

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Mejora de la reabsorción de líquido sinovial tras su
extravasación. Revisión narrativa



AUTOR: Sánchez Sanz, Eric.

No Expediente: 0342

TUTOR: Martini, Francisco José

Departamento: Fisiología

Curso académico 2021-2022.

Convocatoria de septiembre

RESUMEN	1
ABSTRACT	1
KEYWORDS / PALABRAS CLAVE	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	4
MATERIAL Y MÉTODOS	5
PROCESO DE BÚSQUEDA	5
RESULTADOS	8
DISCUSIÓN	9
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	10
CONCLUSIONES	11
BIBLIOGRAFÍA	12



RESUMEN

Antecedentes: El líquido sinovial es un compuesto biológico complejo que interviene en la lubricación, nutrición y la estructura de la mayoría de las articulaciones móviles. La patología asociada al derrame articular es muy variada y multifactorial. Sin embargo, el abordaje del derrame articular difiere si tiene su origen en un trauma o intervención quirúrgica, o si se origina por un proceso degenerativo o inflamatorio.

Métodos: Se realizaron búsquedas con palabras clave apropiadas en las bases de datos de MEDLINE (PubMed), Scopus, SciELO y PEDro. Los estudios elegibles se seleccionaron sobre la base de varios criterios de inclusión y exclusión, además de abarcar la última década.

Resultados: Se encontraron 4 estudios adecuados para esta revisión que, en conjunto, incluyen un total de 156 participantes humanos.

Conclusión: Aunque la calidad metodológica de los estudios es baja, sugerimos que el drenaje linfático ayudaría a mejorar la reabsorción sinovial. Además, el abordaje farmacológico podría también fomentar la reabsorción mediante la creación de vías linfáticas.

ABSTRACT

Background: Synovial fluid is a complex biological compound involved in the lubrication, nutrition and structure of most mobile joints. The pathology associated with joint effusion is very varied and multifactorial. However, joint effusion due to trauma or following surgery is tackled differently than degenerative or inflammatory episodes.

Methods: Searches were performed using appropriate keywords on MEDLINE (PubMed), Scopus, SciELO and PEDro databases. Studies were selected based on several inclusion and exclusion criteria, as well as covering the last decade.

Results: We found 4 studies suitable for this review. In sum, a total of 156 human participants were included.

Conclusion: Although the methodological quality of the studies are low, we suggest that lymphatic drainage as well as specific drugs could help to improve synovial resorption.

KEYWORDS / PALABRAS CLAVE

- synovial fluid / líquido sinovial
- reabsorption / reabsorción
- joint effusion / derrame articular



INTRODUCCIÓN

Peter H. Jost acuñó el término de tribología en 1966 como la ciencia que estudia la fricción, el desgaste y la lubricación que tienen lugar durante el contacto entre superficies sólidas en movimiento. Al añadir el prefijo “bio” a este término, hacemos referencia a los fenómenos tribológicos que se dan en los seres vivos y sus sistemas orgánicos. El líquido articular o líquido sinovial (LS) es una sustancia que ha sido estudiada a lo largo de la historia por sus diversas propiedades, sobre todo las bio-tribológicas. En la Figura 1 se representa de manera esquemática y simple una articulación sinovial general, mostrando el cartílago, la cápsula y la membrana sinovial (formada por una capa celular íntima sobre una capa sub-íntima vascular). La membrana sinovial contiene el líquido articular. A nivel fisiológico el LS está formado principalmente por ácido hialurónico (AH), proteínas plasmáticas, azúcares y lípidos además de células libres¹. Aún hay detalles que desconocemos del LS, como la función completa del AH² y los mecanismos asociados a su patología. El derrame articular es una de las manifestaciones clínicas más comunes de la enfermedad articular sinovial. Esta patología entorpece las propiedades del líquido y tejidos adyacentes produciendo cambios en la estructura y/o la función de la articulación. Sin embargo, el mecanismo de reabsorción tras una extravasación, donde el líquido ocupa un espacio fuera de la membrana, no se conoce con precisión^{3,4}. La comprensión estructural y funcional de manera completa del LS podría desvelar mecanismos fisiopatológicos de estas enfermedades.

Figura 1: Diagrama simplificado de la articulación sinovial
(<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=68413037>)

OBJETIVOS

El objetivo de esta revisión es recopilar información sobre **cómo mejorar con la ayuda de la fisioterapia la reabsorción del líquido articular sin patología añadida en los humanos**

Objetivos específicos:

- Analizar los mecanismos que hacen posible la reabsorción.
- Explorar la evidencia de la composición química del líquido sinovial.
- Explorar la evidencia de los tratamientos que mejoran el pronóstico del derrame articular.



MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio consta de un informe de evaluación de investigación responsable, certificado por la UMH, que se adjunta en los anexos y cuyo código es el siguiente: TFG.GFI.FJM.ESS.220226

PROCESO DE BÚSQUEDA

La metodología empleada para la realización de este artículo ha sido llevada a cabo a través de una búsqueda bibliográfica utilizando los descriptores de salud (DeCS) y posteriormente las bases de datos de MEDLINE (PubMed), Scopus, SciELO y PEDro. Este estudio ha sido realizado entre los meses de enero a julio de 2022 con artículos cuya antigüedad máxima es de 10 años. Todos los artículos fueron descargados de manera gratuita o pedido a los autores para su revisión. A la hora de seleccionar los artículos, de acuerdo con el objetivo planteado, los criterios de exclusión fueron varios; todos ellos relacionados con patologías degenerativas, reumáticas o multifactoriales. Se excluyó todo artículo relacionado con la artritis reumatoide, osteoporosis, osteoartritis, condromatosis o similares. Sólo se tomó como criterio inclusivo aquellos que tratasen sobre la sinovitis por ser una patología relacionada en relación a nuestros objetivos ⁵. Se limitó el estudio a humanos, aunque uno de los artículos incluidos también investiga conejos neozelandeses, los cuales fueron excluidos del recuento total de muestras.

En esta búsqueda han sido empleadas las siguientes palabras clave:

- Absorption
- Reabsorption
- Effusion
- Fluid
- Synovial Fluid
- Joint

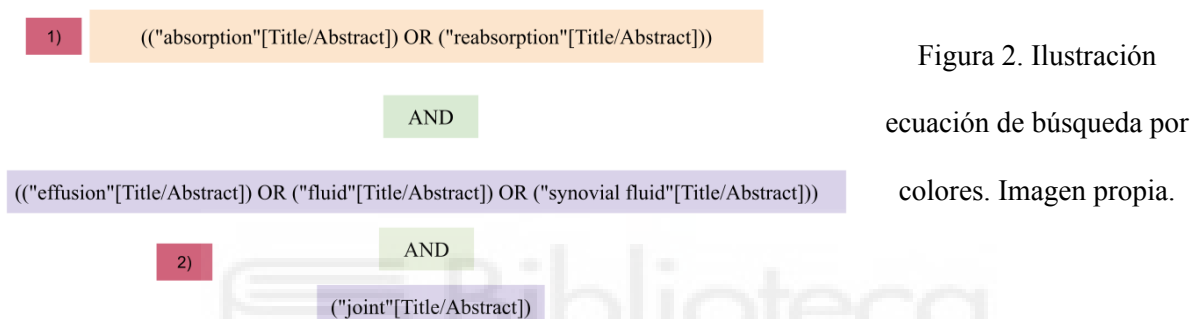
Con ellas, se ha formado la siguiente ecuación de búsqueda:

(("absorption"[Title/Abstract]) OR ("reabsorption"[Title/Abstract]))

AND (("effusion"[Title/Abstract]) OR ("fluid"[Title/Abstract]) OR

("synovial fluid"[Title/Abstract])) AND ("joint"[Title/Abstract])

Como se muestra en la Figura 2, esta ecuación se estructura en dos partes. Están conectadas entre ellas por el operador booleano AND. En el segundo término hacemos una nueva división separada por el mismo operador booleano. De esta manera, buscamos que una de las dos primeras palabras clave estén en nuestra búsqueda y añadimos la segunda parte de la ecuación para que cualquiera de las tres palabras clave se incluya junto al término “joint”.



En la Figura 3, se ilustra el diagrama de flujo. La ecuación se ha utilizado de manera íntegra en las bases de datos de Medline (Pubmed) y Scopus, y solo el segundo término en Scielo. En Pedro el término utilizado fue “joint effusion” buscado por título y “abstract”.

BASES DE DATOS	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA
PUBMED	((("absorption"[Title/Abstract]) OR ("reabsorption"[Title/Abstract])) AND {(("effusion"[Title/Abstract]) OR ("fluid"[Title/Abstract]) OR ("synovial fluid"[Title/Abstract])) AND ("joint"[Title/Abstract])}
SCOPUS	((("absorption"[Title/Abstract]) OR ("reabsorption"[Title/Abstract])) AND {(("effusion"[Title/Abstract]) OR ("fluid"[Title/Abstract]) OR ("synovial fluid"[Title/Abstract])) AND ("joint"[Title/Abstract])}
SCIELO	((("effusion"[Title/Abstract]) OR ("fluid"[Title/Abstract]) OR ("synovial fluid"[Title/Abstract])) AND ("joint"[Title/Abstract])
PEDRO	"joint effusion"

Tabla 1: Resumen de las ecuaciones de búsqueda en las distintas bases de datos.

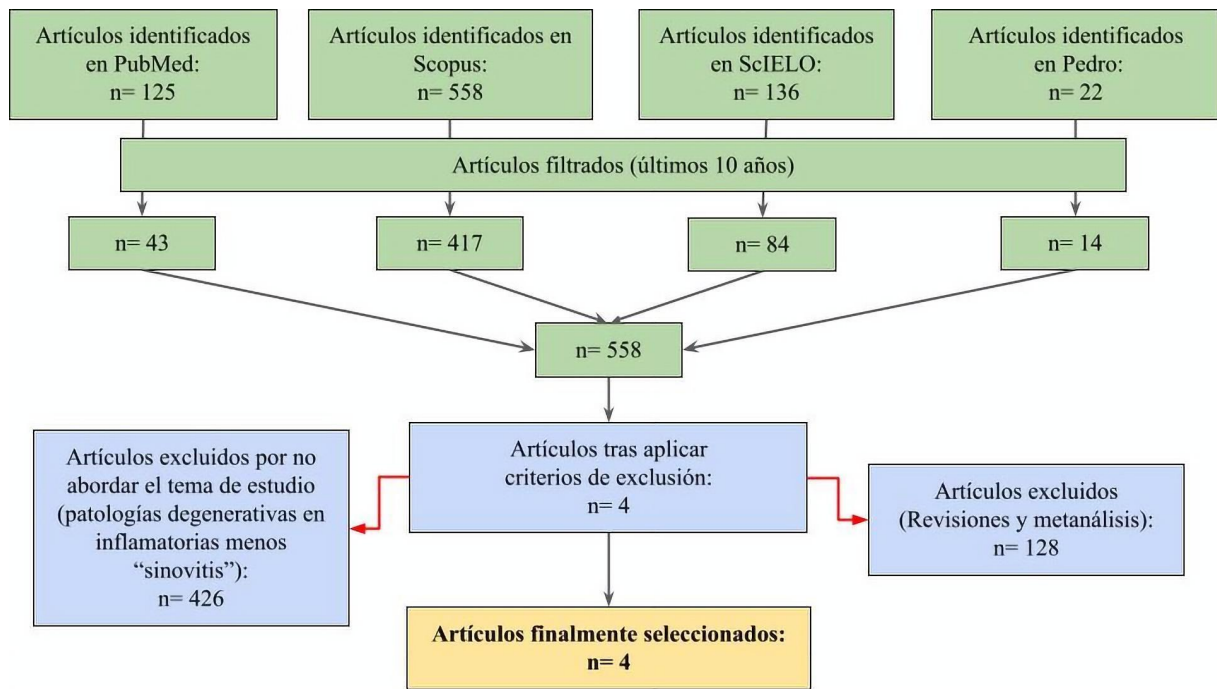


Figura 3: Ilustración de diagrama de flujo. Imagen propia.



RESULTADOS

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos tras el proceso de búsqueda.

TÍTULO	AUTORES	AÑO	MUESTRA	TIPO DE ESTUDIO
Morphological peculiarities of the synovial membrane of human knee joint in mature age ⁶	Kozhanova, T. G. Poliakova, V. S. Mkhitarian, E. E. Meshcheriakov, K. N.	2013	n=22	Explorativo
Sphingolipids in human synovial fluid--a lipidomic study ⁷	Kosinska, Marta Krystyna, Liebisch, Gerhard, Lochnit, Guenter, Wilhelm, Jochen, et al.	2014	n=57	Explorativo
The discovery of the synovial lymphatic stomata and lymphatic reabsorption in knee effusion ⁸	Ping, Zepeng, Jiang, TingtingWang, Chong, Chen, Zhongyi et al.	2015	n=35 (25 ratones y 10 humanos)	Explorativo
[Clinical effect and mechanism of heat sensitive moxibustion for knee joint synovitis] ⁹	Xu, Weiming, Zhang, Guojie	2018	n=67 (34 casos y 33 controles)	Casos y Controles

Tabla 2: Resumen de la información de los artículos seleccionados.

Se han seleccionado tres estudios que comparten un objetivo común ya que buscan dar respuesta a los mecanismos de acción de las articulaciones que involucran líquido sinovial ^{6,7,8}. Uno de ellos afirma que, en la capa interna de la membrana sinovial, también existen unas pequeñas aberturas de los capilares linfáticos como en la superficie libre de la membrana serosa. Estas estructuras son llamadas estomas ⁸. También se señala la importancia de los esfingolípidos en los procesos sinoviales ⁷. Además, en el artículo más reciente, los autores proponen un tratamiento específico, la moxibustión, junto con medicamentos por vía intravenosa para la mejora del derrame articular tras la artrocentesis de una sinovitis ⁹. Por otro lado, el más antiguo demostró las variaciones en la morfología del complejo sinovial a partir de la edad adulta.

DISCUSIÓN

Los esfingolípidos, un tipo concreto de lípidos, pueden alterar la inflamación sinovial y las respuestas de reparación de las articulaciones dañadas ⁷. Los resultados obtenidos muestran la aparición de estomas linfáticos en las células de la membrana sinovial y que este hecho es uno de los mecanismos principales de reabsorción del LS posterior a un derrame articular ⁸. Esta es una información crucial ya que el sistema linfático es el encargado de transportar y mediar en el metabolismo de lípidos. También, hay que tener en cuenta las variaciones en la composición del líquido que se dan con la edad pues pueden dar lugar a varias patologías ⁶. En la sinovitis o el derrame articular, Weiming Xu y Guojie Zhang afirmaron que la moxibustión combinada con medicamentos intravenosos es mejor a largo plazo que sólo la aplicación de estos últimos ⁹.

A pesar de que aún no se conocen todos los mecanismos que hacen posible la reabsorción del LS en los sistemas biológicos, podemos dar aportación a los objetivos planteados en este trabajo. Por un lado, sabemos que uno de los procesos de reabsorción está relacionado con la aparición de los estomas linfáticos ⁸. Gracias a ello, podemos predecir que el uso del drenaje linfático debería mejorar el derrame sinovial. Por otro lado, la moxibustión también debería mejorar los procesos de derrame articular en las sinovitis ⁹ debido a los cambios que se producen a partir de la vida adulta (>30 años) ⁶ y también debido a que los esfingolípidos, y en concreto las esfingomielinas, son reguladoras de procesos como la apoptosis, el estrés o la proliferación de las estructuras sinoviales ⁷.

Otros artículos corroboran la complejidad de los compuestos sinoviales y apuntan que los estudios futuros deberían tener en cuenta las variaciones constantes de carga y velocidad a las que el líquido se somete durante la vida humana ¹⁰. Además, ampliar el conocimiento existente sobre la estructura y la función del LS contribuye a entender la etiología de otras enfermedades relacionadas y poder aplicarlo no solo en la medicina sino también en la industria.

Son numerosos los estudios que relacionan el líquido sinovial con patologías como la osteoartritis ^{10,11,12}. Además también parece ser un factor a tener en cuenta en las prótesis de polietileno de ultra alto peso molecular ^{13,14}, y en el uso de terapias con viscosuplementación ^{2,15}.

Cabe destacar que para el análisis del LS son recomendables dos tipos de métodos. La resonancia magnética nuclear ¹⁶ y la artrocentesis. En este último, utilizar una aguja flexible y perforada es la mejor opción ¹⁷.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Somos conscientes de que la calidad metodológica empleada es limitada, ya que no han sido empleados numerosos estudios que aborden el tema planteado. Tampoco han sido empleadas escalas de valoración de la calidad de los artículos debido a la pequeña muestra utilizada, aunque creemos que serán necesarias cuando se incluyan más artículos en futuras revisiones.

El tema es muy específico y aunque pueda ser útil su aportación, la mayoría de estudios se centran en resolver problemas asociados con patología y no se pone tanto foco en analizar sus mecanismos biológicos de manera independiente.

CONCLUSIONES

Uno de los mecanismos que permite la reabsorción del LS es la presencia de estomas linfáticos en la membrana sinovial.

La composición del líquido es compleja y todavía no conocemos los mecanismos fisiológicos que intervienen en ella.

Aunque la calidad metodológica del estudio no es alta, se puede sugerir el uso del drenaje linfático para mejorar la fisiología del derrame articular aunque queda por concretar la dosificación de esta terapia fisioterapéutica y comprobar que realmente es beneficiosa.

Son necesarios más estudios primarios para descubrir todas las propiedades que brinda el líquido articular en condiciones sin patología. Dichos estudios podrían ser un pilar en la medicina articular y la industria del futuro.



BIBLIOGRAFÍA

1. Iturriaga, V., Mena, P., Oliveros, R., Cerda, C., Torres, D., del Sol, M., Iturriaga, V., Mena, P., Oliveros, R., Cerda, C., Torres, D., & del Sol, M. (2018). **Importancia del Líquido Sinovial en la Articulación Temporomandibular y sus Implicancias en la Patología Articular.** *International Journal of Morphology*, 36(1), 297–302. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000100297>
2. da Costa, S. R., da Mota e Albuquerque, R. F., Helito, C. P., & Camanho, G. L. (2021). **The role of viscosupplementation in patellar chondropathy.** *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 13. <https://doi.org/10.1177/1759720X211015005>
3. Checa A. **Severe cartilage damage of the knee joint in two young women with hypermobility.** *Rheumatol Int.* 2012 Nov;32(11):3661-4. doi: 10.1007/s00296-011-2071-z. Epub 2011 Sep 1. PMID: 21881992.
4. Ping, Z., Jiang, T., Wang, C., Chen, Z., Chen, Z., Wang, J., Wang, L., Wang, B., Xu, D., Liu, C., Li, Z., & Li, J. C. (2015). **The discovery of the synovial lymphatic stomata and lymphatic reabsorption in knee effusion.** *Microscopy Research and Technique*, 78(6), 479–484. <https://doi.org/10.1002/JEMT.22497>
5. Sellam, J., & Berenbaum, F. (2010). **The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis.** *Nature Reviews. Rheumatology*, 6(11), 625–635. <https://doi.org/10.1038/NRRHEUM.2010.159>
6. Kozhanova, T. G., Poliakova, V. S., Mkhitarian, E. E., & Meshcheriakov, K. N. (2013). **[Morphological peculiarities of the synovial membrane of human knee joint in mature age].** *Morfologiya (Saint Petersburg, Russia)*, 144(5), 50–53. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24592718/>
7. Kosinska, M. K., Liebisch, G., Lochnit, G., Wilhelm, J., Klein, H., Kaesser, U., Lasczkowski, G., Rickert, M., Schmitz, G., & Steinmeyer, J. (2014). **Sphingolipids in human synovial fluid—a lipidomic study.** *PloS One*, 9(3). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0091769>

8. Ping, Z., Jiang, T., Wang, C., Chen, Z., Chen, Z., Wang, J., Wang, L., Wang, B., Xu, D., Liu, C., Li, Z., & Li, J. C. (2015). **The discovery of the synovial lymphatic stomata and lymphatic reabsorption in knee effusion.** *Microscopy Research and Technique*, 78(6), 479–484. <https://doi.org/10.1002/JEMT.22497>
9. Xu, W., & Zhang, G. (2018). **[Clinical effect and mechanism of heat sensitive moxibustion for knee joint synovitis].** *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion*, 38(11), 1163–1168. <https://doi.org/10.13703/J.0255-2930.2018.11.008>
10. Marian M, Shah R, Gashi B, Zhang S, Bhavnani K, Wartzack S, Rosenkranz A. **Exploring the lubrication mechanisms of synovial fluids for joint longevity - A perspective.** *Colloids Surf B Biointerfaces*. 2021 Oct;206:111926. doi: 10.1016/j.colsurfb.2021.111926. Epub 2021 Jun 16. PMID: 34153619.
11. Zakeri Z, Izadi S, Niazi A, Bari Z, Zendeboodi S, Shakiba M, Mashhadi M, Narouie B, Ghasemi-Rad M. **Comparison of adenosine deaminase levels in serum and synovial fluid between patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis.** *Int J Clin Exp Med*. 2012;5(2):195-200. Epub 2012 Apr 6. PMID: 22567181; PMCID: PMC3342715.
12. Martínez-Castillo A, Núñez C, Cabiedes J. **Análisis de líquido sinovial [Synovial fluid analysis].** *Reumatol Clin*. 2010 Nov-Dec;6(6):316-21. Spanish. doi: 10.1016/j.reuma.2009.12.010. Epub 2010 Jun 26. PMID: 21794741.
13. Macuvele DLP, Colla G, Cesca K, Ribeiro LFB, da Costa CE, Nones J, Breitenbach ER, Porto LM, Soares C, Fiori MA, Riella HG. **UHMWPE/HA biocomposite compatibilized by organophilic montmorillonite: An evaluation of the mechanical-tribological properties and its hemocompatibility and performance in simulated blood fluid.** *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2019 Jul;100:411-423. doi: 10.1016/j.msec.2019.02.102. Epub 2019 Mar 8. PMID: 30948077. <https://doi.org/10.1016/J.MSEC.2019.02.102>
14. Oral E, Fung M, Rowell SL, Muratoglu OK. **In-vitro oxidation model for UHMWPE incorporating synovial fluid lipids.** *J Orthop Res*. 2018 Jul;36(7):1833-1839. doi: 10.1002/jor.23848. Epub 2018 Feb 7. PMID: 29314179. <https://doi.org/10.1002/JOR.23848>

15. De Lucia O, Murgo A, Pregnolato F, Pontikaki I, De Souza M, Sinelli A, Cimaz R, Caporali R. **Hyaluronic Acid Injections in the Treatment of Osteoarthritis Secondary to Primary Inflammatory Rheumatic Diseases: A Systematic Review and Qualitative Synthesis.** *Adv Ther.* 2020 Apr;37(4):1347-1359. doi: 10.1007/s12325-020-01256-7. Epub 2020 Mar 5. PMID: 32141016; PMCID: PMC7140740. <https://doi.org/10.1007/S12325-020-01256-7>
16. Burke CJ, Alizai H, Beltran LS, Regatte RR. **MRI of synovitis and joint fluid.** *J Magn Reson Imaging.* 2019 Jun;49(6):1512-1527. doi: 10.1002/jmri.26618. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30618151; PMCID: PMC6504589. <https://doi.org/10.1002/jmri.26618>
17. Hecker A, Waltenspül M, Ernstbrunner L, Sutter R, Wieser K, Bouaicha S. **Perforated flexible catheters improve joint fluid aspiration in shoulder cadavers.** *Sci Rep.* 2021 Nov 11;11(1):22024. doi: 10.1038/s41598-021-01613-8. PMID: 34764411; PMCID: PMC8586244. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-01613-8>

