

*Coordonator: Michel Bléry*

# Ghid practic de ecografie Doppler vasculară

**Anne Long**

Profesor Universitar, Medicină vasculară  
Universitatea Claude Bernard Lyon  
Practica spitalicească, Spitalul Edouard-Herriot

Editori și traducere:  
Dr. Gheorghe P. Cuculici  
Dr. Anca W. Gheorghiu-Grigorescu

**EDITURA MEDICALĂ CALLISTO**

# Abrevieri

AAA	anevrism aortic abdominal
AAV	abord arterio-venos
ACC	<i>Colegiul American de Cardiologie</i>
ACCESS	<i>Asymptomatic Carotid Embolic Signal Study</i> (studiu clinic)
ACM	artera cerebrală medie
AHA	Asociația Americană a Inimii
AICA	artera cerebeloasă antero-inferioară
ANAES	Agencia națională franceză pentru acreditarea și evaluarea sănătății
angio-CT	angio-tomodensitometrie
ARA-2	antagonist al receptorului angiotensinei 2
AV	acces vascular
AVC	accident vascular cerebral
CC	artera carotidă comună
CI	carotidă internă
CT SCAN	tomografie computerizată
EDTC	ecografie Doppler transcraniană
EDV	<i>viteza telediastolică</i> (viteza la sfârșitul diastolei)
EFSUMB	<i>Federația Europeană a Societăților pentru Ultrasonete în Medicină și Biologie</i>
ESC	<i>Societatea Europeană de Cardiologie</i>
ESCT	European Carotid Surgery Trial (studiu clinic)
FVA	fistulă arterio-venoasă
GSM	<i>mediana scării de gri</i> (cuantificarea valorii medii a scării de gri a plăcii)
HAS	Autoritatea sanitară franceză
HIPERTENSIUNE	hipertensiune arterială
HITS	semnale tranzitorii de mare intensitate
IM	indice mecanic
IMT	<i>intima-media thickness</i> (grosimea intimă-medie)
INHIBITORI ACE	inhibitor al enzimei de conversie
IR	indice de rezistență
IRM	imagistică prin rezonanță magnetică
IV	intravenos
IVC	vena cavă inferioară
MIP	proiecție de intensitate maximă (post-procesare CT)
MRA	angiografie prin rezonanță magnetică

MSV	viteza sistolică maximă
NASCET	<i>North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial</i> (studiu clinic)
NASH	<i>non alcoholic steato hepatitis</i> (hepatită steatozică nealcoolică)
OAP	edem pulmonar acut
PCUS	mediu de contrast pentru ultrasunete
PICA	<i>postero-inferior cerebellar artery</i> (artera cerebeloasă postero-inferioară)
PICC	<i>peripheral indwelling central catheter</i> (cateter central periferic cu utilizare prelungită)
PRF	<i>pulse repetition frequency</i> (frecvența de repetiție a impulsurilor)
PSV	viteza sistolică de vârf
PTFE	politetrafluoroetilenă
RRA	raportul reno-aortic
SEM	semnal microembolic (un alt nume pentru HITS)
SPI	indice de presiune sistolică
STROKE	accident cerebrovascular
SVC	vena cavă superioară
SVT	tromboză venoasă superficială
TABC	trunchiul arterei brahiocefalice
TGC	compensarea câștigului de timp (reglarea imaginii ecografice în modul B)
TIPS	<i>transjugular intrahepatic portosystemic shunt</i> (șunt porto-sistemic intrahepatic transjugular)
TM	timp-mișcare
TMS	timp de ascensiune sistolică
TOF	timp de propagare (secvență IRM pentru examinarea vaselor)
TSAo	trunchiuri supra-aortice
TVBC	trunchiul venos brahiocefalic
TVP	tromboză venoasă profundă
VJI	vena jugulară internă
Vm	viteza medie
VTD	viteza telediastolică

# CUPRINS

Lista autorilor .....	V
Mulțumiri .....	VI
Prefață .....	VII
Abrevieri .....	IX
Cuprins .....	XI
Tabelul - material suplimentar online .....	XV


<b>Capitolul 1</b>	<b>Boli vasculare arteriale și venoase periferice: scurtă sinteză</b>	
	(A. Long) .....	1
	Patologia arterială nativă .....	2
	Patologia venoasă nativă .....	5
	Concluzie .....	6
<b>Capitolul 2</b>	<b>Ecografia Doppler a trunchiului supra-aortic</b>	
	(A. Long) .....	7
	Anatomie .....	9
	Indicații .....	10
	Tehnici de explorare .....	11
	Rezultate normale .....	13
	Constatări patologice .....	14
	Rezultate după cele mai frecvente proceduri de revascularizare .....	35
	Erori și limite .....	39
	Tiroida: nu neglijați să o examinați .....	40
<b>Capitolul 3</b>	<b>Ecografia Doppler transcraniană (M.-P. Gobin-Metteil) .....</b>	45
	Repere anatomice .....	47
	Indicații .....	48
	Tehnică de explorare .....	51
	Anatomie ecografică .....	51
	Rezultate normale .....	59
	Rezultate patologice .....	60
	Erori și limite .....	73
	Concluzii .....	74
	► Material suplimentar online .....	74
<b>Capitolul 4</b>	<b>Ecografia Doppler a arterelor membrului superior</b>	
	(T. Guedj, M.-F. Bellin, A. Long) .....	77
	Anatomie .....	78
	Indicații .....	84
	Tehnică de explorare .....	84

	Rezultate normale .....	85
	Constatări patologice .....	86
	Rezultate după cele mai frecvente proceduri de revascularizare .....	99
	Erori și limite .....	99
<b>Capitolul 5</b>	<b>Ecografia Doppler a venelor membrelor superioare și sistemului venos cervical (M.-P. Gobin-Metteil) .....</b>	<b>101</b>
	Anatomie .....	102
	Indicații .....	106
	Tehnică de explorare .....	107
	Rezultate normale .....	110
	Constatări patologice .....	111
	Erori și limite .....	117
	Concluzie .....	120
<b>Capitolul 6</b>	<b>Ecografia Doppler a abordului vascular de hemodializă la membrul superior (O. Pichot) .....</b>	<b>121</b>
	Crearea de fistule arterio-venoase .....	122
	Monitorizarea liniilor arterio-venoase .....	129
	Concluzie .....	144
<b>Capitolul 7</b>	<b>Ecografia Doppler a aortei abdominale (S. Gaertner) .....</b>	<b>145</b>
	Anatomie .....	146
	Indicații .....	147
	Tehnici de explorare .....	147
	Rezultate normale .....	150
	Constatări patologice .....	151
	Rezultate după intervenție chirurgicală sau tratament endovascular .....	160
	Erori și limite .....	165
	Întrebări cu variante multiple de răspuns .....	166
<b>Capitolul 8</b>	<b>Ecografia Doppler a arterelor membrelor inferioare (M.-F. Bellin, T. Guedj, M. Crézé, A. Long) .....</b>	<b>169</b>
	Anatomie .....	171
	Indicații .....	175
	Tehnici de explorare .....	176
	Rezultate normale .....	179
	Constatări patologice .....	182
	Rezultate după revascularizare .....	196
	Capcane și limite .....	202
	Concluzii .....	204
	Cazuri clinice .....	204
	Răspunsuri la întrebări .....	207
<b>Capitolul 9</b>	<b>Ecografia Doppler a venelor membrelor inferioare (S. Gaertner) .....</b>	<b>209</b>
	Anatomie .....	210

	Indicații .....	213
	Tehnici de explorare .....	214
	Rezultate normale .....	218
	Constatări patologice .....	220
	Erori și limite .....	230
<b>Capitolul 10</b>	<b>Ecografia Doppler a arterelor digestive (J. Roumy, R. David, J. Ayoub et A. Long) .....</b>	<b>233</b>
	Anatomie .....	235
	Indicații .....	239
	Tehnici de explorare .....	240
	Rezultate normale .....	241
	Constatări patologice .....	245
	Rezultate morfologice și hemodinamice după revascularizare .....	253
	Erori și limite .....	256
	Concluzii .....	257
<b>Capitolul 11</b>	<b>Ecografia Doppler a rețelei portale (B. Azais-Noblinski) .....</b>	<b>259</b>
	Anatomie .....	260
	Indicații .....	261
	Tehnici de explorare .....	262
	Rezultate normale .....	263
	Constatări patologice .....	264
	Rezultate după procedurile de revascularizare .....	277
	Erori și limite .....	279
	Concluzie .....	280
	▶ Material suplimentar online .....	281
<b>Capitolul 12</b>	<b>Ecografia Doppler a arterelor renale (S. Luong) .....</b>	<b>283</b>
	Anatomie .....	284
	Indicații .....	284
	Tehnică de explorare .....	286
	Rezultate normale .....	290
	Constatări patologice .....	291
	Rezultate după revascularizare .....	298
	Erori și limite .....	299
	Caz clinic .....	300
	▶ Material suplimentar online .....	302
<b>Capitolul 13</b>	<b>Ecografia Doppler a rinichiului transplantat (S. Luong) .....</b>	<b>305</b>
	Anatomie .....	306
	Indicații .....	306
	Tehnica de explorare .....	306
	Rezultate normale .....	308
	Constatări patologice .....	309
	Caz clinic .....	317
	▶ Material suplimentar online .....	319

<b>Capitolul 14</b>	<b>Ecografia Doppler vasculară</b>	
	Optimizarea parametrilor de achiziție (P. Chirossel, A. Long, S. Saba d'Amico).....	321
	Optimizarea imaginilor 2D.....	322
	Optimizarea Doppler - setări comune: Doppler color, Doppler pulsant .....	330
	Optimizarea Doppler - setări specifice: Doppler color.....	331
	Optimizarea Doppler - setări specifice: Doppler pulsant.....	334
	Concluzii .....	337
<b>Capitolul 15</b>	<b>Substanțe de contrast în ecografia Doppler vasculară</b>	
	(C. Gautier, G. Deklunder, S. Saba d'Amico).....	339
	Caracteristici ale substanțelor de contrast .....	341
	Mijloace de contrast ecografic: instrucțiuni de utilizare .....	342
	Indicații pentru ultrasonografia vasculară cu substanță de contrast .....	343
	Domenii de aplicare și caracteristici specifice .....	345
	Concluzii .....	350
	► <b>Material suplimentar online</b> .....	350

# Material video suplimentar online

Suplimentele digitale sunt asociate capitolelor 3, 11, 12, 13 și 15 și sunt indicate în text prin pictograma «»». Acestea includ materiale video. Pentru a vizualiza aceste suplimente, scanați codurile QR corespunzătoare capitolelor respective.

## Capitolul 3

### Video e.3.1

- Fereastra temporală EDTC, Doppler de putere direcțional: artere supra-tentoriale.
- Linia punctată a scizurii inter-emisferice. Arterele controlaterale marcate cu *italic*.

### Video e.3.2

Doppler color EDTC cu fereastră temporală: „derularea” în timp real a segmentului pietros al arterei carotide, a sifonului carotidian, a arterelor cerebrale medie și anterioară.

### Video e.3.3

Înregistrarea HITS pe sifonul stâng în aval de un tromb al carotidei interne bulbare.

## Capitolul 11

### Video e.11.1

Anatomia portală segmentară (bifurcația portală și ramurile sale segmentare).

## Capitolul 12

### Video e.12.1

Anevrism al arterei renale distale drepte pe ecografia Doppler color.

### Video e.12.2

Două stent-uri interconectate ale arterei renale stângi într-un stent-grefă aortic fenestrat. Observați importanța mișcărilor stenturilor renale cu mișcările respiratorii. ©Dr Jean Champagnac.

## Capitolul 13

### Video e.13.1

Necroză corticală în timpul unei examinări cu contrast ecografic. Observați absența contrastului în întregul cortex renal. © Dr. Paul Moldovan.

## Capitolul 15

### Video e.15.1

EDTC, fereastra temporală, secțiune axială, mod color. Injecția cu substanță de contrast este utilizată pentru a vizualiza o malformație arterio-venoasă temporală și în special localizarea acesteia.

## Video e.15.2

EDTC, fereastră foraminală, mod color. Injecția substanței de contrast permite explorarea mai profundă și diagnosticarea stenozei severe a arterei bazilare proximale.

## Video e.15.3

EDTC, fereastră temporală, secțiune axială, mod color. Injecția substanței de contrast permite vizualizarea încălcării arterei comunicante anterioare (ACoA) cu inversarea direcției de curgere a arterei cerebrale anterioare (ACA) de aceeași parte cu leziunea pe axul carotidei în amonte.

## Video e.15.4

EDTC, fereastră temporală, secțiune axială, mod color. Injecția substanței de contrast arată încălcarea arterei comunicante posterioare (ACoP), fluxul este inversat (codificat în roșu în loc de albastru) de partea leziunii pe artera carotidă din amonte.

## Video e.15.5

EDTC, fereastră temporală, secțiune axială, mod color. Injecția de contrast este utilizată pentru a vizualiza arterele lenticulo-striate, colaterale ale arterei cerebrale medii (ACC), la un pacient cu boala Moya-Moya și ocluzie a sifonului carotidian de aceeași parte.

## Video e.15.6

Ecografie Doppler cervicală, secțiune longitudinală prin artera carotidă internă. Placă cu risc conform criteriilor ecografice obișnuite, explorată în mod neliniar cu injecție de contrast în căutarea neoangiogenezei în interiorul plăcii. În acest caz, placa este accentuată, ceea ce reprezintă un marker suplimentar de placă instabilă.

## Video e.15.7

Ecografie Doppler cervicală, secțiune longitudinală prin artera carotidă internă. Placă cu risc conform criteriilor ecografice uzuale, explorată în mod neliniar cu injecție de substanță de contrast: fără neoangiogeneză, dar placă foarte neregulată, cu contrast care intră în placă din lumen.

## Video e.15.8

Creșterea plăcii secundar neovascularizării după injecția a 2,4 ml de hexafluorură de sulf (SonoVue®).

## Video e.15.9

Ultrasonografie a aortei abdominale, în secțiune transversală, la un pacient cu anevrism endovascular tratat cu un stent-grefă bifurcat. Rezultat excelent, permeabilitate a ambelor ramuri ale protezei și absența fluxului în sac.

## Video e.15.10

Ultrasonografie a aortei abdominale, în secțiune transversală, la un pacient supus unui tratament endovascular pentru un anevrism. Flux persistent în sac din cauza unui defect de etanșeitate provenit de la o arteră lombară.

## Video e.15.11

Ecografie a aortei abdominale, secțiune transversală, utilizând imagistica cu contrast neliniar. Anevrism inflamator cu intensificare periferică tipică naturii sale inflamatorii.

# Bolile vasculare arteriale și venoase periferice: scurtă sinteză

A. Long

## SCHIȚA CAPITOLULUI

- Patologia arterială nativă
  - Ateroscleroza
  - Calcificarea tunicii medii
  - Boala anevrismală
  - Disecția vasculară
  - Displazia
  - Sindrom compresiv extrinsec
  - Leziuni provocate de radiații
  - Boli inflamatorii
  - Fibroza retroperitoneală
  - Patologia lumenului vascular
  - Tumoră
- Patologia venoasă nativă
  - Tromboza venoasă și consecințele acesteia
  - Insuficiența venoasă cronică
  - Tumoră
- Concluzie

Boliile vasculare arteriale și venoase periferice sunt diverse în ceea ce privește etiologia lor și teritoriile afectate.

Poate fi o afecțiune a "recipientului", adică a peretelui, sau o afecțiune a "conținutului", adică a sângelui circulant, care duce la formarea de trombi. Cele două mecanisme sunt adesea interconectate, un perete patologic favorizând formarea de trombi atât în sistemul arterial, cât și în cel venos.

Examinarea ecografică Doppler ajută la identificarea bolii și la studierea prevalenței acesteia.

## Patologia arterială nativă

### Ateroscleroza

Este cea mai frecventă patologie. Conform Organizației Mondiale a Sănătății (1954), "ateroscleroza este o asociere variabilă de modificări ale intimei arterelor mari și mijlocii, constând în acumularea locală de lipide, carbohidrați complecși, sânge și produse sanguine, țesut fibros și depozite calcaroase, însoțită de modificări ale tunicii medii".

Evoluția este către ruperea acoperișului fibros al plăcii, formarea de trombi în contact cu placa, care pot emboliza sau ocluziona complet artera. Creșterea plăcii duce, de asemenea, la hemoragie intraplacă.

Teritoriile afectate sunt arterele coronare, trunchiurile supra-aortice, aorta și segmentele proximale ale ramurilor viscerale, axele aorto-iliace și femuro-poplitee.

### Calcificarea tunicii medii

Calcificarea tunicii medii este definită ca o calcificare a tunicii mijlocii și a limitantei elastice interne a arterelor de calibrul mediu și mic, asociată cu metaplasia osoasă a peretelui. Este asociată cu vârsta înaintată, hipertensiunea arterială (HTA), diabetul și insuficiența renală sau cu boli rare (pseudo-xantom elastic). Se întâlnește cu predilecție în arterele gambei, în axele femuro-poplitee și în arterele antebrațului.

### Boala aneurismală

Un aneurism este definit ca o creștere segmentară de peste 50% a calibrului arterei, cu pierderea paralelismului pereților vasculari. Acesta poate fi fusiform sau saciform.

Termenul de aneurism ateromatous este inadecvat, deoarece anatomopatologia este diferită. Există o subțiere progresivă a tunicii medii, legată de distrugerea țesutului conjunctiv de către metaloproteinele matriceale și de apoptoza celulelor musculare netede sub efectul reacțiilor inflamatorii și imunologice, al constrângerilor biomecanice și al unei posibile predispoziții genetice.

Factorii de risc sunt similari cu cei ai aterosclerozei (sex masculin, vârstă înaintată, fumat). Locurile de predilecție sunt aorta abdominală infra-renală, arterele poplitee, arterele iliace comune, hipogastrice și aorta toracică.

Aneurismele saciforme se referă la alte afecțiuni: aneurisme infecțioase, boala Behçet, disecția secundară a plăcii aneurismale.

De asemenea, aneurismele sunt întâlnite în bolile mult mai rare ale țesutului conjunctiv, cum ar fi boala Marfan și sindromul Ehlers-Danlos.

### Disecția

Aceasta este o fisură a peretelui care trece prin tunica medie secundar unei breșe a tunicii intime. Rezultatul este un canal fals care poate comunica cu canalul adevărat prin porți de reintrare. Canalul fals poate fi circulant sau nu, poate comprima canalul adevărat, iar procesul de disecție poate deteriora colateralele arterei disecate.

Toate teritoriile arteriale pot fi afectate, dar cele mai frecvente disecții implică aorta, arterele cervico-encefalice și arterele viscerale.

În regiunea cervicală extra-craniană, aspectul anatomo-radiologic inițial cel mai frecvent este cel al unui hematoma de perete, care poate evolua către disecție aneurismală.

Cauzele pot fi legate de patologia peretelui arterial (boală a țesutului conjunctiv, displazie fibromusculară, medioliză arterială segmentară), traumatism sau hipertensiune arterială.

### Displazia

Displazia fibromusculară este o boală segmentară non-inflamatorie, non-aterosclerotică a peretelui arterial, care duce la stenoza arterelor de calibrul mic și mediu. Au fost descrise mai multe tipuri histologice: leziuni ale mediei, ale membranei limitante elastice interne și ale intimei.

Teritoriile vizate sunt arterele renale, trunchiurile supra-aortice, arterele digestive și, mult mai rar, arterele membrilor.

- Anatomo-radiologic, descriem: displazie fibromusculară medială (60-70%), ca un șir de perle, rezultată dintr-o succesiune de stenoze și aneurisme;
- displazie fibromusculară peri-medială sau sub-adventiceală (10-20%), care duce la stenoza tubulară regulată;
- displazie fibromusculară a intimei (5%), care cauzează stenoză localizată, unifocală.

Diagnosticul este stabilit la pacientul tânăr care suferă de hipertensiune renovasculară, ca urmare a unei complicații neurovasculare (accident vascular cerebral) sau ca urmare a unei complicații digestive (disecție).

## Sindrom de compresie extrinsecă

Cele mai frecvente compresii anatomice extrinseci sunt sindromul de apertură toraco-brahială, sindromul de compresie a arterei poplitee și compresia trunchiului celiac de către ligamentul arcuat.

Compresia pediculului vasculo-nervos la rădăcina membrului superior implică defileul m. scapulari, pensa costo-claviculară și tunelul subpectoral. Anomaliile osoase care trebuie căutate includ o coastă cervicală, apofizomegalie, calus sau fuziune costală anormală.

Compresia arterei poplitee este secundară unei inserții musculare anormale la nivelul condililor femurali, unui fascicul muscular sau tendinos supranumerar, unei anomalii în traiectul sau hipertrofia mușchilor gastrocnemieni.

Ligamentul arcuat comprimă regiunea ostială sau post-ostială a trunchiului celiac, ducând la stenoza fixă a arterei, dilatarea post-stenotică sau chiar ocluzia totală a trunchiului celiac.

## Leziuni provocate de radiații

Leziunile induse de radiații sunt similare aterosclerozei din punct de vedere anatomo-patologic, dar cu o contribuție sclerizantă mai abundentă și vase retractate, de calibru mic sau chiar ocluzionate. Acestea se caracterizează prin caracterul difuz în raport cu câmpul de iradiere.

## Boli inflamatorii

Boala Horton și boala Takayasu sunt panarterite giganto-celulare ale arterelor de calibru mare și mediu, care afectează aorta și originea ramurilor sale viscerale, trunchiurile supra-aortice (trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună, artera subclavie post-vertebrală, artera axilară). Boala Takayasu poate implica artera pulmonară. Rezultatele ecografice depind de natura inflamatorie sau non-inflamatorie a bolii.

Boala Buerger sau tromboangiita obliterantă este o boală ne-ateromatoasă, segmentară și inflamatorie a arterelor de calibru mic și mediu, precum și a venelor (tromboză venoasă superficială inflamatorie) și a nervilor corespondenți, care afectează bărbații tineri fumători. Leziunile arteriale tipice implică arterele gambei și piciorului, antebrățele și mâinile.

## Fibroza retroperitoneală

Aceasta formează o manșetă inflamatorie peri-aortică la nivel abdominal, cu sau fără patologie aortică subiacentă. Prinderea ureterelor determină hidronefroza uni- sau bilaterală, care poate duce la insuficiență renală acută.

Este o afecțiune rară, idiopatică în 70% din cazuri și secundară în 30% (neoplazică, traumatică, infecțioasă, medicamentoasă etc.).

## Patologia lumenului vascular

Ocluzia și tromboza nu sunt sinonime. Un tromb parietal poate să nu fie obstructiv în totalitate; o ocluzie poate fi cauzată de un alt mecanism decât tromboza (de exemplu, hiperplazie mio-intimală, compresie extrinsecă).

O ocluzie fibrino-murală poate fi secundară unui embol de origine cardiacă sau vasculară sau unei ocluzii *in situ*.

Prin urmare, în cazul unei ocluzii, este esențial să se analizeze secvența clinică, calibrul arterial, peretele arterial și aspectul trombului dacă acesta este recent.

## Tumoră

Aceasta este o situație excepțională, dar care trebuie avută în vedere atunci când ne confruntăm cu o leziune arterială de aspect neobișnuit.

## Patologia venoasă nativă

### Tromboza venoasă și consecințele acesteia

Patologia este dominată de tromboza venoasă a membrelor inferioare (inclusiv v. cavă inferioară și v. iliacă) și de urmările acesteia. Cu toate acestea, utilizarea din ce în ce mai frecventă a liniilor venoase centrale în regiunea cervicală (cameră implantabilă, cateter venos tunelizat, *linie periferică de cateter central permanent* sau *linie PICC*) a dus la o creștere a numărului de tromboze ale venelor cervicale și ale v. membrelor superioare.

Originea confluențelor venoase brahio-cefalice poate fi examinată cu ajutorul eco-Doppler. Cu toate acestea, partea lor distală și vena cavă superioară intratoracică nu sunt accesibile.

Capacitățile de diagnostic ale ecografiei Doppler sunt mai limitate la nivel visceral (rețeaua portală periferică, venele renale), iar examinarea este imposibilă la nivel intracranian.

### Insuficiență venoasă cronică

Aceasta este asociată cu dezvoltarea venelor varicoase sau a unui sindrom post-trombotic (sindrom obstructiv, reflux sau ambele).

## Tumoră

Aceasta este o situație rară, dar care trebuie avută în vedere atunci când ne confruntăm cu o "tromboză venoasă" de aspect sau evoluție neobișnuită. Natura vasculară a imaginii este un semnal de alarmă.

**Concluzie**

Această trecere în revistă a patologiilor vasculare dezvoltate pe o rețea nativă care fac obiectul solicitărilor ecografice Doppler ar trebui să încurajeze pe oricine practică această tehnică să dobândească cunoștințe solide de anatomie vasculară pentru a optimiza calitatea examinărilor. Situațiile clinice mult mai rare sunt detaliate în capitolele corespunzătoare.

# Ecografia Doppler a trunchiurilor supra-aortice

A. Long

## SCHIȚA CAPITOLULUI

- Anatomie
  - Anatomia normală
  - Variații anatomice de care trebuie să țineți cont
- Indicații
- Tehnici de explorare
  - Echipament
  - Metode
- Rezultate normale
- Rezultate patologice
  - Stenoza aterosclerotică a arterei carotide interne
  - Ocluzia arterei carotide interne
  - Agenezia sau hipoplazia arterei carotide interne
  - Stenoza aterosclerotică și ocluzia aa. vertebrale
  - Deturnare sangvină vertebro-subclaviculară
  - Disecții și fenestrații, leziuni cauzate de radiații, boli inflamatorii, displazie, rețeaua carotidiană
- Rezultate după cele mai frecvente proceduri de revascularizare
  - Descrierea tipurilor de intervenții și a riscurilor evolutive
  - Rezultate normale
  - Rezultate patologice

## ■ Capcane și limite

- Valvulopatii
- Tulburări de ritm
- Viteze circulatorii crescute
- Stenoză carotidiană internă strânsă bilaterală sau stenoză carotidiană internă severă și ocluzie
- Cât scurt, dificil de examinat, calcificări difuze

## ■ Tiroida: nu neglijați să o examinați

Tunchiurile supra-aortice (TSAo) asigură aportul sangvin al capului și membrelor superioare. Ecografia Doppler a TSAo explorează segmentele proximal și cervical ale acestor artere. Cea mai frecventă patologie arterială este boala aterosclerotică. Alte patologii includ displazia, disecțiile, leziunile cauzate de iradiere și bolile inflamatorii.

## Anatomie

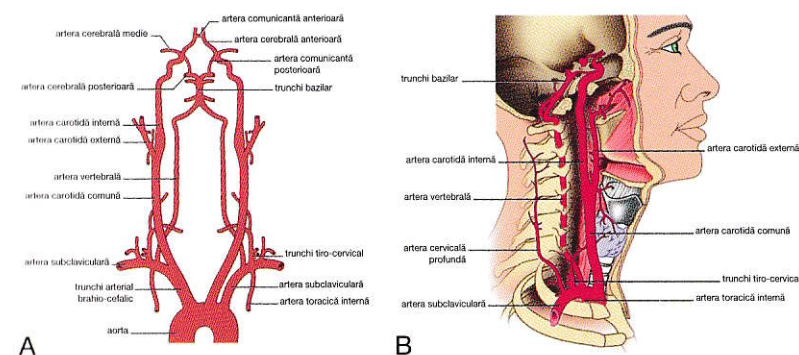
### Anatomia normală

Figura 2.1 ilustrează anatomia TSAo. Acestea cuprind trunchiul arterial brahiocefalic (TABC), artera carotidă comună stângă și artera subclaviculară stângă. TABC, partea proximală a arterei carotide comune stângi și artera subclaviculară stângă sunt situate intra-toracic.

TABC se împarte în artera carotidă comună dreaptă și artera subclaviculară dreaptă. Artera carotidă comună dreaptă ia naștere la baza gâtului, are traiect lateral de-a lungul axului traheo-esofagian și se bifurcă în arterele carotidă internă și externă posterior de unghiului mandibulei.

Artera carotidă internă este dilatată la origine (bulb), este situată postero-extern și nu furnizează nicio ramură în segmentul său cervical. Are traiect spre baza craniului iar din terminația sa ia naștere o colaterală intracraniană - artera oftalmică. Artera carotidă externă este situată antero-medial și dă naștere la ramuri, inclusiv artera temporală. Există anastomoze între artera oftalmică și ramurile arterei carotide externe.

Artera subclaviculară dreaptă are traiect concav și coboară, posterior de claviculă și deasupra cupolei pleurale, spre arcul toraco-brahial. Ea dă naștere arterei vertebrale.



**Figura 2.1 Anatomia normală.**

A. Artere cervico-encefalice. B. Raporturi cu structurile cervicale.

Ilustrație: Annaick Péron.

Artera vertebrală dreaptă este formată din cinci segmente: originea (V0) la suprafața postero-superioară a arterei subclaviculare drepte; un segment pre-transversal (V1); un segment inter-transversal între C6 și C2 (V2); un segment suboccipital (V3); și un segment intracranian (V4). Acesta se unește cu omologul său controlateral pentru a forma trunchiul bazilar.

Artera carotidă comună stângă ia naștere din arcul aortic, se îndreaptă lateral de-a lungul axului traheo-esofagian și se bifurcă în arterele carotidă internă și externă. Înălțimea bifurcației poate diferi ușor între cele două părți.

Artera subclavie stângă provine din partea terminală a aortei orizontale și este, prin urmare, mai posterioară decât omologul său. Ea dă naștere arterei vertebrale stângi.

Artera vertebrală stângă este formată din aceleași segmente ca și cea de partea opusă, cu care se unește pentru a forma trunchiul bazilar.

### Variații anatomice de care trebuie să ții cont

- Originea arterei vertebrale stângi din arcul aortic.
- Calibrul asimetric al arterelor vertebrale.
- Originea comună a TABC și a arterei carotide comune stângi.
- Originea arterei subclaviculare drepte în aval de originea arterei subclaviculare stângi (artera subclaviculară dreaptă retro-esofagiană).
- Agenezia și hipoplazia arterei carotide interne.
- Fenestrare a arterei vertebrale.

### Indicații

- Simptome neurovasculare emisferice sau posterioare: accident vascular cerebral ischemic tranzitoriu sau constituit.
- Insuficiență vertebro-bazilară adevărată (tulburări de echilibru cu instabilitate și latero-pulsie; vertij rotativ însoțit de greață; tulburări vizuale acute și tranzitorii: amauroză, diplopie, încețoșare vizuală, *drop-attacks* corespunzătoare unei căderi prin alunecarea membrelor inferioare, fără pierderea cunoștinței).
- Evaluarea extensiei bolii aterosclerotice diagnosticate în alt teritoriu (arteriopatia membrelor inferioare, boala coronariană).
- Evaluarea extensiei unei patologii arteriale rare diagnosticate în altă zonă (fibrodisplazie, arteriopatie inflamatorie).
- Evaluarea preoperatorie pentru intervenții chirurgicale majore.
- Suflu latero-cervical sau supraclavicular.
- Asimetria tensiunii arteriale la membrele superioare.

## Tehnici de explorare

### Echipment

- Sonda Doppler continuă de 4 până la 5 MHz pentru cartografierea rapidă a leziunilor.
- Sonde Echo-Doppler: cele necesare în funcție de zonele arteriale explorate sunt enumerate în tabelul 2.1.

### Metode

#### Instalare

- Pacientul este în decubit dorsal, cu brațele pe lângă corp.
- Examinatorul este așezat la capul pacientului sau la dreapta acestuia.
- Fără machiaj pentru femei.

#### Poziția sondei

Figura 2.2 ilustrează poziția sondei pentru studiul unui anumit situs arterial.

#### Tehnica de examinare

Examinarea acoperă ansamblul arterelor și nu se limitează la bifurcațiile carotidei.

**Tabelul 2.1**  
Sonde ecografice Doppler necesare în funcție de zonele arteriale explorate

Sondă	Frecvență aproximativă*	Situs arterial
Liniară vasculară	7–4 MHz	A. carotidă comună, a. carotidă internă, a. carotidă externă Artera oftalmică Artera vertebrală
Microconvexă	5–9 MHz	Trunchiul arterial brahio-cefalic Artera subclavie Originea arterei vertebrale Artera carotidă post-bulbară
Abdominală convexă	1–5 MHz	Pentru pacienții cu gât dificil de examinat - scurt și gros: – trunchiul arterial brahio-cefalic – artera subclavie – originea arterei vertebrale – artera carotidă post-bulbară
Liniară de suprafață		Artera temporală

\* Frecvențele variază de la un producător la altul și sunt numite doar cu titlu informativ.