



INTRODUCCIÓN

La enfermedad degenerativa del disco (DDD) es una de las principales causas de dolor lumbar y discapacidad. Su fisiopatología involucra múltiples procesos biológicos y biomecánicos que interactúan entre sí. Sin embargo, estos mecanismos suelen estudiarse de manera aislada. Inspirados en el modelo conceptual de los *Hallmarks of Cancer*, proponemos un marco integrador que organiza los procesos fundamentales involucrados en la degeneración discal.

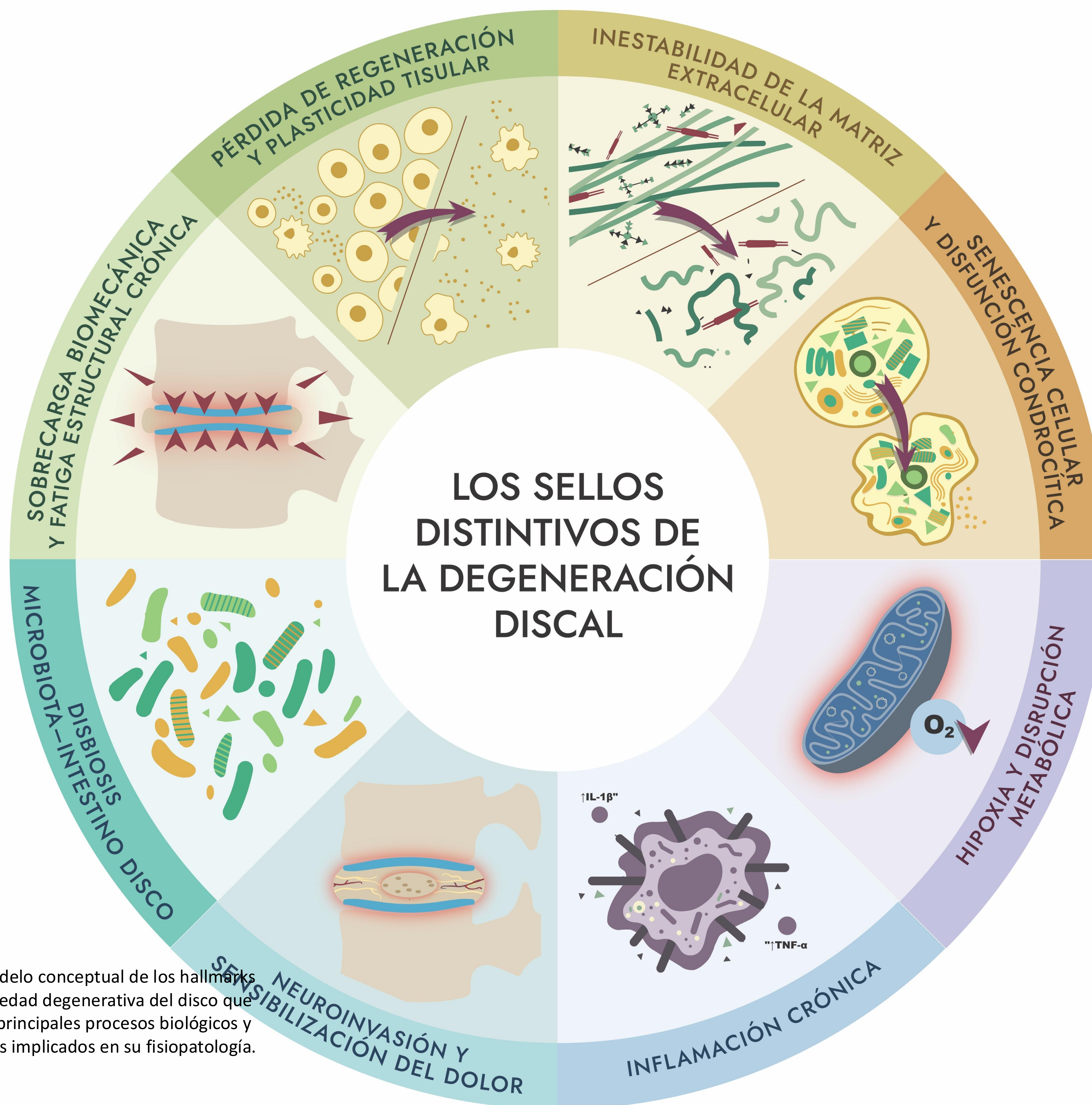


Figura 1. Modelo conceptual de los hallmarks de la enfermedad degenerativa del disco que integran los principales procesos biológicos y biomecánicos implicados en su fisiopatología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica sobre biología del disco intervertebral, homeostasis de la matriz extracelular, inflamación, senescencia celular, metabolismo discal, biomecánica espinal y microbiota. Los mecanismos identificados fueron integrados en un modelo conceptual que sintetiza los procesos clave involucrados en la degeneración discal.

OBJETIVO

Proponer un marco conceptual que integre los principales mecanismos biológicos y biomecánicos implicados en la enfermedad degenerativa del disco, organizándolos en un modelo conceptual de ocho hallmarks.

RESULTADOS

Se identificaron ocho procesos fundamentales que contribuyen a la fisiopatología de la enfermedad degenerativa del disco que interactúan entre sí y contribuyen a la progresiva alteración estructural y funcional del disco intervertebral.

DISCUSIÓN

El modelo propuesto integra múltiples dimensiones de la degeneración discal en un marco conceptual único. Este enfoque permite comprender la DDD como el resultado de la interacción entre procesos estructurales, celulares, metabólicos e inflamatorios. La organización de estos mecanismos en hallmarks facilita la interpretación de la fisiopatología discal y puede contribuir a orientar futuras investigaciones dirigidas a identificar blancos terapéuticos y estrategias de intervención.

CONCLUSIONES

El modelo de los hallmarks de la enfermedad degenerativa del disco proporciona una visión integradora de los mecanismos implicados en la degeneración discal. Este marco conceptual puede servir como base para futuras investigaciones y para el desarrollo de estrategias terapéuticas dirigidas a los procesos biológicos que impulsan la progresión de la enfermedad.

REFERENCIAS

- Adams et al. (2006). Intervertebral disc degeneration: Evidence for two distinct phenotypes. *The Journal of Anatomy*, 209(4), 543–554. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00609.x>
- Risbud & Shapiro (2014). Role of cytokines in intervertebral disc degeneration: Pain and disc content. *Nature Reviews Rheumatology*, 10(1), 44–56. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2013.160>
- Silva et al. (2019). Cellular and molecular mechanisms of intervertebral disc degeneration. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(3), 556. <https://doi.org/10.3390/ijms20030556>