

Anatomia chirurgica dell'esofago

S. Durand-Fontanier, D. Valleix

L'esofago costituisce la porzione iniziale del tubo digerente e conduce il bolo alimentare dalla faringe allo stomaco. Attraversa in successione la regione cervicale, quella toracica nel mediastino posteriore, il diaframma e termina nella porzione superiore dell'addome aprendosi nello stomaco. Descriveremo in modo classico l'embriologia, l'anatomia descrittiva, i rapporti, la vascolarizzazione e l'innervazione dell'esofago, insistendo sull'importanza della loro conoscenza per la comprensione delle patologie e della chirurgia esofagee.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tutti i diritti riservati.

Parole chiave: Esofago; Anatomia dell'esofago

Struttura dell'articolo

■ Introduzione	1
■ Embriologia dell'esofago	1
■ Anatomia descrittiva dell'esofago	2
Limiti	2
Direzione	2
Lunghezza	2
Forma	2
Struttura della parete esofagea	3
■ Rapporti con l'esofago	3
Esofago cervicale	3
Esofago toracico	5
Esofago sovra-azygosaortico	5
Esofago terminale	9
Esofago diaframmatico	9
Esofago addominale	9
■ Vascolarizzazione e innervazione dell'esofago	9
Arterie	9
Vene	10
Linfatici	10
Nervi	10
■ Conclusione	11

■ Introduzione

Il nostro gruppo ha iniziato ad aggiornare l'anatomia chirurgica [1] dell'esofago: vogliamo però subito ringraziare gli autori che in precedenza si sono dedicati all'argomento, e in particolare il compianto Dr. D. Bastian, che aveva redatto un eccellente lavoro su questo argomento in collaborazione con il Dr. J. Moutrot.

Crediamo utile impiegare qui la nomenclatura anatomica internazionale indispensabile alla corretta comprensione dei lavori chirurgici anglosassoni. Questo articolo è arricchito da una serie di sezioni orizzontali nelle quali vi è corrispondenza tra aspetto anatomico e immagine alla tomografia computerizzata.

Questo studio in sezioni seriali permette un'analisi precisa dei rapporti dell'esofago e delle modalità di estensione dei tumori esofagei.

■ Embriologia dell'esofago [2] (Fig. 1)

L'esofago deriva dall'intestino anteriore, si forma sin dal 22°/23° giorno di gestazione e si estende dal diverticolo respiratorio sino alla dilatazione fusiforme dello stomaco. La separazione tra trachea ed esofago rappresentata dal setto tracheo-esofageo compare prima della fine della quinta settimana di gestazione. Le fistole esofago-tracheali sono dovute a un'alterazione di questa separazione.

Corto all'inizio, l'esofago si allunga rapidamente a causa dello sviluppo cefalico e cardiaco e della retroflessione della testa, per raggiungere la sua lunghezza finale alla settima settimana. Un difetto di questo allungamento comporta il rischio di atresia.

L'epitelio di origine endodermica prolifera nel corso della settima e dell'ottava settimana, obliterando quasi completa-

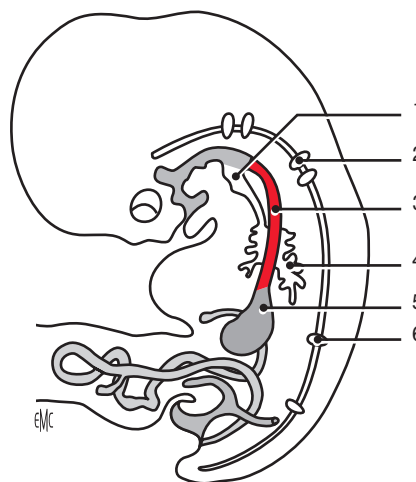


Figura 1. Embriologia, 8ª settimana (17,5 mm). 1 Trachea; 2. C7; 3. esofago; 4. polmone; 5 stomaco; 6. TH12.

mente il lume, che ritorna pervio alla decima settimana di gestazione (fenomeno di vacuolizzazione, che non avviene correttamente nella duplicazione esofagea).

I tessuti di sostegno, la muscolatura e la vascolarizzazione hanno origine mesodermica.

Il muscolo striato dei due terzi superiori dell'esofago deriva dal mesenchima del quarto e del sesto arco branchiale caudale (innervati dal X paio di nervi cranici).

Il muscolo liscio del terzo inferiore dell'esofago si sviluppa a partire dal mesenchima splanchnico circostante (innervato dal plesso nervoso viscerale splanchnico, derivato dalle creste neurali).

Le anomalie di sviluppo dell'arco aortico possono avere delle ripercussioni sull'esofago, in particolare nel caso dell'arteria succlavia destra retro-esofagea all'origine di disfagia in età adulta (disfagia lusoria).

“ In evidenza

L'origine comune dell'esofago e della trachea spiega le anomalie embriologiche che sono all'origine dell'atresia dell'esofago e delle fistole esofago-tracheali.

■ Anatomia descrittiva dell'esofago ^[3, 4] (Fig. 2)

L'esofago (dal greco “οἶω, φαγεῖν) è un condotto muscolomembranoso elastico e contrattile destinato a veicolare gli alimenti dalla faringe allo stomaco, attraversando successivamente la regione cervicale, mediastino posteriore e la regione celiaca.

Limiti

A livello del cranio si presenta su un piano orizzontale a ridosso del margine inferiore della cartilagine cricoide corrispondente, con la testa in posizione anatomica, alla sesta vertebra cervicale (C6). Questo limite superiore è rappresentato esternamente dal fascio cricoideo del muscolo costrittore inferiore del faringe (dove si inserisce il nervo laringeo inferiore).

Il suo limite distale corrisponde al cardias, che costituisce lo sbocco dell'esofago nello stomaco a livello della X-XI vertebra toracica (TH10 o TH11), individuato esternamente dall'angolo tra margine sinistro dell'esofago e fundus.

Direzione

Il percorso dell'esofago è mediano, lungo il rachide, di cui segue le inflessioni sino alla IV vertebra toracica (TH4) per poi discostarsene progressivamente.

In senso trasversale presenta tre leggere curvature. Si nota un'inflessione sulla sinistra nella porzione cervicale, un'inflessione verso destra a livello di TH4 e una nuova inflessione sulla sinistra della VII vertebra toracica (TH7).

Lunghezza

La lunghezza totale dell'esofago è di circa 25 cm, ma varia con il sesso, l'età e l'altezza. In pratica, si impiega il repere delle misurazioni endoscopiche: gli incisivi superiori (o arcata dentaria superiore [ADS]), situati approssimativamente 15 cm al di sopra della giunzione faringo-esofagea (si debbono aggiungere 2-3 cm se il repere è la narice). Il limite inferiore dell'esofago si situa allora a 40 cm dall'ADS).

L'esofago cervicale misura 5-6 cm e si estende da C6 alla prima vertebra toracica (TH1). A livello della sua porzione iniziale, le fibre del muscolo costrittore inferiore del faringe, associate a quelle del muscolo cricofaringeo, si mischiano alle fibre circolari della muscolatura per costituire lo sfintere esofageo superiore.

L'esofago toracico si estende da TH1 a TH11 e misura 16 cm (perciò da 21 a 37 cm dall'ADS).

L'esofago diaframmatico attraversa lo iato esofageo a livello di TH10-TH11.

L'esofago addominale presenta una lunghezza, variabile a seconda degli autori, stimata in 3 cm (perciò da 37 a 40 cm dall'ADS).

La nozione di sfintere esofageo inferiore (SEI) non corrisponde alla presenza di un anello muscolare della parete esofagea ma a una zona ad alta pressione messa in evidenza da esami funzionali manometrici.

Forma

Quando è vuoto, l'esofago è appiattito in senso anteroposteriore, particolarmente nella sua porzione superiore. Le zone di restringimento costanti sono tre.

Il restringimento cricofaringeo è il più breve e il più stretto, con un diametro di 1,4-1,6 cm per 1,5 cm di lunghezza. Il restringimento aortobronchiale corrisponde al punto di contatto con l'aorta e il bronco sinistro, che è sito a livello di TH4-TH5 e si estende per 4-5 cm; il suo diametro è di 1,7 cm.

A livello dell'attraversamento diaframmatico, un restringimento di 1-2 cm di lunghezza conferisce all'esofago un diametro di 1,9 cm (Fig. 3).

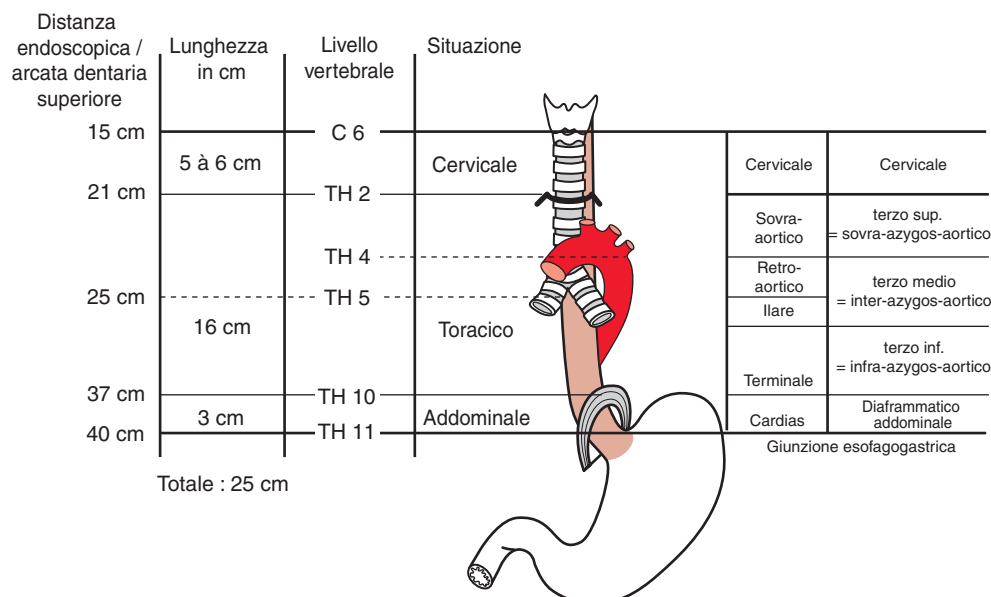


Figura 2. Anatomia descrittiva dell'esofago.



Figura 3. Forma dell'esofago (transito baritato esofagogastro). 1. Restringimento aortobronchiale; 2. restringimento dell'attraversamento diaframmatico.

Grazie a questi tre restringimenti, il condotto esofageo è suddiviso in tre segmenti più dilatati: il segmento cricoaortico, il segmento broncodiaframmatico e il segmento sotto-diaframmatico.

L'esofago può anche essere suddiviso in diversi segmenti in funzione della regione che attraversa (cervicale, toracica, addominale) o in funzione dei suoi principali rapporti (sovrarioartico, retroaortico, ilare e terminale).

Struttura della parete esofagea (Fig. 4 e 5)

La mucosa esofagea, di colorito roseo all'endoscopia, è formata da tre strati. L'epitelio pavimentoso squamoso stratificato è in continuità con il rivestimento orofaringeo e costituisce il piano più superficiale. Al di sotto dell'epitelio, la lamina propria è un piano di tessuto privo di cellule contenente una rete di vasi sanguigni e linfatici e ghiandole mucipare. Il piano più profondo è la muscolaris mucosae, composta da fibre muscolari lisce disposte longitudinalmente.

La mucosa esofagea è lo strato più robusto della parete esofagea, ma si retrae quando la parete viene sezionata in toto. Deve essere riparata e deve essere interessata dalla sutura, costituendo il piano d'appoggio fondamentale per l'anastomosi.

La zona di giunzione endoscopica (linea Z) tra mucosa esofagea (rosea) e mucosa gastrica (più tendente al rosso), non corrisponde al limite inferiore esterno dell'esofago. L'epitelio giunzionale è un epitelio prismatico semplice senza cellule parietali.

La sottomucosa è un piano di tessuto connettivo lasso. Contiene plessi arteriosi, fibre elastiche e i corpi cellulari del plesso di Meissner, ma, soprattutto, due importanti reti: la venosa e la linfatica.

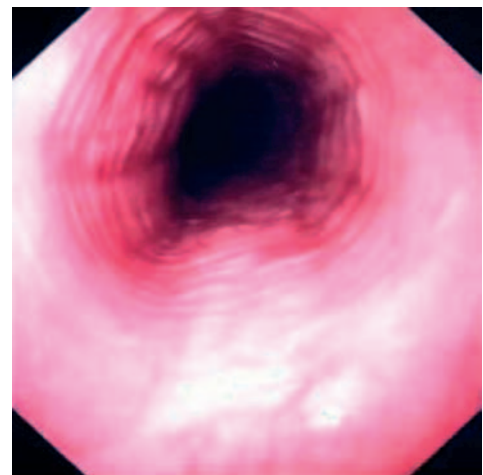


Figura 4. Aspetto endoscopico della mucosa esofagea.

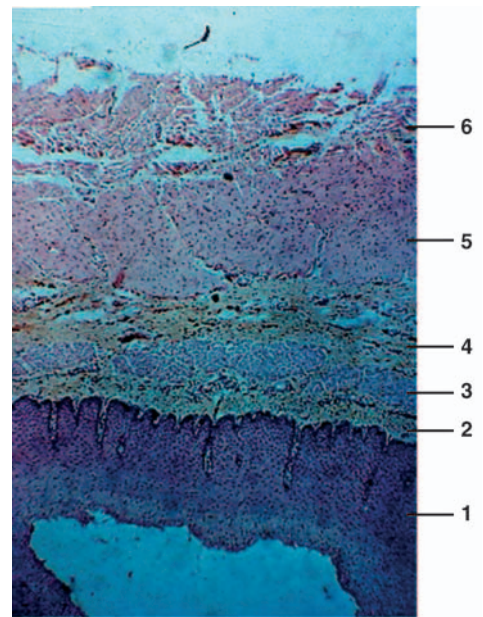


Figura 5. Sezione istologica della rete esofagea. 1. Epitelio; 2. lamina propria; 3. muscolaris mucosae; 4. sottomucosa; 5. piano circolare interno dello strato muscolare; 6. piano longitudinale esterno dello strato muscolare.

La muscolare è rappresentata da un piano circolare interno e da un piano longitudinale esterno. Tra questi due piani si trovano i gangli mioenterici di Auerbach che, con quelli del plesso di Meissner, coordinano i movimenti implicati nel terzo tempo della deglutizione.

A livello del quarto superiore dell'esofago, i due strati sono costituiti da fibre striate; a livello del quarto seguente ritroviamo tanto fibre striate che lisce; la metà distale dell'esofago contiene solo fibre lisce.

L'esofago non è ricoperto da sierosa, ma possiede un piano avventiziale costituito dal tessuto connettivo del mediastino posteriore. Questo piano facilita i movimenti dell'esofago durante la deglutizione, ma non costituisce un valido strato di appoggio per le suture chirurgiche [5].

■ Rapporti con l'esofago

Esofago cervicale

L'esofago cervicale fa seguito al faringe attraverso la giunzione faringo-esofagea a livello della sesta vertebra cervicale e termina allo stretto superiore del torace a livello della prima vertebra toracica.

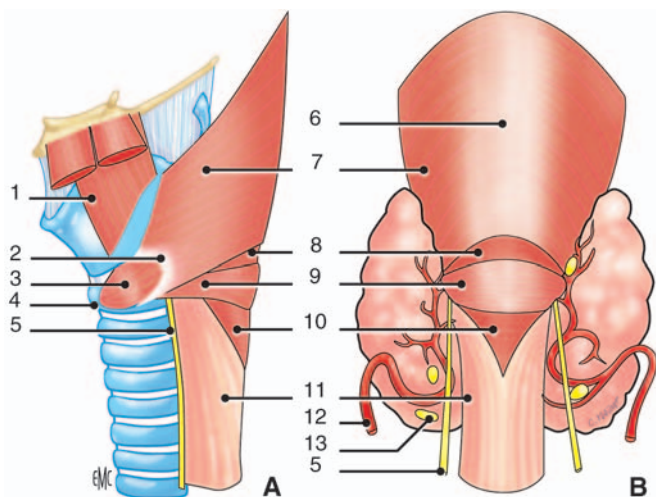


Figura 6. Giunzione faringo-esofagea.

A. Vista laterale sinistra.

B. Vista posteriore. 1. Muscolo tiroideo; 2. arcata fibrosa del costrittore inferiore; 3. muscolo cricotiroideo; 4. cartilagine cricoidea; 5. nervo laringeo inferiore di sinistra; 6. rafe inferiore; 7. muscolo costrittore inferiore del faringe; 8. locus minoris resistentiae funzionale (diverticolo di Zenker); 9. fascio cricofaringeo del muscolo costrittore inferiore del faringe; 10. locus minoris resistentiae anatomico; 11. esofago; 12. arteria tiroidea inferiore; 13. paratiroide inferiore.

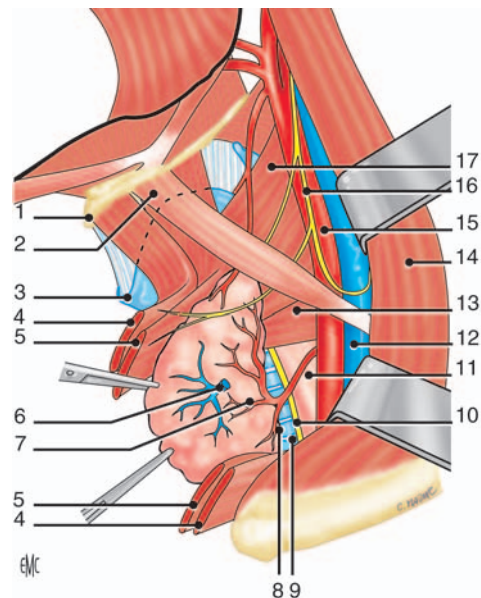


Figura 7. Vista laterale sinistra dell'esofago cervicale. 1. Osso ioide; 2. muscolo omoioideo; 3. cartilagine tiroidea; 4. muscolo sternocleidoioideo; 5. muscolo sternotiroideo; 6. vena tiroidea media sezionata; 7. arteria tiroidea inferiore; 8. paratiroide inferiore; 9. trachea; 10. nervo laringeo inferiore sinistro; 11. esofago; 12. vena giugulare interna; 13. fascio cricofaringeo del muscolo costrittore inferiore del faringe; 14. muscolo sternocleidomastoideo; 15. arteria carotide comune; 16. ramo discendente dell'ansa cervicale; 17. muscolo costrittore inferiore del faringe.

“ In evidenza

A causa della sua struttura, la tolleranza dell'esofago ad allungamento e distensione è piuttosto scarsa. Ciò costituisce un ostacolo alla resezione parziale dell'esofago con ripristino della continuità mediante sutura diretta e richiede quindi la confezione di plastiche gastriche o coliche.

Giunzione faringo-esofagea (Fig. 6)

Questa zona di transizione tra faringe ed esofago è marcata dall'embricarsi delle fibre muscolari striate della faringe e delle fibre muscolari lisce e sottili dell'esofago. Questa disposizione lascia delle zone di debolezza sulla faccia posteriore della giunzione faringo-esofagea.

Vista da dietro, questa giunzione forma una losanga tra le fibre superiori del muscolo costrittore inferiore del faringe in alto e le fibre inferiori che si inseriscono sulla faccia posteriore della cartilagine cricoide e si prolungano in basso in direzione verticale sullo strato longitudinale superficiale dell'esofago. Questa losanga è percorsa trasversalmente dal fascio inferiore del muscolo costrittore inferiore del faringe (o muscolo cricofaringeo) che la suddivide in due triangoli:

- un triangolo superiore, al di sopra del muscolo cricofaringeo: è la zona di minor resistenza funzionale, attraverso la quale fuoriescono i diverticoli di Zenker. Il muscolo cricofaringeo viene considerato essere lo sfintere esofageo superiore dell'esofago, ruolo che secondo alcuni giustifica la sua sezione nel corso del trattamento del diverticolo faringo-esofageo di Zenker;
- un triangolo inferiore, al di sotto del muscolo cricofaringeo. La sua faccia profonda è riempita dallo strato muscolare circolare dell'esofago: ciò spiega la scarsità di manifestazioni patologiche a carico di questa zona di minor resistenza.

Esophago cervicale (Fig. 7 e 8)

L'esofago cervicale scende profondamente nella regione cervicale e decorre a contatto del rachide nella porzione superiore del mediastino posteriore. I suoi rapporti sono:

- posteriormente: il rachide cervicale e i muscoli pre-vertebrali dai quali è separato da un tessuto celluloadiposo che forma uno spazio di clivaggio chirurgico;
- anteriormente: la trachea, alla quale è unito da tralci fibromuscolari (muscolo tracheo-esofageo) facilmente clivabili. L'esofago si sposta leggermente sulla sinistra, spiegando lo sviluppo verso sinistra dei diverticoli faringo-esofagei e la conseguente via d'accesso chirurgica preferenziale sulla sinistra dell'esofago cervicale;
- lateralmente: il fascio vasculonervoso del collo a livello della porzione inferiore della regione sternocleidomastoidea. Questi rapporti laterali interessano la via d'accesso chirurgiche classica all'esofago cervicale: la cervicotomia pre-sternocleidomastoidea sinistra. Dalla superficie in profondità si trovano:
 - la cute, il tessuto cellulare sottocutaneo e le fibre striate del muscolo platisma;
 - il muscolo sternocleidomastoideo nello sdoppiamento dell'aponeurosi cervicale superficiale;
 - il muscolo omoioideo, avvolto dall'aponeurosi cervicale media, che incrocia a sciarpa. Può essere divaricato o sezionato per raggiungere l'esofago;
 - il fascio vasculonervoso del collo (arteria carotide comune, vena giugulare interna e nervo vago) che decorre lateralmente e un po' in avanti all'esofago;
 - il lobo laterale della tiroide che è a contatto dell'esofago. Deve essere divaricato verso l'avanti, richiedendo talvolta la legatura e la sezione di una o più vene tiroidee medie. L'arteria tiroidea inferiore incrocia la faccia laterale dell'esofago e può anche essere legata e sezionata senza conseguenze;
 - il nervo laringeo inferiore sinistro (nervo ricorrente sinistro) che risale nel diedro tracheo-esofageo a contatto con l'esofago. Deve essere dissecato con prudenza e divaricato verso l'avanti nel corso della dissezione tra esofago e trachea. Il nervo laringeo inferiore destro decorre più a distanza dell'esofago, ma non è visibile attraverso la cervicotomia sinistra. Ciò richiede una dissezione più a ridosso dell'esofago per evitare di traumatizzarlo nel corso della liberazione del margine destro dell'esofago.

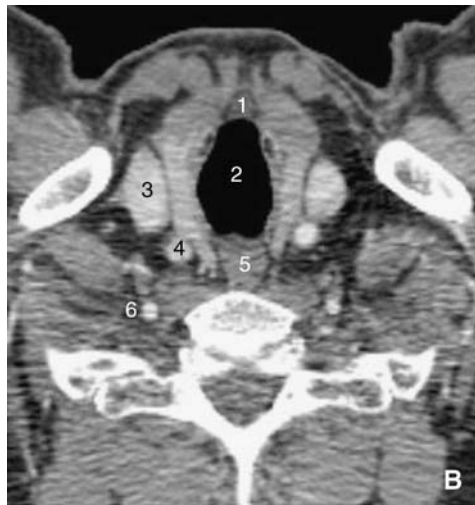
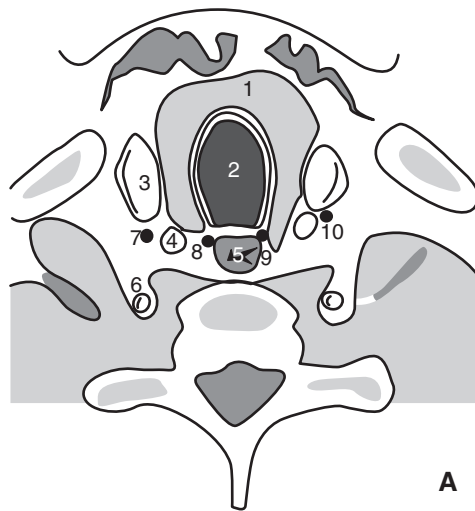


Figura 8. Sezione orizzontale del collo (C7).

A. Sezione anatomica.

B. Sezione TC. 1. Tiroide; 2. trachea; 3. vena giugulare interna; 4. arteria carotide comune; 5. esofago; 6. arteria vertebrale; 7. nervo vago destro (X); 8. nervo laringeo inferiore destro; 9. nervo laringeo inferiore sinistro; 10. nervo vago sinistro (X).

Transizione cervicotoracica (Fig. 9)

La transizione cervicotoracica si situa a livello dell'orifizio dello stretto toracico superiore, che è delimitato posteriormente dalla prima vertebra toracica, anteriormente dal manubrio sternale e lateralmente dalla prima costa. L'esofago, elemento più posteriore e leggermente deviato verso sinistra, è in rapporto anteriormente con la trachea e con gli assi vascolari. Il rapporto specifico in questa regione di passaggio è quello con l'arco del dotto toracico a sinistra, che si dirige verso il confluente giugulo-succlavio. Il dotto toracico incrocia il margine sinistro dell'esofago in modo più o meno ravvicinato e può quindi essere a rischio nelle dissezioni per via cervicale o mediastinica.

Esofago toracico [6]

Lo studio dei rapporti anatomici dell'esofago toracico è fondamentale per la comprensione delle sezioni all'imaging e per l'accesso chirurgico all'esofago toracico per via toracica destra o sinistra.

Descriveremo questi rapporti suddividendo l'esofago in tre parti, seguendo la suddivisione chirurgica dell'esofago adottata in chirurgia per l'indicazione della sede dei tumori.

Si distingueranno quindi:

- il terzo superiore, o esofago sovra-azygosaortico, a monte degli archi dell'azygos e dell'aorta;
- il terzo medio, o esofago interazygosaortico, tra i due archi in alto e comprendente la biforcazione tracheale;

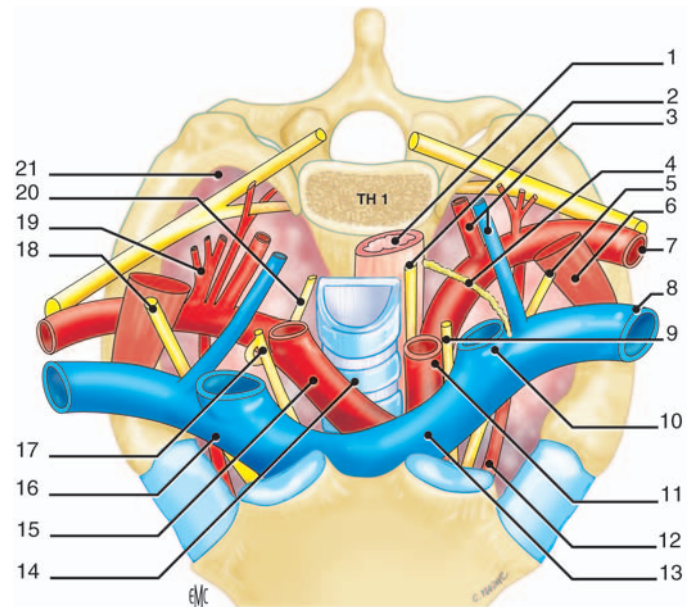


Figura 9. Stretto toracico superiore. 1. Esofago; 2. nervo laringeo inferiore sinistro; 3. arteria e vena vertebrali di sinistra; 4. dotto toracico; 5. nervo frenico di sinistra; 6. muscolo scaleno superiore; 7. arteria succlavia sinistra; 8. vena succlavia sinistra; 9. nervo vago sinistro (X); 10. vena giugulare interna sinistra; 11. arteria carotide comune sinistra; 12. arteria toracica interna; 13. tronco venoso brachiocefalico sinistro; 14. trachea; 15. tronco arterioso brachiocefalico; 16. tronco venoso braccio cefalico destro; 17. nervo vago destro (X); 18. nervo frenico destro; 19. tronco tiro-bicervico-scapolare; 20. nervo laringeo inferiore destro; 21. cupola pleurica.

- il terzo inferiore, o esofago infra-azygosaortico, al di sotto degli archi.

Esofago sovra-azygosaortico (Fig. 10)

Corrisponde al terzo superiore dell'esofago toracico. Più esteso a destra che a sinistra a causa delle dimensioni dell'arco aortico, corrisponde:

- posteriormente alla faccia anteriore del rachide toracico, dal quale è separato da un tessuto cellulare lasso. Il dotto si allontana dalla faccia posteriore dell'esofago per raggiungere l'arteria succlavia sinistra e accompagnarla alla sua emergenza dallo stretto toracico superiore;
- anteriormente alla faccia posteriore della trachea, alla quale è unito dal muscolo tracheo-esofageo. Questo è un rapporto intimo, che spiega l'invasione precoce della trachea da parte dei tumori maligni del terzo superiore dell'esofago toracico;
- a destra, alla pleura mediastinica destra. Inferiormente, l'esofago è raggiunto dal nervo vago destro dopo aver incrociato la faccia laterale destra della trachea. Questa regione laterotracheale destra, al di sopra dell'arco della vena grande azygos e posteriormente della vena cava superiore, è sede dei linfonodi della cosiddetta loggia di Baretty;
- a sinistra, alla pleura mediastinica sinistra. Questo segmento esofageo più breve è iscritto in un triangolo (triangolo di Poirier) delimitato dall'arteria succlavia sinistra, dalla faccia anteriore del rachide e dall'arco dell'aorta. Questo triangolo d'accesso chirurgico all'esofago toracico sovraortico è attraversato dalla vena intercostale superiore sinistra. Raggiungendo il margine sinistro dell'esofago, il nervo laringeo inferiore sinistro risale accompagnato dai linfonodi chiamati anche «catena linfonodale ricorrente sinistra».

Esofago interazygosaortico (Fig. 11 e 12)

Corrisponde al terzo medio dell'esofago toracico ed entra in rapporto stretto sia con le vie aeree a livello dell'asse tracheo-bronchiale, sia del sistema arterioso a livello dell'arco aortico, sia dell'inizio dell'aorta discendente. È il tratto di esofago più

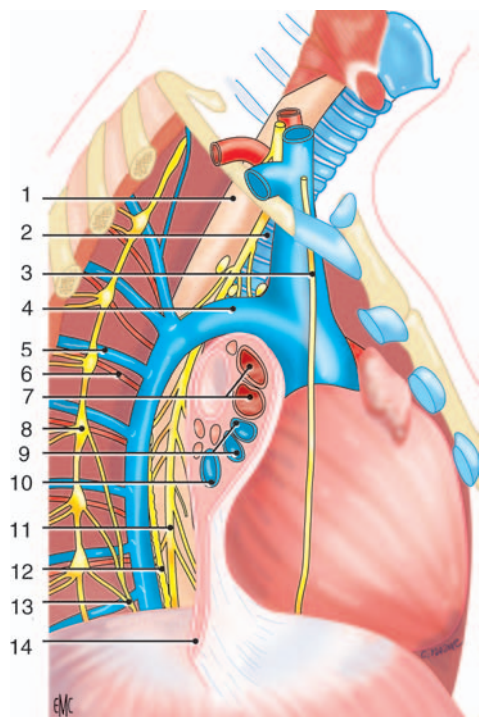


Figura 10. Vista laterale destra del mediastino. 1. Esofago; 2. trachea; 3. nervo frenico destro; 4. arco della vena grande azygos; 5. vena intercostale; 6. arteria intercostale; 7. arteria polmonare destra biforcata; 8. catena ortosimpatica toracica; 9. vena polmonare superiore destra biforcata; 10. vena polmonare inferiore destra; 11. nervo vago destro (X) e plesso peri-esofageo; 12. dotto toracico; 13. nervo grande splanchnico; 14. legamento polmonare destro.

pericoloso all'accesso chirurgico e per l'estensione dei tumori del terzo medio dell'esofago toracico.

Posteriormente, l'esofago corrisponde al piano vertebrale, ma poi se ne distacca progressivamente a causa del decorso verso il basso dell'aorta toracica discendente. Quest'ultima si dispone sul suo margine sinistro e si proietta in avanti. Il dotto toracico, applicato sulla colonna toracica, si avvicina all'esofago nella porzione superiore del mediastino medio, decorrendo

nell'angolo diedro formato dalla porzione posteriore dell'arco aortico e della vena emiazygos accessoria.

Anteriormente, l'esofago è in rapporto con la faccia posteriore della trachea, poi con la biforcazione tracheobronchiale e infine con il bronco principale di sinistra. È unito alle vie aeree da un tessuto cellulare denso (muscolotracheo-esofageo) ispessito a livello del plesso nervoso polmonare, del nervo vago sinistro, delle vie linfatiche e dalle arterie esofagee fuoriuscite dalle arterie bronchiali. Al di sotto della biforcazione bronchiale, l'esofago è a contatto in avanti con i linfonodi intertracheo-bronchiali, che sono essi stessi attraversati dalle arterie bronchiali.

A destra, l'esofago viene incrociato trasversalmente dall'arco della vena grande azygos che confluisce in cava superiore. Il nervo vago destro si avvicina al margine destro dell'esofago. A questo livello è presente un linfonodo costante nell'arco della vena grande azygos (Bartels). Questo arco può essere legato e sezionato senza conseguenze, facendo della via toracica destra la via privilegiata all'accesso della totalità dell'esofago toracico.

A sinistra, l'arco dell'aorta rappresenta un ostacolo alla liberazione del terzo medio dell'esofago. A questo livello l'esofago riceve le arterie provenienti dalle arterie bronchiali e spesso un'arteria a origine direttamente dall'aorta (arteria dell'incrocio). Alla faccia superiore del bronco sinistro, il nervo laringeo inferiore sinistro (nervo ricorrente sinistro) passa sotto l'arco dell'aorta, e più precisamente circonda il legamento arterioso. Il nervo laringeo inferiore sinistro raggiunge allora l'angolo tracheo-esofageo accompagnato dalla sua catena linfatica.

Esofago infra-azygosaortico (Fig. 13)

Il mediastino inferiore, più ampio, lascia il terzo inferiore dell'esofago toracico più libero rispetto al terzo superiore e al medio (che hanno rapporti vascolari e tracheobronchiali intimi).

Posteriormente, l'esofago viene progressivamente distaccato dall'aorta discendente, allontanandolo dal dotto toracico e dalle vene azygos. Si dispone sulla faccia anteriore dell'aorta, con la quale mantiene un rapporto privilegiato e alla quale è fissato da un tessuto celluloadiposo e linfatico in cui decorrono le arterie esofagee e al quale alcuni autori danno il nome di «meso-esofago».

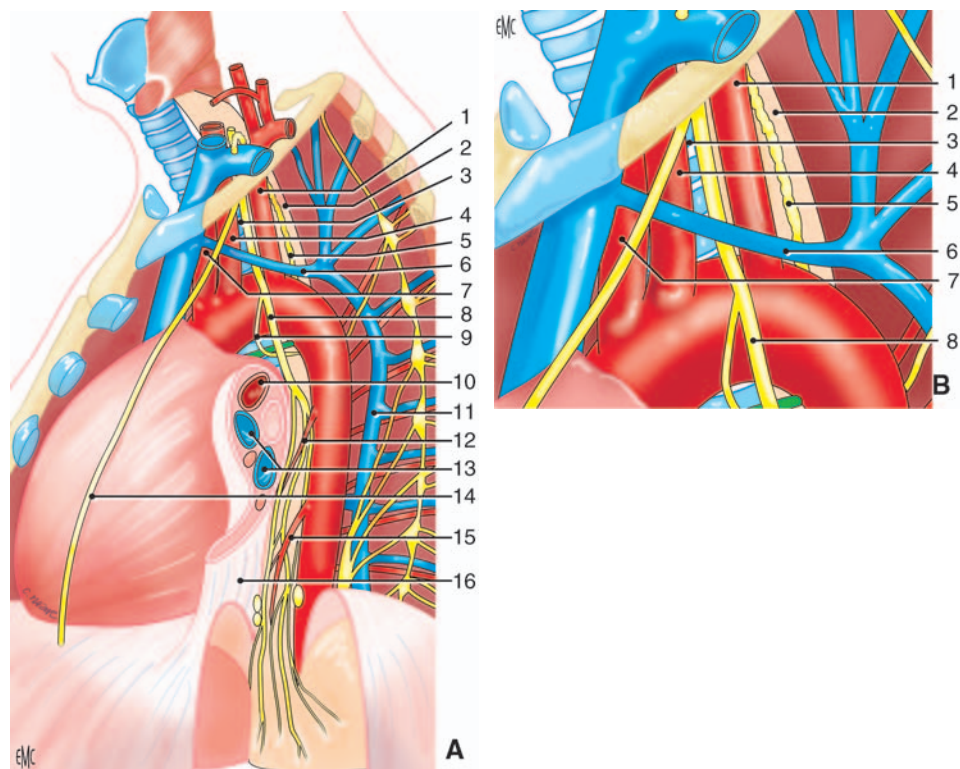


Figura 11. A, B. Visione laterale sinistra del mediastino. 1. Arteria succlavia sinistra; 2. esofago (nel triangolo di Poirier); 3. trachea; 4. arteria carotide comune sinistra; 5. dotto toracico; 6. vena intercostale superiore sinistra; 7. tronco arterioso brachiocefalico; 8. nervo vago sinistro (X); 9. nervo laringeo inferiore sinistro; 10. arteria polmonare sinistra; 11. vena emiazygos superiore sinistra; 12. arteria piccola esofagea; 13. vene polmonari di sinistra; 14. nervo frenico sinistro; 15. arteria esofagea grande; 16. legamento polmonare sinistro divaricato.

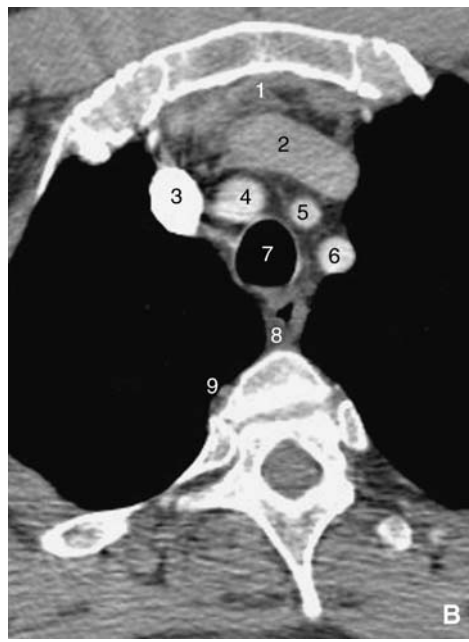
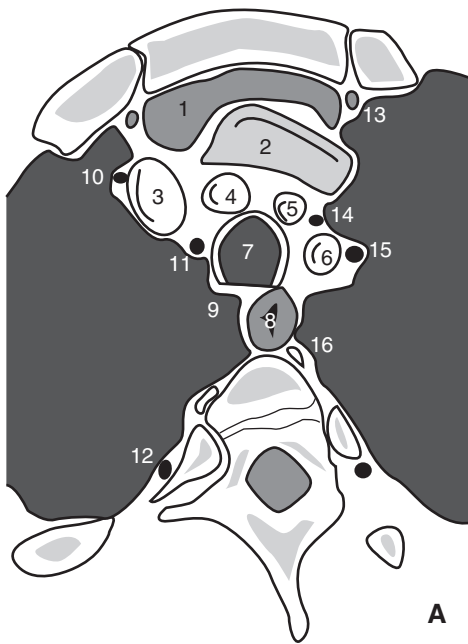


Figura 12. Sezione orizzontale del torace a livello di TH3.

A. Sezione anatomica.

B. Sezione tomografica. 1. Reliquato del timo; 2. vena brachiocefalica sinistra; 3. vena brachiocefalica destra; 4. tronco arterioso brachiocefalico; 5. arteria carotide comune sinistra; 6. arteria succlavia sinistra; 7; trachea; 8. esofago; 9. vena intercostale superiore destra; 10. nervo frenico; 11. nervo vago destro; 12. tronco simpatico toracico; 13. arteria toracica interna; 14. nervo vago sinistro (X); 15 nervo frenico sinistro; 16. dotto toracico.

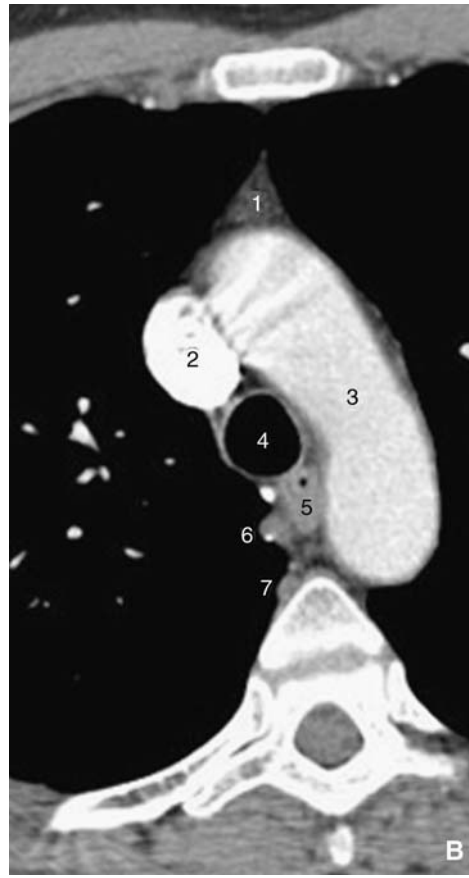
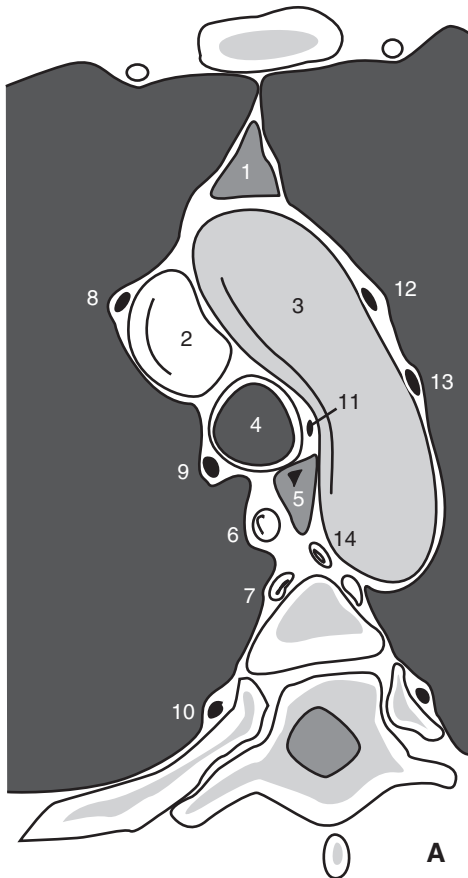


Figura 13. Sezione orizzontale del torace a livello di TH 4.

A. Sezione anatomica.

B. Sezione tomografica. 1. Reliquato del timo; 2. vena cava craniale; 3. arco dell'aorta; 4. trachea; 5. esofago; 6. vena grande azygos; 7. vena intercostale superiore destra; 8. nervo frenico destro; 9. nervo vago destro (X); 10. tronco simpatico toracico; 11. nervo laringeo inferiore sinistro; 12. nervo frenico sinistro; 13. nervo vago sinistro (X); 14. dotto toracico.

Anteriormente, l'esofago prende contatto con il pericardio attraverso il seno obliquo. È in rapporto diretto con l'atrio sinistro (ciò spiega la disfagia nell'insufficienza cardiaca sinistra con dilatazione atriale sinistra). Più in basso, l'esofago perde il contatto con il pericardio per contrarre rapporti con la faccia posteriore del diaframma.

A destra, l'esofago ricoperto dalla pleura mediastinica scende nel mediastino inferiore tra la grande vena azygos, posteriormente alla «racchetta» polmonare prolungata dal legamento polmonare in avanti. Il nervo vago destro raggiunge il margine destro e poi la faccia posteriore dell'esofago. Il dotto toracico può essere esposto durante la dissezione per via destra.

A sinistra, l'esofago, nascosto parzialmente in alto dall'aorta discendente, diviene più superficiale e scende posteriormente al

peduncolo polmonare e poi al legamento polmonare. Decorre inferiormente in un triangolo (triangolo di Truesdale) delimitato dal pericardio in avanti, l'aorta discendente posteriormente e il diaframma in basso. Questo triangolo espone la faccia laterale sinistra dell'esofago ed è la sede delle perforazioni spontanee dell'esofago (sindrome di Boerhaave). Il nervo vago sinistro raggiunge la faccia anteriore dell'esofago al di sotto dell'arco dell'aorta.

Si possono considerare in altro modo i rapporti dell'esofago toracico studiandoli in posizione di toracotomia destra o sinistra.

Per via toracotomica destra (Fig. 14), i rapporti dell'esofago toracico sono i seguenti:

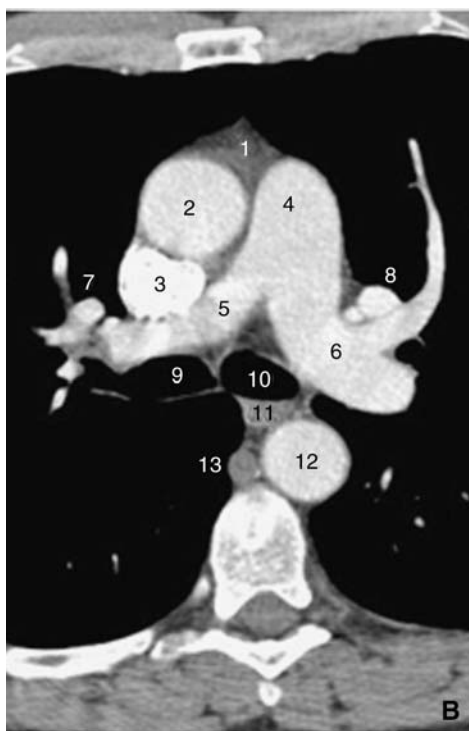
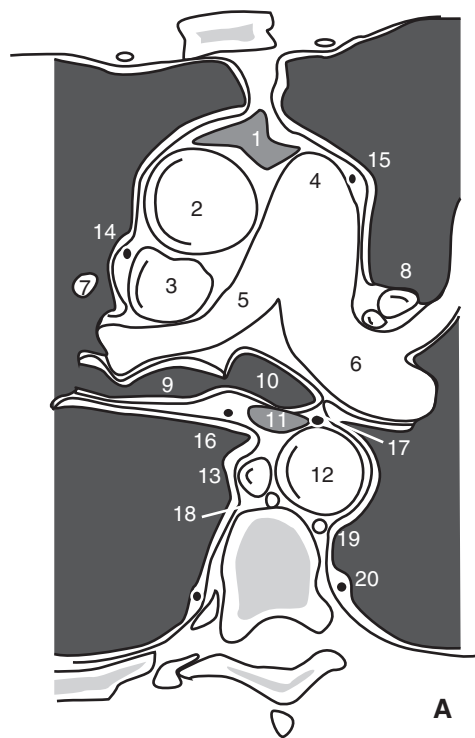


Figura 14. Sezione orizzontale del torace a livello TH5.

A. Sezione anatomica.

B. Sezione tomografica. 1. Reliquato del timo; 2. aorta toracica ascendente; 3. vena cava superiore; 4. tronco dell'arteria polmonare; 5. arteria polmonare destra; 6. arteria polmonare sinistra; 7. vena polmonare superiore destra; 8. vena polmonare superiore sinistra; 9. bronco principale di sinistra; 10. bronco principale di destra; 11. esofago; 12. aorta toracica discendente; 13. vena grande azygos; 14. nervo frenico destro; 15. nervo frenico sinistro; 16. nervo vago destro (X); 17. nervo vago sinistro (X); 18. dotto toracico; 19. vena emiazygos accessoria; 20. tronco simpatico toracico.

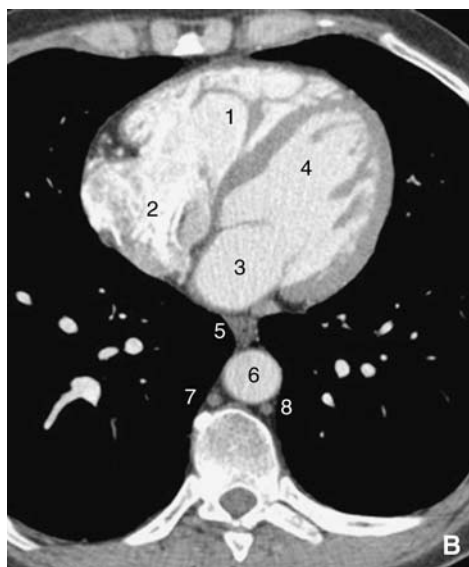
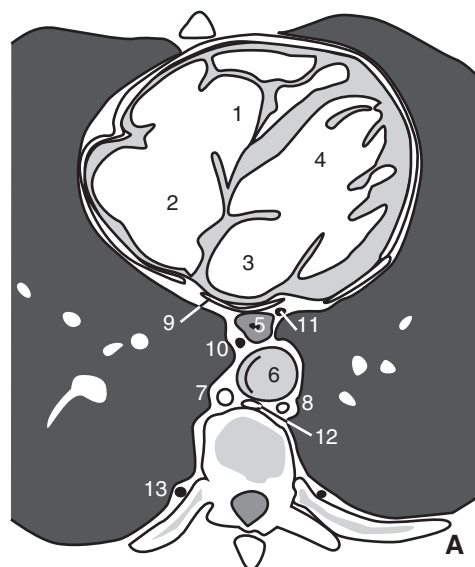


Figura 15. Sezione orizzontale del torace a livello TH8.

A. Sezione anatomica.

B. Sezione tomografica. 1. Ventricolo destro; 2. atrio destro; 3. atrio sinistro; 4. ventricolo sinistro; 5. esofago; 6. aorta toracica discendente; 7. vena grande azygos; 8. vena emiazygos; 9. seno obliquo del pericardio; 10. nervo vago destro (X); 11. nervo vago sinistro (X); 12. dotto toracico; 13. tronco simpatico toracico.

- al di sopra dell'arco della vena grande azygos, l'esofago è direttamente accessibile in una fossetta pleurica tra trachea in avanti, colonna vertebrale indietro e l'arco della vena grande azygos in basso. Questa fossetta è attraversata dal nervo vago destro. A questo livello l'esofago è in rapporto con il linfonodo della loggia di Barety;
- a livello dell'arco della vena grande azygos, l'esofago è in rapporto anteriormente con il bronco destro e la biforcazione tracheale. La sezione e la legatura della vena grande azygos permettono l'accesso al terzo medio toracico dell'esofago;
- al di sotto dell'angolo della vena grande azygos, l'esofago è separato dalla cavità pleurica dalla pleura mediastinica, da cui si allontana tra pericardio in avanti e vena grande azygos indietro. Il dotto toracico può essere dissecato a questo livello.

Per via toracotomica sinistra (Fig. 15A e B), l'esofago toracico viene attraversato trasversalmente dal assaggio dell'arco dell'aorta.

Al di sopra dell'arco dell'aorta, all'esofago si può accedere chirurgicamente nel triangolo di Poirier attraversato dalla vena

intercostale sinistra. A questo livello, il dotto toracico lascia la fascia posteriore dell'esofago per flettere a sinistra e raggiungere il confluente venoso succlaviogiugulare di Pirogoff.

A livello dell'arco dell'aorta, l'esofago passa in uno stretto passaggio tra la biforcazione bronchiale in avanti, il rachide indietro e lateralmente l'arco della vena grande azygos a destra e l'arco aortico a sinistra. Questa regione è marcata dalla presenza del nervo laringeo inferiore di sinistra, che ricorre sulla faccia inferiore dell'arco aortico circondando il legamento arterioso. La faccia inferiore dell'arco aortico e i primi centimetri dell'aorta discendente danno origine ad arterie a destinazione bronchiale ed esofagea.

Al di sotto dell'arco aortico, l'esofago viene progressivamente respinto in avanti dall'aorta toracica discendente: risulterà allora situato profondamente in un triangolo con base sul diaframma tra pericardio in avanti e aorta toracica indietro (triangolo di Truesdale), sede di elezione delle perforazioni spontanee dell'esofago. Il nervo vago di sinistra raggiunge la faccia anteriore dell'esofago a questo livello.

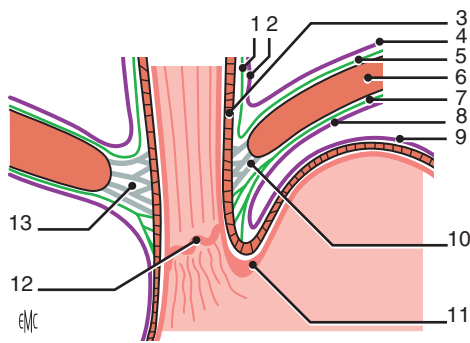


Figura 16. Attraversamento diaframmatico dell'esofago. 1. Pleura mediastinica; 2. avventizia; 3. muscolare; 4. pleura viscerale; 5. fascia endotoracica; 6. diaframma; 7. fascia diaframmatica inferiore; 8. peritoneo parietale diaframmatico; 9. peritoneo viscerale gastrico; 10. legamento freno-esofageo; 11. valvola mucosa di Gubarow; 12. linea Z: giunzione mucosa esofagogastrica; 13. zona di scivolamento.

Esofago terminale

È considerato come l'insieme dell'esofago toracico inferiore, dell'esofago diaframmatico e dell'esofago addominale.

L'esofago toracico, o esofago infra-azygosaortico, è stato già studiato. Considereremo quindi ora solo i rapporti dell'esofago diaframmatico e addominale.

Esofago diaframmatico (Fig. 6)

L'attraversamento del diaframma (Fig. 16) avviene all'altezza dello iato esofageo a livello di TH10.

Questo orifizio puramente muscolare di 2,5 cm di lunghezza e di forma ovoidale è costituito da fibre provenienti dal pilastro destro e divise in due fasci: uno anteriore destro e l'altro posteriore sinistro. Questi fasci circondano l'esofago formando in tal modo un sistema sfinteriale esterno che può scivolare attorno all'esofago, in particolare durante la respirazione e la deglutizione.

Questo sistema muscolare scambia qualche fibra con la muscolatura esofagea e partecipa alla continenza cardiaca per evitare il reflusso gastroesofageo. Questa zona costituisce una zona di transizione tra il torace (a pressione negativa) e l'addome (a pressione positiva).

Nel corso dell'attraversamento del diaframma l'esofago viene accompagnato dai tronchi vagali anteriore e posteriore.

Esofago addominale

Si estende dallo iato esofageo sino allo stomaco a livello del cardias. La giunzione esofagea ha sede sul fianco sinistro di TH1 e in un piano orizzontale all'altezza dell'estremità inferiore dell'apofisi xifoidea. Nella sua porzione inferiore l'esofago è unito ai margini dello iato esofageo dal legamento freno-esofageo (membrana di Laimer), estensione della fascia diaframmatica inferiore. Questo legamento viene poi ricoperto dal peritoneo e dal piccolo omento (linea di riflessione del peritoneo viscerale gastrico e del peritoneo parietale che copre la faccia inferiore del diaframma). Esiste quindi attorno alla porzione distale dell'esofago una guaina a forma di due coni uniti per la base (membrana di Leimer-Bertelli) che corrisponde allo slaminamento del tessuto connettivo periesofageo dai movimenti del diaframma.

Sull'avanti l'esofago addominale viene accompagnato dal plesso vagale anteriore che tende a dissociarsi. È in rapporto, attraverso il legamento freno-esofageo e il foglietto peritoneale pre-esofageo, con la faccia posteriore del lobo sinistro del fegato.

Posteriormente, plesso vagale posteriore, pilastro destro del diaframma, tessuto cellulare retroperitoneale e aorta sono i rapporti dell'esofago addominale

A sinistra, l'esofago è in rapporto con la base del legamento triangolare sinistro del fegato e il suo margine sinistro è

separato dal fondo gastrico dall'incisura cardiaca (angolo di His).

Il margine destro esofageo è a contatto diretto con stomaco e lobo caudato del fegato.

“ In evidenza

La conoscenza dei rapporti anatomici dell'esofago su sezioni orizzontali è indispensabile per l'interpretazione delle sezioni assiali della TC che fanno parte dello studio sistematico dei cancri dell'esofago.

■ Vascolarizzazione e innervazione dell'esofago

Arterie (Fig. 17)

L'embriologia spiega la vascolarizzazione arteriosa stadiata dell'esofago che resta molto variabile nella sua distribuzione. Le diverse arterie, di calibro ridotto, penetrano nella parete esofagea formando delle reti nei diversi strati.

L'esofago cervicale è vascolarizzato dalle due arterie tiroidee inferiori; la destra si sviluppa più spesso sulla parete posteriore, la sinistra sull'anteriore.

Un ramo discendente dell'arteria succlavia sinistra (arteria di Luschka) partecipa alla vascolarizzazione di questa porzione.

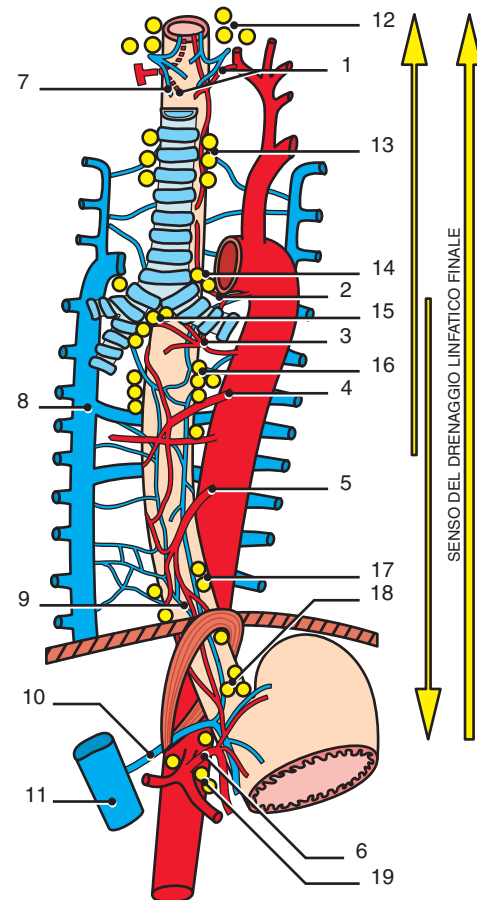


Figura 17. Vascolarizzazione dell'esofago. 1. Arterie tiroidee inferiori; 2. arteria dell'incrocio; 3. arteria bronchiale; 4. arteria esofagea piccola; 5. arteria esofagea grande; 6. arteria gastrica sinistra; 7. vena tiroidea inferiore; 8. vena azygos; 9. anastomosi portocavali; 10. vena gastrica sinistra; 11. tronco portale; 12. linfonodi (LN) giugulari interni; 13. linfonodi (LN) laterotracheali; 14. linfonodi ilari; 15. linfonodi sottocarenari e bronchiali; 16. linfonodi paraortici; 17. linfonodo paraesofageo; 18. linfonodi cardiaci; 19. linfonodi celiaci.

I rami arteriosi seguono un percorso discendente costituendo un plesso superiore che si estende sino alla biforcazione tracheale e che si anastomizza col sistema sottostante.

La porzione sovra-azygosaortica dell'esofago toracico è vascolarizzata dal plesso discendente originato dalle arterie tiroidee inferiori [3].

La porzione interazygosaortica è vascolarizzata da:

- rami delle arterie bronchiali;
- arteria esofagotracheale anteriore (di Demel), collaterale diretta dell'arco aortico o dell'arteria bronchiale sinistra;
- arteria esofagotracheale posteriore, che origina dalla faccia destra dell'aorta discendente; raggiunge l'esofago sul suo margine sinistro ed è chiamata «arteria dell'incrocio».

La porzione infra-azygosaortica è vascolarizzata dai rami direttamente originati dall'aorta discendente. Si possono ritrovare al massimo quattro rami che arrivano all'esofago sul suo margine sinistro. Due rami sono costanti:

- l'arteria esofagea piccola, a livello T6-T7, che è piuttosto breve;
- l'arteria esofagea grande, a livello T7-T8: ha un percorso più lungo e può partecipare alla vascolarizzazione del legamento polmonare e del pericardio.

Nella parte terminale dell'esofago toracico la pleura mediastinica destra e sinistra, tesa dalla faccia anteriore dell'aorta alla faccia posteriore dell'esofago, costituisce un vero e proprio «meso-esofago».

L'apporto ematico dell'esofago sembra povero. Due segmenti, una sottocarenario e l'altro immediatamente sovra-diaframmatico, sono stati descritti come zone a rischio sul piano vascolare, specialmente per la confezione delle anastomosi.

La ricchezza delle anastomosi arteriose intraparietali, a prescindere da tutto, permette la scarsa attività metabolica e la confezione di anastomosi chirurgiche a condizione che vengano fatte su un esofago non sottoposto a tensione e non liberato dal suo «meso».

Vene

Nascendo da un ricco plesso venoso a larghe maglie longitudinali nella sottomucosa e in continuità con un plesso muscolare periesofageo, le vene hanno una disposizione molto variabile. Il drenaggio venoso dei due terzi superiori dell'esofago avviene nel sistema cavale superiore con l'interposizione delle vene tiroidee inferiori e nel sistema azygos per mezzo delle vene bronchiali, pericardiche e freniche superiori. Il drenaggio venoso dei due terzi inferiori dell'esofago avviene nel sistema portale attraverso essenzialmente la vena gastrica sinistra. Non esiste limite franco tra queste zone e si formano numerose anastomosi tra i due sistemi a livello intraparietale costituendo delle anastomosi portocavali fisiologiche.

Le vene della sottomucosa sono più superficiali a livello dell'esofago distale, dove si sviluppano le varici esofagee in caso di ipertensione portale.

Linfatici

I linfatici dell'esofago formano dei plessi a carico di tutti i piani parietali (mucosa, sottomucosa, muscolare).

I tronchi collettori prendono origine dal piano sottomucoso e drenano nei linfonodi più vicini.

Questi linfonodi para-aortici sono distribuiti lungo l'esofago; alcune stazioni sono state nominate in funzione dei rapporti con gli organi adiacenti. Formano il primo livello linfonodale.

Sono denominati dall'alto in basso: linfonodi giugulari interni, paratracheali, iliari tracheobronchiali, sotto-carenari, para-aortici, paracardiali, gastrici di sinistra.

Il senso del drenaggio linfatico resta però imprevedibile, potendo prendere una direzione ascendente o discendente a partire dalla rete sottomucosa.

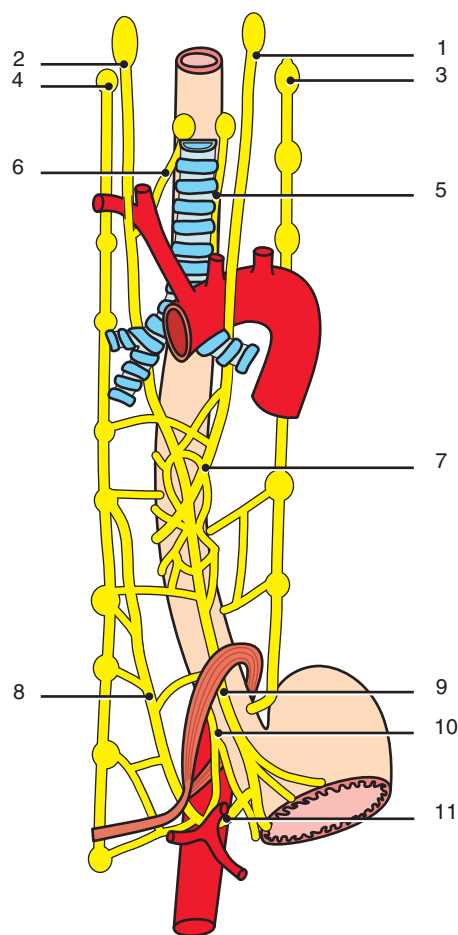


Figura 18. Innervazione dell'esofago. 1. Nervo vago destro (X); 2. nervo vago sinistro (X); 3. gangli simpatici cervicali destri; 4. gangli simpatici cervicali sinistri; 5. nervo laringeo inferiore destro; 6. nervo laringeo inferiore sinistro; 7. plesso vagale; 8. nervo grande splanchnico; 9. tronco vagale anteriore; 10. tronco vagale posteriore; 11. plesso celiaco.

Si può, comunque, considerare che il drenaggio avverrà in modo preferenziale verso l'alto per i due terzi superiori dell'esofago e verso il basso per il terzo inferiore.

Con l'esofago cervicale che drena nei linfonodi tracheali superiori e giugulari interni, esisterebbe una continuità sottomucosa dei linfatici di questa porzione con i linfatici del faringe.

L'esofago toracico drenerebbe nei linfonodi mediastinici posteriori, intercostali e diaframmatici. La porzione inferiore dell'esofago drena nei linfonodi della regione pericardica e celiaca.

Non vi sarebbe continuità dei linfatici sotto-mucosi a livello della giunzione esofagogastrica.

Il drenaggio finale dell'esofago avviene sia attraverso l'interposizione delle stazioni linfonodali di primo livello, sia in modo diretto nel dotto toracico che risale dalla cisterna chilo, posta generalmente a livello della vertebre lombari L1 o L2. Ha quindi un percorso ascendente nel mediastino, incrocia da destra a sinistra la faccia posteriore dell'esofago tra T6 e T7 e risale sino a C7, dove raggiunge la faccia posteriore del confluente giugulo-succlavio sinistro.

Nervi (Fig. 18)

Innervazione intrinseca

La parete esofagea contiene due tipi di plessi nervosi:

- il plesso di Meissner, sottomucoso, a funzione essenzialmente sensoriale;
- il plesso di Auerbach, tra muscolare longitudinale e circolare, a funzione motoria.

Questi plessi formano delle reti di cellule gangliari multipolari che ricevono assoni provenienti dai nervi vaghi. Le fibre postgangliari di questi plessi innervano le cellule muscolari lisce e controllano la peristalsi della porzione distale dell'esofago.

L'assenza di questi plessi mioenterici nell'esofago distale costituisce la lesione causale dell'acalasia.

Innervazione estrinseca

Ha tre componenti: centrale, (orto)simpatica e parasimpatica.

Innervazione centrale

Controlla la muscolatura striata dell'esofago a partire dal centro bulbare della deglutizione. I neuroni fuoriusciti dal nucleo faringeo seguono le fibre del nervo vago (X) e si distribuiscono alle fibre striate dell'esofago (cervicale e toracico superiore) con l'interposizione dei nervi laringei.

Innervazione parasimpatica

Proviene dai due nervi vaghi che si dissociano in plesso vagale peri-esofageo a livello del terzo medio toracico e poi si ricostituiscono in un tronco vagale anteriore e uno posteriore. Questi due tronchi seguono l'esofago toracico nel suo percorso inferiore e attraversano il diaframma con lui.

Innervazione simpatica

I nervi a origine simpatica sono in rapporto con il centro primario midollare disposto tra T2 e T7 e fanno relais nei gangli simpatici (cervicale superiore, toracico e celiaco).

■ Conclusione

Una conoscenza precisa dell'anatomia dell'esofago [7, 8] è indispensabile ai chirurghi esofagei per comprendere:

- la sua struttura e i problemi di sutura;
- i suoi rapporti con gli organi circostanti e in particolare nell'analisi delle sezioni tomografiche e nelle precauzioni da assumere nella sua dissezione.



■ Riferimenti bibliografici

- [1] Maillet. *Anatomie chirurgicale de l'œsophage. Nouveau traité de technique chirurgicale. Tome X.* Paris: Masson; 1975.
- [2] Larsen WJ. *Embryologie humaine.* Bruxelles: De Boeck Université; 1996. p. 205-34.
- [3] Caix M, Descottes B, Rousseau D, Grousseau D. La vascularisation artérielle de l'œsophage thoracique moyen et inférieur. *Anat Clin* 1981; **3**:95-106.
- [4] Gartner LP, Hiatt JL. *Atlas en couleur d'histologie.* Paris: Pradel; 1997. p. 260-1.
- [5] Nemours-Auguste S, Barag N. *Œsophage, déglutition. Anatomie, physiologie, radiologie clinique.* Paris: Expansion Scientifique Française; 1979. p. 161-252.
- [6] Francke JP. Le médiastin. In: Chevrel JP, editor. *L'œsophage thoracique. Anatomie clinique.* Paris: Springer-Verlag; 1994. p. 241-7.
- [7] Skandalakis JE, Ellis H. Embryologic and anatomic basis of esophageal surgery. *Surg Clin North Am* 2000;**80**:85-155.
- [8] Testut L. *Traité d'anatomie humaine. Tome IV.* Paris: Doin; 1901. p. 153-86.

S. Durand-Fontanier.

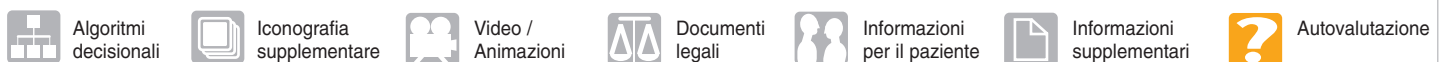
Service de chirurgie viscérale et transplantations (Pr B. Descottes), CHU Dupuytren, 2 avenue Martin-Luther-King, 87032 Limoges cedex, France.

D. Valleix (lab.anat@unilim.fr).

Laboratoire d'anatomie, Faculté de Médecine, 2 rue du Docteur-Marcland, 87025 Limoges cedex, France.

Ogni riferimento a questo articolo deve portare la menzione: Durand-Fontanier S., Valleix D. Anatomia chirurgica dell'esofago. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Tecniche Chirurgiche - Addominale, 40-170, 2007.

Disponibile su www.emc-consulte.com/it



Quest'articolo contiene anche i complementi multimediali seguenti, accessibili on line su www.em-consulte.com/it

1 autovalutazione

[Clicca qui](#)