

Esclerosis Múltiple (EM)

1. Ficha de la enfermedad

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad crónica de origen autoinmune que afecta al sistema nervioso central, particularmente al cerebro, la médula espinal y los nervios ópticos. Se caracteriza por procesos inflamatorios que destruyen la mielina, sustancia que recubre las fibras nerviosas, interrumpiendo la transmisión de impulsos eléctricos y causando daño axonal progresivo. Este proceso fisiopatológico genera una pérdida gradual de la función neurológica y discapacidad en distintas áreas motoras, sensitivas y cognitivas (Lassmann, 2018, *Nat Rev Neurol*).

2. Factores y análisis de la enfermedad

Los principales factores de riesgo de la EM incluyen la predisposición genética asociada a haplotipos específicos del sistema HLA, deficiencia de vitamina D y escasa exposición solar, infecciones virales como la causada por el virus Epstein-Barr, así como hábitos poco saludables como el tabaquismo y la obesidad durante la adolescencia. Entre las manifestaciones clínicas más comunes se encuentran la neuritis óptica, visión doble, debilidad muscular, espasticidad, alteraciones en la coordinación y el equilibrio, fatiga persistente, entumecimiento, hormigueo y problemas cognitivos acompañados en muchos casos de depresión. Estas manifestaciones afectan de manera significativa la vida diaria del paciente, limitando su autonomía, reduciendo la capacidad de inserción laboral y disminuyendo su calidad de vida.

3. Prevención, diagnóstico, tratamiento y monitoreo

Si bien no existe una forma definitiva de prevenir la esclerosis múltiple, se recomienda evitar factores de riesgo modificables como el tabaquismo, promover una adecuada exposición solar y mantener niveles óptimos de vitamina D. El diagnóstico se realiza mediante la combinación de historia clínica, exploración neurológica, resonancia magnética que muestra lesiones desmielinizantes, análisis del líquido cefalorraquídeo con detección de bandas oligoclonales y pruebas de potenciales evocados. En cuanto al tratamiento, se utilizan fármacos modificadores de la enfermedad como interferones beta, fingolimod u ocrelizumab, además de corticoides en casos de recaídas agudas. Asimismo, la rehabilitación física, ocupacional y del lenguaje es clave para mantener la funcionalidad. El monitoreo se realiza a través de resonancias magnéticas periódicas, evaluaciones neurológicas y escalas clínicas que permiten valorar la progresión y ajustar los programas terapéuticos.

4. Reflexión ingenieril

Desde la perspectiva de la ingeniería biomédica, la esclerosis múltiple plantea la necesidad de contar con sistemas de monitoreo que permitan un seguimiento continuo y objetivo de la evolución de la enfermedad. En particular, un problema concreto se encuentra en la pérdida progresiva de movilidad y la dificultad para detectar de forma temprana las recaídas. Por ello, surge la necesidad de desarrollar dispositivos portátiles que integren sensores de movimiento y algoritmos de inteligencia artificial capaces de analizar patrones de fatiga, equilibrio y marcha, lo cual contribuiría a personalizar la rehabilitación y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Referencias:

1. H. Lassmann, "Pathogenic mechanisms associated with different clinical courses of multiple sclerosis," *Nat Rev Neurol*, vol. 14, no. 11, pp. 634–646, 2018.
2. K. Bjornevik, et al., "Longitudinal analysis reveals high prevalence of Epstein-Barr virus associated with multiple sclerosis," *Science*, vol. 375, no. 6578, pp. 296–301, 2022.
3. World Health Organization, "Neurological Disorders: Multiple Sclerosis," 2023. [Online]. Available: <https://www.who.int>
4. Centers for Disease Control and Prevention, "Multiple Sclerosis (MS)," 2023. [Online]. Available: <https://www.cdc.gov>