

Sistema de ejercicios basados en mecanoterapia para prevenir afecciones del sistema osteomioarticular en estomatólogos

Exercise system based on mechanotherapy to prevent conditions of the osteomyoarticular system in stomatologists

Sistema de exercícios baseado em mecanoterapia para prevenção de afecções do sistema osteomioarticular em estomatologistas

Manuel Miranda Digón^{I*} , Liuba González Espangler^{II} , Anelis Gloria Miyares Duvergel^{III} , Annelis Felicia Pavó Massó^{IV} , Roberto Felipe Nicot Cos^{II} 

^I Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas. Las Tunas, Cuba

^{II} Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Santiago de Cuba, Cuba.

^{III} Hospital Provincial "Saturnino Lora". Santiago de Cuba, Cuba.

^{IV} Dirección General de Salud. Santiago de Cuba, Cuba.

*Autor para la correspondencia: miranda@ltu.sld.cu

Recibido: 17-03-2024 Aprobado: 20-06-2024 Publicado: 01-08-2024

RESUMEN

Introducción: la prevención de las afecciones del sistema osteomioarticular en estomatólogos constituye un tema que requiere un análisis desde la rehabilitación, especialmente, con mecanoterapia. **Objetivo:** proponer un sistema de ejercicios basados en mecanoterapia para prevenir afecciones del sistema osteomioarticular en estomatólogos. **Método:** se realizó un estudio que constituyó una investigación de desarrollo en Santiago de Cuba durante el periodo de septiembre a diciembre de 2023. Se elaboró un sistema de ejercicios basados en mecanoterapia que constó con tres etapas, para el aparato Deslizador Vago[®], con el empleo del método sistémico-estructural (para el establecimiento de relaciones estructurales y funcionales entre los componentes del sistema de ejercicios). **Resultados:** el sistema de ejercicios estuvo dirigido a la rehabilitación de ocho áreas según

la localización. Contó con tres acciones comunes para todas ellas, dirigidas a la respiración calentamiento y estiramiento. Los ejercicios se encontraron básicamente dirigidos a lograr una mayor movilidad y para desarrollar la fuerza muscular y la resistencia de las partes anatómicas seleccionadas, a fin de prevenir las lesiones. **Conclusiones:** el sistema propuesto constituye una alternativa para prevenir afecciones del sistema osteomioarticular en estomatólogos, sustentado en el entrenamiento y fortalecimiento de la musculatura de las estructuras anatómicas mayormente sometidas a grandes esfuerzos durante la atención estomatológica.

Palabras clave: rehabilitación; sistema osteomioarticular; prevención; enfermedad ocupacional



ABSTRACT

Introduction: the prevention of conditions of the osteomyoarticular system in stomatologists is a topic that requires an analysis from rehabilitation, especially with mechanotherapy. **Objective:** to propose a system of exercises based on mechanotherapy to prevent conditions of the osteomyoarticular system in stomatologists. **Method:** a study was carried out that constituted development research in Santiago de Cuba during the period from September to December 2023. An exercise system based on mechanotherapy was developed that consisted of three stages, for the Deslizador Vago® device, with the use of the systemic-structural method (for the establishment of structural and functional relationships between the components of the exercise system). **Results:** the exercise system was aimed at the rehabilitation of eight areas according to location. It had three common actions for all of them, aimed at breathing, warming up and stretching. The exercises were basically aimed at achieving greater mobility and to develop muscle strength and endurance of selected anatomical parts, in order to prevent injuries. **Conclusions:** the proposed system constitutes an alternative to prevent conditions of the osteomyoarticular system in stomatologists, based on the training and strengthening of the muscles of the anatomical structures mostly subjected to great efforts during stomatological care.

Keywords: rehabilitation; osteomyoarticular system; prevention; occupational disease

RESUMO

Introdução: a prevenção de afecções do sistema osteomioarticular em estomatologistas é um tema que requer análise desde a reabilitação, principalmente com a mecanoterapia. **Objetivo:** propor um sistema de exercícios baseado na mecanoterapia para prevenção de afecções do sistema osteomioarticular em estomatologistas. **Método:** foi realizado um estudo que constituiu pesquisa de desenvolvimento em Santiago de Cuba durante o período de setembro a dezembro de 2023. Foi desenvolvido um sistema de exercícios baseado em mecanoterapia que consistiu em três etapas, para o aparelho Deslizador Vago®, com a utilização do método sistêmico-estrutural (para estabelecer relações estruturais e funcionais entre os componentes do sistema de exercícios). **Resultados:** o sistema de exercícios visou a reabilitação de oito áreas de acordo com a localização. Tinha três ações comuns a todos eles, voltadas à respiração, ao aquecimento e ao alongamento. Os exercícios visavam basicamente alcançar maior mobilidade e desenvolver força e resistência muscular de partes anatômicas selecionadas, a fim de prevenir lesões. **Conclusões:** o sistema proposto constitui uma alternativa para prevenir afecções do sistema osteomioarticular em estomatologistas, baseado no treinamento e fortalecimento da musculatura das estruturas anatômicas mais submetidas a grandes esforços durante o atendimento estomatológico.

Palavras-chave: reabilitação; sistema osteomioarticular; prevenção; doença ocupacional

Cómo citar este artículo:

Miranda Digón M, González Espangler L, Miyares Duvergel AG, Pavó Massó AF, Nocot Cos RF. Sistema de ejercicios basados en mecanoterapia para prevenir afecciones del sistema osteomioarticular en estomatólogos. Rev Inf Cient [Internet]. 2024 [citado Fecha de acceso]; 103:e4612. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4612>



INTRODUCCIÓN

Los estomatólogos constituyen un grupo especialmente propenso al padecimiento de lesiones y enfermedades provocadas por el desempeño de su profesión.⁽¹⁾ Algunos autores^(1,2,3) refieren que los mismos están expuestos a riesgos generales (patrones de riesgo que alteran la llamada salud ocupacional) y riesgos propios de la actividad (determinados por ejercicio y uso de la profesión).

Cierto es que estas afecciones son de aparición lenta y generalmente el que las padece suele ignorarlas hasta que se convierten en crónicas y provocan un daño permanente.⁽³⁾ Entre estas afecciones se destacan las que involucran el sistema osteomioarticular (SOMA) y especialmente las de miembros superiores y columna vertebral^(2,3), debido a que el estomatólogo labora con las manos y en posiciones complejas.

En este contexto, las afecciones más frecuentes han sido descritas por varios investigadores^(4,5,6), sin embargo, no se ha trabajado lo suficiente en la prevención de las mismas. No se destaca en el ámbito estomatológico las posibilidades que ofrece la rehabilitación y dentro de ella la terapia ocupacional y la mecanoterapia, para evitar que ocurran.

La rehabilitación incluye la terapia ocupacional, en la que se ayuda a las personas a lo largo de sus vidas a participar en las actividades y tareas que requieren y necesitan realizar por medio de la utilización terapéutica de actividades diarias como sus ocupaciones.⁽⁷⁾ Sobre la mecanoterapia se expresa que es la utilización terapéutica e higiénica de aparatos mecánicos destinados a provocar y dirigir movimientos corporales regulados en su fuerza, trayectoria y amplitud.⁽⁸⁾

El interés de la rehabilitación es que el paciente pueda realizar ejercicios con una finalidad curativa. Sin embargo, actualmente se precisa de nuevos enfoques en los que individuos se entrenen y fortalezcan para evitar afecciones durante el trabajo diario.

Cierto es que la mecanoterapia posee una rica historia que ha experimentado una notable transformación a lo largo del tiempo. Desde sus inicios se ha caracterizado por la creación y perfeccionamiento de una variedad de dispositivos mecánicos diseñados para facilitar la recuperación de pacientes con afecciones del SOMA.^(9,10)

Recientemente, y con el avance de la ciencia y la tecnología, se construyen aparatos rehabilitadores sofisticados que incluyen diversos sistemas de ejercicios digitalizados, entre los que se destaca la robótica.^(11,12) Aunque lo anterior representa un avance significativo en este ámbito, esta tecnología resulta costosa, por lo que se dificulta su generalización en los diferentes escenarios destinados a la rehabilitación.

Es por ello que en el 2009 se construye un aparato: el Deslizador Vago®, registrado por el autor principal bajo la patente 23409, cuya resolución es 1757-2009. El mismo tiene un carácter multifuncional, pues incluye la función de varios aparatos empleados para la rehabilitación, es de bajo costo, fácil manejo por los pacientes y rehabilitadores y adaptable a cualquier espacio; motivo por el cual fue seleccionado para la presente investigación.



Por todo lo anteriormente planteado, surge la necesidad de profundizar sobre este tema y ampliar el uso de un aparato diseñado en el contexto local, con el objetivo de proponer un sistema de ejercicios basados en mecanoterapia para prevenir afecciones del SOMA en estomatólogos.

MÉTODO

Se realizó un estudio en Santiago de Cuba durante el periodo de septiembre a diciembre de 2023 que, según las posibilidades de aplicación de los resultados, constituyó una investigación de desarrollo.

La elaboración del sistema de ejercicios basados en mecanoterapia para prevenir afecciones del SOMA en estomatólogos constó de tres etapas:

- Primera etapa: búsqueda y revisión de la literatura que abordara temas relacionados con las afecciones del SOMA, como enfermedades ocupacionales de los estomatólogos.
- Segunda etapa: análisis detallado de los diferentes ejercicios a realizar en las afecciones del SOMA más frecuentes en este grupo poblacional; así como de las posibilidades a ejecutar con el Deslizador vago® como aparato rehabilitador multifuncional.
- Tercera etapa: elaboración del sistema de ejercicios según la localización de afección del SOMA.

Fue aplicado el método de tormenta de ideas, tomando como base los resultados de las etapas descritas. Se siguieron las fases de la 1 a la 7 propuesta por Hernández Sampieri⁽¹³⁾ para la construcción de un instrumento.

- Fase 1: redefiniciones fundamentales.
- Fase 2: revisión enfocada de la literatura.
- Fase 3: identificación del dominio de las variables a medir y sus indicadores.
- Fase 4: toma de decisiones claves.
- Fase 5: construcción de la propuesta.
- Fase 6: prueba piloto
- Fase 7: elaboración de la versión final del instrumento y su procedimiento de aplicación e interpretación.

Se asumió como método universal de investigación el dialéctico-materialista; así como de manera particular, métodos teóricos como el analítico-sintético (en la selección de los ejercicios por localización de la afección del SOMA) y el sistémico-estructural (para el establecimiento de relaciones estructurales y funcionales entre los componentes del sistema de ejercicios).

Desde el punto de vista ético, este artículo forma parte de una de las tareas de investigación de un proyecto registrado en la Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas en alianza con la Facultad de Estomatología de Santiago de Cuba, por tanto, fue aprobado por el Comité de Ética de dichas investigaciones en salud, garantizando la confiabilidad de la información.



RESULTADOS

La búsqueda y revisión de la literatura sobre las afecciones del SOMA como enfermedades ocupacionales de los estomatólogos, arrojó que las localizadas en la columna vertebral y extremidades superiores son las más frecuentes, por lo que se elaboró el sistema ejercicios dirigido a la rehabilitación de ocho áreas según la localización (Figura 1).

El mismo contó con tres acciones comunes para todas las áreas (localizaciones), dirigidas a la respiración calentamiento y estiramiento. Los ejercicios que componen el sistema se encuentran básicamente dirigidos a lograr una mayor movilidad, desarrollar la fuerza muscular y la resistencia de las partes anatómicas seleccionadas, a fin de prevenir las lesiones.



Fig. 1. Sistema de ejercicios preventivos de afecciones ocupacionales, con el Deslizador vago para estomatólogos

DISCUSIÓN

El sistema de ejercicios que se propone se ha construido mediante el método sistémico estructural funcional por la necesidad científico-metodológica de secuenciar según áreas, momentos y acciones de forma integrada, de manera que permita prevenir mediante la rehabilitación las afecciones del SOMA en estomatólogos, con el empleo del Deslizador Vago®. De este modo, se constituyen ejercicios interrelacionados donde se establecen relaciones de jerarquía y subordinación.



Por otro lado, el sistema mantiene una relación dialéctica que se establece entre el todo como sistema totalizador, integrado y secuenciado y los momentos que se proponen (inicial de preparación, intermedio de trabajo y final de estiramiento), con sus ejercicios específicos por cada una de las áreas, como partes de ese todo donde el sistema en sí adquiere sentido de las partes y las partes adquieren significado del todo.

Lo anterior está sustentado en que el cuerpo funciona como una unidad biocinemática⁽¹⁴⁾, cada ejercicio influye en la reacción de todo el organismo, por tanto se propone un sistema de ejercicios que poseen relaciones entre sí y brindan un enfoque integral a la terapia rehabilitadora.

Cierto es que aunque se han propuesto sistemas de ejercicios con anterioridad⁽¹⁵⁾, que han sido para los aparatos de rehabilitación convencionales, entre los que se destacan la escalera, la espaldera, escalera digital, paralelas, la rueda de hombro, el tablero ABC y el prono supinador. Todos ellos están dirigidos a la rehabilitación de afecciones con localización específica, que han demostrado su efectividad de forma separada.

Sin embargo, el Deslizador Vago® permite los mismos movimientos, pero posee además mecanismos para graduar la carga física, por lo que el paciente puede realizar movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción, inversión y eversión en todos con regulación y dosificación. Además, con su multifuncionalidad integra varios movimientos en un solo aparato lo que optimiza tiempo, recursos humanos y materiales.

El sistema de ejercicios propuestos permite fortalecer los músculos y ligamentos de los miembros superiores, para evitar las lesiones durante los diferentes procedimientos, con énfasis en los músculos estabilizadores del cuello y los hombros (músculos trapecio medio e inferior, responsables de la estabilidad de los hombros).

Asimismo, el codo es una articulación esencial para las labores estomatológicas, por tanto, se sugieren ejercicios para esta estructura tan importante cuyas afecciones se acompañan de pérdida de fuerza en el antebrazo, dolor local en la zona e incluso referido hacia la muñeca, así como posibles parestesias por atrapamiento nervioso y pérdida de la función en la articulación.

Otro objetivo del sistema de ejercicios propuesto para este equipo es fortalecer los músculos de la mano, la muñeca y el codo los que están sometidos a movimientos constantes y excesivos en la extensión y flexión. Algunos autores aseguran que la mayor presencia de las tendinitis es debido a que los tendones trabajan permanentemente en el movimiento del cuerpo y, por lo tanto, la exigencia sobre ellos está en directa relación con la magnitud de la actividad física que se realice.

Es importante destacar que, aunque lo propuesto en el presente artículo favorece la prevención de afecciones, es imprescindible tener en cuenta otros aspectos como el posicionamiento adecuado del paciente y la postura del operador según el proceder a realizar. Además, es importante valorar la rehabilitación como herramienta para la prevención, la cual constituye una de las funciones que tiene la Salud Pública, que se debe aplicar por el personal de la salud en las comunidades y entorno laboral como se propone en el presente artículo.



La salud del profesional estomatólogo requiere especial atención debido a que labora en condiciones especiales, dígame en un ambiente reducido y oscuro como es la boca del paciente, bien sea de pie o sentado, por lo que es frecuente padecer lesiones del SOMA. Ante este problema, resulta necesario tener en cuenta la preparación física de estos profesionales, algo que se puede lograr en los mismos centros estomatológicos destinando un local para ello.

CONCLUSIONES

Es sistema de ejercicios basados en mecanoterapia con el Deslizador Vago® propuesto, constituye una alternativa para prevenir afecciones del SOMA en estomatólogos, sustentado en el entrenamiento y fortalecimiento de la musculatura de las estructuras anatómicas mayormente sometidas a grandes esfuerzos durante la atención estomatológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Quinzo-Montenegro. F. Ergonomía en la práctica odontológica. Ciencia Latina [Internet]. 15 de junio de 2023 [citado 9 Mar 2024]; 7(3):2396-405. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6355
2. Robaina-Aguirre C, León-Palenzuela IM, Sevilla-Martínez D. Epidemiología de los trastornos osteomioarticulares en el ambiente laboral. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2000 Dic [citado 10 Mar 2024]; 16(6):531-539. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-2125200000600002
3. Fimbres-Salazar KL, Tinajero-González RM, Salazar-Rubial RE. Trastornos musculoesqueléticos en odontólogos. BENESSERE - Rev Enferm. [Internet]. 2016 [citado 8 Ene 2020]; 1(1). Disponible en: <https://revistas.uv.cl/index.php/Benessere/article/view/1337/1374>
4. Coureaux-Rojas L, Navarro-Nápoles J, Limonta-Vidal E, Pérez-Fariñas N, Turcáz-Castellanos IM. Afecciones del raquis cervical y lumbar en estomatólogos de la Clínica Estomatológica Provincial Docente de Santiago de Cuba. MEDISAN [Internet]. 2013 [citado 10 Mar 2024]; 17(9):4081. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368444996004>
5. Pérez-Morales MD, Companioni-Landin FA, Hernández-Millán AB. Alteraciones musculoesqueléticas originadas por malas posturas en estomatólogos. Revisión de la literatura. Actas del Congreso Internacional Estomatología 2020. La Habana, Cuba. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2020. [citado 10 Mar 2024]. Disponible en: <http://www.estomatologia2020.sld.cu/index.php/estomatologia/2020/rt/metadata/613/235>
6. Hermoza-Gutierrez JJ, Calle-Gutierrez A, Ururi-Maye A. Análisis de factores de riesgo laboral en odontología. Rev Odont Basadrina. [Internet]. 2019 [citado 10 Mar 2024]; 3(2):56-61 DOI: <https://doi.org/10.33326/26644649.2019.3.2.894>
7. Sainz-de-Murieta E, Cisneros MT. Rehabilitación y capacidad funcional en la salud del siglo XXI. Anales Sis San Navarra



- [Internet]. 2022 Dic [citado 28 Abr 2024]; 45(3):e1028. DOI: <https://dx.doi.org/10.23938/assn.1028>
8. Rigñack-Ramírez RC, Rodríguez-Díaz JC, Ricardo-Velázquez B. Estudio sobre el empleo de la mecanoterapia y la terapia ocupacional en la rehabilitación de pacientes con enfermedad de Parkinson. Rev Cient Especial Ciencias Cultura Física Deporte [Internet]. 2022 [citado 10 Mar 2024]; 19(4):103–111. Disponible en: <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/880>
 9. Suárez-Bonilla X, Rodríguez-Pérez ME. Surgimiento de la fisioterapia en México a partir de la rehabilitación durante el siglo XX. Investigación Educ Médica [Internet]. 2022 Sep [citado 28 Abr 2024]; 11(43):108-120. DOI: <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2022.43.22426>
 10. Sainz-de-Murieta E, Cisneros MT. Rehabilitación y capacidad funcional en la salud del siglo XXI. [Internet]. An Sist Sanit Navar [Internet]. 2022 [citado 28 Abr 2024]; 45(3):e1028. Disponible en: <https://doi.org/10.23938/ASSN.1028>
 11. Sagaro-Zamora R. Terapia robótica y estimulación eléctrica transcutánea en el tratamiento del hombro doloroso del paciente hemipléjico. Rev Cub Med [Internet]. 2023 [citado 28 Abr 2024]; 62(2). Disponible en: <https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/3125>
 12. Gómez-Rendón JF, Moreno-Arango JD, Medina-Salcedo JM, Becerra-Velásquez J, Gil-Henao GA, Gil-Guerrero MA. Rehabilitación robótica en espasticidad de mano y muñeca. Rev. Colomb. Med. Fis. Rehabil. [Internet]. 2021 [citado 28 Abr 2024]; 30(2):103-15. DOI: <https://doi.org/10.28957/rcmfr.v30n2>
 13. Hernández-Sampieri, R, Fernández-Collado C, Baptista-Lucio P. Metodología de la investigación (6a. ed.). México D.F.: McGraw-Hill. 2014.
 14. Puentes-Abundio E, Calero-Morales S, Puentes-Bencomo DB, Puentes-Bencomo ER, Chávez-Cevallos E. Las propiedades mecánicas del accionar del cuerpo humano. Su manifestación en las técnicas del aikido. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2018 Dic [citado 28 Abr 2024]; 37(4):1-14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002018000400020&lng=es
 15. Echemendía-del-Valle A, Sentmanat-Belisón A, Noa-Pelier BY, Gómez-Pérez R. Programa de ejercicios para las transferencias y la marcha en los pacientes lesionados medulares. Rev Podium [Internet]. 2022 [citado 28 Abr 2024]; 17(3):876-891. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522022000300876&lng=es

Declaración de conflictos de intereses:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Manuel Miranda Digón: administración del proyecto, conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.



Liuba González Espangler: metodología, conceptualización, curación de datos, análisis formal, supervisión, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.

Anelis Gloria Miyares Duvergel: curación de datos, análisis formal, investigación, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.

Annelis Felicia Pavó Massó: curación de datos, análisis formal, investigación, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.

Roberto Felipe Nocot Cos: análisis formal, investigación, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.

Financiación:

No se recibió financiación para el desarrollo del presente artículo.

