



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

Efecto del ejercicio terapéutico en pacientes con viscosuplementación por Osteoartrosis de rodilla en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional “1° de Octubre” ISSSTE.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA:

DRA. DIANA GABRIELA GARCÍA GUERRA

ASESOR:

DR. ÁNGEL ÓSCAR SÁNCHEZ ORTÍZ

COASESORES:

DR. GUSTAVO ADOLFO RAMÍREZ LEYVA

DRA. REBECA HERRERA FLORES

DR. JOSÉ VICENTE ROSAS BARRIENTOS

Facultad de Medicina



CIUDAD DE MÉXICO. JULIO 2019

RPI: 153.2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

Efecto del ejercicio terapéutico en pacientes con viscosuplementación por Osteoartrosis de rodilla en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional “1° de Octubre” ISSSTE.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA:

DRA. DIANA GABRIELA GARCÍA GUERRA

ASESOR:

DR. ÁNGEL ÓSCAR SÁNCHEZ ORTÍZ

COASESORES:

DR. GUSTAVO ADOLFO RAMÍREZ LEYVA

DRA. REBECA HERRERA FLORES

DR. JOSÉ VICENTE ROSAS BARRIENTOS

Facultad de Medicina



MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO. JULIO 2019

RPI: 153.2019

APROBACIÓN DE TESIS

Dr. Ricardo Juárez Ocaña

Coordinador de Enseñanza e Investigación
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

Dr. José Vicente Rosas Barrientos

Jefe de Investigación
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

Dr. Antonio Torres Fonseca

Jefe de Enseñanza
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

Dr. Ángel Óscar Sánchez Ortíz

Profesor Titular del curso de Medicina de Rehabilitación
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

Dr. Iván José Quintero Gómez

Profesor Adjunto del curso de Medicina de Rehabilitación
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

Dr. Ángel Óscar Sánchez Ortiz
Asesor de tesis en Medicina de Rehabilitación
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

Dr. Gustavo Adolfo Ramírez Leyva
Coasesor de tesis en Medicina de Rehabilitación
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

Dra. Rebeca Herrera Flores
Coasesor de tesis en Medicina de Rehabilitación
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

Dr. José Vicente Rosas Barrientos
Coasesor de tesis en Medicina de Rehabilitación
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios, sin su bendición nada es posible.

A mis padres por darme el maravilloso regalo de la vida, por ser mi guía y mi fortaleza. Gracias por estar a mi lado en este largo camino que elegí; por fin lo hemos logrado.

A mi noble padre que con su ejemplo me ha enseñado a ser una persona íntegra, a nunca darse por vencido sin importa que tan fuerte te esté golpeando la vida, eres mi héroe.

A mi valiente madre que ha estado a mi lado en mis peores batallas, secando mis lágrimas, dándome las palabras de aliento que me ayudaron a levantarme y seguir adelante. Gracias por las enormes alas que me diste para volar tan alto como yo quiera.

A mi hermano que día a día me enseña que los límites no existen y que la felicidad está dentro de uno mismo. Gracias por ser mi inspiración.

A ti Aníbal, que has creído en mí para cumplir este sueño, brindándome tu apoyo durante estos cuatro años, aguantando la falta de tiempo, atención y mis malos ratos. Gracias por querer siempre lo mejor para mí, leoncito... ¡eres mi persona!

Al Dr. Sánchez que me brindo una oportunidad en su servicio para cumplir mi sueño; además de ser un gran maestro de la Rehabilitación es un sabio maestro de vida. Gracias por la confianza que deposito en mi persona.

A mis maestros: Dr. Ramírez, Dra. Varela, Dra. Herrera y Dr. Quintero que con sus enseñanzas transformaron mi visión, cultivaron mi curiosidad y me transformaron en un médico especialista.

A mis amigas: Lindy, Evis, Mimo y Tere por tantas risas, tristezas y aprendizajes compartidos.

A mis asesores: Dr. Sánchez, Dr. Ramírez, Dra Herrera y Dr. Vicente Rosas por su tiempo y apoyo en el proceso de elaboración de esta Tesis y sus acertadas correcciones.

ÍNDICE

I.	Resumen	1
II.	Summary	2
III.	Introducción	3
IV.	Objetivos	29
V.	Planteamiento del Problema	30
VI.	Justificación	31
VII.	Hipótesis	31
VIII.	Materiales y Métodos	32
IX.	Resultados	35
X.	Discusión	40
XI.	Conclusiones	42
XII.	Bibliografía	43

RESUMEN

La osteoartrosis de rodilla es la segunda causa de consulta en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional 1° de Octubre del ISSSTE. Los pacientes presentan dolor crónico que requieren el uso de varios analgésicos para su control.

OBJETIVO

Reportar el efecto de la terapia física en pacientes con viscosuplementación por Osteoartrosis de rodilla en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional “1° de Octubre” ISSSTE.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte histórica de pacientes con osteoartrosis de rodilla manejados con viscosuplementación entre enero a diciembre del 2018, posterior a su aplicación, un grupo se le dio manejo con ejercicio terapéutico y otro sin ella, evaluando la mejoría en la reducción del dolor por Escala Numérica Análoga de dolor (ENA) y con el número de analgésicos consumidos, durante doce semanas de tratamiento. El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva e inferencial con Ji cuadrada y U de Mann-Whitney.

RESULTADOS

Se incluyeron 43 pacientes, 21 en solo viscosuplementación y 22 con viscosuplementación y ejercicio terapéutico. El grupo de viscosuplementación y ejercicio terapéutico presentó mejoría del dolor y disminución de ingesta de analgésicos ($p= 0.011$ y 0.018 respectivamente)

CONCLUSIÓN

La propuesta de tratamiento combinado presentó una mayor reducción de la intensidad del dolor y disminuye el consumo de analgésicos en pacientes con Gonartrosis grado II y III.

Palabras claves: Osteoartrosis de rodilla, ENA, Viscosuplementación, Ejercicio terapéutico, Analgésicos.

SUMMARY

Gonarthrosis is the second cause of medical consultation in the Service of Physical Medicine and Rehabilitation of the "Hospital Regional 1° de Octubre", ISSSTE. The patients present chronic pain that require the use of several analgesics for their control.

OBJECTIVE

To report the effect of physical therapy in patients with viscosupplementation due to osteoarthrosis of the knee in the Physical Medicine and Rehabilitation service of the "Hospital Regional 1° de Octubre", ISSSTE.

MATERIALS AND METHODS

A historical cohort study of patients with knee osteoarthrosis managed with viscosupplementation was carried out between January and December 2018, after its application, one group was treated with therapeutic exercise and another without it, evaluating the improvement in pain reduction by Numerical Pain Analog Scale (ENA) and with the number of analgesics consumed, during twelve weeks of treatment. The statistical analysis included descriptive and inferential statistics with Square Chi and Mann-Whitney U.

RESULTS

43 patients were included, 21 in viscosupplementation alone and 22 with viscosupplementation and therapeutic exercise. The group of viscosupplementation and therapeutic exercise showed improvement of pain and decreased intake of analgesics ($p = 0.011$ and 0.018 respectively)

CONCLUSION

The combined treatment proposal showed a greater reduction in pain intensity and decreased the consumption of analgesics in patients with Grade II and III Gonarthrosis.

Key words: Osteoarthrosis of the knee, ENA, Viscosupplementation, Therapeutic exercise, analgesics.

INTRODUCCIÓN

La osteoartrosis es un trastorno que involucra articulaciones sinoviales caracterizadas por la degradación del cartílago articular, iniciada por micro y macro lesiones que activan las respuestas de reparación de la inmunidad innata. En México se estima una prevalencia en población adulta de 2.3 a 11%; y es probable que estas cifras vayan incrementado dada la creciente tasa de envejecimiento de la población. El dolor y la rigidez son los síntomas principales de la osteoartrosis de rodilla, que limitan las actividades de la vida diaria del paciente.

La enfermedad no tiene cura, pero puede ser controlada a través del uso de diferentes modalidades terapéuticas. En la actualidad todas las guías de manejo, como la de EULAR (European League against Rheumatism), el ACR (American College of Rheumatology), la AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) y ESCEO (European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis); coinciden en que debe ser de manera multimodal y escalonada, lo que significa que las diferentes modalidades terapéuticas pueden utilizarse al mismo tiempo en el paciente. En etapas precoces se da manejo con distintas medidas no farmacológicas, como las modalidades fisioterapéuticas entre las que destaca el ejercicio terapéutico, y medidas farmacológicas, incluida la viscosuplementación. La viscosuplementación consiste en la inyección intraarticular de derivados del ácido hialurónico (AH) en las articulaciones diartrodiales.

La última evidencia disponible ha demostrado que el AH presenta efectos analgésicos superiores al placebo y los corticoides. Sin embargo no existe información sobre su uso como terapia combinada con ejercicio terapéutico y si al ser utilizadas se potencializa sus beneficios para la reducción del dolor.

El presente trabajo describe de forma retrospectiva, una cohorte de pacientes con gonartrosis que fueron manejados con viscosuplementación en el periodo comprendido de Enero a Diciembre 2018, y que posterior a su aplicación, un grupo de ellos se le dio manejo con ejercicio terapéutico y otro sin ella, comparando si hay una diferencia significativa en lo referente a reducción del dolor evaluado por Escala Numérica Análoga de dolor (ENA) y con la disminución del consumo de analgésicos, durante doce semanas de tratamiento.

ANTECEDENTES

Anatomía y Biomecánica de la Rodilla.

La articulación de la rodilla es la articulación más grande de esqueleto humano; es una diartrosis sinovial, tipo bisagra modificada que permite un movimiento uniaxial de flexo-extensión y rotación, pero proporcionan estabilidad y control completos bajo un gran rango de condiciones de carga. Consiste en dos articulaciones: la articulación femorotibial y la articulación patelofemoral.¹

Articulaciones.

Articulación femorotibial: El fémur distal termina en los cóndilos medial y lateral, los cuales sobresalen anteriormente, dejando un surco vertical entre ellos, formando la tróclea femoral; donde la patela se desliza durante la extensión y flexión de la rodilla (Figura 1).²

Los cóndilos femorales se articulan con la superficie correspondiente a las mesetas tibiales, la tibia proximal está separada por la eminencia intercondilea que la divide en una meseta medial que es cóncava y ovalada, y una meseta lateral convexa circular. El cóndilo lateral del fémur es más pequeño que el medial, tanto en su eje sagital como vertical, esto contribuye al valgo y la alineación anteroposterior de la rodilla.^{1,3}

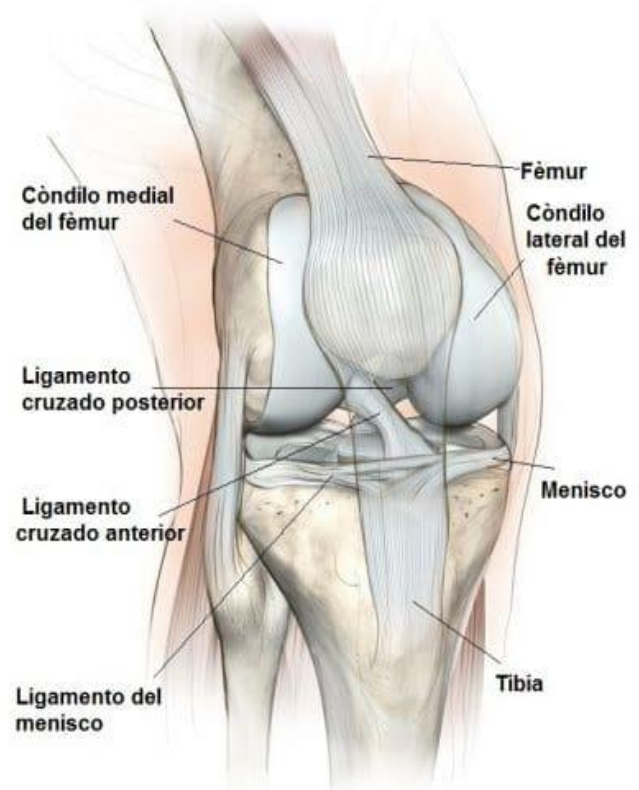


Figura 1. Articulación de la rodilla.

Articulación Patelofemoral: Está formada por la rótula y tróclea femoral. Esta articulación es importante para estabilidad de la rodilla principalmente a través de su papel en el mecanismo de extensión. La rótula aumenta la ventaja mecánica de los músculos extensores mediante el incremento del brazo de palanca, reduciendo la fuerza del cuádriceps requerida para extender la rodilla en un 15% a 30%.^{1,4}

La estabilidad de la rótula en el surco troclear es una combinación de restricción ósea, ligamentaria y muscular. La rótula responde a un conjunto de tres fuerzas: la del tendón de cuádriceps, tendón rotuliano y una fuerza de compresión neta en las superficies patelofemorales.⁴

La arquitectura ósea del fémur, tibia y rótula contribuyen a la estabilidad de la articulación, junto con restricciones estáticas y dinámicas de los ligamentos, cápsula, y musculatura que cruzan la articulación.

Ligamentos.

Ligamento colateral medial (LCM): Se origina en el cóndilo interno, y corre hacia abajo, de forma oblicua a su inserción en el extremo superior de tibial, junto con los tendones del gracilis y semitendinosos. Su margen posterior tiene una inserción en el menisco medial.¹ Restringe de forma importante para la angulación en valgo, la rotación externa y el desplazamiento medial y lateral de la tibia.¹

Ligamento colateral lateral (LCL): Se origina en la zona posterior del epicóndilo lateral y se dirige de forma oblicua, hacia abajo y hacia atrás, a la cabeza del peroné. Este no se encuentra adherido al menisco lateral.¹ Es un restricto primario de la angulación en varo en todos los ángulos de flexión, y de forma secundaria la rotación externa y el desplazamiento posterior de la tibia.¹

Ligamento cruzado anterior (LCA): Su inserción femoral se encuentra en la parte posterior de la superficie medial del cóndilo lateral, el margen posterior es convexo y sigue el contorno de la curvatura posterior del cóndilo, el borde anterior es casi recto, y se inserta por delante y lateral de la espina tibial media (lateral al centro exacto de la tibia).¹ Evita el desplazamiento anterior del fémur sobre la tibia y restringe de forma secundaria la rotación interna, el varo, el valgo y la hiperextensión de la rodilla (Figura 2).

Ligamento Cruzado Posterior (LCP): La inserción femoral está en la superficie lateral del cóndilo medial y área intercondilea posterior, se inserta en la superficie posterior de la tibia, en una depresión entre las dos mesetas, posterior a la inserción de los meniscos. Genera una

restricción primaria para evitar el desplazamiento posterior de la tibia en el fémur y una restricción secundaria para evitar el varo, valgo y rotación externa (Figura 2).¹

Meniscos.

Son láminas semilunares de fibrocartílago que se encuentran en los compartimentos medial y lateral entre los cóndilos femorales y la meseta tibial. Los meniscos son periféricamente gruesos y convexos, y se reduce gradualmente a un margen central libre y delgado, de tal forma que al corte transversal tienen forma de cuña; sus superficies se ajustan al contorno femoral y tibial.⁵

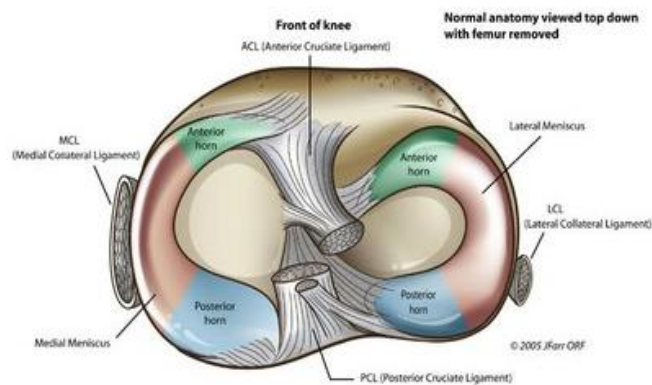


Figura 2. Meniscos y Ligamentos Cruzados.

El **menisco medial** es semicircular, tiene una forma de “C”, su cuerno posterior es más ancho que el cuerno anterior (Figura 2). En la periferia el menisco medial está unido a la cápsula a lo largo su longitud a través del ligamento coronario, en su punto medio el menisco es firmemente unido al fémur y la tibia a través del LCM.^{1,5}

El **menisco lateral** es casi circular, y cubre una porción más grande de la meseta tibial que el menisco medial (Figura 2). En su periferia no tiene una fijación continua lo que le permite un mayor desplazamiento. Dos ligamentos menisofemorales el de Humphrey y Wrisberg, unen al menisco lateral con el cóndilo medial.^{1,5}

Histológicamente están compuestos por colágeno, principalmente tipo I (60 a 70%), también están constituidos por glucosaminoglicanos, glucoproteínas y fibrocondrocitos. Las fibras de colágeno se encuentran organizadas longitudinalmente para absorber las fuerzas de compresión, pero también contienen fibras radiales que aumentan la resistencia del tejido.

Aunque están colocados sobre la tibia, no se adhieren a la misma más que por los extremos de sus cuernos, por lo que pueden deslizarse sobre ella: en la extensión hacia adelante y en la flexión hacia atrás. El desplazamiento permite la congruencia articular entre la epífisis distal del fémur y la proximal de la tibia durante la flexión-extensión, y evita cualquier bloqueo al movimiento. Además permite una distribución continua de la carga durante los cambios de posición de la articulación, cuando el radio de curvatura de los cóndilos femorales cambia. Desempeñan funciones adicionales, incluyendo carga y absorción de impactos.^{5.1}

Músculos.

Flexores de Rodilla:

- ✓ Músculos principales: Bíceps crural, Semitendinoso y Semimembranoso. A estos músculos se les denomina isquiotibiales.
- ✓ Músculos accesorios: Gastrocnemios, Poplíteo, Recto interno (gracillis) y Sartorio.

Extensores de Rodilla:

- ✓ Músculos principales: Recto Anterior, Vasto Interno, Vasto Externo y Vasto Medio. Todos estos músculos forman el Cuádriceps Femoral, y se insertan mediante un tendón denominado tendón suprarrotuliano, que tapiza la cara anterior de la rótula y se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia.

Cartílago articular:

Tejido cartilaginoso hialino, de color blanco, reviste las superficies articulares, carece de nervios y vasos sanguíneos propios. Se nutre sobre todo por el líquido sinovial y, en menor medida, por los vasos del hueso subcondral. Su función es amortiguar la sobrecarga de presión en las superficies articulares, y por otro lado evitar la fricción ósea durante el desplazamiento articular, ambas funciones dependen de la matriz extracelular (MEC). El cartílago está compuesto por unas células denominadas condrocitos, rodeadas por una matriz extracelular (MEC) que estos mismos secretan:

Condrocitos

Suponen aproximadamente el 10 % del peso del cartílago y es el único tipo de célula en el cartílago articular. Producen la MEC adyacente, pero también son capaces de producir enzimas que la degradan para un recambio mínimo. La muerte celular programada (apoptosis) del condrocito, mediado por la proteína P 54, conduce a un cartílago hipocelular.¹⁰⁻¹⁶

Matriz extracelular

Responsable de las características mecánicas del cartílago, se compone de:

- ✓ Líquido tisular (65-80 %). Permite la deformación del cartílago en respuesta al estrés fluyendo dentro y fuera del mismo. En casos de OA aumenta hasta niveles del 90%.
- ✓ Colágeno (10-20 %). Mayoritariamente del tipo II (90-95 %), lo que confiere al cartílago una gran resistencia a la tensión, también se observan pequeñas cantidades de colágeno tipo I, V, VI, IX, X y XI (menos del 5%).
- ✓ Proteoglicanos (PGs) (10-15 %). Macromoléculas complejas responsables de la resistencia a la compresión del cartílago.
- ✓ Glicoproteínas extracelulares (ancorina CII, fibronectina, laminina, integrina). Tienen funciones de unión entre la MEC y los condrocitos. La más importante, la integrina, interacciona con receptores celulares y regula la migración, proliferación y diferenciación de los condrocitos.¹⁶

Este alto contenido de fluidos permite que los nutrientes y el oxígeno se difundan a través de la matriz del cartílago. Las fibras de colágeno forman una red con la capacidad de absorber y responder al estrés mecánico. En condiciones normales, los condrocitos articulares se detienen en un etapa de diferenciación pre-hipertrófica, persistiendo así durante toda la vida posnatal.¹⁰

Cápsula articular:

Extensión del periostio que forma un envoltorio fibroso que une los huesos entre sí. Tiene como función contener, encerrar y fijar la articulación. A su vez está revestida en su cara interna por la membrana sinovial.³¹

La membrana sinovial es una fina membrana especializada. Se inserta en la interfase hueso-cartílago y se prolonga hacia el periostio extraarticular. Por su cara interna, se organiza en pliegues o franjas, sobre todo en las zonas menos expuestas a las influencias mecánicas. Está constituida por dos capas: la íntima (capa sinovial) y la subíntima, tejido conjuntivo laxo subyacente.³¹

La capa íntima a se han distinguido dos tipos de células, derivadas de los macrófagos (sinoviocitos de tipo A) y las provenientes de los fibroblastos (sinoviocitos de tipo B).³¹

Los sinoviocitos de tipo A tienen una función fagocítica, normalmente son escasos (10-20%), sin embargo en caso de inflamación predominan ampliamente (hasta un 80%).³¹

Los sinoviocitos de tipo B contienen escasas vacuolas, pero numerosos retículos endoplásmicos rugosos y vesículas de secreción que reflejan su capacidad de síntesis proteica, que le permite la síntesis del Ácido Hialurónico (AH), constituyente principal del líquido sinovial.³¹

Líquido sinovial:

Está formado por las células de la membrana sinovial y los intercambios plasmáticos. En las articulaciones normales es poco abundante (2 ml en la rodilla). Se trata de un dializado del plasma sanguíneo que se forma por efecto de las presiones hidrostáticas y osmóticas, y contiene factores sintetizados localmente, en especial AH. Los capilares fenestrados y la presión osmótica que ejerce el AH determinan la penetración selectiva del agua y los solutos de bajo peso molecular. Algunos solutos, pueden ingresar por un sistema de transporte activo (glucosa).

La albúmina sólo alcanza el 45% de su concentración plasmática, y las inmunoglobulinas M (IgM) prácticamente no existen. Las concentraciones de electrolitos y pequeñas moléculas son equivalentes a las del plasma. Las concentraciones de azúcares (glucosa, galactosa, fructosa) y lípidos en el líquido sinovial son menores que las plasmáticas.

Los movimientos articulares favorecen el drenaje del líquido articular a través de los vasos linfáticos, algunas proteínas pueden degradarse localmente, y algunos metabolitos de pequeño peso molecular pueden difundirse hacia el plasma por gradiente de concentración.

Osteoartritis.

Definición.

La osteoartritis es un trastorno que involucra articulaciones sinoviales caracterizadas por el estrés celular y la degradación de la matriz extracelular iniciada por micro y macro lesiones que activan las respuestas de reparación, incluidas las vías proinflamatorias de la inmunidad innata. La enfermedad se manifiesta primero como un trastorno molecular (metabolismo anormal del tejido articular) seguido de trastornos anatómicos y / o fisiológicos (caracterizados por degradación del cartílago, remodelación ósea, formación de osteofitos, inflamación articular y pérdida de la función articular normal) que pueden culminar en enfermedad.⁶

“OARSI”

Epidemiología.

En el más reciente informe técnico de la OARSI, señala que la osteoartritis (OA) afecta a 240 millones personas en todo el mundo. Afecta alrededor del 10% de los hombres y el 18% de las mujeres mayores de 60 años de edad. Es causante de una morbilidad considerable, el dolor es el síntoma más importante, generando una discapacidad que reduce la calidad de vida, y contribuyendo a la mortalidad.⁷

La carga económica de la OA en los pacientes y la sociedad es alta. Por ejemplo en el año 2003 en EU se calcularon costos directos de \$ 80.8 mil millones y \$ 47 mil millones costos indirectos, estos últimos relacionados con el trabajo, debido a la pérdida de productividad se han estimado un costo de \$3.4 a \$13.2 mil millones por año.⁷

En México se estima una prevalencia de osteoartritis en población adulta de 2.3 a 11%. ENSA 2000 describió que hasta 1.4% de la utilización de servicios sanitarios de la población mexicana fue por problemas osteoarticulares; hasta 40% de los pacientes acudieron a la medicina privada para su atención. En el IMSS constituyó uno de los 10 principales motivos de consulta y discapacidad en 2001, y representó la cuarta causa de invalidez.¹

Factores de riesgo.

- ✓ **Género:** La prevalencia de OA de cadera, rodilla y mano es mayor en mujeres que los hombres, y la incidencia aumenta alrededor de la menopausia.⁹
- ✓ **Edad:** El riesgo incrementa con la edad con una meseta alrededor de los 70 años. El mecanismo que conduce a daños en las articulaciones es poco conocido, pero es probablemente multifactorial (incluido el daño oxidativo, el adelgazamiento de cartílago, debilitamiento muscular y una reducción en la propiocepción).⁹
- ✓ **Obesidad:** Definida como índice de masa corporal (IMC) > 30 kg / m², es fuertemente asociado con OA de rodilla, con una razón de momios (RM) de 2.66 y uno de 1.8 relación a pacientes con sobrepeso.⁹
- ✓ **Genética:** Los factores genéticos están implicados en el 60% OA de la mano y la cadera y en el 40% el OA de rodilla. Muchos genes pueden jugar un papel en el inicio de la enfermedad como son los genes codificados para el receptor de vitamina D, factor de crecimiento similar a la insulina 1 y colágeno tipo 2.⁹
- ✓ **Lesión del LCA:** Su ruptura conduce a un comienzo temprano de OA rodilla en el 13% de los casos después de 10 a 15 años. Cuando está asociado con daño al cartílago,

ligamentos colaterales y / o meniscos, la prevalencia de OA de rodilla es mayor, entre 21% y 40%.⁹

- ✓ **Sobrecarga en las articulaciones:** La OA de rodilla se observó con mayor frecuencia en personas con ocupaciones que requieren ponerse en cuclillas y arrodillarse, mientras que la OA de cadera se asoció con bipedestación prolongada y la OA de mano fue más frecuente en personas con ocupaciones requiere una mayor destreza manual.⁹
- ✓ **Mala alineación:** Un estudio demostró que la progresión de OA de en el compartimento medial de la rodilla fue 4 veces mayor en pacientes con alineación en varo y cinco veces mayor en la progresión de compartimento lateral en aquellos con alineación en valgo.⁹

Fisiopatología.

En la actualidad se considera a la articulación como un solo órgano, una unidad funcional integrada por diferentes tejidos, principalmente el cartílago, la membrana sinovial y el hueso subcondral, todos ellos implicados en la etiopatogenia de la artrosis.

Cartílago articular

En las primeras etapas de OA la superficie del cartílago está intacta, la composición molecular y la organización de la MEC se altera primero. Los condrocitos articulares en condiciones normales poseen poca capacidad de regeneración y tienen una baja actividad metabólica, sin embargo al inicio de la enfermedad exhiben una respuesta proliferativa transitoria y un aumento de la síntesis de la MEC, intentando la reparación que causa la estimulación patológica. Esta respuesta se caracteriza por la clonación de condrocitos para formar conglomerados y diferenciación hipertrófica, incluidos expresión de marcadores hipertróficos tales como Runx2, ColX, y Mmp13. Estos cambios en la composición y estructura del cartílago articular estimular aún más a los condrocitos a producir más factores catabólicos como el óxido nítrico (NO), la interleucina 1-beta (IL-1b) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNFa) que inhiben la proliferación condrocitaria y la síntesis de colágeno, induce la apoptosis celular y aumenta la capacidad lesiva de otros oxidantes, por lo que la integridad del cartílago se ve interrumpida y finalmente se perderá por completo, en consecuencia el espacio en las articular se reducirá y causará fricción entre los huesos, lo que provocará dolor y limitación en el movimiento. ¹⁰⁻¹¹⁻¹³

Con la degradación de la MEC, hay un descenso de los proteoglicanos alterando la afinidad de la MEC por el agua, y en este sentido, la capacidad de esta para que fluya en la cavidad articular. Estos cambios estructurales repercuten en la viscoelasticidad, y tiene un impacto negativo en las propiedades biomecánicas del cartílago articular y del líquido sinovial, haciendo al cartílago vulnerable a la compresión, tensión y cizallamiento que ocurren durante el movimiento.¹¹⁻¹³

Membrana sinovial

En la artrosis hay un componente de inflamación de la membrana sinovial (hiperplasia e infiltración de células mononucleares) que se manifiesta en forma de tumefacción, calor y rubor locales, que se ha relacionado con su progresión crónica. Durante el proceso inflamatorio, la síntesis de mediadores bioquímicos por parte de la membrana sinovial tiene un efecto catabólico sobre el cartílago, que estimula la producción de moléculas proinflamatorias, como la IL-1b, el TNFa, la PGE-2, etc., con marcado efecto destructor del cartílago.¹³

Hueso subcondral

En la artrosis, el hueso subcondral presenta defectos de mineralización, crecimiento del tejido óseo subcondral y aparición de osteofitos. Estos cambios pueden incluso preceder a los que se producen en el cartílago y la sinovial, y están promovidos por diferentes mediadores producidos por el osteoblasto y por una alteración del eje RANK, responsable de una mayor reabsorción ósea.¹³

Otros signos de OA, incluido la hipertrofia de la cápsula articular, degeneración de ligamentos y meniscos de la rodilla, así como laxitud y debilidad de músculos y tendones también aparecerán.¹

Criterios de diagnóstico (Tabla 1).

Criterios diagnósticos desarrollados por el Colegio Americano de Reumatología (ACR) y OARSI incluye la presencia de dolor en las articulaciones, osteofitos o espolones óseos en rayos X y uno o más síntomas asociados dependiendo de la articulación afectada.¹²

Tabla 1. Criterios Diagnósticos de osteoartritis según Colegio Americano de Reumatología (ACR)

Localización	Criterios
Rodilla	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia de dolor la mayor parte de los días durante el último mes, 2. Presencia de osteofitos 3. Líquido sinovial con características mecánicas 4. Edad mayor de 40 años 5. Rigidez matinal menor de 30 minutos en la articulación afectada 6. Crepitación rotuliana <p><i>Se considera diagnóstico la presencia de los 2 primeros o la presencia del primero más una de las siguientes combinaciones: 3-5-6 o 4-5-6.</i></p>

Clasificación de Kellgren y Lawrence.

Según su repercusión radiológica, la artrosis puede clasificarse en 5 grados, que contempla el estrechamiento de la interlínea articular, la presencia de osteofitos, la esclerosis subcondral y la deformidad de los extremos óseos. Esta forma de clasificación tiene algunas limitaciones relevantes, como la variabilidad inter-observador en la interpretación de las imágenes radiológicas (Tabla 4).¹³

Tabla 4 Clasificación de la artrosis según la escala de Kellgren y Lawrence

Grado	Hallazgos radiológicos
0 (normal)	– Radiografía normal
1 (dudoso)	– Dudoso estrechamiento de la interlínea – Posible osteofitosis
2 (leve)	– Posible estrechamiento de la interlínea – Osteofitosis
3 (moderado)	– Estrechamiento de la interlínea – Moderada osteofitosis – Esclerosis leve – Posible deformidad de los extremos óseos
4 (severo)	– Marcado estrechamiento de la interlínea – Abundante osteofitosis – Esclerosis severa – Deformidad de los extremos óseos

Instrumentos para Evaluación.

La osteoartrosis de rodilla por sus manifestaciones clínicas y evolución requiere de instrumentos adyuvantes para evaluar esferas como la capacidad funcional y calidad de vida.

La evaluación del dolor puede realizarse con Escala Análoga Verbal y la Escala Numérica Análoga del Dolor.

- **Escala Análoga Verbal (EVA)**, con el objetivo de determinar de manera medible la intensidad de dolor percibido por el paciente, desarrollada por Huskisson en 1974. Con una escala *colorimétrica* del 1 a 10 donde uno representa el no dolor y 10 representa el peor dolor imaginable. Permite comparar las puntuaciones del dolor por osteoartrosis de rodilla. Con una adecuada confiabilidad aplicación-reaplicación, pero mayor entre los alfabetizados (r 0.94, $P < 0.001$) que en pacientes analfabetos (r 0.71, $P < 0.001$) antes y después, con un coeficiente de correlación intraclase de 0.99 y adecuada correlación (r 0.947). Tiene sensibilidad demostrada a los cambios en el dolor evaluado semanalmente por hasta 4 semanas después de la terapia analgésica (P 0.001).
- **Escala numérica análoga de dolor (ENA)**, introducida en 1978 por Downie, consiste en una escala que va del uno al diez, siendo cero la ausencia de dolor y diez el peor dolor imaginable. Es una gran herramienta para detectar rápidamente los síntomas de dolor. Con una alta confiabilidad aplicación-reaplicación en pacientes alfabetizados y analfabetos (r 0.96 y 0.95, respectivamente) y adecuada correlación (r 0.86 a 0.95). Una

disminución de dos puntos, aproximadamente un 30%, representa una diferencia clínica significativa, por lo cual puede ser utilizada para medición de tratamiento.

El **Índice de WOMAC** (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index). Es un instrumento que mide específicamente la capacidad funcional en osteoartritis de rodilla a través de 3 dominios: dolor, rigidez y capacidad funcional. Es un instrumento **auto-administrado**, la interpretación de cada dominio es independiente, su tiempo de aplicación es de 5- 7 minutos, validada al español en población mexicana, va de una escala de 0 a 5, con una confiabilidad (alpha de Cronbach 0.81-0.93), un coeficiente de correlación intraclassa adecuado (0.60-0.98) y una validez de convergencia significativa (r 0.67-0.80).

Cuestionario Lequesne se usa para la funcionalidad del paciente de acuerdo a la severidad de la OA. Está dividido en 3 secciones: dolor, máxima distancia caminada y actividades de la vida diaria. El puntaje va de incapacidad mínima a extremadamente intensa. Es de autoaplicación, tiempo de aplicación aproximado 5 minutos, validado al español y presentando una reproducibilidad interobservador máxima de 1.5 puntos con una desviación de 0.146, sin presentar diferencias significativas entre los pares ($t=0.167$; $p>0.05$). Con una confiabilidad (alpha de Cronbach 0.61 a 0.71) adecuada aplicación re-aplicación (0.61–0.71) y correlación significativa con otros instrumentos como SF-36 Y WOMAC. Puede coadyuvar como una de las herramientas en la valoración quirúrgica, ya que una puntuación entre 8-12 puede ser indicativa de necesidad de prótesis de rodilla.

Tratamiento.

En la actualidad todas las guías de manejo coinciden en que debe ser de manera multimodal, es decir, que todas las medidas terapéuticas pueden ser aplicadas de manera simultánea o complementaria en un mismo paciente.

El American College of Rheumatology ha publicado directrices para el tratamiento de la artrosis de rodilla entre las cuales se incluyen medidas no farmacológicas, farmacológicas y tratamientos invasivos:

No Farmacológicos:

- Identifican y controlan los factores de riesgo; aquí se resalta el control de peso.

- Educación sanitaria, programas de automanejo, ayuda personalizada a través de contacto telefónico.
- Terapia Física: La evidencia sugiere que su uso mejora el dolor, arcos de movilidad, fuerza muscular, capacidad funcional y calidad de vida lo que disminuye la velocidad de progresión de la artrosis.
- Termoterapia: Aplicación del calor o frío como agentes terapéuticos a través de diferentes mecanismo de transferencia térmica. De acuerdo a la profundidad de los tejidos en los que tiene efecto se clasifican como superficial (1-3cm) o profunda (4-8cm). La aplicación de calor a un nervio periférico produce aumento en su umbral al dolor en el área inervada por el nervio, sin afectar la función motora, además reduce la rigidez, mejora flexibilidad y flujo de sanguíneo.
 - ✓ Radiación: Transmisión de calor a través del vacío (ondas electromagnéticas). Ej. Infrarrojo.
 - ✓ Conducción: Intercambio de energía térmica entre dos superficies de contacto. Ej. Solidos (compresas calientes, mantas eléctricas) y semilíquidos (parafina).
 - ✓ Convección: Se produce por medio de un fluido que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. Ej. Hidroterapia y sauna.
 - ✓ Conversión: Es la transformación de otras formas de energías en calor. Ej. Ultrasonido y diatermia.
- Electroterapia: Es la aplicación de energía procedente del espectro electromagnético al organismo humano, para generar sobre los tejidos, respuestas biológicas deseadas y terapéuticas.
 - ✓ Ionoforesis: Es una técnica electroterapéutica basada en la aplicación de radicales medicamentosos (iones y moléculas ionizadas) al organismo por vía transcutánea e introducidos por la corriente galvánica y sus derivadas. La dosis empleada suele estar entre 40 y 80mA/min. Los iones farmacológicos más utilizados en aplicación iontoforética son el ácido acético, yoduro potásico, dexametasona, diclofenaco sódico, naproxeno y lidocaína.
 - ✓ TENS (Electroestimulación transcutánea): Consiste en corriente de baja frecuencia (1 a 150 Hz) y de pulso cortos (0.1 y 0.3 ms), normalmente se emplea para analgesia.

- ✓ Corrientes interferenciales: Se utilizan dos corrientes alternas de frecuencia media (1.000 - 100.000 Hz); la interferencia resulta de la superposición de estas dos corrientes en el punto donde las corrientes se intersecan, emerge una nueva corriente alterna de frecuencia media con una amplitud modulada (AMF). Permite estimular selectivamente las fibras nerviosas aferentes mielinizadas, originando disminución del dolor y normalización del balance neurovegetativo, con incremento de la circulación.
- ✓ Ultrasonido: Tiene dos efectos, térmico y mecánico; tiene diferentes grados de frecuencia que van de 1 a 3Mhz, la modalidad térmica (disminución del dolor); la modalidad pulsátil o mecánica (regeneración tisular). La intensidad se ajusta a las unidades de potencia de 0.5 a 3.0 W/cm².
- Programas de ejercicios que aumenten la amplitud de movimiento
- Ejercicios de fortalecimiento: Ejercicios isométricos, isotónicos, concéntricos y excéntricos de glúteo medio, cuádriceps y antigravitorios así como isocinéticos en general mejoran el dolor tanto en reposo como durante la actividad, el sobrepeso, la discapacidad y la calidad de vida.
 - ✓ Isométricos: No implican movimientos de las articulaciones, acortamientos o elongación de un músculo.
 - ✓ Isotónicos: Hay modificación en la métrica del musculo y son de tipo:
 - Concéntricos: Cuando la modificación es hacia el centro del musculo.
 - Excéntricos: Cuando la modificación es hacia los extremos del musculo.
 - ✓ Isocinéticos: Es un movimiento, ayudado o no por una máquina, que se hace a velocidad constante, para permitir que la fuerza desarrollada por el músculo quede constante a lo largo del movimiento. Ha mostrado tener una mayor eficacia en comparación con el isométrico para fortalecer el músculo y disminuir el dolor.
- Programa de ejercicio aeróbico: Puede manejarse en un rango de 50-60% de frecuencia cardiaca máxima, 8-12 repeticiones por cada ejercicio, duración de 20-30 minutos por sesión, 2-5 veces por semana.
- Dispositivos ortésicos, como plantillas con cuña lateral para mejora del genu varo.
- Auxiliares de la marcha si se requiere.
- Terapia Ocupacional: protección articular, dispositivos de ayuda y modificación para la realización de las actividades de la vida diaria.

- Acupuntura.²³

Farmacológico

Fármacos orales.

- ✓ Paracetamol
- ✓ Inhibidores específicos de la COX-2
- ✓ AINES no selectivos
- ✓ Analgésicos opioides (tramadol)
- ✓ Fármacos del grupo SYSADOA (sulfato de glucosamina, sulfato de condroitina, diacereina y ácido hialurónico) pueden presentar propiedades capaces de modificar la estructura articular, aunque se requieren más estudios que utilicen metodología estandarizada que lo confirmen.

Fármacos intraarticulares.

- ✓ Corticoesteroide de vida media larga, deben reservarse para aquellos episodios agudos de sinovitis con dolor, derrame y limitación funcional.²⁰
- ✓ Ácido hialurónico (Viscosuplementación), puede emplearse como coadyuvante en el manejo de la artrosis concomitantemente con otras medidas.²³

Fármacos de administración tópica.

- ✓ Capsaicina
- ✓ AINES tópico (diclofenaco, indometacina)

Quirúrgico

- ✓ Osteotomías para corregir deformidades angulares de las rodillas
- ✓ Artroscopia, con los cuales se pueden reseca cuerpos libres como fragmentos de cartílago. Al Reemplazo articular (unicompartamental o sustitución total) se reservan como última opción, en caso de dolor refractario asociado con incapacidad funcional y la artrosis es severa (grado IV)

Vicosuplementación.

La viscosuplementación consiste en inyección intraarticular de derivados del ácido hialurónico (AH) en las articulaciones diartrodiales. Con el objetivo de restaurar las propiedades elásticas y viscosas del líquido sinovial, produciendo así efectos mecánicos, analgésico, antiinflamatorio y condroprotector.

El uso clínico del ácido hialurónico intraarticular en la OA de la rodilla se introdujo en Europa en la década de 1990, y fue aprobado por la FDA en 1997 como un nuevo procedimiento para el uso clínico en la OA de la rodilla.

Propiedades del Ácido Hialurónico

En 1934, Karl Meyer farmacéutico alemán, purificó por primera vez el "ácido hialurónico" (AH) a partir del humor vítreo de bovinos, y lo nombro por su apariencia "*hialoide*" cuando se satura de agua y por la presencia de *ácido urónico*. En la década de 1950, Meyer y sus colegas, determinaron que el AH era un polisacárido lineal simple compuesto por la repetición de unidades de disacáridos, formadas por ácido d-glucurónico (GlcA) y de N-acetil-d-glucosamía (GlcNAc) unidos con enlaces glicosídicos alternados β -1,4 y β -1,3; y masa molecular en el rango de 104 a 107 Da.^{17-18 -19}

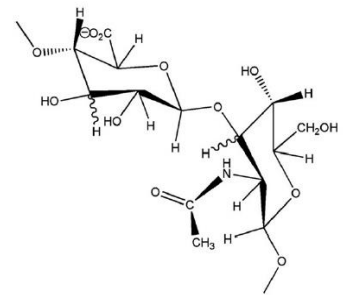


Figure 9.1 Structure of hyaluronic acid (HA).

Los diversos nombres de AH reflejan las propiedades de la molécula en diversas condiciones. Cuando se aisló por primera vez, se comportó como un ácido suave; por lo tanto, Meyer lo llamó "ácido hialurónico". Bajo condiciones fisiológicas, el AH existe como un polielectrolito con cationes asociados, frecuentemente como una sal de sodio; por ello recibió el nombre de hialuronato de sodio. Posteriormente el nombre se modificó a "hialuronano", un término utilizado para abarcar todas las formas de la molécula.¹⁷

De forma natural el AH se encuentra en la matriz extracelular (MEC) de los tejidos. Sus concentración varían en cada tejido. En el suero sanguíneo su concentración varía de 0.01–0.1 $\mu\text{g g}^{-1}$, en líquido sinovial de 1400–3600 $\mu\text{g g}^{-1}$ y en el humor vítreo de 140–338 $\mu\text{g g}^{-1}$.¹⁷

En las articulaciones se produce naturalmente por los sinoviocitos tipo B de la membrana sinovial. El AH que se encuentra en la articulación consta de 12500 unidades de disacáridos que proporcionan un peso de 5×10^6 Da. Estas moléculas de alto peso molecular se entrelazan para formar una solución de alta viscosidad que sirva tanto como lubricante y amortiguador.¹⁷⁻¹⁸

Una rodilla sana contiene 2 mililitros de líquido sinovial, con una concentración de AH de 2.5 a 4.0 mg/ml. En la OA, la concentración se reduce a un tercio del valor normal, disminuyendo también el tamaño de la molécula y la interacción entre ellas, que se traduce en una pérdida de las propiedades reológicas (viscosidad y elasticidad). La pérdida de la lubricación produce un aumento de las fuerzas de tensión y ocasiona una disrupción en la malla de tejido colágeno, esencial para la integridad de la superficie articular. La inyección intraarticular de AH debería teóricamente, contribuir a restaurar las propiedades reológicas del líquido sinovial, proteger el deterioro de la articulación y asociarse a una mejoría de la sintomatología.¹⁷⁻¹⁸

Síntesis, vida media, y metabolismo.

Se sintetiza en la membrana plasmática, por enzimas de membrana denominadas sintasas del ácido hialurónico (HAS1, HAS2 y HAS3). La síntesis ocurre en la cara citosólica de la membrana plasmática donde se van ensamblando los monosacáridos, y a medida que se va sintetizando la cadena de ácido hialurónico va siendo transferida al espacio extracelular.²⁴

La vida media del AH varía de menos de un día en la piel y suero; y de 2-3 semanas en el líquido sinovial. Es degradado por una serie de enzimas pertenecientes a la familia de hialuronidasas (Hyal1 y Hyal2).¹⁷ Se elimina por el drenaje del sistema linfático para su catabolismo en los ganglios linfáticos regionales, y por vía hemática es degradado por las células endoteliales de los capilares sinusoidales en el hígado; el 30% se elimina a través del hígado y 1% por vía renal.²⁴ La degradación de los hilanos sintéticos en el organismo sigue la misma vía que el AH y sus productos de degradación carecen de toxicidad.²⁰

Mecanismo de acción.

El AH cumple varias funciones a través de receptores específicos, se ha identificado un receptor específico de membrana perteneciente al grupo de glicoproteínas de adhesión, CD44.

El cual permite que las células se unan al AH y que se anclen los agregados de proteoglicanos a la membrana plasmática del condrocito. Al interactuar con proteoglicanos y otras proteínas de enlace organiza y mantiene el estructural de la MEC; y como molécula de señalización, el AH interactúa con una variedad de receptores de la superficie celular para activar eventos intracelulares.¹⁷

Efecto antiinflamatorio.

- ✓ El AH tiene *in vivo e in vitro*, efectos sobre la función de los leucocitos, esto incluye la inhibición de la fagocitosis, adherencia y la inhibición de la mitosis. Hay que destacar que esta propiedad se desencadena por el AH de alto peso molecular.
- ✓ La administración intraarticular de AH reduce los niveles de los medidores de la inflamación como la IL- β 1, IL-6, IL-8, TNF-alfa, metaloproteinasas y óxido nítrico, en el líquido sinovial.
- ✓ *In vitro* existe evidencia de que el AH disminuye la liberación de ácido araquidónico de los fibroblastos sinoviales; que al ser captado por los leucocitos de la sinovial, es convertido en prostaglandinas y leucotrenos.
- ✓ También es un modulador de sinoviocitos importante, a través de interacción con el receptor CD44, se disminuye la expresión génica de las citocinas y enzimas que se asocian con artrosis.

Efecto anabólico.

- ✓ En la articulación con OA se produce AH en una menor proporción que en articulaciones sanas. Al inyectarlo intraarticularmente se estimula a los fibroblastos sinoviales a producirlo. Tanto la concentración como el peso molecular son importantes a la hora de estimular *de novo* la producción de AH. Un peso superior a 5×10^5 Da, es más efectivo, aunque hay que tener en cuenta que una concentración extracelular excesiva puede tener un efecto inhibitorio en los fibroblastos sinoviales.

Efecto analgésico.

- ✓ El efecto efecto antiinflamatorio del AH dentro de la sinovial puede explicar, en parte, algunas de sus propiedades analgésicas. Sin embargo en estudios con modelos animales, ha sido equiparable a la indometacina en cuanto a la reducción del dolor ocasionado por la administración intraarticular de bradiquinas. Por lo que se ha concluido que el AH intraarticular modula el dolor, mediante dos mecanismos: uno

directo a través de la inhibición de los nociceptores y otro indirecto, a través de la sustancia P, disminuyendo el impulsos nervioso.

Efecto condroprotector.

- ✓ Estabiliza la matriz cartilaginosa, estimula la proliferación de condrocitos; incrementa la producción de colágeno y agregan tipo 2 por los condrocitos y disminuye la degradación de Colágeno tipo II. En ensayos clínicos se ha observado un aumento del volumen de cartílago mediante exámenes de imagen y biopsias realizadas antes y después de la aplicación de viscosuplementación seis meses después, la capa superficial estaba reconstituida, con mejor calidad de matriz, mayor densidad de condrocitos y mayor número de organelos en el interior, en comparación con el grupo placebo.

Efecto mecánico:

- ✓ Promueve una mejor la distribución de las fuerzas, disminuyendo la presión debida al peso y recuperando las propiedades reológicas del líquido sinovial.

Propiedades físicas del AH.

El AH pose propiedades viscosas y elásticas, y el que predomine una u otra depende de las fuerzas de cizallamiento aplicadas. Si estas son elevadas, se produce un aumento en la elasticidad y una disminución de la viscosidad, si son bajas sucede lo contrario. El AH proporciona al líquido sinovial propiedades “pseudoplásticas” absorbiendo el impacto durante los movimientos rápidos y actuando como lubricante durante los movimientos más lentos.

El fluido sinovial de la rodilla de humanos de 18 a 27 años de edad, tienen una elasticidad (módulo de almacenamiento G') a 2.5 Hz = 117 ± 13 Pa (Pascales) y una viscosidad (módulo de pérdida G'') = 45 ± 8 Pa.

Síntesis exógena del AH

El uso de AH con fines terapeuticos se obtubo de forma inicial de cordó umbilical humano y cresta de gallo. En los 90's, se iniciaron los estudios clínicos en humanos, con presentaciones que contenían AH de peso molecular muy bajo en promedio de 1 millón de Da, por lo tanto su efecto era muy corto y se necesitaban varias aplicaciones (10 o más), para lograr un efecto duradero.

Por esta razón, los estudios continuaron y por medio del entrecruzamiento de sus moléculas, en la actualidad se consiguen hialuronatos de peso molecular similar al líquido sinovial normal.

El ácido hialurónico exógeno se produce a partir de dos fuentes:

- **Origen aviar:** a partir de material avícola (cresta de gallo). Esto presenta un potencial alergénico debido a los antígenos aviares. Los siguientes productos están en el mercado: **Hyalgan® y Synvisc® / Synvisc® One™**.
- **Origen no aviar:** productos de bio-fermentación utilizando bacterias (*Streptococcus zooepidermicus*). Éstas tienen menor potencial alergénico. Los siguientes productos están en el mercado: **Suprahyal®, Adant®, Suplasyn®, Orthovisc®, Osteonil®, Durolane® y Viscoseal®**.

Estas sustancias además, se pueden clasificar en dos tipos:

- **Lineales (Hialuronatos sodicos):** moléculas de cadena larga de origen avícola o bio-fermentación, con un peso molecular de entre 0.5 a 1.8×10^6 Da (**Suplasyn®, Orthovisc®, Hyalgan®, Adant®, Osteonil® y Go-on®**).
- **Reticulados (Hilano G-F 20, AH estabilizado):** molécula de hialuronato modificada químicamente por medios de enlaces cruzados, con una mayor presencia de enlaces entre cadenas largas de hialuronato y de mayor peso molecular, alrededor de 6×10^6 Da. Estos derivados de HA tienen una residencia más larga (**Synvisc®/ Synvisc® One™, Durolane®**)

Peso molecular

El peso molecular del AH fisiológico en la sinovial es de aproximadamente $4-5 \times 10^6$ Da. El peso molecular del AH empleado en la viscosuplementación afecta a varias propiedades relacionadas con mecanismo de acción. Se dice que el efecto es directamente proporcional al peso molecular, concentración y presencia de enlaces cruzados.

Aunque todas los ácidos hialurónicos utilizados pueden considerarse de alto peso molecular, los productos actuales se puede clasificar como:

- ✓ **Bajo peso molecular:** es decir, entre 0.5 a 1×10^6 Da, que incluye: Suplasyn®, Hyalgan®, Fermathron® y Suprahyal®.
- ✓ **Peso molecular intermedio:** es decir, entre 1 a 1.8×10^6 Da, incluyendo: Osteonil® (Ostenil®), Orthovisc®, Durolane® y Viscoseal®.

- ✓ **Alto peso molecular:** es decir, 6×10^6 Da: Synvisc® y Synvisc®One™ Este último se considera AH reticulado, consiste en una estructura tridimensional de las cadenas de AH vinculadas, con mayor peso molecular y probablemente una degradación más lenta y una mayor residencia, a menudo se administran como una inyección única.

Una gran proporción de estudios son experiencias *in vitro*, por lo tanto algunos autores creen que los efectos *in vivo* no serán igual, dado que el exceso de tamaño molecular evitaría que el ácido hialurónico se mueva desde el entorno intraarticular al medio intercelular, de tal modo que no tendría la capacidad de actuar sobre los sinoviocitos y condrocitos. Sin embargo, debido a la gran heterogeneidad entre los estudios, no se han mostrado ventaja para un producto sobre el otro.

En relación al dolor, se puede afirmar con mayor certeza, de que tanto los resultados *in vitro* como *in vivo*, indican que existe una relación directamente proporcional entre el peso molecular y analgesia.¹⁷⁻¹⁹⁻²⁰

Vida media del AH.

El hialuronato de sodio tiene un vida media efectiva intraarticular de 13 horas, mientras que la vida media de Hialino G-F 20 es 9.3 días, debido a la presencia de enlaces cruzados, esto puede explicar por qué se obtienen buenos resultados con solo una aplicación.¹⁹⁻²⁰

Dosis.

La dosis depende de la forma de HA, ya sea lineal o reticulado y de la capacidad de la articulación. En la artrosis de rodilla, se realizan una serie de 1 a 5 inyecciones en intervalos de 1 a 4 semanas, o se puede realizar una inyección única. El volumen puede ser de 2 a 6 ml, en cada articulación de rodilla.

Aparte de Hialino G-F 20, ninguna otra presentación disponible ha sido utilizado para estudiar el efecto de múltiples dosis. Además es la única presentación que se permite una monodosis de 6 ml. Al reducir el número de inyecciones se disminuye el riesgo de infección y, en pacientes bajo anticoagulantes, el riesgo de hemorragia.²⁰

Existen programas de dosis basado en los datos de la literatura (Tabla 3).²⁰⁻²¹⁻²²

Tabla 3 *Aprobado por la Food and Drug Administration (FDA)

Nombre	Composición	Peso Molecular (Daltons)	Concentración/ Volumen	Posología	Laboratorio
Synvisc®*	Hilano G-F 20	6 x10 ⁶	2 ml al 0.8% (Synvisc) 6 ml (Synvisc One)	3 inyecciones I.A. en semanas consecutivas (Synvisc) 1 inyección única (Synvisc One)	Sanofi
Hyalgan®*	Hialuronato sódico	5-6 x10 ⁵	2 ml al 1%	5 inyecciones I.A. en semanas consecutivas	Bioiberica
Orthovisc®*		1-1.5 x10 ⁶	2 ml al 1.5%	3 inyecciones I.A. en semanas consecutivas	G. Ferrer
Adant®*		9 x 10 ⁵	2.5 ml al 1%	3-5 inyecciones I.A. en semanas consecutivas	Tedec Meiji
Ostenil®*		1.2-1.5 x10 ⁶	2 ml al 1%	3-5 inyecciones I.A.	Masterfarm
Go-on®*		0.8-1.5 x10 ⁶	2.5 ml al 1%	5 inyecciones I.A.	Rottapharm
Suplasyn®*		5-8 x10 ⁵	2 ml al 1% 0.7 ml al 1%	3 inyecciones I.A.	Rubió
Durolane®		A. Hialurónico estabilizado	ALTO (es un gel)	3 ml al 2%	1 inyección I.A.

Técnica de inyección.

La viscosuplementación se realiza como un procedimiento ambulatorio, y el método de aplicación sólo ha sido bien establecido para las rodillas.²⁰ En las articulaciones de la cadera, el hombro y el pulgar, el éxito es menor y se recomienda la guía radiológica.²⁰

La técnica es de gran importancia tanto para la eficacia como para la tolerancia, la inyección debe ser estrictamente intraarticular. Se ha demostrado que un abordaje lateropatellar lateral es claramente preferible los abordajes anteriores que muestran tasas altas de fracaso y mala tolerancia.²⁰

La incidencia de efectos adversos llega a 5.2% (hasta un 30%) en inyección anteromedial con rodilla flexionada, en comparación a una tasa de 1.7% de efectos adversos con la inyección lateral en extensión, posición que genera un mayor porcentaje de inyección intraarticular.²¹

Si se va a usar un anestésico local intraarticular, la lidocaína debe ser de dosis bajas y a concentración del 0.5% debido a sus efectos bacterioestáticos y condrotóxicos.²⁰

El procedimiento general es el siguiente:

- ✓ Información previa personalizada relevante para el paciente y firma de consentimiento.
- ✓ Asepsia.
- ✓ Ciertos derivados de HA, están en presentaciones con jeringas listas para usar, tienen acondicionamiento exterior estéril.
- ✓ Calibre de aguja apropiado (calibre 21 para derivados reticulados).
- ✓ Aspiración de cualquier líquido sinovial.
- ✓ Inyección sin resistencia o dolor.
- ✓ Movilización articular después de la inyección.
- ✓ Registro del número de lote de HA.
- ✓ Descanso relativo de 24 horas (sin deportes, sin esfuerzo con la extremidad).²⁰



Indicaciones.²⁰⁻²³

- ✓ Está indicada en caso de OA de rodilla sintomática.
- ✓ Cuando el tratamiento médico (no farmacológico, analgésicos, AINE) haya fallado o haya inducido intolerancia.
- ✓ Está indicada en cualquier grado de osteoartritis, teniendo en cuenta que los mejores porcentajes de mejoría se logran en los grados I y II.
- ✓ Como coadyuvante en el manejo de la artrosis concomitantemente con otras medidas.
- ✓ Quienes usan sus articulaciones más activamente, como en deportistas.
- ✓ También está indicado después de la artroscopia, con mejores resultados.
- ✓ Otras posibles aplicaciones: Condropatía y OA Femoropatelar.

Contraindicaciones.²⁰⁻²³

- ✓ No deberá inyectarse en la articulación cuando exista estasis venosa o linfática en el miembro respectivo.
- ✓ No deberá utilizarse en articulaciones infectadas o intensamente inflamadas ni en pacientes que sufran enfermedades o infecciones de la piel en el área de aplicación de la inyección.

Advertencias. ²⁰⁻²³

- ✓ No inyectar intravascularmente.
- ✓ No inyectar en forma extraarticular o dentro de los tejidos y la cápsula sinovial. El posicionamiento intraarticular de la aguja en el momento de la infiltración es fundamental, la inyección de medicación fuera del interior de la articulación se ha planteado como la principal causa de efectos adversos, generalmente en el área de la inyección.
- ✓ No debe utilizarse junto a desinfectantes que contengan sales amónicas cuaternarias para la preparación de la piel ya que el hialuronato puede precipitarse en su presencia.

Precauciones. ²⁰⁻²³

- ✓ No debe utilizarse si se produce un gran exudado intraarticular antes de la inyección.
- ✓ Como en todo proceso de invasión de articulación, se recomienda al paciente evitar toda actividad física intensa después de la inyección intraarticular y continuar con las actividades habituales pasados algunos días.
- ✓ No ha sido probado en mujeres embarazadas ni en menores de 18 años.
- ✓ En los derivados de AH de origen aviar, contienen pequeñas cantidades de proteína aviar, por lo que no se debe utilizar en pacientes con hipersensibilidad a dicha proteína.

Seguridad y Morbilidad. ^{20- 21}

En general, se ha reportado que la inyección de AH es un procedimiento seguro, con bajas tasas de morbilidad. La incidencia global de efectos adversos es de 1-4%.

- ✓ Lo más frecuente es observar leve dolor, derrame, eritema y calor en el lugar de inyección. Comienza dentro de 1 a 72 horas y dura alrededor de 24 a 48 hrs y cede con medidas locales (hielo, reposo, elevación de extremidades) y toma de AINE. Si es necesario, la articulación puede pincharse. Al parecer, la aparición del cuadro estaría en relación con la técnica de aplicación. Estas reacciones aumenta hasta 8 veces en casos de múltiples sesiones de tratamiento.

- ✓ Pseudopsepsis o sinovitis aséptica, caracterizado por un proceso inflamatorio severo, con gran derrame, dolor intenso, de aparición 1 a 3 días post inyección, parece ocurrir más frecuentemente con infiltración de Hilano G-F 20 y con infiltración de hialuronano de origen aviar. No se sabe si esto se debe a los enlaces cruzados o una reacción alérgica a las proteínas aviares. Dadas las características del cuadro, es necesario descartar una artritis séptica. En general, ocurre cuando ya ha habido exposición previa (2ª o 3ª dosis), asociado a un mecanismo de hipersensibilidad tipo 4. Debe tratarse con medidas locales (hielo, reposo, elevación de extremidades), AINE y, si es necesario, punción e infiltración de corticosteroides. La inyección de HA se pospondrá por 1–4 semanas. Después de controlar la reacción, el efecto de la viscosuplementación permanece.
- ✓ Estudios recientes e informes de casos han revelado una complicación tardía no descrita anteriormente de la viscosuplementación, se trata de una “Artritis pseudoséptica hemorrágica”, la tríada de hallazgos histopatológicos incluyen: células inflamatorias agudas y crónicas (granuloma), sinovitis con deposición de hemosiderina, y cartílago con deposición de hierro. Los casos descritos ocurrieron entre los 2 a 9 meses después de la última serie de administración de AH.²⁵
- ✓ Se ha mostrado una mayor incidencia de infección postoperatoria en pacientes que hayan recibido tratamiento con inyección de AH dentro de los 7 meses anteriores a la ATR.

Eficacia clínica de la viscosuplementación.

La cinética del efecto en seis meses se evaluó en un metaanálisis de HA versus placebo, midiendo el tamaño del efecto en el dolor en varios intervalos de tiempo: la eficacia se volvió significativa a las 4 semanas, alcanzó el máximo a las 8 semanas y persistió durante 6 meses.²⁶

La mayoría de los ensayos clínicos controlados han sido comparados contra placebo, con resultados a veces contradictorios. Se han realizado diez metaanálisis, en su mayoría positivos, con solo tres negativos. El análisis de estos metaanálisis sugiere un efecto beneficioso, aunque leve, del dolor y la función en la OA de rodilla.²⁰

El tamaño del efecto del dolor en comparación con el placebo es leve; tamaño del efecto (ET) de 0.37, pero mejor que el de paracetamol (ET) de solo 0.21 (95% de intervalo de confianza

[IC]: 0.02, 0.41). y comparable al de los AINE (ET 0.32) (IC 95 % : 7.4 a 12.8) con una mejor relación riesgo / beneficio.²⁷

No hay ninguna ventaja en la asociación sistemática de AINE y HA, ya que esto no mejora la eficacia. Por lo tanto, la administración de la viscosuplementación parece ser una buena alternativa a los analgésicos opioides y AINE, con una mejor relación riesgo / beneficio que el último. Siendo claramente de interés en pacientes ancianos o en el caso de patología múltiple y multimedicación.²⁰

En los ensayos con infiltración de corticosteroides en la OA de rodilla, muestran un ligero beneficio para el dolor sobre el placebo (ET0.39). El efecto de los corticosteroides es rápido pero de corta duración (1 a 3 semanas), mientras que el de HA hay un retraso en el inicio pero dura varios meses.²⁶

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Reportar el efecto de la terapia física en pacientes con viscosuplementación por Osteoartrosis de rodilla en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional “1° de Octubre” ISSSTE.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los principales factores de riesgo asociados a OA de rodilla en los pacientes estudiados.
- Describir las características sociodemográficas del grupo de estudio.
- Registrar el tiempo de evolución de la osteoartrosis de rodilla sintomática al momento del tratamiento con viscosuplementación.
- Relacionar y Comparar la ENA de pacientes sometidos a viscosuplementación sola y en combinación con ejercicio terapéutico pre y post.
- Registrar y compara el consumo de analgésicos antes y después de viscosuplementación sola y en combinación con ejercicio terapéutico.
- Identificar y registrar la presencia de efectos adversos de la viscosuplementación durante el periodo de observación.
- Reportar los motivos por los cuales no se concluyó el tratamiento con viscosuplementación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes con osteoartrosis de rodilla presentan dolor y rigidez articular de forma crónica. Dicha patología es uno de los principales motivos de consulta y estancia prolongada en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional "1° de Octubre" ISSSTE, causando una sobrecarga en los recursos humanos y financieros; el servicio de Medicina Física y Rehabilitación cuenta con múltiples modalidades terapéuticas farmacológicas como fisioterapéuticas, para dar tratamiento multimodal a esta patología, en base a la mejoría referida por los pacientes y la escala numérica del dolor. La combinación de viscosuplementación con ejercicio terapéutico, es una forma de tratamiento multimodal en nuestro servicio, con el presente estudio se pretende conocer su efectividad y si es superior al manejo puro con viscosuplementación.

Se genera la siguiente pregunta de investigación

¿La combinación de ejercicio terapéutico y viscosuplementación tendrá un efecto superior para controlar el dolor que el uso único de viscosuplementación?

JUSTIFICACIÓN.

Debido a la alta prevalencia de esta patología en población mexicana y a su falta de respuesta óptima a un único tratamiento conservador se tiene la necesidad de generar evidencia que demuestre que la combinación de estos tratamientos puede potencializar su acción analgésica, sin los efectos adversos de la polifarmacia con AINEs y opioides.

Si la combinación de viscosuplementación con fisioterapia demuestra ser superior, será una alternativa eficaz para tratamiento de los pacientes, para que se ofrezca de forma oportuna a adultos mayores y así reducir el consumo de analgésicos, o bien en pacientes con alguna comorbilidad que contraindique un tratamiento final con remplazo articular.

HIPÓTESIS.

La combinación de viscosuplementación y ejercicio terapéutico reduce un 15% más el ENA al término de doce semanas de tratamiento comparado con la aplicación de viscosuplementación como terapia única en osteoartrosis de rodilla en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional "1° de Octubre" ISSSTE en el periodo comprendido de enero a diciembre de 2018.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y tipo de estudio

Es un estudio Analítico observacional de una cohorte histórica para evaluar dos programas terapéuticos rehabilitatorios en pacientes con osteoartritis de rodilla grado II y III de la clasificación radiológica de Kellgren y Lawrence.

Los sujetos de estudio son los expedientes de pacientes con diagnóstico de osteoartritis de rodilla que recibieron manejo con viscosuplementación en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación en el periodo comprendido de enero a diciembre del 2018.

Tamaño de la muestra: Por conveniencia.

Criterios de Inclusión

Expedientes clínicos de pacientes con:

1. Osteoartritis de rodilla que recibieron manejo con viscosuplementación en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional "1° de Octubre", ISSSTE, en el periodo de enero a diciembre del 2018.
2. Sexo indistinto.
3. Mayores de 18 años.
4. Con Osteoartritis de rodilla moderada (Grado II y III de la clasificación de Kellgren y Lawrence).
5. Que recibieron tratamiento completo a base de 3 aplicaciones de Ácido Hialurónico de alto peso molecular en cada rodilla.
6. Con registros de ENA pre y post aplicación por 12 semanas.
7. Grupo de intervención: Expedientes de pacientes que recibieron terapia con ejercicio terapéutico por doce semanas posterior a recibir viscosuplementación.

Criterios de Exclusión

Expedientes de pacientes:

1. Con amputación de extremidad inferior.

2. Postoperados de rodilla (limpieza articular y artroplastia parcial) seis meses previos a la aplicación de viscosuplementación.
3. Con antecedente de aplicación de viscosuplementación menos de seis meses antes.
4. Con algún déficit cognitivo.
5. Con enfermedades psiquiátricas.
6. Con enfermedades reumáticas (Artritis Reumatoide, Espondilitis Anquilosante).
7. Con coxartrosis.
8. Con cardiopatía que contraindicara el ejercicio.

Criterios de Eliminación

Expedientes de Pacientes:

1. Sometidos a cirugía artroscópica o remplazo articular durante las doce semanas posteriores a la aplicación de viscosuplementación.
2. Con información incompleta en sus expedientes.
3. Que no continuaron con el seguimiento ya sea por alta o por abandono.

Descripción general del estudio

El presente estudio fue presentado y aprobado por los comités de investigación y ética en investigación del Hospital Regional 1° de Octubre previo a su ejecución.

Se seleccionaron los expedientes de pacientes que recibieron viscosuplenetación por osteartrosis de rodilla grado II y III de la clasificación radiológica de Kellgren y Lawrence en servicio de Medicina Física y Rehabilitación en el periodo de enero a diciembre del 2018 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión; los cuales se separaron en dos grupos: uno que recibió monoterapia solo con viscosuplementación y otro que además del manejo con viscosuplementación recibió un programa con ejercicio terapéutico por 10 sesiones (terapia combinada), se recabo de los expedientes la intensidad del dolor, basado en la Escala Numérica Análoga (ENA) previo al tratamiento, así como a las cuatro, ocho y doce semanas posteriores, también se obtuvo el número y tipo de analgésicos consumidos previo y posterior al tratamiento; estas y demás variables de interés se ingresaron en una base de datos electrónica en una hoja de cálculo de Excel para su análisis estadístico.

Análisis estadístico

Se llevó a cabo estadística descriptiva; para las variables cualitativas se realizó frecuencia y porcentajes. Y para las cuantitativas promedio y desviación estándar.

Para la estadística inferencial; se realizó ji cuadrada para variables cualitativas. Y para las cuantitativas t de student y U Man Whitney.

Consideraciones Éticas

De acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este estudio se clasifico como Investigación sin riesgo, ya que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio, y solo se basó a revisión de expedientes clínicos.

Los datos personales obtenidos de los expedientes clínicos en el presente estudio fueron tratados y protegidos en los términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, donde se menciona la desvinculación de datos personales en todas las personas físicas o morales, del sector público y privado, tanto a nivel federal como estatal, dispuestas en el Capítulo I de esta ley. Y en apego a los lineamientos de Protección de Datos Personales emitidos por el IFAI.

Los beneficios del estudio estuvieron basados en 4 principios éticos básicos universales, *autonomía*; no se aplica por tratarse de un estudio observacional, *beneficencia*; al darse seguimiento de mediano plazo a un tratamiento multimodal para osteoartrosis de rodilla se genera evidencia para brindar las mejores opciones de tratamiento, *no maleficencia*; no represento riesgo alguno al paciente, ya que no se realizó intervención alguna, *justicia*; con los resultados obtenidos se pretende estandarizar un manejo multimodal de los futuros pacientes con osteoartrosis de rodilla moderada en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación, que tenga evidencia para una mayor reducción del dolor y se le proporcione al paciente la mejor alternativa de tratamiento que mejore su sintomatología.

RESULTADOS

Se logaron identificar un total de 43 expedientes de pacientes que reunieron los criterios de inclusión, posteriormente se conformaron dos grupos, uno de expedientes de pacientes que recibieron manejo solo Viscosuplementación y otro que de forma conjunta recibió Viscosuplementación y ejercicio terapéutico, con una distribución de 21 y 22 expedientes de pacientes en forma respectiva.

Respecto a las características sociodemográficas, resalta la edad la mínima de 49 y 45 años en cada grupo. En ambos grupos predomino el sexo femenino; el mayor porcentaje de pacientes no presentaron alguna otra comorbilidad en ninguno de los dos grupos. El grupo de Viscosuplementacion y ejerció terapéutico tuvieron en promedio un mayor tiempo de evolución en comparación con el otro grupo, pero sin diferencia estadística significativa (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Características generales de los pacientes por grupo.*

Característica	Grupo Viscosuplementación (n=21)	Grupo Viscosuplementación con ejercicio terapéutico (n=22)
Edad (años)	63 ± 13.9	55 ± 9.9
Sexo		
Masculino	4 (19)	5 (23)
Femenino	17 (81)	17 (77)
Estado civil		
Casado	13 (62)	16 (73)
Soltero	8 (38)	6 (27)
Escolaridad		
Analfabeta	0 (0)	1 (4)
Primaria	2 (9)	1 (4)
Secundaria	5 (24)	3 (14)
Media superior	2 (9)	7 (32)
Licenciatura	10(49)	7 (32)
Postgrado	2 (9)	3 (14)
Ocupación		
Ama de casa	6 (29)	5 (23)
Empleado	6 (29)	9 (41)
Jubilado	7 (33)	2 (9)
Otros	2 (9)	6 (27)
Talla (Metros)	1.58 ± 0.09	1.59 ± 0.1

Peso (Kilogramos)	78.5 ± 14.1	76.1 ± 13.3
IMC (Kg/m ²)	30 ± 5.1	30.8 ± 4
Comorbilidades		
DM [»]	1 (5)	2 (9)
DM [»] y HAS ^Δ	3 (14)	4 (18)
DM y Otras	1 (5)	1 (5)
HAS ^Δ	3 (14)	2 (9)
HAS ^Δ y Otras	»1 (5)	1 (5)
Otras	6 (29)	4 (18)
Ninguna	6 (29)	8 (36)
Tiempo de evolución (meses)	35 ± 19.8	42 ± 23.5

* En variables cualitativas se reporta frecuencia y porcentaje en cuantitativas promedio y DE.
[»]DM: Diabetes Mellitus, ^ΔHAS: Hipertensión Arterial Sistémica

En la identificación de factores de riesgo se presentó asociación estadísticamente significativa la OA de rodilla con el sobrepeso y obesidad ($\alpha = 0.003$) (Ver cuadro 2).

Cuadro 2. Factores de riesgo identificados por grupo de tratamiento.*

Factores de Riesgo	Grupo Viscosuplementación (n=21)	Grupo Viscosuplementación con ejercicio terapéutico (n=22)
Peso		
Normal	0 (0)	5 (22)
Sobrepeso [†]	12 (57)	3 (14)
Obesidad [†]	9 (43)	14 (64)
Mala alineación articular		
Varo	6 (28.5)	4 (18.1)
Valgo	4(19.1)	11(50.1)
Ninguno	11(52.4)	7 (31.8)
Lesión articular		
Meniscopatía	2 (9.5)	1 (4.5)
Lesión de LCA	0 (0)	1 (4.5)
Ninguna	19 (90.5)	20 (90.9)

*Se reporta frecuencia y porcentaje. [†] $\alpha \leq 0.05$ con Ji cuadrada.

Previo al tratamiento los pacientes calificaron la intensidad del dolor articular con Escala Numérica Análoga (ENA), presentando una mediana mayor en el grupo que recibió Viscosuplemenación y ejercicio terapéutico. A la octava semana de tratamiento se observó diferencia en las medianas entre los grupos. Al final de las doce semanas de se reportó una mediana menor en el grupo que recibió terapia combinada con ejercicio terapéutico con

respecto al grupo con monoterapia, con una diferencia estadísticamente significativa, traduciéndose en menor intensidad de dolor al final del tratamiento ($p= 0.011$) (Ver cuadro 3).

Cuadro 3. Comportamiento de la Escala Numérica Análoga (ENA) de dolor por grupo de tratamiento.*

		ENA pre	ENA 4° semana	ENA 8° semana	ENA 12° semana
Grupo Viscosuplementación (n=21)	Mediana	8	6	6	6
	Mínimo	4	4	3	0
	Máximo	9	8	8	8
Grupo Viscosuplementación con ejercicio terapéutico (n=22)	Mediana†	7	6	4	4
	Mínimo	5	3	2	0
	Máximo	9	7	7	7

† $p \leq 0.05$ con U de Mann Whitney.

Respecto a la mejoría clínica se considera significativa si hay una reducción de 3 puntos del ENA inicial al final del tratamiento; en el grupo de Viscosuplementación con ejercicio terapéutico un mayor porcentaje de pacientes presentaron mejora en comparación con el grupo de monoterapia con una diferencia estadísticamente significativa ($\alpha= 0.011$); el promedio de reducción del puntaje de ENA fue mayor en el grupo de terapia combinada (Ver cuadro 4).

Cuadro 4. Mejoría Clínica al final del tratamiento.

Mejoría clínica al final del tratamiento*	Grupo Viscosuplementación (n=21)	Grupo Viscosuplementación con ejercicio terapéutico (n=22)
Si †	8 (38)	17 (18.1)
No	13 (62)	5 (81.8)
Reducción del ENA**	2.6 ±1.5	3.5 ±1.5

*Pacientes que presentaron disminución de 3 puntos o más del ENA inicial.

**Promedio y DE. † $\alpha \leq 0.05$ con Ji cuadrada.

Previo al manejo con viscosuplementación el 100% de los pacientes de ambos grupos recibían tratamiento para el dolor con al menos un analgésico, en el grupo de Viscosuplementación el 52% de los pacientes se encontraban en tratamiento con AINE en combinación con Neuromodulador, en el grupo de Viscosuplementación con ejercicio terapéutico el 91% de los pacientes consumían solo AINE (Ver cuadro 5).

Cuadro 5. Tipo de analgésico consumido previo al tratamiento.*

Tipo de analgésicos	Grupo Viscosuplementación (n=21)	Grupo Viscosuplementación con ejercicio terapéutico (n=22)
AINE**	10 (48)	20 (91)
AINE/Neuromodulador	11 (52)	2 (9)
Opioides	0 (0)	0 (0)

* Se reporta frecuencia y porcentaje. **AINE: antiinflamatorio no esteroideo.

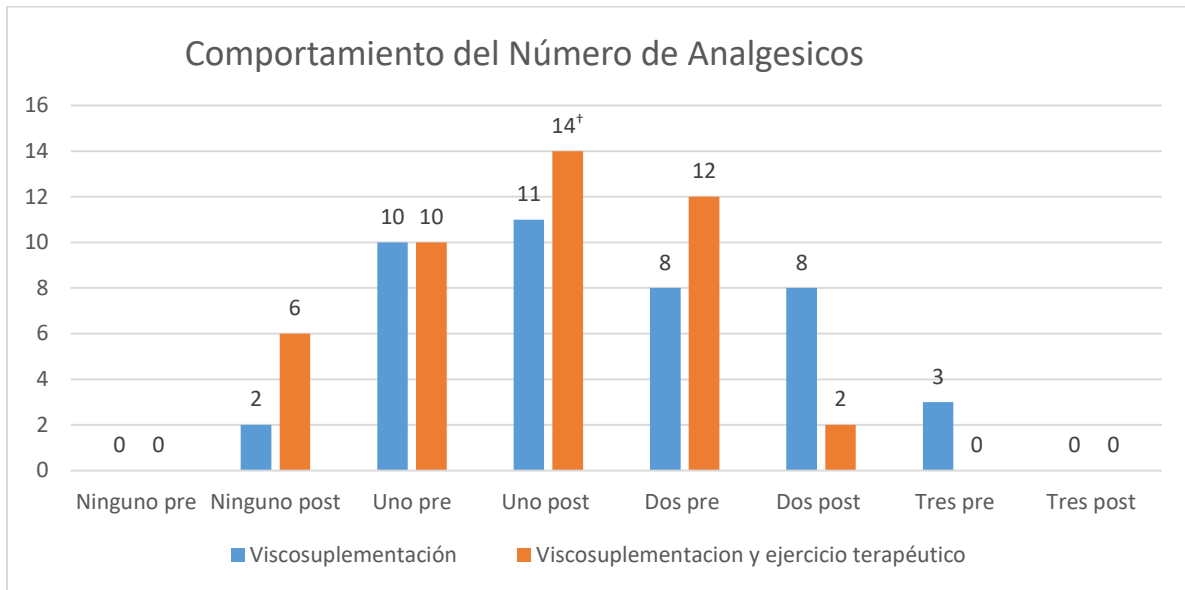
Se identificó que los pacientes que se encontraban en el rango de edad de 51 a 70 años son los que consumían mayor número de analgésicos en ambos grupos, y que el grupo con solo viscosuplementación consumía el mayor número de analgésicos; sin embargo no hubo una asociación estadísticamente significativa con el grado de osteoartritis ni con la edad de los pacientes (Ver cuadro 6).

Cuadro 6. Número de analgésico consumido al inicio del tratamiento por grupo de edad.*

Grupos de edad (años)		31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	Total	
Grupo Viscosuplementación	No. de analgésicos	1	0	3	1	2	3	1	10
		2	1	0	3	2	2	0	8
		3	0	0	1	1	0	1	3
	Total	1	3	5	5	5	2	21	
Grupo Viscosuplementación con ejercicio terapéutico	No. de analgésicos	1	0	3	2	4	1		10
		2	2	3	3	4	0		12
	Total	2	6	5	8	1		22	

* Se reporta frecuencia.

Al final de las doce semana de tratamiento en el grupo de solo Viscosuplementacion dos (9.5%) pacientes dejaron de consumir analgésicos y desapareció el consumo de tres analgésicos. En el grupo de Viscosuplementacion con ejercicio terapéutico seis pacientes (27%) dejaron de consumir analgésicos, también desapareció el consumo de tres medicamentos y un mayor número de pacientes quedaron consumiendo un solo analgésico, 14 pacientes (60%) en comparación con el otro grupo donde solo 11 pacientes (50%) consumían un analgésico, con una diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.018$) (Ver gráfica 1).

Gráfica 1. Número de analgésicos consumidos previo y posterior al tratamiento.*

[†] $p \leq 0.05$ con U de Mann Whitney. * Se reporta frecuencia.

Se identificaron seis médicos que realizaron el procedimiento de Viscosuplementación en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación en el periodo comprendido de enero a diciembre del 2018, el 65% de las aplicaciones fueron realizadas por los médicos 4 y 5. Un mayor porcentaje de pacientes presentaron mejoría clínica posterior al manejo con el Medico 2 y 6 debido al número de procedimientos (Ver cuadro 7).

Cuadro 7. Médico del servicio que realizo el procedimiento.*

Medico aplicador	Cuenta de procedimientos por medico (n=43)	Pacientes con mejoría clínica	
		Si	No
Medico 1	9 (21)	2 (22)	7 (78)
Medico 2	1 (2)	1 (100)	0
Medico 3	3 (7)	2 (67)	1 (33)
Medico 4	10 (23)	6 (60)	4 (40)
Medico 5	18 (42)	13 (72)	5 (28)
Medico 6	2 (5)	2 (100)	0

* Se reporta frecuencia y porcentaje.

Los efectos adversos por Viscosuplementación, se reportó un paciente por grupo, ambos presentaron aumentó de dolor y volumen articular en los tres días posteriores a la aplicación de la última dosis del medicamento, que se limitó con uso de AINE y crioterapia.

Respecto al uso de otras modalidades terapéuticas utilizadas de forma simultánea, se detectó solo un paciente con vendaje neuromuscular en el grupo de solo Viscosuplementación.

No se detectó algún paciente que no concluyera el tratamiento con viscosuplementación.

DISCUSIÓN

Respecto a las características sociodemográficas, resalta la edad la mínima de 49 y 45 años en cada grupo, probablemente debido a que no se excluyó a pacientes con osteoartrosis de rodilla de etiología traumática. En ambos grupos predominó el sexo femenino, coincidiendo con los estudios epidemiológicos internacionales, que reportan mayor prevalencia de osteoartrosis de rodilla en mujeres.⁹

El sobre peso y obesidad fue el principal factores de riesgo que presentó asociación estadística en ambos grupos de estudio, coincidiendo con lo reportado en los reportes internacionales.⁷ Esto refuerza que los programas de prevención y del manejo de primera línea deben enfocarse en la reducción de peso corporal, como lo recomiendan las guías EULAR (European League against Rheumatism), ACR (American College of Rheumatology) y AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons).⁷⁻³¹ En un estudio de seguimiento, el riesgo de osteoartritis se redujo después de la pérdida de peso, donde una pérdida de 10 libras de peso durante 10 años disminuyó la probabilidad de osteoartritis de rodilla en 50%.³²

La media del tiempo de evolución de los síntomas de osteoartrosis de rodilla al momento del tratamiento con viscosuplementación en los dos grupos sobrepasó los seis meses que indican las guías de manejo de AAOS, ACR y EULAR⁷⁻³¹, para considerar que el tratamiento de primera línea fracasó y ser candidato a manejo con viscosuplementación, por lo que se deberá considerar ofrecer este tratamiento de forma más temprana en nuestro servicio, con el objetivo de evitar la afección gastrointestinal y renal que genera el uso de AINE de forma crónica.

Por los resultados obtenidos al comparar el ENA inicial con el final de ambos grupos resulta más efectiva la combinación de Viscosuplementación con ejercicio terapéutico para la reducción significativa en la intensidad del dolor en pacientes osteoartritis grado II y III que el uso puro con Viscosuplementación; pero debido a que no existen estudios de este tipo no se puede comparar los resultados; sin embargo las recomendaciones de ejercicio en pacientes con osteoartrosis se basan en que reduce de forma moderada el dolor en las articulaciones y mejorar la función física. La mayor parte de los estudios apoyan un programa de ejercicios como parte integral del manejo óptimo.²⁵ Al observar el comportamiento de las medianas del ENA durante las doce semanas de observación coinciden con lo descrito por Bannuru y cols., donde la eficacia de la viscosuplementación se volvió significativa a las 4 semanas y alcanzó el máximo a las 8 semanas.²⁶

También se identificó que en ambos grupos se redujo el número de analgésicos consumidos incluso eliminado su consumo en algunos pacientes al final de las doce semanas, esto concuerda con lo reportado por Maheu y cols., que reporta un mayor efecto para el control del dolor con Viscosuplementación que con AINE.²⁷ Sin embargo hay que resaltar que al comparar los grupos, el uso de Viscosuplementación con ejercicio terapéutico logra reducir un 10% (1 punto) más el ENA inicial y en un mayor porcentaje de pacientes y con una diferencia estadística significativa, pero nuevamente no existen estudios con los que se pueda comparar este resultado.

Se identificó que en el grupo que solo recibió Viscosuplementación un mayor porcentaje de pacientes recibían combinación de AINE con Neuromodulador concordando con una mayor intensidad de dolor inicial, posiblemente esto no permitió que fueran candidatos para recibir un programa con ejercicio terapéutico.

Respecto a los efectos adversos en nuestro estudio se reporta un una incidencia del 0.86%, que es menor que la reportada en los ensayos clínicos, donde reportan un incidencia global de del 1-4%.²⁰⁻²¹

Respecto a las limitaciones de nuestro estudio hay que destacar que se trata de un estudio analítico observacional de una cohorte histórica, por lo que tiene sus limitaciones respecto a la validez externa, por lo que es necesario realizar un ensayo clínico donde se puede evitar los sesgos de selección, aleatorización y de información; y que además evalúe otras variables como capacidad funcional y calidad de vida.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se concluye que:

1. El principal factor de riesgo asociado a osteoartrosis de rodilla identificado en los pacientes de nuestro estudio fue el sobrepeso y obesidad.
2. Respecto a las características demográficas en nuestro estudio destaca la mayor frecuencia de la enfermedad en mujeres.
3. El tiempo de evolución de los síntomas al momento del tratamiento con viscosuplementación sobrepasa los seis meses en nuestro servicio, por consiguiente se debe considerar ofrecer este tratamiento en forma más temprana para evitar una estancia prolongada.
4. Con los cambios obtenidos en el ENA al final de los dos tratamientos, se puede recomendar el agregar un programa de ejercicio terapéutico a los pacientes con manejo con viscosuplementación por osteoartrosis de rodilla, ya que reducirá en mayor medida la intensidad del dolor, sin embargo debe adecuarse la gravedad y tolerancia específica de cada paciente.
5. El uso combinado de Viscosuplementación con ejercicio terapéutico reduce el consumo de analgésicos de una forma considerable, lo que puede evitar el consumo crónico de estos y la presencia de sus efectos adversos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Goldblatt J, Richmond J, Goldblatt H, Richmond J; **Anatomy and Biomechanics of the Knee**; Operative Techniques in Sports Medicine, 2003;Vol 11:172-186.
2. Pallin D, [Rosen's K; Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice](#); 9th ed, Elsevier, 2018.
3. Simon S, Alaranta H, Buckwalter J, Einhorn T, Simon S; **Orthopedic Basic Science: Biology and Biomechanics of the Musculoskeletal System**; American Academy of Orthopedic Surgeons, 2000(2):730-827.
4. Sherman S, Andreas C, Clayton W. Nuelle; **Patellofemoral Anatomy and Biomechanics**, Clin Sports Med, 2014;33: 389–40.
5. Prieto L; **Lo básico para empezar. Anatomía, biomecánica, diagnóstico y patología de los Meniscos**, Cuadernos de Artroscopia de la Revista de la Asociación Española de Artroscopia, 2010;17: 42-5.
6. **Osteoarthritis Research Society International (OARSI)**, Consultado el 13 de marzo de 2019 **Disponible en:** <https://www.oarsi.org/research/standardization-osteoarthritis-definitions>
7. Osteoarthritis Research Society International, (OARSI), **Osteoarthritis: A Serious Disease**, Submitted to the U.S. Food and Drug Administration December 1, 2016. Consultado el 13 de marzo de 2019 **Disponible en:** <https://www.oarsi.org/education/oarsi-resources/oarsi-white-paper-oa-serious-disease>
8. Nelson A; **Osteoarthritis year in review 2017: clinical; Osteoarthritis and Cartilage**, OARSI, 2018;26 (3):319–325.
9. Palazzo C, Nguyen C, Lefevre M, Rannou F, Poiraudreau S; **Risk factors and burden of osteoarthritis**, Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 2016;59:134–138.
10. Xia B, Chen D, Zhang J, Hu S, Jin H, Tong P, **Osteoarthritis Pathogenesis: A Review of Molecular Mechanisms**, Calcified Tissue International, 2014;95:495–505.
11. Di Chen, Jie Shen, Weiwei Zhao, Tingyu Wang, Lin Han, Hamilton Jand; **Osteoarthritis: toward a comprehensive understanding of pathological mechanism, Review Article**, Bone Research, 2017;17: 123-157.
12. Solis U, Armas A, Bacallao A. **Osteoarthritis. Características sociodemográficas**. Revista Cubana de Reumatología. 2014;16(2): 97-103.

13. Garriga X. **Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación.** Sociedad Española de Medicina de Familia, 2014;46(1):3-10.
14. Rezende M, Constantino G. **Viscosupplementation,** Rev Bras Ortop,2012;47(1):160-4.
15. Cajigas J, Ariza R, Espinosa R, Méndez C, **Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el diagnóstico y tratamiento de la osteoartritis.** Med Int Mex 2011;27(6):552-572.
16. Arias A, **Osteoarthritis, Trabajo de revisión** Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación 2014;6(2):173-186.
17. Dicker K, Gurski L, Bhatt S, Witt R, Farach M, **Hyaluronan: A simple polysaccharide with diverse biological functions,** Acta Biomaterialia,2014;10:1558–1570.
18. Cardona J, **La Viscosuplementación como tratamiento alternativo en la osteoartritis.** Ortho-tips, 2012;8(2): 133-5.
19. Sudha P, Rose M, **Beneficial Effects of Hyaluronic Acid,** Advances in Food and Nutrition Research, 2014;72(9):139-168.
20. Legré V, **Viscosupplementation: Techniques, indications, results. Review article,** Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2015;23:101–108.
21. García N, **Viscosupplementation: An Update,** Revista El Dolor, 2012;57(21):21-27.
22. Ríos A, Villanueva M, **Respuestas en Viscosuplementación y Terapias Biológicas,** Medical & Marketing Communications,2015;128(1):25-29.
23. Arango C, **La Viscosuplementación y sus efectos en la enfermedad articular,** Ortho-tips, 2012;8(2):17-22.
24. Macías M, Espinoza P, Suazo S, Jiménez A, Rubio F, Breve L. **Clinical application of hyaluronic acid.** Rev. Fac. Cienc. Méd, 2015;5:231-6.
25. Korsh J, Bassett W, Polakoff D, **Late hemorrhagic pseudoseptic arthritis encountered during total knee arthroplasty due to hyaluronic acid viscosupplementation Case report,** Arthroplasty Today, 2016:165-169.
26. Bannuru R, Natov N, Dasi U, Schmid C, McAlindon T. **Therapeutic trajectory following intra-articular hyaluronic acid injection in knee osteoarthritis:meta-analysis.** Osteoarthritis Cartilage, 2011:611–619.
27. Maheu E, Bard H. **Argumentaire en défense du service rendu par les injections intra-articulaires d'acide hyaluronique dans la prise en charge de la gonarthrose symptomatique.** SFR la Rhumatologie,2013:8-9.

28. Vaishya R, Pandit R, Agarwal A, Vijay V, **Intra-articular hyaluronic acid is superior to steroids in knee osteoarthritis: A comparative, randomized study** Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, 2017:85–88.
29. Wang Y, Hall S, Hanna F, Wluka A, Grant G, Marks P. **Effects of Hylan G-F20 supplementation on cartilage preservation detected by magnetic resonance imaging in osteoarthritis of the knee: a two-year single-blind clinical trial.** BMC Musculoskeletal Disorders, 2011;12:247-4.
30. Ea H, Bazille C, Lioté F. **Histología y fisiología de la membrana sinovial.** EMC - Aparato Locomotor. 2008; E :14-21
31. American Academy of Orthopaedic Surgeons **Clinical Practice Guideline on the Treatment of Osteoarthritis of the Knee (Non-Arthroplasty).** Rosemont (IL). American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS); 2008
32. Hochberg M, Altman R, Toupin K, et al. American College of Rheumatology. **Recommendations for the Use of Nonpharmacologic and Pharmacologic Therapies in Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee.** Arthritis Care Res 2012;64(4):465-474.