁰ vs EPIfant), se efectuó la prueba *post hoc* de Games-Howell (no asumiendo varianzas iguales, siendo la homocedasticidad $p=0,000$), para evaluar la magnitud de las diferencias entre las series dosificadas.

Resultados

La tabla 3 muestra la interrelación entre las variables, SS-90⁰ vs EPIfant y SS-90⁰ vs TR con un $F=707.788$; donde el Anova para las parejas de variables cotejadas evidenciaron resultados muy significativos ($p=0,000$).

. Tabla 3: Prueba de análisis de varianza de medidas repetidas Anova de un factor para contrastar el efecto entre las variables

Variables	F	Significación
Semi-sentadilla a 90 ⁰ vs EPIfant	707.788*	0.000
Semi-sentadilla a 90 ⁰ vs TR	707.788*	0.000

Leyenda: TR: tiempo de recuperación; EPIfant: escala de medición de esfuerzo percibido infantil; Nivel de significación * ($p \leq 0.05$)

En correspondencia a los resultados arrojados por la prueba estadística Anova cabe señalar los TR fueron claves en la dosificación de las series; determinaron mejoras en las repeticiones máximas (RM) de SS-90⁰, según el porciento de reposición de los sustratos energéticos favoreciendo el desarrollo del SOMA en las pacientes y le permitieron realizar el ejercicio físico adecuado producto a una recuperación completa como se mostró en la tabla 1.

Las medidas y estadísticas descriptivas expresadas en el gráfico 1 muestran niveles de desarrollo de la fuerza muscular en los miembros inferiores de las adolescentes necesarios para su desenvolvimiento ante las actividades de la vida diaria y escolar. Siendo consideradas las RM de SS-90⁰ para cada TR, las respuestas adaptativas urgentes del SOMA ante la carga dosificada es mejor en la medida que se hace mayor el TR.

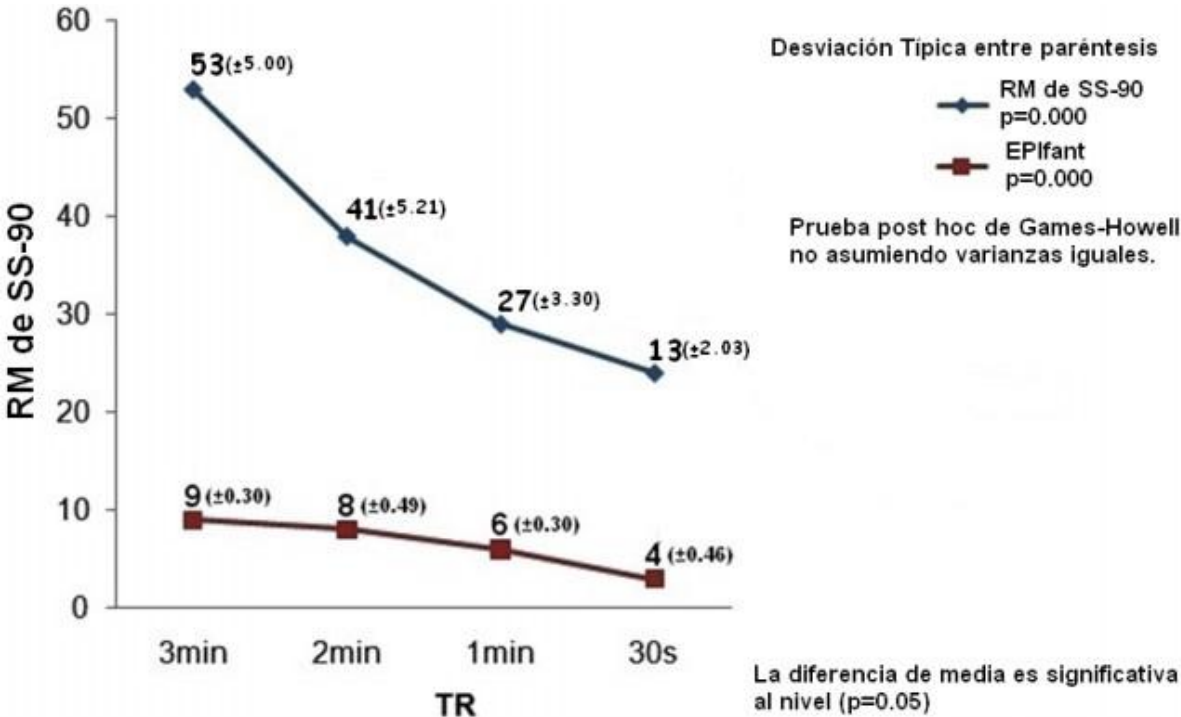


Gráfico 1: Ejercicio físico semi-sentadilla a 90⁰ con tiempos de recuperación descendentes (3min-2min-1min-30s) para cuatro series
Leyenda: TR: Tiempo de recuperación. RM de SS-90⁰: Repeticiones máximas de semi-sentadilla. EPIfant: escala de medición de esfuerzo percibido infantil. Los resultados de las comparaciones de las series se expresan en promedios y el intervalo de confianza fue de 95 %

TR de 3 min las RM de SS-90⁰ fueron de 53 y TR de 2 min las RM de SS-90⁰ fueron de 41 (p=0.000). No sucede así en los TR de 1 min y 30 s, como es de suponer las pacientes tuvieron una acumulación de RM de 94, llegadas a esa fase del ejercicio, existió un efecto residual de la carga como incidencia ante la respuesta fisiológica, muscular e humoral y solo completaron 27 y 13 RM (p=0.000), esto desde el punto de vista físico fue aceptable, pero no es saludable dosificar TR cortos en este tipo de población porque no favorece el desarrollo músculo-esquelético por la presencia de fatiga generalizada, la cual se presenta a nivel osteomioarticular y entonces las respuestas fisiológicas ante la carga va a incidir en aumentar las artralgias y mialgias al realizar el ejercicio físico sobre una recuperación incompleta y en un futuro presentar dolencias crónicas a nivel muscular y articular.

El esfuerzo percibido –fatiga en los miembros inferiores– durante las RM de SS–90° se evaluó a través de la EPIfant obteniendo una relación directa y proporcional al TR. En el gráfico 2 se muestra al culminar la Serie 1 la EPIfant=9, las pacientes manifestaron estar muy cansadas, necesito detenerme ($p=0,000$), la Serie 2 la EPIfant=8, se quejaron de estar bastante cansadas ($p=0,000$) y la Serie 3 la EPIfan=6, las pacientes declararon el ejercicio comenzó a costarle al sentir cansancio ($p=0,000$) y la Serie 4 la EPIfant=4, sintieron un poco de cansancio ($p=0,000$).

Los resultados arrojaron que mientras mayor cantidad de repeticiones realizadas y menor TR la intensidad del dolor percibido se incrementó; se activó el síntoma de fatiga localizada y el mecanismo reflejo del Sistema Nervioso Central mandó la orden de no ejecutar más repeticiones del ejercicio y se indujo el cansancio de las pacientes por presentar fatiga localizada.

En este caso, lo recomendado es dar TR de 3 min a 5 min, esto favorece a recuperar los sustratos energéticos y aliviar los síntomas de dolor localizado en la musculatura y articulaciones participantes durante el cumplimiento del ejercicio y la recuperación completa de las pacientes del estado de fatiga.

Discusión

El gráfico 2 indica la relación entre el TR y la restauración del sustrato energético FM, después de haberse realizado una serie de un determinado ejercicio. Se consideró pausas adecuadas de descanso entre los 120 s a 180 s, para esos tiempos de recuperación, el FM se resintetizó entre un 93 % a 98 %, posibilidad brindada al sujeto de poder realizar sin fatiga neuromuscular la serie siguiente del ejercicio. Sin embargo, Harris *et al.* (1976, p.139) demostraron que el Creatin Fosfato (CP) se resintetiza rápidamente con pausas de descanso de 22 s y lento con 170 s.

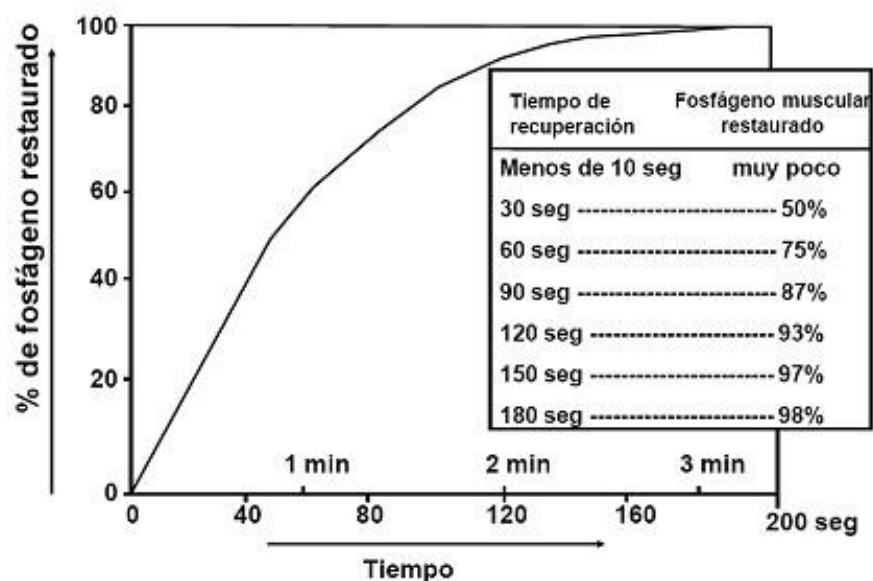


Gráfico 2: Estimaciones del porcentaje de recuperación del fosfágeno muscular
Fuente Wultnan *et al.* (1967,
citado por Bowers Fox, 1995, p.223)

Al tener en cuenta lo expuesto por Wultnan *et al.* (1967, citado por Bowers y Fox, 1995, p.223), el ejercicio físico SS-90° beneficia el desarrollo de los músculos integrantes de la cintura pélvica y los encargados de flexionar y extender las piernas. Los hallazgos significativos alcanzados en las pacientes hiperlaxas permitieron plantear la acción de una tarea, en la cual se empleó el peso corporal como la resistencia a vencer, se logró un incremento de la resistencia a la fuerza muscular en los miembros inferiores y posibilitó contrarrestar deformidades de pie plano, rodillas hiperextendidas, valgus y varas, propiciar reeducar la bipedestación y la marcha, dos acciones importantes utilizadas en las diferentes actividades de la vida diaria y escolar, facilita un mejor apoyo del talón y la estabilidad articular del tobillo, rodilla y cadera a la hora de estar parados por períodos largos de tiempo o en acciones como: caminar, correr, sentarse, acostarse y levantarse.

Como pudo observarse en el gráfico 1, los resultados guardaron relación con los encontrados por Ferrell *et al.* (2004, pp.3324-3328), quienes en su estudio expusieron (n=18) con SHA la agudeza propioceptiva aumentó, mejoró la fuerza del cuádriceps y los isquiotibiales ($p < 0.001$). Sahin *et al.* (2008, p.998), comprobaron (n=40), GE n=15 (hicieron ejercicios propioceptivos para miembros inferiores durante ocho semanas) y GC n=25 (no practicaron ejercicios) se detectaron mejoras significativas en la actividad profesional. Verity *et al.* (2013, op.3-11), hicieron alusión a la aplicación de un programa de ejercicios de ocho semanas (n=26 de 7 a 16 años) con SHA y dolor de rodilla, (GC

n=12) y (GE n=14) se le aplicó el programa de ejercicios, la salud física en general se favoreció sólo en el GC ($p=0.037$).

En el organismo de las pacientes hiperlaxas por el efecto residual de la carga y $TR \leq 1$ min, el FM y CP a penas se restablecieron al 50 % y provocó una fatiga localizada en los miembros inferiores por poseer poca concentración de estos sustratos energéticos quienes son los encargados de aportarle la energía necesaria para continuar el ejercicio, de ahí la respuesta ante el estímulo no fue satisfactoria.

Los resultados coincidieron con los estudios de Robertson *et al.* (2005, citado por Rodríguez Núñez y Manterola, 2016, p.36) donde a (n=40) niños de sexo masculino y sexo femenino entre los 10 y 11 años de edad, constataron el esfuerzo percibido general fue inferior a la percepción de fatiga en las piernas durante una prueba de escalón de intensidad creciente. En su estudio, el nivel general de esfuerzo percibido y el de fatiga en las piernas al final de la prueba, fueron cercanos a 8 y 9.

En correspondencia con el análisis e interpretación de los resultados del experimento y lograr respuestas adaptativas favorables por las pacientes adolescentes con SEDh ante la dosis planificada es importante considerar durante el proceso de rehabilitación física:

- Los ejercicios físicos de resistencia a la fuerza muscular con el propio peso corporal deben efectuarse no menos de tres ejercicios físicos con una dosificación de 3 a 4 series de 7 a 10 repeticiones, con TR autoregulados con variación de 2 a 3 minutos.
- Variación de la dosificación en función a la respuesta fisiológica y morfológica de las pacientes. Lo recomendado es mantener los TR y las series, incrementar las repeticiones de tres a cinco.
- Cuando en una sesión de rehabilitación física se planifiquen ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular y resistencia a la fuerza muscular los TR deben no ser menores a 1min y de 1min a 1.5min para los grupos musculares pequeños (segmentos corporales superiores) y de 2min a 3min para los grupos musculares grandes (segmentos corporales inferiores). Siempre con la condición que los TR son autoregulables en dependencia de las características individuales de los pacientes.

Beneficios

- Alivio de las dolencias del SOMA.
- No incremento de la fatiga neuromuscular.
- Fortalecimiento de las cadenas musculares (músculos agonistas y antagonistas).
- Restablecimiento de las articulaciones laxas e hiperlaxas.

- Incremento de la resistencia a la fuerza muscular del SOMA, adaptaciones estructurales y funcionales.

Conclusiones

1. Las variables de estudio determinaron la importancia de la dosificación del tiempo de recuperación atendiendo a las características individuales de las pacientes.
2. La veracidad de los resultados obtenidos para establecer una adecuada respuesta biológica, humoral, morfológica y funcional de las pacientes con SEDh ante las cargas físicas planificadas es conveniente la integración armónica y adecuada de los componentes de la dosis (volumen, intensidad, metodología, frecuencia, densidad y selección de los ejercicios).
3. Con vista a favorecer la calidad de vida y propiciar respuestas adaptativas favorables de las pacientes con SEDh es preciso estimar tiempos de recuperación que incidan sobre la recuperación completa y pausas de descanso entre series de dos a tres minutos.

Referencias bibliográficas

1. Guasp, A. (2012). Resultados generales de la encuesta para afectados por SED y SHL de Latinoamérica y España. Red Ehlers-Danlos. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/rededargentina/>
2. Guasp, A. (2014). 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. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/rededargentina/>
3. Rodríguez, G.A., García, R.M., García, R.B., Rubio, A.B. (2014). Incidencia del Síndrome de hipermovilidad articular en niños cubanos. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.*, 9(2).
4. Rodríguez, G.A., Rodríguez, G.D., García, R.A., Rubio, G.M., Rodrigo, M.L., Ojeda, N.L. (2016). Análisis del proceso de rehabilitación física en pacientes adolescentes con síndrome de hipermovilidad articular. *Rev. Cubana de Reumatol.*, 18(2).
5. Heredia, J.R., *et al.* (2017) Criterios básicos para el diseño de programas de acondicionamiento neuromuscular saludable en centros de fitness Ef. Deportes. Argentina. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd170/diseno-de-programas-de-acondicionamiento-neuromuscular.htm>
6. Rodríguez, G.A. (2017) El ejercicio físico-terapéutico en pacientes adolescentes con síndrome de hipermovilidad articular. (Tesis doctorado). Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”, La Habana, Cuba.
7. Bowers, R.W. y Fox, E.L. (1995). *Fisiología del deporte*. España: Ed. Médica Panamericana.

8. Del Castillo, J.M. (2014). Intensidad del entrenamiento desarrollo muscular. Recuperación entre series. Simposio Hipertrofia Muscular y Core. Recuperado de: <http://www.josemief.com/intensidad-entrenamiento-desarrollo-muscular-repeticiones-serie/>
9. Rodríguez Núñez, I. y Manterola, C. (2016). Validación inicial de la escala de edición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant) en niños chilenos. *Biomédica*, 36:29-38.
10. Harris, R.C, Edwards, R.H., Hultman, E., Nordesjö, L.O., Nylind, B., Sahlin, K. (1976) The time course of phosphorycreatine resynthesis during recovery of the quadriceps muscle in man. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1034909>
11. Ferrell, W.R., Tennant, N., Sturrock, R.D., Ashton, L., Creed, G., Brydson, G., *et al.* (2004). Amelioration of symptoms by enhancement of proprioception in patients with joint hypermobility syndrome. *Arthritis Rheum.*, 50(10), pp.3323-3328.
12. Sahin, N., Baskent, A., Cakmak, A., Salli, A., Ugurlu, H., Berker, E. (2008). Evaluación de la propiocepción de rodilla y efectos del ejercicio propiocepción en pacientes con síndrome de hiperlaxitud articular. *Rheumatol. Int.*, 10, 995-1000.
13. Verity, P., Tofts, L., Adams, R.D., Munns, C.F., Nicholson, L.L. (2013). Exercise in children with joint hypermobility syndrome and knee pain: a randomized controlled trial comparing exercise into hypermobile versus neutral knee extension. *Pediatr Rheumatol Online J.*, 14; 11(1):30. doi: 10.1186/1546-0096-11-30