Fecha de presentación: julio, 2021, **Fecha de Aceptación**: septiembre, 2021, **Fecha de publicación**: octubre, 2021

60

DESARROLLO DE LOS MÚSCULOS EN EL EJERCICIO FÍSICO Y SU BENEFICIO PSICOLÓGICO

DEVELOPMENT OF MUSCLES IN PHYSICAL EXERCISE AND ITS PSYCHOLOGICAL BENEFIT

Elizabeth Cristina Mayorga Aldaz[1]
E-mail: ua.elizabethmayorga@uniandes.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6441-2819
Rodrigo Estalin Ramos Sánchez[2]
E-mail: plandes@uniandes.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5422-0365
Steban Alejandro Vaca Ortiz[3]
E-mail: ma.stebanavo13@uniandes.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8067-4782
Nicole Anahí Pacheco Mayorga[3]
E-mail: ma.nicoleapm03@uniandes.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2013-8202
[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Mayorga Aldaz, E. C., Ramos Sánchez, R. E., Vaca Ortiz, S. A., & Pacheco Mayorga, N. A. (2021). Desarrollo de los músculos en el ejercicio físico y su beneficio psicológico. *Revista Conrado, 17(S2)*, 495-501.

RESUMEN

Los músculos son tejidos u órganos del cuerpo caracterizado por la capacidad de contraerse, por lo general en respuesta a un estímulo nervioso, todo músculo está envuelto por una capa de tejido que se llama epimisio. Este tejido penetra el músculo entre los fascículos musculares donde se llama perimisio y ya dentro del fascículo muscular se le llama endomisio, la unidad básica de todo músculo es la miofibrilla, estructura filiforme muy pequeña formada por proteínas complejas. El ejercicio físico es una actividad que desarrollan todos los seres humanos, en distinto grado, durante su existencia, como fundamento de su conocimiento, significado es necesario conocer los mecanismos fisiológicos que le sirven de base, la tendencia al ejercicio, actos locomotores rítmicos es una tendencia natural que tiene rico tono afectivo, produce placer, esos y otros factores fisiológicos tienen gran importancia en el ejercicio. En el desarrollo de la investigación se pretende analizar el desarrollo de los músculos en el ejercicio físico a través del análisis de un caso de estudio denominado como "Análisis de la aplicación de patrones de facilitación neuromuscular propioceptiva, su incidencia en el fortalecimiento muscular del equipo femenino de levantamiento de potencia de Pichincha" y su posterior cuantificación de los beneficios, riesgos, impactos positivos, negativos del fortalecimiento muscular.

Palabras clave:

Entrenamiento, músculo, ejercicios físicos, beneficios, salud humana.

ABSTRACT

Muscles are tissues or organs of the body characterized by the ability to contract, usually in response to a nervous stimulus, every muscle is surrounded by a layer of tissue called epimysium. This tissue penetrates the muscle between the muscle bundles where it is called the perimysium and within the muscle bundle it is called the endomysium, the basic unit of every muscle is the myofibril, a very small threadlike structure made up of complex proteins. Physical exercise is an activity that all human beings develop, to varying degrees, during their existence, as a basis of their knowledge, meaning it is necessary to know the physiological mechanisms that serve as their basis, the tendency to exercise, rhythmic locomotor acts is a Natural tendency that has a rich affective tone, produces pleasure, these and other physiological factors are of great importance in exercise. In the development of the research, it is intended to analyze the development of muscles in physical exercise through the analysis of a case study called "Analysis of the application of proprioceptive neuromuscular facilitation patterns, its incidence in the muscular strengthening of the female team of Pichincha Power Lifting" and its subsequent quantification of the benefits, risks, positive and negative impacts of muscle strengthening.

Keywords:

Training, muscle, physical exercises, benefits, human health.

INTRODUCCIÓN

Los ejercicios de fortalecimiento incrementan los músculos, poniéndolos más fuertes, dándoles más fuerza para que una persona pueda realizar sus cosas por sí mismo, el entrenamiento de fuerza adecuado probablemente mejora la flexibilidad dinámica, si se combina con un programa de estiramiento riguroso, puede aumentar en gran medida los movimientos enérgicos, coordinados necesarios para lograr un buen rendimiento en numerosas actividades atléticas (Cordero et al., 2014), (Poblete-Aro et al., 2018), (Carralero et al., 2020).

Los efectos del entrenamiento son específicos al tipo de entrenamiento que se efectúe (dinámico, isométrico o isocinético), la magnitud del aumento en fuerza está determinada por factores tales como la frecuencia, la duración y la intensidad del programa (Hernández Rodríguez & Licea Puig, 2010), (Hernández & Zamora Salas, 2017), (Cornelio, Ching, et al., 2019). Además del aumento en fuerza, otros beneficios que se obtienen del entrenamiento de fortalecimiento muscular de baja intensidad son (Poblete-Aro et al., 2018): una mejoría en la composición corporal, en la resistencia, en la postura, y en la ejecución motriz en algunos deportes. Tomando en consideración a estos beneficios se ha identificado que la temática de la investigación es el desarrollo de los músculos a través del ejercicio físico (Hernández & Zamora Salas, 2017), (Vera-García et al., 2005), (Cornelio, Calderón, et al., 2019).

Tomando lo anterior en consideración el objetivo general de la investigación es levantar un estudio que permita el análisis, cuantificación de los factores que inciden en el proceso de desarrollo de los músculos a través del ejercicio físico. Para esto se persigue:

- Analizar mediante un estudio de caso el fortalecimiento de los músculos y sus principales resultados.
- Identificar los riesgos del entrenamiento de fortalecimiento muscular, los beneficios del ejercicio físico y la influencia en el sistema circulatorio.
- Establecer los impactos positivos y negativos del fortalecimiento muscular a través del uso de fuentes secundarias de recopilación de información.

El método de investigación usado es el Inductivo-Deductivo que se caracteriza porque inicia desde un análisis minucioso de cada uno de los elementos que posee el fenómeno el cual es objeto de estudio con el empleo de instrumentos técnicos para la obtención de información particular. En la ejecución del estudio este tipo de método apoya a la recolección de información relacionada con el entrenamiento de fortalecimiento muscular para que se obtenga una base filosófica que sirva de apoyo.

Las fuentes de recolección de información que se emplearon fueron las representadas por libros, revistas y sitios web de prestigio científico. Las etapas de la investigación que se ejecutaron son:

- Etapa exploratoria, en la que se revisó las fuentes secundarias disponibles como lo son libros, revistas, sitios web informativos y otros estudios ya desarrollados con el propósito de investigación.
- Etapa descriptiva: En esta fase se identificó la información recopilada después del análisis de la información recopilada a través del uso de las fuentes secundarias disponibles facilitando de una forma eficaz el cumplimiento de los objetivos de la investigación.
- Etapa explicativa: En esta fase se procedió a explicar a cada uno de los resultados que se obtuvieron relacionada con el entrenamiento de fortalecimiento muscular para que posteriormente sea esquematizada.
- Etapa de presentación de resultados: Con relación a esta fase se procedió a la presentación de la información obtenida sobre el entrenamiento de fortalecimiento muscular en base a los objetivos propuestos en la investigación.

DESARROLLO

Caso de estudio

Para el caso de estudio se consideró al denominado la aplicación de patrones de facilitación neuromuscular propioceptiva y su incidencia en el fortalecimiento muscular del equipo femenino de levantamiento de potencia de Pichincha, donde se han identificado los resultados de las tablas y figuras 1-5.

Tabla 1. Matriz de número de repeticiones obtenidas al inicio y al final de la aplicación del test muscular a cada extremidad superior. Fuente: (Cevallos 2013).

		Repeticiones			
	Derecha		Izquierda		
	Peso (kg)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	3,4	18	22	16	19
2	3,4	24	25	21	23
3	3,4	13	15	14	17
4	6,1	23	27	20	24
5	6,1	26	29	25	27
6	6,1	39	42	36	38
7	6,1	33	35	37	39
8	6,1	36	39	38	42
9	6,1	21	23	19	22
10	6,1	25	28	21	25

11	3,4	19	22	16	20

	Derecha		Izquierda	
Promedio	25,18	27,91	23,91	26,91
Porcentaje	90,23	100,00	88,85	100,00

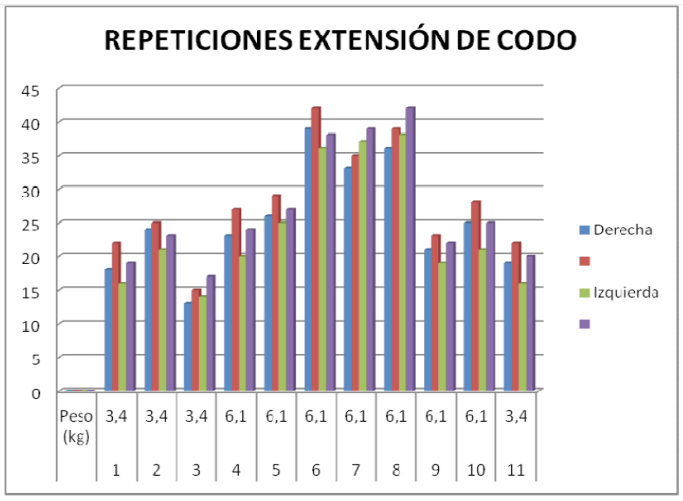

Figura 1. Relación entre las repeticiones iníciales y finales de cada extremidad superior.

Los resultados finales reflejan un aumento de aproximadamente 3 repeticiones en el lado derecho y de igual forma en el lado izquierdo, siendo en este último el aumento más significativo del 11,15 punto en los porcentajes con respecto al 9,77% de los resultados iniciales.

Tabla 2. Matriz de número de repeticiones obtenidas al inicio y al final de la aplicación del test muscular a cada extremidad superior. Fuente. (Cevallos 2013).

		Repeticiones			
	Derecha		Izquierda		
	Peso (kg)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	3,4	14	18	12	15
2	3,4	16	19	14	18
3	6,1	8	11	8	12
4	6,1	10	13	7	12
5	3,4	17	20	15	19
6	6,1	20	23	18	20
7	6,1	21	26	20	24
8	6,1	25	28	22	24
9	6,1	11	13	9	12
10	6,1	10	14	11	13
11	3,4	11	14	12	15

	Derecha		Izquierda	
Promedio	14,82	18,09	13,45	16,73
Porcentaje	81,91	100,00	80,43	100,00

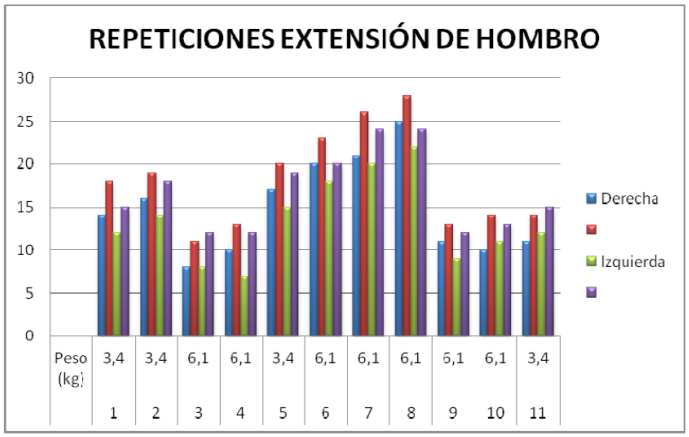

Figura 2. Relación entre las repeticiones iníciales y finales de cada extremidad superior.

Los resultados finales reflejan un aumento de aproximadamente 3 repeticiones en el lado derecho y de 4 en el lado izquierdo, siendo en este último el aumento más significativo de 19,57 puntos en los porcentajes con respecto al 18,09% de los resultados iníciales.

Tabla 3. Matriz de número de repeticiones obtenidas al inicio y al final de la aplicación del test muscular a cada extremidad inferior. Fuente. (Cevallos 2013).

		Repeticiones			
	Derecha		Izquierda		
	Peso (kg)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	6,1	80	82	72	77
2	6,1	76	79	70	75
3	6,1	24	26	19	23
4	6,1	68	75	63	71
5	6,1	53	57	38	45
6	10,6	97	105	111	116
7	10,6	84	90	77	82
8	10,6	112	117	103	110
9	6,1	65	68	58	62
10	10,6	72	76	64	70
11	6,1	22	25	25	27

	Derecha		Izquierda	
Promedio	68,45	72,73	63,64	68,91
Porcentaje	94,13	100,00	92,35	100,00

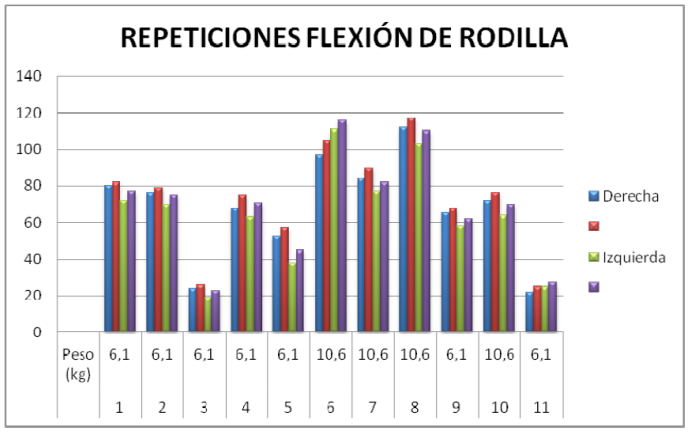

Figura 3. Relación entre las repeticiones iníciales y finales de cada extremidad inferior.

Los resultados finales reflejan un aumento de aproximadamente 4 repeticiones en el lado derecho y de 5 en el lado izquierdo, siendo en este último el aumento más significativo de 7,65 puntos en los porcentajes con respecto al 5,87 de los resultados iníciales.

Tabla 4. Matriz de número de repeticiones obtenidas al inicio y al final de la aplicación del test muscular a cada extremidad inferior. Flexión, abducción y rotación externa de la cadera con flexión de rodilla. Fuente (Cevallos 2013).

		Repeticiones			
	Derecha		Izquierda		
	Peso (kg)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	2,2	10	12	9	10
2	0	24	27	21	23
3	2,2	9	11	6	9
4	2,2	14	14	15	16
5	0	0	4	0	4
6	0	0	2	0	3
7	3,4	17	20	15	16
8	3,4	11	13	12	14
9	2,2	6	7	8	8
10	2,2	12	15	13	15
11	0	5	8	6	9

	Derecha		Izquierda	
Promedio	9,82	12,09	9,55	11,55
Porcentaje	81,20	100,00	82,68	100,00

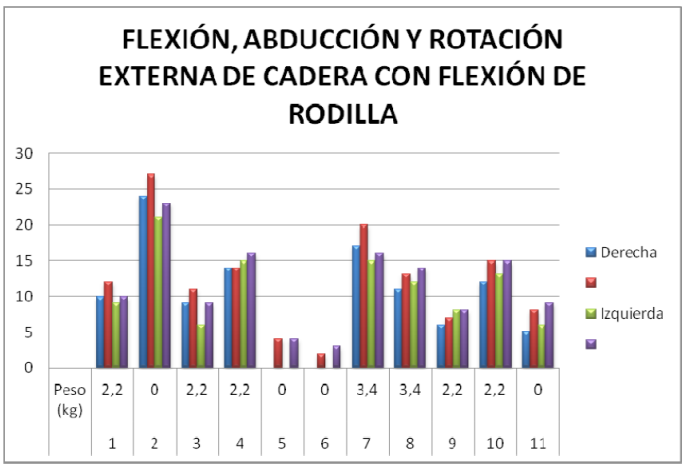

Figura 4. Relación entre las repeticiones iníciales y finales de cada extremidad inferior.

Los resultados finales reflejan un aumento de aproximadamente 2 repeticiones en el lado derecho y de igual forma en el lado izquierdo, siendo en el derecho el aumento más significativo de 18,8 puntos en los porcentajes con respecto al 17,32 de los resultados iníciales.

Tabla 5. Matriz de número de repeticiones obtenidas al inicio y al final de la aplicación del test muscular a cada extremidad superior (flexión del codo). Fuente. (Cevallos 2013).

		Repeticiones			
	Derecha		Izquierda		
	Peso (kg)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	3,4	22	22	18	19
2	3,4	21	22	22	24
3	3,4	12	14	9	11
4	6,1	28	29	31	32
5	6,1	22	24	20	21
6	6,1	36	39	29	33
7	6,1	32	33	30	31
8	6,1	29	30	27	29
9	6,1	16	19	14	18
10	6,1	24	26	21	24
11	3,4	25	27	23	26

	Derecha		Izquierda	
Promedio	24,27	25,91	22,18	24,36

Porcentaje	93,68	100,00	91,04	100,00

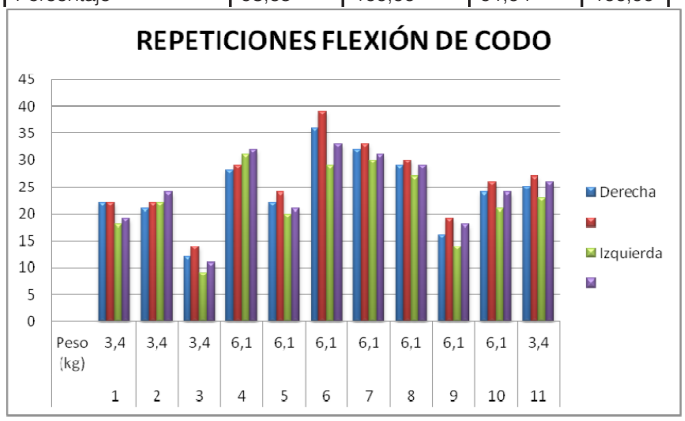

Figura 5. Relación entre las repeticiones iníciales y finales de cada extremidad superior.

Los resultados finales reflejan un aumento de aproximadamente 2 repeticiones en el lado derecho y de igual manera e n el lado izquierdo, siendo en este último el aumento más significativo de 8,96 puntos en los porcentajes con respecto al 6,32 de los resultados iníciales.

Identificación de los riesgos del fortalecimiento muscular

Se ha identificado que los factores de riesgo identificados del fortalecimiento muscular son (Arena & Torralba, 2014), (Degache & Édouard, 2021):

- Trabajar el sistema musculoesquelético adecuadamente con profesionales especializados, para evitar futuras lesiones no es una labor sencilla porque requiere constancia y dedicación.
- Es importante practicar algún tipo de actividad física y/o deporte para conseguir fortalecer la musculatura y los sistemas defensivos del aparato locomotor (propiocepción), evitando así posibles daños o lesiones en codos, hombros, muñecas, tobillos, etc.
- Las articulaciones son más propensas a las lesiones cuando los músculos y los ligamentos que las sostienen son débiles y lentos de reaccionar.
- Por eso, es fundamental evitar el sedentarismo y se recomienda ejercitar el cuerpo.

Beneficios del fortalecimiento muscular

Génot (2005) determinó que los beneficios del fortalecimiento muscular son:

- Aumenta la resistencia a la fatiga e incrementa la capacidad para el trabajo físico y mental
- Ayuda a combatir la ansiedad, la depresión y el estrés mental
- Mejora la capacidad para conciliar el sueño
- Provee una manera sencilla para compartir actividades con amigos y familiares contribuyendo a mejorar aspectos sociales.
- Ofrece mayor energía para las actividades diarias.
- Tonifica los músculos e incrementa su fuerza.
- Mejora el funcionamiento de las articulaciones.
- Contribuye a la pérdida de peso cuando esto es necesario.

Influencia en el sistema circulatorio

Al analizar la investigación desarrollada por Harrison se ha identificado que el fortalecimiento muscular en el sistema circulatorio produce los siguientes impactos (Miranda & Navío, 2013):

- Contribuye a la reducción de la presión arterial.
- Aumenta la circulación en todos los músculos.
- Disminuye la formación de coágulos dentro de las arterias con lo que se previene la aparición de infartos y de trombosis cerebrales.
- Actúa sobre el endotelio, que es la capa de células que tapiza por dentro a las arterias segregando sustancias de suma importancia para su correcto funcionamiento, mejorando su actividad y manteniéndolo sano y vigoroso. Todo esto por una acción directa y a través de hormonas que se liberan con el ejercicio.
- Mejora el funcionamiento venoso previniendo la aparición de varices.

Beneficios psicológicos

- Aumenta la sensación de bienestar y disminuye el estrés mental, se produce liberación de endorfinas, sustancias del propio organismo con estructura química similar a morfina, que favorecen el " sentirse bien" después del ejercicio (sin, por supuesto, los efectos malos de la droga).
- Disminuye el grado de agresividad, ira, ansiedad, angustia y depresión.
- Disminuye la sensación de fatiga.

Discusión

Con resultados obtenidos se ha generado la siguiente discusión:

El entrenamiento de fuerza y los ejercicios que permiten tonificar o desarrollar masa muscular, ofrece muchas ventajas, se muestra que lo esencial de la inclusión de los ejercicios produce los siguientes beneficios:

- Al desarrollar los músculos y la fuerza de los mismos, los órganos internos se mantienen en sus correctas

posiciones y su funcionamiento se optimiza, mejorando la digestión, el tránsito intestinal, la respiración y la salud cardiovascular

- Mejora la postura, porque los músculos implicados en el mantenimiento de la posición erguida se encuentran bien tonificados.
- Aumenta el gasto de calorías, al incrementar la masa muscular se eleva el metabolismo basal y el cuerpo quema más calorías, aun estando en reposo.
- Previene lesiones, ya que unos músculos fuertes y desarrollados no sólo protegen a las articulaciones, sino que ejecutan de mejor manera cada movimiento evitando molestias por malas posturas, y resisten en mayor medida trabajos intensos, lo cual reduce el peligro de ciertas sobrecargas.
- Mejora la apariencia física, porque no sólo favorece la correcta postura corporal, sino que tonifica evitando flaccidez y ubica de mejor manera cada uno de los músculos, que, al estar firmes, mantienen su posición adecuada.
- Amortigua los cambios del envejecimiento en donde, típicamente, se pierde masa magra y junto a esta, se degrada la funcionalidad del individuo a medida que aumenta la grasa corporal. Por esa misma razón, reduce las probabilidades de aumentar de peso con el paso de los años.
- Mientras que Voss; Lonta; Myers expresan que el fortalecimiento muscular mejora la mecánica de los movimientos y al incrementar la fuerza que se aplica en cada despegue del piso.

Los impactos negativos del fortalecimiento muscular especialmente aquel que se efectúa utilizando pesas son (Barrios Duarte et al., 2003):

- Las lesiones musculares especialmente al hombro, espalda baja y rodilla, deformidades en las placas de crecimiento de los huesos y las torceduras.
- Estas lesiones pueden ocurrir debido a una supervisión inadecuada de los niños durante el entrenamiento o debido a la inexperiencia del personal a cargo.
- Sin embargo, el riesgo de lesión parece ser más bajo en comparación con otros deportes en los cuales participan niños, los niños hipertensos podrían experimentar una elevación en la presión arterial debido a las demandas isométricas del entrenamiento de fortalecimiento.

En el desarrollo del estudio no se encontró ningún tipo de limitaciones que impidan su ejecución, las principales fortalezas identificadas son un adecuado acceso a las fuentes secundarias (Planas, 2006), (Araya et al., 2016).

La utilidad de la ejecución del presente estudio permite que se analice la importancia que posee el ejercicio en el desarrollo de la agilidad corporal, su rol en la influencia psicológica, social profunda para que se pueda generar una conciencia adecuada en la población ya que su ausencia o deficiencia en el uso predispone a la obesidad, afecciones metabólicas degenerativas.

CONCLUSIONES

En el caso de estudio se identificó que a través del fortalecimiento de los músculos se reflejan un aumento de aproximadamente 4 repeticiones en el lado derecho y de 5 en el lado izquierdo, siendo en este último el aumento más significativo de 7,65 puntos en los porcentajes con respecto al 5,87 de los resultados iníciales.

Se analizó los riesgos del entrenamiento de fortalecimiento muscular, así como sus beneficios, así como se identificó que para su ejecución debe ser con profesionales especializados, para evitar futuras lesiones ya que no es una labor sencilla sobre los beneficios se ha identificado que tonifica los músculos e incrementa su fuerza y, mejora el funcionamiento de las articulaciones.

Sobre los impactos positivos y negativos del fortalecimiento muscular se puede mencionar que previene lesiones, ya que unos músculos fuertes y desarrollados no sólo protegen a las articulaciones, ante malas posturas y resisten en mayor medida trabajos intensos, pero a su vez existe el riesgo de la presencia de lesiones musculares especialmente al hombro, espalda baja y rodilla, deformidades en las placas de crecimiento de los huesos y las torceduras si se ejecuta sin la supervisión de un profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araya, J. A. T., Rodríguez, D. A., Vargas, S. C., Murillo, J. P. M., & Scholz, G. M. (2016). Mioquinas: mediadoras de los efectos del ejercicio físico en la salud. ***Revista Médica de la Universidad de Costa Rica***, ***10***(2), 32-43.

Arena, E. B., & Torralba, M. E. S. (2014). Beneficios del ejercicio físico en el adulto. ***RqR Enfermería Comunitaria***, ***2***(4), 21-30.

Barrios Duarte, R., Borges Mojaiber, R., & Cardoso Pérez, L. d. C. (2003). Beneficios percibidos por adultos mayores incorporados al ejercicio. ***Revista Cubana de Medicina General Integral***, ***19***(2),

Carralero, A. C. Y., Guerra, D. M. R., & Iribar, G. P. (2020). System of physical exercise recommendations for the rehabilitation of mastectomized breast cancer patients. *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. 13*, 27-36.

Cevallos , M. A. (2013). *Análisis de la aplicación de patrones de facilitación neuromuscular propioceptiva y su incidencia en el fortalecimiento muscular del equipo femenino de levantamiento de potencia de Pichincha.* Escuela Politécnica del Ejército. http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6347/1/T-ESPE-047055.pdf

Cordero, A., Masiá, M. D., & Galve, E. (2014). Ejercicio físico y salud. *Revista Española de Cardiología*, *67*(9), 748-753.

Cornelio, O. M., Calderón, L. A., & Benítez, K. G. (2019). Sistema para en análisis de muestra de urocultivo a partir de la curva de crecimiento. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, *12*(3) 196-208.

Cornelio, O. M., Ching, I. S., & Gulín, J. (2019). Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico. *Neutrosophics Computing and Machine Learning*, 23.

Degache, F., & Édouard, P. (2021). Isocinetismo y kinesiterapia: un enfoque analítico para beneficios funcionales. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*, *42*(2), 1-10.

Génot. (2005). *Kinesioterapia III Miembros Superiores, IV Cabeza y Tronco". En "Kinesioterapia III Miembros Superiores, IV Cabeza y Tronco","Evaluaciones, Técnicas pasivas y activas"* Editorial Panamericana.

Hernández, G. A., & Zamora Salas, J. D. (2017). Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Revista de salud pública*, *19*, 123-128.

Hernández Rodríguez, J., & Licea Puig, M. E. (2010). Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus. *Revista cubana de endocrinología*, *21*(2), 182-201.

Miranda, M., & Navío, C. (2013). Beneficios del ejercicio físico para la mujer embarazada. *Journal of Sport and Health Research*, *5*(2), 229-232.

Planas, M. (2006). Relaciones entre el músculo y la nutrición clínica. *Nutrición hospitalaria*, *21 (supl 3)*.

Poblete-Aro, C., Russell-Guzmán, J., Parra, P., Soto-Muñoz, M., Villegas-González, B., Cofré-Bola-Dos, C., & Herrera-Valenzuela, T. (2018). Efecto del ejercicio físico sobre marcadores de estrés oxidativo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista médica de Chile*, *146*(3), 362-372.

Vera-García, F. J., Elvira, J. L. L., Roque, J. I. A., Flores-Parod, B., & Fenoll, N. A. (2005). Juegos motores Una alternativa para fortalecer los músculos del abdomen. *Apunts. Educación física y deportes*, *1*(79), 80-85.