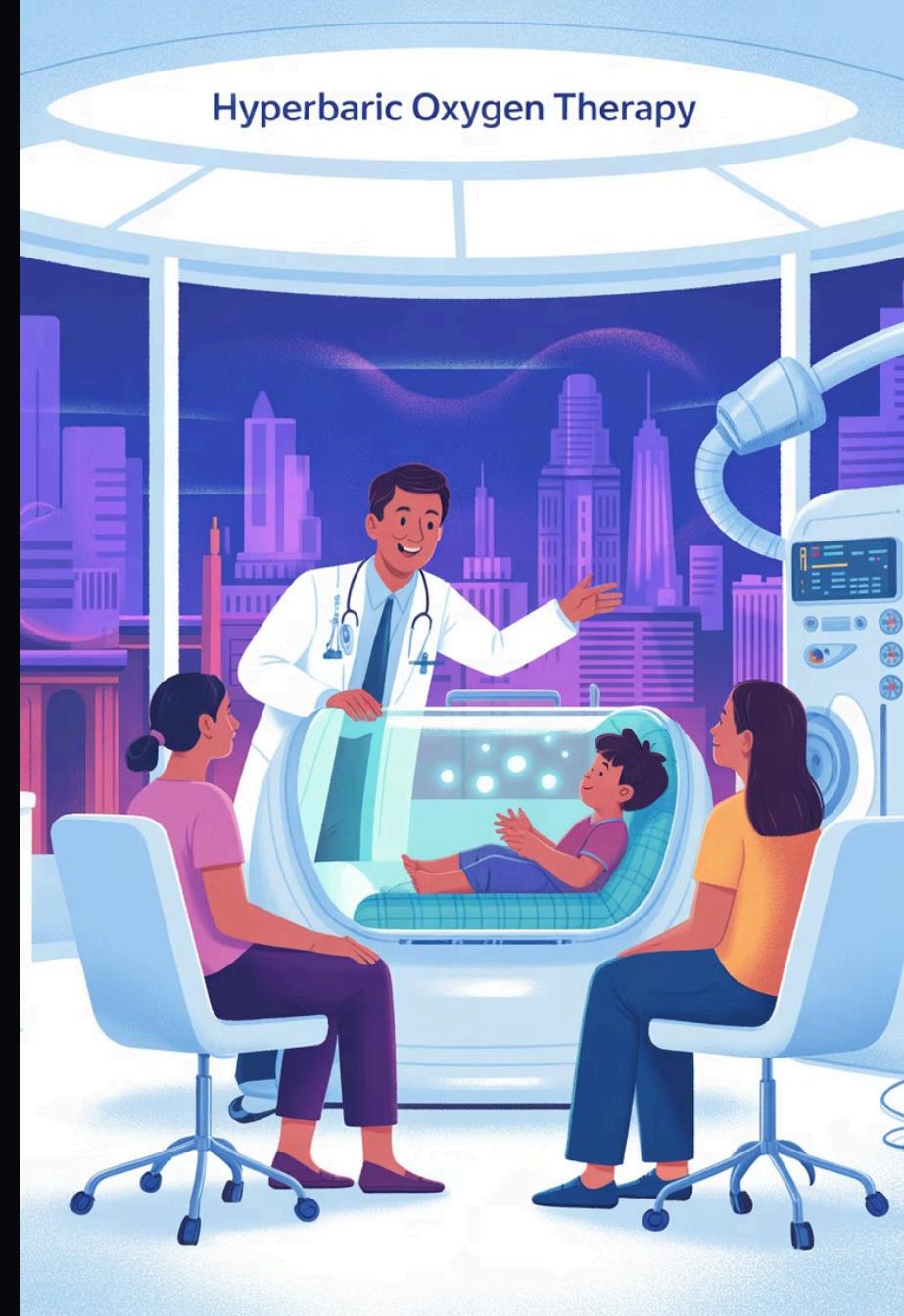




TOHB en trastornos del  
espectro autista (TEA)

# Objetivos del módulo

- Exponer el rol del TOHB en la rehabilitación física y neurológica
- Analizar la evidencia científica en TEA, especialmente en niños con disfunción mitocondrial
- Describir la relación entre autismo, hipoxia, disfunción mitocondrial y neuroinflamación
- Evaluar resultados clínicos y estudios controlados en TEA tratados con TOHB





# TEA: definición y características clínicas

## Características principales

- Dificultades en la comunicación social
- Comportamientos repetitivos o intereses restringidos
- Aparición temprana, con pérdida de habilidades adquiridas en un 11–32 % de casos

## Heterogeneidad

- Gravedad clínica
- Capacidad cognitiva
- Etiología (genética vs. ambiental)

## Datos epidemiológicos

- Prevalencia estimada del 1 % mundial, afectando más a varones
- 70 % de los niños con TEA tienen comorbilidades como epilepsia, discapacidad intelectual o trastornos digestivos
- No existe evidencia científica de relación entre vacunas (como la triple vírica) y el desarrollo de autismo

# Clasificación diagnóstica del TEA (DSM-IV-TR / CIE-10)



# Disfunción mitocondrial en TEA

## Evidencia general

Estudios muestran alteraciones en:

- Fosforilación oxidativa
- Actividad de complejos de la cadena respiratoria
- Producción de ATP
- Estrés oxidativo

Se estima que 5–80 % de los niños con TEA presentan signos de disfunción mitocondrial (MtD), dependiendo del criterio diagnóstico.

## Manifestaciones comunes

- Retraso motor (51 %)
- Alteraciones gastrointestinales (74 %)
- Convulsiones (41 %)
- Regresión del desarrollo (52 %)
- Lactato elevado (78 %)

La MtD en TEA puede ser primaria (genética) o secundaria (ambiental).

Posibles desencadenantes: toxinas, alteraciones del microbioma intestinal, estrés oxidativo.

Estudios de biopsia intestinal (Rose et al., 2017): muestran mayor actividad mitocondrial anómala en niños TEA vs. controles.

# TOHB en TEA: fisiopatología y fundamentos

1

## Hipoperfusión cerebral

Demostrada en pacientes con autismo (SPECT)



## Hipoxia mitocondrial

Disfunción energética, ↑ apoptosis (↑ p53, ↓ Bcl-2)

3

## TOHB mejora

- Oxigenación cerebral y mitocondrial
- Producción de ATP
- Reducción de inflamación y estrés oxidativo
- Movilización de células madre mesenquimales

## Efectos documentados

En otras patologías neurológicas como parálisis cerebral, TCE, SAF



# Estudios clínicos del TOHB en TEA



Estudio	Diseño	Intervención	Resultados
Rossignol et al. (2006)	Retrospectivo en 6 niños	40 sesiones TOHB a 1,3 ATA con 28–30 % O <sub>2</sub>	Mejoras en ATEC, CARS y SRS. Mayor respuesta en niños <4 años. CARS: mejora media del 12,1 %. SRS: mejora del 22,1 %.
Rossignol et al. (2009)	Multicéntrico doble ciego controlado. 62 niños (2–7 años)	40 sesiones TOHB (1,3 ATA, 24 % O <sub>2</sub> ) vs aire a 1,03 atm	Mejoras significativas en CGI médico y parental (lenguaje, contacto visual, funcionamiento general). ABC: ↓ irritabilidad, estereotipias, hiperactividad. ATEC: ↑ conciencia sensorial-cognitiva. 80 % del grupo TOHB mejoraron vs. 38 % controles (p = 0,0024).

# Estudios negativos o controvertidos

## Sampanthavivat et al. (2012)

TOHB a 1,5 ATA vs 1,15 ATA en 60 niños.

No diferencias significativas en ATEC, CGI o CGIS.

## Jerip et al. (2010)

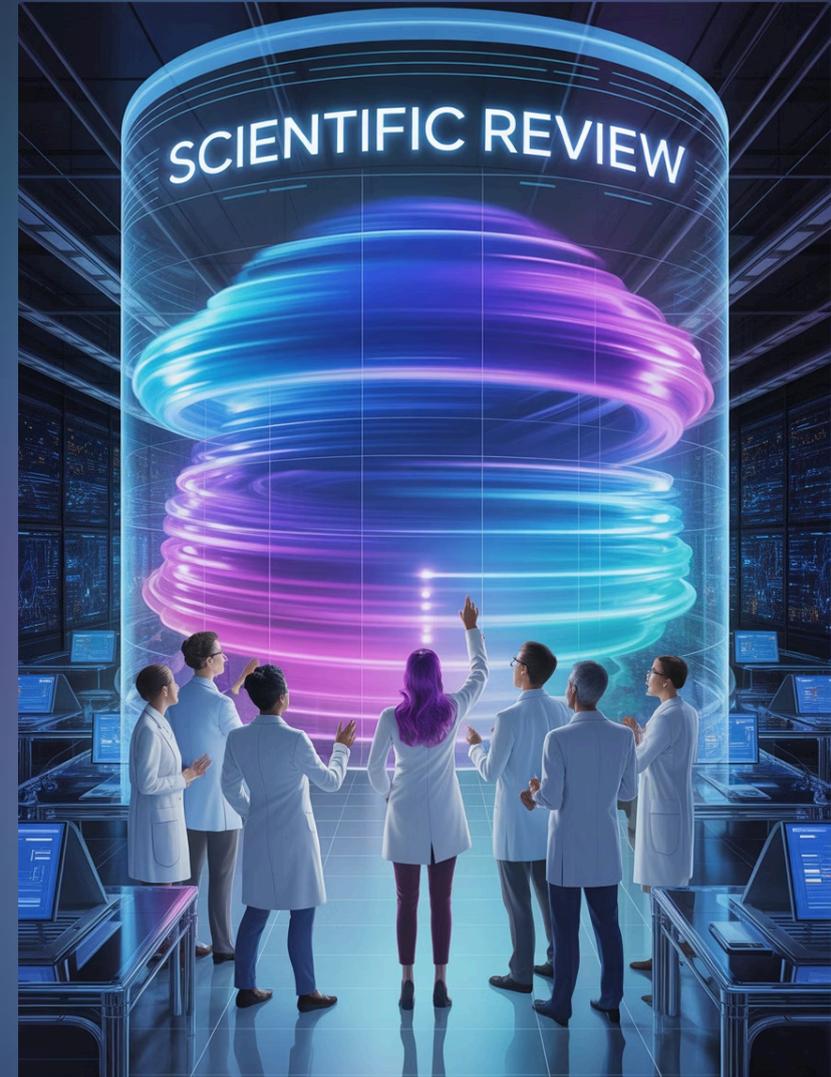
40 sesiones a 1,3 ATA (24 % O<sub>2</sub>).

No se observaron cambios conductuales consistentes en observación directa.

## Revisiones sistemáticas

Ghanizadeh (2012) y Dunleavy (2014):

- Muestran resultados mixtos
- La mayoría de los estudios no ofrece evidencia robusta
- Posibles efectos positivos en casos seleccionados con MtD o hipoperfusión cerebral



# Escalas de seguimiento más utilizadas



**ATEC**

Autism Treatment Evaluation Checklist



**ABC**

Aberrant Behavior Checklist



**CARS**

Childhood Autism Rating Scale



**SRS**

Social Responsiveness Scale



**CGI**

Clinical Global Impression

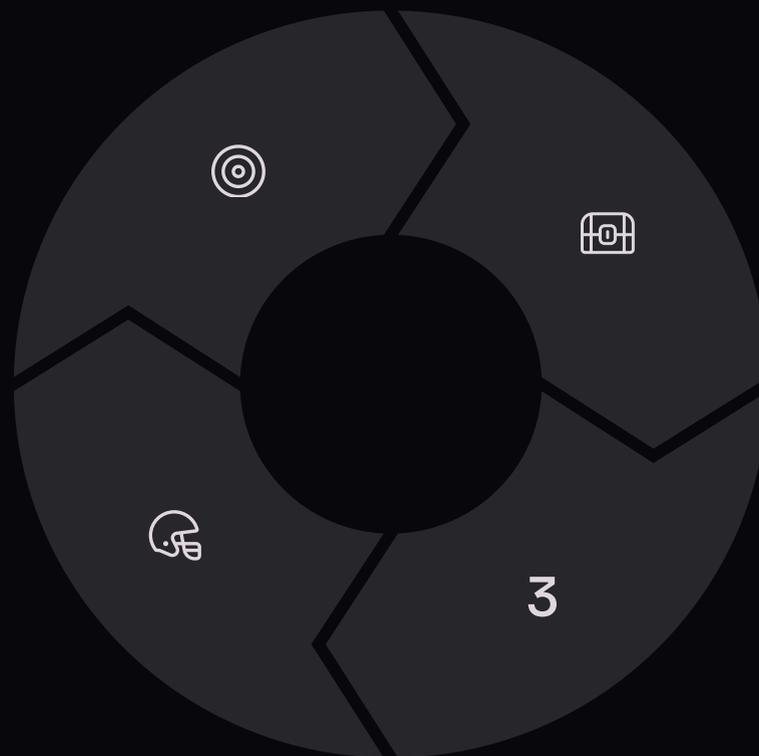
# Conclusiones clínicas

## Pacientes potencialmente beneficiados

- Con hipoperfusión cerebral
- Con disfunción mitocondrial
- Con síntomas gastrointestinales y regresión del desarrollo

## Estado actual

Actualmente, el TOHB no puede considerarse un tratamiento estándar del autismo, pero es una herramienta experimental prometedora en casos seleccionados y con seguimiento multidisciplinario



## Parámetros efectivos

Las presiones moderadas (1,3 ATA) han mostrado mejores resultados que presiones altas

## Necesidades futuras

- Estratificación de pacientes por biomarcadores mitocondriales
- Protocolos más personalizados y estudios multicéntricos controlados
- Profundizar en la interacción microbiota-mitocondria