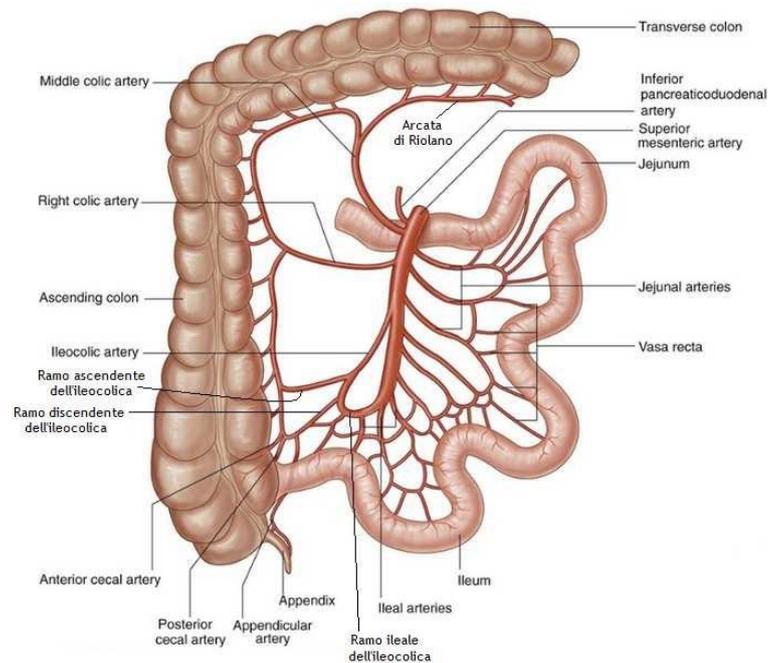


1. Vascolarizzazione sottomesocolica

Come abbiamo visto per gli organi del comparto sovramesocolico, anche per quelli del comparto sottomesocolico vi è una vascolarizzazione arteriosa dipendente da vasi che originano direttamente dall'aorta. Questi vasi sono: **l'arteria mesenterica superiore e l'arteria mesenterica inferiore**. Entrambi questi vasi originano a livello del retroperitoneo, successivamente essi staccheranno rami che potranno rimanere sempre retroperitoneali, oppure decorreranno all'interno dei mesenteria per raggiungere gli organi come vasi intraperitoneali.

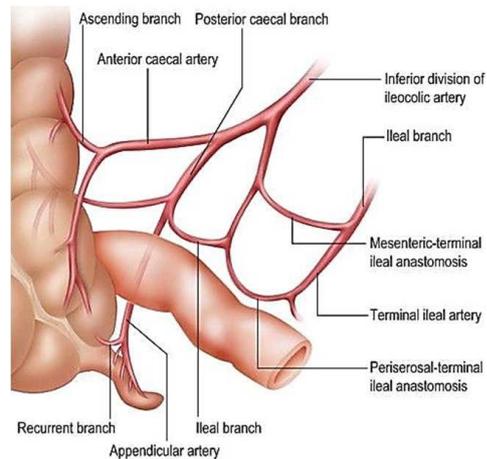


Arteria Mesenterica Superiore

È la più importante arteria per la vascolarizzazione sottomesocolica, origina circa a livello della **L1**, passa **posteriormente al pancreas** e scavalca anteriormente la terza porzione duodenale per inserirsi all'interno del mesentere. Quindi la **prima parte** dell'arteria mesenterica superiore è **retroperitoneale** perchè si stacca dall'aorta (che sta nel retroperitoneo) e poi imbocca il mesentere, seguendolo. **Vascolarizza**, tramite rami intestinali, **il digiuno e l'ileo**, (rami digiunali e rami ileali) e tramite rami colici il **cieco**, **l'appendice**, il **colon ascendente** e **due terzi prossimali del colon trasverso**.

A livello intestinale. Dal suo margine anteriore/sinistro avremo la formazione di **rami intestinali** in numero di 12-15 che decorrono in maniera **ortogonale** rispetto all'organo quindi l'intestino tenue. Questi rami formano delle **arcate anastomotiche** che decorrono, invece, **parallelamente** all'andamento del tenue formando i **vasi retti** che andranno appunto al tenue stesso. Queste arcate servono **per garantire sempre una vascolarizzazione** ad un **organo** che è estremamente **mobile** (a seconda di come ci muoviamo, come ci mettiamo o cosa mangiamo) nel quale, quindi potrebbe venir meno l'apporto sanguigno.

La **differenza** tra digiuno ed ileo non è tanto macroscopica quanto quella dovuta alla distribuzione della **rete arteriosa**. Infatti, il **digiuno è più vascolarizzato** rispetto all'ileo poiché esso ha un carico funzionale dell'assorbimento. I **vasi retti** a del digiuno sono più lunghi e le anse anastomotiche sono di ampio calibro, mentre a ileale questi vasi sono più corti e le arcate hanno calibro. Anche a livello colico abbiamo un andamento simile ma meno partecipato, infatti ci delle arterie che raggiungono quasi il margine danno origine all'arteria marginale che segue tutto il colon dai cui usciranno dei vasi che vascolarizzano appunto il colon. Quindi un'organizzazione simile ma comunque il contenuto delle arterie intestinali è maggiore delle coliche.



maggior
livello

livello
minor

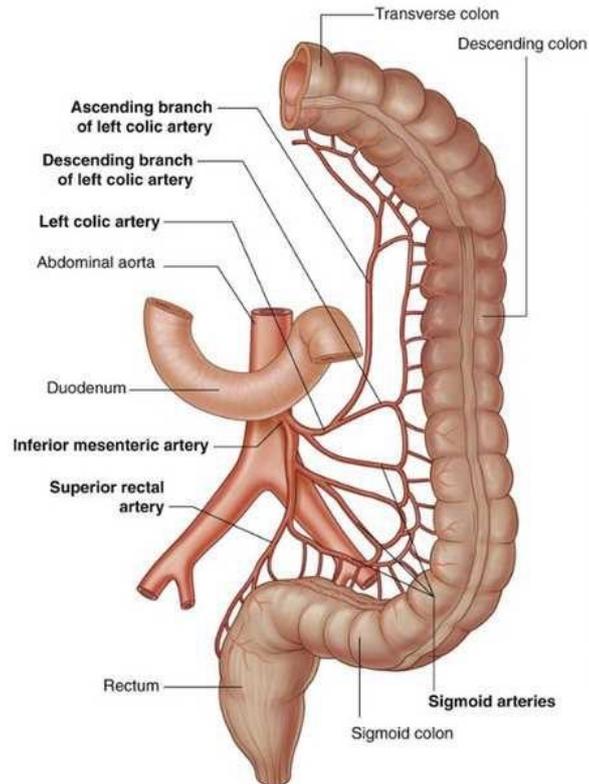
sono
colico e

Dal suo margine destro originano i vasi per la testa del pancreas e parte del duodeno, l'ultima parte dell'ileo e il colon. Infatti, in senso cranio-caudale dal margine destro originano i seguenti rami:

- **Arteria pancreatica inferiore comune**, che darà poi origine all'arteria pancreaticoduodenale inferiore. Questa, come già detto, si divide in un ramo anteriore e posteriore che si pongono a cavaliere a ridosso della testa del pancreas e si anastomizzano con i rispettivi rami anteriore e posteriore dell'arteria pancreaticoduodenale superiore. L'anastomosi avviene all'incirca a livello della papilla duodenale maggiore.
- **Arteria colica media**. Essa origina sempre dal margine anteriore destro dell'arteria mesenterica superiore e decorrerà all'interno del mesocolon trasverso per raggiungere l'organo. Vascolarizza la metà destra del colon trasverso. Essa si divide in un ramo **ascendente** e uno **discendente**. Quello discendente contrae anastomosi con il ramo ascendente dell'arteria colica destra, mentre il ramo ascendente contrae anastomosi con il ramo ascendente della colica di sinistra (ramo della mesenterica inferiore).
- **Arteria colica destra**. Vascolarizza la metà superiore del colon ascendente, la flessura colica destra e 1/3 prossimale del colon trasverso. L'arteria colica destra è incostante. Può originare direttamente dalla mesenterica superiore oppure dall'arteria colica media. Anch'essa presenta un ramo **ascendente** che si anastomizza con il ramo discendente della colica media, e un ramo **discendente** che si anastomizza con il ramo ascendente dall'arteria ileo-cieco-colica.

- **Arteria ileo-cieco-colica.** Come dice il nome vascolarizza la porzione terminale dell'ileo, la regione ciecale con l'appendice vermiforme, e la metà inferiore del colon destro. Si suddivide in un ramo **ascendente** e un ramo **discendente**. Grazie a questi compie anastomosi con rami della stessa mesenterica superiore, ovvero:

- Ramo ascendente, si anastomizza con il ramo discendente della colica destra
- Ramo discendente, si anastomizza con **l'arteria ciecale anteriore e posteriore, l'arteria appendicolare** e con **l'arteria ileale terminale**.



L'arteria ileale terminale rappresenta il vero ramo terminale dell'arteria mesenterica superiore. C'è da dire, inoltre, che l'arteria appendicolare decorre all'interno di un meso per l'appendice che prende il nome di **mesenterio**.

Arteria mesenterica inferiore

Emerge dal piano **antero-laterale dell'aorta** a livello di **L3/L4**, 3-4 cm al di sopra della biforcazione delle arterie iliache comuni, si porta in basso e va a incrociare l'origine dell'arteria iliaca comune sinistra, **medialmente all'uretere di sinistra**. Ha un calibro più piccolo dell'AMS (arteria mesenterica superiore) e vascolarizza la metà sinistra del colon trasverso, flessura splenica, colon discendente, colon sigmoideo e un terzo superiore del retto. È un vaso retroperitoneale, ma diventa intraperitoneale decorrendo nel mesocolon trasverso e mesosigma. Stacca fin da subito vari rami quali:

- **Arteria colica sinistra.** Si divide anch'essa in due rami, **ascendente** e **discendente**. Quello ascendente si anastomizza con il ramo ascendente della colica destra. Quello discendente vascolarizza il colon e si anastomizza con le arterie sigmoidee.
- **Arterie sigmoidee,** possono essere in numero variabile, di solito 3-5. Si comportano come il resto dell'intestino crasso con **arterie marginali** e **vasi retti**. Decorrono nel mesosigma

- **Arteria rettale/emorroidaria superiore** per la vascolarizzazione del terzo superiore del retto. *Quella media e inferiore derivano dall'arteria iliaca interna.*

Le arcate anastomotiche parallele al margine mediale o posteriore del colon che si realizzano per la confluenza dei rami provenienti dall'AMS con quelli della AMI formano una grande rete arteriosa chiamata **arcata marginale del Drummon**, da cui dipartono le **arterie rette**. Questa arcata può essere paragonata al “cerchio della ruota della bici” ove le arterie rette ne definiscono i raggi.

Parte di questa arcata viene denominata **arcata del Riolano**. Questa si forma tra ramo ascendente dell'arteria colica destra (derivante dall'AMS) e ramo ascendente dell'arteria colica sinistra (derivante dall'AMI).

2. Sistema della Vena Porta

I prodotti assorbiti dall'intestino vengono deviati nei vasi venosi e linfatici. I vasi venosi prima di tornare alla circolazione sistemica vanno al fegato mediante un circolo particolare denominato: **circolo portale**.

Tale circolo è denominato così per via di una vena principale a cui fa riferimento e che convoglia tutto il sangue proveniente dagli organi deputati alla digestione/assorbimento verso il fegato. Tale vena è la **vena porta**.

La **vena porta** è una vena lunga circa 8 cm e ha un calibro compreso tra 1.2 e 1.3 cm, allargandosi man mano che prosegue verso il fegato. Essa origina a livello del piano transpilorico dietro la testa del pancreas dalla confluenza di due vene: **vena mesenterica superiore** e **vena lienale/splenica**. La vena porta è inizialmente una struttura retroperitoneale, ma poi diventerà anch'essa intraperitoneale decorrendo all'interno della **pars tensa** del piccolo omento (legamento epatoduodenale) in posizione posteriore rispetto alla triade portale. A causa di questa disposizione, essa formerà il margine anteriore del forame epiploico di Winslow (porta di accesso alla borsa omentale). Essa, visto il suo calibro, è il più grande vaso che entra a livello epatico.

Lungo il suo decorso la vena porta riceverà le maggior parte delle vene provenienti dall'intestino tenue, intestino crasso, mesentere e organi sovramesocolici. Il decorso di queste vene è speculare a quello delle arterie a cui si associano, quello che cambia è che invece di avere un drenaggio venoso attraverso il circolo sistemico tramite la vena cava inferiore, si avrà un drenaggio tramite il circolo portale. Questo permetterà al sangue di raggiungere il fegato di modo che i nutrienti digeriti e assorbiti siano primariamente convogliati e metabolizzati da esso prima di raggiungere il circolo

sistemico tramite le vene sovraepatiche. Non tutti i metaboliti però raggiungeranno il fegato tramite il circolo portale, ma una piccola parte, principalmente i grassi, utilizzeranno il sistema linfatico che tramite il **dotto toracico** raggiungeranno l'angolo venoso del collo a sinistra.

Il sangue proveniente dagli organi della regione sovra e sottomesocolica drenano tramite 3 vasi principali: **vena mesenterica superiore, vena mesenterica inferiore e vena splenica**. Altri vasi invece drenano direttamente in vena porta. (*il nome delle vene risulta essere speculare a quello delle arterie*).

La **vena mesenterica superiore** (che poi andrà a costituire la vena porta), analogamente all'arteria, drena la regione che comprende:

- terzo prossimale del colon trasverso
- flessura epatica
- colon ascendente
- cieco
- intestino tenue mesenteriale

La **vena mesenterica inferiore**, che drena indirettamente nella vena porta tramite la **vena splenica**), porterà in essa il sangue refluo da:

- porzione superiore del retto
- sigma
- colon discendente
- flessura splenica
- terzo distale del colon trasverso

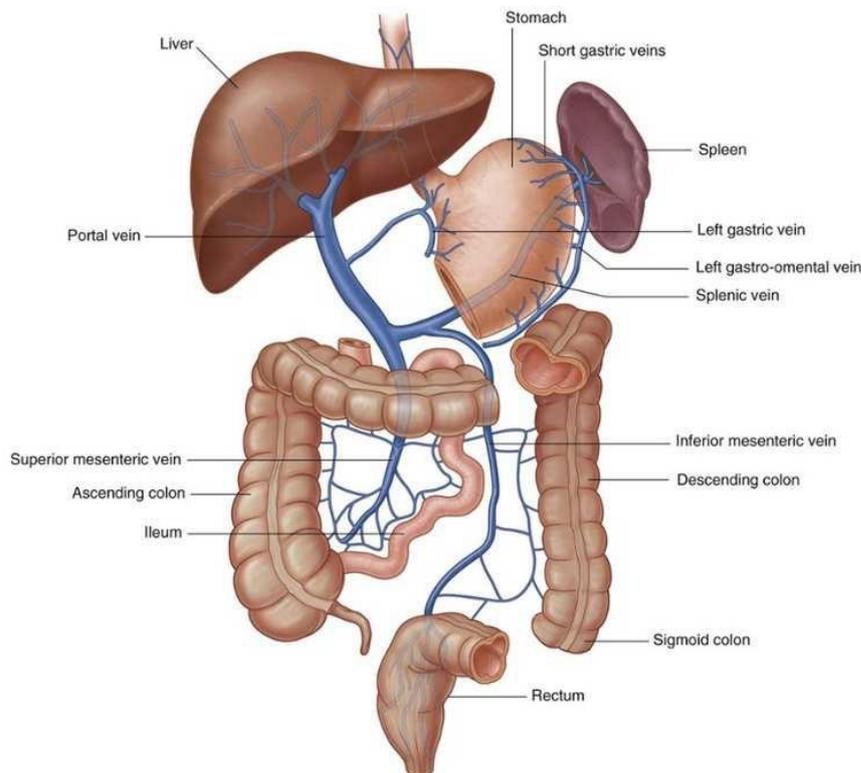
Infine, la **vena splenica** (che poi andrà a costituire la vena porta) drena gli organi della regione sovramesocolica:

- milza
- pancreas
- fondo dello stomaco tramite i **vasi gastrici brevi** e le **vene gastriche posteriori**

I vasi che riceve direttamente la vena porta durante il suo decorso, invece, sono:

- vena gastrica di sinistra (a volte può drenare direttamente nella vena lienale)
- vena gastrica di destra
- vena pancreaticoduodenale posteriore superiore

Tuttavia, ci sono delle variazioni anatomiche a questo livello: infatti dal punto di vista arterioso riconoscevamo il sistema pancreatico duodenale, quello inferiore (sia anteriore che posteriore)



competenza dell'arteria mesenterica superiore e quello superiore (sia anteriore che inferiore) di competenza dell'arteria celiaca. di Dal punto di vista venoso, invece, vediamo che **l'arcata delle vene gastro-epiploiche e la vena gastro-duodenale** si riuniscono in un unico tronco venoso che va direttamente alla vena mesenterica superiore, in corrispondenza della testa del pancreas. A volte però il drenaggio venoso della grande curvatura dello stomaco può defluire nella vena splenica a sinistra, e nella mesenterica superiore a destra. Questa anastomosi riceverà inoltre la **vena pancreaticoduodenale anteriore superiore**.

L'arcata delle vene pancreaticoduodenali inferiori (sia anteriore che posteriore) formerà un tronco comune che drena nella vena mesenterica superiore.

Rapporti della vena porta

Durante il suo tragitto la vena porta contrae alcuni rapporti con le strutture circostanti:

Posteriormente:

inferiormente vena cava inferiore, e superiormente il forame epiploico di *Winslow*, imbocco della borsa omentale, di cui costituisce il margine anteriore.

Lateralmente a sinistra: legamento epato-gastrico (*pars flaccida* del piccolo omento)

Anteriormente:

caudalmente la testa del pancreas e più cranialmente è contenuta all'interno del legamento epato-duodenale ed indirettamente coperta dal margine antero-inferiore del fegato.

Superiormente: poco prima di raggiungere l'ilo epatico si divide nei due rami **destro** e **sinistro** per i rispettivi lobi epatici. Quello di sinistra risulta essere caratterizzato da un decorso extra-epatico più lungo di 4-5cm e con decorso più orizzontale.

Sempre in prossimità dell'ilo epatico si forma uno **spazio sottocistico** o **preportale**, ovvero uno spazio triangolare costituito da vena porta nel legamento epatoduodenale, colecisti e tratto superiore del duodeno.

Anastomosi porto-sistemiche

Il **circolo portale** è connesso a quello sistemico delle **vene cave** mediante piccole anastomosi che possono veicolare il sangue nel caso di ipertensione portale, per sopperire alla necessità di ritorno venoso al cuore. L'ipertensione portale, di fatto, è una condizione patologica che prevede un aumento di pressione nel sistema venoso portale epatico, che causa un'inversione del flusso del sangue stesso che, appunto, trova "sfogo" in questi circoli anastomotici. Il sangue si muove sempre secondo gradiente pressorio, dunque qualsiasi patologia (soprattutto epatica ma non solo) che determini un ostacolo al drenaggio venoso portale, facilita l'utilizzo dei seguenti circoli anastomotici per tornare al cuore poiché in essi vige una pressione minore. Tipico esempio di questa condizione è dovuto al fatto che il fegato diventa fibroso, rigido e con i lumi vascolari ristretti (e.g. **cirrosi epatica**), quindi il sangue che la vena porta trasporta verso il fegato non riesce più a entrare creando appunto un flusso retrogrado.

I circoli anastomotici porto-sistemiche o porto-cavali sono 4:

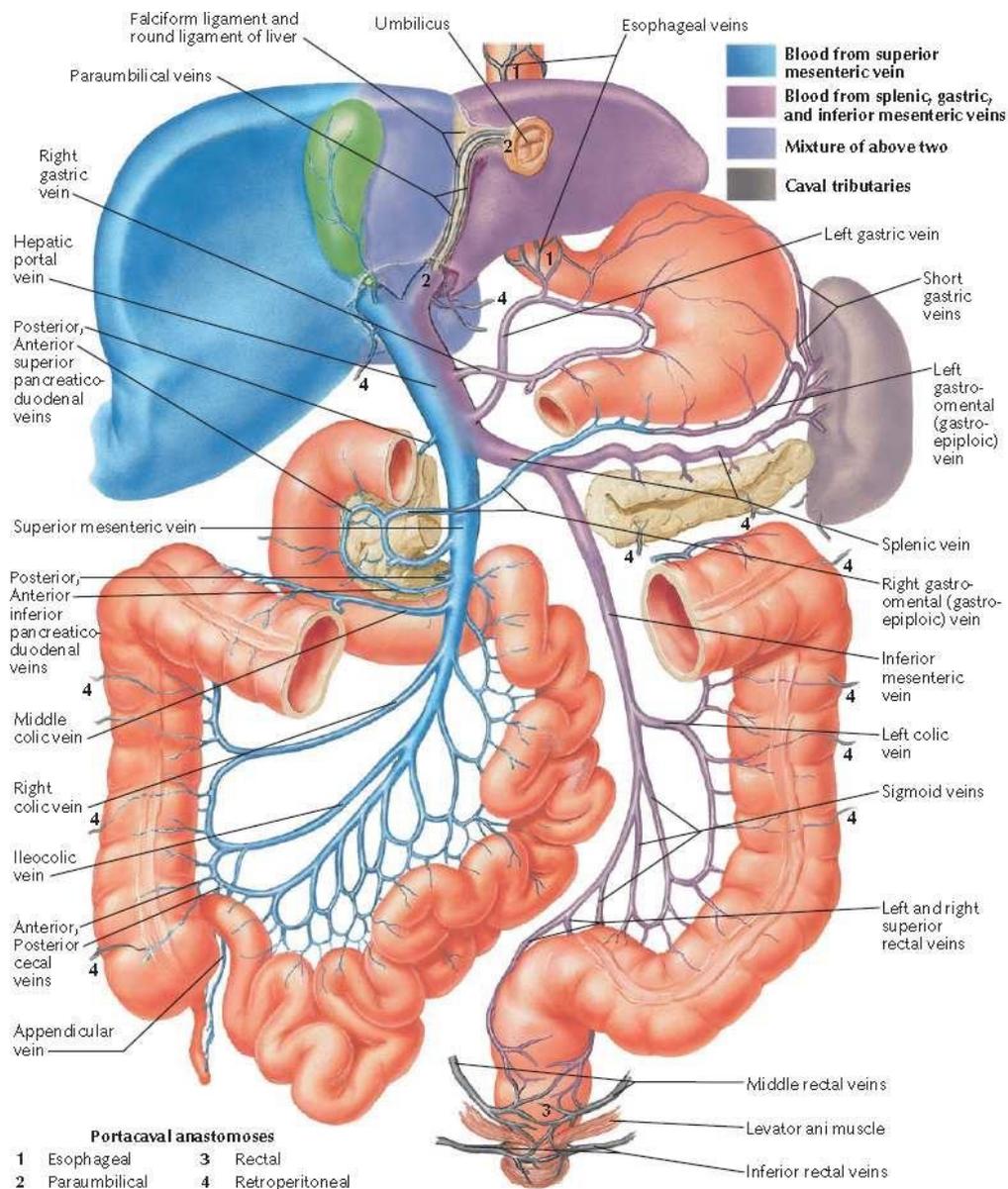
- **Plesso sottomucoso esofageo:** la vena gastrica sinistra, presenta un ramo che va verso l'alto a vascolarizzare l'esofago. Nel fare questo, crea anastomosi con un ricchissimo plesso venoso nello spessore della sottomucosa. Questo plesso può alternativamente scaricare o nel sistema delle vene azygos o nel circolo portale. L'alternanza è data nel soggetto normale dal grado di riempimento e dalla posizione del corpo. In caso di ipertensione portale, viene favorito il drenaggio retrogrado per tornare al cuore mediante questo plesso sottomucoso che induce però una sua dilatazione portando alla formazione di varici. Tali varici si vengono a formare perché solitamente questo plesso non è "abituato" a pressioni elevate che si vengono invece a presentare in caso di ipertensione portale. La rottura di tali varici è un'emergenza medica in quanto induce rischio di morte nel paziente.
- **Vene paraombelicali:** nel legamento falciforme e legamento rotondo del fegato residuano vene collegate alla vena ombelicale che possono residuare dal circolo fetale. Quando aumenta la pressione, tendono ad aprirsi favorendo passaggi vascolari dalla vena porta sino alla regione ombelicale e alle piccole vene epigastriche della parete dell'addome. Queste

vene si suddividono in vasi epigastrici superiori, inferiori e superficiali. Quelle superiori confluiscono nella vena toracica interna, quelle inferiori drenano nella vena iliaca esterna e i vasi superficiali drenano nella vena grande safena dell'arto inferiore. Visto il loro andamento, in seguito a dilatazione si forma una rete tortuosa superficiale a livello addominale, ben visibile, denominata **caput medusae**.

- **Vasi retroperitoneali:** costituiscono il **sistema del Retzius** e si formano dalle connessioni tra le radici delle vene mesenteriche (circolo portale) e le piccole vene retroperitoneali della parete addominale posteriore che drenano nelle azygos lombari e lombari ascendenti, e quindi nel circolo cavale. Queste vene retroperitoneali si suddividono in vene **viscerali** e **parietali**. Tra le vene parietali troviamo la vena sacrale mediana e le vene lombari; tra quelle viscerali abbiamo le vene gonadiche e le vene renali. Queste vene drenano tramite il sistema delle vene cave, ma a livello del retroperitoneo creano anastomosi con le vene della parete posteriore degli organi retroperitoneali che però drenano tramite le vene mesenteriche nel circolo portale.
- **Vasi rettali:** a livello dell'intestino retto abbiamo dei plessi venosi sottomucosi, la cui massima espansione si ha a livello dell'orifizio anale. Il retto viene drenato da 3 plessi venosi.
 - *Vene rettali superiori:* drenano nella vena mesenterica inferiore, quindi nella vena lienale e nella vena porta.
 - *Vene rettali inferiori:* drenano indirettamente nella vena iliaca interna che poi confluisce nella vena iliaca comune e poi vena cava inferiore.
 - *Vene rettali medie:* drenano insieme direttamente nella vena iliaca interna che tramite la vena iliaca comune raggiungerà la vena cava inferiore.

Nel caso di ipertensione portale, il sangue dalla vena rettale superiore refluisce (in quanto le vene rettali superiori non presentano valvole per impedire l'inversione della circolazione) nei vasi venosi inferiore e medio. Qui, a livello dell'orifizio anale trovano punti di sfogo per ristabilizzare la pressione presente nel sistema portale; a causa di questo sfogo compaiono le **emorroidi**, vene varicose a livello ano-rettale, agglomerati di sangue refluo a livello dei cuscinetti anali.

Le esofagee e le rettali sono quelle più rischiose, perché in entrambi i casi le vene varicose sporgono nel lume dell'organo, rispettivamente dell'esofago e del tratto rettale con elevata probabilità di rottura e sanguinamento profuso.



3. Drenaggio Linfatico addominale

Tutta la linfa della parte superiore del tronco viene raccolta nel **dotto toracico**. L'origine addominale del dotto toracico si trova a destra della linea mediana a livello del corpo di T12. Riceve quasi tutta la linfa proveniente dalle regioni sottodiaframmatiche attraverso la **cisterna del chilo**, una dilatazione linfatica locale, formata dall'unione del **tronco linfatico intestinale** e dei **tronchi linfatici lombari sinistro e destro**. Si trova appoggiata su L1-L2.

I rapporti di tale cisterna, anche detta **cisterna del Pecquet**:

Posteriori:

- Vertebre L1 e L2

Postero-lateralmente:

- Vena azygos

- Pilastro destro diaframma

Mediale:

- Aorta addominale

Anteriormente:

- Vena cava inferiore

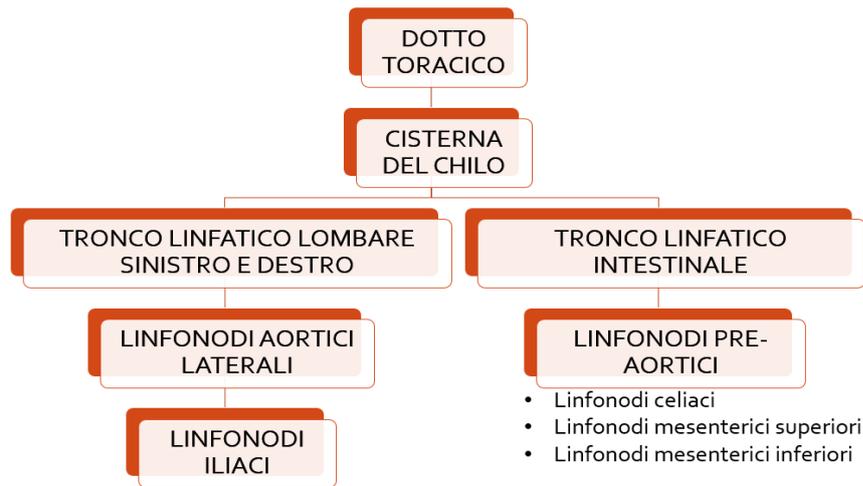
Il rapporto della cisterna del chilo con l'aorta addominale e la vena cava inferiore è un rapporto così diverso perché nel tratto finale i due grandi vasi divaricano tra loro: l'aorta addominale infatti passa attraverso l'orifizio aortico del diaframma e rimane davanti alla colonna vertebrale, la vena cava inferiore invece passa attraverso l'orifizio della vena cava inferiore del diaframma, il quale si trova al confine tra fogliola destra e la fogliola centrale, perciò si sposta un po' anteriormente per andare verso l'atrio destro del cuore.

Il drenaggio linfatico addominale è spesso descritto in relazione alle stazioni linfonodali competenti del drenaggio dei singoli organi oppure ai livelli di resezione chirurgica correlati al trattamento delle singole neoplasie.

I linfonodi **retroperitoneali** attorno all'aorta addominale si raggruppano in: **preaortici, aortici laterali, retro-aortici**. Essendo molto adiacenti tra di loro non vi è una chiara e marcata suddivisione del territorio di drenaggio linfatico, ma tendono a confluire l'uno nell'altro.

I tronchi che formano la cisterna del chilo sono:

- **Tronchi linfatici lombari destro e sinistro:** sono formati da vasi che drenano dai linfonodi **aortici laterali**. Questi ultimi sono disposti lateralmente all'aorta addominale e alla vena cava inferiore. Comprendono: i **linfonodi retro-crurali**, dietro i pilastri diaframmatici, i linfonodi **dell'ileorenale destro e sinistro**, i linfonodi **aorto-cavali**, tra la vena cava e l'aorta addominale, i linfonodi **para-cavali, retro-cavali e pre-cavali**. Ci sono anche i **linfonodi iliaci** disposti sui vasi iliaci interni e esterni che ricevono la linfa dai linfonodi inguinali, tra i quali ricordiamo il linfonodo del Cloquet, il quale riceve la linfa dei vasi linfatici degli arti inferiori. Spesso tra i linfonodi aortici laterali sono inclusi i linfonodi **retro-aortici**. Tutte queste stazioni linfonodali drenano gli strati profondi della parete corporea, i visceri retroperitoneali pari, comprese le gonadi (il drenaggio segue il decorso dei vasi), e le catene linfonodali iliache.
- **Tronco linfatico intestinale:** riceve vasi che drenano dai **linfonodi preaortici**. Il gruppo preaortico drena i visceri gastrointestinali tra cui il pancreas, il fegato e la milza. I linfonodi preaortici sono situati davanti all'aorta, disposti a grappoli sulle arterie. Si suddividono in **linfonodi celiaci, mesenterici superiori e inferiori**.



4. Reni e loggia renale

4.1 I reni

I reni si collocano all'altezza di T12 e L1-L2 a livello della radice del mesocolon trasverso. Essi hanno due posizioni leggermente diverse: entrambi corrispondono alla dodicesima costa, ma quello destro ha una posizione più bassa perché schiacciato dalla presenza del lobo destro del fegato, dove lascia un'impronta importante. Quest'ultima fa in modo che il rene di destra si ponga circa a 3 cm di distanza dal margine della cresta iliaca destra in basso, e invece superiormente arrivi più o meno a toccare l'undicesima costa. A sinistra, invece, si trova più in alto, a circa 5 cm dalla cresta iliaca sinistra e superiormente arriva a sconfinare nel decimo spazio intercostale, talvolta fino alla 10° costa.

I reni non sono proprio verticali, ma si dispongono come due lati di un trapezio: il polo superiore si trova a circa 5 cm dal piano mediano mentre il polo inferiore a 7 cm, come se si aprissero verso il basso.

I reni sono piccoli organi **primariamente retroperitoneali**, dunque non avvolti dal peritoneo parietale. Hanno la forma di fagiolo e sono sormontati a modalità di *cappello frigio* dalle **ghiandole surrenali**, che appunto si collocano superiormente e un po' medialmente rispetto al rene.

I reni presentano un asse maggiore di 12 cm, larghezza di 7 cm e uno spessore di 3 cm. Hanno una faccia anteriore e posteriore con due margini, uno mediale e uno laterale. Quello mediale presenta nella sua porzione centrale l'ilo dell'organo che dà passaggio a vasi, ma anche alla **pelvi renale o bacinetto renale** (che sta in parte dentro all'organo) da cui origina il primo tratto delle vie urinarie, ovvero **l'uretere**. È dotato di una **capsula fibrosa** che lo protegge e sostiene, oltre che ad essere circondato da uno strato di tessuto adiposo bruno perirenale.

Essi svolgono funzioni fondamentali e vitali per il nostro organismo, ovvero:

- **Attività emuntoria:** filtrano il sangue ed eliminano le sostanze di scarto idrofile (metabolismo azotato che deriva dall'assunzione di proteine con l'alimentazione)
- **Eritropoiesi** mediante produzione di eritropoietina (EPO)
- **Controllo della pressione sanguigna**

Il rene dell'adulto mostra residui delle porzioni embrionali da cui origina sottoforma di solchi sulla faccia esterna. Se queste regioni non si fondono completamente tra loro ed in maniera regolare può sopraggiungere la patologia del **rene polilobato**. Questi solchi, ancora visibili sulla superficie esterna del rene, dividono l'organo in 5 segmenti che rispecchiano anche l'anatomia vascolare:

- Segmento superiore
- Segmento inferiore
- Segmento antero-inferiore
- Segmento antero-superiore
- Segmento posteriore

Rapporti dei reni

Anteriori del rene destro:

- Lobo destro del fegato
- Più inferiormente porzione della flessura colica di destra (vediamo la radice del mesocolon trasverso che corrisponde alla faccia anteriore del rene di destra)

Anteriori del rene sinistro:

- Coda del pancreas
- Stomaco, tramite la borsa omentale (fa parte del letto dello stomaco)
- Milza per interposizione del peritoneo parietale
- Più inferiormente flessura colica sinistra e il colon discendente.

Polo inferiore del rene destro:

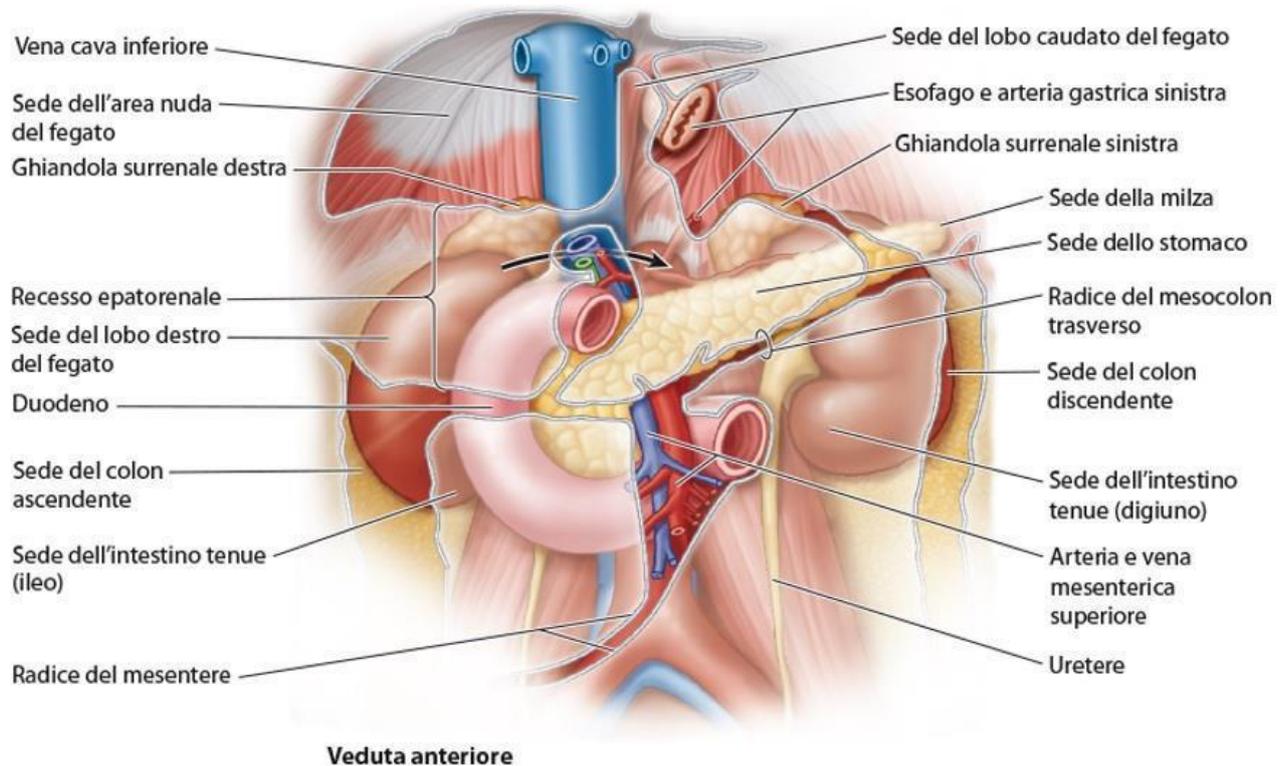
- Colon ascendente.

Polo inferiore del rene sinistro:

- Anse dell'intestino tenue.

Polo superiore di entrambi i reni:

- Supero-medialmente vi è la ghiandola surrenale
- Supero-lateralmente vi è rapporto con il diaframma



Laterali del rene di destra:

- Fegato, sul quale il rene lascia una impronta importante

Laterali del rene di sinistra:

- Milza su cui lascia una impronta importante

Mediali del rene destro: (dall'alto verso il basso)

- Ghiandola surrenale
- Arteria surrenale inferiore
- Pilastro destro del diaframma
- Tratto discendente del duodeno
- Uretere che nasce dal bacinetto renale

Mediali del rene sinistro:

- Ghiandola surrenale
- Arteria surrenale inferiore
- Pilastro sinistro del diaframma
- Uretere che nasce dal bacinetto renale
- Flessura duodeno digiunale e tratto ascendente del duodeno, rapporto che può essere più o meno prossimo

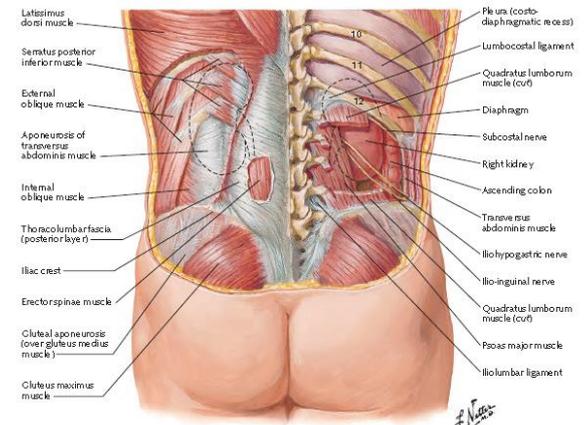
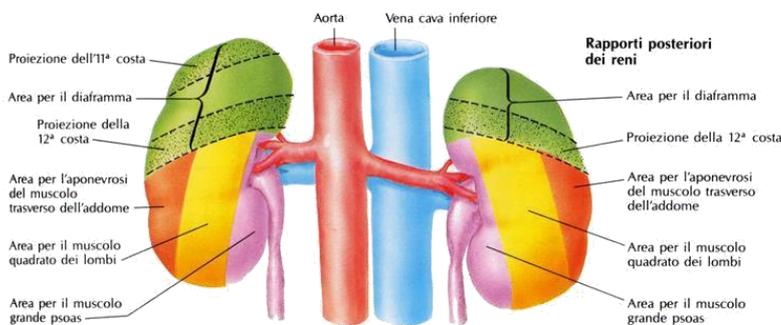
Posteriori di entrambi i reni:

- Diaframma, il quale scende fino alla dodicesima costa

Nella regione sottocostale invece:

- Porzione mediale: muscolo grande psoas, il bacinetto renale e l'uretere.
- Porzione centrale: (la più ampia) muscolo quadrato dei lombi
- Porzione laterale: muscolo trasverso dell'addome.

Tra il rene e questa muscolatura si infilano **3 nervi spinali: nervo sottocostale, il nervo ileo-ipo gastrico e il nervo ileo-inguinale**. Questi aggirano il fianco del rene e vanno ad innervare anche la regione anterolaterale dell'addome.



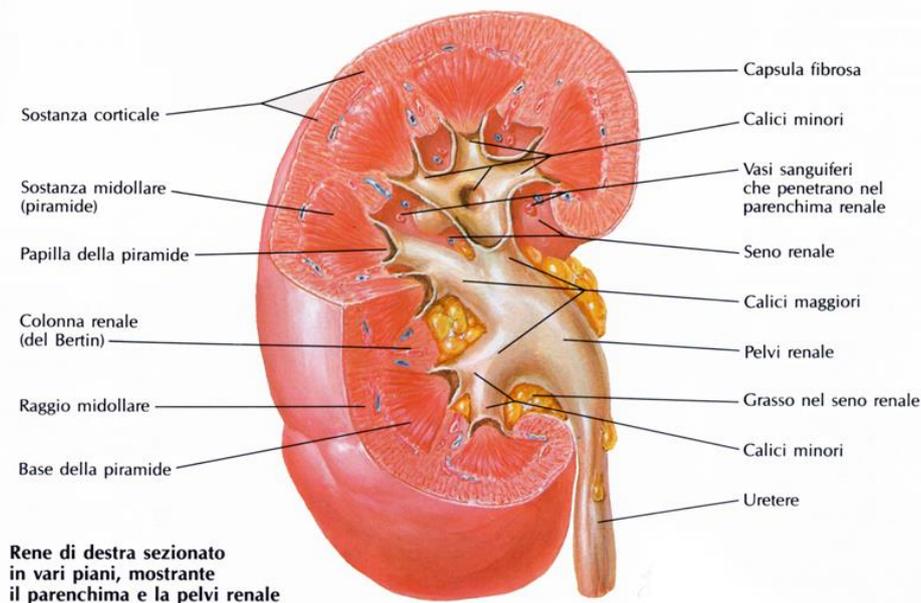
Struttura del rene

Il parenchima è diviso in sostanza **corticale** e **midollare**. La sostanza corticale si trova esternamente, ma si approfonda in **colonne renali del Bertin** che vanno verso la porzione centrale del rene. La sostanza midollare forma delle piramidi con una base ampia appoggiata sulla corticale e un apice che si proietta verso i **calici minori della pelvi renale**. L'apice prende anche il nome di **papilla** perché è bucherellata dai tubuli renali che portano l'urina nei calici minori.

La funzione di questi ultimi è quella di raccogliere il filtrato glomerulare e portarlo verso i calici maggiori, i quali sono solitamente tre per ogni rene: uno superiore, uno medio ed uno inferiore. Questi si riuniscono prima di uscire dal rene.

Il sistema collettore dell'urina è organizzato in numerosi **calici minori**. Un calice minore è la regione del bacinetto che abbraccia la papilla di una singola piramide. I calici minori sono in numero complessivo di 8-10 e il loro compito è quello di raccogliere il filtrato glomerulare e portarlo verso i **calici maggiori** che solitamente sono 3 per ogni rene: superiore, medio ed inferiore. Infatti, questi calici maggiori derivano dalla confluenza di 3-4 calici minori tra loro. I calici maggiori, poi, confluiscono a formare la **pelvi renale o bacinetto renale** da cui nasce l'**uretere**, organo anch'esso retroperitoneale e appartenente alle vie urinarie. Tale bacinetto risulta essere schiacciato e appiattito perché rispecchia la conformazione del rene.

Non è banale notare la presenza di tessuto adiposo a livello di questa regione, che non è più l'ilo, ma è all'interno del rene e prende il nome di **seno renale**, ovvero un'insenatura che si trova all'interno del rene nella quale il tessuto adiposo funge da riempitivo per i buchi. Il grasso di questa regione è quello che circonda esternamente il rene, ovvero il tessuto adiposo perirenale.



Vascolarizzazione del rene

Sia il rene di destra sia il rene di sinistra sono vascolarizzati da un ramo proprio. Quando l'arteria renale arriva in prossimità della pelvi renale, ossia dell'ilo dell'organo, si sfiocca in 5 **arterie segmentali**, una per ogni lobo/segmento. Questo sfioccarsi ricalca l'origine del rene, ossia il fatto che il rene nasca da lobi diversi che poi si fondono insieme. Esistono anche casi in cui il rene non si è del tutto unito e questa situazione permane: in questo caso si parla di **rene lobato o polilobato**.

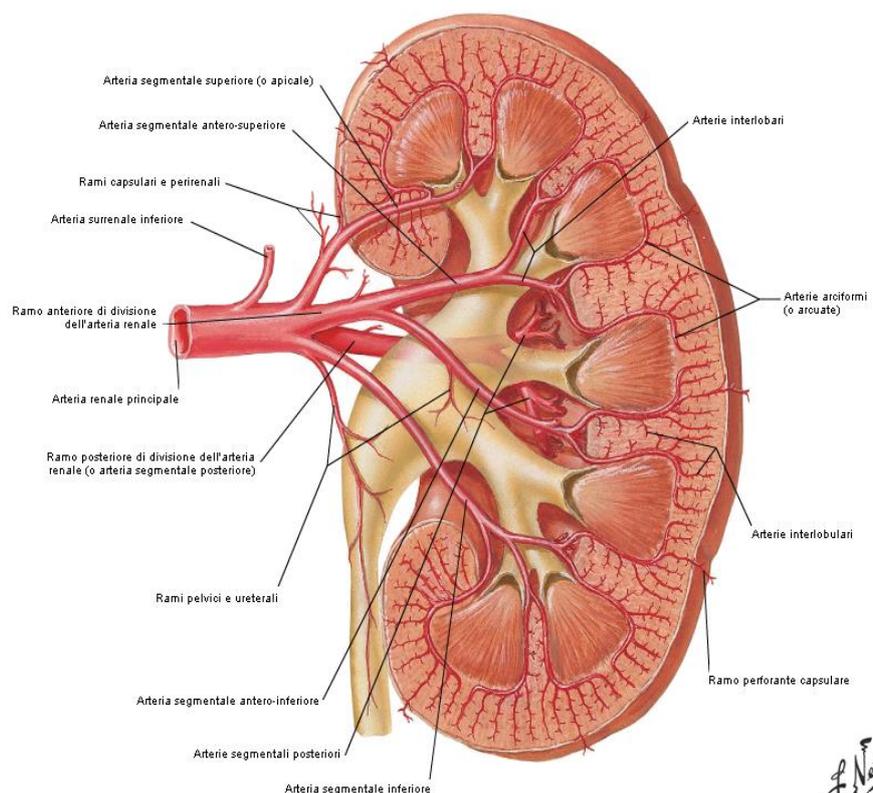
È importante notare che il rene è costituito da due importanti tipi di parenchima: quello **corticale**, che sta alla periferia ma anche nella zona delle colonne renali del Bertin, e quello **midollare**, che forma le piramidi renali, separate dalle colonne. La differenza tra queste due zone è anche nella compattezza (più densa la corticale che la midollare) e nella vascolarizzazione.

Dalle arterie segmentali, prima di arrivare alle colonne, originano le **arterie interlobari**, che poi decorreranno tra le colonne e le piramidi. Le loro diramazioni terminali sono di due tipi: **arterie interlobulari** quando sono all'interno delle colonne, e **arterie arciformi**, quando si dirigono verso la parte corticale alla periferia del rene. Queste ultime sono arterie che formano un'arcata alla base delle piramidi, decorrendo orizzontalmente ad esse, e che da qui emettono dei **rami retti** che si portano con andamento ortogonale fino all'estrema periferia del parenchima renale. Alcuni di questi vasi saranno i **rami perforanti capsulari**, ovvero rami arteriosi che perforano la capsula e partecipano alla sua vascolarizzazione.

Grazie a questa organizzazione si può ben capire che il rene è un organo altamente vascolarizzato.

La vascolarizzazione è importante da ricordare anche perché ci ricorda che il rene è uno dei primi organi che soffre quando c'è un calo di pressione, una ridotta efficienza della pompa cardiaca o una ridotta perfusione ematica, tale da determinare insufficienza renale.

Quindi se ripercorressimo rapidamente il percorso abbiamo: una **arteria renale**



F. Netti

principale, che può dividersi poi in un **ramo anteriore** e uno **posteriore** da cui nascono tutti i **rami segmentali**. Le arterie segmentali poi formeranno i **rami interlobari**, a cui seguono i **rami arciformi** e i **rami** ultimi **interlobulari**.

Organizzazione vascolare extra-renale

L'organizzazione vascolare extra-renale dipende, sia a destra che a sinistra, da due vasi: **vena renale e arteria renale**. Entrambi sono vasi retroperitoneali, l'arteria origina dall'aorta addominale a livello del margine inferiore di L1 oppure tra L1-L2 e la vena drena in vena cava inferiore.

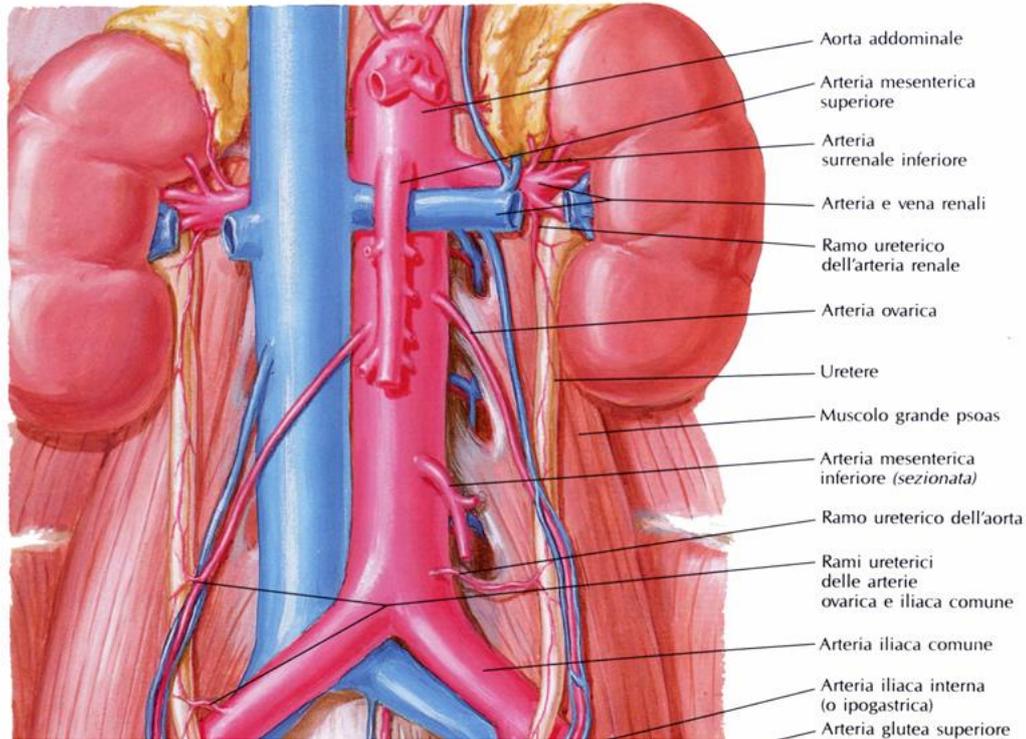
L'arteria renale e la pelvi renale si trovano sotto al tripode celiaco e all'arteria mesenterica superiore. Inoltre, il piano arterioso è posteriore rispetto al piano venoso (abbiamo già visto per i rapporti posteriori del pancreas che tale organo è in rapporto con la vena renale di sinistra, ma non con l'arteria). L'arteria renale di sinistra, infatti, è più profonda e più breve della vena renale sinistra, la quale deve scavalcare l'aorta addominale per raggiungere la vena cava inferiore che si pone sul piano mediano ma spostata più a destra.

Una particolarità della vena renale di sinistra è che lungo il suo decorso viene scavalcata all'origine dall'arteria mesenterica superiore: si forma una struttura detta "schiaccianoci" compresa tra AMS anteriormente e aorta addominale posteriormente, che contiene la vena renale di sinistra. Inoltre la chiusura di questo angolo rende più difficoltoso lo scarico in VCI.

A sinistra si può verificare un difficoltoso deflusso del sangue proveniente dal testicolo per via di un angolo di circa 90° tra vena testicolare sinistra e vena renale sinistra. L'ostacolo che si viene a creare determina, per la forza di gravità, ristagno di sangue con dilatazione varicosa della vena, detta **varicocele** (nel 70% dei maschi). Se non corretto chirurgicamente, a livello testicolare si può verificare innalzamento della temperatura e conseguente alterazione della spermatogenesi e infertilità. A destra invece la vena testicolare o spermatica si getta direttamente nella vena cava inferiore.

La presenza della vena cava inferiore a destra fa sì che la vena renale destra sia molto breve e passi dietro al tratto discendente del duodeno. Invece, per quanto riguarda l'arteria renale destra, essa diventa un rapporto posteriore della vena cava inferiore e nell'ultimo tratto è rapporto posteriore della vena renale di destra.

Queste strutture che abbiamo descritto non sono libere all'interno della regione retroperitoneale dell'addome ma si trovano comprese all'interno della **loggia renale**.



4.2 Gli Ureteri

Gli ureteri sono condotti muscolari con lume stretto che portano l'urina dalla pelvi renale alla vescica urinaria. Decorrono inferiormente dall'apice della pelvi renale (a livello dell'ilo renale), entrando poi nella pelvi ossea a ridosso della biforcazione delle arterie iliache comuni in arterie iliache interne ed esterne. Essi decorrono, dunque, a ridosso della parete addominale posteriore (m. grande psoas) e lungo la parete laterale della pelvi ossea per terminare a livello della vescica. L'uretere può essere diviso in 3 tratti:

- **Addominale** (origina dalla pelvi renale fino al margine superiore della cresta iliaca)
- **Pelvica** (dalla cresta iliaca fino alla spina ischiatica dove piega per raggiungere la vescica)
- **Vescicale**

Noi però ci occuperemo soltanto del tratto addominale e pelvico.

Durante il loro percorso, gli ureteri sono in rapporto con varie strutture:

Tratto Addominale: (origina dalla pelvi renale fino al margine superiore della cresta iliaca)

Posteriormente:

- Muscolo grande psoas

Anteriormente

- Duodeno discendente (per l'uretere di destra)
- Flessura duodeno-digiunale (per l'uretere di sinistra)
- Arteria colica destra, arteria ileocolica (per l'uretere di destra)
- Vasi gonadici (sia vena che arteria)

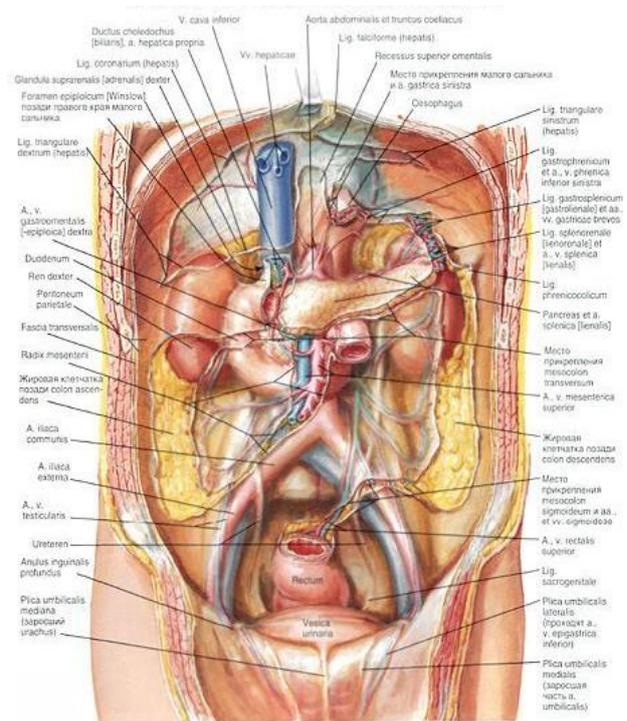
- Radice del mesentere che decorre verso la fossa iliaca destra (per l'uretere di destra)
- Arteria mesenterica inferiore (per l'uretere di sinistra)
- Matassa intestinale

Medialmente:

- Vena cava inferiore (per l'uretere destro)
- Aorta Addominale (per l'uretere sinistro)
- Tronco del simpatico (è un rapporto mediale che il rene non ha perché l'uretere piega medialmente in avanti).

Lateralmente:

- Margine mediale del rene
- Colon ascendente (uretere destro)
- Colon discendente (uretere sinistro)



Vascularizzazione dell'uretere

I rami arteriosi per gli ureteri provengono da: **Arterie renali, Arterie gonadiche, Aorta addominale, Arterie iliache comuni**

I rami arteriosi provenienti da queste arterie formeranno una rete vascolare a ridosso dell'organo in senso longitudinale.

Il drenaggio venoso avverrà tramite le **vene renali e le vene gonadiche**.