



Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Especialidad en Kinesiología Deportiva

Relación entre desórdenes metabólicos e inflamaciones tendinosas

Alumno: Lic. Matías Luis Molini

Tutor: Dr. Daniel Airasca

Marzo 2022

Resumen

La evidencia en cuanto a los procesos inflamatorios musculares y los desórdenes metabólicos del cuerpo no es clara, unánime ni tampoco unidireccional. Tras veinte años de práctica cotidiana de atención a pacientes de diferentes disciplinas deportivas, distintos hábitos laborales o personas de diversas edades se busca encontrar un correlato positivo entre lesiones musculares y alteraciones metabólicas. En base a lo observacional y a lo empírico, la presente investigación trata de verificar científicamente la relación entre desórdenes metabólicos e inflamaciones tendinosas. Los desórdenes metabólicos refieren a obesidad, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, dislipidemias, entre otros. Estas inflamaciones tendinosas tienen correlación así mismo con la edad, el sexo, la genética, el índice de masa corporal, sedentarismo y el desentrenamiento. Estos desórdenes metabólicos, junto con los otros factores pueden producir lesiones, inflamaciones, también fatiga, contracturas, desgarros, y hasta rupturas musculares. Como consecuencia de los depósitos de ciertas grasas, y en especial la proliferación de colesterol, existen los xantomas. Estos se sitúan debajo de la piel. Se forman en las articulaciones y sobre todo en los músculos, a la palpación son duros pero con movilidad y están recubiertos por piel normal. Se infiltran difusamente en los tendones, teniendo íntima relación con las inflamaciones. El método elegido es la revisión bibliográfica, con una recopilación de datos de los últimos 10 años. El aumento de colesterol influye de manera considerable en los procesos inflamatorios tendinosos. La obesidad aumenta el dolor en los tendones. Otros factores como los antecedentes familiares de hiperlipidemia, dieta con altos contenidos grasos, diabetes mellitus no regulada y la glándula tiroidea con poca actividad contribuyen a elevar los valores de ciertos lípidos en sangre. Los xantomas son abultamientos que se van formando en los tendones, por causa de la hipercolesterolemia y resultan ser dolorosos. La diabetes mellitus provoca transformaciones en la estructura del tejido conectivo de los tendones y provoca numerosas tendinopatías. Es de suma importancia que las personas con tendinopatías busquen una vida más sana, con actividad física constante, y dieta variada en busca de equilibrar los lípidos en sangre.

Palabras Clave:

Enfermedades Metabólicas, Hipercolesterolemia, Tendinopatía, Xantoma

Indice

Resumen	2
Palabras Clave:	3
Indice	4
Introducción.....	5
Problema.....	6
Antecedentes.....	8
Justificación:.....	11
Objetivo General.....	13
Objetivo Específico	13
Marco Metodológico	23
Definición de las categorías:.....	25
Categorías	27
Análisis de datos.....	28
Conclusiones.....	29
Bibliografía.....	31

Introducción

La práctica diaria profesional a lo largo de los años por medio del estudio ha encontrado y observado similitudes y coincidencias examinando ciertos valores metabólicos inusuales del cuerpo con diversas irregularidades con respecto al sistema músculoesquelético de las personas en base a lesiones e inflamaciones. La revisión bibliográfica se basa en lo cotidiano y actual, por la semejanza entre las lesiones, molestias o inflamaciones de los tendones y los desordenes metabólicos del cuerpo. La comparación con estudios de laboratorio y el examen clínico en la atención demuestran niveles indeseables de colesterol y otros valores no regulados, juntos con otros trastornos metabólicos como obesidad, diabetes mellitus. Todos estos datos son de relevancia, para tener semejanza con lesiones musculares inflamatorias. Dicha afinidad que existe entre los desordenes metabólicos, los niveles no saludables de colesterol en sangre y las lesiones tendinopáticas, disminuyen la calidad de vida de las personas, su rendimiento físico y su entrenamiento deportivo. Muchas son las alteraciones que producen los desórdenes del metabolismo, además de la tratante y sus causas, son quizás de poco conocimiento común, en cuanto a vida y hábitos que no sean saludables.

Problema

Los valores insalubres de colesterol, entre otros desórdenes metabólicos como la obesidad, la diabetes mellitus, el hipotiroidismo lesionan o dañan el tejido muscular. Con éste análisis se trata de realizar un sustento científico y sistemático para recopilar la información de los datos más relevantes entre los desórdenes metabólicos del cuerpo y las inflamaciones de los tendones, donde la persona, sea deportista, atleta, sedentario, amateur, hombre, mujer, pueda encontrar causa, efectos, y hábitos, para poder mejorar rendimiento, calidad, actividad, etc, ya que en la práctica cotidiana también queda en evidencia esa estrecha relación.

Existen estudios, como por ejemplo Fisioderma (2021), Centro especializado en Fisioterapia y Osteopatía de Logroño, en España, que explican con sus investigaciones planteando la relación entre colesterol y tendinopatias, haciendo que se cronifique la lesión, y se debe controlar estos niveles principalmente con medicación junto a otras medidas.

En cuanto a la causa de la inflamación de los tendones, puede ser desconocida o producto de enfermedades que causan inflamación como infección, lesión, sobrecarga y tensión. También puede estar provocada por la existencia de depósitos de calcio, concentraciones elevadas de colesterol plasmático, artritis reumatoide, gota, psoriasis, enfermedades de la tiroides, o una reacción medicamentosa adversa y enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus. Y cabe la existencia de producirse también debido a la fuerte sobrecarga por la práctica de deporte como el tenis, o la gimnasia. Los músicos (por ejemplo, guitarristas, violinistas o pianistas) también son propensos a sufrir esta lesión por la repetición de movimientos (Flores, J. & Colab., 2015). Otro ejemplo de lo citado explica que las patologías de algunos tendones pueden ser las primeras clínicas de diversas enfermedades metabólicas, por ejemplo, la gota o la hipercolesterolemia, donde los depósitos de cristales de urato monosódico o de colesterol en los tendones, pueden provocar inflamaciones de bajo grado, responsables de la degeneración del tendón. Otra enfermedad metabólica que influyen en el deterioro de las funciones mecánicas y biológicas de los tendones es la diabetes por la glicación (Verdejo Herrero, A., 2020, pág. 9).

Por su parte, Monteverde Rodríguez y Hernández Rodríguez (2018), citan que la mayoría de las lesiones e inflamaciones musculares tienen relación con hábitos y cualidades de las personas como por ejemplo alimentación, vida sedentaria o tipo de actividad física, medicación, obesidad, tabaquismo, etc. De tal manera, el rendimiento deportivo tiene una notable relación con los hábitos y cuidados personales. Si no se tienen en cuenta hábitos de la forma más saludable posible, la consecuencia será que el rendimiento del deportista, o la actividad laboral de una persona disminuya por el origen de estas patologías en el orden músculo-tendinoso, disminuyendo notablemente su calidad existencial. Un ejemplo de lo citado refiere a que múltiples factores influyen en la curación del manguito rotador, Se ha demostrado también que la edad avanzada, el mayor tamaño de la rotura, la peor calidad muscular, una mayor retracción de la unidad musculotendinosa, el tabaquismo, la osteoporosis, la diabetes y la hipercolesterolemia influyen negativamente en la curación del tendón. Dejar de fumar y controlar la glucosa en sangre y el colesterol son métodos para mejorar potencialmente las tasas de curación.

Los xantomas son lesiones circunscriptas y localizadas a nivel del tejido conectivo de la piel, tendones o fascias. Su constitución básica radica en macrófagos cargados de lipoproteínas de baja densidad (*foam cells*) o los productos de su modificación oxidativa. De esta forma, este tipo de lesiones recuerdan los estadios iniciales de las lesiones. Diferentes tipos de xantomas se han descritos como los tendinosos, tuberosos, eruptivos, palmáres, cerebrotendinosos y planos. Este tipo de lesiones se asocian en su gran mayoría a dislipemias severas, tanto innatas como adquiridas. El hallazgo de xantomas por lo tanto puede significar y obliga a descartar trastornos severos del metabolismo lipoproteico y patologías asociadas a elevado riesgo cardiovascular asociado a hipercolesterolemia (Corral, Sáens y Colab., 2016).

Antecedentes

La hiperlipidemia consiste en valores anormales elevados de grasas (colesterol, triglicéridos o ambos) en sangre. Los valores de lipoproteínas, especialmente el colesterol LDL, aumentan con la edad, siendo normalmente más alto en hombres que en mujeres.

Algunas veces, cuando los valores son particularmente altos, los depósitos de grasas forman abultamientos en los tendones y en la piel denominados xantomas. El tratamiento indicado es una alimentación con bajo contenido de colesterol y grasas saturadas, y el ejercicio regular sumado a perder peso si se tiene sobrepeso, dejar de fumar y tomar un fármaco que reduzca los lípidos de ser necesario (Gispert, 2014).

En cuanto a los depósitos lipídicos, los de ésteres de colesterol en los tendones, córnea y párpados son característicos de la hipercolesterolemia monogénica. Los otros depósitos extravasculares de colesterol (arco corneal, xantelasmas y xantomas tendinosos) rara vez aparecen antes de la edad de 8 o 10 años (29). Los xantomas tendinosos se asocian a un mayor riesgo de enfermedad coronaria prematura y de tendinitis siendo sus principales determinantes la edad y la concentración de LDL . Aparecen a partir de los 20 años, siendo frecuentes en los mayores de 40 años, y se encuentran entre el 20-50% de los casos por lo que ayudan poco en el diagnóstico en individuos jóvenes . Se localizan principalmente en el tendón de Aquiles, pero también son frecuentes en codos y extensores de los dedos de las manos. Se desconoce la razón por la que unos pacientes desarrollan xantomas y otros no, a pesar de tener concentraciones similares de LDL (Vella Ramírez y otros, 2014).

El colesterol es clave para la vida, pero sus valores excesivos en la sangre elevan el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y podrían estar asociados con la aparición de trastornos musculo-esqueléticos, como las lesiones en los tendones (Gaida, 2015).

La tendinopatía es una patología de carácter multifactorial donde interactúan tanto componentes intrínsecos como extrínsecos, no obstante, se considera que es el uso inadecuado de la carga junto a los factores individuales los que determinan el riesgo de lesión. En cuanto a los factores individuales, se ha establecido una relación entre determinadas características y la tendinopatía, como es el caso de la edad, el sexo, el porcentaje graso, índice de masa corporal, diabetes y la hipercolesterolemia (Gallegos De Marcos, 2015).

Las personas con niveles poco saludables de colesterol en la sangre son más propensas a desarrollar dolor o alteraciones estructurales en los tendones, según el *British Journal of Sports Medicine* (2015), como resultado del estrés mecánico que genera la obesidad o distribución de grasa corporal en exceso y el uso excesivo de la musculatura en los deportes o el trabajo.

Para Iker Martínez (2020) hay una asociación específica entre tendinitis que no mejoran y niveles elevados de colesterol y triglicéridos. Además en la zona de afectación de los tendones se ha encontrado en los estudios depósitos amarillentos ricos en colesterol que corresponden a macrófagos sobrecargados de colesterol esterificado. Ellos aconsejan una alimentación para mejorar el perfil lipídico y solucionar el problema tendinoso de manera definitiva.

Por su parte, la Clínica Mayo (2020) refiere que muchos atletas toman esteroides anabolizantes en dosis mucho más altas que las prescritas por motivos médicos, los que se relacionan con aumento del riesgo de tendinitis y ruptura del tendón, aumento del colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) (el colesterol "malo") y disminución del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) (el colesterol "bueno").

Vallés (2020) hace referencia al papel de la inflamación en la enfermedad del tendón, donde se observa que sus circunstancias son las tensiones mecánicas excesivas y la presencia de inflamación sistémica asociada con enfermedades crónicas, y también nombra algunas de las enfermedades metabólicas más frecuentes: obesidad, por los adipocitos que liberan varios péptidos bioactivos que acaban provocando un estado sistémico de inflamación crónica, que puede perjudicar a la estructura del tendón, la diabetes que tiene un impacto significativo en la función de los tendones debido a la acumulación de productos finales de glicación avanzada en el colágeno portador de carga, la hipercolesterolemia familiar heterocigótica: niveles altos de colesterol pueden desarrollar xantomas de tendón (especialmente el tendón de Aquiles).

Con respecto al impacto de la pandemia por covid-19 en los deportistas, según Desiderio y cols. (2020), el confinamiento indicó la pérdida de muchas adaptaciones que genera el entrenamiento. Estas alteraciones se dieron en los sistemas cardiorrespiratorio, inmune, osteomuscular y endocrino-metabólico con un aumento de masa magra en detrimento de la

masa magra, lo que puede generar más riesgo de lesiones sobre todo en los tendones, con respecto al retorno a la actividad. Entre las alteraciones osteo-articulares se encuentra un acortamiento y pérdida de la elasticidad, así como entre las alteraciones metabólicas disminución de la lipólisis y lipoproteínas de alta densidad. Y entre las alteraciones del peso, se constata aumento del mismo.

Justificación:

En la práctica cotidiana y habitual profesional, se observa diariamente casos clínicos donde al no tener controlado los estudios de laboratorio, sin darle importancia a este tipo de análisis periódicos, surgen anomalías musculares, que pudieran prevenirse y tratarse de forma correcta.

Surge el interés de la investigación por basarse lo propio dentro del área de kinesiología y más precisamente en la especialidad deportiva, y se encuentran cantidad de datos empíricos que ameritan se realice el análisis de estos datos al constatarse un fuerte relación entre ambos significados metabólicos e inflamatorios.

El aumento de colesterol y las fibras musculares van por el mismo camino, y si no se siguen ciertas recomendaciones en cuanto a algunos cambios de hábitos y cuidados diarios, resulta ser un problema de difícil solución, o mejor dicho, de ser tratable a convertirse en algo crónico, y con disminución del potencial en varios aspectos de la persona.

De tal forma la investigación se centra en explicar esta afinidad y reglamentar las bases para que las personas, pacientes o población en general, puedan mejorar en este aspecto dentro de la salud y sus intenciones o intereses, dentro de éstas consideraciones.

A lo largo de los años de la profesión, se ha encontrado cantidades importantes de personas siendo atletas, deportistas o pacientes sedentarios con lesiones tendinosas y desequilibrios metabólicos , sobre todo de lipoproteínas, con colesterol aumentado o hipercolesterolemia.

Por esta razón, es imprescindible investigar más sobre ésta problemática.

Por el lado de la lesión es frecuente que un gran porcentaje de los pacientes que visitan a diario la práctica kinésica, posean síntomas de tendinopatía, y una vez terminado el tratamiento, el dolor persiste o continúa con cierta regularidad o en menor porcentaje.

También es alto el grado de recidiva, o reincidencia de lesión en zona en cuestión u otra zona de carga tendinosa, por lo tanto se buscar llegar a la causa del problema en el factor metabólico y mecánico en conjunto.

En la experiencia personal a través de los clubes trabajados durante el paso de los años, se ha notado que muchos deportistas le restan importancia a los valores normales de colesterol

y análisis de laboratorio en general, por lo tanto la presente investigación deja en evidencia la importancia de mantener niveles saludables de esos valores entre otros, para ayudar en definitiva a la prevención de lesiones, y al mejor rendimiento de dichos deportistas.

En la Ciudad de Cañada de Gómez, provincia de Santa Fe, los clubes en general, tienen un régimen amateur, donde algunos estudios y análisis pasan por alto en las diferentes disciplinas y divisiones.

De tal forma, que esta revisión sería un impulso de conocimiento y mejora de rendimientos físicos y deportivos en base a recursos, pero sin dejar de pensar en la prevención de lesiones con una baja del costo económico a través del conocimiento, la educación y la comprensión de diferentes etiologías y significados.

Objetivo General

- Describir la relación entre los procesos inflamatorios de los tendones y los desórdenes metabólicos

Objetivo Específico

- Indagar sobre la diabetes mellitus en la etiología del proceso inflamatorio tendinoso
- Investigar acerca de la hipercolesterolemia y las tendinopatías
- Indagar la relación entre la obesidad y las inflamaciones tendinosas
- Describir la relación entre hipotiroidismo y su influencia en los procesos inflamatorios
- Averiguar la relación entre el índice de masa corporal y la inflamación en los procesos tendinosos
- Investigar si existe relación positiva entre el porcentaje graso y los procesos inflamatorios

Marco Teórico

Dentro de las principales estructuras no musculares para estabilizar las articulaciones del sistema esquelético se encuentran la cápsula articular, los ligamentos y los tendones. Los tendones son estructuras muy resistentes y potentes, siendo más fácil que durante el desarrollo de estiramientos muy violentos de la unidad músculo-tendón se produzca un desgarro muscular, e incluso el arrancamiento de una porción del hueso donde se fija, más que su propia rotura. Las vainas tendinosas tratan de estructuras de tejido conjuntivo fibroso que rodean algunos tendones, por ejemplo, de la mano o del tobillo, y que facilitan el deslizamiento de los mismos en su interior.

Existe una relación directa entre los marcadores genéticos relacionados con el colágeno y el riesgo de sufrir tendinopatía, existe una relación entre los diferentes genotipos y el índice de hiperlaxitud, y existe una correlación entre determinados factores metabólicos y la presencia de tendinopatía. En relación a los factores individuales, se ha establecido una relación entre determinadas características y la tendinopatía, como es el caso de la edad, el sexo, el porcentaje graso, índice de masa corporal, diabetes e hipercolesterolemia. De las variables que hacen referencia a factores metabólicos se encontraron diferencias significativas para la variable hipercolesterolemia (Gallegos De Marcos, 2015).

El tendón en general, por su función es una estructura preparada para soportar fuerzas de tracción, pero cuando se enfrenta a estímulos de compresión, rozamiento o fricción aparecen los deterioros. Por eso, las lesiones pueden tener su origen en factores internos, dependientes del propio individuo o externos, como consecuencia de su relación con el medio. Los factores intrínsecos se atribuyen los daños en los tendones a la isquemia del tejido. Esta situación se produce cuando el tendón es sometido a una carga máxima o está comprimido, por ejemplo, por estructuras óseas. Por esto que las alteraciones biomecánicas del cuerpo pueden ser un factor predisponente a sufrir este tipo de patologías. Es importante no caer en el fallo de tratar el problema sin tratar de corregir la causa para prevenir futuras recaídas. De este modo, una alteración de los grupos musculares agonistas/ antagonistas y el tipo de trabajo y entrenamiento a desarrollar son factores de riesgo. Cabe mencionar la influencia del sexo, siendo las mujeres más propensas a sufrir daños, por su poca capacidad

para amortiguar impactos, unidos a desajustes hormonales y carencias nutricionales. Juega un papel importante de igual modo el sobrepeso. En cuanto a los factores extrínsecos, el primer aspecto a abordar cuando la raíz del problema no se atribuye a un factor propio del paciente es la planificación de los entrenamientos, ya que si ésta o su progresión por parte del paciente no es la correcta, puede ser causa para el desarrollo de una disfunción. De esta se deben prestar especial atención a cuestiones como un aumento excesivo de los tiempos de trabajo, la dureza de las superficies o su cambio brusco durante la práctica deportiva, la disfunción de los periodos de descanso, los factores ambientales, etc. En definitiva, un tendón se vuelve patológico cuando no es capaz de administrar adecuadamente las sollicitaciones a las que se le somete. Es de suma importancia trabajar la prevención en la medida de nuestras posibilidades, atajando los factores dependientes e independientes de su propio organismo (Martínez Quesada, 2016).

Empezando a hablar de tendinopatía, debemos aclarar que es una lesión o trastorno usual por sobreuso, que se genera por mucha tensión en forma habitual, por carga excéntrica de músculos fatigados, con escasa flexibilidad, y no pocas veces por errores de entrenamiento y por falta de fuerza. Se trata de la inflamación del músculo en cualquier parte y se genera como consecuencia de esfuerzos repetidos en deportes que generan cierta explosión, lo que provoca dolor e imposibilidad funcional y se diferencia según su localización:

Entesitis: cuando la lesión se halla en la inserción del tendón en el periostio

Tendinitis: en el cuerpo del tendón

Miotendinitis: cuando la lesión se sitúa en la unión del músculo y tendón

Tenosinovitis: está afectada la vaina del tendón

Tenobursitis: cuando hay inflamación en la bolsa serosa del músculo

Si hay calcificaciones en el tendón se habla de tendinitis calcificante.

La etiología obedece a diversas causas como el envejecimiento, vascularización deficiente, microtraumatismos, alteraciones estáticas y desviaciones de los miembros, defectos de entrenamiento (mal gesto técnico, material y suelo inadecuados), factores metabólicos (insuficiente hidratación, desequilibrios iónicos, hiperuricemia), e infecciosos a distancia.

Otro factor etiológico de la tendinopatía se da en individuos desentrenados que inician una actividad deportiva intensa, o deportistas que regresan a la actividad luego de varios meses e intentan realizar las mismas actividades físicas con la misma intensidad que lo hacían antes, también por problemas posturales, superficies o calzado (en Aquiles por ejemplo), o bien por deportes que requieren cargas repetitivas y prolongadas.

Las tendinopatias son las afectaciones del tendón, y se caracterizan por dolor, disminución de la función con una menor tolerancia al ejercicio. Son de un problema clínico importante, sobre todo porque se relacionan con el deporte, donde se ha observado que, en ocasiones, los jugadores talentosos son mas vulnerables a las tendinopatias porque suelen jugar en posiciones que requieren mas saltos. En general, representan un 30% de las consultas musculoesqueleticas . El aumento de rigidez del tendón viene determinado sobre todo por las propiedades del tejido, aunque también por el aumento de seccion transversal del mismo (Vallés, 2020).

Las tendinopatía raramente es unicausal, generalmente es una compleja interacción de múltiples factores intrínsecos y extrínsecos. La carga es el mayor componente patológico para el tendón, pero varía de acuerdo a la modulación de los factores, y no todos los tendones reaccionan de la misma manera ante un mismo estímulo. Cuando se habla de factores extrínsecos serían sobrecarga/fatiga, falta de descanso, inmovilización y los intrínsecos edad, sexo, menopausia, obesidad, niveles de glucosa en plasma, diabetes, grupo sanguíneo, genética, laxitud, fluoroquinolonas, anticoncepticos, tabaquismo (Gallego De Marcos, 2015).

Los síntomas que presenta el paciente en las tendinopatías son: dolor que aumenta con las actividades que exigen el tendón, molestia aguda cuando se presiona sobre zona de tendón inflamado, impotencia funcional que a veces limita las actividades de la vida diaria.

La lesión tomada a tiempo y realizando los cuidados que se merece, tendrá que evolucionar favorablemente.

El atleta debe entender la importancia del rol de la prevención. Esto incluye el mantenimiento de la fuerza, flexibilidad, energía y resistencia, así como el condicionamiento global del cuerpo (Prentice, 2001).

La mayoría de los tendones tienen un ritmo metabólico bajo, por lo que realmente es importante en la fase de recuperación, retrasando la rehabilitación, prolongándola aún más.

Cronicidad:

La lesión no tomada a tiempo, al no haber realizado el reposo suficiente o por medio de una rehabilitación inadecuada, conducirá a la cronicidad, lo cual se tradurá en otras complicaciones:

Lesión recidivante con facilidad

Distensión muscular

Desgarro

Rotura Tendinosa (micro, parcial o total).

Cuando hablamos de alimentación y nutrición en las personas, o más bien en el deporte implica adaptar los principios básicos de la alimentación y nutrición humana a las necesidades energéticas y de micronutrientes que conlleva la práctica de deportes. Las ayudas ergogénicas nutricionales dependen de la intensidad, duración o frecuencia del ejercicio y el requerimiento energético del trabajo que se necesite.

La diferencia entre un deportista y una persona sedentaria, es el gasto energético diario de cada uno de ellos, el cual depende de la edad, sexo, peso, etc (Gil, 2005).

Los individuos bien entrenados gastan menos energía para realizar el mismo trabajo que los no entrenados.

Los gastos energéticos elevados, implican a su vez unos elevados requerimientos energéticos diarios y, por tanto, la necesidad de aumentar la ingesta de alimentos. Los suplementos nutricionales son de mucha utilidad. El sustrato energético que se debe suministrar al músculo para evitar lesiones y buscando la optimidad de las funciones musculares va a depender de la potencia y capacidad metabólica, ya que los músculos obtienen el máximo rendimiento cuando oxidan carbohidratos (glucógeno y/o glucosa), por lo tanto, la dieta del deportista debe contener cantidad y proporción de nutrientes o sustratos energéticos que le proporcionen al organismo carbohidratos, grasas y proteínas.

La alimentación debe ser equilibrada, tanto cualitativamente como cuantitativamente. Es decir, en cuanto a lo diario el 55%-65% de las calorías totales debe proceder de carbohidratos, el 25%-35% debe proceder de la ingesta de grasas y el 10%-15% de las proteínas. Los grupos alimentarios aconsejables son: leche y derivados, verduras y hortalizas, frutas, cereales, y sus derivados, legumbres, carnes, huevos, pescados, proteínas y grasas. Estos aportan calcio, sodio, potasio, magnesio... siendo fundamentales para iniciar y mantener la actividad muscular.

Al aplicar el concepto Mulligan con la técnica MCM (Movilización con Movimiento) en pacientes adultos con tendinitis del supraespinoso que acuden al Centro de Salud Tipo C Espoch-Lizarzaburu, con el fin de restablecer todos los componentes de la articulación, en la cual, el área de estudio fue de 45 personas, utilizando historias clínicas las cuales proporcionan información sobre la edad, sexo, antecedentes y patología actual, donde se logró identificar que el género femenino predomina con un 60.7% sobre el masculino con un 39.3%, en relación a la edad más del 50% de pacientes están entre los 38 a 57 años. Se realizó la prueba de Jobe la cual es específica para el músculo supraespinoso a los 60 pacientes que acudieron al Centro de Salud de los cuales 45 dieron positivo presentando así tendinitis del supraespinoso. La movilización con movimiento es una técnica de terapia manual utilizada para alteraciones musculoesqueléticas, es una combinación entre un movimiento accesorio ejecutada por el fisioterapeuta junto con un movimiento activo por parte del paciente (Aguirre Niama, 2020).

La diabetes puede perjudicar al sistema musculoesquelético y a los tejidos blandos de igual manera. Por consecuencia, las perturbaciones metabólicas que se presentan en la diabetes, esencialmente las alteraciones microvasculares de vasos sanguíneos y nervios, así también la acumulación de colágeno en la piel y las estructuras periarticulares, permiten la producción de notables transformaciones estructurales en el tejido conectivo. La más usual de las tendinopatías en diabetes es la que afecta a los tendones flexores de los dedos de las manos. Esta condición resulta más habitual en mujeres con enfermedad crónica. Los enfermos presentan dolor en la flexión de los dedos y a veces estos se trancan o engatillan. Se pueden mencionar otras tendinopatías frecuentes en los pacientes diabéticos, como la

tendinitis de Quervain, epicondilitis lateral, epicondilitis medial y tendinitis cálcica del hombro (Llaguno y colab., 2019).

Los factores intrínsecos pueden ser modificables o no, y se relacionan con la composición corporal, el estilo de vida y la salud general del individuo. Se han descrito factores de riesgo intrínsecos asociados a la genética, principalmente en las implicaciones de las alteraciones de dos variantes para el gen COL5A1 y el gen tenascina-C (TNC). El gen COL5A1 participa en la codificación del colágeno tipo 5 y en la alineación y organización del colágeno tipo I, lo cual predispone a mayor vulnerabilidad a las tendinopatías. Por otra parte, TNC es una proteína anti adhesiva, que es importante en la regulación de la capacidad de carga y compresión del tendón. Alteraciones de dicha proteína se han relacionado con la aparición de tendinopatías aquileas. Algunos autores mencionan los factores de sexo y edad. Por ejemplo las mujeres posmenopáusicas exhiben mayor tasa de tendinopatías. El aumento de la edad se asocia con cambios en la actividad celular, propiedades mecánicas, función muscular, y disminución de la resistencia así como del potencial de curación inherente. Además, se han descrito factores sistémicos asociados a las tendinopatías como la obesidad, diabetes mellitus tipo II, dislipidemias, fumadores y entesopatías (Bonilla Alvarado, 2019) .

Alteración del Colesterol y otras grasas:

Las grasas, también denominadas lípidos, son sustancias ricas en energía que sirven de fuente principal de combustible para los procesos metabólicos del cuerpo. Las grasas se obtiene de los alimentos o se forman en el cuerpo, mayormente en el hígado, y pueden ser almacenadas en las células adiposas para su uso en cualquier momento. Las dos principales sustancias grasas presentes en la sangre son el colesterol y los triglicéridos. Las grasas se adhieren a ciertas proteínas para desplazarse con la sangre; la combinación de grasas y proteínas se denominan lipoproteínas. Cada tipo de lipoproteína sirve para un propósito diferente y se descompone y se excreta en forma ligeramente distinta.

El organismo regula las concentraciones de lipoproteínas de varias maneras, una de ellas es mediante la reducción de síntesis de lipoproteínas y de su ingreso en la sangre, otro modo es a través de la velocidad a la cual se eliminan de la sangre.

Si por la sangre circulan valores anormales de grasas, especialmente de colesterol, pueden aparecer problemas a largo plazo (Gispert, C.).

En cuanto al colesterol, es alcohol esteroideo cristalino liposoluble que se encuentra en las grasas y aceites y la yema de huevo, y que está ampliamente distribuída por el organismo, especialmente en bilis, sangre, tejido nervioso, hígado, riñón, glándulas suprarrenales y vainas de mielina de las fibras nerviosas. Facilita la absorción y el transporte de los ácidos grasos y actúa como precursor de la síntesis de la vitamina D en la superficie cutánea. También interviene en la síntesis de diversas hormonas esteroideas en la glándula suprarrenal, como el cortisol, la cortisona, la aldosterona, y las hormonas sexuales progesterona, estrógeno y testosterona. Las hormonas son sustancias reguladoras sintetizadas por órganos especializados en el labor endócrino. Algunas veces cristaliza en la vesícula biliar para formar cálculos. El colesterol se encuentra casi exclusivamente en alimentos de origen animal y se sintetiza constantemente en el organismo, principalmente en el hígado y la corteza suprarrenal. La patogenia de la aterosclerosis puede estar relacionada con sus aumentos séricos también.

La colesterolemia es la enfermedad con presencia de cantidades excesivas de colesterol en sangre (Gispert).

El Colesterol es una sustancia que necesita el hombre para formar algunas hormonas, pero su concentración no debe sobrepasar los 250 mg por cm³ de sangre, ya que una cantidad mayor, es un factor de riesgo. Tener buen niveles de dieta variada y control del stress emocional equilibran su contenido. Cuando la tasa de colesterol es alta, es peligroso, tanto si va como si viene, ya que la sangre se espesa, y es un factor de riesgo cardiovascular importante por dificultar la circulación en los vasos sanguíneos. De modo que se debe tratar de mantener los niveles de colesterol en sangre dentro de los límites normales (desde 150 a 250 mg). Y si también tenemos altos los triglicéridos, el problema se ahonda aún más, ya que tienden a unirse al colesterol ya que ambos son solubles.

Los factores que pueden aumentar el riesgo de tener niveles de colesterol poco sanos incluyen: mala alimentación, en lo que refiere a comer demasiada grasa saturada o grasas trans puede dar lugar a niveles de colesterol poco sanos. Las grasas saturadas se encuentran en cortes de carne grasos y productos lácteos no descremados. Las grasas trans por lo general se encuentran en refrigerios empaquetados o postres. Obesidad: tener un índice de masa corporal (IMC) de 30 o más aumenta el riesgo de tener colesterol alto. Falta de ejercicio: el ejercicio ayuda a aumentar el HDL del cuerpo, que es el colesterol “bueno”. Tabaquismo: fumar cigarrillos puede bajar el nivel de HDL o colesterol “bueno”. Alcohol: beber demasiado alcohol puede aumentar el nivel de colesterol total. Edad.: incluso los niños pequeños puede tener niveles de colesterol poco sanos, pero es mucho más común en las personas de más de 40. A medida que se envejece, el hígado puede cada vez menos eliminar el colesterol LDL.

La xantomatosis y su relación con elevados niveles de colesterol fue descrita a fines del siglo XIX y principios del siglo XX en distintas publicaciones. Sin embargo, no fue hasta el año 1939 donde Carl Muller describió la asociación entre hipercolesterolemia, la presencia de xantomas (XT) y la cardiopatía isquémica, en lo que podría corresponder a uno de los primeros reportes de hipercolesterolemia familiar. Se ubican clásicamente en la región aquiliana, como así también en superficies extensoras proximales de los dedos de manos, pies y sobre el tendón patelar. Los diagnósticos diferenciales que se deben plantear en estos casos incluyen: nódulos (reumatoideos, artrosicos, gotosos), bursitis, gangliones y tendinitis (Corral).

Es sabido desde hace tiempo que los XT tendinosos son patognomónicos de la HF, es por esto la importancia de su detección clínica. Y los Xantomas tendinosos dan como patología asociada a la Hipercolesterolemia familiar.

Característica clínica de esos nódulos: son duros, móviles y recubiertos por piel normal. Localización: infiltran difusamente tendones, ligamentos, fascia y periostio. Afecta frecuentemente tendones aquileanos, codos, rodillas, talones, manos y dedos. Base genética: se sugiere relación con mutaciones que intervienen en las vías de transporte reverso de colesterol, y la oxidación de lipoproteínas de baja densidad LDL. Mutaciones

gen receptor LDL. Diagnóstico diferencial: tofos gotosos, nódulos reumatoideos, inflamaciones inespecíficas (tendinitis y bursitis), granuloma anular subcutáneo.

La nutrición apropiada es importante para reducir los riesgos asociados con la hipertensión, angina de pecho, obesidad y la diabetes. Los nutrientes básicos incluyen proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas, minerales y agua. Los objetivos dietéticos recomiendan que la ingestión total de calorías esté dividida entre grasas (30%), proteínas (12%) e hidratos de carbono (58%). Las vitaminas son esenciales para la buena salud, pero un exceso de las mismas no es beneficioso; de hecho, las grandes cantidades de vitaminas pueden ser muy perjudiciales. El uso de medicinas, dietas rigurosas y aparatos para perder grasas suele producir únicamente una reducción temporal del peso líquido. La dieta y el ejercicio interactúan para influir de forma favorable en el perfil de lípidos en la sangre disminuyendo el colesterol total y elevando el colesterol LDL.

“Mantener una dieta que excluya al máximo posible las grasas saturadas (bollería industrial y alimentos de origen animal) e incorporar en mayor medida las grasas insaturadas, para mantener alcalino el pH de los tejidos, lo que facilitará la eliminación de los depósitos de ácido úrico y láctico. Esto nos evitará pequeñas microrroturas que a la larga pueden producir problemas mayores, como la desorganización de las fibras de colágeno en los tendones. Asimismo es una dieta que nos permitirá disminuir los niveles de colesterol, triglicéridos y mantener alejada la arteriosclerosis” (Martínez Quesada, pág. 20-21).

En la educación alimentaria de la mayoría de pacientes con hipercolesterolemia que están bajo tratamiento dietético y farmacológico son pocos los que conocen los alimentos que tienen un efecto favorable, reafirmando la manera negativa en la que tradicionalmente se ha explicado la dieta, ya que se hace especial énfasis en los alimentos que están prohibidos dejando de lado los que son buenos. Se debe cambiar el modo de explicación de la dieta al paciente, dando a conocer los alimentos evitables pero trascendentalmente mostrarle todos los que se pueden incluir en la dieta favoreciendo la adherencia al tratamiento nutricional (Navarro Gómez, 2018).

Marco Metodológico

Es una investigación recopilatoria de datos bibliográficos de los últimos años con respecto al colesterol, la alteración en el mismo (hipercolestolemia), y las lesiones o problemas de origen musculo-tendinoso que pueden aparecer en el cuerpo humano de las personas, y en relación a otras alteraciones metabólicas.

Se busca aclarar los aspectos relevantes conocidos, los desconocidos y los controvertidos y tratar de identificar las aproximaciones teóricas acerca del tema, dando respuestas a nuevas preguntas, mostrando la evidencia disponible. Sirviendo para recoger datos, analizarlos y concluirlos, en base al objeto de estudio, para conocer aún más el tema, ver de qué se ha investigado y sobre qué aspectos hay que insistir.

La bibliografía se centró en base de datos personales y textos de lengua española e inglés que fueron publicados desde el año 2014 hasta Diciembre 2021.

Los artículos incluídos abordan sobre personas en general, ya sea que hagan deportes o no, en forma amateur o con continuidad, desde adolescencia hasta la tercera edad.

La búsqueda de bibliografía se ha hecho en el buscador Google Académico y PubMed, más otros trabajos de grado y/o Tesinas de diversos autores que pudieran ser de interés en el estudio, con referencia de palabras claves, refiriéndose a libros también. Revisión, revisiones, escrituras científicas y diferentes lecturas, para seleccionarse aquellos que demuestren profunda relación sobre el tema abordado, con un total de 15 artículos diferentes.

Primariamente la misma se centró en las tendinopatías en comparación con los valores de lipoproteínas, en especial, el colesterol aumentado (hipercolesterolemia), y demás alteraciones metabólicas (diabetes mellitus, obesidad, hipotiroidismo, índice de masa corporal y porcentaje graso). En cuanto a las tendinopatias se buscó en forma general, pero haciendo referencia a que las más citadas son las regiones musculares de hombro, y aquíles.

Las publicaciones excluidas, son las que no concierren a la fecha de búsqueda entre ambos períodos de datos encontrados, y a las que no tengan que ver con las palabras claves incluidas.

Definición de las categorías:

Diabetes mellitus: enfermedad endocrina y metabólica determinada genéticamente y distinguida por un déficit parcial o total en la secreción de insulina, hormona segregada por las células beta del páncreas. El individuo que la soporta presenta alteraciones del metabolismo de carbohidratos, proteínas y grasas, unido a una relativa o total deficiencia en la secreción de insulina y con niveles alternos de resistencia. Dicha deficiencia provoca varias consecuencias en el organismo, entre las que se destaca la tendencia a mantener los niveles de glucosa en sangre inapropiadamente elevados (hiperglucemia). Este trastorno puede ser familiar, pero también puede ser adquirida por efectos secundarios a una administración excesiva de glucocorticoides.

Obesidad: enfermedad crónica, progresiva que afecta aspectos biológicos, psicológicos, físicos y sociales en la vida de una persona, y se caracteriza por tener exceso de grasa corporal, que aumentan considerablemente tener problemas de salud. Se diferencia del sobrepeso que es pesar demasiado. Puede ser exógena o endógena. Se considera que una persona padece obesidad cuando su peso supera el 20% del peso ideal según su altura y constitución, o desde el punto de vista antropométrico, cuando el índice de masa corporal, correspondiente al peso en kilogramos/talla en metros al cuadrado, supera los 30kg/m².

Hipercolesterolemia: niveles elevados de colesterol en sangre, que puede producir complicaciones, y depende de los hábitos, del sexo, dieta, y síntesis endógena del organismo. Se puede prevenir evitando las grasas saturadas que se encuentran en la carne, huevos y lácteos. Se detecta mediante análisis de laboratorio.

Hipotiroidismo: deficiencia de la glándula tiroides en producir las hormonas necesarias para el cuerpo. Puede ser secundario a la extracción de parte o toda la glándula, excesiva medicación antitiroidea, descenso de la acción de la hormona estimulante del tiroides segregada por el hipotálamo, disminución de la secreción de la hormona estimulante del tiroides de la hipófisis o a la atrofia propia de la glándula tiroides.

Porcentaje grasa: medida que se obtiene de dividir la masa de grasa corporal entre la masa total del cuerpo. El porcentaje de grasa corporal de un ser humano u otro ser vivo es la

masa total de grasa dividida por la masa corporal total, multiplicada por 100; la grasa corporal incluye grasa corporal esencial y grasa corporal de almacenamiento

Índice de masa corporal: El índice de masa corporal (IMC) es un número **que** se calcula con base en el peso y la estatura de la persona. Para la mayoría de las personas, el IMC es un indicador confiable de la gordura y se usa para identificar las categorías de peso que pueden llevar a problemas de salud.

Categorías

Categorías	Hipercolesterolemia	Diabetes mellitus	Obesidad	Hipotiroidismo	Porcentaje Graso	Índice de Masa Corporal
Autor						
Gispert	relación positiva	mal controlada	relación positiva	relación positiva		xantomas
Vella Ramírez y otros	relación positiva					
British Journal of Sports Medicine	relación positiva		relación positiva			relación positiva
Gaida	relación positiva		relación positiva			
Gallegos De Marco	relación positiva	relación positiva			relación positiva	relación positiva
Flores	relación positiva					
Corral y colab.	relación positiva					
Monteverde Rodríguez, y Hernández Rodríguez	relación positiva	relación positiva				
Llaguno y colab.		relación positiva				
Desiderio y colab.	relación positiva		relación positiva		relación positiva	
Vallés	relación positiva, xantomas	por cambios en sistema vascular periférico	adipocitos			
Bonilla Alvarado	relación positiva	relación positiva	relación positiva			
Martínez	relación positiva					
Verdejo Herrero	relación positiva	glicación				
Fisioderma	relación positiva					
Martínez Quesada			relación positiva			

Análisis de datos

En el cuadro resumido se puede observar los diferentes autores con los indicadores descriptos. Los mismos son en número total de 16. Todos evidencian de alguna forma, en mayor o en menor medida la relación entre los trastornos metabólicos y las tendinopatías. Entre los que más categorías nombran en base a la interrelación con los procesos inflamatorios musculoesqueléticos son Gispert (5) y Gallegos de Marco (4). La categoría con más influencia en los trastornos inflamatorios es la hipercolesterolemia, es decir, aparece en 14 descripciones entre los 16 diferentes autores. Los dos autores que no describen la hipercolesterolemia como indicador de categoría son: Llaguno y colab. y Martínez Quesada. La prioridad a las categorías en apariciones son en este orden: hipercolesterolemia (14), diabetes (7), obesidad (7), índice de masa corporal (3), porcentaje de grasa (2), hipotiroidismo (1). Sólo aparece en el análisis una vez nombrada la categoría hipotiroidismo por el autor Gispert. Este mismo autor, nombra a los xantomas dentro de la categoría índice de masa corporal junto con Vallés, pero en la categoría hipercolesterolemia. También aconsejan tener una vida más saludable, en cuanto a la alimentación, a la actividad física, a los controles periódicos de salud de todo tipo y al regulamiento de las categorías tales como colesterol, diabetes, obesidad, hipotiroidismo.

Conclusiones

De acuerdo al análisis de datos, en las revisiones bibliográficas de los últimos años, cabe destacar que existe relación entre los trastornos metabólicos y los procesos inflamatorios musculares. El aumento del colesterol en sangre (hipercolesterolemia) influye de manera considerable y notoria con sus depósitos en los tendones de los músculos, en cuanto a las tendinopatías, es decir que el patrón de cambios en el colesterol es similar a los vistos en la tendinopatía. La obesidad exagera tanto el aumento del colesterol como el dolor en los tendones. Los otros factores que contribuyen a elevar los valores de ciertos lípidos comprenden los antecedentes familiares de hiperlipidemia, la obesidad, una dieta con altos contenidos de grasas, la falta de ejercicio, un consumo moderado a elevado de alcohol, tabaquismo, la diabetes mal controlada y una glándula tiroides hipoactiva. También el porcentaje graso y el índice de masa corporal desproporcionados. Todos estos factores terminan realizando estado de inflamación crónica en el lugar, que perjudica la estructura del tendón a corto, mediano y largo plazo. Otros autores también lo asocian al sedentarismo y a la obesidad, pero mencionan que para su tratamiento se debe hacer en base a medicación para el metabolismo y regular los valores para llegar a lo más normal posible, tratamiento propio de la lesión tendinosa en base a cuestiones médicas o readaptativas en lo funcional, variabilidad en dieta (equilibrada) suprimiendo los alimentos que aumenten el colesterol y realizar actividad física. En lo que concierne al sedentarismo y al hábito laboral, se ha notado que muchos pacientes con diagnóstico de aumento de colesterol en sangre, que acuden a la consulta, poseen dolores puntuales en tendones musculares, sobre todo en ambos hombros y tendón Aquiles bilateral.

La diabetes mellitus produce notable transformaciones en la estructura del tejido conectivo de los tendones y se pueden nombrar numerosas tendinopatías relacionadas, codo, hombro y manos.

Existe una muy marcada relación entre esos marcadores o hábitos (obesidad, laxitud, sedentarismo) y las tendinopatías o procesos inflamatorios tendinosos, dichos hábitos no ayudan a mantener los valores equilibrados de colesterol en el sistema resultando en lesiones de tendones.

Los xantomos son abultamientos que se forman en los tendones, a causa de la hipercolesterolemia y resultan dolorosos.

Es predominante en cuanto a la edad entre 37 y 58 años junto con el sexo femenino la aparición de Tendinitis, sobre todo en hombro y calcificantes.

Los individuos que presenten tendinopatías deben modificar la rutina hacia una vida saludable, donde se busca actividad física regular, mejorar la dieta y que sea balanceada para equilibrar los lípidos en sangre, reducción del peso corporal evitando el sobrepeso, y abstenerse del tabaquismo y alcoholismo.

Bibliografía

Aguirre Niama, L., (2020). *Concepto Mulligan en tendinitis del supraespinoso en adulto*. Licenciado en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Terapia Física y Deportiva. Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.

Bonilla Alvarado, F. (2019). Tendinopatías: etiología, histopatología y avances terapéuticos. *Revista Ciencia & Salud: Integrando Conocimiento*, 3 (6), 14-23.

British Journal Sports of Medicine. (2015). *High cholesterol also affects tendon*. <https://famama.org/el-colesterol-alto-tambien-afecta-a-los-tendones>.

Corral, P., Sáenz, B., Et Al. (2016). Xantomas y dislipidemias, una asociación que no debe pasar desapercibida. *Revista Federación Cardiológica Argentina*, 45 (2), 110-113.

Desiderio, W., Bortolazzo, C., Et Al. (2020). Impacto de la Pandemia por Covid-19 en deportistas. *Revista de la Asociación Médica Argentina*, 133 (4), 50-55.

Fisioderma. (2021). Tendinitis crónicas y su relación con el colesterol. <https://www.fisioderma.com/tendinitis-cronicas-relacion-colesterol/>

Flores, J., & Colab. (2015). Tenosinovitis estenosante digital en pacientes de un Hospital Universitario. Maracaibo. Venezuela. *Comunidad y Salud*, 13 (1).

Gaida., E., (2015). *¿Existe un vínculo entre niveles de colesterol alto y dolor en los tendones?*. British Journal of Sports Medicine.

Gallego De Marcos, Daiana., (2015). *Análisis de los marcadores genéticos y otros factores de riesgo asociados a la tendinopatía del manguito rotador*. Tesis Doctoral. Departamento de Fisiología. Doctorado en Ciencias aplicada al Deporte. Facultad de Medicina. Valencia. España.

Gil, M., (2005). *Manual de Nutrición Deportiva*. (1ra ed.). Badalona. Barcelona. Paidotribo.

Gispert, C., (2014). *Diccionario de Medicina*. Barcelona. Océano.

Guirao-Goris, J. A, Olmedo Salas, A, Et Al. (2008). El artículo de revisión. *Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria*, 1-26.

Llaguno, M. R., Freire López, M., Semanate Bautista, M., et al. (2019). Complicaciones musculoesqueléticas de la diabetes mellitus. *Revista Cubana de Reumatología* , 21(1), 1-10.

Martínez Quesada, M. (2016). *Propuesta de tratamiento para Tendinopatias basada en evidencia*. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Jaén. España.

Martínez, Iker. (2020). *Tendinitis que no mejoran. Y si la solución fuese tratar el hígado*. Healthy Instituto. Bilbao, España.

Mayo Clinica (2020). *Estar en forma. Estilo de vida saludable*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/fitness/in-depth/performance-enhancing-drugs/art-20046134?p=1>

Monteverde Rodríguez, P. & Rodríguez Hernández, B., (2018). *Plan de tratamiento conservador en la patología del manguito rotador*. Grado en fisioterapia. Trabajo de Fin de Grado. Facultad en ciencias de la Salud. Universidad de La Laguna. España.

Navarro Gómez, L., (2018). *Secuenciación del gen LDLR y manejo nutricional en familias colombianas con hipercolesterolemia familiar*. Trabajo de grado. Carrera de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Bogota, Colombia.

Prentice, W., (2001). *Técnicas de Rehabilitación en la Medicina Deportiva*. (3ra ed.). Barcelona. Paidotribo.

Salessi, S., & Omar, A., (2017). Comportamientos proactivos en el trabajo: una puesta al día. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 9 (3), 82-103.

Soriano, P., & Bellock, S., (2015). *Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte*. Badalona. España. Paidotribo.

Valles, E. (2020). *Tratamiento de las tendinopatias rotuliana y aquilea mediante ejercicio terapéutico integrando la neurofisiología y la biomecánica*. Tesis de Maestría. Facultad de Fisioterapia y Enfermería. Universidad de Illes Balears.

Vella Ramírez, J.C., & otros: (2014). *Recomendaciones para el diagnóstico de las Hipercolesterolemias Monogénicas*. Comisión de Lipoproteínas y Enfermedades Vasculares. Comité Científico. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular.

Verdejo Herrero, A. (2021) Tendinopatía; una visión actual.. *NPunto*, 4 (42), 4-21.