Il **fegato è la più grossa ghiandola dell'organismo,** pesa ca **1500g**, è <u>connesso all'apparato digerente attraverso le vie biliari</u>, oltre che da legamenti. Il fegato è quasi interamente rivestito dal peritoneo.

Il fegato ha una **forma ovoide**, colorito rosso-bruno e superficie liscia. E' rivestito da una capsula connettivale, <u>capsula di Glisson.</u>

Il **fegato** si trova nella parte alta dell'addome sotto il diaframma, occupa per interol'ipocondrio dx e parte dell' epigastrio e ipocondrio sin.

Il fegato è formato da 4 lobi:
lobo sinistro
lobo destro
lobo caudato
lobo quadrato
Questi ultimi sono considerati parte del lobo destro

Il fegato è mantenuto in sede da legamenti costituiti da pieghe peritoneali, che lo connettono al diaframma e a tratti dell' AD, oltre che dalle connessione con i vasi e dagli organi intorno

Legamento falciforme che divide lobo dx e sin
Legamenti epatogastrico ed epatoduodenale (piccolo omento)
Legamento rotondo
Legamento coronario
Legamenti triangolari dx e sin

# www.fisiokinesiterapia.biz

<u>Sulla faccia inferiore</u> del fegato si osserva l'**ilo del fegato** punto di ingresso dei vasi sanguigni, **vena porta e arteria epatica**. Sulla faccia inferiore si osservano anche diversi solchi e fosse in relazione agli organi confinanti.

Da notare la cistifellea nella fossa cistica.

Il fegato è una ghiandola un po' particolare sia dal punto di vista strutturale che funzionale.

Per comprendere **l'organizzazione strutturale** microscopica del fegato bisogna fare riferimento <u>alla sua vascolarizzazione</u> del tutto particolare. Infatti nel fegato umano, a differenza di altre ghiandole, non sono ben riconoscibili lobuli definiti da tessuto connettivo, quindi la definizione di **lobulo epatico** avrà delle caratteristiche peculiari di questo organo.

# Il circolo portale epatico

Fra il fegato e le altre componenti dell'apparato digerente si stabilisce un circolo portale, ossia un sistema costituito da due letti di capillari sanguigni, che originano da due organi differenti, collegati da un grosso vaso.

Sistema portale epatico è il sistema venoso che trasporta i nutrienti assorbiti a livello intestinale al fegato perché siano elaborati ed immagazzinati; il sangue proviene anche da pancreas, milza e stomaco e attraverso la vena porta giunge al fegato

# Vascolarizzazione epatica

Al fegato il sangue giunge sia attraverso un vaso venoso – **vena porta** – (circolo funzionale) che attraverso un vaso arterioso -**arteria epatica** - (circolo trofico).

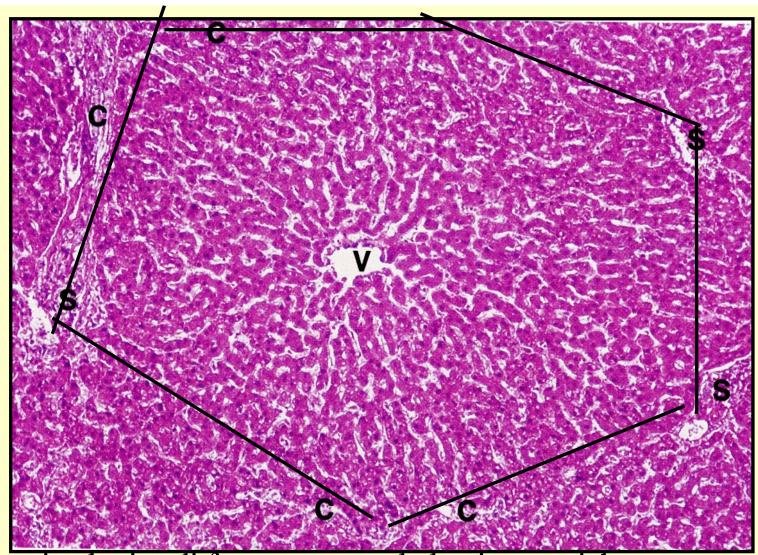
Entrambi formano dei rami che giungono ai lobi e ai lobuli epatici, dove si capillarizzano.

La **vena porta** raccoglie sangue refluo dai diversi tratti intestinali e dalla milza; entra nel fegato, forma dei rami e questi formeranno i sinusoidi all'interno del lobulo, lo stesso farà l'arteria epatica: Notare che i capillari dei due rami confluiscono all'interno del lobulo La **rete vascolare** del lobulo è intercalata tra la vena porta e la vena sovraepatica, di cui le vene centrali sono ramificazioni.

Il **lobulo epatico** appare <u>in sezione</u> costituito da aree di forma per lo più esagonale nelle quali **lamine di epatociti** si dispongono radialmente attorno ad una **vena centrale**, mentre ai vertici di tali aree piccole formazioni di tessuto connettivo racchiudono un **ramo della vena porta**, un **ramo dell'arteria epatica**, un **dotto biliare** (**triade o spazio portale**)

Ramificazioni terminali dell'arteria epatica e della vena porta degli spazi portali formano dei sinusoidi fenestrati che convergono verso la vena centrolobulare e su cui si affacciano gli epatociti organizzati in lamine, anch'essi convergenti verso la vena centrale.

Nel fegato **umano** perciò i riferimenti per la definizione del lobulo epatico saranno costituiti soprattutto dai vasi, mentre in quello di **maiale** i lobuli vengono ben <u>definiti anche dalla componente connettivale</u>.



Sezione istologica di fegato umano: le lamine epatiche convergono verso La vena centrale (**V**); **S** indica gli spazi portali. La delimitazione dei lobuli avviene quindi artificiosamente congiungendo con delle linee rette i diversi spazi portali che contornano una vena centrale.

# Ciascun lobulo epatico è formato da

Epatociti organizzati in lamine,
Capillari sanguigni in stretto contatto con gli epatociti
Capillari e dotti biliari che servono a drenare la bile
Un ramo di arteria epatica e di vena porta e vena centrale

Il tipo di vascolarizzazione del fegato creerà delle differenze funzionali fra gli epatociti perchè <u>a livello dei sinusoidi</u> il sangue proveniente dai rami della vena porta, poco ossigenato, e quello proveniente dall'arteria epatica, più ossigenato, <u>si mescolano</u>, pertanto gli epatociti più vicini agli spazi portali saranno funzionalmente in una posizione più favorevole rispetto a quelli della zona centrale.

Questa particolare vascolarizzazione che determina un differenza su base funzionale degli epatociti, ha fatto introdurre un altro concetto di suddivisione del parenchima epatico in acini epatici, intendendo per acino epatico una parte di parenchima di forma ovoidale compresa tra due vene centrali agli apici e con due spazi portali al centro. Zona 1 epatociti metabolicamente più attivi Zona 3 epatociti più soggetti a eventuali danni da ipossigenazione Zona 2 epatociti intermedi

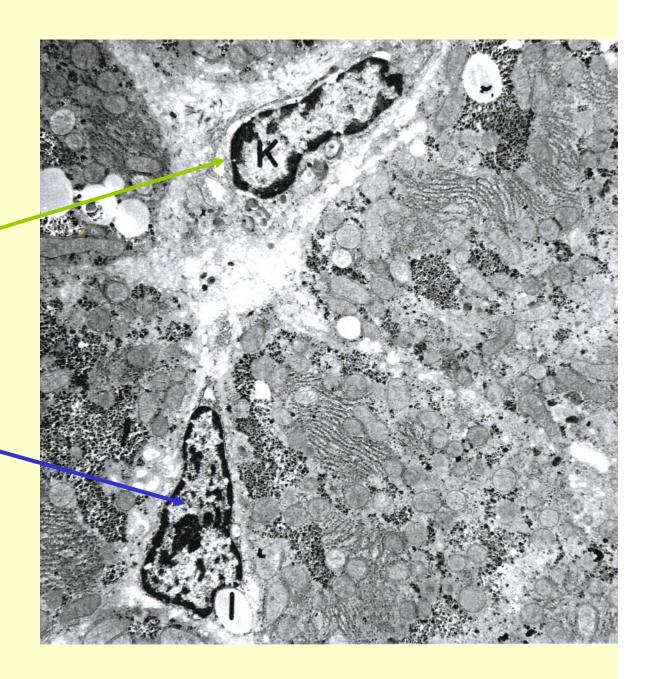


Immagine al ME di lamine epatocitiche e sinusoidi: notare nei sinusoidi dei GR; la parete del sinusoide è formata da cellule endoteliali che lasciano spazi fra di loro (endotelio fenestrato). Ogni epatocita solitamente è bagnato dal sangue su due lati.

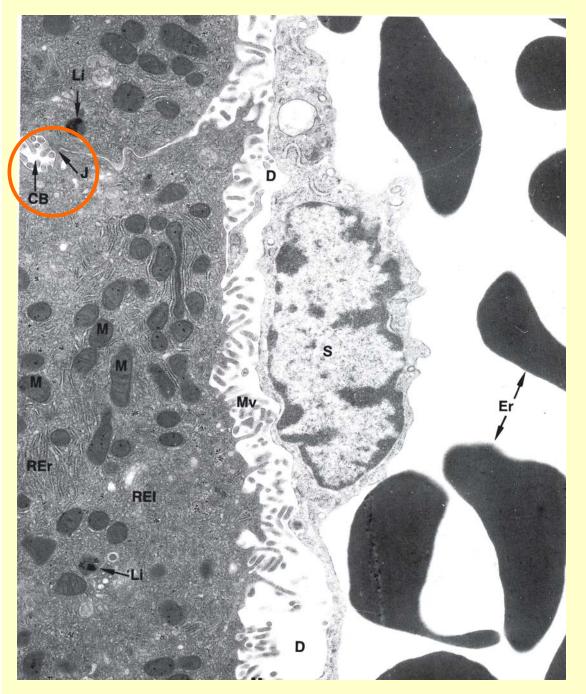
Altre cellule presenti nel fegato sono.

Cellule di Kupffer, macrofagi con elevato numero di lisosomi;

Cellule di Ito, piccole cellule con elevato contenuto di vit. A.



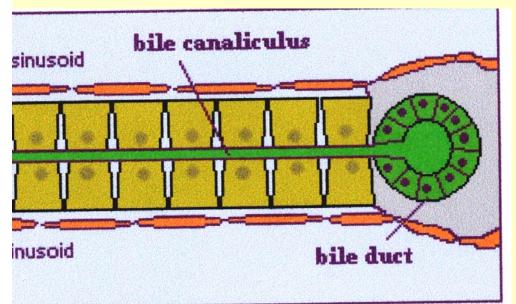
Gli **epatociti** sono cellule poliedriche la cui membrana cellulare presenta **versanti sinusoidali**, rivolti verso i sinusoidi, e **versanti biliari** rivolti verso l'epatocita contiguo, a formare i **canalicoli biliari**. Il citoplasma contiene tutta la varietà degli organuli per le molteplici funzioni che l'epatocita svolge.



Particolare di epatociti il cui versante sinusoidale è in stretta relazione con le pareti dell'endotelio del sinusoide, fra le due cellule non è presente una lamina basale, ciò costituisce una situazione ottimale per il passagio di materiale nei due sensi, attraverso il cosiddetto spazio di Disse.

Notare la membrana laterale dei due epatociti vicini che formano un canalicolo biliare, versante biliare.

Dal punto di **vista funzionale** il fegato è da considerarsi una ghiandola esocrina per la produzione di bile che viene riversata nell'intestino attraverso i dotti biliari, ed <u>endocrina</u> perché riversa diversi suoi prodotti direttamente nei capillari sanguigni, ma a differenza del pancreas, le due componenti non sono strutturalmente differenziate, perché le **stesse cellule svolgono le due funzioni**.



importante funzione fegato in relazione alle funzioni digestive, è la produzione di bile. La bile è sintetizzata da tutti gli epatociti ed è secreta in piccoli canalicoli che non hanno una parete propria, ma sono piccoli canali formati dalle pareti di epatociti adiacenti i cui bordi sono strettamente ravvicinati e provvisti di giunzioni occludenti che impediscono la fuoriuscita di bile dai canalicoli verso gli spazi interstiziali.

I **capillari biliari** formano una fitta rete fra le lamine connessa alla periferia del lobulo con un **dotto biliare** <u>compreso nello spazio portale</u>, che ha una parete propria e che a sua volta confluisce in dotti più grossi.

#### VIE BILIARI

I grossi dotti biliari confluiscono in un **condotto epatico** comune dal quale la bile, a seconda delle esigenze funzionali, può andare direttamente nel duodeno, attraverso il **coledoco**, oppure può andare nella cistifellea, attraverso il **condotto cistico**, e qui essere immagazzinata

# Dotto cistico + dotto epatico= coledoco

Il **coledoco** che si forma **dalla confluenza del dotto cistico e del dotto epatico** raggiunge il duodeno e confluendo con il dotto pancreatico forma l'ampolla duodenale o di Vater attraverso cui arrivano al duodeno bile e succhi pancreatici.

La **bile** è un liquido alcalino di colore giallo/verde, a seconda del contenuto di pigmenti biliari.

E' costituita da acqua, pigmenti biliari (derivanti dal catabolismo dell'emoglobina degli eritrociti), sali e acidi biliari, colesterolo e grassi neutri.

La secrezione della bile è continua, ma può essere immagazzinata nella cistifellea, dove viene elaborata o, durante le fasi digestive, sotto opportuni stimoli, essere direttamente immessa nel duodeno.

La principale funzione della bile è quella di emulsionare i grassi assunti con la dieta e di renderli più facilemente aggredibili da parte delle lipasi enterica e pancreatica.

La bile è anche un mezzo attraverso cui il fegato elimina tossine, metalli e colesterolo

# Le funzioni dell'epatocita:

Sintesi e secrezione della bile

Regolazione del metabolismo glucidico, lipidico e delle proteine

Inattivazione di sostanze tossiche esogene ed endogene

Immagazzinamento di composti vari: vitamine, ferro...

Sintesi di importanti proteine: albumina, fattori della coagulazione

ed eritropoietina

Sintesi dell'urea

Eritropoiesi (vita fetale) ed emocateresi

La **cistifellea** o colecisti è un organo muscolare cavo a forma di pera con la funzione di accumulare e concentrare la bile prima che essa raggiunga l'intestino.

La sua tonaca mucosa
ha un epitelio
con cellule con
funzione assorbente.
Qui la bile viene concentrata
e sotto stimolo dell'
ormone colecistochinina
del tenue ne viene indotta
la liberazione attraverso
il dotto cistico.

Il tratto inferiore del canale alimentare, l'**intestino crasso**, segue all'intestino tenue, si estende <u>dallo sfintere ileo-cecale fino all'ano</u> ed è lungo circa 1,5 mt, ma rispetto ai tratti precedenti presenta un lume di <u>diametro maggiore</u>.

E' composto da:

- **1-Cieco** e appendice vermiforme
- **2-Colon** ascendente, trasverso, discendente e sigmoideo
- 3-Retto
- 4-Canale anale

•La superficie del crasso appare mammellonata

#### L'intestino crasso

Origina nella <u>fossa iliaca di dx</u>, risale fino al fegato, quindi si dirige <u>verso l'ipocondrio sin</u>, scende fino alla <u>regione iliaca</u> <u>sinistra</u> e poi si porta lungo la linea mediana <u>nella regione pelvica</u>

Sulla superficie esterna del crasso si osservano **gibbosità e solchi** trasversali che hanno come corrispondenza all'interno **tasche e pieghe** rispettivamente; inoltre nella parete muscolare i fasci longitudinali si concentrano in tre fasce muscolari, visibili esternamente, le **tenie** da cui dipende l'aspetto mammmellonato.

Le tonache che formano la parete del crasso sono quelle tipiche del canale alimentare, ma **l'epitelio della** tonaca mucosa assume caratteri soprattutto per le funzioni protettiva (muco) e assorbente di acqua e ioni. Presenta voluminosi noduli linfatici.

### I. Cieco

Il materiale proveniente dal tenue giunge al cieco, la prima parte del crasso che forma una tasca sulla cui estremità inferiore si trova l'appendice vermiforme particolarmente ricca di tessuto linfoide.

# Valvola ileo-cecale,

provvista di due labbri, attraverso la quale il materiale passa verso il cieco, ma impedisce il passaggio in senso inverso.

## 2- Colon

c. ascendente, sale sul lato destro fino al fegato e forma la flessura epatica; c.trasverso,è orizzontale e al livello della milza piega verso sinistra formando la <u>flessura</u> splenica continuando con il c. discendente e quindi il c. sigmoideo.

### Intestino retto

# segue al colon sigmoideo e termina con l'ano;

è situato lungo la linea mediana e inizia con una parte più dilatata, l'ampolla rettale, oltre la quale inizia l'ano.

Ha una forma di cono tronco.

La superficie interna presenta pliche trasversali e longitudinali.

Le tonache sono le tipiche, ma nell'ano <u>l'epitelio diviene cheratinizzato</u> continuandosi con la cute perianale.

Lo sbocco verso l'esterno dell'ano è controllato da **due sfinteri**: uno interno, **involontario** di muscolatura liscia uno esterno, **volontario** di muscolatura striata

# La digestione nell'intestino crasso

Nell'intestino crasso, a seconda del tratto, continuano i processi di **digestione**, **assorbimento** soprattutto <u>di acqua ed elettroliti</u> e inizia la compattazione del contenuto con la **formazione delle feci** che si accumulano nell'ultimo tratto del colon, per passare al retto al momento dell'**evacuazione**, dovuta a diversi fattori, volontari e involontari.

Il passaggio di materiale solido è facilitato dalla **secrezione di muco** da parte delle ghiandole presenti lungo tutto il tratto.

Nel crasso sono presenti <u>numerosi microrganismi</u> che partecipano alla digestione, per es. sintetizzano diverse vitamine, ma sono anche responsabili di fenomeni di putrefazione del materiale.