

METABOLISMO Y DESCENSO DE LA ELASTINA

**IMPLICACIONES EN LA SALUD DEL ADULTO MAYOR Y
ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA CON APOYO
NUTRICIONAL**

SEBASTIÁN DAVID ANGULO-LIZARAZO
LISETH ALEJANDRA ARÉVALO-QUIÑONES
LINA SOFIA GÓMEZ-CORTES
KAROL XIMENA MERCHÁN-ZEA
LIZETH MARIANA MUÑOZ-MEJÍA
BETTY ASTRID VELÁSQUEZ-SILVA



Contenido

- INTRODUCCIÓN
- MARCO TEÓRICO
- METODOLOGÍA
- RESULTADOS
- DISCUSIÓN
- CONCLUSIÓN
- RECOMENDACIONES
- REFERENCIAS

Introducción

La elastina es una proteína de tipo polimérico, su precursor es la tropoelastina la cual deriva del gen ELN, se encuentra en varios tejidos y órganos del cuerpo humano, como los pulmones, las arterias, los ligamentos y la piel. En cuanto a su composición, se basa en cuatro aminoácidos, de los cuales tres son esenciales (valina, prolina, alanina) y uno no esencial (glicina). Esta proteína es fundamental y comprender su metabolismo es indispensable, puesto que de allí derivan diversas enfermedades de tipo cardiovascular o deterioro de ligamentos, piel y músculos.

En la presente investigación se realizó una revisión bibliográfica, con el fin de reconocer el papel de la elastina en los adultos mayores. La búsqueda se realizó en bases de datos como Science Direct, Dialnet y Pubmed, recopilando artículos entre el 2020-2025, y empleando tesauros como elastina, metabolismo, tropoelastina, degradación, pulmonar, salud cardiovascular, función renal y senescencia junto con descriptores booleanos como AND. La revisión exhaustiva permitió identificar que los niveles de la elastina tienden a disminuir en los adultos mayores, esto se debe al proceso biológico del envejecimiento o senescencia. Así mismo, se determinó que el descenso de los niveles de esta proteína puede traer diferentes alteraciones como enfermedad cardiovascular, envejecimiento pulmonar, deterioro articular e incluso enfermedad renal.

Adicionalmente, desde el ámbito fisioterapéutico complementado con el ámbito nutricional, se encontraron diversas formas de intervención para aumentar los niveles de elastina en el cuerpo, algunos ejemplos de ellos fueron: ejercicios de movimiento controlado, aeróbicos para mejorar la elasticidad pulmonar, muscular y articular, además de la prevención de la falla renal por la rigidez arterial, concluyendo que se debe implementar una dieta rica en aminoácidos, vitaminas y minerales para obtener una recuperación de tejidos más rápida.

3

4

5

6

9

10

10

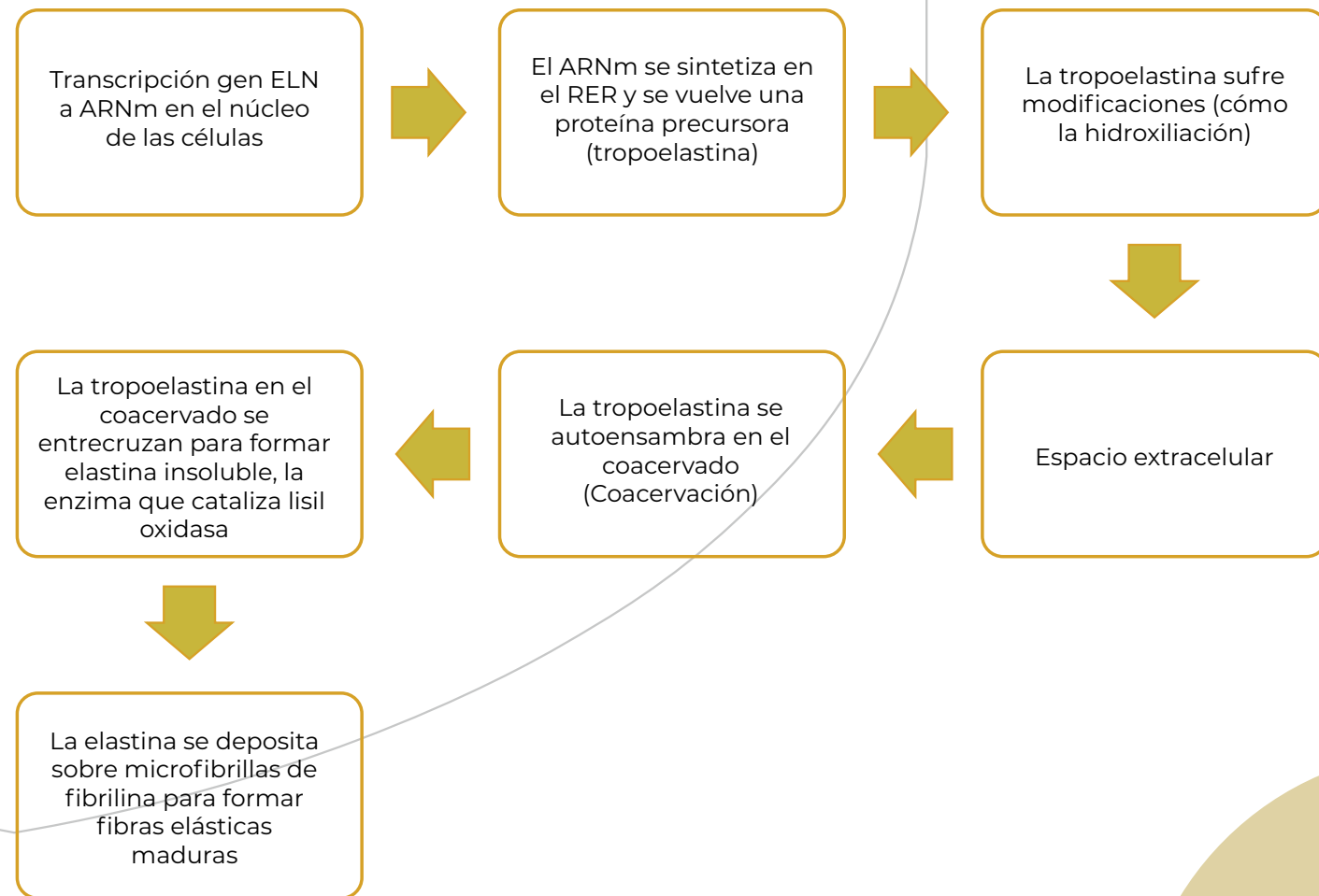
10

Marco Teórico

La elastina es fundamental para la estructuración y funcionalidad de los tejidos conectivos como los ligamentos y de órganos como la piel y los pulmones, de allí que entender su metabolismo es de vital importancia, puesto que ayuda a comprender las causas de diversas enfermedades (Shek et al., 2024). De acuerdo con estudios como el de Zumba & Delgado (2023), con el envejecimiento la producción de elastina disminuye y la degradación aumenta,

lo que puede llevar a varias afectaciones en adultos mayores, esto ocurre porque **“en las fibras de elastina se producen cambios intra e intermoleculares que disminuyen la elasticidad, cambios que alteran la estructura por modificaciones de la localización y orientación”** (Zumba & Delgado, 2023, p. 7). En consecuencia, es menester reconocer el metabolismo de la elastina que se explica en la figura 1.

Figura 1
Biosíntesis de elastina



Nota: El diagrama muestra la síntesis de la elastina hasta convertirse en fibras maduras
 RER: Retículo Endoplasmático Rugoso
 ARNm: Ácido Ribonucleico mensajero
 Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, la elastina es degradada por enzimas llamadas elastasas, que se encargan de romper los enlaces peptídicos y liberar elastinas derivadas de péptidos (EDPs), en seguida los macrófagos se encargan de ingerir y degradar estos fragmentos y finalmente los productos de la degradación se excretan del cuerpo. En el adulto mayor, los procesos de degradación tienden a incrementarse debido a la senescencia. Como consecuencia de esta reducción de concentración de la elastina, se genera: envejecimiento pulmonar que conlleva a disminución pulmonar y susceptibilidad a enfermedades respiratorias; enfermedad cardiovascular que genera rigidez arterial; pérdida de la elasticidad muscular y cutánea que resulta en arrugas, flacidez y apariencia envejecida; deterioro articular deteriorando ligamentos y tendones, lo que conduce a disminuir el rango de movimiento y aumentar el riesgo de lesiones; y disminución de la función renal por rigidez aortica que puede derivarse en la reducción de excreción renal, alteraciones hormonales y desequilibrio de minerales como

Ca+2 (Baumann et al., 2021; García, 2024; Shek et al., 2024; Wang et al., 2021).

Para abordar las anteriores alteraciones desde la perspectiva fisioterapéutica (Zumba & Delgado, 2023), y teniendo en consideración las condiciones fisiológicas del paciente, se puede programar ejercicio regular como caminar o ejercicios funcionales estáticos para fortalecimiento muscular. También, se recomiendan ejercicios de rango de movimiento controlado para mantener o mejorar la movilidad articular; series de estiramientos para mejorar la elasticidad muscular y disminuir el rango de rigidez.

En relación con el aspecto nutricional, se debe aumentar el nivel de aminoácidos, estos se adquieren por medio de la ingesta de alimentos como carne, pollo, pescados, legumbre y frutos secos; adicionalmente, es importante el consumo de minerales y vitaminas, por ejemplo, el consumo de Vitamina C ayuda con la síntesis de elastina y colágeno (Chowdhury et al., 2021; González & Guerra, 2021).

Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica centrada en la elastina, por medio de esta revisión se analizaron estudios previos respecto al tema y se hallaron otros temas de discusión como las implicaciones en la salud del adulto mayor y algunas estrategias de intervención a nivel fisioterapéutico con apoyo nutricional. Los textos obtenidos durante la revisión bibliográfica se encontraron en bases de datos como: ScienceDirect, Dialnet y PubMed, seleccionando artículos que abordaban temas como: definición de la elastina, metabo-

lismo de la elastina, implicaciones en el adulto mayor, intervención fisioterapéutica y nutricional. La búsqueda se realizó en inglés y español, abarcando una ventana de tiempo entre 2020 – 2025.

Entre los tesauros empleados se encuentran: Elastina/Elastin, Envejecimiento/Aging, Metabolismo/Metabolism, Tropoelastina/Tropoelastin, Degradación/Degradation, Pulmonar/Pulmonary, Senescencia/Aging, Función Renal/Kidney Function, Salud Cardiovascular/Cardiovascular Health. Además, se emplearon operadores booleanos como: “AND” para



combinar términos como “elastin AND aging”, “elastin AND renal function” y “elastin AND nutrition”.

Los artículos incluidos en la revisión bibliográfica fueron leídos en texto completo y la información recolectada fue organizada y sintetizada en una matriz bibliométrica. Finalmente, con la infor-

mación analizada se procedió a realizar un video con el objetivo de divulgar el conocimiento científico adquirido y facilitar su apropiación en la población estudiantil de la Corporación Universitaria Iberoamericana. Este video fue presentado en el Día Científico del Programa de Fisioterapia en el periodo 2025-1.

Resultados

Como resultado de la revisión bibliográfica se encontraron 7 artículos y una tesis

de maestría que se describen en la Tabla 2..

Tabla 2
Artículos encontrados en la revisión bibliográfica

Titulo	Ideas clave de los artículos seleccionados
Elastin structure, synthesis, regulatory mechanism and relationship with cardiovascular diseases (Wang et al., 2021)	La elastina es crucial para mantener la elasticidad de tejidos cardiovasculares. La alteración de elastina puede influir en la progresión de enfermedades como isquemia miocárdica, aterosclerosis y fibrilación auricular debido a modificaciones en la matriz extracelular. Si se presentan alteraciones en las metaloproteínas se pueden producir disfunciones vasculares y patologías cardiovasculares, toda vez que estas son indispensables en la degradación de la elastina.
Polyphenol treatments increase elastin and collagen deposition by human dermal fibroblasts; implications to improve skin health (Chowdhury et al., 2021)	Las arrugas y flacidez de la piel se producen por pérdida de elastina. Compuestos como epigallocatequina galato y pentagaloil glucosa estimulan la producción de elastina, si adicionalmente, hay exposición a luz UVA de corta duración se fomenta la producción de tropoelastina pero no de fibras de elastina maduras. Este uso combinado de polifenoles y UVA podría ser útil en los tratamientos dermatológicos.
Suplementos nutricionales y piel (González & Guerra, 2021)	La suplementación con ácido ascórbico (Vitamina C) puede contribuir a la reducción de estrés oxidativo producto de la fotoexposición. Así mismo ayuda a la síntesis de elastina y disminuye la acumulación de elastina degradada que produce el fotoenvejecimiento.
Clinical relevance of elastin in the structure and function of skin (Baumann et al., 2021)	La elastina es indispensable para la regeneración de la piel y la cicatrización de las heridas. La exposición al sol puede dañar las fibras elásticas y acelerar el envejecimiento cutáneo. Los retinoides estimulan la producción de elastina y los péptidos a mejorar la matriz extracelular. Se pueden usar terapias con láser y radiofrecuencia para estimular la producción de fibras elásticas. El masaje facial ayuda a la circulación y favorece la producción de elastina. Biomateriales como hidroxiapatita de calcio, quitosano y polímeros biodegradables pueden ser empleados para mejorar la concentración de elastina en la piel.
Contribución al estudio de la función de las elastasas en la degradación de elastina aislada de piel humana. (García, 2024)	Comprender la interacción entre elastina y elastasas podría conducir al desarrollo de estrategias que retrasen el envejecimiento cutáneo y prevengan enfermedades cardiovasculares. La producción de elastina disminuye conforme las células envejecen.
Accelerated elastin degradation by age-disease interaction: a common feature in age-related diseases (Shek et al., 2024)	La degradación de elastina acelera enfermedades como EPOC, artritis reumatoide, bronquiectasias y aneurisma aórtico abdominal. También produce mayor rigidez arterial aumentando enfermedades cardiovasculares. Biomarcadores como la desmosina e isodermosina pueden ser útiles en el monitoreo de degradación de elástica, siendo ideal para la detección temprana. Actualmente, se exploran tratamientos para reducir la degradación de elastina y mejorar la salud vascular mediante inhibidores de proteasas y terapias antienvjecimiento.

Association of aortic stiffness with abdominal vascular and coronary calcifications in patients with stage 3 and 4 chronic kidney disease (Hidalgo et al., 2024)	La degradación de elastina contribuye a la rigidez aórtica, asimismo facilita el proceso de calcificación vascular. La rigidez aortica puede verse influenciada negativamente por el tabaquismo y la diabetes.
Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: una revisión de la literatura de investigación (Duque et al., 2020)	El ejercicio regular contribuye a la capacidad funcional, así mismo actividades como los aeróbicos, ejercicios de fuerza y equilibrio ayudan a mejorar la movilidad y prevenir enfermedades. La actividad física contribuye a prevenir discapacidades y mejorar la independencia en adultos mayores. Toda actividad física o ejercicio debe ser adaptado al paciente de acuerdo con sus necesidades

Fuente: Elaboración propia con base en la información proporcionada por los artículos incluidos en la revisión

Con la información recolectada se realizó un discurso con el fin de grabar un video que permitiera sintetizar la información y exponerlo en el Día Científico del Programa de Fisioterapia de la Corporación

Universitaria Iberoamericana, este ejercicio contribuyó a la divulgación y apropiación de la ciencia. El enlace de video es: <https://youtu.be/luuib5oNI40>, y en la figura 2 se observan fotografías de este.

Figura 2
Capturas de pantalla del video para la divulgación y apropiación del conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Discusión

Por medio de una revisión bibliográfica se encontraron diversos artículos y a raíz de ello se realizó un análisis que permitió comprender el metabolismo de la elastina y su importancia en el ser humano, también se indagaron las implicaciones que tiene su disminución en el adulto mayor puesto que, con el paso del tiempo la capacidad de síntesis de la elastina decrece, dificultando la calidad de vida y el bienestar de esta población.

De acuerdo con la literatura la elastina es una proteína estructural esencial para la elasticidad y la resistencia de varios tejidos conectivos, especialmente en la piel, pulmones y vasos sanguíneos, también se entiende el proceso del metabolismo de la elastina, el cual está vinculado estrechamente con factores hormonales y nutrientes específicos y se corrobora que no existen diferencias importantes entre los autores de los diferentes artículos con respecto a que al disminuir la concentración de esta biomolécula se afecta la flexibilidad y elasticidad de diferentes estructuras corporales, así mismo, se encuentra que la reducción de elastina puede derivarse en problemas como: sarcopenia, hipertensión arterial, problemas pulmonares, envejecimiento en la piel, reducción de elasticidad y flexibilidad en ligamentos y articulaciones (Wang et al. 2021; Shek et al., 2024).

En cuanto al descenso de los niveles de elastina con relación al tejido epitelial, se encontró que provoca una reducción en la flexibilidad de estos tejidos, lo que afecta la funcionalidad del cuerpo. Esta disminución empieza a partir de los 25 años, y los cambios en la piel son más no-

torios en personas en etapa de adultez media que oscila entre los 40 y 60 años (García, 2024).

Ahora bien, en el adulto mayor la pérdida de elasticidad muscular y deterioro articular se determina como un factor de riesgo, puesto que al disminuir los niveles de producción de elastina están más propensos a sufrir accidentes que limitarán su movilidad y que además dificultarán su proceso de recuperación (Bauermann et al., 2021). De la misma manera, la reducción de esta biomolécula en los pulmones puede influir en la salud pulmonar del paciente, volviéndose susceptible a adquirir enfermedades respiratorias agudas y perdiendo así la capacidad aeróbica pulmonar (Hidalgo et al., 2024). En cuanto a la relación de la elastina con el riesgo cardiovascular en el adulto mayor, la disminución de la elastina en las arterias disminuye las propiedades elásticas que son fundamentales para la correcta circulación sanguínea, exponiendo así al adulto mayor a probabilidades altas de infartos, falla renal o ACV (Hidalgo et al., 2024).

Por otro lado, entre las formas de intervención a nivel fisioterapéutico encontradas se propone realizar ejercicios de bajo impacto, ejercicios de movimiento controlado y aeróbicos para disminuir los riesgos relacionados con los factores cardiovasculares y respiratorios (Duque et al., 2020).

Por último, se resalta que el aspecto nutricional influye en la producción de biomoléculas necesarias para los procesos metabólicos del cuerpo y por ende de la biosíntesis de la elastina, de allí que una



buena dieta que aporte nutrientes para la regeneración de tejidos sea vital al momento de establecer estrategias fisioterapéuticas. Destacando el estudio de González y Guerra (2021), el consumo de vitaminas y minerales ayudan a la esta-

bilización de esta biomolécula y es necesaria para lograr que los adultos mayores mejoren la concentración de elastina en ligamentos, vasos sanguíneos y órganos especializados como la piel.

Conclusión

Comprender el proceso metabólico y la importancia de la elastina es fundamental en el tratamiento de diferentes patologías, así mismo, es indispensable generar tratamientos que se contribuyan a mejorar su elasticidad y flexibilidad, disminuyendo las limitaciones de su cotidianidad oca-

sionadas por dicha deficiencia. En este contexto, es menester establecer estrategias fisioterapéuticas específicas para las condiciones de cada paciente acompañadas de alimentación balanceada y rica en vitaminas y minerales que mejoren los procesos de biosíntesis y metabolismo.

Recomendaciones

En futuras investigaciones se recomienda indagar sobre tratamientos alternativos a nivel fisioterapéutico y a nivel nutricional que ayuden a aumentar la síntesis de elastina, también sería interesante identificar las consecuencias de la disminución de

la elastina en poblaciones como deportistas, estudiantes, mujeres en embarazo, etc., y finalmente, identificar los efectos en el adulto mayor de una dieta rica en aminoácidos y su influencia en el movimiento corporal humano

Referencias

Baumann, L., Bernstein, E. F., Weiss, A. S., Bates, D., Humphrey, S., Silberberg, M., & Daniels, R. (2021). Clinical Relevance of Elastin in the Structure and Function of Skin. *Aesthetic Surgery Journal*. Open forum, 3(3), ojab019. <https://doi.org/10.1093/asjof/ojab019>

Chowdhury, A., Nosoudi, N., Karamched, S., Parasaram, V., & Vyavahare, N. (2021). Polyphenol treatments increase elastin and collagen deposition by human dermal fibroblasts; implications to improve skin health. *Journal of Dermatological Science*, 102(2). <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2021.03.002>

Duque, L., Ornelas, M., & Benavides, E. (2020). Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: una revisión de la literatura de investigación. *Psicología y Salud*, 30(1). <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/2617>



García, L. (2024). Contribución al estudio de la función de las elastinas en la degradación de elastina aislada de piel humana [Tesis de la maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/86475/1052379344.2024.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

González, E., & Guerra, A. (2021). Suplementos nutricionales y piel. *Más dermatología*. (33), 31-36 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7726625>

Hidalgo, J., Perelló, J., Vargas, J., Pallares, J., Doña, A., & Gómez-Fernández, P. (2024). Association of aortic stiffness with abdominal vascular and coronary calcifications in patients with stage 3 and 4 chronic kidney disease. *Nefrología*. 44(2), 256-267. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2024.03.007>

Shek, N., Choy, A., Lang, C., Miller, B., Tal-Singer, R., Bolton, C., Thomson, N., Chalmers, J., Bown, M., Newby, D., Khan, F., & Huang, J. (2024). Accelerated elastin degradation by age-disease interaction: a common feature in age-related diseases. *Npj Aging*. 10(15). <https://doi.org/10.1038/s41514-024-00143-7>

Wang, K., Meng, X., & Guo Z. (2021). Elastin structure, synthesis, regulatory mechanism and relationship with cardiovascular diseases. *Frontier in Cell and Developmental Biology*. PMID: 34917605; PMCID: PMC8670233. <https://doi.org/10.3389/fcell.2021.596702>

Zumba Gerra, A., & Delgado Masache, G. (2023) Entrenamiento muscular respiratorio en adultos mayores con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista Cubana de Reumatología*. 25(4), e1205. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9454596>



Sebastián David Angulo-Lizarazo
Liseth Alejandra Arévalo-Quiñones
Lina Sofia Gómez-Cortes
Karol Ximena Merchán-Zea
Lizeth Mariana Muñoz-Mejía
Estudiantes

Semillero de Investigación e Innovación en el
Movimiento Corporal Humano
Programa de Fisioterapia
Facultad de Ciencias de la Salud

Betty Astrid Velásquez-Silva
Docente investigadora
Semillero de Investigación e Innovación en el
Movimiento Corporal Humano
Programa de Fisioterapia
Facultad de Ciencias de la Salud

Semillero de Investigación e Innovación en el
Movimiento Corporal Humano
Programa de Fisioterapia
Facultad de Ciencias de la Salud