

32. Fisiopatologia dell'apparato digerente

III edizione ebook

Luigi Barbieri



32. Fisiopatologia dell'apparato digerente.....	1029		
32.1. GENERALIA.....	1031		
32.1.1. Patologie dell'apparato digerente.....	1031		
32.2. MALATTIA INFIAMMATORIA CRONICA INTESTINALE.....	1032		
32.2.1. Aspetti comuni.....	1032		
32.2.2. Colite ulcerosa.....	1033		
32.2.3. Morbo di Crohn.....	1033		
32.2.4. Patogenesi della malattia infiammatoria cronica intestinale.....	1034		
32.3. SINDROME DEL COLON IRRITABILE.....	1035		
32.3.1. Sindrome del colon irritabile.....	1035		
32.4. SINDROME DA MALASSORBIMENTO.....	1036		
32.4.1. Morbo celiaco.....	1036		
32.5. DIARREA E STIPSI.....	1039		
		32.5.1. Diarrea.....	1039
		32.5.2. Stipsi.....	1041
		32.6. ANATOMIA FUNZIONALE DEL FEGATO.....	1042
		32.7. BILIRUBINA ED ITTERO.....	1043
		32.7.1. Cause di ittero.....	1044
		32.7.2. Difetti nel metabolismo della bilirubina e dei suoi derivati.....	1045
		32.7.3. Cirrosi epatica: ipertensione portale e ascite.....	1047
		32.7.4. Ipertensione portale.....	1048
		32.8. COLESTASI.....	1049
		32.9. INSUFFICIENZA EPATICA.....	1050
		32.9.1. Quadri fisiopatologici associati all'insufficienza epatica.....	1051
		32.9.2. Conseguenze dell'alcolismo cronico.....	1052
		32.10. PRINCIPALI FONTI UTILIZZATE.....	1053



32.1. Generalia

 Le più comuni sindromi fisiopatologiche a carico dell'apparato-digerente riguardano:

- il tratto superiore pre-digestivo (bocca, faringe, esofago)
- il tratto gastro-intestinale
- il fegato
- il pancreas esocrino

Qui si accennerà solo alle principali sindromi fisiopatologiche correlate con il tratto gastro-enterico e con il fegato

32.1.1. PATOLOGIE DELL'APPARATO DIGERENTE

 Le più comuni sindromi fisiopatologiche a carico dell'apparato gastro-intestinale sono:

- la malattia infiammatoria cronica intestinale
 - la sindrome da malassorbimento
 - le condizioni di accelerato o ridotto transito (diarrea e stipsi)
-

 Le più comuni sindromi fisiopatologiche a carico del fegato sono:

- ittero
 - colestasi
 - insufficienza epatica
-

32.2. Malattia infiammatoria cronica intestinale

32.2.1. ASPETTI COMUNI

 Quasi 200,000 mila italiani soffrono delle cosiddette malattie infiammatorie croniche intestinali (MICI) tra le quali si annoverano, fra le altre, il **morbo di Crohn** e la **colite ulcerosa**: si tratta solo di una stima poiché manca un registro epidemiologico regionale e nazionale

 La causa dell'infiammazione cronica dell'intestino è tutt'ora sconosciuta. Per spiegare l'origine delle MICI sono state avanzate diverse ipotesi

- una reazione immunologica abnorme da parte dell'intestino verso antigeni ivi normalmente presenti
- una componente genetica: si riscontra un certo grado di familiarità anche se le MICI non appaiono malattie ereditarie

 La colite ulcerosa ed il morbo di Crohn possono manifestarsi a tutte le età, tuttavia l'insorgenza si osserva più frequentemente

- tra i 20 e i 40 anni per il morbo di Crohn
- tra i 15 e i 35 anni per la colite ulcerosa

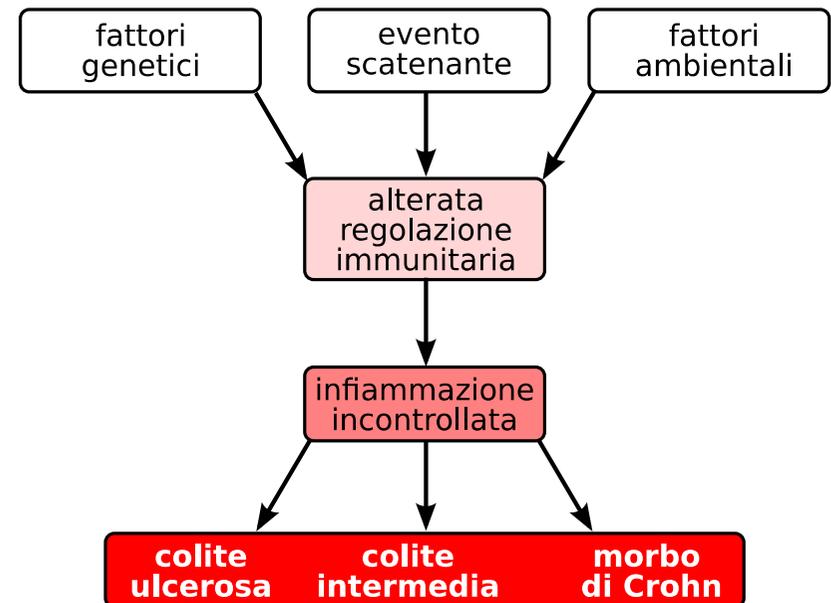


Figura 32.1. Schema generale della malattia cronica intestinale

32.2.2. COLITE ULCEROSA

☞ La colite ulcerosa colpisce il retto, e può estendersi al colon, mentre non interessa mai altre parti dell'intestino
I sintomi dipendono dall'infiammazione e dalla ulcerazione della mucosa colpita

☞ La colite ulcerosa di solito ha un andamento benigno e permette una vita abbastanza normale; in alcuni casi più gravi possono comparire complicanze serie come l'anemia grave, perforazione, colon tossico che richiedono il ricovero ospedaliero ed una terapia intensiva

Con una colite ulcerosa estesa presente per più di 10 anni aumenta sensibilmente il rischio di cancro del colon; rischio che diminuisce se il paziente segue una terapia cronica a base di farmaci anti-infiammatori

Se la terapia farmacologica non risulta efficace si deve ricorrere all'intervento chirurgico che può eliminare totalmente la malattia conservando l'evacuazione naturale, senza necessità di una colostomia

32.2.3. MORBO DI CROHN

☞ Il morbo di Crohn può manifestarsi dalla bocca fino all'ano: nella maggior parte dei casi interessa:

- la parte finale dell'intestino tenue (ileite)
 - tratti variabili del colon (colite)
 - entrambe le zone (ileo-colite)
-

☞ La progressione è lenta ma costante

I segmenti intestinali colpiti risultano ispessiti, infiammati, edematosi ed ulcerati

Sono frequenti le complicanze: ascessi, fistole addominali e peri-anali, perforazioni, emorragie intestinali

Non esistono cure definitive, infatti anche l'intervento chirurgico di rimozione del tratto di intestino malato, necessario nei casi più gravi, è seguito nell'80% dei casi da una recidiva entro l'anno

32.2.4. PATOGENESI DELLA MALATTIA INFIAMMATORIA CRONICA INTESTINALE

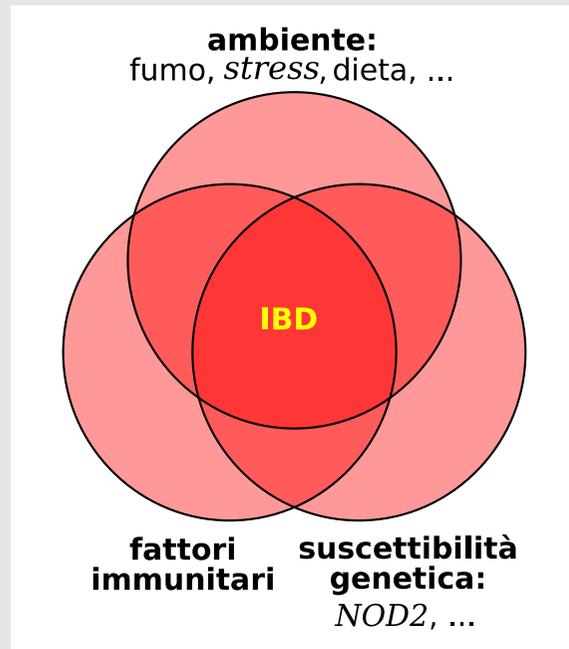
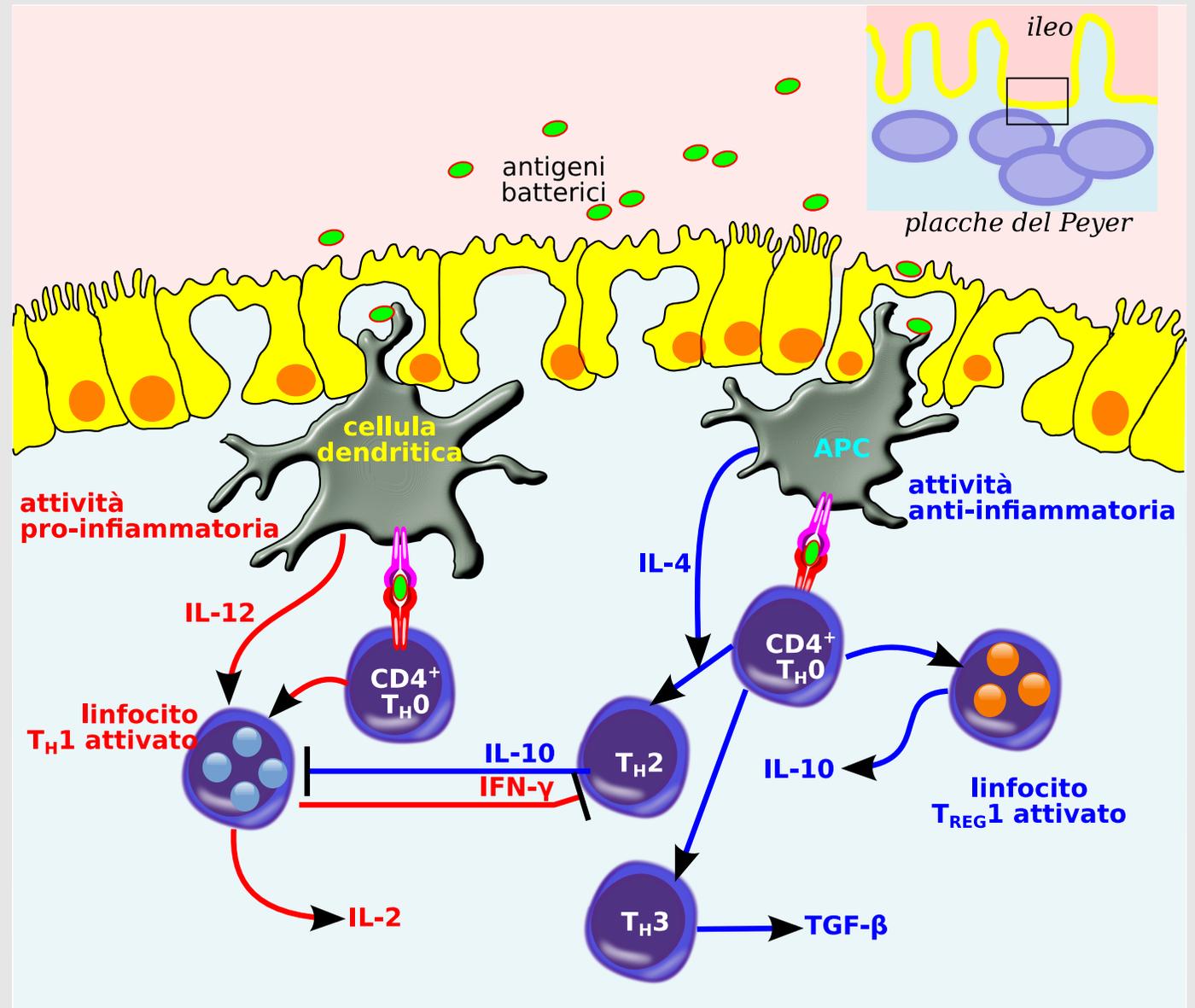


Figura 32.2. Triade patogenetica della malattia infiammatoria cronica intestinale. IBD: inflammatory bowel disease; APC: antigen-presenting cell

Figura 32.3. Patogenesi della malattia infiammatoria intestinale: riconoscimento antigenico e immunoregolazione. I mediatori indicati in blu sono antiflogistici, quelli indicati in rosso pro-flogistici. Liberamente tratto da Blumberg (2001). Nella malattia infiammatoria intestinale si ha uno squilibrio tra queste azioni



32.3. *Sindrome del colon irritabile*

32.3.1. SINDROME DEL COLON IRRITABILE

 La sindrome da colon irritabile (IBS, *irritable bowel syndrome*) è una patologia della funzione gastrointestinale caratterizzata da dolore addominale o senso di malessere associato ad alterata modalità di defecazione

L'eziologia non è unica e comprende un insieme variabile di:

- iper-algesia viscerale
- alterata reattività intestinale
- disregolazione dell'asse encefalo-intestinale
- predisposizione genetica
- alterazione immunitaria post-infettiva
- *stress* psico-sociale

 Le caratteristiche essenziali della sindrome del colon irritabile sono:

- IBS è una disfunzione gastrointestinale molto comune
- IBS si sovrappone frequentemente ad altre patologie enteriche
- IBS spesso coesiste con patologie psichiatriche e con altri sintomi psico-somatici extra-intestinali
- una malfunzione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene spesso fornisce la base fisiopatologica che lega IBS a varie altre patologie (disordini psico-neuro-endocrino-immunologici)

 Da un punto di vista patogenetico va ricordata la stretta correlazione con la produzione di quantità eccessive di citochine pro-infiammatorie

32.4. *Sindrome da malassorbimento*

☞ Il malassorbimento o **sindrome da malassorbimento** è caratterizzato da insufficiente assorbimento di grassi, vitamine liposolubili e non, proteine, carboidrati, elettroliti, sali minerali, e acqua

Il sintomo più comune è la diarrea cronica, spesso associata a steatorrea (eccessivo contenuto di grassi nelle feci)

☞ Le patologie che causano malassorbimento più frequenti sono

- il morbo celiaco (**celiachia**)
- l'insufficienza pancreatica esocrina (mancanza di enzimi che consentono la degradazione delle macromolecole non assimilabili in molecole semplici assimilabili)
- la malattia infiammatoria cronica intestinale

32.4.1. **MORBO CELIACO**

☞ Il disturbo primario della celiachia è l'**intolleranza al glutine**, una componente proteica (gliadina) presente nel grano e nei cereali affini (avena, orzo, segale, farro)

La malattia consiste in una **flogosi cronica** con una **componente immunitaria**: il sistema immunitario intestinale reagisce violentemente contro la gliadina inducendo una flogosi cronica, che danneggia le cellule dell'epitelio intestinale causando degenerazione progressiva dell'epitelio con conseguente malassorbimento

☞ La patogenesi della celiachia è incentrata sull'interrelazione tra:

- fattori genetici predisponenti (associazione stretta con gli aplotipi HLA-DQ2 o HLA-DQ8)
- risposta immunitaria
- fattori ambientali

Fisiopatologia dell'intolleranza al glutine

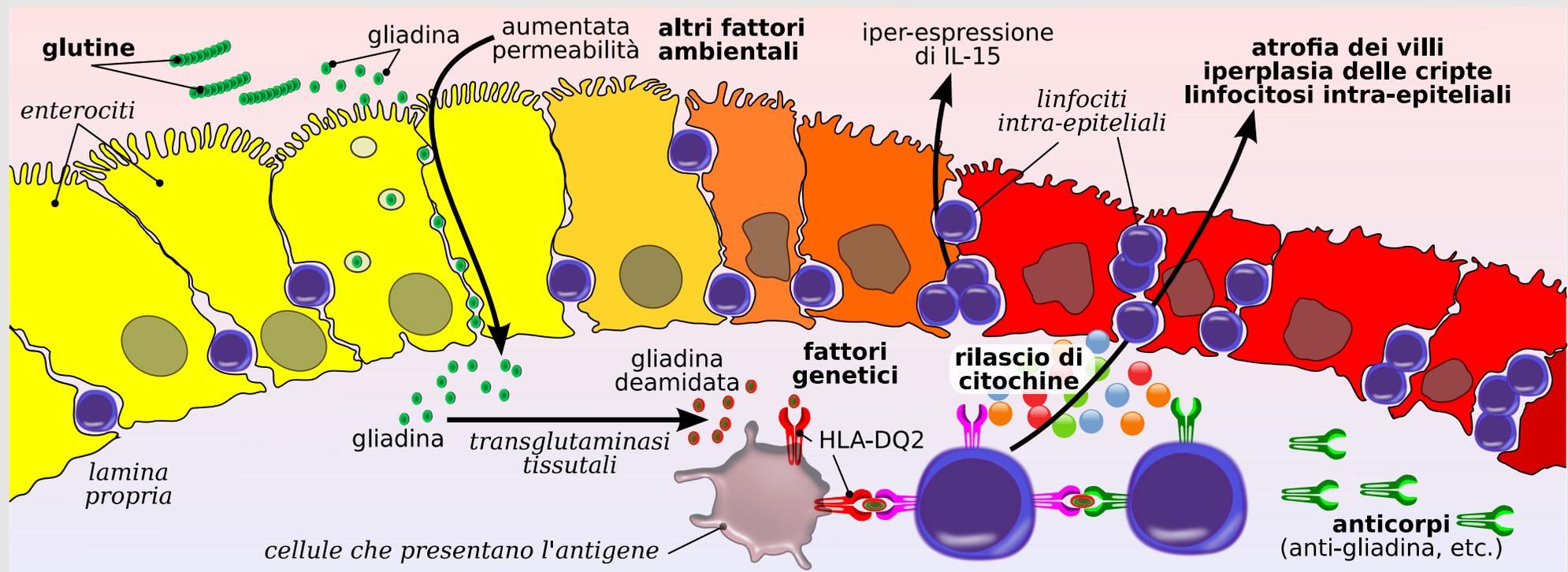


Figura 32.4. Celiachia: interazione del glutine con fattori ambientali, immunitari, genetici. Liberamente tratto da Green (2007)

- Il glutine viene digerito dagli enzimi luminari e dell'orletto a spazzola in amminoacidi e peptidi. I peptidi di gliadina inducono modificazioni epiteliali attraverso il sistema immunitario non-adattativo e adattativo
- La gliadina danneggia le cellule epiteliali con conseguente espressione di una quantità aumentata di interleuchina 15 che a sua volta attiva linfociti intra-epiteliali
- Questi linfociti divengono citotossici ed uccidono gli enterociti che esprimono MIC-A (una proteina da stress) sulla loro superficie
- Durante processi infettivi o come risultato di una alterazione di permeabilità, la gliadina riesce a raggiungere la lamina propria, dove viene deamidata da parte di enzimi tissutali consentendo così l'interazione con le molecole HLA-DQ2 (o HLA-DQ8) sulla superficie delle cellule che presentano l'antigene
- La gliadina viene presentata alle cellule CD4⁺ gliadina-reattive con conseguente produzione di citochine che danneggiano il tessuto
- Questo conduce ad atrofia dei villi ed iperplasia delle cripte con espansione di cloni di linfociti B che producono anticorpi

Effetti del malassorbimento cronico

Tabella 32.1. Sindrome da malassorbimento

apparato o sistema colpito	sintomi tipici
tratto gastrointestinale	diarrea, flatulenza, dolore addominale, perdita di peso
apparato emopoietico	anemia da deficit di ferro, di piridossina, di folati e vitamina B ₁₂ , emorragie da deficit di vitamina K
sistema muscolo scheletrico	osteopenia (definita come quella condizione ossea per cui vi è una densità minerale al di sotto dei valori di normalità) e tetania da deficit di vitamina K
sistema endocrino	amenorrea, impotenza e sterilità, iper-paratiroidismo
epidermide	porpora e petecchie per deficit di vitamina K, edema da deficit di proteine, dermatite e ipercheratosi da deficit di vitamina A, zinco, acidi grassi essenziali e niacina
sistema nervoso	neuropatia periferica da deficit di vitamine A e B ₁₂

32.5. Diarrea e stipsi

👉 Diarrea e stipsi sono condizioni patologiche tra le più comuni

Nel mondo ogni anno più di un miliardo di persone passa attraverso un episodio di diarrea acuta

32.5.1. DIARREA

Si definisce diarrea la produzione di feci eccessivamente liquide o malformate con una frequenza accelerata

👉 La diarrea quindi si caratterizza per due aspetti:

- la qualità delle feci
- la quantità e la frequenza delle evacuazioni

👉 Per le importanti connessioni cliniche la diarrea si classifica anche su base temporale in:

- acuta (durata inferiore alle 2 settimane)
- cronica (durata superiore alle due settimane)

👉 Le diarree acute presentano un quadro di pericolosità legato soprattutto alla perdita massiccia di liquidi ed alla disidratazione conseguente accompagnata o non da squilibri elettrolitici e dell'equilibrio acido-base

Le diarree croniche sono caratterizzate soprattutto dalle conseguenze del malassorbimento correlato

Una forma di diarrea grave nei pazienti HIV-positivi: la criptosporidiosi

Figura 32.5. Porzione di mucosa intestinale (duodeno) esaminata al microscopio elettronico a scansione. Alla sommità di un villo si osservano numerosi sferoidi riferibili a trofozoiti di Cryptosporidium tenacemente adesi agli enterociti. La barra laterale indica intervalli di 10 µm. Immagine al microscopio elettronico a scansione di Gianandrea Pasquinelli, Alma Mater Università di Bologna

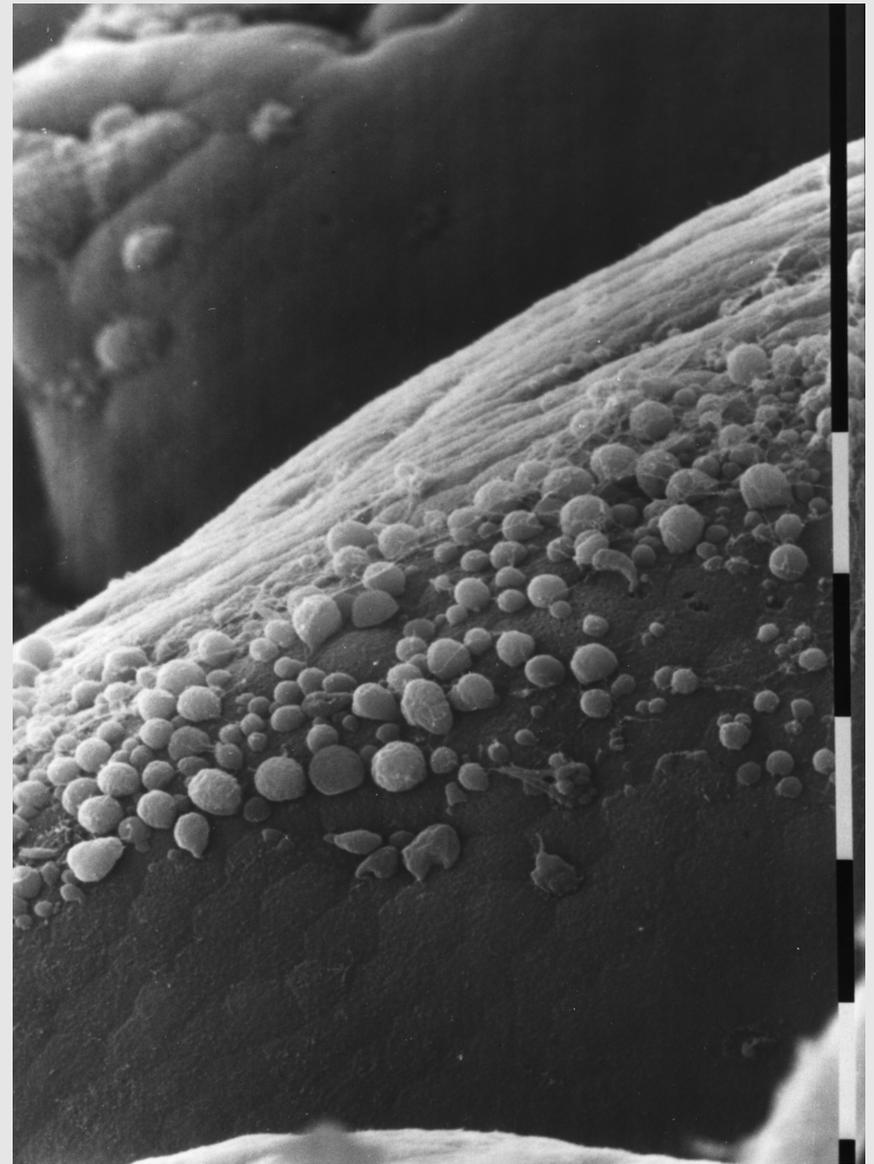
La criptosporidiosi è una parassitosi causata dal Cryptosporidium, un protozoo parassita del phylum Apicomplexa. Interessa l'intestino con infezioni acute e di breve durata

Si diffonde per via oro-fecale spesso attraverso l'acqua contaminata, il sintomo principale è una diarrea autolimitata in pazienti immunocompetenti.

In pazienti immunodepressi (es.: AIDS) i sintomi sono particolarmente gravi e spesso fatali

Il Cryptosporidium è il singolo microorganismo più comunemente isolato in pazienti HIV positivi che presentino diarrea.

Nonostante sia stato individuato solo nel 1976 rappresenta una delle principali cause di malattia contratta con l'acqua ed è diffuso in tutto il mondo



32.5.2. STIPSI

Stipsi la condizione in cui la defecazione è difficile, infrequente ed apparentemente incompleta

Tabella 32.2. Cause di stipsi

a insorgenza recente**esempi di patologia associata**

ostruzione del colon

neoplasia

spasmo sfinterico anale

emorroidi dolorose, fessura anale

farmaci

effetti collaterali attesi o da sovra-dosaggio

stipsi cronica

sindrome da colon irritabile

predominante od alternata a episodi diarroici

farmaci

calcio bloccanti, antidepressivi

endocrinopatie

gravidanza, ipotiroidismo, iper-calcemia

malattie psichiatriche

depressione, disordini alimentari

malattie neurologiche

morbo di Parkinson, sclerosi multipla, lesioni midollari

32.6. Anatomia funzionale del fegato

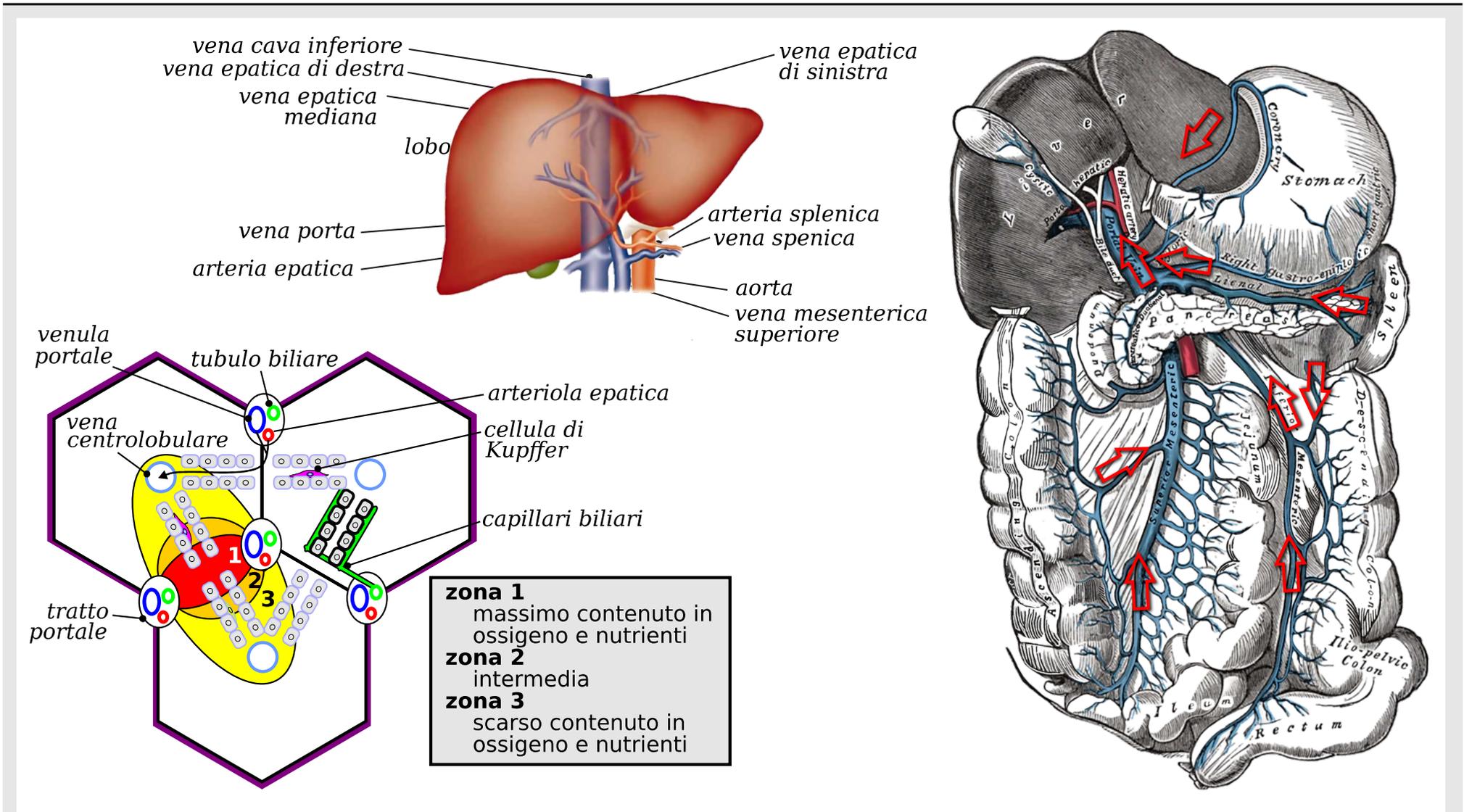


Figura 32.6. Anatomia funzionale del fegato e circolo portale. Immagine a dx. da Gray (1918), modificata

32.7. Bilirubina ed ittero

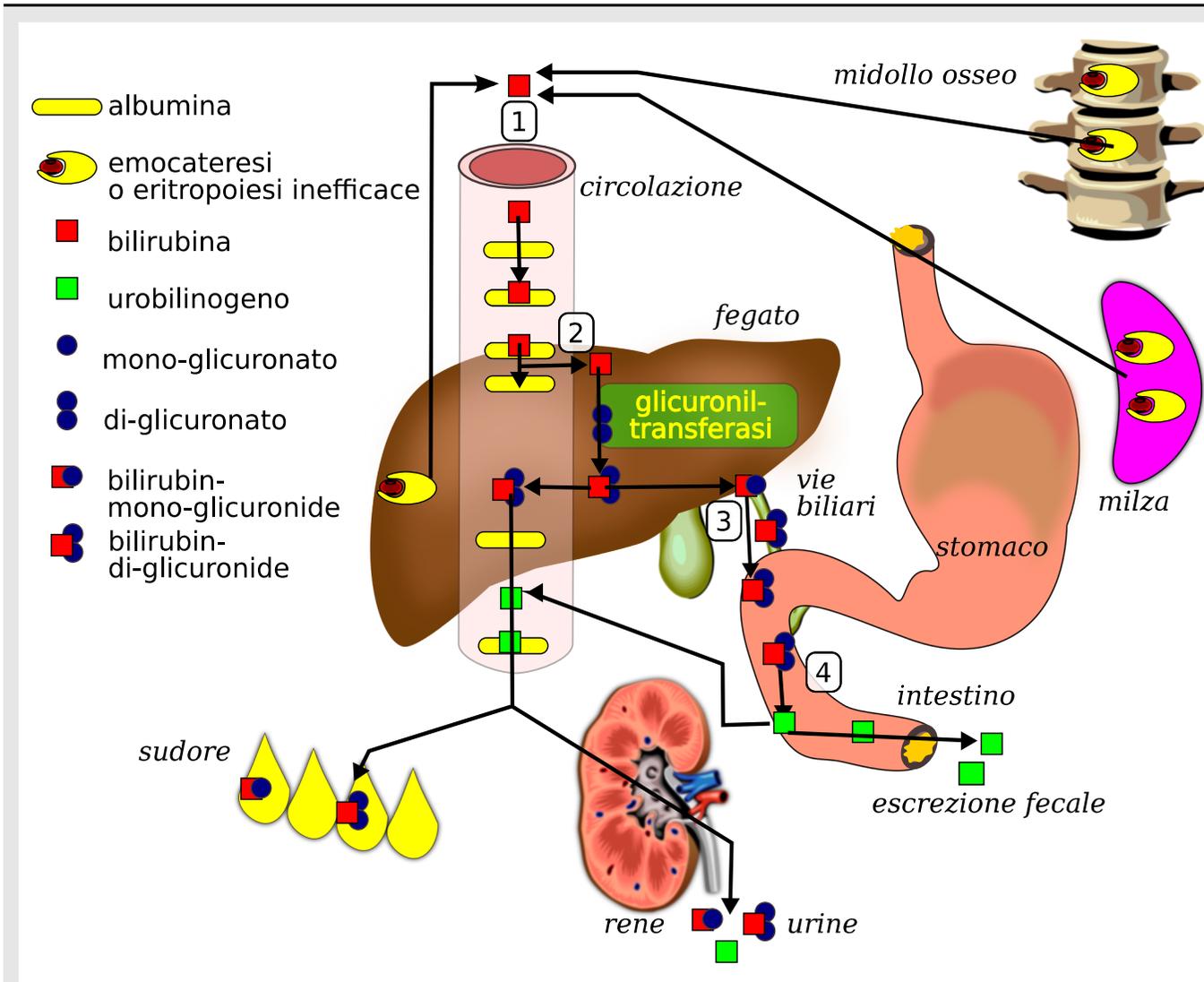


Figura 32.7. Circolazione della bilirubina

- 1. produzione di bilirubina a partire dall'eme deriva per lo più dalla eritropoiesi inefficace. La bilirubina viene legata dall'albumina e trasportata al fegato
- 2. la captazione epatica e la glucuronazione nel reticolo endoplasmatico generano bilirubin mono- e di-glicuronide, idrosolubili e facilmente secernebili nella bile
- 3. secrezione nella bile
- 4. i batteri nell'intestino deconiugano la bilirubina e la trasformano in urobilinogeni. Gli urobilinogeni insieme con residui intatti vengono escreti con le feci. Una piccola quota viene riassorbita ed escretata con le urine

Definizione di ittero

Si definisce ittero la colorazione giallastra della cute e delle mucose dovuta ad accumulo di bilirubina

Si chiama sub-ittero un aumento della bilirubina plasmatica a cui corrisponde una variazione della colorazione solo delle sclere e non ancora della cute e delle mucose apprezzabile ad occhio nudo

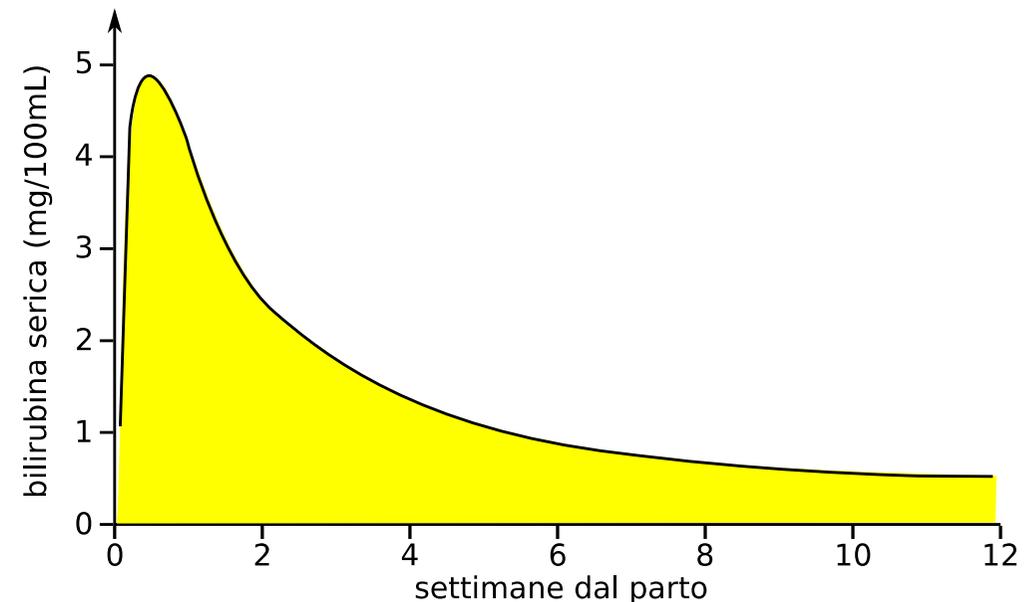
32.7.1. CAUSE DI ITTERO

☞ L'ittero si classifica in:

- **ittero pre-epatico** da cause non inerenti il fegato che provocano un aumento di bilirubina tale da superare le capacità di captazione e/o escrezione da parte di un fegato normalmente funzionante
- **ittero epatico** la cui causa è da ricercarsi in una epatopatia che non consente al fegato un corretto trattamento della bilirubina prodotta normalmente
- **ittero post-epatico** la cui causa è da ascrivere ad un ostacolo nel deflusso della bile, con accumulo a monte di bilirubina solubile
- **ittero post-epatico fisiologico del neonato** dovuto alla non induzione dei microsomi epatici alla nascita

Figura 32.8. Iittero fisiologico del neonato

È dovuto alla carenza iniziale nel neonato di glucuronil-transferasi microsomiale che deve essere indotta dal substrato, la bilirubina



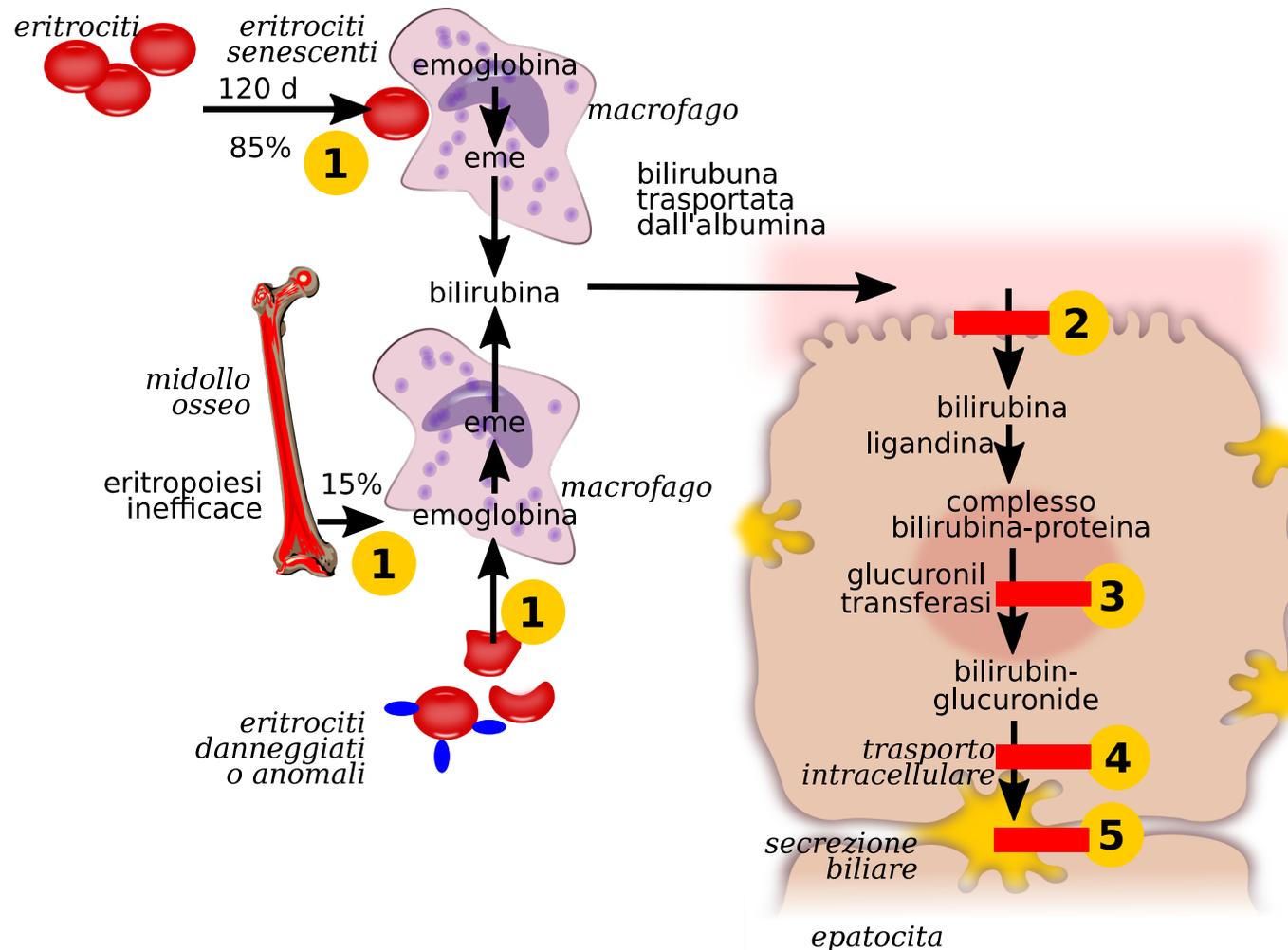
32.7.2. DIFETTI NEL METABOLISMO DELLA BILIRUBINA E DEI SUOI DERIVATI

Figura 32.9. Cause di ittero

- 1. aumentata produzione (anemia emolitica: eritroblastosi fetale)
- 2. diminuita captazione epato-cellulare: epatite, farmaci, neonatale
- 3. ridotta attività glucuronil-transferasi: neonato, sindromi genetiche
- 4. diminuito trasporto nei canali biliari: epatite, sindromi genetiche
- 5. colestasi: epatite, farmaci, gravidanza, colestasi extra-epatica

Patogenesi dell'ittero

- ☞ La bilirubina non coniugata è liposolubile
La bilirubina coniugata è idrosolubile

 - ☞ Livelli maggiori di bilirubina nel plasma (iper-bilirubinemia) sono riconducibili a:
 - malattie che provocano un'alterazione nel normale metabolismo bilirubinico (ad esempio un aumento della lisi eritrocitaria)
 - malattie intra-epatiche in grado di danneggiare gli epatociti e quindi di alterare la coniugazione e l'escrezione della bilirubina (colestasi intra-epatica)
 - malattie che in qualche modo ostacolano la secrezione della bile (colestasi extra-epatica o post-epatica)

 - ☞ In presenza di iper-bilirubinemia, i tessuti e i fluidi dell'organismo iniziano ad assumere il tipico colore biliare ed è proprio l'ingiallimento della pelle e della sclera che rende clinicamente evidente l'ittero (colorazione giallastra della cute e delle mucose dovuta ad eccesso di bilirubina)

 - ☞ Un accumulo moderato di bilirubina è ben tollerato nell'adulto, non così da un neonato la cui barriera emato-encefalica incompleta è permeabile alla bilirubina non coniugata liposolubile, con possibilità di danni cerebrali anche molto gravi (nella eritroblastosi fetale un danno ai nuclei della base può essere causa di spasticità permanente)
-

32.7.3. CIRROSI EPATICA: IPERTENSIONE PORTALE E ASCITE

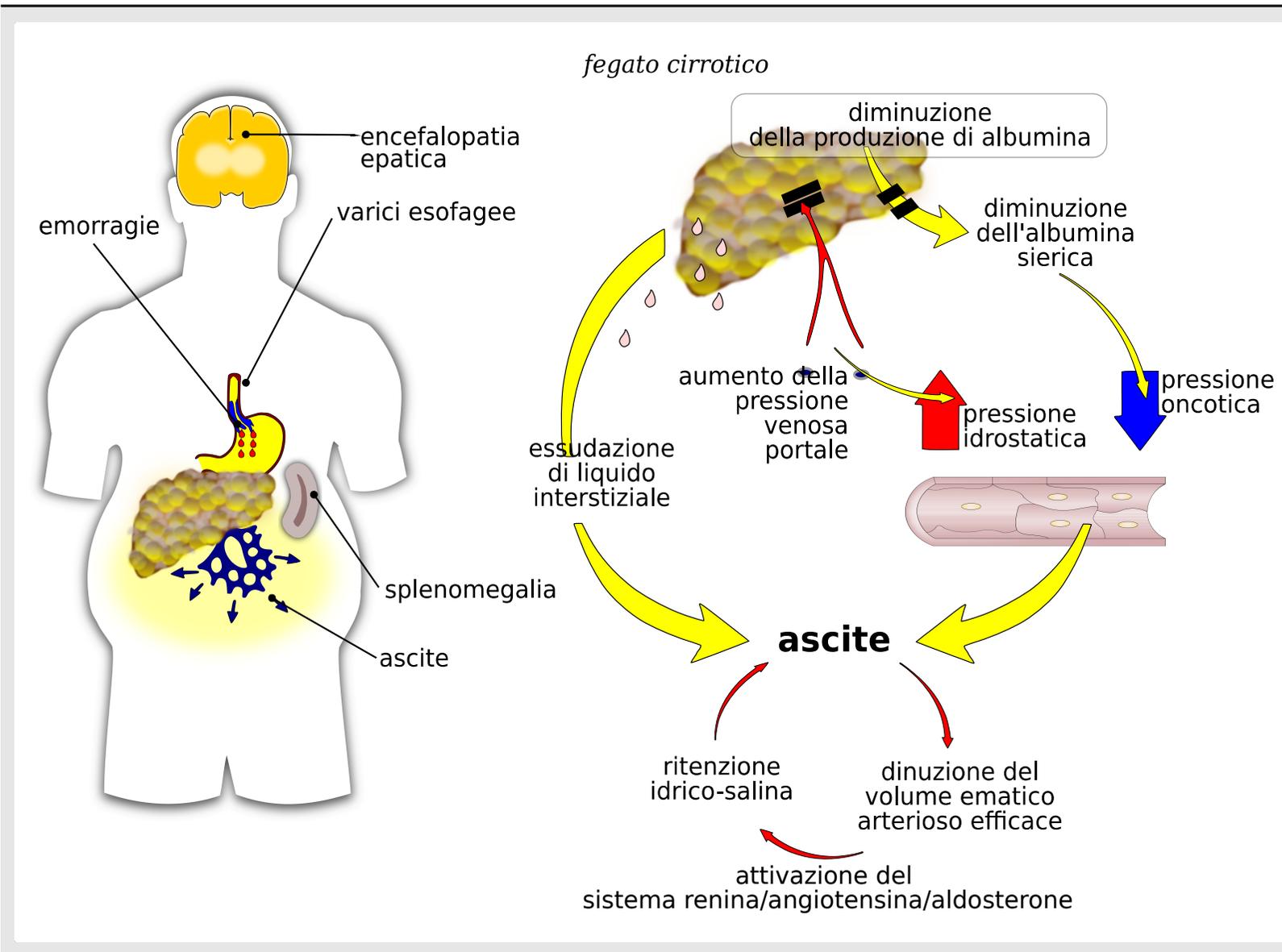


Figura 32.10. Patogenesi dell'ascite

Liberamente tratto da Rubin (1994)

La cirrosi epatica si caratterizza per:

- insufficienza epatica
- ipertensione portale
- ascite

32.7.4. IPERTENSIONE PORTALE

Definizione di ipertensione portale

L'ipertensione portale è definita come un incremento sostanziale della pressione venosa portale (>10 mm Hg) e deriva dall'ostruzione al flusso sanguigno in qualche punto del circolo portale

Classificazione patogenetica

- Ipertensione portale pre-epatica: è spesso causata da trombosi della vena porta
- Ipertensione portale intra-epatica: è generalmente causata da cirrosi
- Ipertensione portale post-epatica: deriva da un'ostruzione al deflusso epatico venoso (vene sovra-epatiche)

Quadri fisiopatologici associati all'ipertensione portale

 **Varici esofagee**: derivano dall'apertura di rami collaterali portali e sistemici

La rottura delle varici esofagee determina una grave emorragia (potenzialmente mortale)

Altri punti minori di comunicazione porto-cavale sono il plesso emorroidario inferiore, e la vena ombelicale

 **Encefalopatia porto-sistemica**: è dovuta all'immissione nel circolo sistemico di sostanze di provenienza intestinale non filtrate da un passaggio attraverso il fegato

Il fegato ha la funzione di rimuoverne una parte e di mantenere costante la concentrazione di altre

Quando il sangue refluo intestinale sfugge al controllo epatico andando direttamente in circolo si avranno grossi deficit di omeostasi con effetti sulla funzione cerebrale

 **Splenomegalia**: aumento di volume della milza. Il sangue staziona più a lungo nella milza dove possono avvenire quindi una emo-cateresi anomala ed un sequestro di cellule e piastrine

 **Ascite**: accumulo di liquidi nella cavità peritoneale

32.8. Colestasi

Definizione di colestasi

Colestasi è una sindrome caratterizzata da un blocco nella produzione o nel trasporto della bile all'intestino con ristagno a monte di contenuti biliari

 La **bile** contiene caratteristicamente:

- sali biliari
- bilirubina coniugata
- proteine
- colesterolo
- fosfolipidi

La bile facilita sia l'assorbimento dei grassi alimentari e delle vitamine liposolubili sia l'eliminazione di sostanze tossiche e di farmaci

La bile viene concentrata nella colecisti prima di venire riversata nel duodeno

 Nella **colestasi** il flusso di bile dal fegato al duodeno è ridotto o bloccato come conseguenza di un'ostruzione meccanica dei dotti biliari, pertanto la bilirubina si accumula nel sangue

- i sintomi caratteristici della colestasi derivano principalmente dagli effetti diretti e indiretti delle alte concentrazioni di bilirubina e sali biliari nel plasma (ittero, urine scure, feci ipo-cromiche e prurito a livello cutaneo)
- le feci possono anche contenere alte concentrazioni di grassi (steatorrea), vista la carenza di bile nell'intestino, che non consente l'emulsione dei grassi alimentari, condizione necessaria per la loro digestione ed assorbimento
- una colestasi prolungata può portare al ridotto assorbimento di vitamina D e K, provocando danni a livello del tessuto osseo e diatesi emorragica

32.9. Insufficienza epatica

☞ Lo scompenso epatico può portare a un'insufficienza multi-organo, inclusa quella renale

La mortalità supera il 50%

Può manifestarsi in assenza di una patologia epatica preesistente, oppure può sovrapporsi a un'epatopatia cronica. I segni e i sintomi di insufficienza epatica includono:

- ittero
- diatesi emorragica ed alterazioni ematologiche
- ascite
- encefalopatia epatica
- alterazioni ormonali

32.9.1. QUADRI FISIOPATOLOGICI ASSOCIATI ALL'INSUFFICIENZA EPATICA

 **Diatesi emorragica:** i disturbi della coagulazione sono comuni e complessi, si associano ad un maggior rischio di sanguinamento. Fattori patogenetici principali:

- l'inadeguato assorbimento della vitamina K (dovuto a malassorbimento da deficit biliare)
- la ridotta sintesi dei fattori della coagulazione da parte del fegato

 Le **alterazioni ematologiche** più comuni sono:

- anemia (es.: in presenza di varici sanguinanti) o da emolisi accelerata
- trombocitopenia
- leucopenia

 **Alterazioni nervose** nell'insufficienza epatica:

- negli stadi iniziali si ha diminuita funzione cerebrale e alterazioni della personalità e del comportamento. Il paziente può anche accusare alterazione del ritmo sonno-veglia, moderata confusione mentale
- negli stadi avanzati i pazienti possono manifestare sonnolenza, stordimento, rallentamento nel linguaggio e nei movimenti, perdita di conoscenza fino al coma (coma epatico)
- negli stadi finali l'encefalopatia epatica può essere letale

 **Alterazioni ormonali:**

- il genere femminile può presentare amenorrea secondaria e ridotta fertilità
- il genere maschile può presentare atrofia dei testicoli, impotenza e femminilizzazione causata da una mancata degradazione dell'aldosterone, e dall'aumento della conversione del testosterone in estrogeni
- in pazienti cirrotici spesso si osserva resistenza all'insulina e una ridotta tolleranza al glucosio

32.9.2. CONSEGUENZE DELL'ALCOLISMO CRONICO

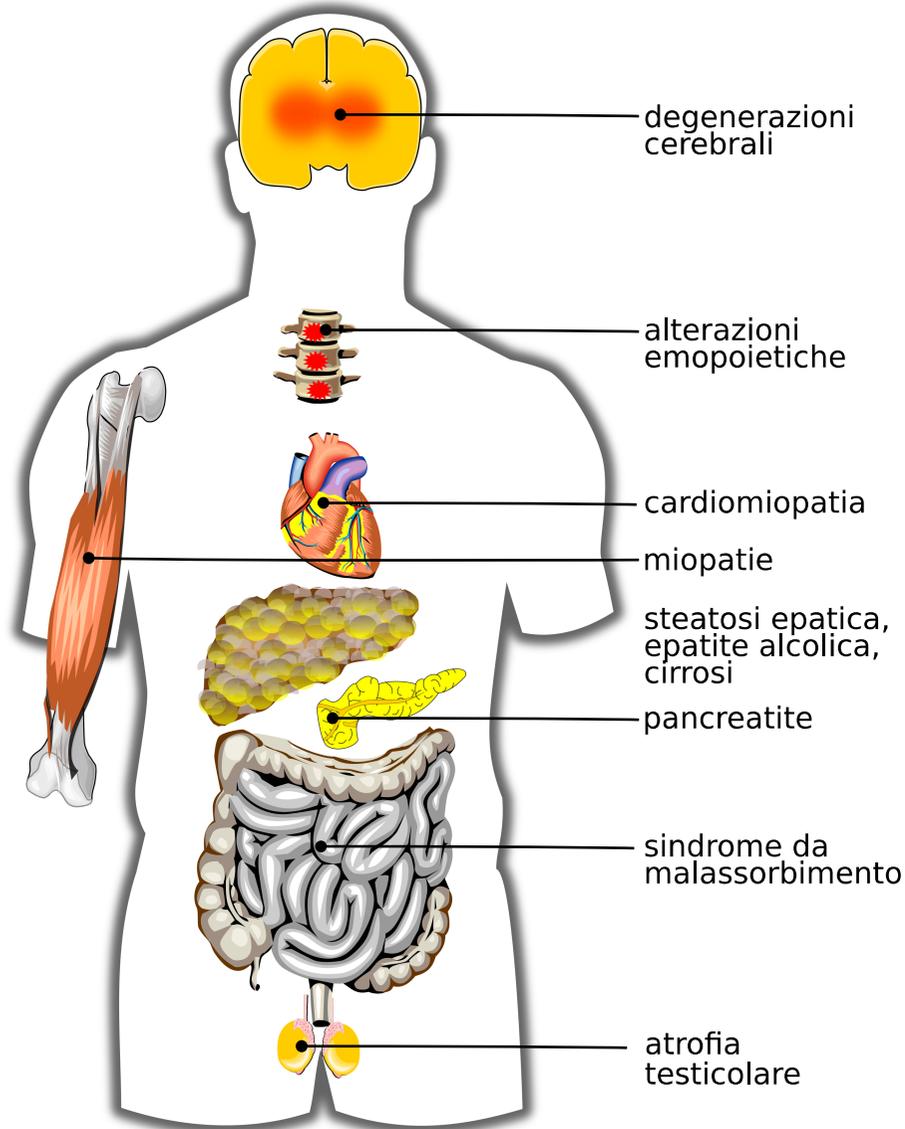


Figura 32.11. Conseguenze dell'alcolismo cronico

Liberamente tratto da Rubin (1994)

L'alcolismo cronico ha conseguenze multi-sistemiche in parte dovute direttamente alla tossicità dell'alcool, in parte dovute alle profonde alterazioni dietetiche che spesso si accompagnano, a causa dell'alterato *status* mentale del paziente

L'alcolismo cronico presenta anche tutti gli aspetti comportamentali e socio-patologici delle dipendenze da sostanze che agiscono sulle capacità fisiche, cognitive e di relazione

32.10. Principali fonti utilizzate

Ahlquist, D.A., Camilleri, M. (2001) Diarrhea and costipation. In: Braunwald, E, Fauci, A.S., Kasper, D.L., Hauser, S.L., Longo, D.L., Jameson, J.L. (eds.) *Harrison's principles of internal medicine*. XV ed. McGraw-Hill, New York. Pp. 241-250

Blumberg, R.S., Stroberg, W. (2001) Prospect for research in inflammatory bowel disease. *J. Am. Med. Ass.* 2001, 285, 643-647

Goddard, E.R., Barth, K.S, Lydiard, R.B. (2007) Disorders which frequently overlap with irritable bowel syndrome: can a shared neurobiology explain their frequent association? *Prim. Psyc.* 14, 69-73

Gray, H. (1918) *Anatomy of the human body* (Lewis, W.H. ed.). XX ed. Lea & Febiger, Philadelphia

Green, P.H., Cellier, C. (2007) Celiac disease. *N. Engl. J. Med.* 357, 1731-1743

Kaser, A., Zeissig, S., Blumberg, R.S. (2010) Inflammatory bowel disease. *Annu. Rev. Immunol.* 28, 573-621

Rubin, R., Farber, J.L. (1994) *Pathology*. II ed. Lippincott, Philadelphia

Trauner, M., Meier, P.J., Boyer, J.L. (1998) Molecular pathogenesis of cholestasis. *N. Engl. J. Med.* 339, 1217-1227

Wolkoff, A.W. (2008) The hyperbilirubinemias. In: Fauci, A.S., Braunwald, E., Kasper, D.L., Hauser, S.L., Longo, D.L., Jameson, J.L., Loscalzo, J. (eds.) *Harrison's principles of internal medicine*. XVII ed. Mc Graw Hill, New York. Pp. 1927-1931

Siti web

bartleby.com_sistema_portale

visitato il 06/03/2011

accessibile il 16/07/2013

medicine.ucsd.edu

visitato il 09/11/2007

accessibile il 16/07/2013

schering-plough.it

visitato il 24/09/2008

contenuto non più disponibile il 23/06/2011







