

Carla Serra • Cristina Felicani

ECOGRAFIA *in* MEDICINA INTERNA

Testo-Atlante

Presentazione di
LUIGI BOLONDI

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.

Apple e Apple Logo sono marchi di Apple Inc.
Google Play e il logo di Google Play sono marchi di Google LLC.

ISBN 978-88-299-3170-5

Stampato in Italia

© 2021, by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova
www.piccin.it

Presentazione

Carla Serra ha finalmente realizzato il sogno che coltivava da almeno 20 anni.

Io, che l'ho conosciuta ancora ragazzina, arrivata alla laurea in Medicina e Chirurgia con le grandi motivazioni e la passione che solo una giovane donna può avere, ho subito intuito che non si sarebbe adagiata nella placida routine della professione, esercitata diligentemente ma senza slanci. Ed ecco che l'ho vista subito immersa nel mondo fascinoso e stimolante dell'emergenza, dove ha acquisito rapidamente tutte le competenze cliniche necessarie per comprendere l'enorme potenziale dell'ecografia, che negli anni '90 era entrata nella piena maturità ma non aveva ancora espresso tutte le innovazioni tecnologiche che ne avrebbero arricchito l'armamentario diagnostico e terapeutico. E in Carla è esplosa subito una passione travolgente che l'ha portata a dedicarsi "toto corde" a questa tecnica, ma sarebbe meglio dire a questa inesauribile branca della medicina clinica. Perché l'ecografia è atto medico che per dare i risultati migliori non può essere separato dalla completa e competente valutazione della problematica clinica del paziente.

Quando un cosiddetto "maestro" ha la fortuna di incontrare un giovane medico con forti motivazioni e grandi capacità può fare (caso non infrequente in ambito accademico) un solo errore irreparabile: quello di tarparne le aspirazioni e le velleità, imponendogli antiquate regole baronali o indirizzi diversi da quelli che egli (o ella) liberamente sceglie. Per fortuna Carla è cresciuta in un "humus", quello della Clinica Medica di Bologna, dove si respirava un'aria di libertà e dove, nell'ambito dell'ecografia, chi aveva voglia di fare e di sperimentare veniva facilitato e favorito.

Così Carla non solo ha acquisito rapidamente la massima competenza nel campo dell'ecografia diagnostica, ma ha intrapreso con coraggio e abnegazione la difficile avventura dell'ecografia interventistica, campo nel quale ha raggiunto i massimi livelli di esperienza e competenza che le valgono oggi una fama internazionale e il riconoscimento di fungere da riferimento clinico non solo per il Policlinico S. Orsola, ma per tutto il nostro paese.

Era giusto che tutto questo venisse coronato dalla pubblicazione di questo bellissimo libro.

Che ha un doppio valore, a ulteriore testimonianza del valore di chi l'ha scritto. Il primo valore è quello dei contenuti, delle immagini, dell'impostazione tutta che lo rendono di godibilissima lettura non solo per i giovani (a cui è dedicato) che devono imparare, ma anche per i "vecchi" esperti che riscoprono in esso una infinità di nozioni forse accantonate o dimenticate e ritrovano stimoli per rivitalizzare e ringiovanire la propria attività clinica ecografica. Ma c'è anche un altro valore che vorrei sottolineare: è quello del significato simbolico che oggi ha un "libro", in un'epoca in cui la carta stampata sembra un oggetto obsoleto del passato e tutto si declina nel web. In termini strettamente utilitaristici oggi un libro non serve per la carriera, non produce Impact Factor, non eleva l'H index e pertanto è un impegno che pochi sognatori (appunto!) oggi intraprendono.

Però è un libro. È qualcosa che si può toccare, sfogliare, annusare e rimane e rimarrà, anche quando tutto quanto oggi riportato nel mondo virtuale del web sarà dimenticato o cancellato. E questo libro, che compendia il “know how” più aggiornato dell’ecografia diagnostica in tutte le sue diverse e attuali innovazioni tecnologiche, ha tutte le caratteristiche per rimanere una delle pietre miliari della cultura ecografica e di essere letto e riletto anche negli anni futuri.

LUIGI BOLONDI
Professore dell’Alma Mater Studiorum-Università di Bologna
Past-President della European Federation for Ultrasound
in Medicine and Biology (EFSUMB)
Fondatore della Società Italiana di Ultrasonologia
in Medicina e Biologia (SIUMB)

Prefazione

Era il mio sogno, coltivato ormai da due decenni, iniziato dopo che mi sono ritrovata, da aspirante ecografista, a cercare, durante i congressi, nelle esposizioni editoriali, il libro ecografico che mi potesse condurre per mano in modo semplice e immediato, ad imparare questa straordinaria metodica che è divenuta la vera passione della mia vita. Ma i sogni talora faticano a realizzarsi soprattutto se non si incontrano le persone con le quali condividerli. E questo libro è rimasto la mia chimera sino a quando ho incontrato Cristina Felicani che ha condiviso con me questo progetto e ha contribuito alla sua realizzazione. A lei ho affidato i casi dei miei 25 anni di attività ecografica e con l'aiuto di tanti giovani medici che hanno frequentato i miei ambulatori siamo riusciti a concretizzare quel sogno.

La perfezione non è stata il mio obiettivo altrimenti non l'avremmo mai terminato, ma spero comunque che questo libro potrà essere per molti aspiranti ecografisti quello che io avevo cercato tanti anni fa e non avevo trovato. Poi la conoscenza ecografica potrà essere approfondita utilizzando altri validi trattati già scritti.

Ringrazio Cristina e tutti coloro che hanno reso possibile l'uscita di questo libro. Molti non citati, con le loro domande e le loro richieste di dove studiare la metodica ecografica da neofiti, mi hanno stimolato a non mollare anche nei momenti più difficili.

CARLA SERRA

Autori

DR.SSA Carla Serra

*Responsabile del Programma di Ecografia Interventistica Diagnostica e Terapeutica
Dipartimento Medico-chirurgico delle malattie digestive, epatiche ed endocrino-metaboliche
IRCCS, Policlinico S. Orsola-Malpighi, Bologna*

DR.SSA Cristina Felicani

*Programma di Ecografia Interventistica Diagnostica e Terapeutica
Dipartimento Medico-chirurgico delle malattie digestive, epatiche ed endocrino-metaboliche
IRCCS, Policlinico S. Orsola-Malpighi, Bologna*

Ringraziamenti

Si ringraziano per il prezioso contributo:

Ainora Maria Elena, Antonucci Alexandra, Berardi Sonia, Calandrini Lucia, Caputo Carla, Cipollini Maria Luigia, Cipriano Valentina, Coppola Pierangelo, De Molo Chiara, Fabbri Dario, Fiorini Erica, Fustini Elisa, Gabusi Veronica, Gagliano Manfredi, Grasso Valentina, Imbrogno Andrea, Mauloni Paula, Milazzo Marta, Montanari Mara, Peruzzi Giulia, Pallotti Francesca, Praticò Chiara, Privitera Hrustemovic Hana, Repaci Andrea, Ricci Iamino Ilaria, Righi Silvia, Salice Marco, Vicennati Valentina, Ventura Fulvio, Venturi Anna Maria, Verardi Federico Maria

Indice generale

Parte Prima

1 Principi di base per l'esecuzione di uno studio ecografico 3

L'ecografo	3
Sonde	3
Il corpo macchina	6
Il monitor	12
Ulteriori tecnologie utili a migliorare la qualità delle immagini B-Mode – Cenni . . .	13
Orientamento dell'immagine	15
Orientamento del trasduttore e rappresentazione dell'immagine	15
Piani di scansione ed orientamento dell'immagine	17
Movimenti del trasduttore	19

2 Principi fisici e tecnici di base . 23

Ultrasuoni	23
Definizione	23
Propagazione delle onde sonore	23
La produzione dell'immagine ecografica . . .	26
Artefatti B-Mode	27
Cono d'ombra posteriore	28
Rinforzo acustico posteriore	29
Ombre acustiche laterali	30
Effetto pioggia	30
Riverberi a coda di cometa	31
Ring down artifact	31
Effetto specchio	32
Effetto di volume parziale (o artefatto da spessore del fascio)	33
Artefatto dei lobi laterali	33
Artefatto da variazione di velocità di propagazione degli ultrasuoni	34
Sdoppiamento dell'immagine	35
Semantica ecografica	36
Strutture liquide	36
Strutture solide	38
Strutture complesse	40

3 Il Doppler 41

Effetto Doppler	41
Color-Doppler	42

Power-Doppler	44
Analisi spettrale Doppler	45
Ottimizzazione dei parametri Doppler	47
Le modificazioni delle caratteristiche del flusso: dal flusso laminare al flusso turbolento della stenosi	59
Nuove tecnologie di analisi del flusso	60
Artefatti Doppler	65
Aliasing	65
Blooming	66
Direzione del flusso non determinabile	67
Volume parziale	67
Effetto specchio	67
Pseudoflusso	68
Flash	69
Edge artifact	69
Twinkling artifact o effetto arlecchino	70

4 L'ecografia con mezzo di contrasto 71

Caratteristiche dei mezzi di contrasto ecografici	71
Principi fisici: interazione tra ultrasuoni e microbolle	73
Somministrazione del mezzo di contrasto	73
Comportamento del mezzo di contrasto	74
Profilo di safety	76

5 Cenni di elastosonografia 77

Strain imaging	77
Strain elastography (SE)	77
Acoustic radiation force impulse (ARFI) strain imaging	79
Shear wave imaging (SWI)	79
Elastografia transient o VCTE™	79
Point shear wave elastography (pSWE)	80
Two-dimensional shear wave elastography (2D-SWE)	80
Limiti tecnici dell'elastosonografia	82
Valutazione della steatosi epatica	83
Applicazioni cliniche	84

Parte Seconda

6 Fegato 87

Anatomia normale	87
Preparazione e posizione del paziente	91
Scansioni	91
Rapporti del fegato	94
Possibili cause di mancata visualizzazione	95
Caratteristiche di normalità del fegato	95
Morfovolumetria	95
Profili e margini epatici	96
Ecostruttura parenchimale	97
Strutture vascolari e biliari	97
Caratteristiche Doppler di normalità dei vasi epatici	100
Anatomia ecografica segmentaria	102
Varianti anatomiche possibili	109

Epatopatie diffuse 111

Steatosi epatica	111
Epatite acuta	115
Epatite cronica	117
Cirrosi	118
Colangite biliare primitiva	122
Altre patologie con interessamento epatico diffuso	123

Ilo epatico 125

Cenni anatomici	125
Preparazione e posizione del paziente	126
Scansioni	126
Possibili cause di mancata visualizzazione	127
Caratteristiche ecografiche di normalità e patologia	127
Il sistema portale	127
Arteria epatica	134
Via biliare principale	136

Ipertensione portale 140

Parametri suggestivi di ipertensione portale	141
Monitoraggio dei pazienti sottoposti a trattamento per ipertensione portale	153

Lesioni focali epatiche 157

Ecografia B-Mode	157
Uso del color-Doppler	158
Uso del mezzo di contrasto	159
Uso dell'elastosonografia	161
Lesioni focali epatiche benigne	161
Pseudolesioni	162
Cisti epatiche congenite	163
Neoplasie epatiche benigne	167
Lesioni di natura infettiva	177
Lesioni traumatiche	182

Lesioni focali epatiche maligne	185
Neoplasie epatiche maligne primitive	185
Lesioni focali epatiche maligne secondarie	201
Ruolo dell'ecografia interventistica nelle lesioni focali epatiche	207
Patologie vascolari epatiche 212	
Disordini dell'arteria epatica	213
Disordini delle vene sovraepatiche e della VCI	219
Disordini della vena porta	225
Disordini della vena porta extraepatica	225
Disordini del sistema portale intraepatico	225
Disordini dei sinusoidi	228
Telangectasia emorragica ereditaria	230

7 Colecisti 235

Preparazione e posizione del paziente	236
Scansioni	236
Possibili cause di mancata visualizzazione	237
Rapporti anatomici	238
Rapporti fra colecisti e fegato	238
Rapporti tra colecisti e vena porta	239
Rapporti tra colecisti, antro, bulbo e duodeno	240
Caratteristiche di normalità e patologia della colecisti	240
Principali varianti anatomiche e patologie della colecisti	244
Anomalie congenite	244
Uso del color-Doppler	259
Uso del mezzo di contrasto	260

8 Vie biliari 263

Preparazione e posizione del paziente	264
Scansioni	264
Possibili cause di mancata visualizzazione	266
Rapporti anatomici	266
Vie biliari intraepatiche	266
Via biliare principale	266
Caratteristiche di normalità e patologia	267
Principali patologie delle vie biliari	268
Anomalie congenite delle vie biliari	268
Patologia ostruttiva delle vie biliari	270
Patologia infiammatoria delle vie biliari	272
Patologia neoplastica delle vie biliari	275
Altre condizioni patologiche delle vie biliari	278

9 Pancreas 281

Preparazione e posizione del paziente	282
Scansioni	282
Possibili cause di mancata visualizzazione	284
Rapporti anatomici	284
Caratteristiche di normalità e patologia	287
Principali varianti anatomiche	289
Patologia flogistica del pancreas	289
Pancreatite acuta	289
Pancreatite cronica	294
Patologia neoplastica del pancreas	297
Neoplasie solide del pancreas	298
Neoplasie cistiche del pancreas	308

10 Milza 315

Preparazione e posizione del paziente	316
Scansioni	316
Possibili cause di mancata visualizzazione	319
Rapporti anatomici	319
Rapporti fra milza e pancreas	319
Rapporti fra milza e rene	320
Rapporti fra milza, stomaco e intestino	320
Rapporti fra milza e diaframma	321
Caratteristiche di normalità e patologia	323
Uso del color-Doppler	326
Uso del mezzo di contrasto	326
Principali varianti anatomiche e patologie della milza	327
Variazioni delle dimensioni	327
Anomalie congenite	329
Variazioni diffuse dell'ecogenicità del parenchima splenico	331
Lesioni focali spleniche	332
Lesioni cistiche	332
Lesioni ischemiche	334
Lesioni traumatiche	336
Neoplasie benigne e maligne	339
Anomalie vascolari	344
Patologie flogistiche	346
Applicazione delle nuove tecniche elastografiche nella milza	348

11 Tratto gastrointestinale 351

Preparazione e posizione del paziente	351
Scansioni	351
Anatomia ecografica e rapporti anatomici	355
Caratteristiche di normalità e patologia	364
Uso del color-Doppler e del mezzo di contrasto ev	365
Principali patologie gastrointestinali	365
Malattie infiammatorie croniche intestinali	365

Patologie da malassorbimento -	
Malattia celiaca	372
Patologie acute intestinali	374
Neoplasie gastrointestinali	380

12 Reni 383

Preparazione e posizione del paziente	383
Scansioni	385
Possibili cause di mancata visualizzazione	389
Rapporti anatomici	389
Caratteristiche ecografiche dei reni normali	390
Dimensioni	390
Studio della vascolarizzazione renale	393
Principali varianti anatomiche del rene	397
Aspetti ecografici delle nefropatie mediche	401
Aspetti ecografici delle nefropatie vascolari	404
Aspetti ecografici delle nefropatie chirurgiche	408
Tumori renali	419
Tumori renali benigni	419
Tumori renali maligni	420
Altre lesioni renali	422
Trapianto renale	423
Uso del mezzo di contrasto	426

13 Surreni 433

Preparazione e posizione del paziente	433
Scansioni	433
Possibili cause di mancata visualizzazione dell'organo	436
Rapporti anatomici	436
Caratteristiche di normalità	437
Uso del Doppler	437
Uso del mezzo di contrasto	438
Principali patologie surrenaliche	439
Lesioni benigne	439
Lesioni maligne	442

14 Vescica e ureteri 447

Vescica 447	
Preparazione e posizione del paziente	448
Scansioni	449
Possibili cause di mancata visualizzazione	450
Confini degli organi e rapporti	450
Rapporti tra vescica e prostata	450
Rapporti tra vescica e utero	451
Caratteristiche di normalità	452
Misurazione del volume residuo post-minzionale	455
Misurazione dello spessore della parete	456

Principali patologie della vescica	457	Caratteristiche Doppler	526
Patologie della parete vescicale	457	Patologia aortica	527
Anomalie del contenuto vescicale	466	Problemi di visualizzazione	535
Lesioni traumatiche della vescica	467	Follow-up del trattamento dell'aneurisma dell'aorta addominale	535
Ureteri	469	Come evitare errori di misurazione	536
Scansioni	469	Uso del mezzo di contrasto	537
Principali patologie degli ureteri	470	I rami dell'aorta addominale	539
15 Prostata e testicoli	475	Caratteristiche anatomiche e scansioni ecografiche	539
Prostata	475	Patologia dei vasi viscerali	543
Preparazione e posizione del paziente	477	Patologie vascolari rare	545
Scansioni e rapporti con gli organi adiacenti	477	Vena cava inferiore	547
Possibili cause di mancata visualizzazione	478	Rapporti anatomici	547
Principali varianti anatomiche e patologie della prostata	478	Caratteristiche ecografiche e color-Doppler normali	547
Testicoli	482	Patologia della vena cava inferiore	550
Preparazione e posizione del paziente	483	Tributarie della vena cava	555
Scansioni e aspetto ecografico	483	Scansioni	555
Uso del color-Doppler	485	Caratteristiche di normalità e patologia	557
Uso del mezzo di contrasto	486	Le vene epatiche	557
Principali varianti anatomiche e patologie	486	Le vene renali	559
Patologia cistica	492	18 Linfonodi	561
Patologia neoplastica	494	Localizzazioni anatomiche	561
16 Pelvi femminile	497	Caratteristiche di normalità e patologia	562
Preparazione e posizione del paziente	498	19 Collo	571
Scansioni	498	Tiroide	571
Possibili cause di mancata visualizzazione	499	Preparazione del paziente e scelta della sonda	572
Rapporti anatomici	499	Scansioni	572
Caratteristiche di normalità e principali varianti fisiologiche	500	Il volume tiroideo	573
Utero	500	Principali strutture vascolari	575
Tube di Falloppio	503	Patologia tiroidea	576
Ovaie	503	Tiroidite di Hashimoto	576
Principali varianti anatomiche e patologie uterine	506	Tireotossicosi	577
Patologia ovarica	511	Tiroidite subacuta di de Quervain	579
Masse ovariche	511	Tiroidite di Riedel (tiroidite sclerosante)	579
Altre patologie ovariche	516	Tireotossicosi amiodarone-indotta	579
Patologie delle tube	518	Il nodulo tiroideo	580
Malattie infiammatorie	518	Gozzo multinodulare	584
Gravidanza ectopica	519	L'elastografia e l'ecografia con mezzo di contrasto nella patologia tiroidea	584
Uso del mezzo di contrasto	519	Paratiroidi	585
17 Vasi addominali	521	Preparazione del paziente e scelta della sonda	585
Preparazione e posizione del paziente	521	Scansioni	585
Scansioni	521	Caratteristiche ecografiche delle paratiroidi normali e patologiche	587
Possibili cause di mancata visualizzazione	524		
Aorta addominale	524		
Rapporti anatomici	524		
Caratteristiche B-Mode di normalità	524		

Ghiandole salivari 589

Preparazione del paziente e scelta della sonda	589
Scansioni	590
Caratteristiche ecografiche delle ghiandole salivari normali	591
Patologia diffusa delle ghiandole salivari	592
Patologia litiasica	594
Patologia neoplastica	595

20 Torace 599

Tecnica di esecuzione	599
Preparazione e posizione del paziente	600
Scansioni	600
Possibili cause di mancata visualizzazione	602
Anatomia ecografica e semeiotica ecografica del torace	603
Patologia polmonare	608
Sindrome interstiziale	608
Sindrome alveolare	609

Suggerimenti per la diagnosi differenziale	612
Patologia pleurica	612
Uso del color-Doppler	614
Uso del mezzo di contrasto	614

21 Le manovre interventistiche utili all'internista 615

Paracentesi	615
Indicazioni	615
Controindicazioni	616
Procedura	616
Complicanze	620
Toracentesi	620
Indicazioni	620
Controindicazioni	621
Procedura	621
Complicanze	623

Lettere consigliate 625**Indice analitico 627**

