

فریتین: نگهبان استراتژیک ذخایر آهن

فراتر از یک آزمایش خون ساده؛ نگاهی به مهندسی ذخیره‌سازی در بدن انسان



Zimad

آهن: عنصری حیاتی برای
بقا و انتقال اکسیژن

Hemoglobin Concentration: Optimal
Oxygen Saturation: 98%

آهن آزاد: سمی پتانسیل دار که
تولید رادیکال های آزاد (ROS)
ساختارهای سلولی و DNA را
تخریب می کند

ROS Production: High

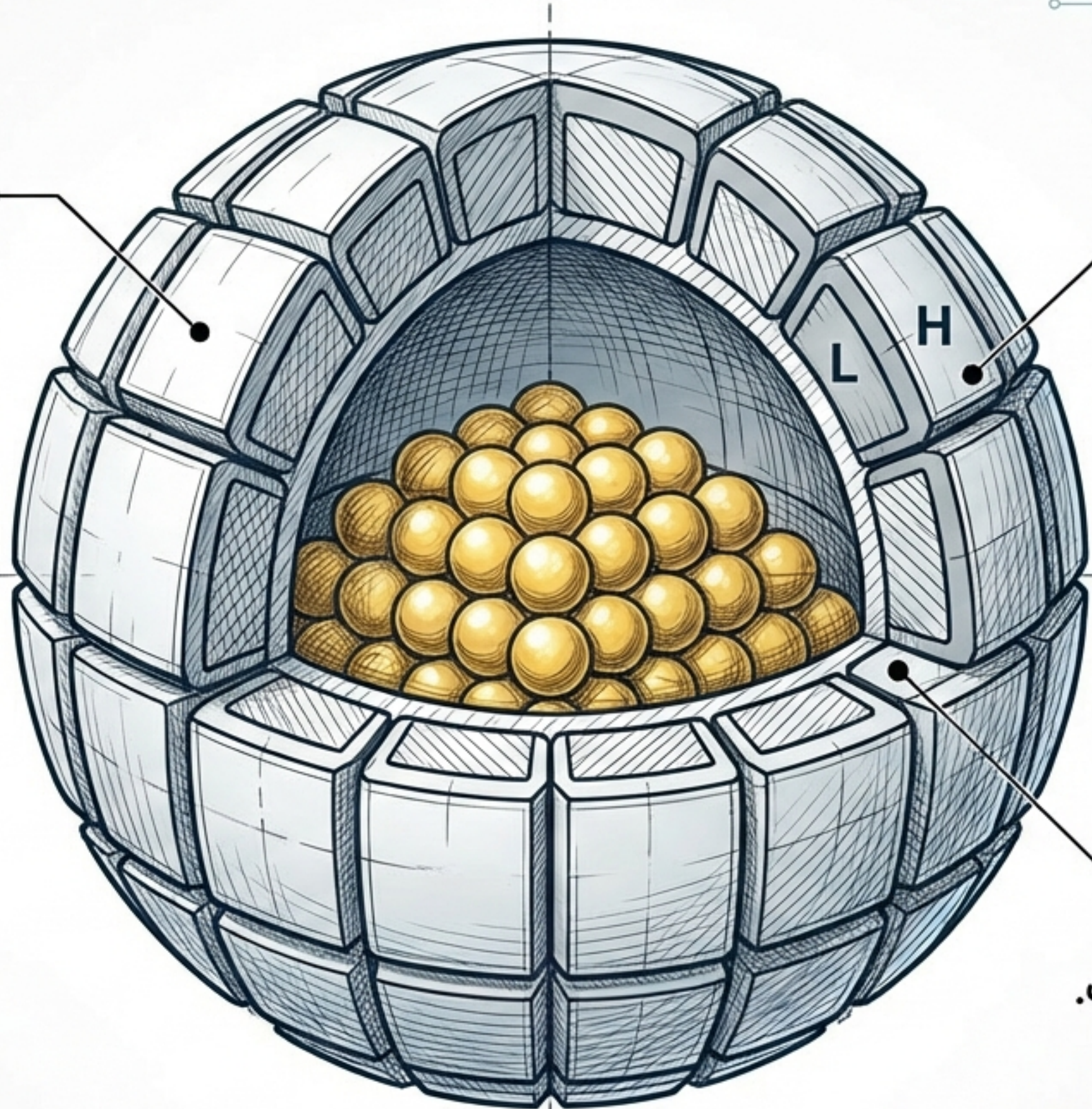
Cellular Damage: Severe

DNA Fragmentation Detected

بدن به یک مدیر استراتژیک نیاز دارد تا
تعادل بین «نیاز» و «سمیت» را حفظ کند.

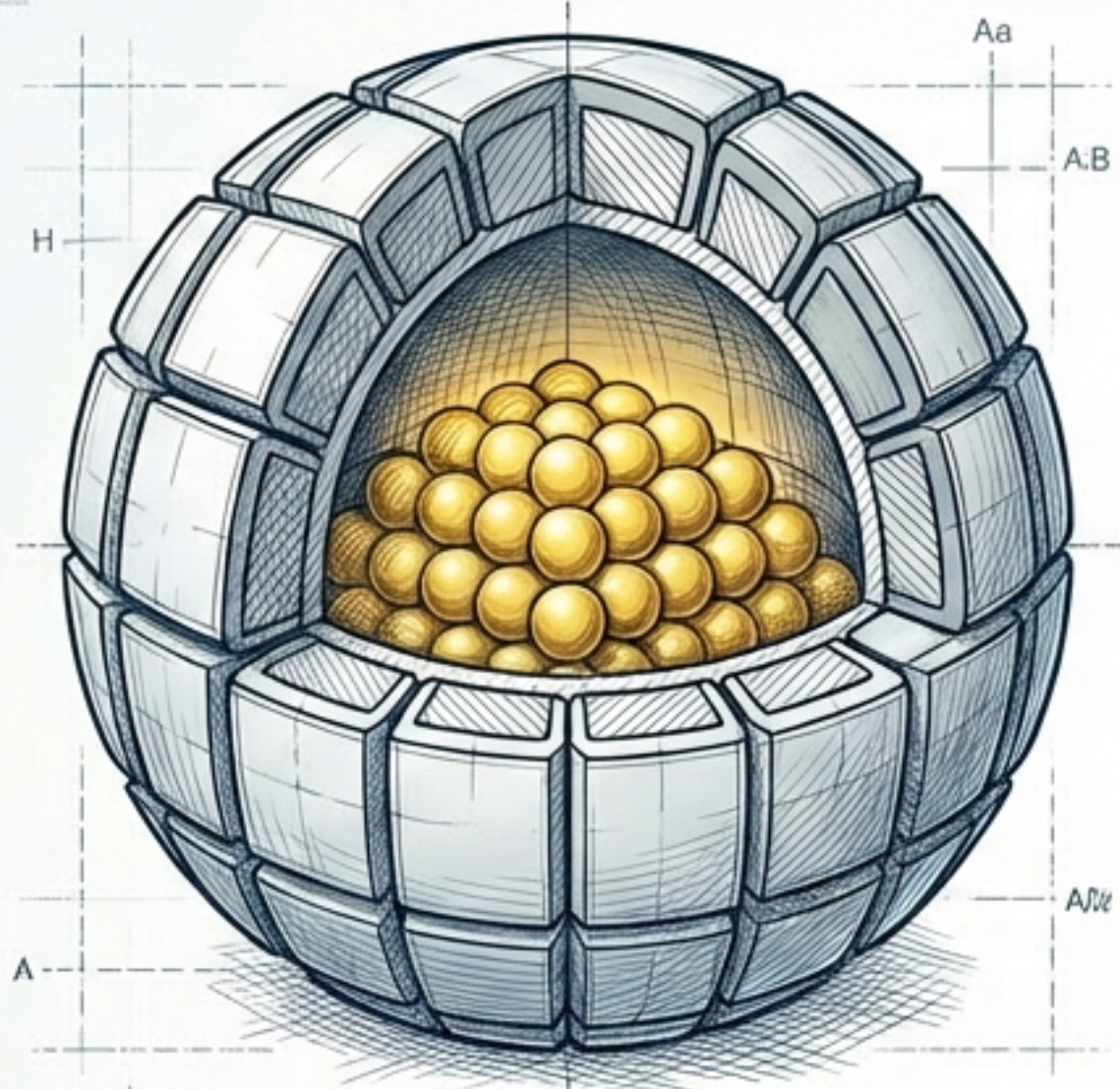


پوسته پروتئینی:
متشکل از ۲۴ زیرواحد که
یک گاو صندوق نانومقیاس را
تشکیل می‌دهند.

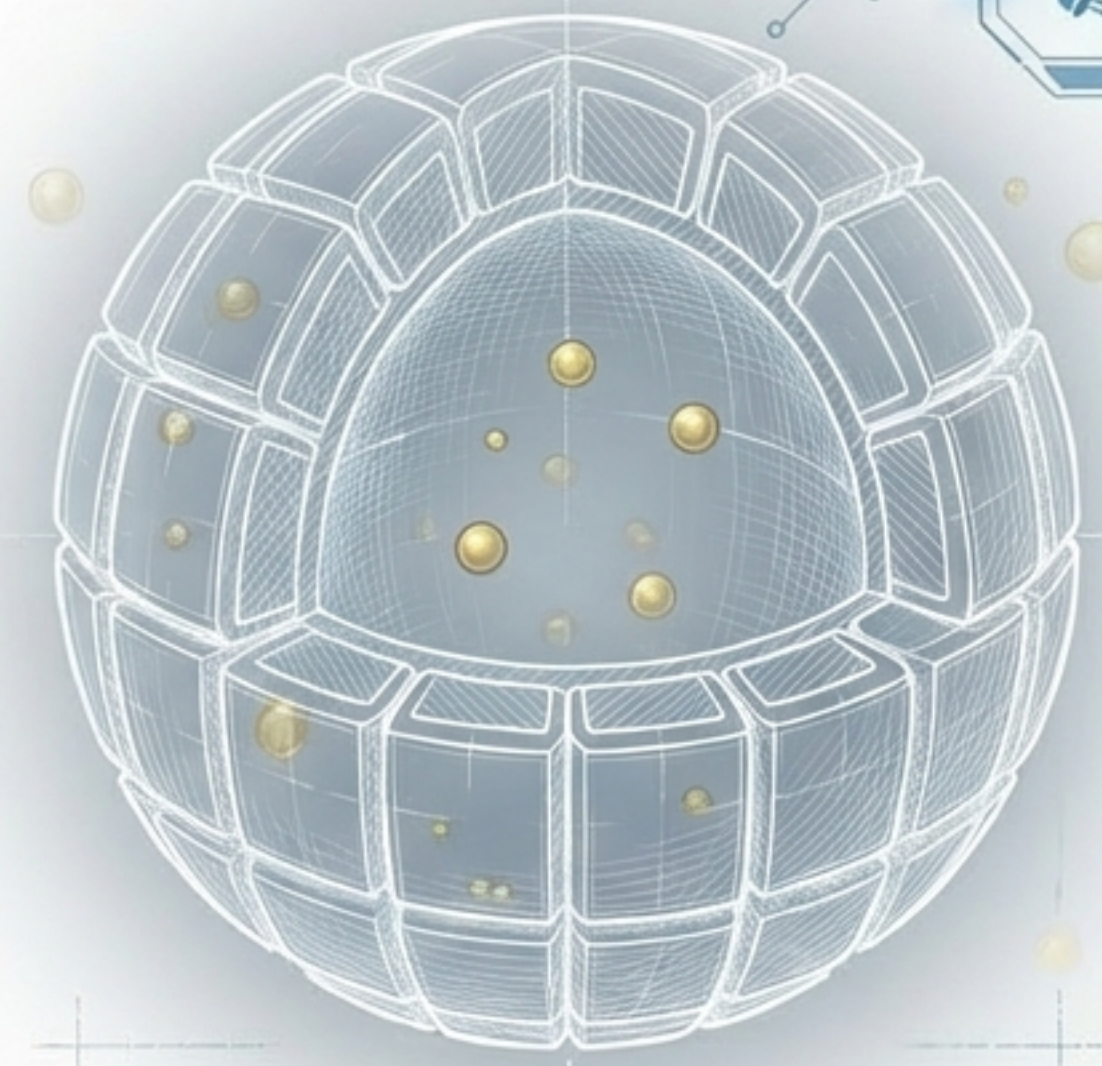


زیرواحد H (Heavy):
نقش «نگهبان».
دارای فعالیت فروکسیداز برای
تبدیل آهن سمی (Fe^{2+}) به
فرم پایدار (Fe^{3+}) .

زیرواحد L (Light):
نقش «دیواره».
مسئول پایداری
ساختار و ذخیره‌سازی طولانی‌مدت.



≠



فریتین بافتی (مخزن اصلی)

فریتین سرم (آنچه در آزمایش خون می بینیم)

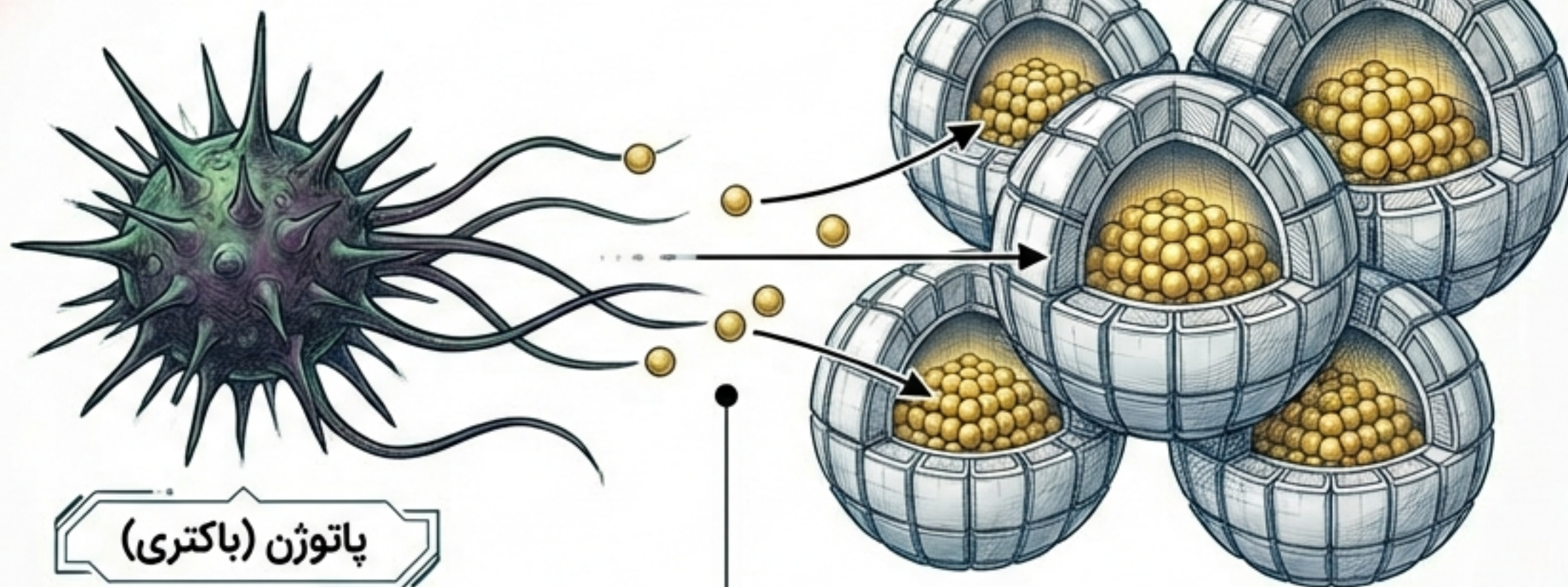
معمای سرم: فریتین موجود در خون (سرم) عمدتاً فاقد آهن است.
آن «نماینده» (Proxy) وضعیت ذخایر است، نه خودِ مخزن.

مکانیسم «قرنطینه تغذیه‌ای»

واکنش‌گر فاز حاد: در هنگام التهاب یا عفونت، بدن آهن را در گاو صندوق فریتین قفل می‌کند تا دسترسی باکتری‌ها به این سوخت حیاتی قطع شود.

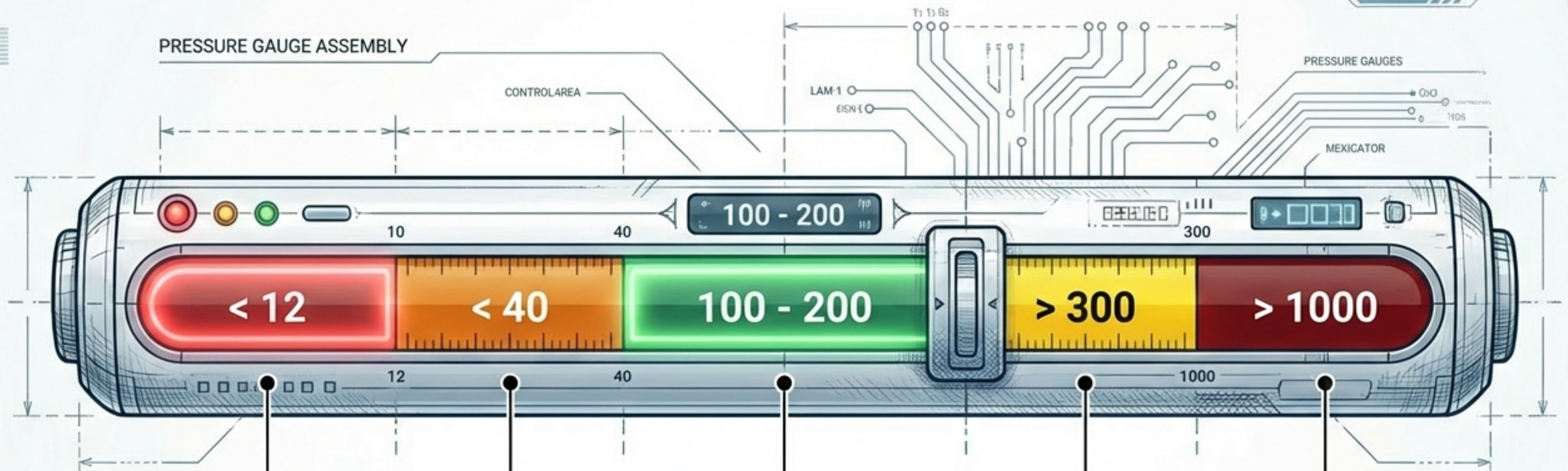


التهاب



پاتوژن (باکتری)

فریتین بالا همیشه نشانه ذخیره زیاد آهن نیست؛
می‌تواند نشانه یک «لاک‌داون التهابی» باشد.



تخلیه کامل
(استاندارد طلایی فقر آهن)

منطقه هشدار
(غربالگری حساس)

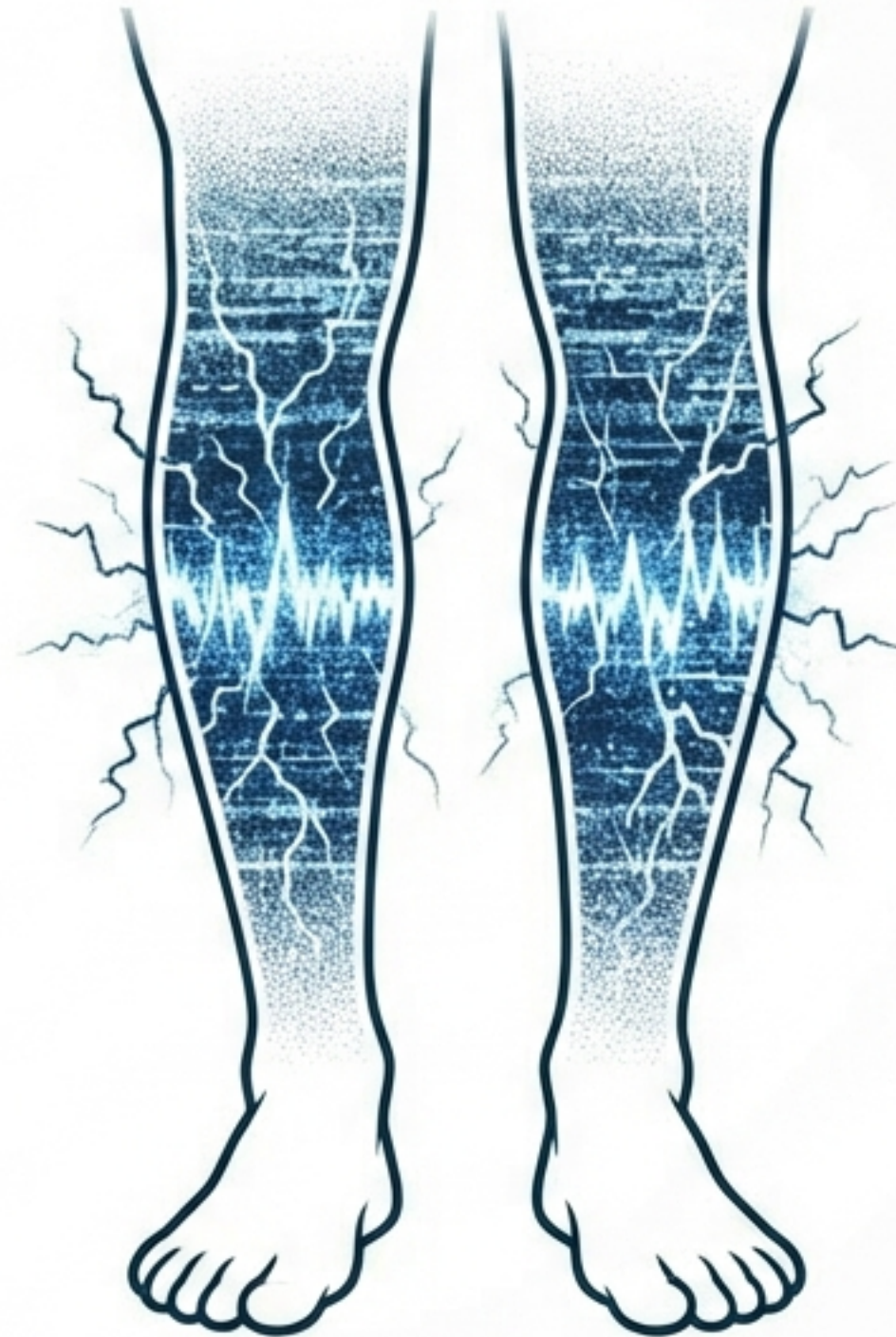
منطقه «حبس شده»
(احتمال آنمی بیماری مزمن)

انباشت و اشباع

منطقه خطر
(آسیب بافتی و فیبروز)

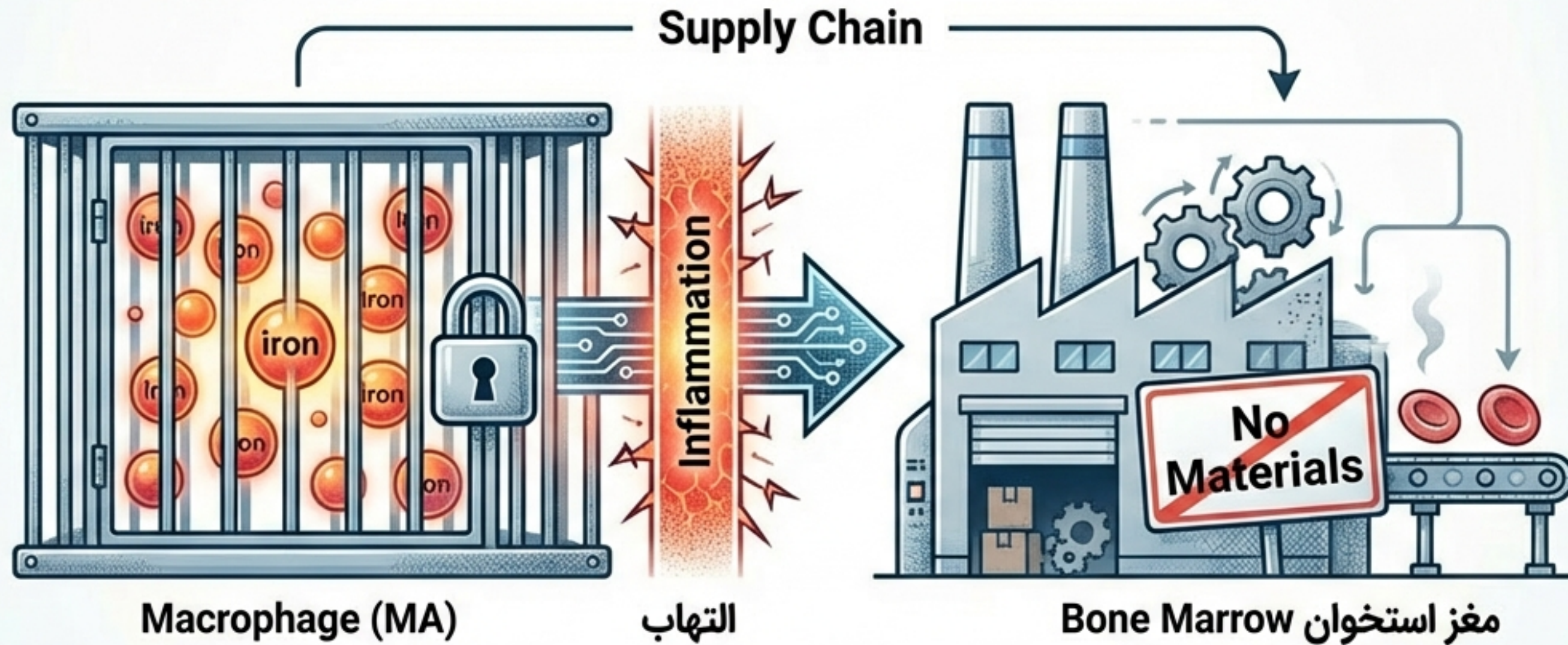
سیگنال‌های کمبود: فراتر از کم‌خونی

- فریتین اولین نشانگری است که قبل از هموگلوبین افت می‌کند.
- ارتباط قوی با سندرم پاهای بی‌قرار (RLS).
- خستگی و کاهش انرژی حتی با وجود هموگلوبین نرمال.



کمبود آهن عملکردی (Functional Iron Deficiency)

در بیماری‌های مزمن (مانند نارسایی کلیه)، فریتین بالا است اما آهن پشت حصار التهابی «غیرقابل دسترس» مانده است.

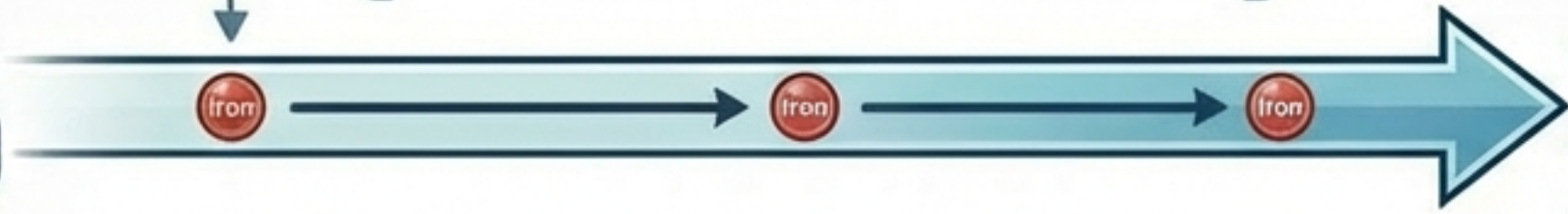


توقف خون‌سازی با وجود انباشت آهن.

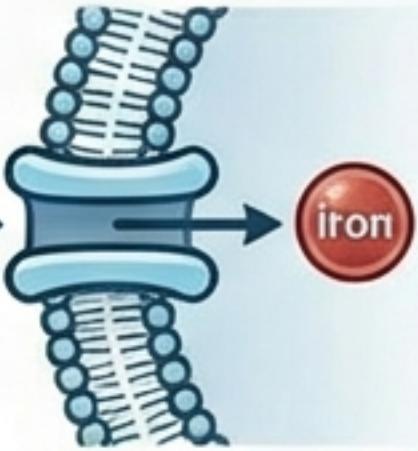
Fast Pathway (Heme Iron)



آهن گیاهی (غیر هم) باید از فرم Fe^{2+} به Fe^{3+} از فرکتین بالا است آهن ربه پشت احیاکننده، عامل هموگلوبین افقی حسوبل شود تا جذب داگدد.



Cell entry



Slow Pathway (Non-Heme Iron)



ویتامین C



عامل احیاکننده
(شتابدهنده جذب)



آهن شیور، باید هموگلوبین زشگیاند به رارنتی از آهن عمبود فررف تستتها یشیا می کنند.

چای و غلات

تاننها و فیتاتها
(مانع جذب)

Chemistry Note:

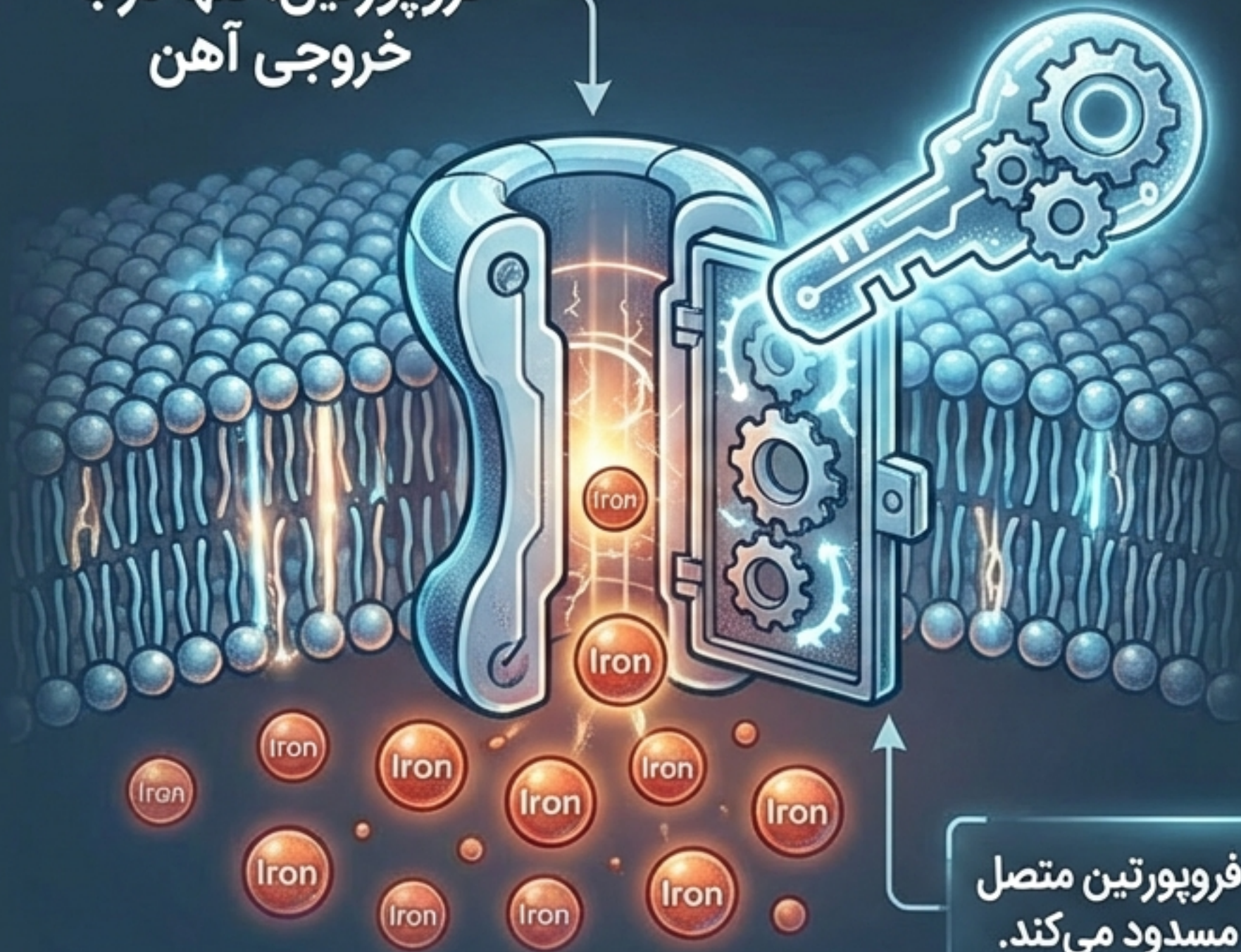
آهن گیاهی (غیر هم) باید از فرم Fe^{3+} به Fe^{2+} تبدیل شود تا جذب گردد.



Zimad

هپسیدین: ناظم و قفل

فروپورتین: تنها درب
خروجی آهن



هپسیدین بالا



دربها بسته
(حبس آهن)

هپسیدین پایین



دربها باز
(آزاد شدن آهن)

هپسیدین به فروپورتین متصل
شده و آن را مسدود می‌کند.

شکست سیستم: هموکروماتوز

انباشت سمی.

باز ماندن همیشگی درب‌های خروجی ←

کاهش همپسیدین ←

جهش ژنی (HFE)



نکته تخصصی: فریتین بالا +
اشباع ترانسفرین نرمال؟ لزوماً
هموکروماتوز کلاسیک نیست.
ممکن است «بیماری
فروپورتین» باشد.

مدیریت انرژی و امنیت سلولی



فریتین فقط یک عدد نیست؛ داستان تعادل بین قحطی و سمیت است.
تفسیر هوشمندانه این شاخص، کلید پیشگیری از فیروز کبد، آسیب قلبی و درک وضعیت التهابی بدن است.

برای دسترسی به مقالات بیشتر و اطلاعات تخصصی

Zimad

zimad.org