

Movimiento **Científico**

INFORMACIÓN CIENTÍFICA

Artículos de Reflexión

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA



**ibero
americana**
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

EL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PACIENTE PEDIÁTRICO QUEMADO

Julialba Castellanos Ruíz¹
Mónica Yamile Pinzón Bernal²

Fecha de Recepción: 22/02/2012

Fecha de Aceptación: 07/10/2012

RESUMEN

Este artículo es producto de la construcción del referente conceptual de una investigación que se está desarrollando dentro de la comunidad académica, Cuerpo Movimiento de la Universidad Autónoma de Manizales. Teniendo en cuenta lo anterior, se problematiza sobre las quemaduras, encontrando que son uno de los eventos traumáticos que más comprometen el esquema y la imagen corporal del niño, están asociados con cuadros fisiopatológicos complejos que pueden llegar a afectar la vida de quienes las padecen y generar secuelas funcionales importantes. Por tanto, uno de los objetivos del fisioterapeuta en el trabajo con el paciente pediátrico quemado es mejorar o mantener la capacidad funcional del niño a través de la actividad y evitar el deterioro, teniendo en cuenta que el ejercicio desempeña un rol fundamental en la rehabilitación funcional para mantener y mejorar la fuerza muscular, la resistencia y la flexibilidad. Además se constituye después de una quemadura, en una modalidad fundamental a través de sus diferentes formas de ejecución como son el ejercicio para entrenar fuerza y resistencia muscular, ejercicios de estiramiento muscular para prevenir las contracturas musculares, ejercicios pasivos, de rango activo de movilidad que inician durante la fase aguda y progresan hacia actividades más vigorosas y de mayor exigencia.

Palabras Clave: Quemaduras, paciente pediátrico, Fisioterapia, ejercicio terapéutico.

¹ Magister en Educación y Desarrollo Humano; Esp. Educación Sexual; Esp. Intervención Fisioterapéutica en Ortopedia y traumatología; Fisioterapeuta. Docente Universidad Autónoma de Manizales. Correo electrónico:jcastellanos@autonoma.edu.co

² Magister en Neurorehabilitación; Terapeuta del neurodesarrollo NDT/Bobath; Fisioterapeuta. Docente, Universidad Autónoma de Manizales; Coordinadora Especialización en Neurorehabilitación, Universidad Autónoma de Manizales. Correo electrónico:myamile@autonoma.edu.co

THERAPEUTIC EXERCISE IN BURNED PEDIATRIC PATIENT

ABSTRACT

This article is the result of the construction of conceptual reference of an investigation that is being developed within the academic community, Body Movement Autonomous University of Manizales. Burns, are one of the traumatic events that undertake the scheme and the body image of the child, are associated with complex pathophysiological events that affects lives of sufferers and generate important functional consequences. One of the important objectives of the physiotherapist work with pediatric patient burned is to improve or maintain the functional capacity of the child through the activity and avoid deterioration, where the exercise plays a fundamental role in functional rehabilitation to maintain and improve muscle strength, resistance and flexibility. In addition it is after a burn in a mode key through their different forms of execution such as the exercise to train muscle strength and endurance, stretching exercises to prevent muscle contractures, muscle passive exercises, active range of mobility that are started during the acute phase and progress toward more strenuous activities and greater demand.

Keywords: Burn, pediatric patient, physiotherapy, therapeutic exercise.

INTRODUCCIÓN

Este artículo es producto de la construcción del referente conceptual de una investigación que se está desarrollando dentro de la comunidad académica, Cuerpo Movimiento de la Universidad Autónoma de Manizales, la cual pretende generar como resultado el diseño de una guía de práctica clínica basada en la mejor evidencia disponible acerca de la aplicación de ejercicio terapéutico en paciente pediátrico quemado en sus fases aguda y subaguda. Para tal construcción se ha realizado una búsqueda sistemática de la literatura en diversas bases de datos y un análisis crítico de la misma; por medio de la cual se ha encontrado que las quemaduras son lesiones traumáticas, (Haya 2006) muy comunes en la infancia (Wollgarten-Hadamek et al., 2009) que generalmente se producen como consecuencia de accidentes caseros, con líquidos calientes o con aceite de cocina (Mousa, 2005), Plan andaluz de Urgencias (2000). Según Paredes-Mondragón, Santiago y Vinageras el 50% de las quemaduras en niños son por escaldadura seguida por otros factores como fuego directo y líquidos de alta densidad, (Paredes-Mandragón, Santiago y Vinageras, 1999). Dichos accidentes son muy traumáticos ya que comprometen

el esquema y la imagen corporal del niño y están asociados con cuadros fisiopatológicos complejos que pueden llegar a afectar la vida de quienes las padecen y generar secuelas funcionales importantes (Salamanca, 2003).

En Colombia más de la mitad de las quemaduras se producen por líquido caliente en menores de 13 años, seguido por los accidentes ocasionados por el uso indiscriminado de la pólvora, situación que apenas viene siendo prevenible desde el punto de vista legal en la últimas décadas (Fernández, García y Sandoval, 2001) a partir de la expedición de la Ley 670 de julio 30 de 2001, por parte del Congreso de la República de Colombia, en la cual se adoptaron medidas de control sobre el uso de la pólvora por parte de menores de edad permitiendo únicamente las demostraciones públicas pirotécnicas con fines recreativos bajo condiciones de seguridad; sin embargo en algunos municipios del país los alcaldes no adoptaron la misma normativa, facilitando la distribución y comercialización clandestina de pólvora, generando incluso a la fecha, gran cantidad de personas quemadas por esta causa, (Congreso República de Colombia, 2001).

Y aunque se han realizado campañas, programas de prevención y sensibilización a la comunidad, aun ingresan gran cantidad de niños y niñas quemados a los centros hospitalarios de III y IV nivel de complejidad, lo que ha conducido a la necesidad implementar Unidades de Quemados para el cuidado y tratamiento especial de esta población, espacios en los cuales se ha establecido la importancia del proceso de intervención interprofesional que trabaje de manera integral con el niño quemado, donde el fisioterapeuta se constituye en uno de los profesionales directamente implicados en el favorecimiento de un adecuado proceso de cicatrización, mejoramiento de la funcionalidad y la adaptabilidad estética (Faucher, 2004; Atiyeh et al, 2005; Wollgarten et al, 2009).

Desde esta perspectiva, es importante reconocer que a todos los procesos de intervención fisioterapéutica para el manejo del paciente pediátrico quemado se les debe dar un sustento de carácter científico a la luz de la evidencia (Burd, 2005), de manera que se ofrezcan procesos terapéuticos con la mayor eficacia y con la mejor fundamentación científica, específicamente para el caso del ejercicio terapéutico que requiere especial prescripción, dadas las condiciones especiales de la población pediátrica, sumada a la presencia de una quemadura que dependiendo de la extensión de la superficie corporal total quemada y el abordaje médico-quirúrgico, requerirá el establecimiento de condiciones especiales en términos de prescripción, tipo de ejercicio a realizar, zonas corporales a involucrar, tipo de aditamentos para la ejecución del ejercicio que permita de forma creativa y lúdica el acercamiento a este grupo etéreo.

RESULTADOS

Ejercicio terapéutico del niño quemado

Las quemaduras son un tipo de lesión traumática producida en la piel, mucosas y anexos, causados por agentes químicos, térmicos, eléctricos o radioactivos, que generalmente se producen de forma accidental, además de otras causas que aparecen con menor frecuencia como el maltrato en niños menores de 5 años cuyas características sugestivas son la ubicación

en la región glútea, periné y los pies (Ferrada, 2002). En otros casos es común encontrar quemaduras en manos, tórax anterior y posterior y región glútea que son frecuentemente producidas por quemaduras relacionadas con el baño de los lactantes y menores de 5 años o por accidentes en la cocina causados por escaldaduras con líquidos como agua de panela, chocolate o por aceite, (Richard y Scott, 2007).

Teniendo en cuenta que las quemaduras son un problema importante de salud pública principalmente en los países en vía de desarrollo (Ortiz y Sierra, 2008), se hace necesario realizar diferentes tipos de estudios que conduzcan a la implementación de procesos de intervención clínica que reduzcan de forma significativa las secuelas físicas y funcionales, que asociadas con las psicológicas y sociales puedan menoscabar la calidad de vida de la población vulnerable como la pediátrica, debido a que ellos, son curiosos, en tanto, buscan explorar su mundo inmediato, sin medir o calcular los riesgos que de ello se deriven, haciendo que de forma directa o indirecta se expongan a diversos riesgos presentes en su entorno, generando así un mayor número de población infantil quemada (Cardona et al., 2007).

Es por ello importante tener claro que cada uno de los miembros del equipo interprofesional de trabajo establezca adecuados procesos de intervención desde las diferentes dimensiones del hombre, donde el fisioterapeuta debe implementar mecanismos de evaluación, tratamiento y seguimiento que faciliten la recuperación funcional de la población afectada. Sin embargo, existen múltiples dificultades para la prescripción y evaluación de la eficacia de las intervenciones efectuadas en el paciente pediátrico quemado; puesto que los tratamientos fisioterapéuticos en estas personas, no tienden a una prescripción específica para su administración, y en otros casos no hay evidencia suficiente que de cuenta de la mayor efectividad terapéutica de una u otra modalidad; dando como resultado, que la mayoría de las mismas son tenidas en cuenta para la aplicación desde la experiencia clínica o los juicios de expertos (Evidence base Medicine, 1992; Harris et al., 2001; Jewell, 2008).

No obstante, a pesar de la escasa evidencia disponible que sustente la praxis fisioterapéutica en quemados, uno de los objetivos pilares de la intervención es mejorar o mantener la capacidad funcional del niño o niña quemado(a) a través de la actividad funcional y evitar el deterioro (Hall y Brody, 2007; Latenser et al., 2002), por tanto el ejercicio desempeña un rol fundamental en la rehabilitación funcional del paciente pediátrico quemado, para mantener y mejorar la fuerza muscular, la resistencia y la flexibilidad. Además se constituye después de una quemadura en una modalidad fundamental a través de sus diferentes formas de ejecución como son el ejercicio para entrenar fuerza y resistencia muscular, ejercicios de estiramiento muscular para prevenir las contracturas musculares y tegumentarias, ejercicios pasivos, rango activo de movilidad que inician durante la fase aguda y progresan hacia actividades más vigorosas y de mayor exigencia; no obstante, se requiere de más estudios que muestren niveles de evidencia suficiente sobre su forma de aplicación, a pesar de que se reconoce su efectividad como lo expresa (Esselman et al., 2006).

Ello no significa que se deban sustituir procesos de rehabilitación funcional en niños quemados por otro tipo de tratamiento, sino por el contrario, la indicación de la Fisioterapia debe estar guiada y basada en objetivos funcionales y adaptativos que incluyan al paciente, familia, cuidadores y entorno; en el caso del ejercicio terapéutico éste debe estar adaptado a las diferentes fases de recuperación de la quemadura, las cuales presentan eventos fisiopatológicos específicos que deben ser tenidos en cuenta a la hora del proceso de intervención terapéutica.

Además, es relevante para la praxis del fisioterapeuta que se asuma un rol más activo frente a los procesos de investigación en éste campo que lleven a posicionar de forma científica la intervención clínica específicamente en población pediátrica con quemaduras; en cuanto, el ejercicio terapéutico es un componente clave en el proceso de intervención por Fisioterapia para pacientes con gran variedad de entidades clínicas de diferentes etiologías asociadas a alteraciones en la función de uno o varios sistemas. A

este respecto, autores como Hall y Brody han procurado articular el concepto de ejercicio terapéutico al modelo de la discapacidad, en tanto, es fundamental establecer las relaciones y posibles implicaciones de una condición clínica en la función, la discapacidad y cómo abordar el ejercicio terapéutico desde tales perspectivas (Hall y Brody, 2006).

De allí que en general, uno de los objetivos terapéuticos del profesional en Fisioterapia ha sido mejorar la capacidad funcional de los usuarios, teniendo en cuenta que lo que ha variado en la actualidad es si el objetivo debe lograrse haciendo mayor hincapié en la intervención sobre las alteraciones o bien encaminarse hacia el desarrollo de actividades funcionales (Herdon, 2009). En este orden de ideas, se ha sugerido que independiente del objetivo a seguir con el ejercicio terapéutico, este debe estar enfocado hacia el entrenamiento de la fuerza muscular y el acondicionamiento físico, cuya progresión debe considerar el tiempo de evolución y condición clínica de cada usuario/paciente; buscando mejorar la capacidad aeróbica y calidad en la ejecución de las actividades diarias (López y Mojares, 2008; Giuliani y Perry, 1985).

Así mismo, al implementar un programa eficiente y específico de ejercicio terapéutico, el fisioterapeuta debe comenzar con un proceso de evaluación sistemático y completo, que inicia con elementos básicos como el conocimiento del grado de severidad de la quemadura, la extensión, el estado cardiopulmonar y hemodinámico, las condiciones asociadas a la patología y al tiempo de estancia en cama, para considerar los parámetros al momento de programar el ejercicio terapéutico, el cual debe estar en constante retroalimentación y ajustes considerando las anteriores variables (Ehmer, 2005; López, 2007).

En este sentido, la evaluación de las diferentes categorías propias del movimiento corporal humano comprometidos en el niño o la niña, permitirá establecer objetivos claros de intervención, que en el caso particular del paciente pediátrico quemado, se encuentran encaminados en primer lugar a prevenir desde el mismo momento del diagnóstico, las

posibles secuelas funcionales en el niño o niña, evitando en lo posible la instauración de retracciones musculares, disminución del trofismo muscular; en general, se debe encaminar a conservar y/o incrementar la independencia funcional y promover la reincorporación a su entorno (Al-Mousawi et al., 2010).

Entre las técnicas relacionadas con el ejercicio terapéutico, más utilizadas en este grupo etario durante la fase aguda se encuentran los ejercicios pasivos, los cuales, se realizan a nivel general, iniciando en las articulaciones distales, medias, proximales empezando desde miembros superiores hasta llegar a miembros inferiores incluyendo la zona afectada y teniendo precaución en aquellos pacientes con quemaduras con compromiso de la zona torácica debido a la restricción respiratoria que pueda generar, los cuales se realizarán cuando el paciente por su condición de salud no lo pueda realizar de forma voluntaria. Se recomienda iniciar en rangos submáximos, teniendo la precaución de no generar daño tisular ni dolor en el niño o niña; algunos autores recomiendan realizarlos en forma concéntrica para no generar mayor lesión o ruptura de los puentes de colágeno que hasta el momento se han formado (Faigenbaum et al., 1999; Latenser et al., 2002).

También se realiza durante esta fase, ejercicios activos asistidos de los segmentos comprometidos y ejercicios activos libres de los segmentos indemnes con el fin de mantener y/o mejorar rangos de movilidad; ejercicios isométricos con duración aproximada de 6 segundos y 10 segundos de descanso, procesos que se constituyen en una de las bases para el ejercicio dinámico, siendo una herramienta valiosa de intervención cuando la ejecución del movimiento articular se hace incomodo o se encuentra contraindicado, contribuyendo a la estabilidad articular y mantenimiento del trofismo muscular (Hall y Brody, 2006; Nick, 2001).

Los ejercicios de cadena cinética cerrada que implican posición de carga sobre una extremidad en la que el segmento distal permanece fijo, favorecen la cocontracción muscular, la reducción de las fuerzas

de cizallamiento, favorece la propiocepción por el incremento de los mecanorreceptores estimulados; y los ejercicios de cadena cinética abierta, en el que el segmento final se encuentra libre para su desplazamiento, favorece la independencia en el paciente pediátrico quemado para la ejecución de movimientos, las contracciones musculares son concéntricas predominantemente; cuya combinación podrá promover patrones funcionales de movimiento (Cronan, Hammond y Ward, 1990).

Durante la fase subaguda y crónica, el objetivo del entrenamiento es aumentar de forma progresiva el estímulo global del ejercicio, que permita introducir mejoras significativas en la condición física. Se sugiere el incremento en la velocidad del ejercicio durante los 4 a 5 meses siguientes a la lesión, acompañado de un aumento entre el 50% al 85% de la frecuencia cardíaca máxima (FCM) (López y Mojares, 2008), teniendo en cuenta la fórmula de Carnoven propuesta y modificada de “ $180 - la\ edad$ ” en población pediátrica. Sin embargo, estudios reportados por Herdon (2009) y Serghiou et al. (2009) en un programa de entrenamiento de 12 semanas para niños quemados entre 7 y 18 años de edad indica que después de tres a cuatro semanas de acondicionamiento inicial, algunos casos pueden comenzar la etapa de mejoría. Esta etapa hace incrementos cada dos o tres semanas hasta llegar a veinte o treinta minutos de forma continua o a intervalos con un entrenamiento de moderado a intenso que también puede resultar beneficioso para el paciente quemado (Celis et al., 2003).

Teniendo en cuenta que en la etapa subaguda y crónica el proceso de cicatrización está más avanzado y las fibras de colágeno se encuentran más resistentes, se irá progresando a ejercicios dinámicos con graduación de la resistencia de forma progresiva y según la evolución particular (Latenser, 2002). Se recomienda iniciar con contracciones concéntricas teniendo en cuenta que la contracción excéntrica es más dolorosa que la concéntrica; empleando 3 series de 10 repeticiones, con el fin de mantener la tonicidad y mejorar la resistencia muscular (Macías y Fagoaga, 2002); ejecución de patrón de marcha a diferentes velocidades con el fin de mejorar la con-

dición aeróbica y favorecer patrones funcionales de movimiento (Latenser, 2002).

Para obtener fuerza y resistencia de forma simultánea se recomienda realizar de 6 a 10 repeticiones, el número de series en niños no está plenamente documentada, lo cual no permite determinar si la selección ideal se encuentra entre 1 a 3 series quedando sujeto al criterio del fisioterapeuta, además de las condiciones clínicas y estadio de la quemadura (Latenser, 2002).

En estas fases es importante la ejecución de estiramientos musculares (sin provocar dolor) con el fin de aumentar la extensibilidad de la unión musculotendinosa y el tejido conjuntivo periarticular, cuyos métodos a elegir dependerán de las condiciones del niño o niña quemada y la secuencia más óptima para minimizar las limitaciones funcionales de éstos.

Es importante considerar además de aquellos casos de pacientes que cursan con una quemadura y requieren hospitalización para su manejo, quienes tienden a permanecer largos periodos de estancia en cama durante su proceso de recuperación, cursando con síndrome de desacondicionamiento, el cual según se ha descrito en la literatura se puede presentar en un individuo que permanece por más de 24 horas en reposo; esto puede conducir a alteraciones en los diferentes sistemas (Mousa, 2005); condición que se caracteriza por atrofia muscular de las fibras tipo I, fatiga muscular por menor capacidad oxidativa de la mitocondria, baja tolerancia al déficit de oxígeno y mayor dependencia del metabolismo anaerobio (Gómez y Cursio, 2002); sin embargo en los niños, la literatura no reporta datos específicos sobre el desacondicionamiento físico a excepción de los casos aquellos con quemaduras de más del 40% de la superficie corporal total que requieren decúbito obligado durante semanas e inclusive meses, con poca participación en actividades funcionales, debido a la magnitud de la lesión, al tipo de instrumentación médica y de enfermería para su cuidado y a los procesos quirúrgicos; lo que hace que se deplecione la masa magra muscular y el índice catabólico se muy rápido, (Lateur, et al., 2007). Así mismo, se

ha reportado que en casos de que la estadía hospitalaria sea por más de tres semanas, puede existir una pérdida del 50% de la fuerza muscular, entre otras (Al-Mousawi et al, 2010).

Por las razones anteriores, se recomienda iniciar el entrenamiento de la capacidad aeróbica en este grupo etario de forma inmediata, mediante ejercicios respiratorios, ejercicios dinámicos encaminados a mantener y mejorar la fuerza muscular, incremento de resistencia cardiovascular, cambios de posición y traslados, que en conjunto van a contribuir a evitar la hipotensión ortostática y a minimizar los efectos del síndrome de desacondicionamiento mientras el paciente se encuentra en cama (Moore y Durstine, 1997).

Las sesiones de Fisioterapia deben considerar la intensidad de la actividad, es decir, es más fácil lograr una duración prolongada de ejercicio de baja intensidad que de alta intensidad, en general la sesión tiene una duración de 20 a 30 minutos con una frecuencia de entrenamiento entre 40% a 50% de la frecuencia cardíaca máxima al inicio la cual puede aumentar hasta el 85%. de manera progresiva en el tiempo, según las condiciones y respuesta del paciente al procedimiento terapéutico.

Algunos autores recomiendan que en el paciente pediátrico quemado con capacidad aeróbica extremadamente baja participe de un programa que incluya de 4 a 6 series de ejercicios de 5 minutos con periodos de descanso. La frecuencia es de 3 a 5 sesiones por semana, donde el entrenamiento de la fuerza debe hacerse inicialmente a favor de la gravedad usando su propio cuerpo y posteriormente, en contra de esta, para mejorar movilidad articular; ejecutando de forma inicial de 1 a 3 series de 8 repeticiones e incrementando progresivamente según la condición particular de cada paciente (Michel et al., 2009).

Se sugiere un entrenamiento moderado de la fuerza muscular evitando cargas elevadas por la sensibilidad de las estructuras articulares sobre todo las epifisis de los huesos. Para el entrenamiento de la

resistencia está indicado el entrenamiento submáximo, se recomienda de 8 a 12 repeticiones por serie con intensidad moderada (Cucuzzo, Ferrado y Herndon, 2001).

Teniendo en cuenta que las quemaduras graves dan lugar a una pérdida extensa y prolongada de la masa muscular, en consecuencia el entrenamiento de la resistencia que incrementa la masa muscular corporal debe formar parte del programa de ejercicios de rehabilitación; para ello se aplican los principios de sobrecarga y especificidad, manteniendo un patrón normal de respiración y evitando períodos de apnea (Latenser, 2002).

Para saber el tipo de resistencia se deben hacer pruebas al 100% de la máxima en una repetición (una repetición máxima RM) pero también se pueden hacer con 3 RM, sin embargo en el caso de los niños estas formas se pueden multiplicar hasta 12RM, Herdon (2010); algunas pruebas que se pueden incluir son, actividades básicas de resistencia como el press de banca, press de piernas, press de hombros, extensión de piernas, curl de bíceps, curl de piernas, tríceps, y levante los pies. Inicialmente, cada paciente levanta un peso o un conjunto de carga de 50 a 60% de su máximo individual repetición tres (3RM) (Latenser y Kowal – Vern, 2002). A su vez, se debe evitar o disminuir los niveles de fatiga durante las sesiones terapéuticas; para ello, se debe realizar y monitorizar una correcta dosificación del ejercicio, programación de los periodos de descanso entre las series y sesiones de ejercicio terapéutico (American Academy of Pediatrics, 1990; Taylor, Dodd y Damiano, 2005).

Además de considerar la condición clínica de la niña o niño quemado, es importante tener en cuenta además de la edad, el desarrollo psicomotor de esta población, puesto que un objetivo terapéutico complementario será la estimulación de las conductas y destrezas motrices (sensitivo, perceptivo, representativo) que favorezcan la noción del cuerpo, estructuración espacio temporal, lateralidad y praxias (Wollgarten-hadamek et al., 2009).

A su vez, cada sesión de ejercicio terapéutico, debe tener un componente lúdico como estrategia que le genere bienestar y retos al niño y niña y así, estimular y favorecer un mejor desarrollo en las diferentes áreas como son la psicomotriz, cognitiva, afectiva y social; actividades que en conjunto van a reforzar el desarrollo de patrones funcionales de movimiento (Chapman y Porter, 2004).

Así, el proceso de intervención fisioterapéutica posee un elemento adicional y es el educativo, puesto que durante esta etapa del ciclo vital el niño y la niña no tienen conciencia de la importancia de su participación y del mismo proceso de rehabilitación al que se encuentra vinculado (Mousa, 2005), por lo tanto el rol desempeñado por los padres, familiares y/o cuidadores es fundamental para el desarrollo exitoso de un programa de Fisioterapia con un enfoque interprofesional (Clifton y Burnett, 2005).

DISCUSIÓN

Por lo anteriormente mencionado, el programa de ejercicio terapéutico se debe encaminar a la potenciación tanto de las condiciones musculo esqueléticas como cardiovasculares que permitan a través de la ejecución de actividades funcionales y lúdicas una mayor independencia funcional, respetando las fases de epitelización del sistema tegumentario, en las fases aguda, subaguda y crónica, la extensión y profundidad de las quemaduras.

Así mismo, considerar como parte de la progresión del ejercicio, si el niño o la niña no se encuentra en condiciones de colaborar, el desarrollo de ejercicios pasivos, seguidos de ejercicios que el niño inicie de forma voluntaria y solo requiera de la asistencia para completar el rango de movilidad en la articulación comprometida, seguir con ejercicios de fortalecimiento muscular, los cuales se podrán incrementar en carga, duración, frecuencia e intensidad según se avance hacia la etapa subaguda y crónica, de igual manera se aplica para los ejercicios de resistencia; sin olvidar la respuesta, tolerancia y la condición de salud del niño o niña quemada, que deben condu-

cir a un abordaje individualizado que responda a las condiciones particulares.

REFERENCIAS

- Al-Moisawi, A., Williams, F., Mlcak, R., Jeschke, M., Herndon, D. y Suman, O. (2010). Effects of Exercise Training on Resting Energy Expenditure and Lean Mass During Pediatric Burn Rehabilitation. *Journal of Burn Care & Research*, 31(3):400–408.
- American Academy of Pediatrics. (1990). Strength training, weight and power lifting, and body building by children and adolescents. *Pediatrics*; 86:801±30.
- Atiyeh, B., Gunn W. y Hayek S. (2004). State of the Art in Burn Treatment. *World J. Surg.* 29, 131–148 x
- Burd, A. y Noronha F. (2005). What's new in burns trauma?" *Surgical Practice*, 126–136.
- Cardona, F., et al (2007). Epidemiología del trauma por quemaduras en la población atendida en un Hospital infantil. Manizalez 2004-2005. *Rev.Fac. Med*, 2 (55), 80-95.
- Celis, M., Suman, O., Huang, T., Yen, P. y Herndon, D. (2003). Effect of a Supervised Exercise and Physiotherapy Program on Surgical Interventions in Children with Thermal Injury. *J Burn Care Rehabil*;24:57–61.
- Chapman, D. y Porter, R. (2004). Sensory Considerations in Therapeutic Interventions en: *Connolly B. Montgomery PC Therapeutic Exercise in Devolpmental Disabilities* Estados Unidos: Slak Incorporated.
- Clifton, D. y Burnett, R. (2005). Functional Capability Evaluation en: *Clifton DW. Physical Rehabilitation's Role in disability Management. Unique Perspectives for Success.* Fidadelfia: Elsevier.
- Cronan, T., Hammond, J. y Ward C. (1990). The value of isokinetic exercise and testing in burn rehabilitation and determination of back-to-work status. *The Journal of burn care & rehabilitation.* 11(3):224–227. Disponible en: <http://view.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2373730>.
- Cucuzzo, N., Ferrando, A. y Herndon, D. (2001). The Effects of Exercise Programming vs Traditional Outpatient Therapy in the Rehabilitation of Severely Burned Children. *J Burn Care Rehabil*;22:214±220.
- Ehmer B. (2005). *Fisioterapia en Ortopedia y Traumatología.* Segunda edición revisada. Madrid: McGraw Hill.
- Esselman, P., Thombs, B., Magyar-Russell, G y Fauerbach, J. (2006). Burn Rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil*, 85:383–413.
- Evidence-Based Medicine Working Group. (1992). A new approach to teaching the practice of medicine". *JAMA*; 268:2420-2425.
- Faigenbaum, A., Westcott, W., Loud, R. y Long C. (1999). The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics*, 104:e5.
- Faucher, L. (2004). Rehabilitation of the burn patient. *ACS. Surgery* 3- 7.
- Fernández, I., García, D. y Sandoval, F. (2001). Quemaduras en la Infancia. Valoración y tratamiento". *Bol Pediatr*; 41: 99-105.
- Ferrada R. (2002). Manejo del paciente quemado grave. En: Cuidado Intensivo y Trauma. Editado por C Ordoñez C, R Ferrada, R Buitrago. Bogotá: Distribuna.
- Giuliani, C. y Perry G. (1985). Factors to consider in the rehabilitation aspect of burn care. *Physical therapy*, 65(5):619–623. Disponible en: <http://view.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3991807>.
- Gómez, J. y Cursio, C. (2002). *Valoración Integral de la Salud del Anciano.* Primera edición. Colombia.
- Guía de Actuación ante el paciente quemado. (2006). Unidad de Enfermería de Quemados. Dirección de Enfermería Hospital R.U. Carlos Háya Málaga. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de salud.
- Hall, C. y Brody, L. (2006). *Ejercicio Terapéutico Recuperación funcional.* Barcelona: Paidotribo.
- Hall, C. y Brody, L. (2007). *Ejercicio Terapéutico: Recuperación Funcional.* Barcelona: Paidotribo.

- Harris, R., Helfand, M., Woolf, S., Lohr, K., Mulrow, C., Teutsch, S. y Atkins, D. (2001). Current methods of the U.S. Preventive Services Task Force: a review of the process. *Am J Prev Med*, 20(3S):21-35.
- Herdon, D. (2009). *Tratamiento Integral de las quemaduras*. Barcelona: Elsevier Saunders.
- Jewell, D. (2008). "Guide to Evidence-based Physical Therapy Practice". Jones and Bartlett publishers. Estados Unidos.
- Latenser, B. y Kowal – Vern, A. (2002). Paediatric burn rehabilitation. *Pediatric Rehab*. 5 (1), 3±1a0
- Lateur, B., Magyar-Russell, G., Bresnick, M., Bernier, F., Ober, M., Krabak, B., Ware, L., Hayes, M. y Fauerbach, J. (2007). Augmented exercise in the treatment of deconditioning from major burn injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 88(12 Suppl 2):S18-23.
- López, C. (2007). Enfoque kinésico del tratamiento del paciente quemado. *Revista científica del colegio de Kinesiólogos de la provincia de Buenos Aires*, 6, 21
- López, J. y Mojares, L. (2008). *Fisiología Clínica del Ejercicio*. Edición Tercera. España: Editorial Médica Panamericana..
- Macias, M. y Fagoaga, J. (2002). *Fisioterapia en Pediatría*. Barcelona: Mcgraw-hill Interamericana.
- Mayol, J. Tratamiento de las Quemaduras en Pediatría. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría. *Asociación Española de Pediatría*, 97-101.
- Michel, A., Sheila, O., Scott, F., Dan, M., Gibson, M. y Suman, D. (2009). Rehabilitación completa del paciente quemado. Barcelona: Elsevier.
- Moore, G. y Durstine, J. (1997). Framework. In: American College of Sports Medicine. ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities. *Human Kinetics*, 6±16.
- Mousa, H. (2005). Burn and scald injuries. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 11, 5-6.
- Ortiz, R. y Sierra, A. Quemaduras en el tercer mundo. Tratamiento de Quemados con recursos limitados. Tercer Congreso Nacional de Enfermería de quemados y cirugía Plástica. Zaragoza 2008. Disponible en: www.orzancongres.com nov. 2 2011 7.00 pm.
- Paredes-Mondragon, E., Santiago, S., y Vinageras-Guarneros, E. (1999). Tratamiento de las Quemaduras. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*. Agosto 55 (8); 458- 470.
- Plan Andaluz de urgencias y Emergencias. Servicio Andaluz de Salud. Manejo del Paciente Quemado. revisión Marzo 2000. Gobierno de España: 2000
- Richard, R., Scott, R. y Burns O. En: Sullivan, S. y Schmitz, T. (2007). *Physical Rehabilitation*. Quinta edición. Filadelfia: FA Davis.
- Salamanca, D. (2003). Fisioterapia en el niño quemado. *Documento de trabajo. Universidad Autónoma de Manizales*. Programa de Fisioterapia.
- Serghiou, M., Ott, S., Farmer, S., Morgan, D., Gibson, P. y Suman, O. Rehabilitación complete del paciente quemado. En: Herdon DN. (2009). *Tratamiento Integral de las quemaduras*. Tercera edición, España: Elsevier.
- Taylor, N., Dodd K., y Damiano, D. (2005) Progressive resistance exercise in physical therapy: a summary of systematic reviews. *Physical therapy*, 85(11):1208–1223.
- Wollgarten-Hadamek, I., Hohmeister, J., Demirakça, S., Zohsel, K. y Christiane, D. (2009). Do burn injuries during infancy affect pain and sensory sensitivity in later childhood?. *Pain*, 141 165–172.
- Wound Care for Burn Patients in Acute Rehabilitation Settings Beth Hall Rehabilitation Nursing (2005). May/Jun; 30, 3.