

# ULTRASONOGRAFIA VASCOLARE

A cura di

**Gian Luigi Nicolosi**

**Francesco Antonini-Canterin**

**Umberto Grandis**

**PICCIN**

Opera coperta dal diritto d'autore  
Tutti i diritti sono riservati

Questo testo contiene materiale, testi ed immagini, coperto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, distribuito, trasferito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, venduto, prestato a terzi, in tutto o in parte, o utilizzato in alcun altro modo o altrimenti diffuso, se non previa espressa autorizzazione dell'editore. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata del presente testo, così come l'alterazione delle informazioni elettroniche, costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla L. 633/1941 e ss.mm.

#### AVVERTENZA

Poiché le scienze mediche sono in continua evoluzione, l'Editore non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi lesione e/o danno dovesse venire arrecato a persone o beni per negligenza o altro, oppure uso od operazioni di qualsiasi metodo, prodotto, istruzione o idea contenuti in questo libro. L'Editore raccomanda soprattutto la verifica autonoma della diagnosi e del dosaggio dei medicinali, attenendosi alle istruzioni per l'uso e controindicazioni contenute nei foglietti illustrativi

ISBN 978-88-299-3252-8

Copyright © 2023, Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova  
[www.piccin.it](http://www.piccin.it)

# Curatori e Autori

## Curatori

### **Gian Luigi Nicolosi**

Consulente Cardiologo  
Cardiologia, Policlinico S. Giorgio, Pordenone

### **Francesco Antonini-Canterin**

Direttore UOC Cardiologia  
Ospedale Riabilitativo di Alta Specializzazione  
Motta di Livenza (TV)

## Autori

### **Giorgia Abbiati**

Dirigente Medico di 1° Livello  
Chirurgia Vascolare  
Ospedale S. Maria degli Angeli di Pordenone

### **Francesco Antonini-Canterin**

Direttore UOC Cardiologia  
Ospedale Riabilitativo di Alta Specializzazione  
Motta di Livenza (TV)

### **Agatella Barchitta**

Specialista in Cardiologia e Medicina Interna  
Responsabile Semintensiva  
Clinica Medica III  
Azienda Ospedaliera Universitaria Padova

### **Antonio Barillà**

Dirigente Medico di 1° livello  
Reparto di Nefrologia  
Ospedale S. Maria degli Angeli di Pordenone

### **Umberto Grandis**

Dirigente Medico  
Unità Operativa di Cardiologia  
Azienda Sanitaria Friuli Occidentale

### **Alberto Barioli**

Dirigente Medico  
Dipartimento Cardio-Neuro-Vascolare  
Ospedali Ca' Foncello (Treviso) e  
San Giacomo Apostolo (Castelfranco Veneto);  
Azienda n. 2 Marca Trevigiana

### **Anna Maria Basile**

Dirigente Medico  
Responsabile UOS Stroke Unit II livello  
UOC Neurologia, Ospedale Sant'Antonio  
Azienda Ospedaliera Universitaria Padova

### **Fabio Ceccato**

Angiologo, Specialista in Cardiologia  
AULSS 6 di Padova

### **Carlo Cernetti**

Dirigente Medico, Direttore UOC Cardiologia  
Dipartimento Cardio-Neuro-Vascolare  
Ospedali Ca' Foncello (Treviso) e  
San Giacomo Apostolo (Castelfranco Veneto);  
Azienda n. 2 Marca Trevigiana

**Stefano Coli**

Dirigente Medico  
UO Cardiologia  
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma

**Nicolò Dasseni**

UO Cardiologia – UTIC  
ASST Franciacorta (Brescia)

**Martina De Luca**

Dirigente  
SOC Gestione delle Tecnologie Cliniche,  
Tecno-Strutturali e Informatiche, CRO Aviano (PN)

**Concetta Di Nora**

Medico Cardiologo  
Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale  
Udine

**Francesco Di Paola**

Specialista in Neuroradiologia  
Direttore Dipartimento di Radiologia  
e Direttore UOC Neuroradiologia  
Ospedale Ca' Foncello di Treviso

**Elisabetta Dinatolo**

Dirigente 1° livello  
Fondazione Poliambulanza  
Dipartimento Cardiovascolare, Brescia

**Pompilio Faggiano**

Consulente Cardiologo  
Fondazione Poliambulanza  
Dipartimento Cardiovascolare, Brescia

**Nicola Gaibazzi**

Responsabile Cardiologia non invasiva  
SSD Coordinamento Attività Specialistica  
Ambulatoriale di Cardiologia  
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma

**Giuseppe Germanò**

Responsabile Ecografia Reumatologica Articolare  
ed Extra-Articolare  
Dipartimento Medicine Specialistiche  
UOC di Reumatologia  
Arcispedale IRCCS Santa Maria Nuova  
AUSL Reggio Emilia

**Danilo Giannini**

SD Emodinamica, Dipartimento CardioToracico  
Ospedale Cisanello  
Azienda Ospedaliera Universitaria Pisa

**Umberto Grandis**

Dirigente Medico  
Unità Operativa di Cardiologia  
Azienda Sanitaria Friuli Occidentale

**Silvia Vittoria Guidoni**

Specialista in Neurologia  
Dirigente Medico di I livello  
Ospedale Ca' Foncello di Treviso

**Davide Lanzellotti**

Dirigente Medico  
Dipartimento Cardio-Neuro-Vascolare  
Ospedali Ca' Foncello (Treviso) e  
San Giacomo Apostolo (Castelfranco Veneto);  
Azienda n. 2 Marca Trevigiana

**Marco Magnoni**

Specialista in Cardiologia  
IRCCS Ospedale San Raffaele, Milano

**Filippo Marzot**

Dirigente Medico  
Dipartimento Cardio-Neuro-Vascolare  
Ospedali Ca' Foncello (Treviso) e  
San Giacomo Apostolo (Castelfranco Veneto);  
Azienda n. 2 Marca Trevigiana

**Cesare Miranda**

Dirigente Medico di Diabetologia SSD  
Endocrinologia e Malattie del Metabolismo  
Ospedale di Pordenone

**Irene Morelli**

Direttore di UOD di Chirurgia Vascolare  
Ospedale S. Maria degli Angeli di Pordenone

**Francesco Natale**

Cardiologo  
Dipartimento di Cardiologia, AOU Monaldi  
Università della Campania Luigi Vanvitelli, Napoli

**Gian Luigi Nicolosi**

Consulente Cardiologo  
Cardiologia, Policlinico S. Giorgio, Pordenone

**Selena Pelliccia**

Dirigente Medico di 1° livello  
Chirurgia Vascolare  
Ospedale S. Maria degli Angeli di Pordenone

**Nicola Pellizzari**

Dirigente Medico  
Dipartimento Cardio-Neuro-Vascolare  
Ospedali Ca' Foncello (Treviso) e  
San Giacomo Apostolo (Castelfranco Veneto);  
Azienda n. 2 Marca Trevigiana

**Antonio Pepe**

Dirigente Medico  
UOC Cardiologia  
Ospedale di Santorso (VI)

**Gianluca Piccoli**

Direttore  
Unità Operativa Complessa di Radiologia ULSS2  
Presidio Ospedaliero di Conegliano  
e Vittorio Veneto

**Carlo Salvarani**

Cattedra di Reumatologia  
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia  
(UNIMORE)  
Direttore UOC di Reumatologia  
Dipartimento Medicine Specialistiche  
Arcispedale IRCCS Santa Maria Nuova  
AUSL Reggio Emilia

**Andrea Sonaglioni**

Dirigente Medico  
Unità Operativa di Cardiologia  
Ospedale San Giuseppe MultiMedica IRCCS,  
Milano

**Altin Stafa**

Dirigente Medico di I livello  
Specialista in Neuroradiologia  
Ospedale Ca' Foncello di Treviso

**Rudi Stramanà**

Dirigente Medico di 1° livello  
Chirurgia Vascolare  
Ospedale S. Maria degli Angeli di Pordenone

**Monica Taiariol**

Responsabile SS Ingegneria Biomedicale  
Azienda Sanitaria Friuli Occidentale (ASFO)  
Pordenone

**Luigi Tedeschi**

Dirigente Medico  
Unità Operativa Complessa di Radiologia ULSS2  
Presidio Ospedaliero di Conegliano  
e Vittorio Veneto

**Simone Tonello**

Dirigente Medico I livello  
Specialista in Neurologia  
Responsabile Unità Neurovascolare  
UOC Neurologia  
Ospedale Ca' Foncello di Treviso

**Olga Vríz**

Dirigente Medico  
UOS Cardiologia  
Ospedale di San Daniele del Friuli (UD)

## **Autori che avevano collaborato alla stesura di capitoli già presenti nel *Manuale di Ecocardiografia Clinica***

**Eugenio Cervesato**

Direzione Medica  
AAS5 Friuli Occidentale di Pordenone

**Andrea Granata**

Struttura Complessa di Cardiologia Riabilitativa  
Ospedale A. Manzoni, Lecco

**Giuseppe Gullace**

Dipartimento Cardiovascolare  
Azienda Ospedaliera, Ospedale di Lecco



# Prefazione

Numerose iniziative editoriali di successo, nell'arco degli ultimi tre decenni, hanno visto la Scuola di Ecocardiografia di Pordenone e l'Editore Piccin di Padova collaborare strettamente e costantemente, al fine di offrire agli specialisti e ai cultori della materia strumenti utili e puntuali per perfezionare l'utilizzo clinico delle tecniche ultrasonografiche in Cardiologia. La presente opera, "Ultrasonografia Vascolare", nasce dal desiderio di completare ed aggiornare le principali tematiche legate alla diagnostica vascolare, attraverso un lavoro corale da parte di molti Autori.

Sezioni relative allo studio dei vasi erano effettivamente già presenti nelle varie edizioni dei Trattati di Ecocardiografia Clinica pubblicati precedentemente dal nostro gruppo con la Piccin Nuova Libreria, ma si è sentita l'esigenza di una trattazione, oltre che aggiornata, anche più ampia e strutturata della materia specifica, che comprendesse anche il punto di vista di altre figure, come il chirurgo vascolare, il neurologo ed il cardiologo interventista. L'intento è stato quello di fornire al lettore uno strumento didattico, il più possibile completo, ma che mantenesse un taglio eminentemente pratico, con nozioni agevolmente traslabili alla pratica clinica di tutti i giorni.

L'opera è strutturata in varie sezioni, a partire dalle nozioni di base di fisica degli ultrasuoni e del corretto setting delle apparecchiature, fino alla diagnostica nei diversi distretti arteriosi (cerebrovascolare, transcranico, addominale, degli arti superiori e inferiori) e venosi. In ogni capitolo si è data importanza alle modalità e alle tecniche di esecuzione dell'esame, alla descrizione dei quadri anatomofunzionali normali e quindi al riconoscimento e alla

quantificazione della severità dei quadri patologici. Uno spazio importante è stato riservato all'imaging multimodale per la pianificazione, il monitoraggio e la valutazione delle complicanze degli interventi di chirurgia vascolare e delle procedure di interventistica vascolare. Altri capitoli hanno affrontato tematiche più specifiche o di nicchia, come l'ecocontrastografia, lo studio vascolare del piede diabetico, la valutazione degli accessi vascolari, le vasculiti. La nostra estrazione culturale di cardiologi clinici si evince dai capitoli riservati da un lato all'utilizzo moderno dell'ultrasonografia e delle altre tecniche complementari di imaging vascolare nella stratificazione del rischio cardiovascolare globale, e dall'altro nello studio della stiffness arteriosa e dell'accoppiamento ventricolo arterioso, tematiche emergenti nuove, sempre più presenti sia nel campo della ricerca che dell'applicazione clinica quotidiana.

Una particolare attenzione, trattandosi di una tecnica di immagini, è stata data alla scelta dell'iconografia, di ottima qualità, esplicativa dei quadri normali e patologici e comprensiva anche di casistica di immagini dinamiche, con clip molto didattiche facilmente scaricabili con scansione da smartphone o altro strumento analogo.

Confidiamo che l'impegno di tutti gli Autori che hanno collaborato alla stesura dell'opera possa trovare riscontro in un'ampia platea di lettori, appartenenti ad estrazioni e specialità diverse, i quali potranno trovare nel testo un ausilio utile e facilmente consultabile per migliorare le proprie skills diagnostiche e cliniche.

*GIAN LUIGI NICOLOSI  
FRANCESCO ANTONINI-CANTERIN  
UMBERTO GRANDIS*

# Indice generale

## 1. PRINCIPI DI FISICA

### DELL'ULTRASONOGRAFIA VASCOLARE .. 1

Premessa .....	1
Generazione degli ultrasuoni .....	1
Onde sonore e loro propagazione .....	2
I trasduttori .....	7
I cristalli piezoelettrici .....	8
I trasduttori monocristallo e pluricristallo .....	9
Frequenza di ripetizione dell'impulso .....	10
Proprietà del fascio ultrasonoro .....	10
Caratteristiche tridimensionali del fascio ultrasonoro .....	11
Lobi laterali .....	12
Criteri per la scelta di un trasduttore .....	13
Sistemi a scansione meccanica .....	15
Sistemi a scansione elettronica .....	16
Focalizzazione elettronica mediante lente acustica .....	19
Focalizzazione elettronica dinamica .....	19
Caratteristiche del sistema "phased array" o a ritardo di fase .....	20
Focalizzazione dinamica a gradiente di energia o "shading" .....	22
Sonde a matrice 1.5D e 2D .....	23
I vantaggi delle sonde a matrice .....	25
Sonde transesofagee (TEE) .....	26
Sonde per esame vascolare .....	26
Tecnologie innovative e future .....	26
La formazione dell'immagine ecocardiografica ..	31
Generalità .....	31
Formati A-mode, B-mode e M-mode .....	31
Costruzione dell'immagine bidimensionale ..	31
Moduli funzionali di un ecocardiografo .....	32
Doppler .....	35
L'effetto Doppler .....	35
Metodi di analisi spettrale .....	37

Metodi di autocorrelazione .....	38
Tecniche di acquisizione del segnale Doppler ..	38
Doppler a onda continua .....	38
Doppler a onda pulsata .....	39
Doppler colore .....	40
Ecografia tridimensionale .....	42
Generalità .....	42
Fattori che alterano l'immagine ecocardiografica – Artefatti .....	43
I controlli di qualità sugli ecografi .....	44
Effetti biologici degli ultrasuoni e sicurezza .....	45
Mezzi di contrasto .....	48
Premessa .....	48
Caratteristiche dei mezzi di contrasto .....	48
Principi fisici .....	48
Tecniche per l'utilizzo dei MDC .....	49
Armonica tissutale .....	49
Conoscere l'ecocardiografo .....	51
Principali componenti hardware e software ...	51
Ecocardiografi portatili e tascabili .....	53
Sistemi di registrazione, archiviazione e documentazione .....	53
Introduzione .....	53
Elementi di base per la realizzazione di un laboratorio di ecotomografia digitale:	
il sistema PACS .....	54
Il progetto regionale PACS del Friuli Venezia Giulia .....	55
L'architettura del modello PACS per il SSR ...	55
Il percorso per l'introduzione del sistema PACS presso la Cardiologia dell'Ospedale di Pordenone .....	56
La gestione digitale delle attività nel laboratorio di ecotomografia dell'Ospedale di Pordenone ..	58
L'iniziativa IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) .....	58



Scenario operativo standard nel laboratorio di ecotomografia. . . . .	59	Modalità di esecuzione dell'Eco Color Doppler arterioso dell'arto superiore. . . . .	100
Il quadro legislativo e normativo di riferimento per il settore dei dispositivi medici. . . . .	62	Posizioni del trasduttore e considerazioni pratiche. . . . .	101
L'evoluzione delle tecnologie sanitarie. . . . .	62	Aspetti ultrasonografici normali e patologici. . . . .	103
Differenza tra Direttiva e Normativa Europea. . . . .	63	Aspetti patologici. . . . .	104
L'evoluzione del quadro legislativo a partire dalle Direttive Europee sui dispositivi medici. . . . .	63	Sindrome dello stretto toracico. . . . .	105
Le apparecchiature elettromedicali. . . . .	66	TOS arteriosa. . . . .	108
Esempi di software dispositivo medico: i sistemi informativi CIS e PACS. . . . .	67	Aneurismi e pseudoaneurismi. . . . .	110
I dispositivi medici in rete. . . . .	67	Valutazione con ECD delle fistole artero-venose (fistole A/V). . . . .	111
M-health. . . . .	68	Altre patologie vascolari dell'arto superiore. . . . .	112
Elenco delle principali Norme e Standard di riferimento a livello europeo in materia di software come dispositivo medico. . . . .	68	Bibliografia. . . . .	112
Bibliografia. . . . .	69	<b>Eco Doppler arterioso degli arti inferiori: anatomia vascolare arteriosa, esame normale e tecnica di esecuzione, quadri patologici. . . . .</b>	<b>114</b>
<b>2. VALUTAZIONE ECO DOPPLER VASCOLARE ARTERIOSA NEI DIVERSI DISTRETTI. . . . .</b>	<b>71</b>	Introduzione. . . . .	114
<b>    Distretto cerebrovascolare arterioso. . . . .</b>	<b>72</b>	Anatomia vascolare arteriosa. . . . .	114
Introduzione. . . . .	72	Percorsi collaterali e variazioni anatomiche. . . . .	116
Anatomia vascolare arteriosa. . . . .	72	Esame e tecnica di esecuzione. . . . .	118
Tecnica di esecuzione. . . . .	73	Valutazione delle arterie tibiali. . . . .	122
Quadri patologici. . . . .	75	Asse arterioso arti inferiori: aspetti normali e patologici. . . . .	123
Il complesso medio intimale. . . . .	76	Immagini B-mode: aspetti normali e patologici. . . . .	123
Valutazione della placca e della stenosi carotidea. . . . .	77	Color-Doppler: aspetti normali e patologici. . . . .	126
Caratterizzazione morfologica della placca. . . . .	78	Esame Doppler: aspetti normali e patologici. . . . .	127
Imaging e vulnerabilità della placca. . . . .	82	Quadri patologici. . . . .	130
Valutazione della stenosi carotidea. . . . .	82	Lesioni aterosclerotiche. . . . .	130
Occlusione della carotide interna. . . . .	87	Embolia arteriosa. . . . .	137
Occlusione dell'asse carotideo. . . . .	87	Aneurisma. . . . .	137
Controlli post-TEA. . . . .	88	Malattie rare arteriose stenosanti di origine non aterosclerotica. . . . .	138
Controlli post-stenting carotideo. . . . .	89	Malattia avventiziale cistica. . . . .	139
Dissezione carotidea. . . . .	90	Sindrome da intrappolamento popliteo. . . . .	139
Aneurisma carotideo. . . . .	91	Malattia di Raynaud. . . . .	142
Valutazione delle arterie vertebrali. . . . .	91	Disturbo paraneoplastico della perfusione arteriosa. . . . .	143
Dissezione dell'arteria vertebrale. . . . .	92	Malattia di Buerger. . . . .	143
Furto dell'arteria succlavia. . . . .	92	Condizioni infiammatorie. . . . .	143
Bibliografia. . . . .	93	Bibliografia. . . . .	145
<b>Valutazione con Eco Color Doppler delle arterie degli arti superiori. . . . .</b>	<b>95</b>	<b>Aorta addominale e rami arteriosi addominali. . . . .</b>	<b>146</b>
Introduzione. . . . .	95	Anatomia vascolare arteriosa. . . . .	146
Anatomia delle arterie degli arti superiori. . . . .	95	Esame normale e tecnica di esecuzione. . . . .	147
Succlavia prescalenica. . . . .	95	Come preparare il paziente. . . . .	147
Succlavia retroscalenica. . . . .	95	Cosa valutare. . . . .	148
Succlavia postscalenica. . . . .	96	Come valutare. . . . .	149
Arteria ascellare. . . . .	96	Tecnica ecografica. . . . .	149
Arteria brachiale o omerale. . . . .	96	Anatomia ecografica. . . . .	150
Principali circoli collaterali dell'arto superiore. . . . .	98	Tecnica ecografica. . . . .	152
Brevi considerazioni sulle principali patologie arteriose dell'arto superiore. . . . .	98		

Caratteristiche dei flussi (curve velocitometriche o profilo Doppler spettrale) . . . 152

Quadri patologici . . . . . 153

Aneurisma dell'aorta addominale (AAA) . . . . . 154

Aneurisma dell'aorta addominale sottoposto a impianto di endoprotesi . . . . . 159

Dissezione . . . . . 160

Aneurisma dell'aorta (sempre una diagnosi facile o... una facile diagnosi?) . . . . . 161

Studio della patologia steno-ostruttiva delle arterie renali . . . . . 161

Studio della patologia steno-ostruttiva dell'arteria mesenterica superiore . . . . . 163

Sindrome legamento arcuato o sindrome di Dunbar . . . . . 164

Sindrome dello schiaccianoci . . . . . 165

Arterie renali accessorie... ma non secondarie... . . . . . 165

Bibliografia . . . . . 166

**3. ECOGRAFIA DOPPLER VASCOLARE VENOSA . . . . . 167**

Anatomia topografica . . . . . 167

  Arti superiori . . . . . 167

  Arti inferiori . . . . . 168

  Vene cave . . . . . 170

Metodologia ultrasonografica . . . . . 170

  Premessa generale . . . . . 170

  La modalità B-mode: approccio . . . . . 171

  Il Doppler pulsato . . . . . 171

  Il Color Doppler . . . . . 172

  Arti . . . . . 172

  Vene cave . . . . . 172

Aspetti ultrasonografici normali . . . . . 173

  Premessa generale . . . . . 173

  Vene cave . . . . . 174

Insufficienza venosa . . . . . 174

  Definizione ed inquadramento generale . . . . . 174

  Diagnosi ultrasonografica . . . . . 175

Trombosi venosa profonda . . . . . 178

  Epidemiologia . . . . . 179

  Fisiopatologia . . . . . 179

  Diagnosi ultrasonografica . . . . . 179

Trombosi venosa superficiale . . . . . 186

Sindrome post-trombotica . . . . . 187

Bibliografia . . . . . 187

**4. ECO COLOR DOPPLER TRANSCRANICO 191**

Neurosonologia del SNC . . . . . 191

  Introduzione . . . . . 191

  Anatomia vascolare arteriosa intracranica . . . . . 191

  Anatomia ultrasonografica intracranica arteriosa . . . . . 195

  Emodinamica cerebrale . . . . . 204

  Parametri emodinamici delle arterie cerebrali . . . . . 205

  Le steno-occlusioni intracraniche . . . . . 205

  I circoli collaterali . . . . . 209

  Vie collaterali intracraniche nell'occlusione dell'arteria carotide interna . . . . . 211

  Vie collaterali intracraniche nell'occlusione dell'arteria vertebrale . . . . . 212

  Il vasospasmo cerebrale . . . . . 212

Eco Color Doppler transcranico e PFO . . . . . 213

  Metodologia . . . . . 214

  I criteri per la diagnosi . . . . . 214

  Valutazione con Eco Doppler transcranico . . . . . 216

  Procedura . . . . . 217

  Indicazione alla chiusura del PFO . . . . . 218

Bibliografia . . . . . 219

**5. ECOCONTRASTOGRAFIA NELLA DIAGNOSTICA VASCOLARE: APPLICAZIONI E LIMITI . . . . . 221**

Introduzione . . . . . 221

Principi di ecocontrastografia . . . . . 222

Aspetti tecnologici e fisiopatologici per l'utilizzo di contrasto ultrasonografico . . . . . 222

Studio della neovascolarizzazione di placca . . . . . 227

*Vasa vasorum*: fisiologia . . . . . 227

*Vasa vasorum* e aterosclerosi . . . . . 227

L'ecografia con mezzo di contrasto (CEUS) per lo studio dei *vasa vasorum* e della neovascolarizzazione della placca carotidea . . . . . 228

Studi di correlazione clinica . . . . . 230

Fattori associati al segnale di neovascolarizzazione di placca in ecografia con mezzo di contrasto . . . . . 232

Vasculiti . . . . . 234

Principali limiti dello studio ecografico vascolare con mezzo di contrasto . . . . . 235

Conclusioni . . . . . 236

Bibliografia . . . . . 236

**6. L'ACCOPIAMENTO VENTRICOLO-ARTERIOSO . . . . . 241**

Introduzione . . . . . 241

Fisiopatologia . . . . . 241

Come misurare EA ed EES nel laboratorio di ecografia cardiovascolare? . . . . . 242

Applicazioni cliniche . . . . . 245

Bibliografia . . . . . 248

**7. L'IMAGING ULTRASONORO VASCOLARE E IL MULTIMODALITY IMAGING NELLA STRATIFICAZIONE DEL RISCHIO ATEROSCLEROTICO . . . . . 251**

Introduzione . . . . . 251



<b>Caso 5.</b> Ateromasia fibrolipidica critica della carotide comune . . . . .	371	<b>Caso 21B.</b> Ictus ischemico a verosimile genesi embolica associato al riscontro di pervietà del forame ovale con aspetto tunnel like . . . . .	405
<b>Caso 6.</b> Ateromasia fibrolipidica critica della carotide interna . . . . .	373	<b>Caso 22.</b> Imaging multimodale e trattamento percutaneo di perforazione iatrogena dell'arteria iliaca . . . . .	408
<b>Caso 7.</b> Ateromasia carotidea fibrotica bilaterale asintomatica . . . . .	375	<b>Caso 23.</b> Trattamento percutaneo di stenosi iatrogena dell'arteria femorale destra dopo impianto percutaneo di protesi valvolare aortica . . . . .	411
<b>Caso 8.</b> Occlusione cronica della carotide interna sinistra . . . . .	377	<b>Caso 24.</b> Distretto cerebrale arterioso: esempi di placche flottanti . . . . .	413
<b>Caso 9.</b> Placca aterosclerotica complicata dell'aorta ascendente prossimale con debris aortico . . . . .	379	<b>Caso 25.</b> Distretto cerebrale arterioso: stenosi prebulbare e trombosi . . . . .	414
<b>Caso 10.</b> Placca ulcerata dell'arco aortico con debris aortico . . . . .	381	<b>Caso 26.</b> Distretto cerebrale arterioso: ictus ischemico del circolo posteriore e stenosi serrata su arteria vertebrale dx dominante . . . . .	415
<b>Caso 11.</b> Aneurisma sacciforme dell'aorta toracica ascendente . . . . .	383	<b>Caso 27.</b> Patologie delle arterie degli arti superiori: arterite di Takayasu . . . . .	417
<b>Caso 12.</b> Aneurisma fusiforme dell'aorta toracica discendente . . . . .	385	<b>Caso 28.</b> Patologie delle arterie degli arti superiori: pseudoaneurisma dell'arto superiore dx post-procedurale . . . . .	419
<b>Caso 13.</b> Dissecazione acuta dell'aorta toracica ascendente estesa alla carotide comune di destra . . . . .	387	<b>Caso 29.</b> Patologie delle arterie degli arti superiori: stenosi dell'arteria succlavia con furto incompleto . . . . .	420
<b>Caso 14.</b> Dissecazione aortica acuta tipo A di Stanford . . . . .	389	<b>Caso 30.</b> Patologie delle arterie degli arti superiori: stenosi serrata del tronco anonimo (stenosi del 90%) con furto sintomatico . . . . .	421
<b>Caso 15.</b> Dissecazione aortica cronica tipo A di Stanford . . . . .	391	<b>Caso 31.</b> Integrazione di tomografia computerizzata ed angiografia nel trattamento e follow-up di complicanza post-procedurale in paziente con panvasculopatia . . . . .	422
<b>Caso 16.</b> Pseudoaneurisma della radice aortica . . . . .	393	<b>Caso 32.</b> Accesso vascolare per impianto di pacemaker con flebografia e guida ecografica . . . . .	424
<b>Caso 17.</b> Pseudoaneurisma dell'aorta ascendente . . . . .	395	<b>Caso 33.</b> Ictus ischemico cardioembolico: l'importanza dei circoli di compenso . . . . .	426
<b>Caso 18.</b> Aneurisma fusiforme dell'aorta addominale sottorenale con trombosi parietale . . . . .	397		
<b>Caso 19.</b> Coartazione aortica post-duttale . . . . .	399		
<b>Caso 20.</b> Platipnea-ortodeossia da forame ovale pervio in paziente con broncopneumopatia cronica ostruttiva . . . . .	401		
<b>Caso 21A.</b> Ictus ischemico a verosimile genesi embolica associato al riscontro di pervietà del forame ovale e aneurisma del setto interatriale . . . . .	403		
		<b>INDICE ANALITICO . . . . .</b>	<b>431</b>