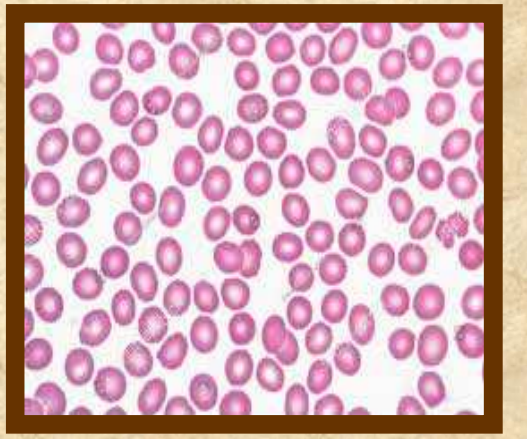
ANÈMIES



Associació de Gent Gran Viure i Conviure
Manresa
Desembre 2025

Raquel Tomàs i Tutusaus
Metgessa de Família



ERITRÒCITS

Eritròcits

Cèl·lules de la sang que transporten oxigen a tots els òrgans i teixits a través de l'hemoglobina

- **Denominacions alternatives: hematies, glòbuls rojos, glòbuls vermells**
- **Nombre normal d'eritròcits: 4-5 x 10^{12}/L**

  El nombre normal de glòbuls vermells en un individu adult sense cap patologia que afecti el sistema eritrocític oscil·la entre els 4 i els 5 milions per mil·límetre cúbic de sang (cèl·lula sanguina més nombrosa)
- **Vida mitjana dels eritròcits: 120-140 dies**

  Els glòbuls vermells es mantenen en circulació a la sang perifèrica entre 120 i 140 dies (temps transcorregut entre la seva sortida del moll de l'os i la seva destrucció per la melsa)
- **Característiques dels eritròcits**

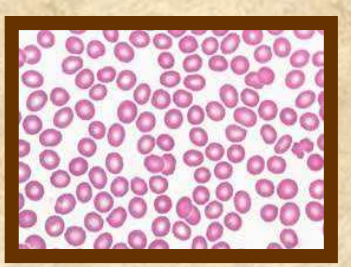
  Cèl·lules amb forma de disc bicòncau i altament deformables (superfície elevada en relació amb el seu volum)
  - 7,5 micròmetres de diàmetre, 2 micròmetres de gruix perifèric i 1 micròmetre de gruix central
  - 90 femtolitres de volum mitjà (un femtolitre equival a 10^{-15} litres)

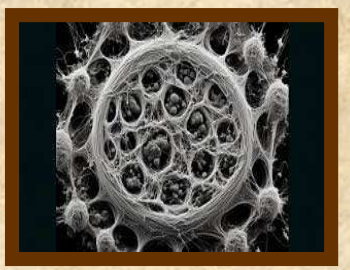
  Cèl·lules sense nucli i sense cap orgànul intracel·lular constituïdes per una membrana plasmàtica que envolta un citoplasma amb un abundant citoesquelet proteic
  - Aquest abundant citoesquelet proteic els permet mantenir la forma bicòncava i els confereix una gran deformabilitat que els capacita per a travessar repetidament els capil·lars sanguinis més estrets sense obstruir-los i sense trencar-se

  Cèl·lules amb un citoplasma constituït únicament per aquest citoesquelet proteic, per l'hemoglobina i per altres substàncies imprescindibles per a la seva supervivència
  - L'hemoglobina és una proteïna amb capacitat per a unir-se a l'oxigen que ocupa un terç del volum del citoplasma eritrocitari
  - L'eritròcit requereix de la presència d'aigua, electròlits, substrats orgànics (glucosa), enzims i cofactors enzimàtics per a realitzar la seva activitat metabòlica
- **Funcions dels eritròcits**

  Transport de l'oxigen (O_2) des dels alvèols pulmonars fins a totes les cèl·lules de l'organisme i, en menor mesura, transport del diòxid de carboni (CO_2) des de totes les cèl·lules de l'organisme fins als alvèols pulmonars
  - Funció addicional de regulació del pH de la sang







HEMOGLOBINA

Transport O_2

Transport CO_2

HEMOGLOBINA

Hemoglobina

Proteïna del citoplasma dels eritròcits que transporta l'oxigen des dels alvèols pulmonars fins a totes les cèl·lules de l'organisme i, en menor mesura, el diòxid de carboni des de les cèl·lules fins als alvèols pulmonars

- **Concentració normal d'hemoglobina: 12 – 15,4 g/dL (♂) / 10,7 – 13,7 g/dL (♀)**

  La concentració normal d'hemoglobina en sang d'un individu adult sense cap patologia que afecti el sistema eritrocític oscil·la entre els valors esmentats (determinació analítica directa per espectrofotometria)

- **Estructura de l'hemoglobina**

  Proteïna tetramèrica constituïda per quatre subunitats

  Cada subunitat resulta de la unió covalent d'una cadena peptídica (globina) amb un grup prostètic (grup hem)

  Una molècula d'hemoglobina conté dos parells de globines idèntiques

  - Hemoglobina A1 (HbA1: $\alpha_2\beta_2$) – Dues globines alfa i dues globines beta (95-98% hemoglobina)
  - Hemoglobina A2 (HbA2: $\alpha_2\delta_2$) – Dues globines alfa i dues globines delta (2-3% hemoglobina)
  - Hemoglobina F (HbF: $\alpha_2\gamma_2$) – Dues globines alfa i dues globines gamma (1-2% hemoglobina)

  El grup hem és un anell de protoporfirina IX unit a un àtom de ferro

  - Oxihemoglobina – Hemoglobina unida a quatre molècules d'oxigen (color vermell escarlata propi de la sang arterial)
  - Desoxihemoglobina – Hemoglobina no unida a cap molècula d'oxigen (color vermell fosc propi de la sang venosa)

- **Funcions de l'hemoglobina**

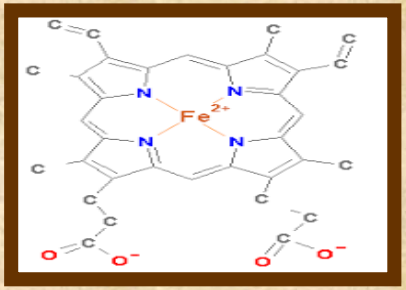
  Transport de molècules d'oxigen des dels alvèols pulmonars fins a totes les cèl·lules de l'organisme

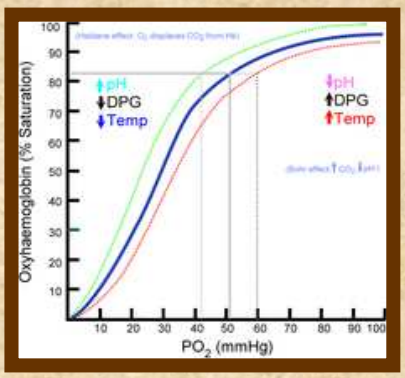
  - La concentració d'oxihemoglobina i la seva proporció amb la concentració de desoxihemoglobina (percentatge d'hemoglobina saturada amb oxigen o saturació d'oxigen) es relacionen amb la concentració d'oxigen dissolt en el plasma (pressió parcial d'oxigen) a través d'una corba de tipus sigmoïdal
  - El percentatge de saturació de l'hemoglobina per a una determinada pressió parcial d'oxigen es modifica en funció de la temperatura corporal, del pH, de la concentració de diòxid de carboni i de la concentració de 2,3-difosoglicerat (2,3-DPG)

  Regulació del pH de la sang (activitat com a solució tampó)

  - Transport de molècules de diòxid de carboni des de totes les cèl·lules de l'organisme fins als alvèols pulmonars (15% del diòxid de carboni)





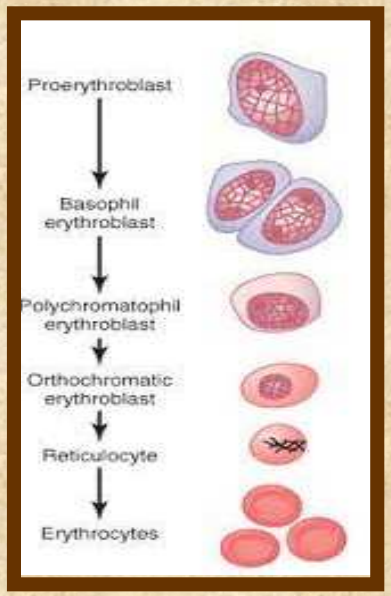


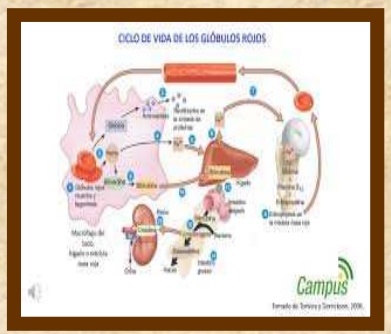
ERITROPOESI

Eritropoesi

Procés de formació dels glòbuls vermells que comprèn la generació, multiplicació i maduració en el moll de l'os de les seves cèl·lules precursores i l'alliberament cap a la sang perifèrica dels eritròcits

- **Localització: moll de l'os vermell (moll de l'os amb activitat hematopoètica – estèrnum, costelles, vèrtebres i pelvis més enllà dels 20 anys)**
  - Moll de l'os de l'estèrnum , la pelvis, els cossos vertebrals i les costelles en individus adults de més de vint anys
    - Cordons medul·lars amb cèl·lules de l'estroma (microambient medul·lar) – Capil·lars sinusoïdals continus i no fenestrats
  - Cèl·lules mare hematopoètiques – Cèl·lules mare multipotents (1-5/10.000 cèl·lules medul·lars)
  - Cèl·lules progenitores poc diferenciades i amb un baix índex de multiplicació
    - UFC-LM, UFC-GEMM i UFC-E
  - Cèl·lules precursores amb un alt índex de multiplicació i una diferenciació progressiva que permet el seu reconeixement microscòpic
    - Proeritroblasts, eritroblasts i reticulòcits
  - Transformació dels reticulòcits en eritròcits (cèl·lules madures) coincidint amb el seu pas a través de la paret dels sinusoides medul·lars i posterior accés dels eritròcits a la sang perifèrica
- **Regulació de l'eritropoesi**
  - Secreció renal d'eritropoetina en resposta a la disminució de la pressió parcial d'oxigen capil·lar i/o tissular com a mecanisme fonamental de regulació
    - Proteïna secretada per les cèl·lules intersticials peritubulars del ronyó (90%) i pels hepatòcits (10%) en resposta a la disminució de la pressió parcial d'oxigen de la sang capil·lar (hipoxèmia) o de l'espai extracel·lular (hipòxia)
    - Acció a través de receptors de membrana sobre la cèl·lula progenitora UFC-E i sobre les cèl·lules precursores amb augment de la seva multiplicació i acceleració de la seva diferenciació
    - Les hormones tiroidals, els glucocorticoides i els andrògens augmenten la secreció i l'activitat de l'eritropoetina
  - Altres mecanismes de regulació: trombopoetina hepàtica, productes relacionats amb la destrucció esplènica dels eritròcits i substrats i cofactors indispensables per a la síntesi de l'hemoglobina i la producció d'eritròcits (ferro, àcid fòlic, vitamina B12 i vitamina B6)





ERITROPOETINA

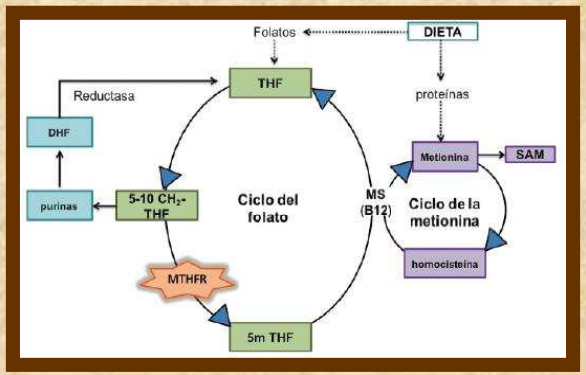
ERITROPOESI

Hemocatèresi

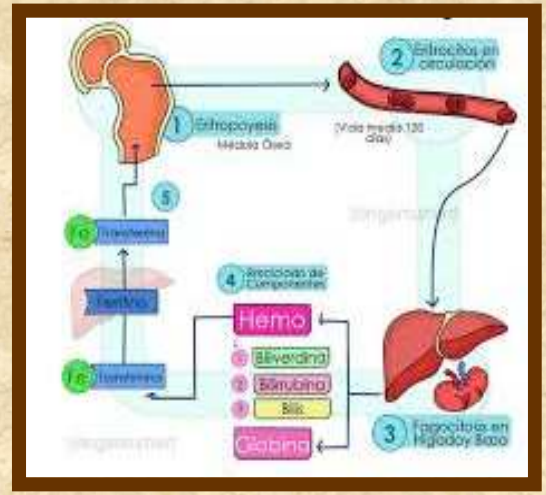
Procés fisiològic de destrucció dels eritròcits en els sinusoides esplènics, hepàtics i medul·lars

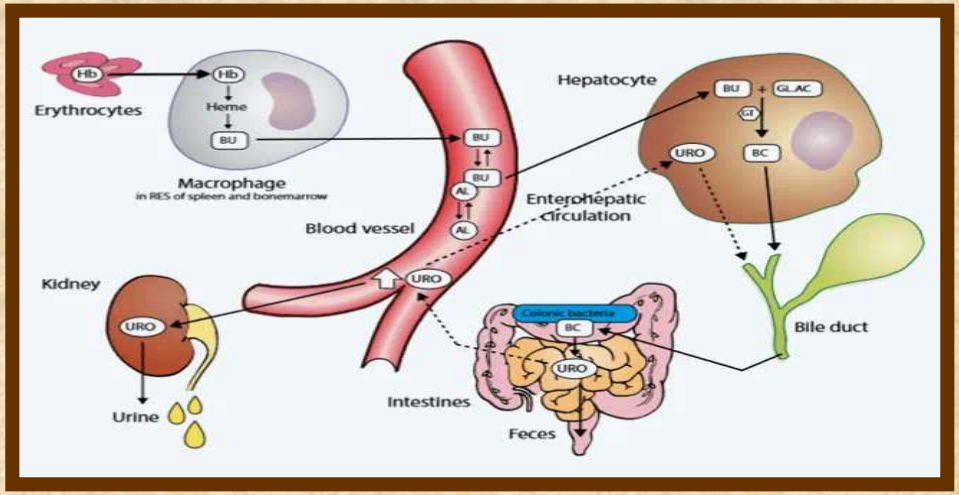
- **Mort cel·lular programada dels eritròcits (apoptosi)**
  - Fagocitosi pels macròfags esplènics, hepàtics i medul·lars
- **Metabolisme del grup hem**
  - Incorporació del ferro a la transferrina plasmàtica i a les seves proteïnes de dipòsit (ferritina i hemosiderina)
- **Metabolisme de la bilirubina**
  - Bilirubina no conjugada o indirecta – Bilirubina conjugada o directa
  - Urobilinogen – Circulació enterohepàtica – Urobilina
  - Estercobilinogen – Estercobilina

FERRO
⇩
HEMOGLOBINA



ÀCID FÒLIC
VITAMINA B12
⇩
SÍNTESI ADN



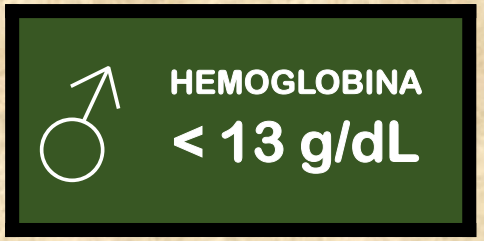


CONCEPTE

Concepte d'anèmia

Disminució de la massa eritrocitària

- **Condició on el nombre d'eritròcits i/o la seva capacitat per a transportar oxigen són insuficients per a cobrir les necessitats fisiològiques d'un individu (OMS)**
  - Necessitats fisiològiques condicionades per l'edat, el sexe i/o l'altitud geogràfica
- **Prevalença molt elevada (30% de la població mundial)**
  - La meitat de les anèmies són anèmies ferropèniques
  - Prevalença superior en àrees geogràfiques o en col·lectius socials econòmicament desafavorits
  - Prevalença superior entre les dones en edat fèrtil
- **Criteris diagnòstics d'anèmia (OMS)**
  - Determinació de la concentració total d'hemoglobina en una mostra de sang perifèrica
    - El nombre absolut d'eritròcits en un determinat volum de sang perifèrica (recompte eritrocitari) pot ésser normal o estar augmentat en determinades anèmies per raó de la disminució de la seva mida i/o del seu contingut d'hemoglobina
    - El percentatge del volum de sang perifèrica ocupat pels eritròcits (hematòcrit) pot augmentar en cas de disminució del volum total de plasma (hemoconcentració) o pot disminuir en cas d'augment del volum total de plasma (hemodilució)
  - **Concentració d'hemoglobina inferior a 13 g/dL en individus adults de sexe masculí**
    - Recompte eritrocitari inferior a $4,5 \times 10^{12}$ eritròcits/L
    - Hematòcrit inferior al 40%
  - **Concentració d'hemoglobina inferior a 12 g/dL en individus adults de sexe femení**
    - Recompte eritrocitari inferior a $3,8 \times 10^{12}$ eritròcits/L
    - Hematòcrit inferior al 35%
  - **Concentració d'hemoglobina inferior a 11 g/dL en dones adultes gestants**
    - Recompte eritrocitari inferior a $3,4 \times 10^{12}$ eritròcits/L
    - Hematòcrit inferior al 33%









CLASSIFICACIÓ

Classificació de les anèmies

Classificació morfològica

- **Classificació fonamentada en la mida dels eritròcits**

  Volum corpuscular mitjà (VCM)

- **Anèmies normocítiques**

  Anèmies amb eritròcits de volum normal (VCM normal: 83- 97 fL)
  - Anèmia de les malalties cròniques
  - Anèmies hemolítiques
  - Anèmies hemorràgiques agudes
  - Síndromes mielodisplàstiques
  - Aplàsies medul·lars primàries o secundàries
  - Infiltracions medul·lars

- **Anèmies microcítiques**

  Anèmies amb eritròcits de volum inferior al normal (VCM baix: < 83 fL)
  - Anèmia ferropènica
  - Síndromes talassèmiques (alteració de la síntesi de les globines)
  - Anèmia de les malalties cròniques i altres anèmies relacionades amb trastorns del metabolisme del ferro com ara l'anèmia associada a l'atransferrinèmia
  - Anèmies sideroblàstiques (alteració de la síntesi del grup hem)

- **Anèmies macrocítiques**

  Anèmies amb eritròcits de volum superior al normal (VCM elevat: > 97 fL)
  - Anèmies megaloblàstiques (anèmies per dèficit de vitamina B12 o d'àcid fòlic)
  - Consum excessiu d'alcohol
  - Hipotiroïdisme clínic
  - Insuficiència hepàtica (malalties hepàtiques cròniques avançades)
  - Síndromes mielodisplàstiques
  - Aplàsies medul·lars
  - Neoplàsies malignes hematològiques (mieloma múltiple)

ANÈMIA NORMOCÍTICA NORMOCRÒMICA
Anèmia de les malalties cròniques

ANÈMIA MICROCÍTICA HIPOCRÒMICA
Anèmia ferropènica
Síndromes talassèmiques

ANÈMIA MACROCÍTICA
Anèmies megaloblàstiques

MICROCITOSI SENSE ANÈMIA	MACROCITOSI SENSE ANÈMIA
Tret talassèmic Ferropènia	Alcohol Malaltia hepàtica crònica Hipotiroïdisme

CLASSIFICACIÓ

Classificació de les anèmies

Classificació etiopatogènica

- **Anèmies aregeneratives o centrals**

  Incapacitat del moll de l'os per a mantenir una producció adequada d'eritròcits

  - Insuficiències medul·lars per alteracions de les cèl·lules mare
    - Quantitatives globals (aplàsies medul·lars) o Quantitatives selectives (eritroblastopènies pures)
    - Qualitatives congènites (dismielopoesis congènites): diseritropoesis congènites
    - Qualitatives adquirides (dismielopoesis adquirides): síndromes mielodisplàstiques
  - Invasió medul·lar per cèl·lules neoplàstiques
    - Neoplàsies hematològiques: mieloma múltiple, leucèmies i limfomes
    - Neoplàsies malignes no hematològiques (metàstasis)
  - Anomalies de la maduració (dèficits de factors eritropoètics i/o trastorns del seu metabolisme)
    - Anèmies per dèficit de ferro: anèmia ferropènica, anèmia de les malalties cròniques (bloqueig macrofàgic del ferro) i anèmies sideroblàstiques
    - Anèmies per dèficit d'àcid fòlic i/o de vitamina B12: anèmies megaloblàstiques
    - Anèmies derivades d'un dèficit hormonal: dèficit d'eritropoetina, dèficit d'andrògens, dèficit de glucocorticoides (insuficiència suprarenal) i dèficit d'hormones tiroïdals (hipotiroïdisme)

- **Anèmies regeneratives o perifèriques**

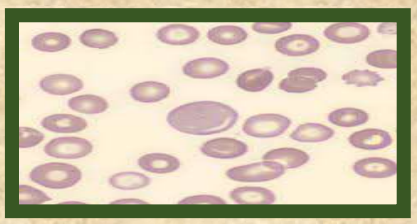
  Pèrdua aguda de sang (hemorràgia) o destrucció augmentada dels eritròcits (hemòlisi)

  - Anèmia posthemorràgica aguda
  - Anèmies hemolítiques corpusculars
    - Membranopaties: esferocitosi hereditària, el·liptocitosi hereditària, hemoglobinúria paroxismal nocturna (HPN)
    - Enzimopaties: dèficit de glucosa-6-fosfat-deshidrogenasa, dèficit de piruvat cinasa, porfíries
    - Hemoglobinopaties: síndromes talassèmiques, síndromes falciformes
  - Anèmies hemolítiques extracorpusculars
    - Hiperesplenisme
    - Immunitàries: autoimmunitàries, isoimmunitàries (reaccions hemolítiques posttransfusionals), farmacològiques
    - Altres: agents mecànics, agents tòxics, agents infecciosos

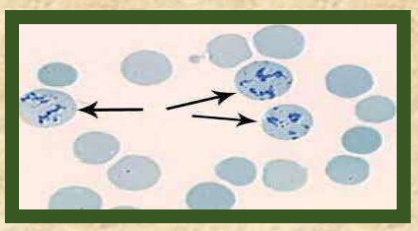
ANÈMIES CENTRALS
Reticulòcits ↓

ANÈMIES PERIFÈRIQUES
Reticulòcits ↑

Macrocitosi



Reticulocitosi



FISIOPATOLOGIA

Fisiopatologia de l'anèmia

Hipòxia

Subministrament inadequat d'oxigen a les cèl·lules dels teixits per raó d'una disminució de la quantitat total d'hemoglobina oxigenada

Mecanismes de compensació de la hipòxia

- **Disminució de l'afinitat de l'hemoglobina per l'oxigen**
  - Disminució del pH eritrocitari
  - Augment de la concentració eritrocitària de 2,3-difosfoglicerat (2,3-DPG)
- **Redistribució del flux sanguini**
  - Preservació del flux sanguini cerebral i miocardíac
  - Disminució del flux sanguini cutani, muscular, esplàncnic (visceral) i renal
    - Activació del sistema renina-angiotensina-aldosterona (augment de la reabsorció de sodi i aigua)
    - Disminució de la filtració glomerular
- **Augment de la despesa cardíaca**
  - Augment de la freqüència cardíaca i augment del volum sistòlic
    - Disminució de les resistències perifèriques (vasodilatació arteriolar i capil·lar secundària a l'acidosi tissular)
    - Disminució de la viscositat de la sang (disminució del nombre i/o de la mida dels eritròcits)
  - Disminució de la pressió arterial diastòlica (mínima)
    - Manteniment de la pressió arterial sistòlica (màxima) amb augment de la pressió diferencial
- **Augment de l'eritropoesi**
  - Augment de la secreció renal d'eritropoetina
    - Mecanisme de compensació d'instauració lenta
    - Mecanisme exclusiu de les anèmies regeneratives o perifèriques

EFICÀCIA COMPENSACIÓ

Edat
Estat cardiovascular
Tipus d'anèmia
Velocitat d'instauració



SÍNDROME ANÈMICA

Mecanismes de compensació
Hipòxia tissular

SÍNDROME ANÈMICA

Manifestacions clíniques de l'anèmia

Manifestacions clíniques secundàries als mecanismes de compensació i, en menor mesura, a la hipòxia tissular





- **Simptomatologia general**
  - Astènia progressiva manifestada com a intolerància a l'esforç
  - Debilitat muscular generalitzada amb rampes freqüents durant la nit
- **Pell i mucoses**
  - Pal·lidesa cutània i pal·lidesa de les mucoses (conjuntiva ocular, paladar tou)
  - Pal·lidesa del llit unguial amb invisibilitat de la lúnula
  - Intolerància al fred derivada de la vasoconstricció cutània
- **Sistema cardiovascular**
  - Dispnea d'esforç progressiva fins a fer-se de repòs
  - Taquicàrdia sinusal – Buf sistòlic funcional (buf sistòlic apical I-II/VI no irradiat) – Disminució de la pressió arterial diastòlica amb augment de la pressió arterial diferencial
    - Complicacions agudes en cas d'hemorràgia: hipotensió arterial, xoc hipovolèmic
    - Complicacions intercurrents en anèmies severes i/o en cas de cardiopatia o patologia vascular prèvia: isquèmia coronària (cardiopatia isquèmica), insuficiència cardíaca d'alta despesa, arrítmies, claudicació intermitent
- **Sistema nerviós central**
  - Acúfens, sensació d'inestabilitat (vertigen), miodesòpsies (visió de mosques volants), cefalea, dificultat per a l'atenció i la concentració amb disminució de la memòria recent
  - Irritabilitat, canvis d'humor, insomni, somnolència, letargia, confusió
- **Altres**
  - Anorèxia, nàusees, dispèpsia funcional (digestions pesades), restrenyiment
  - Edemes perifèrics (disminució de la diüresi)
  - Disminució del desig sexual, amenorrea

ASTÈNIA
PAL·LIDESA

HIPOTENSIÓ
XOC HIPOVOLÈMIC





CARDIOPATIA ISQUÈMICA
INSUFICIÈNCIA CARDIACA
ARRÍTMIES

ESTUDI DIAGNÒSTIC

Estudi diagnòstic d'una anèmia

Estudi etiològic orientat a l'aplicació d'un tractament específic i a la prevenció de la recidiva

- **Anamnesi sistemàtica**
  - Antecedents familiars i personals d'anèmia i/o icterícia (anèmies hemolítiques congènites)
  - Antecedents personals de pèrdues hemorràgiques (menstruals, obstètriques, digestives)
  - Antecedents d'hipotiroïdisme, insuficiència renal, malaltia hepàtica crònica i/o altres comorbiditats
  - Antecedents quirúrgics (gastrectomies i/o reseccions intestinals – cirurgia bariàtrica o cirurgia oncològica)
  - Antecedents personals relatius a una dieta deficitària en ferro, en àcid fòlic i/o en vitamina B12
  - Antecedents relatius a l'exposició a substàncies tòxiques, al consum de drogues d'abús i/o al tractament farmacològic rebut
  - Inici recent o llunyà de la simptomatologia i/o de les determinacions analítiques anòmales
  - Manifestacions clíniques suggestives d'hemòlisi com ara la icterícia o la colúria
  - Manifestacions neurològiques suggestives d'un dèficit de vitamina B12
  - Tractament previs (tipus, durada i resposta) i possibles tractaments en curs
- **Exploració física sistemàtica**
  - Pertinença a una determinada raça o ètnia amb prevalença elevada de determinats tipus d'anèmia
  - Presència de determinats fenotips propis de determinades malalties congènites o hereditàries
  - Pell i mucoses: pal·lidesa, icterícia, coiloníquia (ungles cullera), augment de la caiguda del cabell, glossitis atròfica, manifestacions cutànies suggestives de malalties o trastorns associats
  - Sistema cardiovascular: taquicàrdia sinusal, buf sistòlic funcional, disminució de la pressió arterial diastòlica amb augment de la pressió diferencial, edemes perifèrics, troballes suggestives d'una insuficiència cardíaca secundària
  - Abdomen: esplenomegàlia, hepatomegàlia, circulació venosa colateral, ascites
  - Sistema nerviós: hiporeflèxia tendinosa, disminució de la sensibilitat posicional i vibratòria de les extremitats inferiors
  - Tacte rectal per a descartar un sagnat digestiu agut o crònic
- **Estudi hematològic sistemàtic**
  - Hemograma complet amb índexs eritrocitaris i amb recompte de reticulòcits
  - Frotis de sang perifèrica per al seu estudi al microscopi òptic
  - Estudi bàsic del metabolisme del ferro
    - Ferritinèmia – Capacitat total de fixació del ferro (transferrinèmia) – Siderèmia







HEMOGRAMA + FROTIS
ESTUDI BÀSIC METABOLISME FERRO

ESTUDI DIAGNÒSTIC

Estudi diagnòstic d'una anèmia

Hemograma complet

- **Hemoglobina, hematòcrit i recompte d'eritròcits**

  Hemoglobina – Concentració total d'hemoglobina per unitat de volum de sang perifèrica
  - Hemoglobina < 13 g/dL (♂ adult) – Hemoglobina < 12 g/dL (♀ adulta) – Hemoglobina < 11 g/dL (♀ gestant)

  Hematòcrit – Percentatge del volum de sang perifèrica ocupat pels eritròcits
  - Hematòcrit < 40% (♂ adult) – Hematòcrit < 35% (♀ adulta) – Hematòcrit < 33% (♀ gestant)

  Recompte eritrocitari – Nombre absolut d'eritròcits en un determinat volum de sang perifèrica
  - Recompte < $4{,}5x10^{12}$/L (♂ adult) – Recompte < $3{,}8x101^{2}$/L (♀ adulta) – Recompte < $3{,}4x10^{12}$/L (♀ gestant)

- **Índexs eritrocitaris**

  VCM – Volum corpuscular mitjà – Volum mitjà dels eritròcits
  - VCM 83-97 fL (normocitosi) – VCM < 83 fL (microcitosi)) – VCM > 97 fL (macrocitosi)

  HCM – Hemoglobina corpuscular mitjana – Quantitat mitjana d'hemoglobina dels eritròcits
  - HCM 27-31 pg (normocromia) – HCM < 27 pg (hipocromia) – HCM > 31 pg (hipercromia)

  CHCM – Concentració d'hemoglobina corpuscular mitjana – Concentració mitjana d'hemoglobina dels eritròcits
  - CHCM 32-36 g/dL– CHCM < 32 g/dL – CHCM > 36 g/dL

- **Recompte de reticulòcits**

  Recompte de reticulòcits
  - Recompte normal de reticulòcits: 25-75 x 10^{9} reticulòcits/L
  - Percentatge de reticulòcits (0,5-1,5%), percentatge corregit de reticulòcits (0,5-1,5%) i índex de producció reticulocítica (2-3%)

- **Amplitud de la distribució eritrocitària**

  Amplitud de la corba de distribució dels eritròcits expressada com a percentatge de variació del seu volum respecte de la mitjana (correlació amb l'observació d'anisocitosi en el frotis de sang perifèrica)
  - Amplitud de la distribució eritrocitària (ADE, RDW): 10-14%
  - L'augment de l'amplitud de distribució eritrocitària és habitual i inespecífic essent especialment evident en l'anèmia ferropènica, durant la fase de recuperació de qualsevol anèmia i en cas d'una transfusió sanguínia recent

HEMOGLOBINA
HEMATÒCRIT
RECOMPTE ERITROCITARI

ÍNDEXS ERITROCITARIS
VCM
HCM – CHCM

Hemograma

Eritrograma	Valores	Valores de referencia
Glóbulos rojos	6.12	4,5 a 6,0 millones/mm3
Hemoglobina	15,1	13 a 16 g/dL
Hematocrito	44,8	38 a 50%
Vol.Glob. Medio (VGM)	88,4	80 a 100 fl
Hem. Glob. media (CHCM)	28,9	26 a 34 pg
C.H Glob. Media (CHGM)	34,4	31 a 36 g/dL
RDW	13,6	11,5 a 15%

RECOMPTE RETICULÒCITS

ESTUDI DIAGNÒSTIC

Estudi diagnòstic d'una anèmia

Frotis de sang perifèrica

Extensió d'una gota de sang sobre un portaobjectes, tinció amb un colorant apropiat (May-Grünwald-Giemsa) i observació al microscopi òptic
Estudi de la morfologia dels eritròcits (mida, color, forma, inclusions), confirmació dels índexs eritrocitaris, confirmació de l'augment de l'amplitud de la distribució eritrocitària i confirmació del recompte de reticulòcits
Detecció de cèl·lules precursores o de cèl·lules neoplàstiques en sang perifèrica
Estudi de la morfologia dels leucòcits i de les plaquetes

- **Inclusions eritrocitàries**

Cossos de Heinz

- Precipitació de l'hemoglobina: hemoglobinopaties (talassèmia alfa, hemoglobinopaties amb hemoglobines inestables), dèficit de glucosa-6-fosfat-deshidrogenasa, anèmies hemolítiques per determinats fàrmacs

Cossos de Howell-Jolly

- Fragments de cromosomes procedents de mitosis eritroblàstiques normals – esplenectomia prèvia o qualsevol altra causa d'hipofunció esplènica (hipoesplenisme) – o de mitosis eritroblàstiques anòmales (diseritropoesi): anèmies megaloblàstiques, anèmies sideroblàstiques (saturnisme), síndromes mielodisplàstiques

Puntejat basòfil gruixut

- Agregats de ribosomes intactes (hemoglobinopaties) o de ribosomes parcialment degradats (diseritropoesi): síndromes talassèmiques, enzimopaties (dèficit de pirimidina-5-nucleotidasa), anèmies sideroblàstiques (saturnisme), síndromes mielodisplàstiques

Anells de Cabot

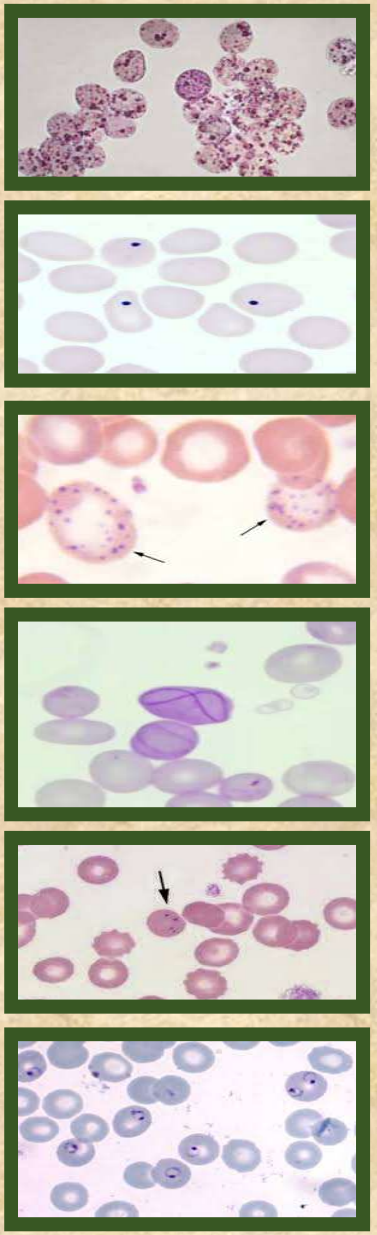
- Restes del fus mitòtic procedents de mitosi eritroblàstiques anòmales (diseritropoesi severa): síndromes mielodisplàstiques, anèmies sideroblàstiques (saturnisme), anèmies megaloblàstiques severes

Cossos de Pappenheimer

- Dipòsits granulars de ferro a la perifèria dels eritròcits (sideròcits): anèmies sideroblàstiques, estats de sobrecàrrega fèrrica (hemoglobinopaties, esplenectomia prèvia)

Paràsits intracel·lulars

- Formes intraeritrocitàries de determinats paràsits: totes les espècies de Plasmòdium (malària), totes les espècies de Babèsia



ESTUDI DIAGNÒSTIC

Estudi diagnòstic d'una anèmia

Frotis de sang perifèrica

- **Alteracions de la distribució, de la mida, de la coloració i de la forma dels eritròcits**

Eritròcits en piles de monedes (fenomen de rouleaux)

- Presència d'una concentració elevada de proteïnes plasmàtiques d'un alt pes molecular: mieloma múltiple, macroglobulinèmia de Waldenström, altres gammapaties monoclonals, elevació severa dels reactants de fase aguda en malalties infeccioses o inflamatòries

Anisocitosi

- Observació qualitativa d'una diversitat en la grandària dels eritròcits: anèmia ferropènica, anèmies en procés de recuperació, transfusió de sang recent (correlació amb un augment de l'amplitud de la distribució eritrocitària)

Hipocromia

- Augment de la zona pàl·lida central dels eritròcits (més d'un terç del diàmetre eritrocitari) secundari a la disminució de la concentració d'hemoglobina en el citoplasma de l'eritròcit: anèmia ferropènica, anèmia associada a les malalties cròniques

Hipercromia

- Disminució o desaparició de la zona pàl·lida central dels eritròcits secundària a l'augment de la concentració d'hemoglobina en el citoplasma de l'eritròcit: esferocitosi hereditària, dèficit de glucosa-6-fosfat-isomerasa

Anisocromia

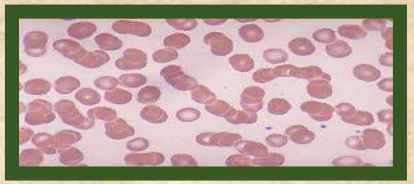
- Observació qualitativa d'eritròcits amb una coloració desigual: anèmies sideroblàstiques, síndromes mielodisplàstiques, anèmia ferropènica en procés de recuperació, antecedents d'una transfusió recent

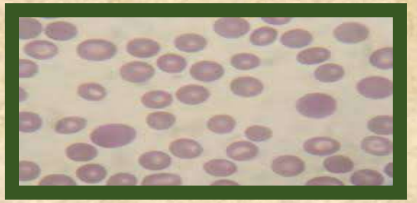
Policromàsia

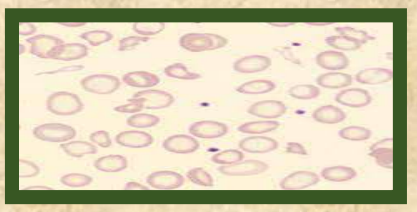
- Observació qualitativa d'un nombre elevat de reticulòcits (cèl·lules no nucleades de mida superior als eritròcits amb un citoplasma de color blau pàl·lid i/o amb un puntejat basòfil fi ocasionats per la persistència dels ribosomes) – Correlació amb un recompte elevat de reticulòcits (reticulocitosi)

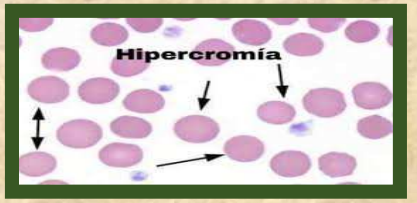
Poiquilocitosi – Pecilocitosi

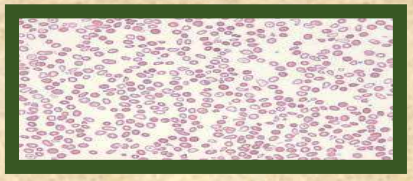
- Observació qualitativa d'una diversitat en la forma dels eritròcits (observació d'eritròcits de dues o més formes diferents pròpia de qualsevol de les alteracions de la forma dels eritròcits)

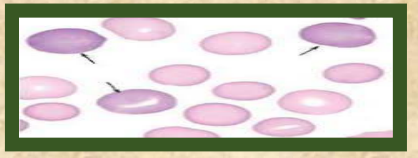












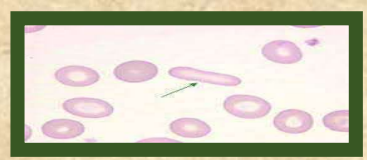
ESTUDI DIAGNÒSTIC

Estudi diagnòstic d'una anèmia

Frotis de sang perifèrica

- **Alteracions de la forma dels eritròcits**





Esferòcits

- Eritròcits esfèrics i hipercròmics sense la zona central pàl·lida: esferocitosi hereditària, anèmies hemolítiques autoimmunitàries

El·liptòcits

- Eritròcits de forma el·líptica: el·liptocitosi hereditària, anèmia ferropènica, síndromes talassèmiques, síndromes mieloproliferatives cròniques (mielofibrosi idiopàtica)

Ovalòcits

- Eritròcits de forma ovalada: ovalocitosi hereditària, anèmies megaloblàstiques

Estomatòcits

- Eritròcits semicòncaus (discs amb una banda còncava i una banda convexa) que mostren una depressió central en forma de boca (estoma): estomatocitosi hereditària, hidrocitosi hereditària, malalties hepàtiques cròniques (alcoholisme)

Dianòcits – Codòcits

- Eritròcits hipocròmics amb l'hemoglobina distribuïda en forma de diana: síndromes talassèmiques, hemoglobinopatia C i altres hemoglobinopaties, anèmia ferropènica, dèficit de vitamina B6

Dacriòcits

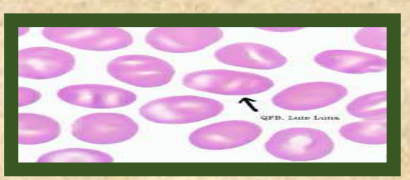
- Eritròcits en forma de llàgrima o de raqueta per raó de la seva sortida des del moll de l'os a la sang perifèrica a través d'una xarxa densa de fibres col·làgenes i/o reticulars: mielofibrosi idiopàtica, síndromes mieloproliferatives cròniques (mielofibrosi secundària), mielofibrosi secundària a qualsevol malaltia que cursi amb infiltració medul·lar

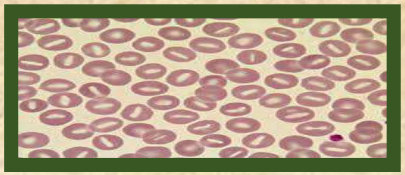
Esquistòcits

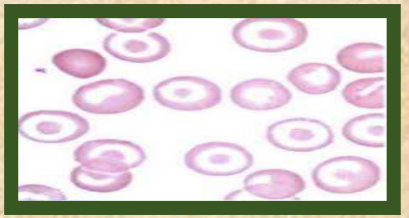
- Eritròcits fragmentats: anèmies de causa mecànica (malalties valvulars aòrtiques, pròtesis valvulars), anèmies microangiopàtiques (coagulació intravascular disseminada, púrpura trombòtica trombocitopènica)

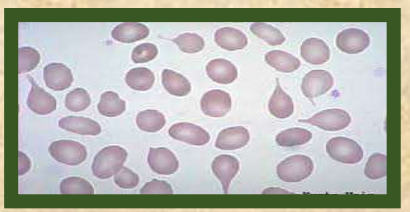
Drepanòcits

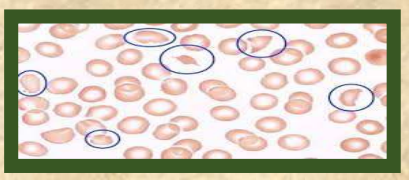
- Eritròcits en forma de falç: síndromes falciformes (hemoglobinopatia S)

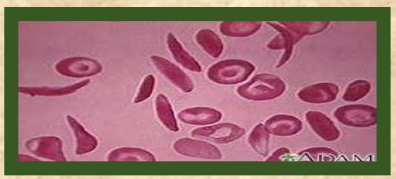












ESTUDI DIAGNÒSTIC

Estudi diagnòstic d'una anèmia

Estudi bàsic del metabolisme del ferro

- **Ferritinèmia**

  Concentració sèrica de ferritina com a mesura força aproximada de l'estat real de les reserves de ferro

  - Ferritinèmia: 20-400 ng/mL (♂ adult) – Ferritinèmia.: 15-200 ng/mL (♀ adulta)

  Ferritinèmia < 12 ng/mL – Ferropènia

  - Màxima sensibilitat i especificitat en la detecció d'una ferropènia

  Ferritinèmia > 80-100 ng/mL – Exclusió de la ferropènia

  Ferritinèmia > 400 ng/mL – Augment de les reserves de ferro (sobrecàrrega fèrrica)

  - Reactant de fase aguda amb elevacions no relacionades amb la sobrecàrrega de ferro en cas d'infeccions, malalties inflamatòries i neoplàsies malignes

- **Capacitat total de fixació del ferro**

  Capacitat total de la transferrina per a la fixació de ferro (transferrinèmia)

  - Transferrinèmia (concentració sèrica de transferrina): 200-400 mg/dL
  - Augment de la concentració sèrica de transferrina: ferropènia crònica (anèmia ferropènica, policitèmia vera)
  - Disminució de la concentració sèrica de transferrina: sobrecàrrega fèrrica, anèmia associada a les malalties cròniques, hipoproteïnèmia severa
  - Sensibilitat i especificitat equivalents a la concentració sèrica de ferritina i superiors a la siderèmia

- **Siderèmia**

  Concentració sèrica de ferro (determinació de la concentració de ferro unit a la transferrina)

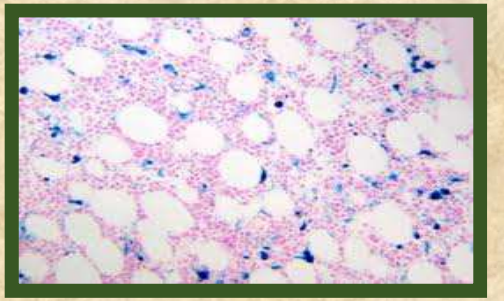
  - Siderèmia: 50-150 micrograms/dL
  - Disminució de la siderèmia: anèmia ferropènica, anèmia associada a les malalties cròniques
  - Augment de la siderèmia: hemocromatosi, anèmies diseritropoètiques, malalties hepàtiques cròniques
  - Mai com a paràmetre únic per al diagnòstic d'una ferropènia o d'una eritropoesi ferropènica

- **Altres**

  Índex de saturació de la transferrina (IST: 20-50%) – Eritropoesi ferropènica en cas d'IST < 16%

FERRITINA
Reserves de ferro

TRANSFERRINA
Capacitat de fixació de ferro



SIDERÈMIA / IST
Eritropoesi ferropènica

ESTUDI DIAGNÒSTIC

Estudi diagnòstic d'una anèmia

Estudi del metabolisme del ferro

	Ferritinèmia	Transferrinèmia	Siderèmia	IST	Ferro Medul·lar	Sideroblasts
Ferropènia absoluta Anèmia ferropènica	⇩	⇧	⇩	⇩⇩	⇩	⇩
Ferropènia relativa Policitèmia vera	N	⇧	⇩	⇩	⇩	⇩
Blocatge medul·lar Anèmia Malalties Cròniques	N	N o ⇩	⇩	⇩ o N	N	⇩
Anèmies megaloblàstiques	N	N o ⇩	⇧	⇧	⇧	⇧
Anèmies sideroblàstiques	⇧	⇩	⇧	⇧⇧	⇧⇧	⇧⇧
Hemocromatosi	⇧	⇩	⇧	⇧⇧	⇧⇧	⇧
Hipoproteïnèmia severa	N	⇩	⇩	N	N	N

ESTUDI DIAGNÒSTIC

Estudi diagnòstic d'una anèmia

Altres estudis diagnòstics

- **Avaluació de la funció renal, de la funció hepàtica i de la funció tiroidal**
  - Estudi etiològic d'una anèmia normocítica
  - Estudi diagnòstic bàsic de qualsevol síndrome anèmica (bioquímica sèrica)
    - Augment de la concentració sèrica de bilirubina indirecta en les anèmies hemolítiques
    - Augment de la concentració sèrica de l'enzim intraeritrociatri lactat deshidrogenasa en les anèmies hemolítiques i en les anèmies amb eritropoesi ineficaç
- **Determinació de la concentració sèrica d'àcid fòlic i de vitamina B12**
  - Estudi etiològic de les anèmies macrocítiques
    - Concentració sèrica d'àcid fòlic: 6-20 ng/mL
    - Concentració sèrica de vitamina B12: 200-900 pg/mL
- **Haptoglobina**
  - Estudi diagnòstic d'una anèmia no filiada
  - Sospita diagnòstica d'una anèmia hemolítica i/o d'una anèmia amb eritropoesi ineficaç
    - Concentració sèrica d'haptoglobina: 80-130 mg/dl (disminució en cas d'hemòlisi intravascular, d'eritropoesi ineficaç i, en menor mesura, d'hemòlisi extravascular augmentada)
    - Confirmació de la presència d'hemòlisi intravascular, extravascular i/o medul·lar (eritropoesi ineficaç)
- **Tests de Coombs**
  - Estudi diagnòstic de les anèmies hemolítiques immunitàries
    - Detecció d'immunoglobulines i/o complement units a la membrana dels eritròcits
- **Estudi del moll de l'os**
  - Aspirat del moll de l'os – Biòpsia del moll de l'os
    - Sospita diagnòstica d'una aplàsia medul·lar, de qualsevol altra anèmia aregenerativa no secundària a una deficiència de ferro o de vitamines (àcid fòlic, vitamina B12), d'una síndrome mielodisplàstica, d'una leucèmia aguda, d'una síndrome mieloproliferativa crònica, d'una mielofibrosi primària o secundària, d'una infecció sistèmica amb invasió del moll de l'os o d'una infiltració medul·lar per una neoplàsia no hematològica

BIOQUÍMICA BÀSICA
TSH
Bilirubina – LDH

ÀCID FÒLIC
VITAMINA B12

HAPTOGLOBINA
TEST DE COOMBS

ASPIRAT MEDUL·LAR

BIÒPSIA MOLL OS

TRACTAMENT

Tractament de la síndrome anèmica

Tractament etiològic

- **Administració del factor eritropòetic deficitari**
  - Administració de ferro en una anèmia ferropènica
  - Administració d'àcid fòlic i/o de vitamina B12 en una anèmia megaloblàstica
  - Administració d'eritropoetina en una anèmia secundària a una malaltia renal crònica
- **Tractament de la malaltia hematològica o sistèmica responsable de l'anèmia**
  - Tractament etiològic de la malaltia en cas que sigui possible
  - Tractament patogènic de la malaltia en absència de tractament etiològic disponible

Transfusió sanguínia

- **Anèmia aguda per hemorràgia**
  - Hemorràgia aguda amb afectació present o previsible de l'estat hemodinàmic: administració de concentrats d'hematies
    - Una hemoglobina inferior a 6 g/dL és tributària de transfusió independentment de l'estat hemodinàmic
    - Una hemoglobina superior a 10 g/dL no requereix una transfusió excepte en individus amb factors de risc que presenten qualsevol grau d'afectació de l'estat hemodinàmic
    - Una hemoglobina entre 6 i 10 g/dL es tributària de transfusió en individus amb factors de risc i/o en individus amb afectació present o previsible de l'estat hemodinàmic
- **Anèmies cròniques refractàries al tractament etiològic**
  - Anèmies amb simptomatologia hemodinàmica independentment de la concentració d'hemoglobina
  - Anèmies progressives amb concentracions d'hemoglobina que comportin un risc hemodinàmic
    - Una hemoglobina inferior a 6 g/dL és tributària de transfusió independentment de l'estat hemodinàmic
    - Una hemoglobina superior a 10 g/dL no requereix una transfusió excepte en individus amb factors de risc que presenten qualsevol grau d'afectació de l'estat hemodinàmic (avaluació individualitzada de la relació risc benefici)
    - Una hemoglobina entre 6 i 10 g/dL es tributària de transfusió en individus amb factors de risc i/o en individus amb afectació present o previsible de l'estat hemodinàmic (avaluació individualitzada de la relació risc benefici)

ADMINISTRACIÓ FACTOR DEFICITARI
Ferro – Àcid fòlic – Vitamina B12

TRACTAMENT ETIOLÒGIC

TRANSFUSIÓ
Concentrat Hematies

HEMOGLOBINA INFERIOR 6 g/dL

ANÈMIA FERROPÈNICA

Concepte d'anèmia ferropènica

Anèmia derivada de la disminució de la producció d'hematies en el moll de l'os com a conseqüència d'una reducció significativa o d'una manca absoluta de ferro medul·lar

- Resultat final d'un desequilibri persistent entre les pèrdues absolutes de ferro, els seus requeriments i les aportacions externes
- Etapes prèvies a l'anèmia ferropènica – Deficiència de ferro sense anèmia (ferropènia)
  - Depleció dels dipòsits de ferro amb eritropoesi normal
    - Hemoglobina i VCM normals, ferritina disminuïda, dipòsit medul·lar de ferro normal
  - Eritropoesi ferropènica sense anèmia
    - Hemoglobina i VCM normals (límit baix de la normalitat), ferritina molt disminuïda., absència de ferro medul·lar

Epidemiologia

Anèmia de major prevalença arreu del món

- 15% població mundial (2.000 milions de persones amb anèmia ferropènica, 4.000 milions de persones amb deficiència de ferro amb o sense anèmia)*
  - 47,5% dels nens de menys de sis anys, 41,8% de les dones gestants, 30% de les dones en edat fèrtil, 25,4% dels nens en edat escolar i 24% de les persones de més de 60 anys**

Anèmia de major prevalença a Catalunya i a l'Estat espanyol

- Anèmia ferropènica: 40% de les dones gestants, 20% de les dones adultes menstruants, 15% de les adolescents i 5% de les persones d'edat igual o superior als 65 anys (20% edat igual o superior als 85 anys) en contraposició a menys del 3% dels homes adults menors de 65 anys i de les dones adultes no menstruants de menys de 65 anys
  - Anèmia ferropènica pediàtrica: 10% dels nens i nenes menors de sis anys, 0,6% dels nens i nenes en edat escolar, 0,6% dels homes adolescents i 0,6% de les dones adolescents no menstruants***

FERROPÈNIA

ANÈMIA FERROPÈNICA

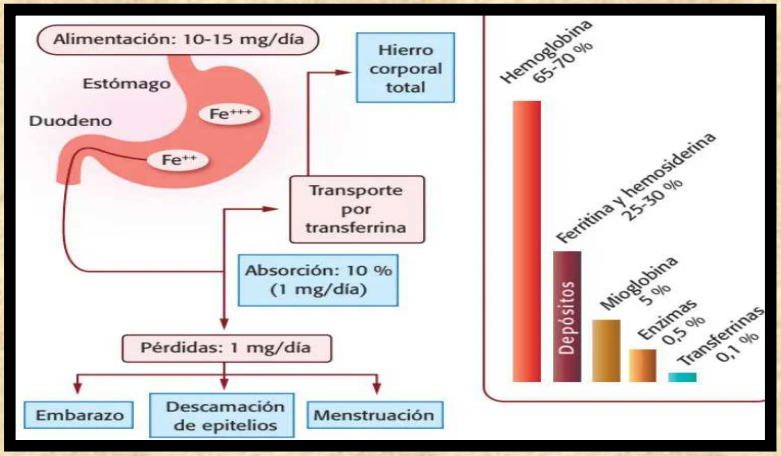
PRIMERA CAUSA ANÈMIA

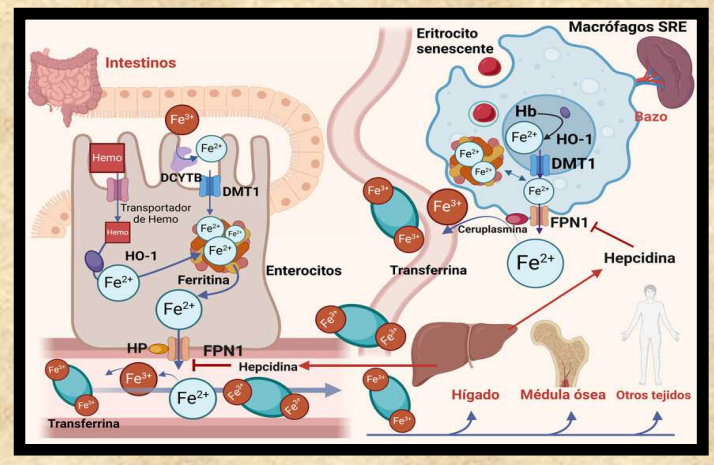
NENS – POBRESA

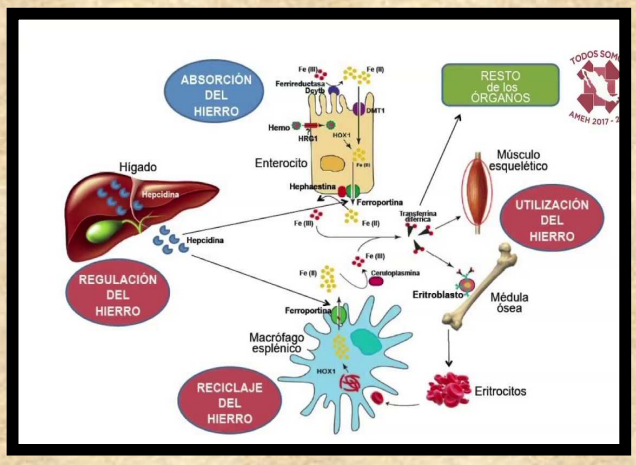
PROBLEMA SALUT PÚBLICA

Dones menstruants
Dones gestants
Nens menors de sis anys

METABOLISME FERRO







ALIMENTS RICS EN FERRO

Carn, peix, marisc, aus, fetge, cor

Carn de bou, carn de xai, escopinyes, musclos, gambes, sardines, anxoves

Tots els aliments vegetals

Llavors de sèsam, festucs, pipes de gira-sol, bona part de la fruita seca, soja, cigrons, mongetes seques, llenties, espinacs, bledes, quinoa, blat integral

INTERFERÈNCIES

Augment absorció

Vitamina C

Disminució absorció

Fàrmacs amb activitat antiàcida (omeprazol, antiàcids), productes lactis, cafè, te, vi negre, fruites, fruita seca, verdures, llegums, cereals i llavors

MENJAR POC o MENJAR MALAMENT NO CAUSA ANÈMIA FERROPÈNICA

NOMÉS SÓN CAUSA D'ANÈMIA

FAM ASSOCIADA A POBRESA
Població infantil

INGESTA CALÒRICA MÍNIMA
Anorèxia nerviosa

ABSÈNCIA ABSOLUTA ALIMENTS AMB FERRO
Dietes extravagants

DEFICIÈNCIA DE FERRO

	NORMAL	DEPLECIÓ DIPÒSITS FERRO	ERITROPOESI FERROPÈNICA	ANÈMIA FERROPÈNICA
HEMOGLOBINA	Normal	Normal	Límit baix normalitat	Disminuïda < 13 g/dL (♂) / < 12 g/dL (♀)
VCM	Normal	Normal	Límit baix normalitat Microcitosi	Microcitosi VCM < 83 fL
ADE	10-14 %	Normal Augmentada	Augmentada	Augmentada
SIDERÈMIA	50-150 microg/dL	70-115 microg/dL	Inferior a 70 microg/dL	Inferior a 50 microg/dL
TRANSFERRINA	200-400 mg/dL	Superior a 400	Superior a 400	Superior a 400
IST	20-50 %	Inferior al 20%	Inferior al 16%	Inferior al 10%
FERRITINA	15-400 nanog/mL	Disminuïda < 15 nanog/mL	Molt disminuïda < 12 nanog/mL	Molt disminuïda Nul·la
FERRO MEDUL·LAR	+++	+++	Absència	Absència
SIDEROBLASTS	30-60 %	Límit baix normalitat 30%	Inferior al 10%	Inferior al 10%
RST	0,8-2,2 mg/L	Augmentada > 2,2 mg/L	Augmentada > 2,2 mg/L	Augmentada > 2,2 mg/L

ANÈMIA FERROPÈNICA

Diagnòstic diferencial de l'anèmia ferropènica

ANÈMIA MALALTIES CRÒNIQUES

Segona causa d'anèmia

Malalties autoimmunitàries sistèmiques, malalties inflamatòries cròniques, neoplàsies malignes, insuficiència renal crònica, insuficiència cardíaca crònica

Bloqueig macrofàgic del ferro

Bloqueig de la transferència de ferro des dels macròfags hepàtics, esplènics i medul·lars cap als precursors dels hematies

Eritropoesi ferropènica combinada amb un augment dels dipòsits de ferro en els macròfags

Anèmia normocítica i normocròmica

Hemoglobina disminuïda de manera lleu o moderada

VCM i HCM normals

Ferritina elevada

Índex de saturació de la transferrina baix

Síndrome anèmica

Manifestacions clíniques de la malaltia causal

Tractament etiològic

No administrar ferro excepte si ferropènia comprovada

Eritropoetina recombinant

Transfusió concentrats hematies

Valores normales	Anemia ferropénica	Anemia de las enfermedades crónicas	Rasgo talasémico (α y β)
VCM (80-95 fl) HCM (27-34 pg)	Disminuidos	Normales/bajos	Muy reducidos en relación a anemia
Fe sérico (60-170 µg/dl)	Disminuido	Disminuido	Normal/elevado
CTFH (250-370 µg/dl)	Elevada	Disminuida	Normal
IST (20-45 %)	Muy disminuido	Normal/ disminuido	Elevado
Ferritina sérica (20-200 mujeres / 40-300 hombres)	Disminuida <12 ng/ml	Normal/elevada > 100 ng/ml	Normal/elevada
RST/log ferritina	> 2	< 1	Desconocido
Depósitos medulares de Fe	Ausentes	Normales/ elevados	Presentes
Hierro en eritroblastos	Ausente	Disminuido	Presente
Electroforesis de Hb	Normal	Normal	↑ HbA_2 en tipo β

TRET TALASSÈMIC

Parámetro	Resultado	Rango de referencia
Glóbulos rojos (x 106/uL)	6.4	4.0 - 5.5 x 106/uL
Hb (g/dL)	12.9	> 12 g/dL
Hematocrito (%)	40.3	37-47 %
HCM (pg)	20.0	> 28
VCM (fL)	63.0	80 - 98 fL
CHCM (g/dL)	32.0	< 37 g/dL
RDW-cv (%)	20.0	< 16%
Hb A (%)	59.6	95 - 98%
Hb A_2 (%)	3.2	< 3.5%
Hb F (%)	0	< 2%
Hb NY (%)	37.2	0 %
α Genotipo	$\alpha^{-3.7}$ α/ α α	α α/ α α
β genotipo	β New York / βA	β^A / β^A

TRET TALASSÈMIC

Tret talassèmic beta

Betatalassèmia menor (1 de cada 250 persones)

Tret talassèmic alfa (alfatalassèmia menor)

Malaltia hereditària autosòmica dominant

Portadors heterozigots (tret talassèmic beta)

Mutacions en dos de quatre al·lels (tret talassèmic alfa)

Troballa casual en una analítica

Hemoglobina normal o lleugerament disminuïda amb una microcitosi molt marcada i un augment característic del nombre d'hematies (pseudopoliglobúlia microcítica)

Confirmació diagnòstica

Estudi electroforètic i cromatogràfic d'hemoglobines

Estudi genètic individual i familiar

No indicació de tractament

No confondre amb una anèmia ferropènica per a evitar l'administració iatrogènica de ferro

CONSELL GENÈTIC

Evitar descendència amb talassèmies majors (anèmies hemolítiques severes)

Estudi diagnòstic prenatal en cas de diagnòstic en una gestant amb parella portadora

ANÈMIA FERROPÈNICA

Manifestacions clíniques de l'anèmia ferropènica

Manifestacions clíniques inespecífiques derivades de la síndrome anèmica

- Conjunt de manifestacions clíniques comunes a totes les anèmies que constitueixen la síndrome anèmica
- Instauració habitualment lenta i progressiva amb manifestacions clíniques d'aparició o detecció molt tardana (concentracions d'hemoglobina molt baixes en el moment del diagnòstic)*

Manifestacions clíniques específiques derivades de la ferropènia

- Manifestacions pròpies de ferropènies severes de durada prolongada
- Manifestacions neurològiques

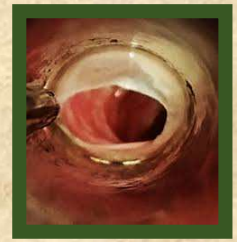
  Irritabilitat, labilitat emocional, disminució de la capacitat d'atenció i de concentració amb disminució secundària de la memòria i del rendiment (rendiment individual, acadèmic i/o laboral), atàxia, parestèsies, mal de cap, trastorns del son (síndromes de les cames inquietes)** i trastorns de l'alimentació (pica o pagofàgia)***

  - En els menors d'edat, la ferropènia és una causa de retard en el creixement, de disminució del rendiment escolar i de retard en el desenvolupament psicomotor****
- Manifestacions cutànies i mucoses

  Pell seca i descamativa, cabell prim, sec, fràgil i esclarissat (augment de la caiguda del cabell), ungles primes, fràgils i trencadisses amb solcs longitudinals i forma de cullera (coiloníquia), glossitis atròfica (llengua llisa, vermella i dolorosa per raó de la pèrdua de les seves papil·les), quilitis angular bilateral (boqueres) i síndrome de Plummer-Vinson (disfàgia secundària a la presència de diverses membranes a la mucosa del terç superior de l'esòfag amb increment del risc de càncer esofàgic)*****





ANÈMIA FERROPÈNICA

Etiologia de l'anèmia ferropènica

Augment de les pèrdues

1

Pèrdua crònica de petites quantitats de sang

Pèrdues ginecològiques

- Hipermenorrrea (menorràgia i/o polimenorrea) i metrorràgia – Primera causa en dones en edat fèrtil
- Metrorràgia – Segona causa en dones menopàusiques

Pèrdues digestives

- Primera causa en homes adults i en dones menopàusiques
- Esofagitis per reflux, úlcera pèptica, càncer gàstric, càncer de colon, pòlips intestinals, gastritis erosiva per AINES, diverticulosi de còlon, angiodisplàsia de còlon, infestació intestinal per paràsits, hemorroides
- Elevada freqüència de pèrdues ocultes o microscòpiques

DOBLE ENDOSCÒPIA 50 ANYS o MÉS

Altres causes de pèrdues cròniques

- Pèrdues hemorràgiques d'origen pulmonar (hemoptisi de repetició en el marc d'una hemosiderosi pulmonar idiopàtica), pèrdues hemorràgiques d'origen urològic (hemoglobinúria crònica en el marc d'una hemoglobinúria paroxística nocturna o de qualsevol altra causa d'hemòlisi intravascular com ara les pròtesis valvulars mecàniques), pèrdues hemorràgiques relacionades amb displàsies vasculars hereditàries (síndrome de Rendu-Osler-Weber o telangièctasi hemorràgica familiar), anèmia dels corredors de fons (pèrdues digestives ocultes combinades amb hematúria macroscòpica o microscòpica), donacions de sang múltiples no suplementades de manera preventiva, pèrdues iatrogèniques per extraccions múltiples en el context d'una hospitalització

Disminució de l'absorció intestinal de ferro

Malaltia celíaca

Malaltia celíaca silent o amb simptomatologia atípica

Malaltia celíaca simptomàtica

- Afectació sistemàtica del duodè i del jejú proximal amb una extensió distal variable – Origen del 5% de les anèmies ferropèniques inexplicades

Gastritis crònica atròfica

Infecció per Helicobacter pylori

- Altres causes de gastritis crònica atròfica: gastritis atròfica autoimmunitària (anèmia perniciosa); el tabac, la ingesta crònica d'alcohol i el tractament prolongat amb AINES potencien l'atròfia de la mucosa gàstrica*

Altres causes de malabsorció

Cirurgia gàstrica

- Gastrectomia total, gastrectomia subtotal, derivacions intestinals amb trànsit ràpid secundari o exclusió duodenal (Bilrroth II), reseccions intestinals altes
- Cirurgia bariàtrica per al tractament de l'obesitat mòrbida

Síndromes de malabsorció

- Malalties inflamatòries intestinals amb afectació duodenal i/o jejunal proximal: malaltia de Crohn amb afectació gastrointestinal alta (5-10%) i, en menor mesura, colitis ulcerosa amb afectació gastroduodenal o jejunal (4,5-7,5%)
- Altres síndromes de malabsorció intestinal amb afectació duodenal i/o jejunal

SEGONA CAUSA D'ANÈMIA MENORS DE 50 ANYS

ANÈMIA FERROPÈNICA

Etiologia de l'anèmia ferropènica

Disminució de l'aportació per la dieta

Alimentació deficitària extrema ⇩⇩⇩

Alimentació vegetariana o vegana

- Dietes vegetarianes o veganes extremes o inadequades
- Factor de risc en combinació amb altres causes d'anèmia ferropènica*

Dietes d'aprimament extremes

- Dietes hipocalòriques extremes no suplementades
- Dietes molt desequilibrades no suplementades

Trastorn de la conducta alimentària

- Anorèxia nerviosa

Alimentació deficitària associada a la pobresa

- Primera causa d'anèmia en països pobres, en contextos socials amb un alt índex de pobresa i en individus socialment exclosos
- Combinació amb altres causes d'anèmia ferropènica com ara la presència de paràsits intestinals (pèrdues digestives ocultes) i/o amb altres anèmies deficitàries com ara l'anèmia megaloblàstica per dèficit d'àcid fòlic
- Afectació preferent de la població infantil i de les dones gestants

Lactants i nens menors de dos anys

Lactants de més de sis mesos i nens menors de dos anys**

- Aportació dietètica deficitària en cas de lactància materna exclusiva més enllà dels sis mesos, en cas d'usar fórmules de llet amb escassa suplementació de ferro com a aliment únic i en cas d'introduir la llet de vaca de manera precoç***

Augment dels requeriments diaris de ferro

Gestació

Anèmia en el curs de la gestació i/o anèmia materna després d'una o més gestacions sense tractament profilàctic adequat

- Aportació preferent de ferro a l'embrió i al fetus al marge de l'estat dels dipòsits materns

Adolescència

Anèmia ferropènica derivada de la combinació d'un augment dels requeriments diaris per raó del creixement puberal amb l'inici de les pèrdues menstruals i/o amb una alimentació inapropiada

- Afectació majoritària de noies adolescents
- Trastorns de la conducta alimentària com a causa única d'anèmia per aportació insuficient

Nadons i lactants

FACTOR ADDICIONAL

Nadons prematurs, nadons fills de mares amb ferropènia i lactants de més de sis mesos

- Anèmia derivada d'uns dipòsits de ferro insuficients en el moment de néixer combinats amb un augment dels requeriments relacionat amb el creixement fisiològic (nadons prematurs i nadons fills de mares amb ferropènia)****
- Anèmia derivada d'un augment dels requeriments relacionat amb el creixement fisiològic combinat amb una aportació dietètica deficitària (lactants de més de sis mesos)*

ANÈMIA FERROPÈNICA

Tractament de l'anèmia ferropènica

Tractament etiològic

- **Tractament de la causa de l'anèmia ferropènica o de la ferropènia**

  No iniciar mai un tractament amb ferro sense confirmar el caràcter ferropènic d'una anèmia o d'una microcitosi i sense conèixer la seva etiologia

Tractament de l'anèmia i de la ferropènia

- **Tractament substitutiu amb ferro amb l'objectiu de corregir l'anèmia, l'eritropoesi ferropènica i/o la ferropènia**

  Mantenir el tractament fins a la normalització dels dipòsits de ferro

- **Tractament substitutiu amb ferro oral***

  Tractament d'elecció: administració oral diària de 100-200 mg de ferro elemental (2-3 mg/kg pes/dia) en forma de sals ferroses (sulfat i, en menor mesura, lactat, gluconat o fumarat)**

  - Administrar idealment en dejú, en una dosi única, preferentment amb suc de taronja o altres begudes amb un elevat contingut àcid i mai de manera simultània amb fàrmacs antiàcids
  - Prevalença molt elevada (15-20%) de reaccions adverses lleus i d'intolerància (dolor epigàstric, nàusees i/o vòmits, gust metàl·lic, flatulència, restrenyiment o diarrea) – Advertiment relatiu a la coloració negra de la femta
  - Resposta òptima: increment inicial del recompte de reticulòcits (7-10 dies després de l'inici del tractament) combinat amb un augment diari de la concentració d'hemoglobina de 0,2 g/dL (anèmia ferropènica refractària en cas de menys d'un gram per dL després d'un període de 4-6 setmanes)
  - Administració continuada fins a la resolució de l'anèmia i un temps addicional mínim de tres mesos més per a assolir la normalització del ferro dels dipòsits (durada total del tractament: 4-6 mesos)

- **Tractament profilàctic amb ferro oral*****

  Administració preventiva de ferro oral en circumstàncies fisiològiques que cursen amb un balanç negatiu entre la ingesta i els requeriments de ferro (embaràs, donació de sang en dones menstruants) o en cas de no poder resoldre la causa de la ferropènia

ALGORITME TRACTAMENT

Hemograma control 4-6 setmanes

Hemograma i estudi ferro 4-6 mesos

Anèmia ferropènica refractària



FERO GRADUMET®
TARDYFERON®
FERBISOL®
Sulfat ferrós

FERROTERÀPIA ENDOVENOSA◈

BIBLIOGRAFIA

1. Moraleda Jiménez J.M. Pregrado de Hematologia, 4ª edición. Sociedad Española de Hematologia y Hematoterapia (2017).
2. Hernández Nieto L. et al. Malalties del sistema eritrocític: anèmies. Farreras-Rozman. Medicina Interna, 13ª edició (1997).
3. Boldú L. et Molina A. Importancia de la detección de formas eritrocitarias anómalas en el diagnóstico desde el laboratorio clínico. Educación Continuada en el Laboratorio Clínico, 47: 98-118 (2020) – SEQC^{ML} (Sociedad Española de Medicina de Laboratorio)
4. Guralnik J. et al. Anèmia inexplicable de l'envelliment: etiologia, conseqüències per a la salut i criteris diagnòstics. Journal of the American Geriatrics Society. 2022; 70 (3): 891-899
5. Goñi Murillo MC. et al. Talassèmies. Formació Continuada. Actualització en Medicina de Família. Semergen. 2008; 34(3):138-42