

EPISODIO 03

El metabolismo **del hierro** bien entendido

Pódcast de **Academia SoyPro**



El hierro

En este episodio nos adentramos en uno de los temas más confusos y peor interpretados en la práctica clínica: el metabolismo del hierro.

Aprenderás a distinguir el **déficit de hierro real**, en el que sí tiene sentido suplementar, del **déficit funcional**, en el que el hierro está atrapado y suplementar puede empeorar el cuadro.

Carlos González te dará una hoja de ruta clara sobre cómo **interpretar analíticas**, cómo **abordar el tratamiento**, cuánto tiempo mantenerlo y, sobre todo, cómo identificar y corregir la causa primaria para evitar recaídas.

Relevancia del hierro

La deficiencia de hierro es la deficiencia de micronutriente más común en el mundo y afecta a más del 30 % de la población mundial, aproximadamente 2.000 millones de personas.

Imaginemos hasta qué punto el hierro es un micronutriente extraordinariamentepreciado: a diferencia de otros nutrientes que el cuerpo puede modular, como el zinc, el cobre o muchas vitaminas que se eliminan por orina o heces cuando sobran, con **el hierro no tenemos un verdadero sistema de excreción activa**.

→ Consecuencia del déficit de hierro

- Anemia ferropénica
- Disminución de actividad inmunitaria: disminución de linfocitos T, baja actividad de NK, menor capacidad fagocítica de neutrófilos y macrófagos
- Menor producción de hormonas tiroideas: Tanto la producción de hormonas tiroideas como el paso de T4 a T3 es dependiente de hierro
- Baja producción de dopamina, serotonina, noradrenalina
- Menor producción de ATP

→ Consecuencias del exceso de hierro

Puede tratarse de causa genética (hemocromatosis) o no genética (sobrecarga de hierro).

- Estrés oxidativo
- Resistencia a la insulina
- Riesgo metabólico > flebotomía > mejora HTA, HbA1c, LDL...
- Disfunción hepática

DIAGNÓSTICO

- Ferritina > 200 ng/ml (mujeres) o 300 ng/ml (hombres)
- Índice de saturación de transferrina (IST) > 45%
- Evidencia sobrecarga hierro en hígado (RM o biopsia)

Ferritina elevada > 220 ng/ml, IST ↑ y hemograma alto → estrés oxidativo, riesgo metabólico, resistencia a la insulina, disfunción hepática.

Diagnóstico de déficit**→ Rangos funcionales vs. convencionales**

Marcador	Rango funcional	Rango convencional
Hemoglobina	M 13-13,5 / H 14,0 – 15,0	M 12,5-16,0 / H 13,5-17,0
Hematocrito	M 37-44% / H 40-48%	M 34-44 % / H 36-50%
Hematíes	M 4,0- 4,5 / H 4,2-4,9	M 3,8-5,1 / H 4-6-5,3
VCM	82-90 fL	80-100 fL
Sideremia	50-100 ug / dl	30-170 ug / dl
Ferritina	M > 40-60 / H > 80-100	10-220 ng/ml (para algunos laboratorios)
Transferrina	245-370 mg/dl	
Índice de saturación de transferrina (IST)	25-40%	20-45% (15-50% para algunos laboratorios)

Síntomas

- Debilidad, cansancio
- Uñas débiles, caída del cabello
- Hipotiroidismo
- Baja tolerancia al frío, palidez
- Piernas inquietas
- Leucopenia, infecciones recurrentes
- Mareos, dolor de cabeza

Rusch JA, van der Westhuizen DJ, Gill RS, Louw VJ. Diagnosing iron deficiency: Controversies and novel metrics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2023;37(4):451-467. doi:10.1016/j.bpa.2023.11.001.

Causas de la falta de hierro

Puede ser secundaria a estas situaciones:

- Ingesta insuficiente
- Hipoclorhidria / Atrofia post-Helicobacter pylori
- Inhibidores de bomba de protones / Antiácidos
- Deficiencia de vitamina B2 o cobre (claves para el transporte)
- Inflamación intestinal (afectación de mucosa, EII, celiacía, SIBO...)
- Cirugía bariátrica
- Fitatos (cereales, semillas, legumbres...)
- Polifenoles (dism. absorción café hasta el 40%, té hasta el 90%)
- Zinc, calcio, oxalatos
- Sangrado menstrual, sangrados intestinales...

Rusch, J. A., van der Westhuizen, D. J., Gill, R. S., & Louw, V. J. (2023). Diagnosing iron deficiency: Controversies and novel metrics. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 37(4), 451-467.

Alimentos

→ Fuentes animales (hierro hemo – alta absorción, 15-35%)

1. Hígado de ternera ≈ 6-8 mg de hierro por 100 g
2. Almejas / berberechos / mejillones ≈ 5-28 mg por 100 g
3. Carne roja (ternera magra) ≈ 2,5 mg por 100 g
4. Sardinas / pescados azules ≈ 2-3 mg por 100 g

→ Fuentes vegetales (hierro no hemo – baja absorción, 2-10%)

Es clave combinarlos con vitamina C y evitar café o té tras la comida.

- | | |
|---|--|
| 1. <u>Lentejas cocidas</u> ≈ 3,3 mg por 100 g | 3. <u>Tofu</u> ≈ 3-5 mg por 100 g |
| 2. <u>Garbanzos</u> ≈ 2,9 mg por 100 g | 4. <u>Espinacas cocidas</u> ≈ 3,5 mg por 100 g |

P. A. Sharp, "Intestinal iron absorption: regulation by dietary and systemic factors," *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, vol. 80, no. 45, pp. 231-242, 2010.

→ Atención

Evitar tomar café/té tras las comidas donde interesa absorber hierro.

- Una taza de té redujo la absorción de hierro de una comida de prueba en un 64% y una taza de café en un 39%.

T. A. Morck, S. R. Lynch, and J. D. Cook, "Inhibition of food iron absorption by coffee," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 37, no. 3, pp. 416-420, 1983.

Cuándo suplementar

Primero de todo, hay que diferenciar si hay una falta de hierro real o es funcional:

→ Falta de hierro real → Sí suplementar

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| • Ferritina baja (<30 ng/mL) | • IST normal o bajo |
| • Sideremia normal o baja | • Puede haber o no anemia |

→ **Falta de hierro funcional** → NO suplementar inicialmente

- Ferritina normal o alta
- Sideremia baja
- IST bajo

Hay hierro, pero **no puede movilizarse** por una inflamación crónica o estrés oxidativo.

Contextos habituales (falta de hierro funcional):

- Infecciones víricas persistentes (EBV, CMV, COVID persistente)
- Enfermedades reumáticas
- Inflamación metabólica
- Estrés oxidativo elevado

Primero se trata la inflamación y la causa de base → luego se evalúa si aportar hierro tiene sentido.

→ **Excepción**

Si existe anemia + inflamación, no podemos esperar a que se resuelva la inflamación o el contexto inmunitario. En este caso consideramos aportar lactoferrina.

→ **Lactoferrina**

En muchos casos, sí puede darse **una dosis baja de hierro**, valorando la tolerancia, mientras se trabaja el proceso inflamatorio/inmunitario.

La **lactoferrina** es excelente en estas situaciones (sola o acompañando el suplemento de hierro).

- Mejora la disponibilidad del hierro
- No aumenta el estrés oxidativo
- Es antimicrobiana y antiinflamatoria
- Mejora la transferrina y el IST

Bolesławska I, Bolesławska-Król N, Jakubowski K, Przysławski J, Drzymała-Czyż S. Lactoferrin-A Regulator of Iron Homeostasis and Its Implications in Cancer. *Molecules*. 2025;30(7):1507. Published 2025 Mar 28. doi:10.3390/molecules30071507.

Christofi MD, Giannakou K, Mpouzika M, Merkouris A, Stylianide MV, Charalambous A. The effectiveness of oral bovine lactoferrin compared to iron supplementation in patients with a low hemoglobin profile: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *BMC Nutr*. 2024;10(1):20. Published 2024 Jan 30. doi:10.1186/s40795-023-00818-6.

Suplementación

Asumiendo ferropenia real (falta de hierro real):

- Ferritina < 30 ng/mL → suplementación clara
- IST < 20–25% → suplementación
- Sideremia < 50 µg/dL

Hb baja o en límite bajo (aunque no haya anemia, si hay síntomas → considerar tratamiento).

Camaschella C. Iron-deficiency anemia. *N Engl J Med*. 2015;372(19):1832-1843. doi:10.1056/NEJMra1401038.

→ Tipo de hierros

Bisglicinato de hierro

- Excelente tolerancia intestinal
- Buena absorción
- Menor estrés oxidativo en mucosa

Hierro liposomado

- Absorción muy alta
- Ideal para personas que no toleran el hierro tradicional
- Muy útil en inflamación intestinal
- En casos de autoinmunidad estomacal (Ac. anticélulas parietales)

Hierro sublingual

- En casos de anemia/ferropenia con síntomas + disbiosis intestinal o Hpy
- En casos de autoinmunidad estomacal (Ac. anticélulas parietales)

→ Dosis

Mejor que cada cápsula no supere **30 mg** → más cantidad no mejora la absorción y sí aumenta efectos adversos. El enterocito se satura con dosis más elevadas.

- Ferritina baja sin anemia > 30-60 mg/día en dos tomas.
- Anemia ferropénica > 30 mg × 3/día.

Precaución: tomarlo lejos de café, té, calcio y zinc.

Stoffel NU, Cercamondi CI, Brittenham G, et al. Iron absorption from oral iron supplements given on consecutive versus alternate days and as single morning doses versus twice-daily split dosing in iron-depleted women: two open-label, randomised controlled trials. Lancet Haematol. 2017;4(11):e524-e533. doi:10.1016/S2352-3026(17)30182-5.

Marcas de hierro liposomado: Anime (Bioceutics), FEPA-Hierro (FEPA), Hierro liposomado (Infisport).

→ Cuánto tiempo tomarlo

- Antes de 8 semanas, lo normal es que no suba.
- Si hay anemia, lo primero que mejora es la Hb.
- El tratamiento habitual suele durar 3-6 meses, dependiendo de la causa.
- Una vez normalizada Hb+IST+ ferritina, mantener 1-2 meses más para rellenar depósitos.
- Y siempre tratar la causa primaria.