

ISSN 2523-6849

Volumen 4, Número 12 – Julio – Diciembre - 2020

Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica

ECORFAN®

ECORFAN®

Editor en Jefe

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

SORIANO-VELASCO, Jesús. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica, Volumen 4, Número 12, de Julio a Diciembre 2020, es una revista editada semestralmente por ECORFAN-Taiwán. Taiwan, Taipei. YongHe district, ZhongXin, Street 69. Postcode: 23445. WEB: www.ecorfan.org/taiwan, revista@ecorfan.org. Editor en Jefe: IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC. ISSN: 2523-6849. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 31 de Diciembre 2020.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Instituto Nacional de defensa de la competencia y protección de la propiedad intelectual.

Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica

Definición del Research Journal

Objetivos Científicos

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en el Área de Medicina y Ciencias de la Salud, en Subdisciplinas de cirugía, ejercicio físico, tratamiento fisioterapéutico, termoterapia, programa de fisiología muscular, ultrasonido, rehabilitación, realidad aumentada, prótesis articulada.

ECORFAN-México S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

Alcances, Cobertura y Audiencia

Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica es un Research Journal editado por ECORFAN-México S.C en su Holding con repositorio en Taiwan, es una publicación científica arbitrada e indizada con periodicidad trimestral. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de cirugía, ejercicio físico, tratamiento fisioterapéutico, termoterapia, programa de fisiología muscular, ultrasonido, rehabilitación, realidad aumentada, prótesis articulada con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias Medicina y Ciencias de la Salud. El horizonte editorial de ECORFAN-México® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

Consejo Editorial

DE LA FUENTE - SALCIDO, Norma Margarita. PhD
Universidad de Guanajuato

PÉREZ - NERI, Iván. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

DIAZ - OVIEDO, Aracely. PhD
University of Nueva York

GARCÍA - REZA, Cleotilde. PhD
Universidad Federal de Rio de Janeiro

MARTINEZ - RIVERA, María Ángeles. PhD
Instituto Politécnico Nacional

SERRA - DAMASCENO, Lisandra. PhD
Fundação Oswaldo Cruz

SOLORZANO - MATA, Carlos Josué. PhD
Université des Sciences et Technologies de Lille

TREVIÑO - TIJERINA, María Concepción . PhD
Centro de Estudios Interdisciplinarios

LERMA - GONZÁLEZ, Claudia. PhD
McGill University

CANTEROS, Cristina Elena. PhD
ANLIS –Argentina

Comité Arbitral

SÁNCHEZ - PALACIO, José Luis. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

MORENO - AGUIRRE, Alma Janeth. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

CARRETO - BINAGHI, Laura Elena. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

ALEMÓN - MEDINA, Francisco Radamés. PhD
Instituto Politécnico Nacional

CRUZ, Norma. PhD
Universidad Autónoma de Nuevo León

BOBADILLA - DEL VALLE, Judith Miriam. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MATTA - RIOS, Vivian Lucrecia. PhD
Universidad Panamericana

TERRAZAS - MERAZ, María Alejandra. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

NOGUEZ - MÉNDEZ, Norma Angélica. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

RAMÍREZ - RODRÍGUEZ, Ana Alejandra. PhD
Instituto Politécnico Nacional

CARRILLO - CERVANTES, Ana Laura. PhD
Universidad Autónoma de Coahuila

Cesión de Derechos

El envío de un Artículo a Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Taiwan considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra

Declaración de Autoría

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación del Artículo y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORC ID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor del Artículo.

Detección de Plagio

Todos los Artículos serán testeados por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandara a arbitraje y se rescindirá de la recepción del Artículo notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

Proceso de Arbitraje

Todos los Artículos se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homólogo de CONACYT para los capítulos de America-Europa-Asia-Africa y Oceanía. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del Research Journal con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos-Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de Artículo Modificado para Edición-Publicación.

Instrucciones para Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

Área del Conocimiento

Los trabajos deberán ser inéditos y referirse a temas de cirugía, ejercicio físico, tratamiento fisioterapéutico, termoterapia, programa de fisiología muscular, ultrasonido, rehabilitación, realidad aumentada, prótesis articulada y a otros temas vinculados a las Ciencias de Medicina y Ciencias de la Salud.

Presentación del Contenido

Como primer artículo presentamos, *Posicionador automático para lámpara de fototerapia*, por MASTACHE-MASTACHE, Jorge Edmundo, LOPEZ-RAMIREZ, Roberto, ROSALES-DAVALOS, Jaime y GARGALLO-RAMÍREZ, Francisco Javier, con adscripción en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, como segundo artículo presentamos, *Aplicación de estiramientos dinámicos y estáticos como prevención primaria para lesiones de ligamento cruzado anterior y musculares en mujeres futbolistas de 17 a 22 años*, por RAMOS-DIAZ, Carmen Arizbeth, CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal y SUBERVIER-ORTIZ, Laura, con adscripción en la Universidad Politécnica de Pachuca, como tercer artículo presentamos, *Resultados de valoración del equilibrio y riesgo de caídas en población adulta femenina mexicana*, por SÁNCHEZ-BARRERA, Eréndira & VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica, con adscripción en la Universidad Politécnica de Pachuca, como último artículo presentamos, *Reagudización y remodelación de colágeno en la tendinosis de los músculos epitrocleares como fases clave en su tratamiento fisioterapéutico*, por CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal, ZAMORA-MENDOZA, Camilo Josafat y GONZÁLEZ-FRANCO, Valeria, con adscripción en la Universidad Politécnica de Pachuca.

Contenido

Artículo	Página
Posicionador automático para lámpara de fototerapia MASTACHE-MASTACHE, Jorge Edmundo, LOPEZ-RAMIREZ, Roberto, ROSALES-DAVALOS, Jaime y GARGALLO-RAMÍREZ, Francisco Javier <i>Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán</i>	1-8
Aplicación de estiramientos dinámicos y estáticos como prevención primaria para lesiones de ligamento cruzado anterior y musculares en mujeres futbolistas de 17 a 22 años RAMOS-DIAZ, Carmen Arizbeth, CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal y SUBERVIER-ORTIZ, Laura <i>Universidad Politécnica de Pachuca</i>	9-12
Resultados de valoración del equilibrio y riesgo de caídas en población adulta femenina mexicana SÁNCHEZ-BARRERA, Eréndira & VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica <i>Universidad Politécnica de Pachuca</i>	13-19
Reagudización y remodelación de colágeno en la tendinosis de los músculos epitrocleares como fases clave en su tratamiento fisioterapéutico CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal, ZAMORA-MENDOZA, Camilo Josafat y GONZÁLEZ-FRANCO, Valeria <i>Universidad Politécnica de Pachuca</i>	20-26

Posicionador automático para lámpara de fototerapia

Automatic positioner for phototherapy lamp

MASTACHE-MASTACHE, Jorge Edmundo†*, LOPEZ-RAMIREZ, Roberto, ROSALES-DAVALOS, Jaime y GARGALLO-RAMÍREZ, Francisco Javier

Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, División de Ingeniería Mecatrónica

ID 1^{er} Autor: *Jorge Edmundo, Mastache-Mastache* / ORC ID: 0000-0001-6104-6764, Researcher ID Thomson: H-1187-2018, CVU CONACYT ID: 544943

ID 1^{er} Coautor: *Roberto, López-Ramírez* / ORC ID: 0000-0001-8341-3684, CVU CONACYT ID: 233228

ID 2^{do} Coautor: *Jaime, Rosales-Davalos* / ORC ID: 0000-0002-9059-6093, CVU CONACYT ID: 812961

ID 3^{er} Coautor: *Francisco Javier, Gargallo-Ramírez* / ORC ID: 0000-0002-9059-6093

DOI: 10.35429/JP.2020.12.4.1.8

Recibido 19 de Junio, 2020; Aceptado 29 Octubre, 2020

Resumen

La fototerapia es una técnica que emplea los espectros visibles de las radiaciones electromagnéticas, con el objetivo de tratar diversas enfermedades de la piel, teniendo una acción anti-inflamatoria. Esta técnica es comúnmente empleada en hospitales o consultorios que dispongan de esta técnica; sin embargo, los elementos o equipos destinados a este trabajo carecen de movilidad, aplicando el tratamiento de una forma parcial a todo el cuerpo del paciente. Esto puede ser un inconveniente a la hora de ser necesaria aplicar la fototerapia en lugares específicos del cuerpo. En este artículo se presenta el diseño de un posicionador para lámpara de fototerapia, capaz de desplazarse por dos ejes "X" y "Y", con el fin de mejorar la técnica, enfocando la lámpara a puntos específicos del cuerpo a tratar. Derivado de esto se emplea una plataforma para generar interfaces virtuales para la comunicación Hombre-Máquina y a su vez nos permita ver el comportamiento del sistema como es el caso de LabView®. Se pretende tener un alto impacto en el ámbito de la medicina orientada a la fototerapia ya que se tendrá una mayor libertad en los movimientos de este dispositivo de forma automática, además de poder cronometrar los tiempos de estancia de la lámpara durante la aplicación de esta técnica, volviendo el dispositivo de fácil empleo para el personal que lo use.

Fototerapia, Interfaz, Comunicación

Abstract

Phototherapy is a technique that uses the visible spectrum of electromagnetic radiation, with the aim of treating various skin diseases, having an anti-inflammatory action. This technique is commonly used in hospitals or offices that have this technique; nevertheless, the elements or equipment destined to this work lack mobility, partially applying the treatment to the whole body of the patient. This can be an inconvenience when it is necessary to apply phototherapy in specific parts of the body. This article presents the design of a phototherapy lamp positioner, capable of moving along the "X" and "Y" axes, in order to improve the technique, focusing the lamp on specific points of the body to be treated. Derived from this, a platform is used to generate virtual interfaces for Man-Machine communication and in turn allow us to see the behavior of the system as is the case of LabView®. It is intended to have a high impact in the field of phototherapy-oriented medicine since there will be greater freedom in the movements of this device automatically, in addition to being able to time the lamp's positioning times during the application of this technique, making the device easy to use for the personnel who use it.

Phototherapy, Interface, Communication

Citación: MASTACHE-MASTACHE, Jorge Edmundo, LOPEZ-RAMIREZ, Roberto, ROSALES-DAVALOS, Jaime y GARGALLO-RAMÍREZ, Francisco Javier. Posicionador automático para lámpara de fototerapia. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. 2020. 4-12: 1-8

* Correspondencia del Autor (jorge.mastache@tesjo.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La fototerapia es una técnica que usa los espectros visibles (luz) de las radiaciones electromagnéticas para tratar enfermedades. Su agente físico terapéutico resulta de la interacción de longitudes de onda en regiones seleccionadas del espectro electromagnético con los sistemas biológicos. (Ing. Olvera Gonzalez, 2010)

Este tipo de lámparas utiliza como estimulación la luz, probablemente el primer tipo de terapia utilizada por el hombre, debido a que era un método que la naturaleza proporcionaba como recurso para mantener el organismo equilibrado y sano. Los efectos terapéuticos que se obtienen al utilizar correctamente determinadas longitudes de onda se han reportado en la literatura, siendo una técnica muy útil en manos de un terapeuta o un profesional médico. (Portero, 2012)

La mayoría de estas lámparas y equipos foto terapéuticos son un factor importante para la correcta aplicación de los tratamientos, puesto que no todos los procesos se efectúan en una zona específica del cuerpo humano, volviendo como factor de vital importancia la libertad de movimiento.



Figura 1 Lámpara de fototerapia Ningbo David
Fuente: <https://www.biomedicos.co>

La mayoría de equipos médicos de esta categoría encontradas en el mercado resultan con poca disponibilidad de desplazamiento, limitada libertad de movimiento y una serie de pasos a efectuar a menudo desgastantes y repetitivas, lo cual puede causar pérdidas de tiempo, además de no poder tener un control automático en el tiempo de exposición por terapia.

Ante esta necesidad, nace la idea del desarrollo de un posicionador de dos ejes, proporcionando libertad de movimiento, reducción de tiempos de desplazamiento y un control preciso al exponer el cuerpo humano a la fototerapia. Implica su diseño previo en 3D haciendo uso de un programa CAD, utilización de plataformas libres, la implementación de sistemas mecatrónicos y automatización con interfaces industriales aplicados al campo de la biomédica, generando una comunicación Hombre-Máquina más eficiente.

Debido que el proyecto es de un carácter médico y se pretende que este en contacto con pacientes y operarios, es necesario llevar el diseño y construcción del prototipo bajo la norma NOM-025-SSA3-2013, para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos. Dicha norma da las consideraciones necesarias para los materiales a seleccionar, así como los parámetros sanitarios en este tipo de máquinas.

Para el prototipo se considera utilizar plataformas de diseño mecánico como SolidWorks®; eléctrico y de simulación, mediante la programación de una tarjeta Arduino® y la generación de una interfaz (control) virtual por medio de LabView®, con el fin de controlar dicho dispositivo.

El proyecto pretende tener un impacto en el ámbito médico como de investigación, proponiendo no solo un sistema nuevo, sino mejorar los ya existentes en el mercado.

Metodología

Es necesario identificar los elementos de entrada y salida del sistema, para ello se propone el diagrama mostrado en la figura 2.

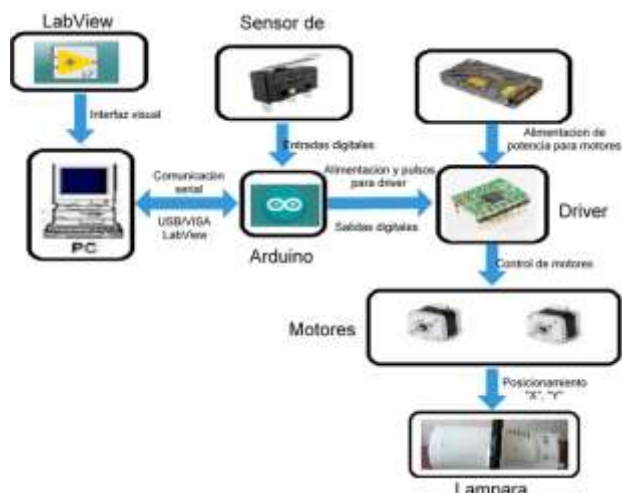


Figura 2 Diagrama representante del sistema
Fuente: Elaboración Propia

El diagrama presentado anteriormente puede describir la comunicación del sistema. Mediante la interfaz generada en LabView®, se genera la comunicación Hombre-Máquina con ayuda de un ordenador. (Fernández) Se emplea el IDE Arduino® con el fin de usarlo como micro controlador esclavo ya que debido a su hardware y arquitectura es ideal y de bajo costo para realizar proyectos, además ser compatible con software de generación de interfaces. De acuerdo con la programación, deben controlarse los drivers de los motores a pasos, los cuales posicionaran la lámpara en puntos específicos detallados en la programación.

Para materializar el diseño es necesario tener una serie de fases, en las cuales se desarrollara el posicionador. Dichas fases son:

- Análisis y diseño de sistema mecánico
- Diseño de circuitos electrónicos
- Programación y algoritmos del sistema
- Pruebas realizadas al sistema

Diseño mecánico

Para llevar a cabo el análisis se tomaron en consideración estructuras conocidas principalmente en las lámparas de fototerapia convencionales, las cuales tienen estructuras fijas que no permiten realizar un posicionamiento automático en las partes del cuerpo del paciente donde se requiera aplicar la fototerapia. Se plantea un diseño con características de acuerdo al principio de una mesa de posicionamiento o robot cartesiano (Mena Rivas, 2010).

Ya que permite obtener posiciones rápidas de las áreas previamente seleccionadas en donde se desea aplicar la fototerapia, así como un control de tiempos de exposición para facilitar el uso y aplicación de este tipo de lámparas en las sesiones de fototerapia.

Teniendo base de esto, el armazón tendrá unas dimensiones de 96 cm de ancho, 148 cm de largo y con una altura de 150 cm en su totalidad, colocando refuerzos a una altura de 43 cm y 90 cm de altura. El material empleado para el bastidor son los siguientes:

- Postes, cuadrado tubular zintro 1 ¼"
- Cuadrícula superior, Perfil-riel de aluminio
- Refuerzos, tubo mofle ½" cedula 40.

Dicho diseño se realiza en el software de diseño SolidWorks® y se muestra en la figura 3.



Figura 3 Diseño de la estructura del posicionador
Fuente: Elaboración Propia

El sistema de posicionamiento cuenta con un desplazamiento lineal sobre el perfil antes mencionado, el cual está conformado de una corredera que proporciona el movimiento en dos direcciones, fabricada para el desplazamiento de bandas mecánicas automatizadas (Figura 4).

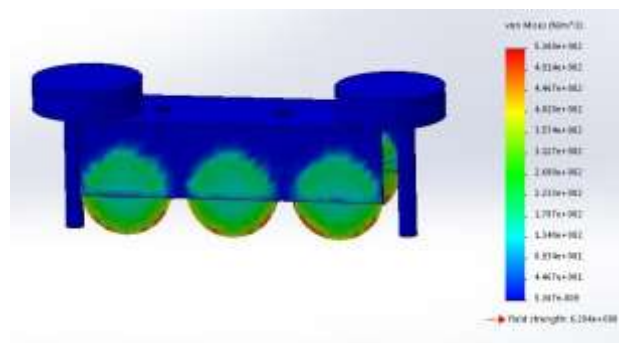


Figura 4 Correderas de la base del eje "X"
Fuente: Elaboración Propia

En el estudio de esfuerzos podemos notar que los puntos de contacto de las ruedas con el perfil, son las partes que mayormente reciben el impacto de la fuerza a la que se somete el sistema del puente del eje "X".

El puente de soporte para el eje "Y" del posicionador se diseñó de acuerdo al espacio y a distancia de desplazamiento del eje que soporta la lámpara, con dimensiones de 1m de largo en el eje base y 70 cm de distancia en el eje superior, en el cual se ajusta la banda de transmisión. El puente está diseñado para soportar una carga de 10 kg. Fabricado de placas de 5 mm de espesor y un perfil de 30x30 mm suficiente para soportar el peso de la estructura y de la lámpara. (Figura 5)



Figura 5 Ensamble del puente eje "Y"

Fuente: *Elaboración Propia*

Una vez teniendo estos elementos, se tiene el diseño del soporte de la lámpara, tomando en cuenta un peso de 3.5 kg, se selecciona como material la solera de acero de $\frac{3}{4}$ ", puesto el material puede soportar la deformación por cargas suspendidas.

Diseño del circuito electrónico

En este caso, se emplea como tarjeta de control el Arduino® Nano, el cual será el controlador de los drivers A4988. El esquema físico de las conexiones de la tarjeta con los drivers y motores (Figura 6).

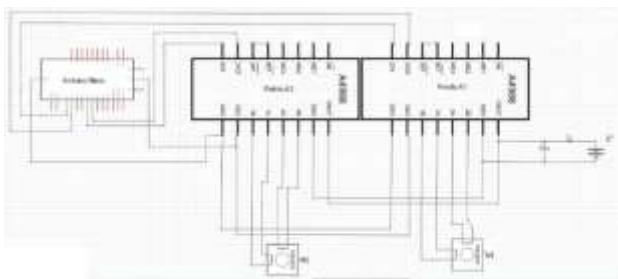


Figura 6 Esquema de conexiones electrónicas

Fuente: *Elaboración Propia*

Programación y algoritmos del sistema

Se proponen los distintos puntos específicos donde se puede aplicar la fototerapia a una persona, estableciendo un inicio y un fin del posicionamiento.

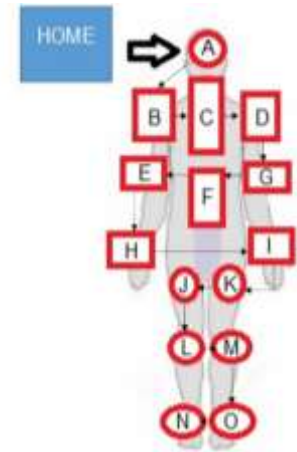


Figura 7 Diagrama de secuencia de posiciones corporales

Fuente: *Elaboración Propia*

El programa automático se encuentra dentro de una condición "if" que indica que si el puerto serial está disponible, se ejecutaran las instrucciones dentro de la estructura, de lo contrario no se hará nada. Dentro del programa automático se realiza una condición que describe que, si la variable leída es igual a una de las establecidas en el programa LabView®; por ejemplo "A", se ejecutara una serie de instrucciones ya sea activar o desactivar los pines de salidas declarados para enviar los pulsos a los drivers y se efectúe el movimiento del motor a una posición deseada.

El valor que se encuentra dentro de los corchetes hacen referencia al valor almacenado dentro de la matriz principal y que define el número de pulsos que se deben enviar a la salida del Arduino® y a su vez están incluidas dentro de un ciclo for que determina hasta que valor guardado en la matriz debe parar el envío del tren de pulsos para el motor en el eje "X" y para el motor eje "Y" cabe destacar que dentro de estas instrucciones se hizo uso de la constante declarada al inicio "VELOCIDAD" que determina la velocidad en que se desplaza el motor.

Finalmente se implementa una última condición, que determina el número de trenes de pulso que se reciben del Serial de LabView®, y que condiciona solamente que se tome lectura de una sola variable y no de un tren de pulsos.

Esta misma estructura es igualmente desarrollada para las demás variables, cada señal enviada o recibida es un tren de pulsos diferente puesto esta instrucción nos lleva a una posición en la secuencia de programación. Se comienza desde la letra “A” y se termina hasta la letra “O” en orden alfabético. Se tiene un total de 15 variables permitidas en el programa automático. Tomando como base el diagrama anterior, se procede con la estructura del programa, el cual se representa en un diagrama de flujo, dando dos vertientes distintas del programa, ya sea control manual o automático.

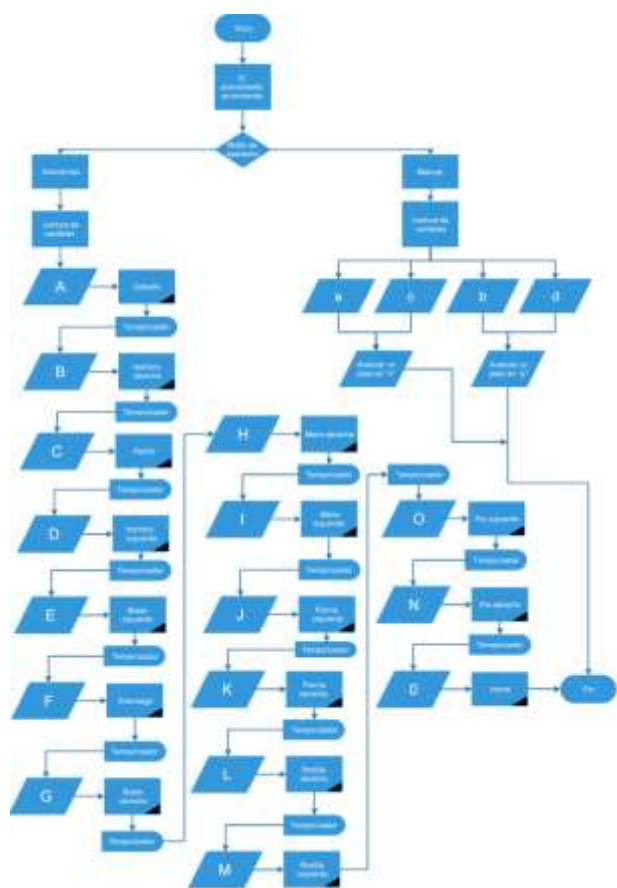


Figura 8 Diagrama de flujo de la programación
Fuente: *Elaboración Propia*

El código en la plataforma Arduino® está desarrollado principalmente haciendo uso de condicionales, este tipo de estructuras de programación nos permitió implementar el uso de variables, que a su vez son tomadas directamente del programa en LabView®, las cuales son enviadas a través del puerto serial y procesadas para ejecutar indicaciones abajo descritas, también se implementó un sistema de seguridad que haciendo uso de las entradas analógicas del controlador se obtienen señales enviadas por los sensores switch mecánicos de final de carrera.

El diseño de la interfaz Arduino-LabView consiste en declarar 4 salidas del Arduino® conectado por medio del puerto USB y previamente seleccionado haciendo uso de herramientas como:

- Puerto Serial: que es llamado para poder conectarse con el puerto USB de la computadora y con el micro controlador.
- VISA Serial: Inicializa el puerto serie especificado por el nombre del recurso.
- VISA a la configuración especificada como se muestra en la Figura 9. (Instruments, LabVIEW User Manual)

VISA Configure Serial Port

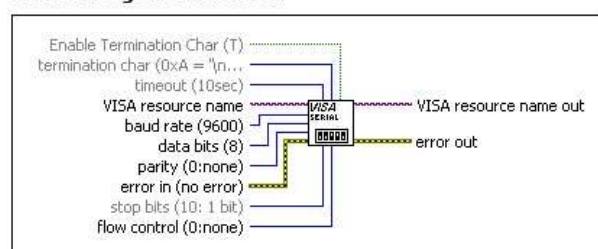


Figura 9 Elemento VISA y características de cableado
Fuente: *National Instruments Configuration*

Para el desarrollo del programa es necesario adecuar el programa en el Arduino®, haciendo uso de una correcta sintaxis del código propuesto, ya que si no se realiza la correcta implementación tanto de estructuras como de caracteres el programa será incorrecto y no realizará las indicaciones que enviamos mediante la interfaz VISA. (Computing.) El programa propuesto de LabView® se diseñó en forma secuencial. El objetivo y las condiciones se establecieron de tal modo en que se pudiese modificar el tiempo y las posiciones haciendo uso de variables y la implementación de Timers, en este caso se hace uso de una de las herramientas de las paletas llamado Elapsed.

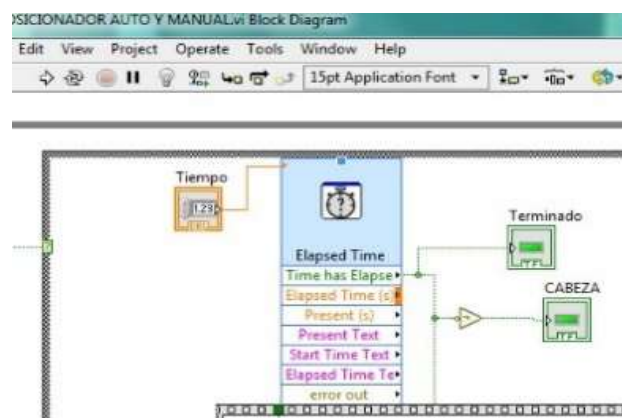


Figura 10 Integración de Elapsed Time con variables booleanas como salidas
Fuente: *Elaboración Propia*

La herramienta Elapsed Time nos permite obtener salidas tipo booleanas, string y tiempo, funciona con un control variable el cual se puede modificar según el tiempo que necesitamos además es reprogramable, es decir se puede editar el tiempo que se necesita en la ventana de los botones de LabView® como se muestra en la figura 11.



Figura 11 Indicadores booleanos y variables de control en Elapsed Time

Fuente: *Elaboración Propia*

Las conexiones se realizan de manera correcta gracias a indicador de cableado en LabView®, por ejemplo, en la figura 11 se muestra la forma de conexión tanto de las variables como de las constantes, se insertó desde la paleta del programa un indicador Booleano que nos permite identificar cuando el posicionamiento está en proceso y también así mismo se conectó otro para indicar que los procesos han sido terminados, así como los nombres de los booleanos. (R. Bitter)

El algoritmo de programación en LabView® se basó en las funciones siguientes: La estructura “while” engloba todos aquellos casos que se encuentran dentro de ella, debido a que es un ciclo repetitivo y que se realiza conforme una condición se cumpla. Posteriormente a esta se insertó fuera de ella una estructura “case” que se activa según el estado del botón AUTO o MANUAL, esto activará cualquiera de los dos casos y con ello la estructura case. (R. Bitter)

Una vez que fue activada la posición AUTO, la condición del botón booleano activara el funcionamiento de la secuencia de programación basada en Elapsed Time, ésta herramienta permite obtener salidas booleanas que al cumplirse el tiempo programado en el control.

Se activa la siguiente secuencia, y así sucesivamente, de la salida booleana obtenida se aprovecha para conectar una estructura Case que al conectarse a una señal True o False dependiendo de su configuración, realiza actividades dentro de ellas.

Resultados

Como producto, se obtuvo un prototipo experimental, el cual se basa en el diseño mecánico, electrónico y de control planteado anteriormente.



Figura 12 Ensamble mecánico

Fuente: *Elaboración Propia*

El desarrollo de la interfaz Hombre-Máquina permitió el posicionamiento de la lámpara de fototerapia, realizar un barrido de las posiciones, así como la manipulación de los tiempos mediante un temporizador de control que muestra los segundos desde el panel frontal de LabView®. Ésta interfaz realiza los movimientos automáticamente ingresando únicamente los tiempos de espera en cada sección del plano de posicionamiento. (Figura 13)

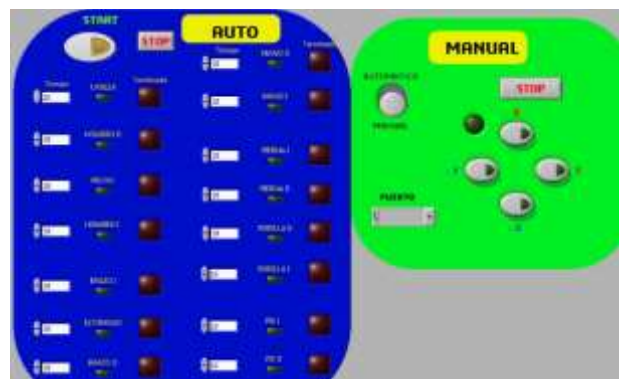


Figura 13 Interfaz Hombre-Máquina creada en LabView®

Fuente: *Elaboración Propia*

El desarrollo de la interfaz por este medio, permite que la lámpara de fototerapia tenga dos modos de uso, automático y manual. El primero consiste en seguir la secuencia de movimiento mostrada en la figura 7, con la ventaja de configurar el tiempo de exposición sobre ese punto, si no se tiene un tiempo configurado en ese punto, simplemente el dispositivo seguirá su ruta hasta el siguiente sitio. El segundo modo de trabajo, consiste en cuatro botones, con los cuales se controla el desplazamiento de la lámpara a lo largo de los ejes de la máquina.

Para verificar el correcto funcionamiento del posicionador, se realizaron un total de 5 pruebas generales del sistema de control, arrojando resultados positivos. Como se muestra en la figura 14, se censó el comportamiento de las señales de activación de los motores, producidas por el sistema en general por medio de un osciloscopio virtual en LabView® conectado a las salidas del sistema.



Figura 14 Resultado de señal obtenida para envío de pulsos a micro controladores
Fuente: Elaboración Propia

La señal cuadrada es la salida del sistema automático que se interpreta como los flancos de subida, estabilización y bajada de los pulsos enviados al Arduino® ya que éste toma la lectura de señales y envía los pulsos a los drivers que a su vez envían la dirección y el tiempo de activación de cada bobina de los actuadores.

En cuanto al código desarrollado en Arduino®, se realizaron pruebas de posicionamiento en el sistema, ya que dentro de esta programación se implementó el uso de una matriz de almacenamiento de posiciones, que, en este caso, almacenó los pulsos que después se envían a los drivers y por tanto cada pulso fue testeado físicamente para conocer la distancia de cada instrucción del código como se muestra en la figura 15.

Finalmente, las pruebas que se realizaron al terminar la programación, se derivaron también del ajuste de posiciones y guardado de ellas, modificando el código principal en Arduino®.



Figura 15 Ajuste de puntos de posicionamiento mecánico
Fuente: Elaboración Propia

Ventajas

- Interfaz y control amigable con el usuario.
- Tiempos de exposición controlados.
- Se puede modificar los tiempos de exposición en los puntos de la ruta.
- Tiempo de respuesta de 0.5 segundos.
- Estructura ligera y fácil instalación.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo agradecemos el apoyo que se ha tenido, para el desarrollo de este proyecto, por parte del tecnológico de estudios superiores de Jocotitlan.

Conclusiones

El principio de funcionamiento de un sistema automatizado de posicionamiento fue posible realizarlo y controlarlo mediante la interfaz desarrollada en los softwares de herramientas utilizados, tanto en el entorno de programación en “C” como en el entorno de programación visual y de bloques como lo es LabView®.

Se debe tener consideración en la programación ya que uno de los problemas principales que se presentaron dentro de la programación fue el uso de matrices de almacenamiento, puesto que para la programación secuencial es esencial almacenar bits de información, con lo cual se pudo solucionar implementando variables de pulsos almacenadas dentro de la matriz principal en el programa.

Recomendaciones

Para mejoras futuras de la programación y de la interfaz, desarrollar un ejecutable y conectar un monitor o un módulo HMI para evitar el uso del ordenador y así hacer más rápida la programación de sesiones en la máquina.

Además de contemplar un sistema mecánico para implementar un tercer eje de movimiento, esto conllevaría a complementar dentro de la programación un eje de movimiento variable con respecto a la distancia entre el paciente y la lámpara.

Referencias

Computing., M. (s.f.). User's Guide. Universal Library for LabVIEW (USB 18200-10).

Fernández, A. M.-J. (s.f.). Programación Gráfica para el Control de Instrumentación. Ed. Paraninfo.

Ing. Olvera Gonzalez, B. G. (2010). Guía Tecnológica No. 3; Unidad de Fototerapia. México CD. MX: CENETEC-SALUD.

Instruments, N. (s.f.). LabVIEW User Manual.

Instruments, N. (s.f.). Measurement Manual.

Lajara, J. R., & ., J. P. (s.f.). Entorno Gráfico de Programación (LabVIEW 8.2). Ed. Marcombo.

Mena Rivas , A. F. (2010). PROPUESTA DE DISEÑO DE UN MANIPULADOR CARTESIANO. UNIVERSIDAD EAN, FACULTAD DE INGENIERA, Bogota. Recuperado el 12 de octubre de 2018

Portero, F. S. (2012). FOTORERAPIA. MÉXICO. Obtenido de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/fototerapia.pdf>

R. Bitter, T. M. (s.f.). LabVIEW advanced programming techniques. Ed. CRC.

Aplicación de estiramientos dinámicos y estáticos como prevención primaria para lesiones de ligamento cruzado anterior y musculares en mujeres futbolistas de 17 a 22 años

Application of dynamic and static stretching as primary prevention for muscle and anterior cruciate ligament injuries in female soccer players aged 17 to 22 years

RAMOS-DIAZ, Carmen Arizbeth†, CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal y SUBERVIER-ORTIZ, Laura

Universidad Politécnica de Pachuca

ID 1^{er} Autor: *Carmen Arizbeth, Ramos-Diaz* / ORC ID: 0000-0001-9881-3920, arXiv Author ID: Arizbeth, CVU CONACYT ID: 1074604

ID 1^{er} Coautor: *Sandra Kristal, Cortés-Márquez* / ORC ID: 0000-0001-5350-127X, Researcher ID Thomson: V-5627-2018

ID 2^{do} Coautor: *Laura, Subervier-Ortiz* / ORC ID: 0000-0002-2218-8740, Researcher ID Thomson: V-5736-2018, CVU CONACYT ID: 395488

DOI: 10.35429/JP.2020.12.4.9.12

Recibido 19 de Julio, 2020; Aceptado 29 Octubre, 2020

Resumen

El fútbol es uno de los deportes más practicados sin embargo, las lesiones de rodilla, particularmente las de ligamento cruzado anterior, se producen hasta diez veces más que entre las jugadoras (1) y por otro lado, las lesiones musculares que destacan por encima del resto (2). Con base en el modelo epidemiológico de Van Mechelen et al. (1992) (3), se implementó un programa de estiramientos estáticos y dinámicos de los músculos de la pierna previo al entrenamiento, en una muestra de 12 jugadoras de entre 17 y 22 años en dos grupos según su posición dentro del campo. Se obtuvo 0% de lesiones musculares y de ligamento cruzado anterior, hubo un aumento del arco de movimiento en la flexión de rodilla de 8% en el grupo con estiramientos dinámicos, sin embargo, hubo un cambio notorio en el grupo con estiramientos estáticos de 10%, la extensión mantuvo los valores iniciales. La fuerza muscular en los flexores de rodilla aumentó un 5% y en los extensores de rodilla mantuvo los valores iniciales. Se concluye que el programa de prevención de lesiones primarias propuesto fue efectivo para evitar la aparición de lesiones de ligamento cruzado anterior y lesiones musculares en la rodilla.

Prevención, Fútbol femenino, Rodilla

Abstract

Soccer is one of the most practiced sports, however, knee injuries, particularly those of the anterior cruciate ligament, occur up to ten times more than among players (1) and on the other hand, muscle injuries that stand out above the rest (2). Based on the epidemiological model of Van Mechelen et al. (1992) (3), a program of static and dynamic stretching of the leg muscles prior to training was implemented in a sample of 12 players between 17 and 22 years old in two groups according to their position on the field. 0% of muscle injuries and anterior cruciate ligament were obtained, there was an increase in the range of motion in knee flexion of 8% in the group with dynamic stretches, however, there was a noticeable change in the group with static stretches of 10%, the extension maintained the initial values. Muscle strength in the knee flexors increased by 5% and in the knee extensors it maintained the initial values. It is concluded that the proposed primary injury prevention program was effective in preventing the appearance of anterior cruciate ligament injuries and muscle injuries in the knee.

Prevention, Women's soccer, Knee

Citación: RAMOS-DIAZ, Carmen Arizbeth, CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal y SUBERVIER-ORTIZ, Laura. Aplicación de estiramientos dinámicos y estáticos como prevención primaria para lesiones de ligamento cruzado anterior y musculares en mujeres futbolistas de 17 a 22 años. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. 2020. 4-12: 9-12

* Correspondencia del Autor (arizbeth07.ar@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El fútbol femenino se ha convertido en un deporte en continuo crecimiento, pues en los últimos años ha aumentado considerablemente el número de mujeres que lo practican. El Consejo Superior de Deportes (CSD) recoge en su base de datos el número de licencias federativas femeninas de cada año (4).

Alrededor del 70% de las rupturas del ligamento cruzado anterior (LCA) son el resultado de lesiones sin contacto de la rodilla, es decir, suceden realizando actividades como detenerse en forma súbita, hacer giros, hacer pivote en una pierna o aterrizar después de un salto. El otro 30% es el resultado de un contacto (4). En el fútbol femenino las lesiones producidas a lo largo de una temporada son bastante numerosas. Las mujeres se lesionan entre cuatro y seis veces más que los hombres (4).

Es por ello que en el área de Fisioterapia ha llamado la atención el empleo de los estiramientos dinámicos, la elongación de la musculatura es permitida por la contracción de la musculatura antagonista y el consecuente movimiento de la articulación a través de todo el rango de movimiento permitido, de manera lenta y controlada. La activación de la musculatura antagonista al estiramiento causa la elongación de la musculatura agonista a través de la inhibición recíproca (5). Por su parte, numerosos autores han enfatizado la importancia del estiramiento estático como parte del entrenamiento deportivo y de la medicina del deporte, indicando que el estiramiento estático es el método de estiramiento más común y sencillo para incrementar la flexibilidad de un músculo (3,5).

Estudios realizados han indicado que un aumento de la flexibilidad del sistema músculoesquelético, tiende a reducir lesiones, afirmándose que también contribuye a una mejor actuación deportiva (6,7). El objetivo principal de esta investigación fue evitar la aparición de lesiones de ligamento cruzado anterior y lesiones musculares en miembro inferior en mujeres futbolistas de 17 a 22 años de edad a través de la aplicación de un protocolo de estiramientos dinámicos y estáticos previo al entrenamiento, el estudio se llevó a cabo en el municipio de Tlalnepantla en el Estado de México con base en el modelo epidemiológico de prevención de Van Mechelen et al. (1992) (3).

Metodología

Se realizó un estudio de tipo experimental, longitudinal y prospectivo. Las muestras estuvieron conformadas por mujeres futbolistas del Estado de México, del equipo "Nido Águila Valle Dorado", se tuvieron dos muestras de 6 jugadoras cada grupo de 17 a 22 años de edad, en el periodo septiembre-noviembre 2019. A través de un muestreo no probabilístico por conveniencia.

En el presente trabajo se implementó un protocolo de estiramientos dinámicos y estáticos como parte del calentamiento para futbolistas, se planteó el protocolo con el presidente de la escuela de fútbol "Nido Águila Valle Dorado" y una vez aceptada, se seleccionó la categoría de las jugadoras que participarían en la investigación, se incluyeron aquellas jugadoras de entre 17 y 22 años de edad, género femenino, jugadoras del equipo "Nido Águila Valle Dorado", que no hayan tenido lesiones en la rodilla, interesadas en participar en el estudio, se excluyeron aquellas jugadoras que no tuvieran entre 17 y 22 años de edad, que no fueran de género femenino, que no pertenecieran al equipo "Nido Águila Valle Dorado", que hayan tenido lesiones en la rodilla, no se aceptaron aquellas que no hayan asistido al entrenamiento de más de 2 días a la semana, que presentaran alguna enfermedad o padecimientos que no les permitiera continuar con el entrenamiento y aquellas que quisieran retirarse del estudio.

Se dividieron en dos grupos según la posición dentro del terreno de juego, defensas y contenciones. Para la aplicación del protocolo cada jugadora firmó una carta de consentimiento informado, se realizó una historia clínica, una valoración goniométrica y de fuerza muscular, se trabajó de 3 a 4 días a la semana por 2 meses iniciando con 12 min. de trote ligero y una serie de estiramientos dinámicos y estáticos según la posición de cada jugadora (dinámicos a volantes y delanteras y estáticos a defensas y contenciones). Posteriormente se realizó el entrenamiento bajo las indicaciones del entrenador, realizando diversos ejercicios de velocidad, saltos, coordinación, tiro a gol y simulación de partido. Al terminar los 2 meses de trabajo se realizaron las mismas valoraciones goniométricas y de fuerza muscular a cada una de las participantes.

Resultados

Análisis de las características Físicas de las participantes

En la Tabla 1 se presentan las características físicas de las participantes, el rango de edad de 17 años como mínimo y 22 años como máximo, la media de la talla de las jugadoras fue de 1.65 cm y 58.5 kg.

Características de las jugadoras	Media \pm Desviación estándar
Edad	19 \pm 5
Talla	1.60 \pm 5
Peso	55 \pm 5

Tabla 1 Características físicas de las jugadoras, edad, talla, peso

Análisis de los cambios obtenidos en los arcos de movimiento de miembro inferior

En la tabla 2 y 3 se muestran los datos comparativos iniciales y finales de los grados de arco de movimiento de miembro inferior izquierdo y derecho.

No hubo diferencia en la extensión de rodilla obteniendo valores iniciales de 0° y manteniendo los valores iniciales. Sin embargo, se aprecian cambios en los arcos de movimiento de flexión de rodilla de hasta 20°.

Movimiento	Normal	Media	Inicial	Final
Flexión	150°	140°	130°	150°
Extensión	0°	0°	0°	0°

Tabla 2 Valores iniciales y finales de goniometría de la rodilla izquierda

Movimiento	Normal	Media	Inicial	Final
Flexión	150°	140°	130°	150°
Extensión	0°	0°	0°	0°

Tabla 3 Valores iniciales y finales de goniometría de la rodilla derecha

Análisis de la modificación de fuerza muscular en las jugadoras

La gráfica 1 presenta el número de jugadoras y el aumento de fuerza que tuvo por músculo, los músculos que presentaron mayor incremento de fuerza muscular fueron los músculos del cuádriceps con un valor de 5.

Valoraciones iniciales y finales de fuerza muscular

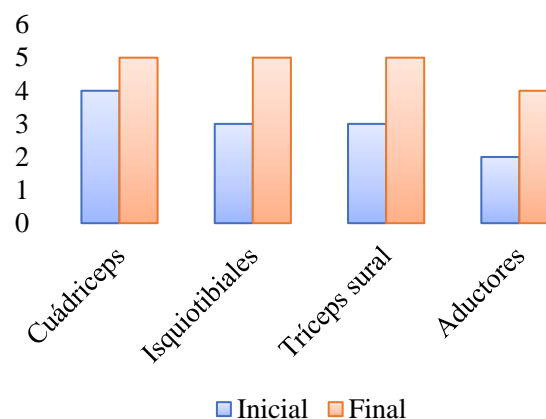


Gráfico 1. Valoraciones iniciales y finales de fuerza muscular

Anexos



Figura 1 Paciente con apoyo monopodálico realizando estiramiento estático de cuádriceps izquierdo



Figura 2 Paciente realizando estiramiento dinámico de tríceps sural derecho



Figura 3 Paciente realizando estiramiento estático de isquiotibiales derecho

Conclusiones

Con base en el modelo de prevención de Van Mechelen et, al. (1992) (3), se concluye que tras la aplicación de un protocolo de estiramientos dinámicos y estáticos previo al entrenamiento se logró la prevención primaria de lesiones del ligamento cruzado anterior en mujeres futbolistas de 17 a 22 años, se obtuvo una incidencia de 0% lesiones de LCA, aunado a eso un aumento en los rangos de movimiento y fuerza muscular de la rodilla. Es importante señalar que, aunque durante el periodo de la aplicación del protocolo las jugadoras no estuvieron exentas a presentar lesiones, por lo que se concluye, que los estiramientos dinámicos y estáticos resultaron efectivos para la prevención primaria de lesiones de ligamento cruzado anterior y lesiones musculares.

Referencias

[1]. K. Grimm, A. Junge, J. Dvorak et al., Lesiones en mujeres: cuando y porqué se corren riesgos, Salud y buena condición física de las futbolistas, vol 1, no.1, pp: 10-14, 2012.

[2] C. López Nuevo, A. Lorenzo Calvo y S. Jiménez Saiz, Prevención de las lesiones de los músculos isquiosurales, Rendimiento en el Deporte, vol 11, no.2, pp: 25-36, 2012.

[3]F. Adamuz Cervera y M. Nerón Rotger, El fisioterapeuta en la prevención de lesiones del deporte. Rev Fisioter, vol 5, no.2, pp:31-36, 2006.

[4]L. Alanis Blancas P. Zamora Muñoz y A. Cruz Miranda, Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas, Rev An Med, vol 57, no.2, pp:93-97, 2012.

[5]J.Morillo Baro, y R. Hernández Mendo, Análisis del ataque posicional de balonmano playa masculino y femenino mediante coordenadas polares, Ciencias del deporte, vol 13, no.4, pp: 26-38, 2017.

[6]J.Adalid Leyva, Propuesta de incorporación de tareas preventivas basadas en métodos propioceptivos en fútbol, Retos Nuevas tendencias en educación física, vol 12, no.26, pp: 163–167, 2014.

[7]D. Garin Zertuche, E. Reyes Padilla y A. Penagos Paniagua, Lesión del ligamento cruzado anterior Opciones actuales de tratamiento en el deportista, Medigraphic, vol 12, no.2, pp:88–95, 2016.

Resultados de valoración del equilibrio y riesgo de caídas en población adulta femenina mexicana

Results of assessment of balance and risk of falls in the Mexican female adult population

SÁNCHEZ-BARRERA, Eréndira†* & VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica

Universidad Politécnica de Pachuca

ID 1^{er} Autor: *Eréndira, Sánchez-Barrera* / ORC ID: 0000-0003-2466-6977, arXiv Author ID: Erendiris_28, PubMed Author ID: Sanchez_28

ID 1^{er} Coautor: *Verónica, Vázquez-Chacón* / ORC ID: 0000-0003-2002-6876, Researcher ID Thomson: V-5652-2018, arXiv Author ID: Veronica_#77, PubMed Author ID: Vazquez_v

DOI: 10.35429/JP.2020.12.4.13.19

Recibido 19 de Junio, 2020; Aceptado 29 Octubre, 2020

Resumen

Objetivos: Determinar los resultados de valoración del equilibrio en población adulta mexicana. Metodología: Tipo de investigación cuantitativa, longitudinal, descriptiva. Se valoraron con escalas de equilibrio (Tinetti y Berg) a 87 pacientes femeninas de edades entre 30 y 90 años de edad, para determinar el riesgo de caídas. Contribución: La valoración fisioterapéutica sirve para fundamentar la implementación de acciones preventivas y de tratamiento, estas acciones pueden ser locales o nacionales.

Abstract

Objectives: To determine the results of balance assessment in the Mexican adult population. Methodology: Type of quantitative, longitudinal, descriptive research. Eighty-seven female patients between the ages of 30 and 90 years were assessed with balance scales (Tinetti and Berg) to determine the risk of falls. Contribution: The physiotherapeutic assessment serves to support the implementation of preventive and treatment actions, these actions can be local or national.

Equilibrio, Riesgo de Caídas

Balance, Risk of Falls

Citación: SÁNCHEZ-BARRERA, Eréndira & VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica. Resultados de valoración del equilibrio y riesgo de caídas en población adulta femenina mexicana. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. 2020. 4-12: 13-19

*Correspondencia al Autor: (veronicavazquez@upp.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer Autor.

Introducción

Uno de los problemas a nivel mundial es el envejecimiento de la población, ya que constituye tanto un logro como un desafío para la sostenibilidad de los sistemas sociosanitarios de todos los países. En el periodo de 2000 a 2050 se estima que se duplicará la población de más de 60 años, pasando del 11% al 22% (de 605 a 2000 millones)^{2]}

Las caídas son una de las principales causas de morbimortalidad en los adultos mayores, y se considera uno de los síndromes geriátricos más importantes dentro de la población mayor y uno de los indicadores más fiables a la hora de identificar al anciano frágil.^{2]} La estrecha asociación entre las deficiencias del equilibrio y el aumento de las caídas sugieren la necesidad de que se establezcan programas basados en actividades que se centren específicas y sistemáticamente en mejorar las múltiples dimensiones del sistema del equilibrio, en especial de los ancianos.^{8]}

Esta estrecha asociación entre las deficiencias del equilibrio y el aumento de las caídas sugieren la necesidad de que se establezcan programas basados en actividades que se centren específicas y sistemáticamente en mejorar las múltiples dimensiones del sistema del equilibrio, en especial de los ancianos.^{8]} Conocer cómo se vá presentando el riesgo de caídas en la población es imprescindible para poder realizar una correcta intervención preventiva.

La valoración del equilibrio forma parte de la valoración funcional del adulto mayor. Al identificar de los resultados de equilibrio en población adulta en edades entre 30 y 90 años, nos podrá ofrecer información relacionada con la edad promedio en la cuál se tiene que hacer tratamiento preventivo y de tratamiento para disminuir el riesgo de caídas. A continuación, se abordarán generalidades de: Equilibrio, caídas, riesgo de caídas.

Equilibrio

El Equilibrio, es la capacidad del hombre de mantener su propio cuerpo, otro cuerpo (u objetos) en una posición controlada y estable, por medio de movimientos compensatorios, distinguiéndose entre el equilibrio estático, dinámico y la capacidad de mantener en equilibrio un cuerpo extraño u objeto;

El mantenimiento de este equilibrio es esencial para el desempeño de las tareas diarias y de las actividades deportivas en el cual requiere que el centro de gravedad se mantenga dentro de la base de apoyo del cuerpo y requiere ajustes constantes que son proporcionados por la actividad muscular, y la posición de las articulaciones, para lograr así un estado de equilibrio.

El proceso fisiológico de mantenimiento del equilibrio depende de un arco reflejo muy complejo integrado por: receptores y vías aferentes (sistema visual, neurosensorial periférico y vestibulolaberíntico, núcleos motores y vías eferentes (vestibulares del tronco cerebral, cerebelosos y corteza cerebral) y efectores periféricos (sistema musculoesquelético).^{5]} Se ha descrito, que los reflejos vestibulares, propioceptivos y sistemas visuales contribuyen a la estabilidad postural.^{6]} Tanto el equilibrio estático como el dinámico se logran por la interacción de los receptores antes mencionados, además del sistema nervioso central y los arcos reflejos osteomusculares.

La seguridad o precariedad de este estado de equilibrio depende sobre todo de la relación entre el centro de la gravedad del objeto y su base de sustentación. Existen 3 estados del equilibrio, estable, inestable y neutro: el equilibrio estable cuando un objeto está en una posición en que, para alterarla, hay que elevar su centro de gravedad, el equilibrio inestable cuando se necesita una fuerza mínima para trastocar el objeto y el neutro cuando el centro de gravedad no se eleva ni desciende cuando se altera.

El equilibrio motriz

El equilibrio motriz es intrínseco a todas aquellas actividades que tienen como objetivo el mantenimiento de la estabilidad corporal, por lo tanto, lo podemos considerar como uno de los aspectos fundamentales en la actividad física y definirlo como «la capacidad de controlar el propio cuerpo en el espacio ante la intervención de factores de desestabilización motriz».

Su complejidad permite distinguir entre el equilibrio reflejo, el equilibrio voluntario y el equilibrio automático que intervienen en mayor o menor medida tanto en el equilibrio estático, responsable de mantener el juego entre el centro de gravedad y la base de sustentación corporal, como en el equilibrio dinámico cuya función es la de reequilibrar el cuerpo cuando el centro de gravedad se desplaza fuera de la base de sustentación corporal.

Desde los primeros meses de vida el proceso de bipedestación que permite la habilidad locomotora de la marcha adquiere un papel principal y fundamental en la motricidad individual. En la infancia aprendemos a controlar que el centro de gravedad no sobrepase la base de sustentación y cuando ello ocurre aprendemos también a reequilibrarlo. Una vez automatizada la acción de la marcha, ésta se mantiene hasta la última etapa del ciclo vital de la persona que es cuando volvemos a tener dificultades para mantener el equilibrio.

En efecto, los mecanismos musculares antigravitatorios son modificables en edades evolutivas en las que el sistema nervioso presenta plasticidad para la mejora de estas capacidades. Así, se constata que chicos y chicas en edad de crecimiento tienen una especial disposición para la búsqueda de situaciones que ponen en juego el equilibrio corporal de diversos tipos: patinar, escalar, ir en bicicleta o en monopatín, practicar snowboard, surfing, etc. Es prevalente en personas mayores la alteración del equilibrio motriz debido a problemas de vértigos y problemas del sistema nervioso. Profundizar en el análisis de la capacidad del equilibrio nos permitirá evaluar con mayor eficacia todas aquellas personas que tienen más riesgos de sufrir alguna caída. 6]

Valoración de equilibrio

El equilibrio se asocia con la capacidad de iniciar y mantener el paso durante la marcha, por lo que se le atribuye en un 17 % las causas de caídas durante esta marcha.4] La evaluación de las caídas, se ha desarrollado por medio de tres estrategias de recolección de información, el auto-reporte, que son las entrevistas semiestructuradas; las medidas basadas en la ejecución de una tarea y las medidas basadas en la ejecución de dos tareas que evalúan dos o más características de impacto en el riesgo de caídas, generalmente incluye:

La evaluación de la postura, la marcha y el equilibrio, velocidad de la marcha y cambios de posición.

La escala de Tinetti ofrece una ventaja sobre las otras evaluaciones, ya que realiza una valoración tanto de la marcha como del equilibrio y estos dos aspectos brindan una información más completa para evaluar el riesgo de caída, determinar si hay alteraciones en la marcha y en el equilibrio que requieren intervención, y valorar la presencia de posibles trastornos neurológicos o musculoesqueléticos. La Escala de Tinetti corresponde a la línea de las Medidas Basadas en la Ejecución, fue realizada por la Dra. Tinetti de la Universidad de Yale, en 1986, y evalúa la movilidad del adulto mayor, la escala tiene dos dominios: marcha y equilibrio; su objetivo principal es detectar aquellos ancianos con riesgo de caídas, tiene mayor valor predictivo que el examen muscular.

La escala está compuesta por nueve ítems de equilibrio y siete de marcha. Las respuestas se califican como 0, es decir, la persona no logra o mantiene la estabilidad en los cambios de posición o tiene un patrón de marcha inapropiado, de acuerdo con los parámetros descritos en la escala, esto se considera como anormal; la calificación de 1, significa que logra los cambios de posición o patrones de marcha con compensaciones posturales, esta condición se denomina como adaptativa; por último, la calificación 2, es aquella persona sin dificultades para ejecutar las diferentes tareas de la escala y se considera como normal.

El puntaje máximo del equilibrio es 16 y el de la marcha 12, de la suma de ambos se obtiene un puntaje total de 28, con el cual se determina el riesgo de caídas, se considera que entre 19-24, el riesgo de caídas es mínimo. < 19, el riesgo de caídas es alto.

Dentro de estos estudios se encuentra el desarrollado por Panella, Tinetti y colaboradores, Kegelmeyer y Kloos, quienes validaron la escala de Tinetti para adultos con Parkinson y encontraron una sensibilidad de 76%, una especificidad de 66%, un valor predictivo positivo de 39% y un valor predictivo negativo de 91%.

Para valorar el equilibrio, el entrevistador permanece de pie junto al paciente, enfrente y a la derecha, vigilante de la situación. La máxima puntuación para la marcha es 12 puntos y para el equilibrio 16; la suma total de la escala es de 28 puntos. Se considera riesgo alto de caídas: menos de 19 puntos; riesgo de caídas: de 19 a 23 puntos, y riesgo bajo o leve: de 24 a 28 puntos. Escala de Tinetti para el equilibrio: Con el paciente sentado en una silla dura sin brazos.

1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	= 0 ____
	Estable y seguro	= 1 ____
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	= 0 ____
	Capaz pero usa los brazos	= 1 ____
3. Intenta levantarse	Capaz sin usar los brazos	= 2 ____
	Incapaz sin ayuda	= 0 ____
	Capaz pero requiere más de un intento	= 1 ____
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Capaz de un solo intento	= 2 ____
	Inestable (vacila, se balancea)	= 0 ____
	Estable con bastón o se agarra	= 1 ____
5. Equilibrio de pie	Estable sin apoyo	= 2 ____
	Inestable	= 0 ____
	Estable con bastón o abre los pies	= 1 ____
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Estable sin apoyo y talones cerrados	= 2 ____
	Comienza a caer	= 0 ____
	Vacila se agarra	= 1 ____
7. Ojos cerrados (de pie)	Estable	= 2 ____
	Inestable	= 0 ____
8. Giro de 360 °	Estable	= 1 ____
	Pasos discontinuos	= 0 ____
	Pasos continuos	= 1 ____
9. Sentándose	Inestable	= 0 ____
	Estable	= 1 ____
	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	= 0 ____
	Usa las manos	= 1 ____
Puntuación del equilibrio:	Seguro	= 2 ____
	16	

Tabla 1 Escala de Tinetti para el equilibrio

Fuente: [8]

Caídas

La caída, es definida por la OMS, como cualquier acontecimiento en el cual el individuo se precipita al suelo en contra de su voluntad. [6] Las caídas se ubican como la segunda comorbilidad en AM mexicanos con 42.9%. [7]

Las caídas, son uno de los cuatro síndromes geriátricos con mayor prevalencia en los adultos mayores, incrementan la morbilidad y la mortalidad, y disminuyen la funcionalidad; aproximadamente el 5% de las caídas lleva a hospitalización y el 40% de las admisiones a instituciones geriátricas son por esta causa. Las caídas son generadas tanto por factores intrínsecos como extrínsecos. La edad es uno de los factores intrínsecos no modificables, 30% de adultos mayores sufre una caída, porcentaje que aumenta hasta 40% en los mayores de 80 años, quienes tienen entre 4 a 5 veces más riesgo para presentarlas.

Otro factor, es el género, las mujeres poseen un 67% más de probabilidades para sufrirlas, aunque la tasa de mortalidad esperada ajustada por edad es 49% más alta en hombres, lo que podría ser explicado por la severidad del daño. En esta categoría, también se incluyen las enfermedades crónicas físicas y psicológicas, por ejemplo, se estima que el riesgo relativo de presentar caídas en personas con osteoartritis es de 2.43. Los factores intrínsecos modificables son los déficits sensoriales, alteraciones somato-sensoriales, dificultades en la movilidad y el uso de dispositivos de asistencia, los cuales tienen un riesgo relativo de 2.6 para caídas [3]; otras situaciones son la historia de caídas, presencia de enfermedades agudas así como las alteraciones en la marcha y el equilibrio. Un estudio realizado por Tinetti en Connecticut, reportó que el 50% de las caídas ocurren por fallas en el equilibrio.

Riesgo de Caídas

Los riesgos de caídas y trastornos de la marcha Los principales factores que influyen en las caídas de personas mayores son la debilidad muscular, el déficit de la marcha y la pérdida del equilibrio [6]. Un 10-25% de las caídas son atribuibles a la pérdida de equilibrio [6].

Los trastornos de la marcha son prevalentes en personas mayores. Las actividades cotidianas se empiezan a limitar cuando se pierde la deambulación independiente, aumenta la morbilidad y son un factor que contribuye al ingreso en residencias geriátricas. Al considerar los cambios del equilibrio y de la marcha que ocurren en las personas mayores debemos diferenciar entre los cambios que se producen de forma fisiológica, derivados de la propia edad de los cambios que aparecen en relación con las enfermedades asociadas a la edad avanzada.

SÁNCHEZ-BARRERA, Eréndira & VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica. Resultados de valoración del equilibrio y riesgo de caídas en población adulta femenina mexicana. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. 2020

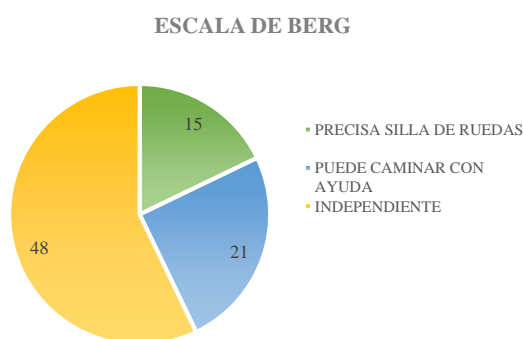
La definición funcional de estos trastornos hace referencia a que la marcha se muestra como una habilidad motriz enlentecida, inestable y biomecánicamente comprometida. El balanceo anteroposterior del tronco se encuentra aumentado en los ancianos, especialmente en aquellos que sufren alguna caída. Existe correlación entre el balanceo postural y el riesgo de caerse. Lo cual sugieren que el deterioro de los reflejos posturales parece ser un importante factor en la alteración de la marcha y de los cambios de postura en la tercera edad.6]

Metodología a desarrollar

Se valoró el equilibrio con Tinetti y Berg, para determinar el nivel de riesgo de caídas en población adulta femenina mexicana.

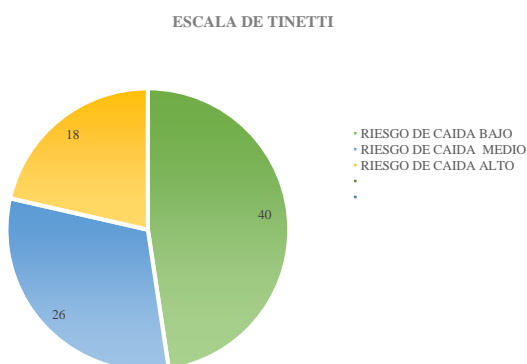
Resultados

Los resultados con respecto a la valoración del equilibrio en población femenina mexicana adulta fue: Con la valoración de Escala de Berg, el 57% resultó ayuda independiente (no precisa ayuda), el 18% puede caminar con ayuda (precisa ayudas técnicas como bastón o andadera) y, el 25% precisa silla de ruedas.



Gráfica 1 Resultados de Valoración de Berg

Fuente: Elaboración Propia



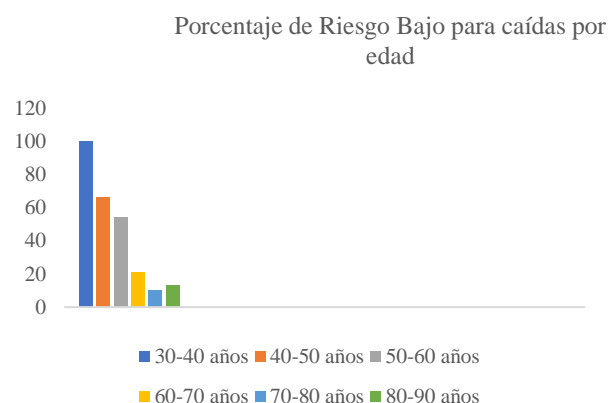
Gráfica 2 Resultados de la valoración de la Escala de Tinetti

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a los resultados de la valoración del equilibrio con escala de Tinetti, fueron los siguientes: 48% para riesgo bajo, 31% para riesgo medio y 21% para riesgo alto de caídas.

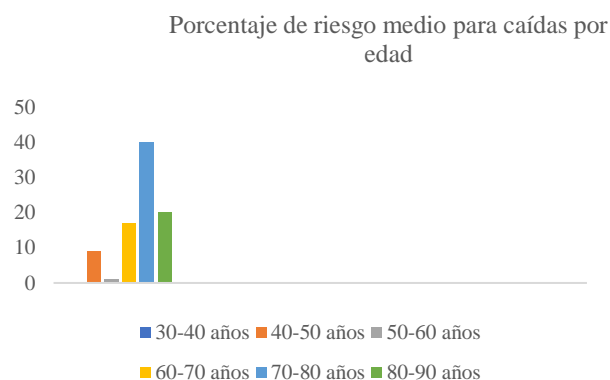
Con respecto a la edad

A continuación, se muestran los resultados de riesgo de caída por edad. Gráficas 3-6.



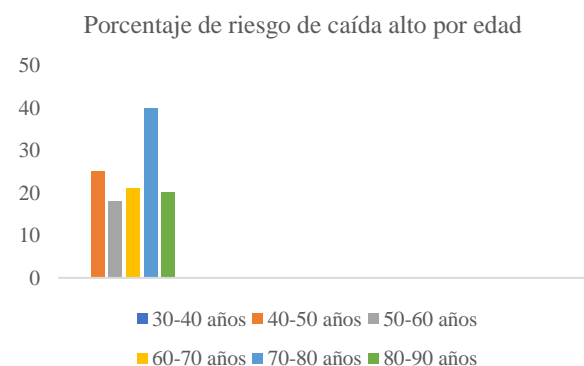
Gráfica 3 Resultados de porcentaje de Riesgo Bajo para caídas por edad

Fuente: Elaboración Propia



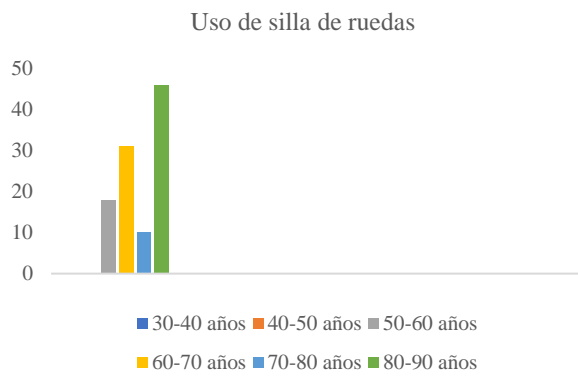
Gráfica 4 Resultados de porcentaje de Riesgo medio para caídas por edad

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 5 Resultados de porcentaje de Riesgo alto para caídas por edad

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 6 Resultados de porcentaje de utilización de silla de ruedas por edad

Fuente: *Elaboración Propia*

Agradecimiento

La autoras, agradecen a la Dra. Rosa María Chío Austria, directora del Programa Educativo de la Licenciatura en Terapia Física de la Universidad Politécnica de Pachuca por las facilidades para la realización de la presente investigación.

Conclusiones

Con la obtención de resultados de la valoración de equilibrio en la población femenina mexicana se puede concluir que las personas de edades comprendidas entre 30 y 40 años de edad, no sufren alteraciones de equilibrio, por lo tanto, es la mejor edad para realizar ejercicios preventivos.

La pérdida de equilibrio se vá dando de manera gradual, sin embargo, en el grupo identificado de 70 a 80 años de edad fueron los que obtuvieron porcentajes más altos de riesgo de caídas, dato que puede corroborarse con los datos obtenidos en publicaciones de autores cubanos.

La valoración de la capacidad física equilibrio, su evaluación en el Adulto Mayor femenino, permitió enfatizar en dos aspectos que conceptualmente deben tenerse como premisas, al abordarla en este grupo etario: en primer lugar, al ser la capacidad física coordinativa especial equilibrio de causa múltiple, se deben generar diferentes intervenciones multidisciplinarias (incluyendo la fisioterapia), sobre los factores más involucrados en la alteración de esta capacidad.

En segundo lugar y teniendo en cuenta los resultados de esta investigación, se sugiere que: una vez diagnosticada una alteración de la capacidad física coordinativa especial equilibrio, las intervenciones se orienten hacia la evaluación de su deterioro, a fin de, a partir de sus resultados, establecer intervenciones que incidan en el restablecimiento.

Referencias

- [1] Rodríguez Guevara Camila, Lugo Luz Helena. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para Población Colombiana. Asociación Colombiana de Reumatología 2012. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcrc/v19n4/v19n4a04.pdf>
- [2] Carballo Rodríguez Adelin et al. Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados. Gerokomos. 2018. <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v29n3/1134-928X-geroko-29-03-00110.pdf>
- [3] Vera Sánchez, Mayté, & Campillo Motilva, Rita. (2003). Evaluación de la marcha y el equilibrio como factor de riesgo en las caídas del anciano. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 19(5) Recuperado en 25 de junio de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252003000500007&lng=es&tlng=es.
- [4] Abreus-Mora J, González-Curbelo V, del-Sol-Santiago F. Abordaje de la capacidad física equilibrio en los adultos mayores. *Revista Finlay* [revista en Internet]. 2016 [citado 2016 Dic 30]; 6(4):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/424>
- [5] Solva Fhon et al. Riego de caída en el adulto mayor que acude a dos centros de día. Lima Perú. *Horiz Med* 2014; 14(3): 12_18. <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v14n3/a03v14n3.pdf>
- [6] Saüch, Glòria, & Castañer, Marta, & Hileno, Raúl (2013). Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (23),48-50.[fecha de Consulta 25 de Junio de 2020]. ISSN: 1579-1726. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3457/345732289010>

[7] Leiva-Caro, José Alex, Salazar-González, Bertha Cecilia, Gallegos-Cabriales, Esther Carlota, Gómez-Meza, Marco Vinicio, & Hunter, Kathleen F.. (2015). Relación entre competencia, usabilidad, entorno y riesgo de caídas en el adulto mayor. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 23(6), 1139-1148. <https://doi.org/10.1590/0104-1169.0331.2659>

[8] Morejón Márquez Maisel et al. Postura y equilibrio. Su interrelación con la ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2018; 10(1): 137-145. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2018/cfr1811.pdf>

[9] Garcés Vegas Omar et al. Conjunto de ejercicios físicos para fortalecer el aparato osteomioarticular de los miembros inferiores en el adulto mayor Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte (Cuba) . *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 16, N° 162, Noviembre de 2011. <http://www.efdeportes.com/efd162/ejercicios-fisicos-para-el-adulto-mayor.htm>

[10] Abreus Mora, Jorge, González Curbelo, Vivian, & del Sol Santiago, Fernando. (2016). Abordaje de la capacidad física equilibrio en los adultos mayores. *Revista Finlay*, 6(4), 317-328. Recuperado en 06 de agosto de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342016000400008&lng=es&tlng=es.

[11] Moraes DC, Lenardt MH, Seima MD, Mello BH, Setoguchi LS, Setlik MS. Postural instability and the condition of physical frailty in the elderly. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2019;27:e3146. [Access 07/08/2020];DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2655-3146>

Reagudización y remodelación de colágeno en la tendinosis de los músculos epitrocleares como fases clave en su tratamiento fisioterapéutico

Exacerbation and remodeling of collagen in the tendinosis of the epithelial muscles as phases of physiotherapy treatment

CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal†*, ZAMORA-MENDOZA, Camilo Josafat y GONZÁLEZ-FRANCO, Valeria

Universidad Politécnica de Pachuca, Carretera Pachuca-Cd. Sahagún, km.20, Ex-Hacienda de Santa Bárbara, Zempoala, Hidalgo, México. CP. 43830

ID 1^{er} Autor: Sandra Kristal, Cortés-Márquez / ORC ID: 0000-0002-2218-8740, Researcher ID Thomson: V-5736-2018 y CVU CONACYT ID: 395488

ID 1^{er} Coautor: Camilo Josafat, Zamora-Mendoza / ORC ID: 0000-0003-3195-3966, Researcher ID Thomson: AAW-5056-2020, CVU CONACYT ID: 1081309

ID 2^{do} Coautor: Valeria, González-Franco / ORC ID: 0000-0001-9939-7463, Researcher ID Thomson: AAW-4093-2020, CVU CONACYT ID: 1079461

DOI: 10.35429/JP.2020.12.4.20.26

Recibido 19 de Junio, 2020; Aceptado 29 Octubre, 2020

Resumen

La tendinosis es una patología frecuente en personas que realizan actividades de forma repetida, con resistencia y de forma cíclica, alterando el proceso de recuperación de las fibras de colágeno, deformadas por la carga y por la propia pérdida del proceso de reparación. Se realizó un estudio cuasi-experimental, descriptivo, longitudinal de paciente femenino de 46 años de edad con diagnóstico de tendinosis de los músculos epitrocleares con 4 meses de evolución que fue tratada con Masaje Transverso de Cyriax y con ejercicio excéntrico. El estudio demuestra que el entendimiento fisiopatológico es clave para generar un tratamiento fisioterapéutico adecuado, reafirmando la eficacia de estas técnicas en la tendinosis, mostrando el cambio estructural de fibras de colágeno y su remodelación a través de ultrasonido musculoesquelético y escalas de fuerza muscular; Daniels, de función; Disabilities Of the Arm Shoulder and Hand (DASH) y de dolor; Escala Visual Analógica (EVA).

Tendinosis, Reagudización, Remodelación

Abstract

Tendinosis is a frequent pathology in people who carry out activities in a repetitive, resistant and cyclic way, altering the recovery process of the collagen fibers, which are deformed by the load and by the own loss of its repair process. A quasi-experimental, descriptive, longitudinal study of a 46-year-old female patient diagnosed with tendinosis of the epithelial muscles with a 4-month evolution was carried out. She was treated with transverse Cyriax massage and eccentric exercise. The study shows that physiopathological training is key to generate an adequate physiotherapeutic treatment, reaffirming the effectiveness of these techniques in tendinosis, showing the structural change of collagen fibers and their remodeling through musculoskeletal ultrasound and muscle strength scales; Daniels, function, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) and pain, Visual Analogical Scale.

Tendinosis, Exacerbation, Remodeling

Citación: CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal, ZAMORA-MENDOZA, Camilo Josafat y GONZÁLEZ-FRANCO, Valeria. Reagudización y remodelación de colágeno en la tendinosis de los músculos epitrocleares como fases clave en su tratamiento fisioterapéutico. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. 2020. 4-12: 20-26

* Correspondencia del Autor (kristalcortes@upp.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer Autor.

Introducción

Recientemente se han realizado numerosas investigaciones sobre tendinopatías, en particular sobre la diferencia del proceso fisiopatológico entre ellas, y en cómo deben ser tratadas, dentro de las cuales se describe la tendinosis, como un proceso de evolución mayor a 6 semanas caracterizado por la degeneración tisular, desorganización fibrilar y disrupción de colágeno, aumento vascular/ celular, pero sin presencia de células de inflamación. Evidenciar el cambio estructural del colágeno para acertar en su tratamiento fisioterapéutico proporciona certeza en el enfoque que se debe hacer al combinar técnicas como el Masaje Transverso Profundo de Cyriax y el Ejercicio Excéntrico en momentos clave del tratamiento, permitiendo una correcta recuperación. El estudio se enfoca en evidenciar a través de tres tomas de valoración de ultrasonido músculo esquelético (en su diagnóstico, después de la aplicación de Masaje Transverso de Cyriax y al finalizar el ejercicio excéntrico) el cambio estructural por el que cursan las fibras de colágeno durante y al terminar su tratamiento.

El disminuido uso de la fisioterapia para la atención de tendinosis ha provocado la escasa actualización del tratamiento en diferentes tendones, técnicas como el masaje Transverso Profundo de Cyriax y el ejercicio excéntrico han sido comprobadas en tendones como el rotuliano o el tendón de Aquiles, la evidencia de aplicación en otros tendones como en los epitrocleares es escasa, sin embargo los estudios mencionan la posibilidad de aplicar estas técnicas con otros tendones, siendo puntuales en dosificar según el tipo de tendón que sea tratado.

Su reporte permite medir y cuantificar lo beneficioso que es la fisioterapia como primera línea en la atención de tendinopatías.

Tendón

Estructura fibroblástica correspondiente anatómicamente a los extremos del músculo que lo unen con los huesos, compuesto por fibras de colágeno en su mayoría de tipo I, y variando en tamaño y forma de acuerdo al músculo que lo origina determinado por el estímulo que genera en el movimiento.

Tendinosis

Proceso degenerativo que se caracteriza por la presencia múltiple de fibroblastos, hiperplasia vascular, y desorganización del colágeno, puede no ser dolorosa, presentando pérdida de continuidad, fibras de colágeno fragmentadas, agrietadas, y separadas.

Fisiopatología

La lesión sobre el lado medial del codo corresponde a los músculos epitrocleares, que ocurre por uno de los siguientes mecanismos:

1. La unión miotendinosa recibe una contusión
2. La parte muscular de la unión miotendinosa se contrae rápida y poderosamente contra la carga/resistencia, por lo que el tendón recibe un estiramiento repentino que lo lesiona
3. El miembro es movido de modo pasivo y violento desde una posición contraria a su contracción muscular, estirando y ejerciendo estrés que lo lesiona

Para los músculos epitrocleares, el movimiento que está implicado en la lesión es la pronación y flexión de la muñeca, inicialmente corresponde a una lesión aguda, provocando una rotura fibrilar cuando la tracción mecánica supera el 4% de la longitud en reposo, cuando se vuelve un movimiento repetitivo desencadenan un ciclo donde el tendón no tiene el tiempo adecuado para recuperarse, originando una lesión crónica, una tendinosis, induciendo estrés oxidativo y apoptosis, donde la producción de colágeno y matriz extracelular se altera progresivamente, destruyéndose e incrementando las metaloproteinasas. Provocando un aumento en la vascularización y de terminaciones nerviosas, presentando dolor, y mecánicamente una capacidad de carga menor a la de un tendón sano.

Cuadro clínico

El paciente refiere dolor a la palpación interna del codo, puede haber dolor a la flexión y pronación de la muñeca, el cual es reproducible con la repetición del movimiento lesivo y se hace mayor si existe una carga/resistencia, el dolor se refiere como progresivo.

No existe una limitación propia a los ángulos de movimiento, pero el paciente puede notar molestias al llegar al máximo rango de movimiento de la flexión y la pronación.

Epidemiología

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud se estima que a nivel mundial existen entre 8 y 157 millones de casos de enfermedades ocupacionales relacionadas a exposiciones y cargas de trabajo, cobrando importancia en países en desarrollo donde vive un 70% de la población trabajadora. En México las memorias del Instituto Mexicano del Seguro Social muestran las enfermedades según su naturaleza y se reconoce a las patologías osteomusculares como el tercer lugar de frecuencia destacando el grupo de sinovitis, tenosinovitis (tendinopatías) y bursitis, calificadas como enfermedades de trabajo.

La incidencia de epicondilitis es de 1% a 3% de este, el 11 % corresponde a profesionales que requieren movimientos repetitivos con tracción de los músculos del codo. El riesgo aumenta con la edad, y su pico de incidencia más alto está entre los 40 y 50 años. Debido a la poca investigación y a los escasos procesos de diagnóstico diferencial para determinar qué tipo de tendinopatía, corresponde prever que muchos casos de tendinosis no son diagnosticados correctamente y se unen a la clasificación general de tendinopatías.

Metodología

Estudio de caso de intervención activa, cuasi-experimental, descriptivo, que busca evidenciar la efectividad del tratamiento fisioterapéutico del paciente con tendinosis de los músculos epitrocleares medido en tres etapas definidas; diagnóstico, durante el tratamiento y al finalizarlo. Realizado durante un período de cinco meses en el 2019 en una clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Dentro de las variables, las utilizadas fue el Dolor: Experiencia sensitiva y emocional desagradable asociada a una lesión tisular, medida a través de Escala Visual Analógica (EVA); Fuerza Muscular: Capacidad de contracción muscular para vencer una resistencia, medida con la Escala Muscular de Daniels.

Se midió la Función de Actividad particular que realiza un componente, medida con Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). La Estructura del tendón por medio del ultrasonido para tejido musculoesquelético con cabezal lineal. Por último el Tratamiento fisioterapéutico: Conjunto de técnicas que se utilizaron para recuperar la funcionalidad del tendón, se aplicó el Masaje Transverso Profundo de Cyriax: se realiza transversalmente al tejido con movimientos horizontales realizando fricción de forma intensa. Ejercicio Excéntrico: Se genera contracción muscular y al mismo tiempo una elongación del tejido.

Caso clínico

Paciente femenino de 49 años de edad, referido al área de Rehabilitación con diagnóstico de tendinitis medial del codo izquierdo, presenta cuadro doloroso, a palpación, movimientos, limitación funcional, positivo a pruebas de epitrocleititis activa, pasiva y Cozen invertida. Se realiza ultrasonido músculo-esquelético y se confirma tendinosis en los músculos epitrocleares.

Tratamiento Fisioterapéutico

El tratamiento fue diseñado con el objetivo de recuperar al paciente a través del entendimiento de la fisiopatología con la restauración de la estructura de las fibras de colágeno, las cuales presentaron un engrosamiento discreto, pérdida del patrón fibrilar, pero sin nódulos o calcificaciones.

En la primera fase del tratamiento fisioterapéutico se aplicó Masaje Transverso Profundo de Cyriax con el fin de reagudizar la lesión, necesario para la generación de nuevo colágeno. En la segunda fase del tratamiento fisioterapéutico se enfocó a la remodelación de fibras colágeno, con estimulación de fuerza excéntrica acorde al movimiento de flexión y pronación de la muñeca. Este tratamiento fue realizado en el siguiente orden.

1. Aplicación de masaje transverso profundo de Cyriax con el objetivo de reagudizar lesión y comenzar proceso inflamatorio; favorecer la actividad fibroblástica, romper adherencias entre fibras, favorecer la realineación y alargamiento de las fibras de colágeno.

2. Colocación de compresa húmedo caliente (CHC) por 15 minutos generando vasodilatación arteriolar, incrementando el flujo sanguíneo y metabolismo, promoviendo el drenaje de desechos de la reagudización, y provocando analgesia mediante la dilatación refleja, y liberación de histaminas.
3. Ejercicio excéntrico comenzando con calentamiento principalmente movimientos articulares, flexoextensión de muñeca, flexo-extensión de codo, pronosupinación del antebrazo con el objetivo de favorecer la movilidad, eliminar la rigidez de reposo incrementando el flujo al músculo y al tendón.
4. Ejercicio excéntrico; contracción muscular donde la resistencia vence la fuerza y el músculo aumentan la longitud, estimulando y remodelando las fibras de colágeno de acuerdo al movimiento requerido, llevando de pronación a supinación y de flexión a extensión de antebrazo y muñeca.

Primera fase de tratamiento fisioterapéutico			
Reagudización			
Semana	Tratamiento aplicado	Objetivo	Desarrollo
1-3	Masaje Transverso Profundo de Cyriax	Reagudizar lesión	3 veces a la semana durante 10 minutos sobre tendón de músculos epitrocleares durante 10 sesiones
	Compresa Húmedo Caliente CHC	Aceleración de metabolismo (Efecto analgésico)	Sobre la zona durante 10 min.
Segunda fase de tratamiento Remodelación			
3-6	Movilización articular	Favorecer la movilidad, rompiendo la rigidez de reposo	Previo al ejercicio excéntrico de 10 a 15 repeticiones
	Ejercicio excéntrico	Alineación y remodelación de fibras de colágeno	3 series de 10 repeticiones 3 veces a la (Resistencia de .5 kg hasta 2 kg)

Tabla 1 Tratamiento fisioterapéutico

Resultados

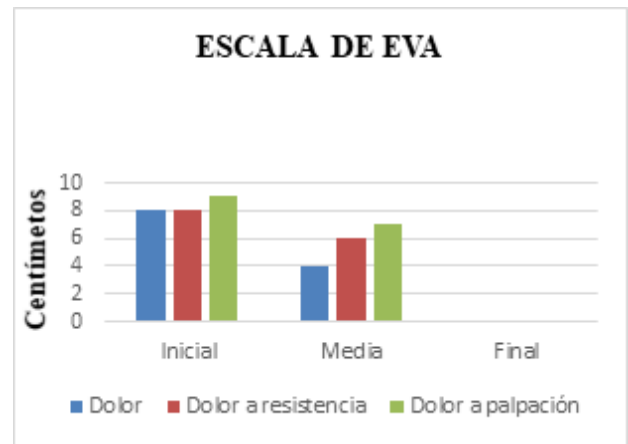


Gráfico 1 Se muestra el dolor del paciente en EVA, que inicia en 8 cm que va disminuyendo hasta 0cm al terminar el tratamiento fisioterapéutico

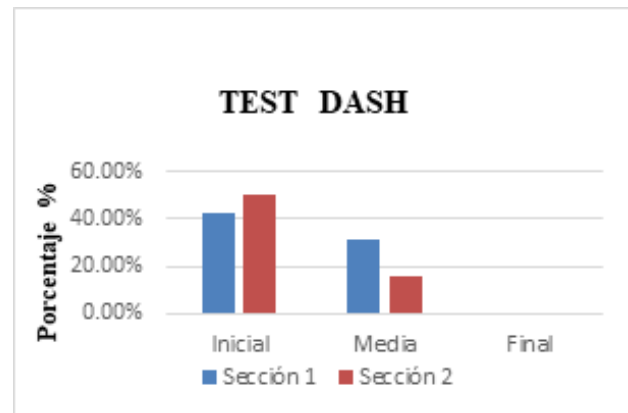


Gráfico 2 Se muestra el porcentaje de discapacidad en DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) donde inicia con 42.50% en su primera sección, mientras que fue de 50% en la sección 2 de trabajo, para la evaluación media disminuyó a 31.25% y a 16 % respectivamente, terminando al final del tratamiento con 0% de discapacidad

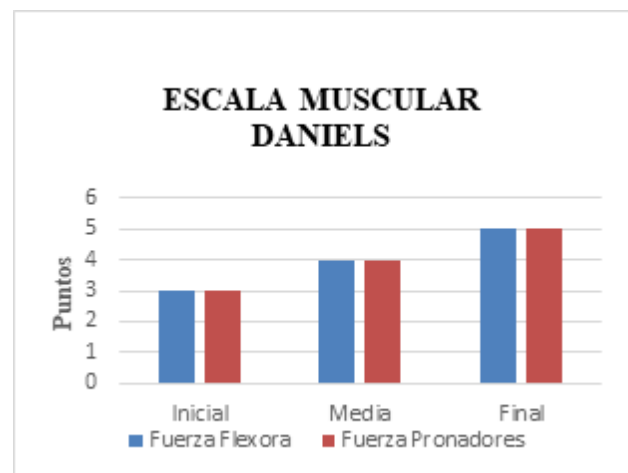


Gráfico 3 Comparación de fuerza del paciente en Escala Muscular de Daniels de flexores de la muñeca y pronadores del antebrazo, que inicia con 3 pts para ambos grupos, tiene una media de 4 pts y finaliza con 5 pts venciendo la resistencia máxima colocada



Figura 1 Ultrasonido del tendón flexor común de la muñeca antes del tratamiento fisioterapéutico: En rojo se muestra un tendón con hipocogenicidad, discretamente engrosado, con incipiente pérdida del patrón fibrilar, sin presencia de nódulos o calcificaciones



Figura 2 Ultrasonido del tendón flexor común de la muñeca después de la aplicación de Masaje Transverso Profundo de Cyriax: Se muestra un tendón con hipocogenicidad, patrón fibrilar conservado, sin nódulos ni presencia de calcificaciones grosor 2.6 mm



Figura 3 Ultrasonido del tendón flexor común de la muñeca al finalizar tratamiento: En rojo se muestra ecogenicidad conservada, se distingue patrón fibrilar alineado, sin nódulos, o presencia de calcificaciones, con un grosor de 2.5 mm

Conclusión

La evidencia expuesta a través de la imagen del ultrasonido musculoesquelético del tendón de los músculos epitrocleares, confirma que el uso de Masaje Transverso Profundo de Cyriax y el ejercicio excéntrico son herramientas clave en el tratamiento de la tendinosis. Además de puntualizar el necesario entendimiento de la fisiopatología así como el mecanismo de lesión para su atención fisioterapéutica.

Desde la reagudización para promover el proceso de creación de colágeno nuevo y la rotura de fibras mal cicatrizadas a través del masaje de Cyriax pasando con el uso de CHC para el aumento de metabolismo, hasta la remodelación mediante la estimulación mecánica del tendón para la alineación de colágeno con el ejercicio excéntrico para el tendón, aunque es difícil encontrar modelos que aporten la correcta dosificación de ejercicio excéntrico para el tendón y su recuperación, este estudio contribuye con evidencia sólida y objetiva a la fisioterapia como la ciencia y profesión de salud de primera línea para la atención de tendinopatías, tendinosis.

Anexos



Anexo 1 Aplicación de Masaje Transverso Profundo de Cyriax



Anexo 2 Aplicación de Compresa Húmedo Caliente



Anexo 5 Excéntrico de pronación de antebrazo con resistencia



Anexo 3 Movimiento de flexoextensión preparación de articulaciones previo a al ejercicio excéntrico



Anexo 4 Excéntrico de flexor de muñeca con resistencia

Referencias

Alcántara-Martos T, Delgado-Martínez AD, Aznar-Zafra S, FernándezRodríguez JC, Fernández-Jaén T. Tendinopatías. REV. MED. CLIN. CONDES – (2012) Volumen (3) 285-291).

Angulo Carrere, Álvarez Méndez A., Fuentes Peñaranda Y., Biomecánica de la extremidad superior, exploración de codo. Serie Biomecánica Clínica. Madrid 2011 3 (4) 82-103.

Aguilar L.C., Traumatismos y tendinitis de las articulaciones Tipos de lesiones y su tratamiento OFFARM, (Marzo 2005) Vol 24 Núm 3

Angulo Carrere T.M., Álvarez Méndez A., Fuentes Peñaranda Y., Biomecánica

Archivos de Medicina del Deporte. Departamento de Ciencias Médicas INEF de Barcelona, Universidad Autónoma Barcelona Departamento de Anatomía, (1985) Número 3 del volumen 1ero.

Anca Fernández J., Tendinopatías como enfermedades profesionales en el ámbito laboral asistencial Extremadura en los periodos 2007-2008, Institute for LifeLong Learning, 2009

Balius Matas X., Minoves Font M., Mota Martínez J., Rodríguez Baeza R., Ruiz Cotorro A., Tobella Esteve D. Epicondylitis medial: dos modelos etiopatogénicos medial picondylitis: two etiopathogenic models (2004) Ángulo 9 VOLUMEN XXI - N.º 100

Campos J., Brizuela G., Ramón V., Evaluación de parámetros biomecánicos del lanzamiento de jabalina en lanzadores de diferente nivel de rendimiento, Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte Universidad de Valencia, (2000) Vol.8 pp. 15-23

Colegio Oficial de Bizkai, Epicondilitis y Epitrocleitis. Revisión, Farmacia Profesional, (2011) Vol. 25 Núm. 6 pages 5-64

Dr. Vergara Amador, Dr. Mauricio Muñoz D., Dr. Vela Rodríguez F., Descripción anatómica del origen de los músculos flexores y pronadores en el epicóndilo medial del húmero. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología (2013); 27 (2): 199-208

-Dr. Prockop D.J., y Dr. Guzmán N.A. El colágeno. Tiempos Médicos, (1981) No. 19: 53-63

Dra. Ramon S., Tendinopatía Aquilea, Primer Congreso Nacional SETOC, Barcelona (Junio 2012)

Ebonie Rio, Lorimer Moseley, Craig Purdam, Tom Samiric , Dawson Kidgell, Alan J. Pearce, Shapour Jaberzadeh, Jill Cook. The Pain of Tendinopathy: Physiological or Pathophysiological. Sports MedSpringer International Publishing Switzerland (2013) Volumen 24, 9-23

Jurado Bueno A, Medina Porqueres I, Tendón Valoración y tratamiento en fisioterapia, Primera edición, Barcelona España, Paidotribo, 2008

Khan KM, Cook JL, Kannus P, Maffulli, Bonar SF. Time to abandon the “tendinit” myth. MJ 2002; 324 626-7

KM Khan, NMa V Ulli, BD Coleman, JL Cook, JE Taunton, Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. Br J Sports Med (1998) Volumen 32: 346- 355

Mauricio Muñoz D., Vela Rodríguez F., Vergara Amador E., Epicondilitis medial. Revisión del estado actual de la enfermedad., Revista Colombiana de Reumatología (Diciembre 2011) Vol. 18 Núm. 4 pp. 295-303

Minaya Muñoz F., Valera Garrido F., Sánchez Ibáñez J.M., Uso de la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI) en la Epicondialgia Crónica: Caso Crónico, Fisioterapia y Calidad de Vida Vol.14 Núm. 1 14;1

Miranda A.M., Llanos N., Torres C., Montenegro Constanza., Jiménez Catalina., Revisión de epicondilitis: clínica, estudio y propuesta de protocolo de tratamiento. Rev Hosp Clín Univ Chile (2010): 21: 337 – 47

Michael J Mosca, Mustafa S Rashid, Sarah J Snelling, Shona Kirtley, Andrew Jonathan Carr, Stephanie Georgina Dakin. Trends in the theory that inflammation plays a causal role in tendinopathy: a systematic review and quantitative analysis of published reviews. BMJ OPEN SPORTS & Exercise Medicine (23 Mayo 2018) Volumen (4)

Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile) Avda. Libertador Bernardo O'Higgins 340 Santiago de Chile, Traumatología y Ortopedia. Disponible en: www.docenciatraumatologia.uc.cl/biologi-a-de-los-tendones-ligamentos-y-e-ntesis

Rodríguez Baeza A., Tobella Esteva R. Balias Juli D., El codo de jabalina,

Sánchez M., Epicondilitis o “codo de tenista” Terapia Acelerada mediante microregeneración endógena guiada, Centro de Recuperación Deportivo, España Barcelona

Sharma P., Maffulli N., Bone Joint J., Lesión del tendón y la tendinopatía: Curación y Reparación, (2005) Volumen 87: 187-202

Zamudio Muñoz L.A., Urbiola Verdejo M., Sánchez Vizcaino P. M., Factores sociodemográficos y laborales asociados con epicondilitis lateral de codo. Práctica Clínica-Quirúrgica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc (2011); 49 (1): 59-64

Instrucciones para la Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

[Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2^{do} Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3^{er} Coautor

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)

International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1^{er} Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2^{do} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2^{do} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Resumen (En Español, 150-200 palabras)

Objetivos
Metodología
Contribución

Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Español)

Resumen (En Inglés, 150-200 palabras)

Objetivos
Metodología
Contribución

Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Inglés)

Citación: Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Autor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2do Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3er Coautor. Título del Artículo. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. Año 1-1: 1-11 (Times New Roman No. 10)

* Correspondencia del Autor (ejemplo@ejemplo.org)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Artículo

Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Artículos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte inferior con Times New Roman No. 10 y Negrita]

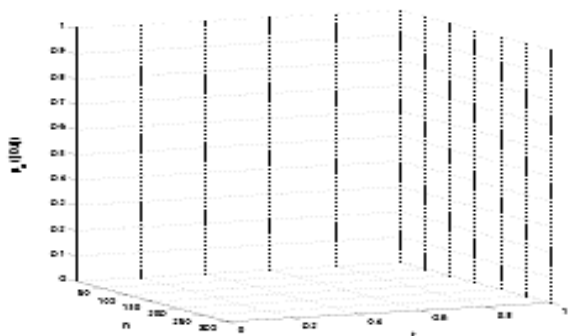


Gráfico 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

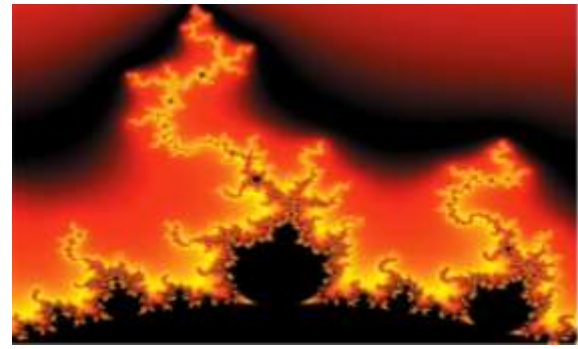


Figura 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Tabla 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Cada Artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^r \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Artículo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. No deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Artículo.

Utilizar Alfabeto Romano, todas las referencias que ha utilizado deben estar en el Alfabeto romano, incluso si usted ha citado un Artículo, libro en cualquiera de los idiomas oficiales de la Organización de las Naciones Unidas (Inglés, Francés, Alemán, Chino, Ruso, Portugués, Italiano, Español, Árabe), debe escribir la referencia en escritura romana y no en cualquiera de los idiomas oficiales.

Ficha Técnica

Cada Artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista

Título del Artículo

Abstract

Keywords

Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

Reserva a la Política Editorial

Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar los Artículos a la Política Editorial del Research Journal. Una vez aceptado el Artículo en su versión final, el Research Journal enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación del Artículo.

Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito del Artículo, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución

La Dirección de ECORFAN-México, S.C reivindica a los Autores de Artículos que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes del Artículo deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia del Artículo propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título del Artículo:

- El envío de un Artículo a Revista de Tecnología Médica y Fisioterapia emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.
- Ninguno de los datos presentados en este Artículo ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en el Artículo, así como las teorías y los datos procedentes de otros Artículos previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Taiwan considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de este Artículo se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en el Artículo.

Copyright y Acceso

La publicación de este Artículo supone la cesión del copyright a ECORFAN-México, S.C en su Holding Taiwan para su Revista de Fisioterapia, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada del Artículo y la puesta a disposición del Artículo en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título del Artículo:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre Artículos enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio al Artículo el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de los Artículos. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con los Artículos que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al que hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter el Artículo a evaluación.

Responsabilidades de los Autores

Los Autores deben garantizar que sus Artículos son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Artículos definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza del Artículo presentado a arbitraje.

Servicios de Información

Indización - Bases y Repositorios

RESEARCH GATE (Alemania)

GOOGLE SCHOLAR (Índices de citas-Google)

MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)

REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

HISPANA (Información y Orientación Bibliográfica-España)

Servicios Editoriales

Identificación de Citación e Índice H

Administración del Formato de Originalidad y Autorización

Testeo de Artículo con PLAGSCAN

Evaluación de Artículo

Emisión de Certificado de Arbitraje

Edición de Artículo

Maquetación Web

Indización y Repositorio

Traducción

Publicación de Obra

Certificado de Obra

Facturación por Servicio de Edición

Política Editorial y Administración

69 Calle Distrito YongHe, Zhongxin. Taipei-Taiwán. Tel: +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 1260 0355, +52 1 55 6034 9181; Correo electrónico: contact@ecorfan.org www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editor en Jefe

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

SORIANO-VELASCO, Jesús. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN® Taiwan), sponsorships@ecorfan.org

Licencias del Sitio

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. financingprograms@ecorfan.org

Oficinas de Gestión

69 Calle Distrito YongHe, Zhongxin. Taipei-Taiwán.

Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica

“Posicionador automático para lámpara de fototerapia”

MASTACHE-MASTACHE, Jorge Edmundo, LOPEZ-RAMIREZ, Roberto, ROSALES-DAVALOS, Jaime y GARGALLO-RAMÍREZ, Francisco Javier

Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán

“Aplicación de estiramientos dinámicos y estáticos como prevención primaria para lesiones de ligamento cruzado anterior y musculares en mujeres futbolistas de 17 a 22 años”

RAMOS-DIAZ, Carmen Arizbeth, CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal y SUBERVIER-ORTIZ, Laura

Universidad Politécnica de Pachuca

“Resultados de valoración del equilibrio y riesgo de caídas en población adulta femenina mexicana”

SÁNCHEZ-BARRERA, Eréndira & VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica

Universidad Politécnica de Pachuca

“Reagudización y remodelación de colágeno en la tendinosis de los músculos epitrocleares como fases clave en su tratamiento fisioterapéutico”

CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal, ZAMORA-MENDOZA, Camilo Josafat y GONZÁLEZ-FRANCO, Valeria

Universidad Politécnica de Pachuca

