

SUPLEMENTOS DE COLÁGENO Y EFECTO EN EL TRATAMIENTO DE LESIONES ARTICULARES.

Opción: Revisión Bibliográfica.

Titulación: Grado en ciencias de la actividad física y el deporte.

Alumno: Carlos Abad Expósito.

Tutor académico: Enrique Roche Collado.

Curso académico: 2014-2015.

ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN	2
1.1. ¿SIRVE EL COLÁGENO PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES, RECUPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LAS ARTICULACIONES?	2
1.2. LESIONES ARTICULARES POR SOBREUSO PROVOCADAS POR EL EJERCICIO	2
1.3. ¿QUÉ ES EL COLÁGENO?	2
1.3.1. COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA:	2
1.3.2. UBICACIÓN:	3
1.3.3. PROPIEDADES TECNOLÓGICAS:.....	3
1.3.4. DEFICIENCIAS Y DETERIORO	3
1.4. PRINCIPALES TIPOS DE COLÁGENO:	4
1.5. SUPLEMENTOS COMERCIALES DE COLÁGENO PARA EL TRATAMIENTO DE LESIONES	5
1.6. DIGESTIBILIDAD DEL COLÁGENO (HIDROLIZADO vs. NO HIDROLIZADO).....	5
1.7. ¿DE DÓNDE Y CÓMO SE EXTRAE EL COLÁGENO UTILIZADO EN LOS SUPLEMENTOS COMERCIALES?	5
2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA).....	7
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO).....	7
3.1. USO DE COLÁGENO COMO UN SUPLEMENTO DIETÉTICO EN DEPORTISTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL DOLOR ARTICULAR (OCASIONADO POR EL EJERCICIO).....	7
3.1.1. 1º ESTUDIO: “24-Week Study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain” (Clark et al, 2008).	7
3.1.2. 2º ESTUDIO: “Undenatured type II collagen (UC-II®) for joint support: a randomized, double-blind, placebo-controlled study in healthy volunteers” (Lugo et al, 2013).....	11
4. DISCUSIÓN.....	15
4.1. ¿SIRVE EL COLÁGENO PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES?.....	15
4.1.1. DISCUSIÓN 1º ESTUDIO:.....	15
4.1.2. DISCUSIÓN 2º ESTUDIO:.....	15
4.1.3. DISCUSIÓN GENERAL SOBRE AMBAS INVESTIGACIONES:.....	16
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	16
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:	17
6.1.1. Libros:	17
6.1.2. Artículos web:.....	17
6.1.3. Artículos revisión bibliográfica:	17
7. ANEXOS	18
7.1. Anexo 1. Tabla de suplementos de colágeno.....	18

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. ¿SIRVE EL COLÁGENO PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES, RECUPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LAS ARTICULACIONES?

Hoy en día numerosas compañías están comercializando suplementos de colágeno con la idea de prevenir lesiones articulares o de acelerar la recuperación una vez que la lesión se ha producido. Estos suplementos también se venden para minimizar el daño que aparece en las articulaciones debido a altas cargas de trabajo. Por tanto, parece apropiado comprobar si suplementos que contienen colágeno tipo II son efectivos para el tratamiento del dolor articular como resultado del ejercicio extenuante en individuos sanos o para la recuperación y/o prevención de lesiones en sujetos afectados.

1.2. LESIONES ARTICULARES POR SOBREUSO PROVOCADAS POR EL EJERCICIO

La práctica de ejercicio puede llevar a la aparición de lesiones articulares. Las lesiones por sobreuso son provocadas por errores de entrenamiento o equipamiento y la mayoría podrían prevenirse. El abuso del impacto en las articulaciones puede hacer que el daño repetido sobre el cartílago exceda la capacidad de reparación condral, llevando a una degeneración articular por la acumulación de microlesiones y haciendo que el cartílago articular pierda sus características mecánicas.

El mecanismo de degeneración articular se produce por la pérdida de fibras de colágeno, alteración de composición de los proteoglicanos y contenido de agua del cartílago y sus propiedades mecánicas.

Por eso parece sensato confiar que los suplementos a base colágeno tipo II hidrolizado pudieran prevenir o retardar el daño articular provocado por lesiones deportivas (Arriaza, 2004).

1.3. ¿QUÉ ES EL COLÁGENO?

El colágeno se trata de una proteína que posee una composición y propiedades particulares:

1.3.1.COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA:

- Se trata de una proteína fibrosa que forma largas cadenas y posee una estructura secundaria característica en forma de enrollamiento helicoidal. La molécula de colágeno es una triple cadena de aminoácidos enrollada en forma de hélice de forma muy compacta, conteniendo grandes cantidades del aminoácido glicina.

- El colágeno contiene aproximadamente un 30% de glicina y un 25% de dos aminoácidos especiales: la hidroxiprolina e hidroxilisina. La glicina proporciona una estructura compacta, porque por cada vuelta completa de la hélice, un aminoácido debe quedar en el centro siendo la glicina el único aminoácido que cumple este requisito estereoespecífico. La proporción de glicina permite que cada 3 aminoácidos se complete una vuelta a la hélice. La hidroxilisina e hidroxiprolina proporcionan la rigidez a la hélice. Finalmente, otros aminoácidos pueden sufrir glucosilaciones. Todo este entramado permite establecer múltiples interacciones del tipo de puentes de H que confieren una alta resistencia a las fibras.

- Las proteínas forman estructuras cuaternarias denominadas fibras de colágenas formadas por moléculas (triple hélices) entrelazadas. Son flexibles y tienen alta resistencia a la tracción.

1.3.2.UBICACIÓN:

- Se encuentra formando parte del tejido conjuntivo en los tejidos y órganos animales con funciones de sostén.

1.3.3.PROPIEDADES TECNOLÓGICAS:

- Es fibrosa e insoluble. Sin embargo, existen tratamientos que las solubilizan para su empleo en la industria alimentaria y farmacéutica como son la hidrólisis y la glicosilación.

- En cartílagos (tejido de las articulaciones), se ensambla con condroitina y glucosamina creando una masa de alta concentración molecular capaz de absorber impactos.

- Supone un alto porcentaje de las proteínas totales en mamíferos y aves.

1.3.4.DEFICIENCIAS Y DETERIORO

- Una de las causas de la deficiencia en colágeno puede ser una alimentación pobre en vitamina C.

- El escorbuto se produce por un fallo en la síntesis de colágeno por falta de ácido ascórbico (vitamina C). Por eso mucho de los suplementos para la regeneración y mantenimiento de salud articular contienen vitamina C.

- El ejercicio extenuante puede ser una causa importante en el deterioro articular y por tanto en las fibras de colágeno (Berg y Stryer, 2007; Devlin 2004; Fernández Sevilla, 2005; Garret y Grisham, 1999; Nelson y Cox, 2005; Primo Yúfera, 1997).

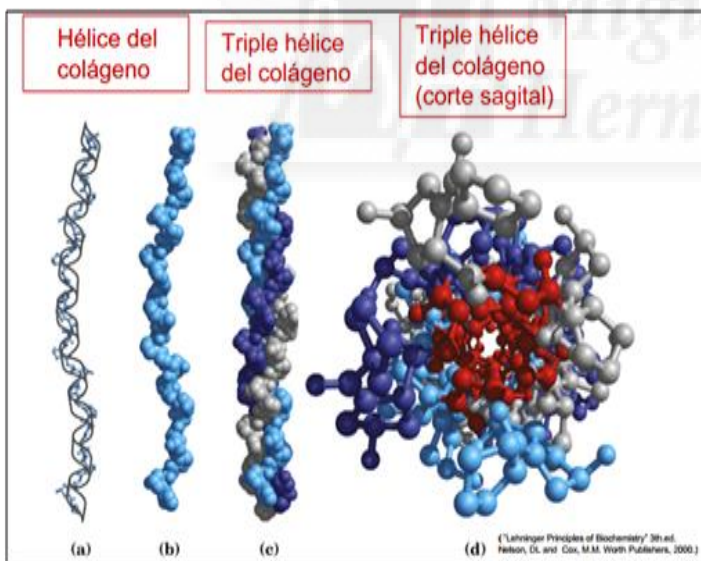


Fig. 1.Estructura del colágeno. Imagen recuperada y modificada de: (Nelson & Cox, 2005).

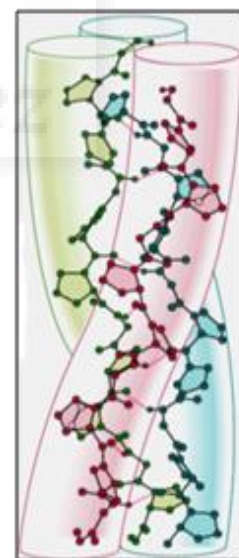


Fig.2.Triple cadena de aminoácidos (Garrett y Grisham, 1999).

1.4. PRINCIPALES TIPOS DE COLÁGENO:

Existen diferentes tipos dependiendo de la ubicación y del tejido del que forman parte:

- COLÁGENO TIPO I: Abundante en la *dermis*, *hueso*, *tendón* y *córnea*. Su función principal es la de resistencia al estiramiento.
- COLÁGENO TIPO II: Localizado sobre todo en el *cartílago* formando fibrillas finas. Es sintetizado por los condrocitos que se encargan de mantener la matriz cartilaginosa.

Su función principal es la resistencia a la presión intermitente. Este tipo es el más utilizado en los suplementos y estudios revisados para curar o mantener la salud en las articulaciones.

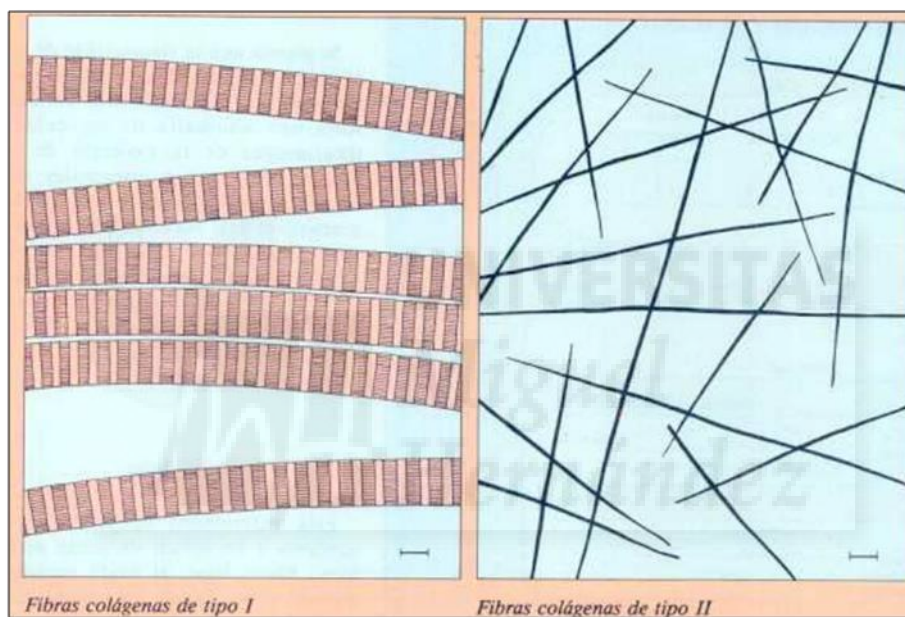


Fig. 3. Fibras de colágeno tipo I y II (Prockop & Guzmán, 1981).

- COLÁGENO TIPO III: Abunda en el tejido conjuntivo laxo, paredes de vasos sanguíneos, dermis y el estroma de glándulas. Sintetizado por las células del músculo liso, fibroblasto y glía. Tiene una función de sostén de los órganos expandibles.
- COLÁGENO TIPO IV: Forma la *lámina basal* que subyace a los *epitelios*.

Sintetizado por las células epiteliales y endoteliales. Tiene una función principal de sostén y filtración.

Más del 90% del colágeno del cuerpo humano es colágeno tipo 1 y 3. La composición de las proteínas consiste en diecinueve aminoácidos con porcentajes altos de glicina, prolina, hidroxiprolina. El colágeno de tipo 2 es una proteína que consta de dieciocho aminoácidos (Prockop y Guzmán, 1981).

1.5. SUPLEMENTOS COMERCIALES DE COLÁGENO PARA EL TRATAMIENTO DE LESIONES

Hoy en día se comercializan numerosos suplementos de colágeno para el tratamiento y la prevención de lesiones. Una revisión en diferentes páginas WEB da una idea de la variedad de productos existentes en el mercado.

Anexo 1. Tabla de suplementos de colágeno.

1.6. DIGESTIBILIDAD DEL COLÁGENO (HIDROLIZADO vs. NO HIDROLIZADO)

Para su dispensación como suplemento, es muy relevante conocer la digestibilidad de los diferentes suplementos que existen en el mercado.

En estado natural el colágeno es una macroestructura insoluble en agua.

Sin embargo, al elevarse la temperatura, se provoca la disociación de las fibrillas y separación de las hélices, obteniéndose cadenas de proteínas individuales, aunque conservan su estructura helicoidal.

Si se continúa calentando, se pierde la estructura helicoidal y se obtiene una estructura orientada al azar en la que todas las cadenas interactúan. Ésta se conoce como gelatina.

La temperatura a la que la mitad de las moléculas de colágeno disueltas han perdido su estructura helicoidal se le denomina "temperatura de fusión" (T_m). (Figura 11-12) (Fernández Sevilla, 2005; Primo Yúfera 1997).

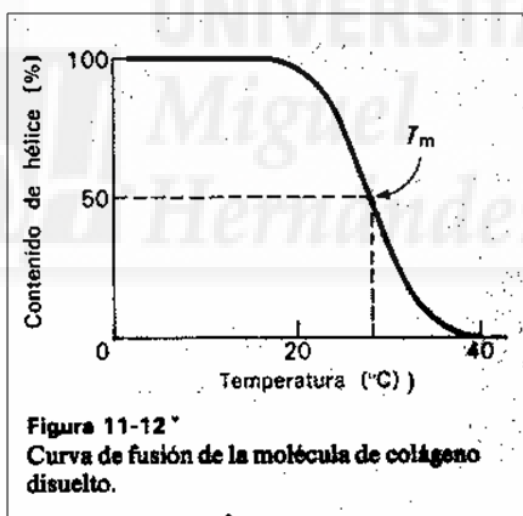


Fig. 2. Curva de fusión del colágeno (Primo Yúfera (1997)).

1.7. ¿DE DÓNDE Y CÓMO SE EXTRAE EL COLÁGENO UTILIZADO EN LOS SUPLEMENTOS COMERCIALES?

El colágeno utilizado en suplementos es mayoritariamente el colágeno hidrolizado tipo II, que es el que está presente en el cartílago de las articulaciones.

La obtención de colágeno se lleva a cabo normalmente por dos vías:

Una es la extracción directa de tejidos ricos en colágeno, como la piel, huesos y cartílagos de animales del matadero mediante la hidrólisis directa con enzimas proteolíticas, seguida de múltiples etapas de purificación, hasta llegar al producto final que se somete a secado.

El coste de obtención del hidrolizado de colágeno por esta vía resulta muy elevado, limitando sus aplicaciones.

Otra vía alternativa para la obtención de colágeno hidrolizado es a partir de métodos de extracción en ausencia de enzimas mediante hidrólisis en medios ácidos o básicos partiendo de piel, huesos y/o cartílagos.

El coste de obtención de hidrolizado de colágeno por esta segunda vía es más bajo, pero lamentablemente su campo de aplicación es bastante limitado.

En la industria farmacéutica y alimentaria se requiere que el hidrolizado de colágeno sea lo más puro posible, lo que encarece el proceso de obtención.

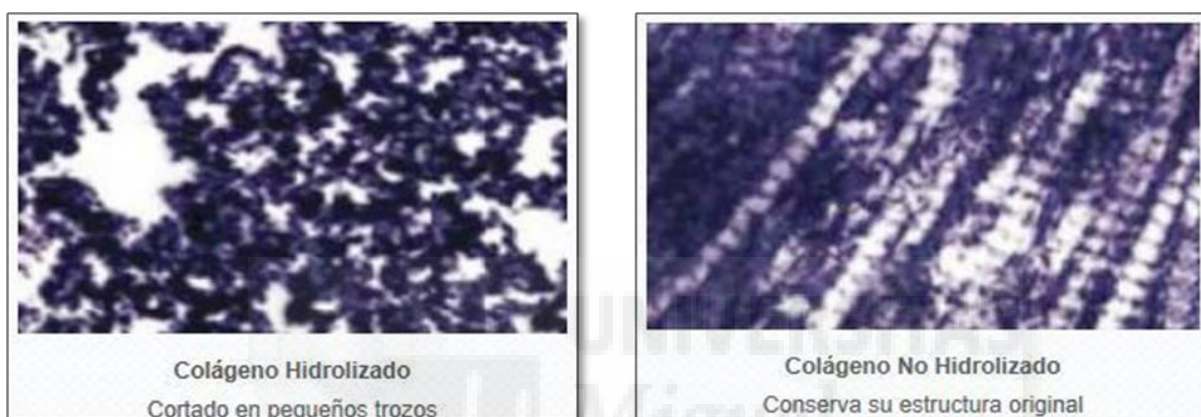


Fig. 5. Colágeno hidrolizado y no hidrolizado: Estructura. Imagen recuperada de: <http://www.kolageno.com/tipos-de-colageno/>

Sin embargo, grupos de investigadores han desarrollado un procedimiento en el cual a partir de subproductos de procesos de obtención de gelatina, se obtiene un hidrolizado enzimático de colágeno muy puro y aplicable para la fabricación de alimentos funcionales y suplementos nutricionales. Estos son los que se utilizan para la mejora de la capacidad funcional y calidad de vida de sujetos con dificultades funcionales por alteraciones en los cartílagos articulares.

El hidrolizado enzimático de colágeno es absorbido correctamente cuando se administra por vía oral y se distribuye con gran afinidad en los tejidos de los cartílagos articulares (Oesser, citado en Agut, 2008).

Esto provoca un incremento del volumen de la masa cartilaginosa, lo cual disminuye el dolor y la inflamación y mejora la motilidad de las articulaciones.

En el campo de los suplementos nutricionales se ha empleado el colágeno para obtener preparaciones que favorezcan la recuperación de los cartílagos en animales que sufren enfermedades vinculadas a este tipo de tejido.

El colágeno hidrolizado es el más común en los suplementos deportivos ya que permite una mayor rapidez en la absorción y por tanto una mejor digestibilidad (Agut, 2008).

2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA)

Se realizó una búsqueda en la base de datos “Medline” utilizando combinaciones de las siguientes palabras clave: “Collagen, Injuries, Sport, Supplement”. De las referencias obtenidas, sólo se seleccionaron aquellas que se encontraban en revistas indexadas, en las que los datos publicados eran revisados por evaluadores externos independientes.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO)

3.1. USO DE COLÁGENO COMO UN SUPLEMENTO DIETÉTICO EN DEPORTISTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL DOLOR ARTICULAR (OCASIONADO POR EL EJERCICIO).

3.1.1.1º ESTUDIO: “24-Week Study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain” (Clark et al, 2008).

Se ha demostrado en estudios que el colágeno hidrolizado (CH-Alpha[®]) (suplemento alimenticio) pasa a través de pared del intestino delgado como un péptido completo de bajo peso molecular (0,5-13,5 kDa). Se acumula en el tejido del cartílago, estimulando la producción de colágeno tipo II y proteoglicanos en la matriz extracelular de la articulación. Por tanto, este tipo de suplementos parece ejercer un efecto anabólico en el cartílago.

Estudios previos han demostrado la reducción de dolor en las articulaciones en pacientes con artrosis tratados con colágeno hidrolizado.

El objetivo del presente estudio es determinar si el consumo de 10 g/día de colágeno hidrolizado durante 24 semanas reducía el dolor articular relacionado con la actividad en deportistas que no presentaban osteoartritis diagnosticada, pero eran físicamente activos

MUESTRA:

- Deportistas con dolor articular no asociado a enfermedad diagnosticada.
- La subpoblación final del estudio resultó ser algo reducida tras realizar la selección (n= 147 al inicio del estudio, pasando a n= 97 al final).
- No se producen efectos adversos relacionados con la toma del suplemento.

MÉTODO:

- Grupo control: toma un placebo (formulación líquida de xantano).
- Grupo con suplementación: 10 g de colágeno hidrolizado (CH-Alpha) en una disolución de 25 ml.

-Se establecieron escalas analógicas visuales para registrar el dolor en las articulaciones con cinco parámetros para evaluar el dolor.

-Se compararon las puntuaciones en el “VAS” (Escala de dolor) tras 24 semanas de estudio en ambos grupos experimentales.

RESULTADOS:

- La articulación que mayor malestar muestra es la rodilla.
- No existen diferencias significativas en la duración del dolor entre grupos.

- No existen diferencias significativas en las causas del dolor entre grupos.
- No existen diferencias significativas en el tiempo sin aparición de dolor entre grupos.
- El grupo que consume colágeno presenta síntomas menos graves.
- Las diferencias entre grupos se hacen evidentes a las 24 semanas.
- La disminución de la percepción del dolor fue mayor en sujetos que consumían suplemento de colágeno en reposo.
- El grupo placebo no tiene ningún efecto beneficioso en el dolor articular a lo largo del estudio.

CONCLUSIONES:

-El consumo de 10g/día de colágeno hidrolizado en forma de suplemento durante 24 semanas mejoró los síntomas articulares en las personas que no tenían enfermedad degenerativa diagnosticada de las articulaciones, pero eran físicamente activos.

-Estos resultados apoyan la hipótesis de que el colágeno hidrolizado como suplemento nutricional puede ser utilizado en deportistas para reducir los síntomas de dolor en las articulaciones asociados con la actividad.

DATO DE INTERÉS:

-La investigación es patrocinada por "Gelita Health GmbH, Eberbach, Alemania".

El suplemento utilizado para comprobar la eficacia del colágeno hidrolizado tipo II en la reducción del dolor articular provocado por el ejercicio, es fabricado por la misma empresa que lleva a cabo la investigación.

Podría existir un conflicto de intereses.

La tabla a continuación resume las características principales del estudio.

Tabla 1. Resumen de investigación: 24-Week study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain.

Tabla 1. Resumen de investigación: **24-Week study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain.**

SESGOS	MUESTRA	METODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No dolor molestias en articulaciones. - Lesión aguda o inflamación de articulación. - Ingerir glucosamina, condroitina, u otro suplemento nutricional indicado para el dolor articular. - Síntomas severos de artralgia. 	<p>-Deportistas con dolor articular (no asociado a enfermedad diagnosticada).</p> <p>- Inicialmente: 147 sujetos.</p> <p>-2 grupos: G1 recibe 25 ml de formulación líquida con 10g de colágeno hidrolizado (CH-Alpha) G2 recibe placebo (Xantano).</p> <p>-Tras sondeo: Subpoblación final: 97 sujetos</p> <p>-Sujetos: Media Edad: 20,1 años, Altura: 1,77m, Peso: 75.1kg IMC: 23.8kg / m².</p> <p>Eventos adversos:</p> <p>-2 sujetos sufrieron lesión articular.</p> <p>-No relacionados con el tratamiento.</p> <p>- Se excluyeron los datos relativos a esos temas.</p>	<p>-Estudio en único centro, aleatorizado, doble-ciego, controlado y contrastado con placebo.</p> <p>-Seguimiento de articulaciones afectadas de forma individual durante 24 semanas.</p> <p>-Participantes asignados para recibir 10 g de colágeno hidrolizado/día o placebo.</p> <p>-5 consultas médicas (evaluación sujetos).</p> <p>- 1ª consulta: Registro de molestias articulares.</p> <p>-Valores de dolor registrados mediante escalas analógicas visuales (VAS) (1-10).</p> <p>-Historia de enfermedades y examen físico.</p> <p>-Comparación de puntuaciones de la "VAS" entre grupos tras 24 semanas de tratamiento.</p> <p>-Puntos finales primarios: Diferencia entre grupos de puntuaciones de la "VAS" tras 24 semanas de tratamiento. Calculadas por diferencia de puntuaciones en parámetros entre visita 1 y 5.</p> <p>-ANÁLISIS DESCRIPTIVO: Datos mostrados como media, error estándar de la media, mediana, desviación estándar, varianza, rango, mínimo y máximo.</p>	<p>-Articulación en la que mayoría de participantes indican malestar fue la rodilla.</p> <p>-Tras las 1ªs mediciones : No diferencias significativas entre grupos en: -Duración del dolor. -Causas de dolor (Enfermedad degenerativa, lesión deportiva, deformación articular, o predisposición genética). -Tiempo sin aparición de dolor.</p> <p>-Síntomas menos graves en el grupo que consume colágeno hidrolizado.</p> <p>-Síntomas más severos en sujetos del grupo placebo.</p> <p>RESULTADOS DE EFICACIA PRIMARIA:</p> <p>-Diferencias entre grupos evidentes a las 24 semanas.</p> <p>-En reposo: Disminución de percepción de dolor mayor en sujetos que consumen suplemento de colágeno.</p> <p>-Reducciones de dolor en las articulaciones durante la prueba mayores en el grupo que consume colágeno.</p> <p>Resultados: Diferencias significativas en la evolución de dolor por efecto del suplemento de colágeno hidrolizado en las molestias en las articulaciones en comparación con el placebo.</p>	<p>Resultados indican que la administración de 10g / día de hidrolizado de colágeno durante 24 semanas mejoran los síntomas comunes en los individuos que no tienen enfermedad degenerativa de las articulaciones pero son físicamente activos.</p> <p>-Diferencias claramente evidentes tras 24 semanas.</p> <p>-Se reduce el uso de terapias alternativas en grupo que consume suplemento.</p> <p>-Además demuestran de forma más específica la reducción del dolor en sujetos que padecen dolor en la rodilla.</p> <p>Resultados apoyan la hipótesis de que el colágeno hidrolizado tipo II utilizado como suplemento se puede administrar a deportistas para reducir los síntomas de dolor en las articulaciones asociados con la actividad.</p>

-ANÁLISIS CONFIRMATORIO:

-Puntuaciones en parámetros que reflejan molestias considerados parámetros continuos.

-Prueba para comprobar diferencias entre grupos: pruebas-t.

-Estudio bilateral para comparar la superioridad de un grupo frente a otro.

-ANÁLISIS EXPLORATORIO:
Para evaluar puntos finales secundarios.

Resultados descriptivos que no proporcionan conclusión de que un grupo sea superior al otro.

-En la 1ª visita ambos grupos son iguales en la gravedad de síntomas, excepto en la capacidad de movimiento restringida.

-Análisis de subgrupos de sujetos con "artralgia" en la rodilla:

Diferencia entre el efecto de colágeno hidrolizado vs placebo es más pronunciada.

-Parámetros evaluados:

- Dolor en las articulaciones al caminar.
- Dolor en las articulaciones al estar de pie.
- Dolor en reposo.
- Dolor en las articulaciones al correr en línea recta.
- Dolor en las articulaciones al cambiar de dirección.

-Deportistas que consumen colágeno hidrolizado reducen el dolor en todos los parámetros que tienen un impacto negativo en el rendimiento deportivo.

-Diferencias en la evolución de las puntuaciones de dolor en las articulaciones por efecto del colágeno hidrolizado en comparación con el grupo placebo.

RESULTADOS DE EFICACIA SECUNDARIOS:

-No diferencias en ingesta de medicación entre grupos (no consumo).

-Doble de uso de terapias alternativas para el tratamiento del dolor en las articulaciones en sujetos que consumen placebo.

3.1.2. 2º ESTUDIO: “Undenatured type II collagen (UC-II®) for joint support: a randomized, double-blind, placebo-controlled study in healthy volunteers” (Lugo et al, 2013).

El suplemento UC-II ® contiene una forma patentada de colágeno tipo II sin desnaturalizar.

Según este estudio, la suplementación con colágeno tipo II retarda la aparición de dolor durante el ejercicio vigoroso y alivia el dolor de las articulaciones.

MUESTRA:

-Estudio se realiza en deportistas sin enfermedad articular diagnosticada o dolor articular en reposo, pero que presentan dolor en las articulaciones durante la actividad física.

-La subpoblación final del estudio es muy reducida tras realizar el sondeo (n= 46 sujetos).

-No se producen efectos adversos relacionados con el consumo del suplemento.

MÉTODO:

-Aleatorizado, doble ciego y controlado con grupo placebo.

-Grupo control: Es el grupo que consumía el placebo.

-Grupo de suplementación: Consumía 40 g/día de una forma patentada de colágeno tipo II glicosilado (no hidrolizado).

-Objetivo: Evaluar la eficacia del suplemento UC-II® no desnaturalizado para mantener la función articular y controlar el dolor en las articulaciones provocado por el ejercicio extenuante en sujetos sanos.

-Duración: 17 semanas.

-Mediciones de molestias en las articulaciones (flexión y extensión) mediante goniómetro, mediciones de rendimiento (escalera mecánica y 6 minutos andando).

-Se realiza prueba de rendimiento “Stepmill test” (escalera mecánica) durante 10 minutos hasta alcanzar nivel de dolor 5 en la escala “Likert”.

-Se registró el tiempo hasta aparición de dolor y duración de dolor.

RESULTADOS:

Tras 120 días de suplementación:

-Grupo UC-II:

Mejora la extensión de rodilla (aumento del ROM articular) en comparación con el grupo placebo y nivel basal.

Aumento del tiempo hasta aparición del dolor.

Reducción en el tiempo de recuperación de dolor en la articulación tras el esfuerzo.

Al ejercitarse previamente no experimentaron ninguna incomodidad inicial en la prueba de rendimiento en el día 120 en comparación con el valor inicial.

Pérdida completa de dolor en la articulación mucho mayor en sujetos de la cohorte UC-II ®.

*La hipótesis que se plantea a nivel molecular es que la disminución de dolor y recuperación articular puede deberse a que el colágeno tipo II activa las células T reguladoras y los condrocitos (células del cartílago encargadas de sintetizar colágeno), provocando un efecto

anabólico de reconstrucción articular. Se necesitan trabajos complementarios para verificar esta hipótesis.

-Grupo placebo:

No se observaron cambios en la extensión de rodilla.

No se produjeron mejoras en la función articular ni en la disminución de dolor.

-Comparando ambos grupos:

No se observaron diferencias significativas entre grupos a lo largo del tiempo para iniciar la recuperación tras ejercicio extenuante.

No se observaron diferencias entre grupos en la distancia durante prueba de 6 minutos andando.

Cinco sujetos del grupo que consumió UC-II[®] no informó dolor durante o después del protocolo "Stepmill" en comparación con un sujeto en el grupo placebo.

No se encontraron diferencias significativas en la flexión de rodilla entre grupos.

LIMITACIONES:

-Tiempo hasta aparición de dolor fue limitado a 10 minutos.

-Existe la posibilidad de sujetos con signos tempranos de artritis que no sean los signos evaluados en el estudio.

CONCLUSIONES:

-Los resultados de este estudio muestran que el suplemento de colágeno UC-II mejora la función articular en sujetos sanos sometidos a ejercicio físico intenso.

-La suplementación diaria con 40 mg de UC-II (conteniendo 10 g de colágeno hidrolizado tipo II glicosilado sin desnaturalizar) mejoró la función articular y flexibilidad en sujetos sanos, manifestándose en una mayor extensión de rodilla. Además alivió el dolor en las articulaciones provocado por ejercicios intensos y alargó los períodos libres de dolor durante el ejercicio.

-Además es bien tolerado y seguro para el consumo humano porque no ocasionó ningún efecto adverso.

DATO DE INTERÉS:

-La presente investigación no está respaldada por ninguna marca o producto de suplementación, ni tiene ningún interés financiero con cualquier fabricante de suplementos o distribuidor.

La tabla a continuación resume las características principales del estudio.

Tabla 2. Resumen de investigación: Undenatured type II collagen (UC-II[®]) for joint support: a randomized, double-blind, placebo-controlled study in healthy volunteers.

Tabla 2. Resumen de investigación: **Undenatured type II collagen (UC-II®) for joint support: a randomized, double-blind, placebo-controlled study in healthy volunteers**

SESGOS	MUESTRA	METODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>-Sujetos sin antecedentes de enfermedad articular o dolor en las articulaciones en reposo, pero molestias en las articulaciones durante la actividad física.</p> <p>-Sujetos de estudio: Los que informaron de dolor en la rodilla tras participar en prueba de rendimiento "Stepmill".</p>	<p>Inicialmente: 106 sujetos.</p> <p>-Sujetos asignados al azar al grupo placebo o grupo UC-II.</p> <p>-Tras sondeo: 46 sujetos (22 sujetos, grupo placebo) y (24 sujetos, grupo UC-II).</p> <p>-Distribuidos de forma aleatoria para recibir placebo o suplemento UC-II (40 mg al día) durante 120 días.</p> <p>-Resultados representan a 46 sujetos: 22 en el grupo placebo y 24 en el grupo UC-II</p>	<p>-Estudio aleatorizado, doble ciego, contrastado con grupo placebo.</p> <p>-Producto de investigación: UC-II ®: Suplemento con colágeno tipo II glicosilado, no desnaturalizado.</p> <p>-Proceso de extracción que preserva la estructura. (No desnaturalizado).</p> <p>-2 GRUPOS: G1: 40 mg del suplemento UC-II (10mg de colágeno tipo II). G2: Placebo.</p> <p>-Tratamiento: 1 cápsula/ día.</p> <p>-Función articular se evaluó por cambios en el grado de flexión y extensión de rodilla y tiempo para recuperarse del dolor en las articulaciones tras un esfuerzo extenuante la prueba de rendimiento "Stepmill"(escalera mecánica).</p> <p>-Duración: 17 semanas y 7 visitas.</p> <p>-Mediciones: Extensión de la rodilla mediante goniometría.</p> <p>-Medición de molestias en las articulaciones: Tiempo de aparición y duración de dolor tras finalizar la prueba.</p> <p>-Encuesta de rodilla KOOS: Mide capacidad para realizar actividades diarias.</p> <p>-Escalas de ejercicio Stanford: Ejercicio durante semana previa.</p>	<p>-Tras 120 días de suplementación:</p> <p>EXTENSIÓN Y FLEXIÓN DE LA RODILLA: -Grupo suplementado con UC-II® : Aumento en la extensión de rodilla en el día 90 únicamente en comparación con el nivel basal -Grupo UC-II: diferencia estadísticamente significativa en la mejora en la extensión de la rodilla en comparación con el grupo placebo y con su valor basal tras los 120 días. -Grupo placebo: Ningún cambio en la extensión de rodilla. -Grupo UC-II que se ejercitó previamente no experimentó ninguna incomodidad inicial en el día 120 en comparación con el valor inicial. -Grupo placebo: no cambios significativos en dolor inicial.</p> <p>*No eventos adversos relacionados con el producto durante el estudio.</p> <p>FLEXIÓN DE LA RODILLA: No se observaron cambios significativos en ningún grupo.</p> <p>TIEMPO HASTA LA APARICIÓN INICIAL DE DOLOR EN LAS ARTICULACIONES: Grupo UC-II: Aumento del tiempo hasta aparición de dolor en día 90 y día 120, en comparación con el nivel basal. -No diferencias significativas en grupo placebo o entre grupos.</p> <p>TIEMPO PARA EL AUMENTO DE DOLOR INICIAL EN LA ARTICULACIÓN DE RODILLA: No diferencias significativas entre grupos en el tiempo para iniciar la recuperación inicial de dolor</p>	<p>-Suplementación diaria con 40 mg de UC-II (conteniendo 10 g de colágeno hidrolizado tipo II glicosilado, sin desnaturalizar) mejora la función articular y flexibilidad en sujetos sanos sometidos a ejercicio físico intenso, demostrándose en una mayor extensión de rodilla.</p> <p>-Además alivia el dolor en las articulaciones provocado por ejercicios intensos y alarga los períodos libres de dolor durante el ejercicio.</p> <p>-Es bien tolerado y seguro para el consumo humano porque no ocasiona ningún efecto adverso.</p>

-Pruebas de rendimiento: en las articulaciones.
 →6 minutos andando
 cronometrados: Distancia sin TIEMPO PARA LA
 aparición de dolor. RECUPERACIÓN COMPLETA DEL
 →"Stepmill test" (Dolor en DOLOR EN LA ARTICULACIÓN DE
 10'). LA RODILLA.: Reducciones
 →Consumo de analgésicos y significativas en los días 60, 90 y
 AINE: No consumo. 120 en comparación al nivel
 basal, en los 2 grupos.

ESTADÍSTICA:
 Variables de resultado : -Mayores reducciones de
 tiempo en el grupo UC-II.
 -Pruebas paramétricas y no TIEMPO PARA COMPLETAR LA
 paramétricas para comparar PÉRDIDA DE DOLOR EN LAS
 entre grupos. ARTICULACIONES DE RODILLA:
 -Prueba de Fisher para evaluar La pérdida de dolor de parecía
 la pérdida completa de dolor ser un fenómeno persistente
 (no aleatorio).
 -Prueba binomial para evaluar - Mayor número de sujetos que
 la probabilidad de pérdida pierden el dolor en la cohorte
 completa del dolor. UC-II.

*Análisis con el programa SPSS v19
 - Resultados presentados como media \pm SEM.
 (Desviación estándar de la media)
 - Pérdida completa del dolor en
 cada visita demostraba una
 significación estadística para el
 grupo UC-II a los 120 días.

Desarrollo de pruebas ANDANDO Y NÚMERO DIARIO
 rendimiento: DE PASOS: No diferencias
 significativas entre grupos.
 -10 minutos en prueba de PRUEBA DE 6 MINUTOS
 rendimiento "Stepmill" ESCALAS DE EJERCICIO DE
 (escalera eléctrica) hasta que STANFORD Y ENCUESTA DE
 1 o ambas rodillas alcanzan un RODILLA KOOS: No diferencias.
 nivel de dolor de 5 en la escala
 "Likert" (0-10).
 LIMITACIONES DEL ESTUDIO:
 -Umbral de dolor debía -Tiempo de aparición de dolor
 alcanzarse en período de 10 limitado a 10 minutos.
 minutos máximo.
 -Tras alcanzar umbral, sujeto -Posibilidad de sujetos con
 continua intensificando 2 signos tempranos de artritis que
 minutos más para registrar el no sean los signos evaluados.
 máximo nivel de dolor.

4. DISCUSIÓN

4.1. ¿SIRVE EL COLÁGENO PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES?

4.1.1.DISCUSIÓN 1º ESTUDIO:

- Este estudio se realiza a deportistas que ya tienen molestia articular pero no presentan ninguna enfermedad articular diagnosticada (Clark et al, 2008). Sin embargo, no se realiza en personas que padecen una lesión. Por tanto, se ignora si se producen mejoras en personas lesionadas por sobreuso.

- Tras realizar la selección y filtrado, la población del estudio es algo reducida (97 sujetos).

- A diferencia de estudios anteriores, éste sí que incluye un grupo control, permitiendo identificar los efectos reales provocados por la ingesta del suplemento.

- Además, se utilizan unos parámetros definidos para evaluar la disminución del dolor articular, aunque se ignora si reproducen una situación real, ya que dependen de la subjetividad del sujeto. Por tanto, no permiten concluir que la disminución de dolor en estos parámetros se reproduzca en una situación real. Datos objetivos por técnicas no invasivas podrían haber sido utilizados con la idea de detectar zonas de microinflamación en las regiones articulares.

- Los resultados extraídos del estudio muestran que el consumo de un suplemento que contiene 10 g de colágeno hidrolizado durante 24 semanas provoca mejoras notables en deportistas, reduciendo el dolor asociado a la actividad en las articulaciones.

- Finalmente existe un potencial conflicto de intereses, ya que el estudio es financiado por la empresa que comercializa el suplemento.

4.1.2.DISCUSIÓN 2º ESTUDIO:

- Este estudio se realiza a deportistas que tienen dolor en las articulaciones durante el ejercicio pero no tienen ninguna enfermedad diagnosticada o dolor en reposo (Lugo et al, 2013).

- Sin embargo no se realiza en personas que padecen una lesión. No se comprueba si se producen mejoras en personas lesionadas. No se pueden generalizar los resultados en personas que padezcan una lesión por sobreuso.

- La población de estudio es muy reducida (44 sujetos).

- También incluye un grupo control.

- Se utilizan pruebas de rendimiento para valorar el dolor en las articulaciones y mediciones de molestias en la flexión y extensión de las articulaciones. Estas son muy inespecíficas, ya que no reproducen una situación real.

- Los resultados de este estudio muestran que la suplementación mediante colágeno glicosilado (UC-II) mejora la función articular y flexibilidad en sujetos sanos, demostrándose en una mayor extensión de rodilla. Además alivia el dolor en las articulaciones provocado por ejercicios intensos y alarga los períodos libres de dolor durante ejercicio.

-En algunos casos se produce la pérdida completa de dolor en la articulación durante el ejercicio.

- Nuevamente, no se realizan pruebas no invasivas que permitan valorar de una manera más objetiva la causa del dolor y si la desaparición de éste se debe a una mejora en parámetros alterados.

- La prueba para comprobar cuando aparece el dolor en la articulación se reduce a 10 minutos de duración, lo que podría ser considerado como insuficiente.

- Pueden haber sujetos en el estudio que tengan signos tempranos de artritis que no son considerados al evaluar a los sujetos para seleccionar la muestra.

Sin embargo, esta investigación no está respaldada por ninguna marca o producto de suplementación, ni tiene ningún interés financiero con cualquier fabricante de suplementos o distribuidor.

4.1.3.DISCUSIÓN GENERAL SOBRE AMBAS INVESTIGACIONES:

-Sólo se encontraron 2 estudios que investigaran sobre el efecto de los suplementos que contienen colágeno tipo II y sus efectos en los sujetos deportistas sin enfermedad articular diagnosticada, cumpliendo con los criterios de la búsqueda en las bases de datos científicas.

-Las muestras de sujetos que utilizaron ambos estudios fueron muy reducidas y se presupone que los sujetos padecen lesión articular por sobreuso pero es posible que el dolor se deba a otras causas que la investigación no tiene en cuenta.

-Muestras en ambos estudios son muy reducidas.

-Una de las investigaciones se llevó a cabo en los laboratorios de la misma empresa que se encargaba de fabricar el suplemento (posible conflicto de intereses).

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Por todo ello aparece la necesidad de realizar más investigaciones que aborden este tema y de forma más específica en individuos lesionados para comprobar cuál es el efecto del colágeno tipo II en la evolución y recuperación de las lesiones a nivel articular. El tipo de lesión y su evolución durante el tratamiento debería ser monitorizado mediante técnicas no invasivas, como ecografía o resonancia magnética nuclear. Se podría correlacionar con la percepción al dolor comunicada por los sujetos, descartando posibles causas de dolor diferentes a las provocadas por lesión articular por sobreuso.

Por lo tanto, no existen evidencias que demuestren que estos suplementos de colágeno contribuyan en la mejora de sujetos que ya sufran de una lesión diagnosticada o que aceleren su recuperación. Son necesarios más estudios en este campo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

6.1.1.Libros:

- Berg, J.M., Stryer, L., Tymoczko, J.L. (2007) *Bioquímica* (6ª ed). Barcelona, España: Reverté.
- Devlin, T. M. (2004). *Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas* (4ª ed). Barcelona, España: Reverte.
- Garret, R.H. y Grisham, C.M. (1999). *Biochemistry* (2nd ed). Saunder College Publishing, Londres.
- Nelson, D.L. y Cox, M.M. (2005). *Lehninger: Principios de Bioquímica* (4ª ed). Barcelona, España: Omega.
- Primo Yúfera, E. (1997). *Química de los alimentos*. España: Síntesis.

6.1.2.Artículos web:

- Agut Sánchez, J. (2008). Hidrolizado enzimático de colágeno y procedimiento de obtención.U.S.,WO2005021027A1.2 May 2008.BIBTex. Recuperado de: <http://www.google.com/patents/WO2008049942A1?cl=es#legal-events>
- Arriaza, R. (2004). Lesiones articulares en el deporte. *Hospital Santa Teresa*. Jornadas Nacionales de Fisioterapia en el Deporte. Recuperado de: <http://ruc.udc.es/bitstream/2183/10901/1/CC%2051%20art%202.pdf>
- Fernández Sevilla, J. M. (2005). Estructura y función de proteínas y péptidos: mioglobina, hemoglobina, miosina, caseína, colágeno, gluten, lactoalbúmina y ovoalbúmina. *Universidad de Almería*. Recuperado de: <http://www.itescham.com/Syllabus/Doctos/r637.PDF>
- Prockop, D. J. y Guzmán, N. A. (1981). El colágeno. *Tiempos Médicos*. Recuperado de: <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/articulos/Art%C3%ADculos/CLO02.pdf>

6.1.3.Artículos revisión bibliográfica:

- Clark, K.L, Sebastianelli, W., Flechsenhar, K.R., Aukermann, D.F.; Meza, F., Millard, R.L., Deitch, J.R.; Sherbondy, P.S., Albert, A.(2008). 24-Week study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain . *Current Medical Research and Opinion*, 24(5), 1485–1496.doi: 10.1185/030079908X291967.
- Lugo, J.P., Saiyed, Z.M., Lau, F.C., Molina, J.P., Pakdaman, M.N., Shamie, A.N., Udani, J.K. (2013). Undenatured type II collagen (UC-II®) for joint support: a randomized, double-blind, placebo-controlled study in healthy volunteers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10:48. doi: 10.1186/1550-2783-10-48.

7. ANEXOS

7.1. Anexo 1. Tabla de suplementos de colágeno.

TIPO DE SUPLEMENTO	APLICACIONES
<p>TENDOACTIVE</p> <p>-Información recuperada de : http://tulesion.com/tienda/es/suplementos-alimenticios/2-tendoactive-colageno-fortalecer-tendones-8470002392960.html</p>	<p>¿QUÉ ES?</p> <ul style="list-style-type: none"> -Complemento alimenticio a base de Colágeno tipo I, vit.C y mucopolisacáridos. -Función: Fortalece tendones. -Suplemento natural de colágeno. -Recomendado para deportistas con alta exigencia articular. -Como complemento al tratamiento de tendinitis. -Para deportistas con molestias tendinosas. <p>¿CÓMO ACTUA?</p> <p>Colágeno Tipo I: Los tendones soportan fuerzas de tracción y el colágeno le aporta resistencia y flexibilidad para transmitir estas fuerzas.</p> <p>Vitamina C: Ayuda a estimular la síntesis del colágeno.</p> <p>Mucopolisacáridos: En un tendón dañado, las fibrillas de colágeno se distorsionan y separan. Los Mucopolisacáridos se encargan de ordenar y estructurar dichas fibrillas.</p> <p>¿BENEFICIOS?</p> <ul style="list-style-type: none"> -Contribuye al proceso de recuperación de las articulaciones. -Mejora el rendimiento articular. (No considerado dopaje) <p>MODO DE EMPLEO:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vía oral: -3 cápsulas/día. -3 meses (y periodo de descanso 3 meses) *Repetir esta pauta.
<p>TIPO DE SUPLEMENTO</p> <p>UC-II® 10 mg (Marca comercial de Inter-Health).</p> <p>*Suplemento utilizado en 2º artículo revisado.</p> <p>-Información recuperada de :http://www.supersmart.com/es--Articulaciones--UC-II-10-mg--0415</p>	<p>APLICACIONES</p> <p>¿QUÉ ES?</p> <ul style="list-style-type: none"> -Suplemento de Colágeno tipo II no desnaturalizado. - UC-II® es la única forma patentada de colágeno de tipo II (nativa) no desnaturalizado. *No desnaturalizados= No ha sido modificada su configuración molecular (activos). Al contrario que desnaturalizados (inactivos). -Contiene glucosamina y condroitina (buenas para articulaciones). <p>FUNCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Actúa junto al sistema inmunitario para favorecer las articulaciones sanas (por un modo llamado tolerancia oral. Este procedimiento ayuda al organismo a diferenciar los invasores extranjeros, como bacterias o virus, de los elementos beneficiosos, como los nutrientes. - Pequeñas dosis de UC-II® tomadas por vía oral detienen la respuesta inmunitaria (Información falsa. No ayuda a frenar el sistema inmunitario) frente al colágeno de tipo II del cartílago óseo de las articulaciones, mejorando así su movilidad y su flexibilidad.

	<p><u>COMPOSICIÓN:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cápsulas de 40mg de UC-250 (10 mg de colágeno de tipo II no desnaturalizado). <p><u>MODO DE EMPLEO:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Vía oral: 1 cápsula /día (antes de acostarse, con estómago vacío). *Precauciones: No exceda la dosis diaria recomendada.
<p>TIPO DE SUPLEMENTO</p>	<p>APLICACIONES</p>
<p>UC•II Joint Health - 60 Veg Capsules (Now Food)</p> <p>-Información recuperada de :http://blog.hsnstore.com/la-importancia-del-colageno-para-las-articulaciones/</p> <p>- http://www.nowfoods.com/UC-II-Joint-Health-60-Veg-Capsules.htm</p>	<p><u>¿QUÉ ES?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Suplemento de Colágeno tipo II no desnaturalizado y Aquamin®(un ingrediente multimineral procedente de algas)*Aquamin®. <p><u>FUNCIÓN:</u> Trabaja junto al sistema inmunitario para mantener la salud de las articulaciones y mejorar la movilidad y flexibilidad en estas.</p> <p><u>¿BENEFICIOS?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Contribuye al proceso de recuperación de las articulaciones. -Mejora el rendimiento articular. (No considerado dopaje) <p><u>MODO DE EMPLEO:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Vía oral: 1 cápsula /día (antes de acostarse, con estómago vacío).
<p>TIPO DE SUPLEMENTO</p>	<p>APLICACIONES</p>
<p>GENACOL® Fórmula original</p> <p>-Información recuperada de :http://www.genacol.com/ens/nuestros-productos/genacol-formula-original/</p> <p>- http://www.fitnasio.com/articulos/12-prevencion-de-lesiones/57-estudio-clinico-uso-a-largo-plazo-del-hidrolisato-de-colageno-como-suplemento-nutricional-en-atletas-con-dolor-articular-relacionado-con-la-actividad.html</p>	<p><u>¿QUÉ ES?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Complejo bioactivo de colágeno hidrolizado. -Suplemento alimenticio de elementos necesarios para formación de colágeno. <p><u>FUNCIÓN:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Producto natural que se utiliza para aliviar los dolores articulares. -Ayuda a la formación de colágeno. -Ayuda a la formación de tejido conjuntivo. -Desarrollo y mantenimiento del cartílago. <p><u>RECOMENDADO PARA PERSONAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Que deseen mantener cartílagos sanos. -Sufren de dolor común (como es el caso de rodillas, la caderas, extremidades, etc.) -Sufren de movilidad limitada -Tienen enfermedades que causan inflamación. -Tengan lesiones deportivas. -Sufren de articulaciones sobre-trabajadas. <p>-Glucosamina actúa más como lubricante en las articulaciones</p> <p>-El colágeno contribuye a la regeneración global de la articulación</p>

COMPOSICIÓN:

1 cápsula contiene :

-Ingredientes medicinales :

Colágeno hidrolizado de bovino (400 mg)

-Ingredientes no medicinales :

Gelatina, estearato de magnesio vegetal.

*LIBRE DE GLUTEN

MODO DE EMPLEO:

-Vía oral: 3 cápsulas/día

***Antes de dormir.**

TIPO DE SUPLEMENTO

APLICACIONES

“Gervital Colágeno Marino + Glucosamina”

***Empresa: Unidex-Farma**

-Información recuperada de
:http://www.unidex-farma.es/gervital/producto/gervital-colageno-marino-glucosamina.html

-
http://www.europapress.es/comunicados/sociedad/noticia-comunicado-colageno-glucosamina-mas-natural-deportistas-cuidar-articulaciones-20140718134920.html

¿QUÉ ES?

-Suplemento alimenticio **que utiliza colágeno** fabricado por **Peptan®**.

-Peptan® se obtiene a partir del **colágeno**. En concreto, **colágeno 100% hidrolizado Tipo 1**.

-Además :

Glucosamina (aminosacárido que forma parte de la matriz del cartilago y líquido sinovial. Absorbida a por el tubo digestivo y se deposita en el cartilago, estimulando la fabricación de las sustancias necesarias para la reparación de las articulaciones.

FUNCIÓN:

-Ayuda a mantener los cartílagos y las articulaciones flexibles.

- Ayuda a la reconstrucción del cartilago y la lubricación de las articulaciones manteniendo su buen funcionamiento.

*Mejora la firmeza y elasticidad de la piel.

RECOMENDADO PARA PERSONAS:

-Deseen mantener cartílagos sano

-Sufren de dolor común (como es el caso de rodillas, la caderas, extremidades, etc)

-Sufren de movilidad limitada

-Tienen enfermedades que causan inflamación.

-Tengan lesiones deportivas

-Sufren de articulaciones sobre-trabajadas

COMPOSICIÓN:

Envase 250 g

Envase 500 g

***No especifica dosis recomendada.**

MODO DE EMPLEO:

***Se recomiendan de 8 a 10 g Peptan® al día.**

TIPO DE SUPLEMENTO	APLICACIONES										
<p>“Power Join”</p> <p>-Información recuperada de :http://www.fitnasio.com/tienda/protectores-articulares/power-join/25-32.html#.VOzhf_mG9u4</p>	<p>¿QUÉ ES?</p> <p>-Protector articular natural para los deportistas.</p> <p>-Contiene: Cartílago de tiburón (colágeno tipo II), Gelatina, Extracto de sauce, Vitamina C (ácido ascórbico), Carbonato de magnesio, Estearato de magnesio, Vitamina B6.</p> <p>FUNCIÓN:</p> <p>-“Power Join” suministrara nutrientes necesarios para mantener las articulaciones manteniéndolas así más lubricadas y elásticas.</p> <p>COMPOSICIÓN:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">2 CÁPSULAS de producto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor energético</td> <td>4,30 Kcal (17,96 Kj)</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>0,87 %</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos</td> <td>0,18 %</td> </tr> <tr> <td>Lípidos</td> <td>0,01 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>MODO DE EMPLEO:</p> <p>- 2 cápsulas/ día (antes de la comida principal).</p>	2 CÁPSULAS de producto		Valor energético	4,30 Kcal (17,96 Kj)	Proteínas	0,87 %	Carbohidratos	0,18 %	Lípidos	0,01 %
2 CÁPSULAS de producto											
Valor energético	4,30 Kcal (17,96 Kj)										
Proteínas	0,87 %										
Carbohidratos	0,18 %										
Lípidos	0,01 %										
TIPO DE SUPLEMENTO	APLICACIONES										
<p>“Powerjoint”</p> <p>-Información recuperada de :https://www.powergym.com/es/productos/todos-los-productos/powerjoint</p>	<p>¿QUÉ ES?</p> <p>-Suplemento deportivo.</p> <p>-Aporta nutrientes básicos : Ácido hialurónico, silicio orgánico, magnesio, el zinc y boro para restaurar la composición del cartílago y del líquido sinovial con el fin de recuperar las propiedades de resistencia a la compresión y viscosidad.</p> <p>-Además: Extracto de corteza de pino marítimo rico en procianidinas (antioxidante efectivo para reducir la inflamación de la articulación sobretodo en deportistas).</p> <p>FUNCIÓN:</p> <p>-Ayuda a disminuir la inflamación de la articulación y de la musculatura típicas de esfuerzos físicos intensos.</p> <p>-Ayuda a nutrir la articulación, a mejorar la lubricación y a mantener las características de elasticidad articular para mantener un buen rendimiento deportivo.</p> <p>COMPOSICIÓN:</p> <p>-Cápsula: Extracto de Pinus Bark 50 mg., Magnesio 22,5 mg., Ácido hialurónico 20 mg., Silicio orgánico 20 mg., Zinc 10 mg., Boro 2 mg.</p> <p>MODO DE EMPLEO:</p> <p>-1 cápsula por la mañana y 1 por la tarde con un vaso de agua.</p> <p>*La pauta puede ser de dos meses de suplementación y uno de descanso para volver a repetir.</p>										

TIPO DE SUPLEMENTO	APLICACIONES
<p>MAYLA Bonflex Colágeno 30 comp</p> <p>-Información recuperada de :http://www.farmaconfianza.com/huesos-y-articulaciones/mayla-bonflex-colageno-30-comp</p> <p>*Criticado en artículo Scentia: http://scientiablog.com/2013/10/22/la-rodilla-de-rafa-nadal-los-suplementos-nutricionales-y-las-naranjas-de-valencia/</p>	<p>¿QUÉ ES?</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comprimidos con colágeno. -Suplemento natural con colágeno tipo II. -El colágeno tipo II: ayuda a mantener la estructura y la función saludable de las articulaciones. -Ácido hialurónico: protege, nutre y ayuda a reparar el líquido sinovial presente en las articulaciones, mejorando su lubricación. -Vitamina C: mejora la síntesis del colágeno. <p>FUNCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cuidado de las articulaciones. -Mejora de la flexibilidad, favoreciendo la movilidad y la agilidad. -Mantiene fuertes las articulaciones, reforzando y protegiendo cartílagos y otros tejidos conectivos, como huesos, ligamentos y tendones. -Aliviar el dolor leve a moderado de las articulaciones, gracias a las propiedades antiinflamatorias de dos de sus componentes: el sulfato de glucosamina y el extracto de “boswellia serrata” (antiinflamatorio natural). <p>COMPOSICIÓN:</p> <p>VALOR NUTRICIONAL por 2 COMPRIMIDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sulfato de glucosamina: 1500 mg -Colágeno sin desnaturalizar tipo II: 12, 5 mg -Ácido Hialurónico: 50 mg -Bostwellia (Ext. Esc. al 65% de ácido boswélico): 150 mg -Vitamina C : 50 mg <p>MODO DE EMPLEO:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dos cápsulas/ día (acompañadas de alimentos y un vaso de agua). *Tratamiento durante un mínimo de 8 semanas. *Su efectividad es notoria a medio plazo. Duración óptima de 3 a 6 meses.
TIPO DE SUPLEMENTO	APLICACIONES
<p>“COLLAGEN JOINT COMPLEX”</p> <p>Colágeno tipo 2 y ácido hialurónico 2.400 MG - 120 Tabletas NEOCELL.</p> <p>-Información recuperada de :http://www.bioin.gr/es/products-639/bioin-neocell-colgeno-tipo-2-y-cido-hialurico-2-400-mg-120-tabletas.htm</p>	<p>¿QUÉ ES?</p> <ul style="list-style-type: none"> -NEOCELL colágeno tipo II para las articulaciones y el cartílago del hueso glucosamina, condroitina y ácido hialurónico. - Proteínas necesarias para preservar y restaurar el tejido del cartílago de los huesos. - Suplemento alimenticio natural para las articulaciones con glucosamina, condroitina y ácido hialurónico. Estos son componentes clave en el soporte y mantenimiento de la función saludable de las articulaciones. <p>FUNCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preservar y restaurar el tejido del cartílago de los huesos. <p>MODO DE EMPLEO:</p> <p>Sugerencia : 4 -6 cápsulas /día (acompañado de zumo de naranja debido a la vitamina C)</p> <ul style="list-style-type: none"> -20 minutos antes de comer.