

CAPITOLO 4

Arterie periferiche

Anatomia delle arterie dell'arto superiore/inferiore Tecnica d'esame	44
Reperti normali Profili di flusso a riposo/sotto sforzo	45
Misurazione della pressione periferica con il Doppler Indice pressorio braccio-caviglia (ABI) Gradiente pressorio braccio-caviglia (AAPG)	46
Arteriopatia Obliterante Periferica (AOP)	47
Sindrome di Leriche Sindromi da compressione	48
Aneurisma Malformazioni artero-venose (MAV)	49
Follow-up dopo PTA e bypass	50
Valutazione critica e quiz	51

Matthias Hofer

Il principale obiettivo dell'indagine diagnostica del circolo cerebrale è rappresentato dalla quantificazione del grado di stenosi di un vaso arterioso, in modo che il medico possa valutare il rischio di embolia ed infarto, in particolare in pazienti sintomatici con pregressi insulti ischemici transitori (TIA) o manifesto infarto cerebrale. L'indagine dovrebbe stabilire, oltre al grado di stenosi, anche l'estensione longitudinale del segmento vasale colpito e l'eventuale presenza di circoli collaterali, al fine di valutare prima del trattamento operatorio o interventistico il rischio di complicanze.

Il **circolo anteriore** è rifornito bilateralmente dall'arteria carotide comune (ACC, **40**) che a sinistra origina direttamente dall'arco aortico (**30e**) e a destra dal tronco brachio-cefalico

(**115**). Il riscontro di placche a tale livello è piuttosto raro - la sede più frequente di stenosi arteriosclerotica è la biforcazione, a livello del IV-V soma cervicale; arteria carotide interna (ACI, **40a**), arteria carotide esterna (ACE, **40b**). Quando la stenosi dell'ACI si instaura lentamente si possono evidenziare **circoli collaterali** dall'ACE: la **Fig 20.1** mostra il ramo collaterale dell'a. oftalmica (↷) fornito dall'ACE → arteria facciale (**40e**) → arteria angularis (**164a**, parete orbitaria mediale) → arteria oftalmica (**164**) → ACI-sifone carotideo alla base cranica → ACA (**54a**) e ACM (**54b**). In alternativa, si può verificare il cosiddetto "cross flow" (↶) attraverso l'arteria comunicante anteriore (**59a**) dall'ACI controlaterale, qualora quest'ultima non mostri rilevanti fenomeni di stenosi (**Fig. 20.3**).

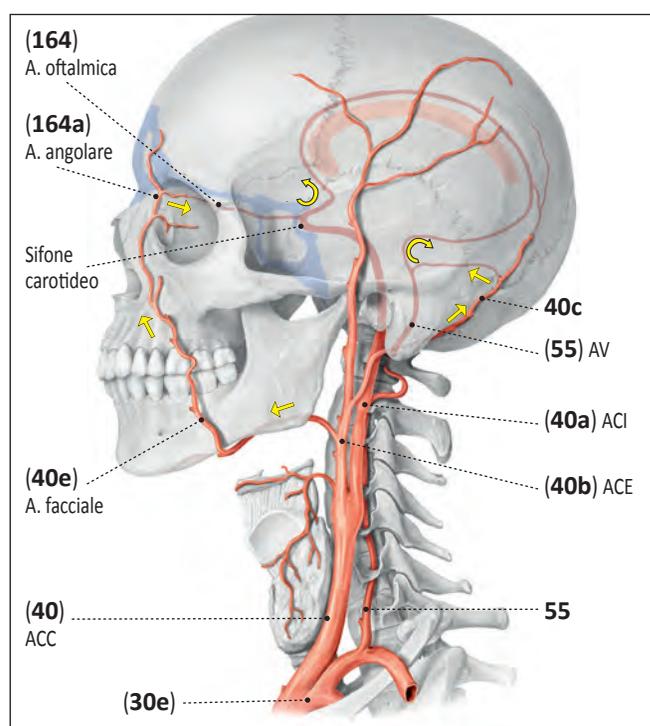


Fig. 20.1 Circoli collaterali in presenza di stenosi dell'ACI

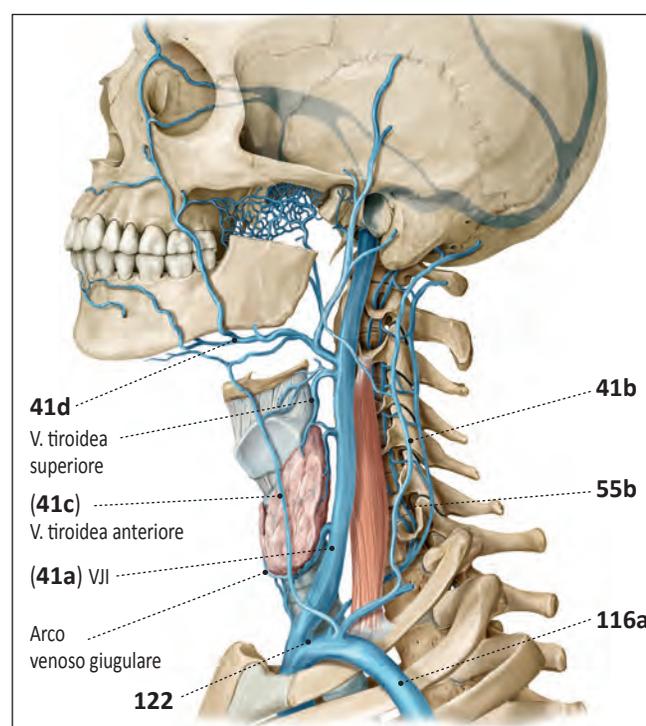


Fig. 20.2 Circoli venosi di drenaggio testa-collo

(Disegni modificati da Schünke M., Schulte E., Schumacher U. Prometheus, Lernetlas der Anatomie. Bd. 3 kopf, Hals und Neuroanatomie)

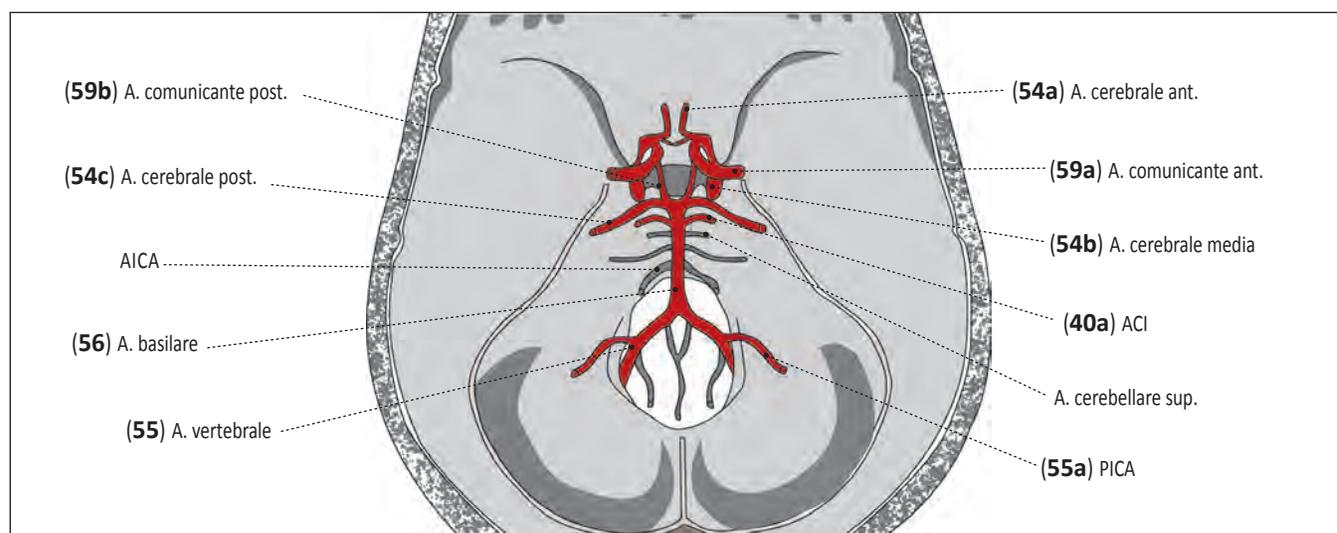


Fig. 20.3 Circolo di Willis e collaterali

Regolazione del guadagno B-mode in rapporto alla profondità

A seconda delle necessità ed in funzione della profondità del campo di esame (fattore di ingrandimento) si effettua un corrispondente adattamento. Poiché incrementando la profondità potenzialmente si assiste ad una progressiva perdita degli echi a causa del loro assorbimento, riflessione e dispersione, al fine di ottenere un'omogenea rappresentazione del parenchima (per es., fegato, milza o reni) è necessario innalzare gradualmente il guadagno ("Gain") di ecogenicità delle strutture più profonde. A questo scopo le apparecchiature sono dotate di un regolatore a trascinamento per le singole profondità, ovvero sono disponibili tarature digitali (Fig. 9.1).



Fig. 9.1 Regolazione del guadagno in rapporto alla profondità

Ottimizzazione dell'immagine ECD

Tappa 4: utilizzando la sonda lineare, è possibile migliorare l'angolo di insonorizzazione (Cfr. Fig. 12.5) attivando il "Beam steering" (angolazione del fascio), per ottimizzare l'incidenza degli ultrasuoni rispetto al vaso da esaminare. Allo scopo si preme una o più volte il pulsante "steer" o si

ruota una apposita manopola (Fig. 9.2), a seconda dell'apparecchio e della ditta produttrice. Come effetto della manovra si ottiene un evidente miglioramento della codifica di colore, in particolare ai margini del vaso (Fig. 9.3), rispetto al setting normale (Fig. 9.4).



Fig. 9.2 Angolazione di insonorizzazione...

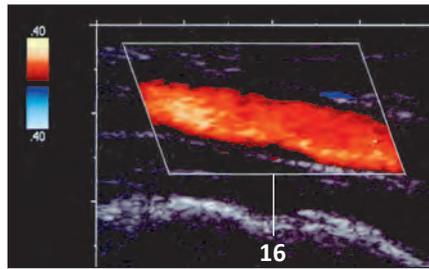


Fig. 9.3con il "beam steering"

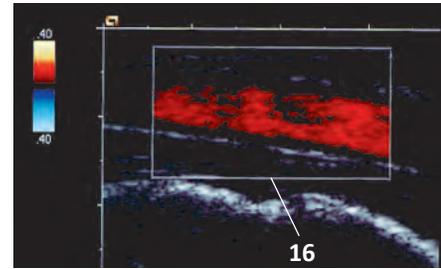


Fig. 9.4senza "beam steering"

Tappa 5: un'ottimale codifica di colore all'interno del lume del vaso si ottiene mediante la regolazione della PRF (frequenza di ripetizione pulsata) rispetto alla velocità dominante. Se durante la sistole compare un colore invertito (6), con predominanza di toni spettrali brillanti (aliasing, vedi Pag. 16), è necessario tarare progressivamente (Fig. 9.5) la PRF o modificare poco alla volta la "velocità" per incrementare la PRF (nelle arterie un solo grado/impulso), fino a che scompare il fenomeno dell'aliasing (Fig. 9.6).

Viceversa, se l'aliasing non compare nella fase iniziale della sistole o si verificano "vuoti" di colore nella regione periferica del lume (17) (Fig. 9.7), è necessario ridurre progressivamente la PRF fino a quando non si verifica il fenomeno di inversione di colore, quindi elevare nuovamente la PRF di una piccola frazione. Non bisogna confondere con l'aliasing l'inversione di colore causata dalla effettiva inversione del flusso (variazione di colore con predominanza di tonalità scure = porzioni lente dello spettro di colore), con il fenomeno dell'aliasing vero e proprio.

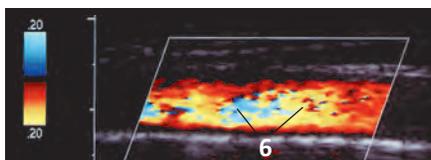


Fig. 9.5 PRF troppo bassa => Aliasing

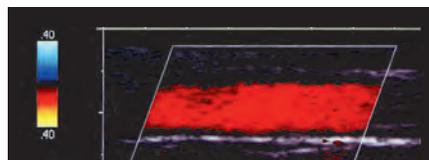


Fig. 9.6 PRF ottimizzata

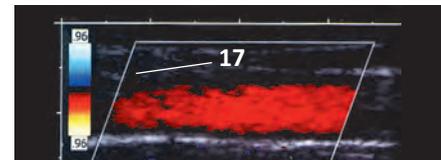


Fig. 9.7 PRF troppo elevata

Tappa 6: Infine si ottimizza il guadagno per il rinforzo del colore. A tale scopo bisogna controllare se i pixel di colore debordano dal margine medio-intimale dell'arteria nel momento della sistole, od oltrepassano le pareti della vena ("Blooming artifact", artefatto da esuberanza) e l'eventuale presenza di segnali di colore extravasale (Fig. 9.8). L'esuberanza di colore rende difficoltoso il riconoscimento di trombi aderenti alla parete del vaso.

Se il guadagno è eccessivo, bisogna ruotare in senso antiorario la manopola del guadagno di colore (o abbassare la levetta) fino a che l'artefatto extravasale non scompare (Fig. 9.9). Se, al contrario, l'immagine iniziale evidenzia l'incompleto riempimento di colore del lume vasale (Fig. 9.10), è necessario ruotare in senso orario la manopola del colore (o premere la leva verso l'alto), finché non compare l'artefatto da "esuberanza" (solo durante la sistole), quindi ridurre lievemente il colore.

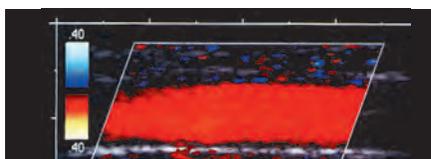


Fig. 9.8 Artefatto "Blooming"

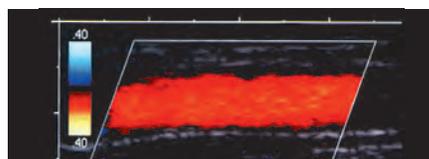


Fig. 9.9 Guadagno di colore ottimizzato

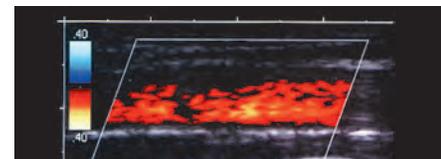


Fig. 9.10 Guadagno di colore insufficiente

Valutazione critica: sospetta trombosi venosa profonda degli arti inferiori

La scelta della metodica diagnostica dipende dalla disponibilità. Il Doppler CW è obsoleto, qualora sia disponibile una delle due strumentazioni standard – flebografia convenzionale o ECD. L'ECD rappresenta l'indagine di elezione per la sua non invasività e generalmente non richiede più tempo della flebografia. Un esaminatore esperto può completare l'indagine di un arto inferiore in circa 5-10 minuti. In condizioni difficili (circa il 5-10% dei casi) il tempo può essere significativamente maggiore. Se tutte le vene profonde sono visualizzate direttamente con l'immagine B-mode, le condizioni d'esame sono eccellenti. In questi casi è possibile escludere anche una TVP della gamba.

In una popolazione non selezionata, cioè in tutte le condizioni d'esame degli arti inferiori con l'ECD, bisogna calcolare circa il 10% di falsi-negativi. Inoltre, la flebografia può fornire reperti meno significativi dell'ECD nella valutazione degli arti inferiori allorché, dopo somministrazione del mezzo di contrasto, l'albero vascolare venoso non è completamente visualizzato nelle sue tre componenti.

La visualizzazione delle vene dei muscoli con la flebografia è casuale, pertanto l'ecografia rappresenta una metodica più

completa nella rappresentazione della trombosi isolata di una vena muscolare.

Come la gamba, anche la pelvi rappresenta una regione di difficile valutazione ecografica. La flebografia si dimostra, nei soggetti sani, metodica di qualità superiore per la visualizzazione delle vene pelviche. Tuttavia, fenomeni di afflusso di sangue non opacizzato delle vene femorale profonda (↗), grande safena od iliaca interna (Fig. 63.1), sono di difficile interpretazione. In questi casi, l'ECD può fornire utili informazioni supplementari. In caso di trombosi massiva della coscia e della gamba, l'opacizzazione ottenuta con il mezzo di contrasto a livello della pelvi è troppo debole per poter confermare od escludere il coinvolgimento delle vene pelviche. Anche in questo caso, l'ECD rappresenta una valida indagine complementare.

Se anche i reperti ecografici sono equivoci, ovvero il chirurgo vascolare richiede una mappatura completa, la TC della pelvi consente di definire l'estensione prossimale della trombosi (↘) (Fig. 63.2). In caso di sindrome post-trombotica può risultare estremamente problematica l'indagine ecografica di un'eventuale recidiva della trombosi.

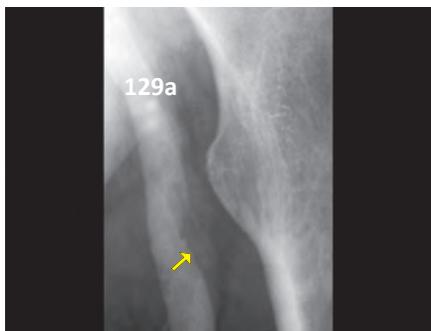


Fig. 63.1 DD: fenomeno di afflusso/ trombosi

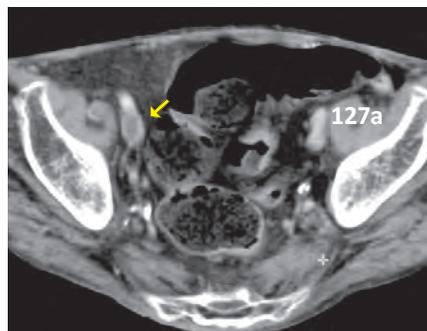


Fig. 63.2 TC: mancata opacizzazione del lume venoso

Le modificazioni post-trombotiche dei tronchi venosi, i complessi circoli collaterali e la problematica differenziazione di un trombo recente da uno inveterato rendono la flebografia l'indagine di routine nei casi dubbi.

QUIZ - Rispondete al seguente quiz di autovalutazione (soluzione a Pag. 143):

1. Quali quesiti il reperto di una TVP dovrebbe chiarire?

2. Quali immagini si devono ottenere per documentare in maniera appropriata una TVP?

3. Come si determina ecograficamente l'età di una TVP?

4. A quali quesiti il reperto di varicosità dovrebbe rispondere?

5. Qual è la sede elettiva della trombosi venosa degli arti superiori?

Gozzo

Nelle regioni a carenza di iodio l'afezione più comune della ghiandola tiroide è il gozzo (struma), caratterizzato da un diffuso aumento di dimensioni della ghiandola. A confronto con la ghiandola normale (Fig. 37.1), entrambi i lobi appaiono rigonfi ed aumentati di dimensioni (Fig. 37.2), spesso con un consensuale aumento di spessore dell'istmo (42a). Nel contesto dello struma tiroideo, a causa della carenza di iodio, si riscontrano frequentemente noduli isoecogeni (✓), per lo più

localizzati in periferia, che determinano un profilo ghiandolare policiclico (Fig. 37.4). Al persistere della carenza di iodio, nel contesto dei noduli (29) si osservano frequentemente alterazioni calcifiche regressive o cisti (110 in Fig. 37.3). In presenza di fenomeni degenerativi persistenti si assiste ad un incremento di dimensioni delle cisti anecogene (Fig. 37.5) ed a fenomeni emorragici nel contesto (✓) (Fig. 37.6).

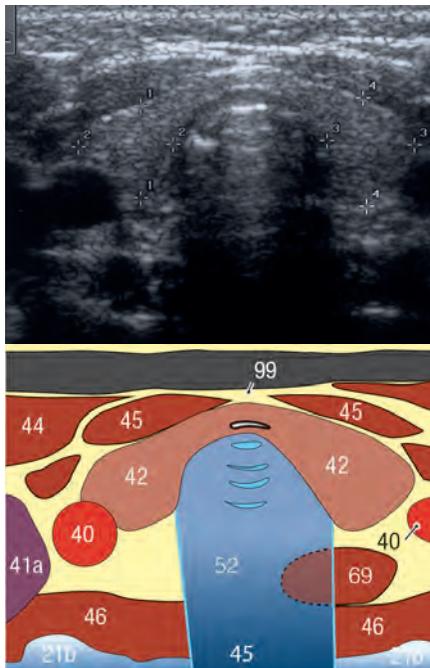


Fig. 37.1 Reperto normale

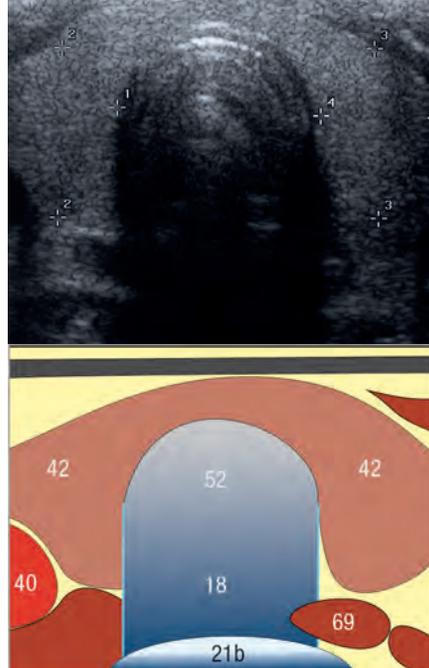


Fig. 37.2 Struma

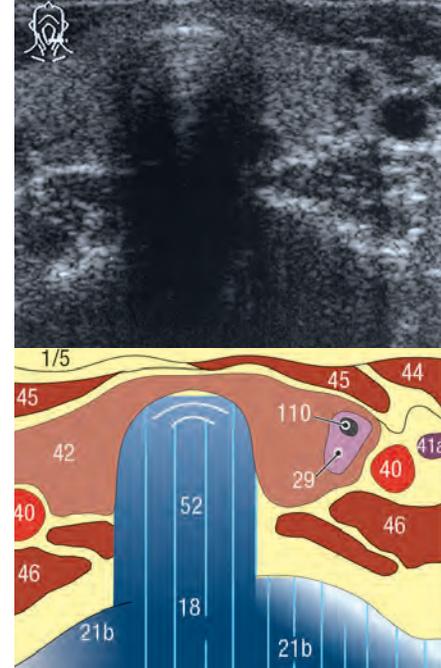


Fig. 37.3 Noduli tiroidei

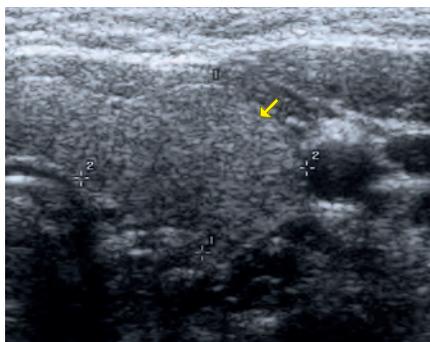


Fig. 37.4 Noduli tiroidei...



Fig. 37.5 ...con area cistica...

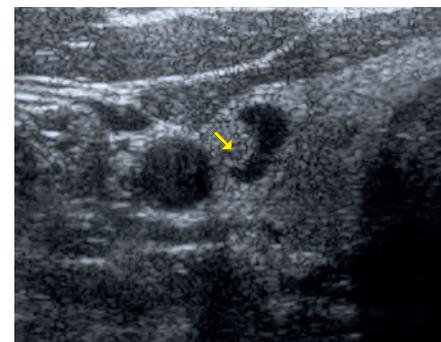


Fig. 37.6 ...emorragica

Volumetria

Per determinare il volume di un lobo si moltiplica la sua lunghezza x spessore x profondità x 0,5. Il risultato rappresenta il volume in ml di un singolo lobo, con un margine di errore di circa il 10%. Il volume complessivo di entrambi i lobi dovrebbe misurare nei soggetti di sesso maschile <25 ml e nel sesso femminile < 18 ml. Qui sono riportati in ml i valori-limite massimi sia dei soggetti carenti di iodio (numeri in colore arancione), sia dei soggetti che assumono regolarmente lo iodio (numeri in neretto).

I numeri in neretto forniscono altresì i valori fisiologici dei bambini europei che vivono in territori non carenti di iodio. Sono altresì riportati i parametri volumetrici dei lobi ai limiti superiori della normalità, ottenuti secondo la formula sopra

riportata. Il valore medio del volume è significativamente inferiore al valore massimo.

Età	Femmine	Maschi
Neonati	<2,3 (1,5)	<3,5 (2,0)
1-4 anni	<4,7 (3,0)	<3,8 (2,9)
5-10 anni	<6,5 (5,0)	<6,0 (5,4)
11-12 anni	<14,6 (14,1)	<13,9 (13,2)
Adulti	<18,0	<25,0

Tab. 37.6 Valori normali del volume e della ghiandola tiroide

Ischemia intestinale

La perfusione del microcircolo, che segue la legge dell'“ultimo prato”, può ridursi in misura tale da determinare la necrosi della mucosa, nonostante la normale perfusione parietale da parte di vasi di maggior calibro, non solo quale complicanza dell'occlusione delle arterie mesenteriche (Cfr. Pagg. 89/90) ma anche, in particolare nei pazienti anziani con preesistente arteriosclerosi, dopo shock, procedure di rianimazione o somministrazione di catecolamine nei reparti di terapia intensiva.

La **Fig. 129.1** mostra il caso di un soggetto anziano intubato, in terapia intensiva, con esteso ispessimento della parete ed ostruzione pressoché completa del lume del colon discendente (**Fig. 129.1a**). All'indagine ECD (**Fig. 129.1b**) non è stato riscontrato alcun segnale di perfusione – nonostante la bassa regolazione del PRF ed un elevato rinforzo di colore (gain). La colonscopia ha mostrato il quadro esauriente di una colite ischemica non ostruttiva, con un aspetto nerastro/necrotico della mucosa (**Fig. 129.1c**).

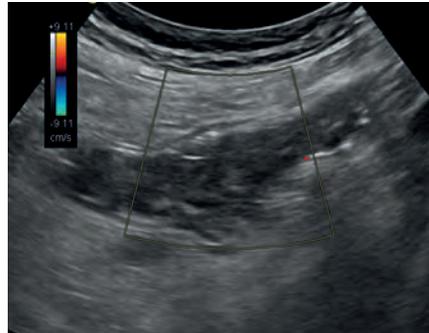


Fig. 129.1a Esteso ispessimento parietale **Fig. 129.1b** ECD: segnale di flusso assente **Fig. 129.1c** Reperto alla colonscopia

Utilizzando la CEUS è possibile verificare (con una metodica non invasiva e senza il rischio di perforazione in corso di endoscopia) se l'ispessimento parietale del colon è correlabile ad una colite ulcerosa in fase attiva, con iperperfusione (↗ ↘) di tutti gli strati della parete (**Fig. 129.2**) tranne quello mucoso, secondo la leg-

ge “dell'ultimo prato” (⇒) come mostrato nella **Fig. 128.3**. Non di rado si sviluppano fenomeni di necrosi nastriforme lungo le tenie (↙) (**Fig. 129.4**). La sede di elezione è situata a livello della flessura sinistra del colon, in corrispondenza dell'anastomosi di Riolo (territorio terminale di irradiazione delle AMS ed AMI).

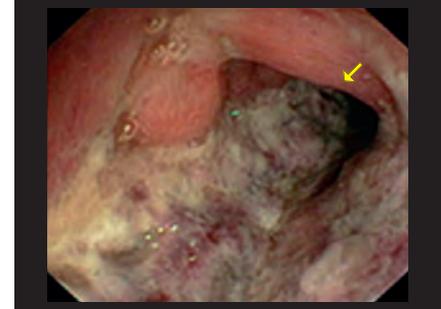
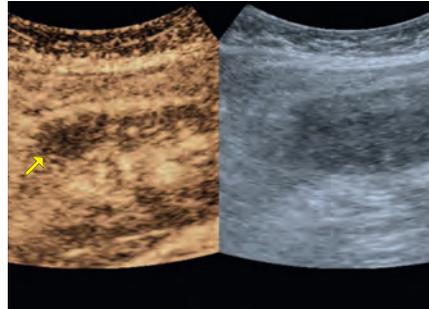
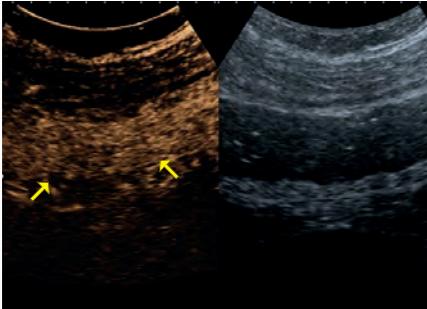


Fig. 129.2 CEUS in colite ulcerosa in fase attiva **Fig. 129.3** CEUS in colopatia ischemica **Fig. 129.4** Reperto alla colonscopia

Sprue/celiachia

L'ispessimento parietale derivante dall'intolleranza al glutine si apprezza per una particolare caratteristica che ne consente l'agevole differenziazione da altre cause: in presenza di celiachia (**Fig. 129.5**) si riscontra un marcato rigonfiamento dei villi intestinali (↑ ↑ ↑) associato ad ipermotilità pendolare, descritto con il termine “fenomeno della lavatrice”. Tra le pos-

sibili complicanze si può riscontrare l'invaginazione intestinale (**Fig. 129.6**), in presenza della quale un segmento intestinale si insinua all'interno del tratto immediatamente a valle (↘ ↗ in **Fig. 129.6a**), cosicché in scansione trasversale ne deriva l'immagine di un bersaglio “target-sign” (△), caratterizzato dalla presenza di più strati parietali concentrici (**Fig. 129.6b**).

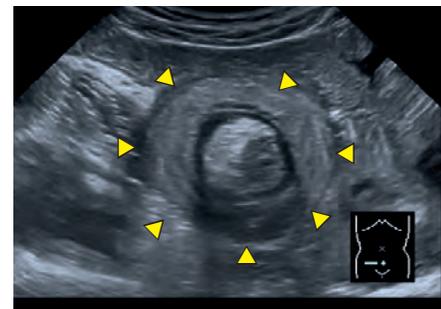
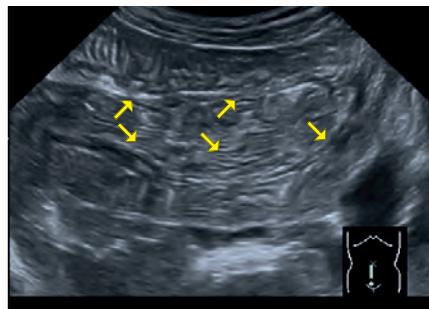
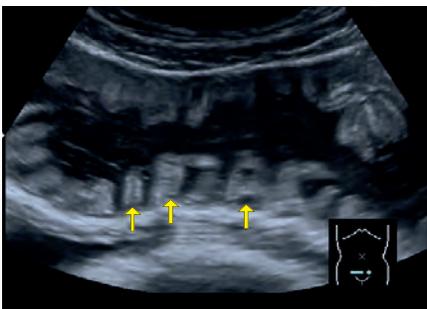


Fig. 129.5 Ispessimento dei villi in celiachia **Fig. 129.6a** Invaginazione intestinale con... **Fig. 129.6b** ...segno del bersaglio (“target sign”)

Valutazione critica

Un esaminatore esperto (più di 500 esami ECD delle arterie renali) con un'apparecchiatura all'avanguardia può evidenziare in un paziente a digiuno circa l'85% delle arterie renali, incluse eventuali arterie polari; la visualizzazione di queste ultime rappresenta tuttavia il punto debole dell'ECD negli esami nefrovascolari: un'arteria polare che origina dall'arteria iliaca, quindi ad un livello inferiore, è quasi sempre misconosciuta. La NAST può essere diagnosticata con una sensibilità e specificità dell'85-90%, utilizzando sia criteri diretti che indiretti [10.4]. Ogni volta che si rileva una NAST all'ECD o la si sospetta clinicamente, si dovrebbe eseguire una DSA (Fig. 122.1a), anche ai fini dell'eventuale intervento di dilatazione. Un valore di RI <0,80 nel rene controlaterale non stenotato è considerato un segno prognostico favorevole.

In tali casi vi è la concreta aspettativa che la correzione della stenosi possa favorire il miglioramento della funzione renale, con la riduzione della pressione arteriosa [10.5].

Oltre alla DSA, specie dopo angioplastica transluminale percutanea, altre valide procedure di indagine nel follow-up sono quelle non invasive rappresentate dall'ECD e dall'angio-RM (Fig. 122.1b). Dopo l'introduzione DSA-guidata di una clip vascolare (↖) o di uno stent, tuttavia, l'impiego della metodica Angio-RM è di valore limitato, dal momento che questi dispositivi provocano assenza di segnale (↑) nel campo magnetico (Fig. 122.1c). In questi casi, l'Angio-RM può fornire solo informazioni indirette sulla recidiva della stenosi, basate sul differente timing della comparsa del contrasto in entram-

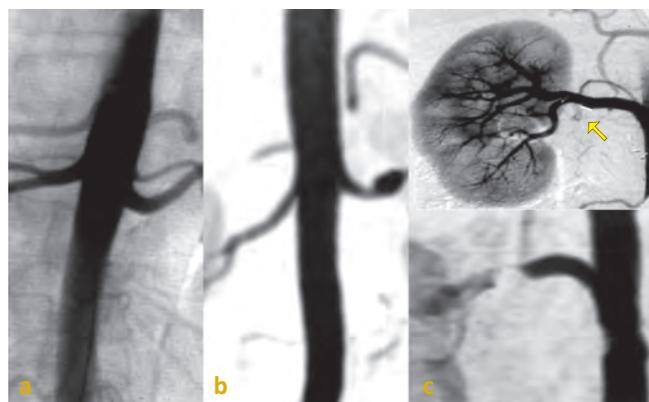


Fig. 122.1a b-c DSA (a) e Angio-RM (b-c)

bi i reni. Per alcuni aspetti, l'ECD è superiore all'angiografia: oltre alla possibilità di misurarne il volume di flusso, la stenosi può essere correlata alla compressione determinata da un ematoma, sulla base del reperto color Doppler. Quando il volume di flusso è noto, il significato emodinamico di una stenosi può essere valutato con risultati superiori all'angiografia. L'ECD può essere utilizzato in questi casi per la sorveglianza delle stenosi con buone caratteristiche di flusso, da moderate a serrate. Alcuni studi prospettici e randomizzati [10.6] hanno dimostrato che la regolare ripetizione dei controlli ECD ad intervalli di sei mesi in caso di dilatazione preventiva delle stenosi > 50% favorisce una significativa riduzione della frequenza di occlusione dello shunt e dei costi di gestione [10.8].

QUIZ - Risolvete i seguenti quiz di autovalutazione:
(soluzione a Pag. 145):

1. Come si può porre diagnosi di NAST monolaterale se i vasi principali non sono rappresentabili, per la sovrapposizione di anse intestinali meteoriche?
2. A partire da quale velocità nell'arteria renale principale si può affermare la presenza di NAST?
3. Come interpretare un indice di resistenza di 0,50 nelle arterie interlobari di entrambi i reni in un maschio 80-enne?
4. Come interpretare il color flow ed i reperti dello spettro di flusso in entrambe le arterie renali a destra, in Fig. 122.2a e b?

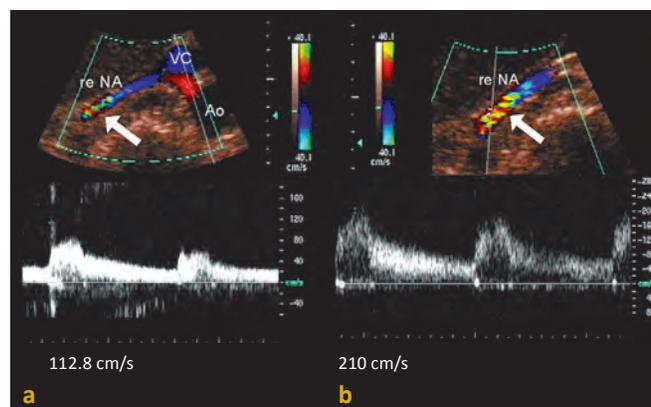


Fig. 122.2a-b Immagini dei quiz

Q

1.

2.

3.

4.

CAPITOLO 1 / BASI FISICHE E PRINCIPI DI TECNICA

- [1.1] Haberkorn U, Rudat V, Leier G et al. Der Einfluss von Bauchwandzusammensetzung und Bauchwanddicke auf das Ultraschall B-Bild. *Rolo* 155 (1991): 327-331
- [1.2] Schoelgens C. Verbesserung der B-Bild-Diagnostik mit Harmonic Imaging. *Ultraschall in Med* 5 (1998)
- [1.3] von Behren P, Gustafson D, Haerten R et al. Neue Entwicklungen in der Ultraschall-Bildgebung mit schneller Multi-media-Technik. *Ultraschall in Med* 17 (1996): 9
- [1.4] Rosenthal SJ, Lowery CM, Wetzel LH. Klinische Ultraschallbildtechnik mit SieScape. *Electromedica* 65 (1997): 15-19
- [1.5] Kempf C. The safety of Albumin SRK in terms of virus transmission. *Haemo Central Laboratory Blood Transfusion Service Swiss Red Cross Haemo* (1997) April 1997
- [1.6] Schneider M, Arditi M, Barrau MB et al. A new ultrasonographic contrast agent based on sulfur hexafluoride-filled-microbubbles. *Invest Radiol* 30 (1995): 451-457
- [1.7] Elsmann BHP, Legemate DA, van der Heyden FWHM et al. The use of ColorDuplex Scanning in the selection of patients with lower extremity arterial Disease for percutaneous transluminal angioplasty: A prospective study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 19 (1996): 313-316
- [1.8] Laurent S, Cockcroft J, Van Bortel L et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological tissues and clinical applications. *Eur Heart J* 27 (2006): 2588-2605
- [1.9] Bhatia CSS, Cho CCM, Yuen CYH et al. Real-time qualitative ultrasound elastography of cervical lymph nodes in routine clinical practice: Interobserver agreement and correlation with malignancy. *Ultrasound in Med & Biol* 36 (2010): 1990-1997

CAPITOLO 2 / NEUROLOGIA/ARTERIE CEREBRALI

- [2.1] Hofer M: Sonographie Grundkurs. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 9. Aufl. (2018): 21
- [2.2] North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCE) Steering Committee. North American Symptomatic Carotid Surgery Trial: Methods, patients, characteristics and progress. *Stroke* 22 (1991): 711-720
- [2.3] Arning C, Widder B, von Reutern GM et al. Revision of DEGUM ultrasound criteria for grading internal carotid artery stenoses and transfer to NASCET measurement. *Ultraschall Med* 31 (2010): 251-257.
- [2.4] Baumgartner RW, Mattie HP, Schroth G. Assessment of 50% and < 50 % intracranial stenoses by transcranial color-coded duplex sonography. *Stroke* 30 (1999): 87-92
- [2.5] Flirst G, Sai eh A, Wenserski F et al: Reliability and validity of non invasive imaging of internal carotid pseudo-occlusion. *Stroke* 30 (1999) 1444-1449
- [2.6] Sitzer M, Furst G, Siebler M et al: Usefulness of an intravenous contrast medium in the characterization of high-grade internal carotid stenosis with colour Doppler assisted duplex imaging. *Stroke* 25 (1994): 385-389
- [2.7] Strandness DE, Eikelboom BC. Carotid artery stenosis - where do we go from here? *Eur J Ultrasound* 7, Suppl 3 (1998): 17-26
- [2.8] Barthels E: Duplexsonographie der Vertebralarterien, 1. Teil: Praktische Durchführung, Möglichkeiten und Grenzen der Methode, 2: Klinische Anwendungen. *Ultraschall in Med* 12 (1991): 54-69
- [2.9] Pignoli P, Tremoli E, Poli A, et al: Intimal plus medial thickness of the arterial wall: a direct measurement with ultrasound imaging. *Circulation* 74 (1986): 1399-406.
- [2.10] Hodis HN, Mack WJ, LaBree L et al. The rate of carotid intima-media-thickness in predicting clinical coronary events. *Ann Intern Med* 128 (1998): 262-269.
- [2.11] Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ et al. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction. *Circulation* 96 (1997): 1432-1437.
- [2.12] Simon A, Garipey J, Chironi G et al. Intima-media thickness: a new tool for diagnosis and treatment of cardiovascular risk. *J Hypertens* 20 (2002): 159-169.
- [2.13] O'Leary OH, Polack JF, Kronmal RA, et al. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N Engl J Med* 340 (1999): 14-22.

- [2.14] Sitzer M, Markus H, Medall M et al. C-reactive protein and carotid intima-media-thickness in a community population. *J cardiovasc risk* 9 (2002): 97-108
- [2.15] Hua Y, Meng XF, Jia LY et al. Color Doppler imaging evaluation of proximal vertebral artery stenosis. *AJR* 193 (2009): 1434-1438

CAPITOLO 3 / GHIANDOLA TIROIDE/LN CERVICALI

- [3.1] Castagnone D, Rivolta R, Rescalli S et al: Color Doppler sonography in Graves disease: Value in assessing activity of disease and predicting outcome. *ARJ* 166 (1996): 203-207
- [3.2] Saleh A, Santen R, Malms J et al. B-Mode-Sonographie und moderne dopplersonographische Methoden bei Krankheiten der Schilddrüse und der Nebenschilddrüsen. *Radiologe* 38 (1998): 344-354
- [3.3] Steinkamp HJ, Cornehl M, Hosten N et al. Cervical lymphadenopathy. Ratio of long-to-short-axis diameter as a predictor of malignancy. *Br.J.Radiol.* 68 (1995): 266-270
- [3.4] Na DG, Lim HK, Byun HS et al. Differential diagnosis of cervical lymphadenopathy: Usefulness of color doppler sonography. *ARJ* 168 (1997): 1311-1316
- [3.5] Mende U. Radiologische Bildgebung von Lymphknoten in Diagnostik und Verlaufskontrolle. *Radiologie Up2date* 2 (2002): 141-164

CAPITOLO 4 / ARTERIE PERIFERICHE

- [4.1] Wolf KJ, Fobbe F: Farbkodierte Duplexsonographie. Grundlagen und klinische Anwendung. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (1993): 125
- [4.2] Reimer P, Landwehr P. Non-invasive vascular imaging of peripheral vessels. *Eur. Radiology* 8 (1998): 858-872
- [4.3] Heintzen HP, Strauer BE. Periphere arterielle Komplikationen nach Herzkatheteruntersuchungen. *Herz* 23 (1998): 4-20
- [4.4] Ugurluoglu A, Katzenschlager R et al. Ultrasound guided compression therapy in 134 patients with iatrogenic pseudo-aneurysms: advantage of routine duplex ultrasound control of the puncture site following transfemoral catheterization. *VASA* 26 (1997): 110-116
- [4.5] Beissert M, Jenett M, Kellner M et al. Panoramabildverfahren SieScape in der radiologischen Diagnostik. *Radiologe* 38 (1998): 410-416
- [4.6] Sacks D, Robinson ML, Marinelli DL et al. Peripheral arterial Doppler ultrasonography: diagnostic criteria. *J.U.S. Med* 113 (1992): 95-103
- [4.7] Treiman GS, Lawrence P F, Galt SW et al: Revision of revised infrainguinal bypass grafts without preoperative arteriography. *J.Vasc.Surg* 26 (1997) 1020-8

CAPITOLO 5 / VENE PERIFERICHE

- [5.1] Bernadi E, Camporese G, Bolier HR et al. Serial 2-Point Ultrasonography plus D-Dimer vs. wholeleg Color-Coded Doppler Ultrasonography for diagnosing suspected symptomatic deep vein thrombosis. *JAMA* 2008; 300 (14): 1653-1659
- [5.2] Dauzat M, Laroche JP, Deklunder G et al. Diagnosis of acute limb deep venous thrombosis with ultrasound: trends and controversies. *J.Clin. Ultrasound* 25 (1997): 343-358
- [5.3] Fraser JD, Anderson DR: Deep venous thrombosis: recent advances and optimal investigation with US. *Radiology* 211 (1999): 9-24

CAPITOLO 6 / ECOCARDIOGRAFIA

- [6.1] Buck T et al. Manual zur Indikation und Durchführung der Echokardiographie. *Clin Res Cardiol* (2009) Suppl 4:3-51
- [6.2] Lang R et al. Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiography* 7 (2006): 79-108

CAPITOLO 7 / ARTERIE ADDOMINALI

- [7.1] Hofer M: Sonographie Grundkurs. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 9. Aufl. (2018): 27
- [7.2] Dietrich CF. Ultraschall-Kurs. Deutscher Ärzte-Verlag 2012
- [7.3] Dietrich CF, Ignee A, Seitz KH, Caspary WF. Duplex sonography of visceral arteries. *Ultraschall Med* 22 (2001): 247-257