

Table des matières

Avant-propos	V
--------------------	---

I. Généralités

1. Notions de base en échographie critique	3
Note préliminaire	3
Étape 1 : comprendre la dimension spatiale	3
Étape 2 : comprendre la composition de l'image	6
Étape 3 : anatomie échographique – L'étape descriptive.....	8
Étape 4 : interprétation de l'image	9
2. Le matériel	11
Une version rapide pour le lecteur pressé	11
Version longue : les 7 prérequis que nous demandons à un appareil destiné à l'échographie critique	12
Comment en pratique se procurer un échographe pour son service.....	17
Quelles solutions pour les services déjà équipés de laptops ?.....	17
Références.....	18
3. Notions d'échographie spécifiques au patient réanimé	19
Limites liées au patient	19
Limites liées au matériel	19
Points forts de l'échographie chez le patient critique.....	19
Conduite d'un examen échographique.....	20
Désinfection du matériel.....	21
Indications à une échographie	21
Références.....	24

II. Analyse organe par organe

4. Introduction à l'échographie abdominale : aspects normaux	27
Diaphragme	27
Péritoine.....	27
Rachis lombaire	27
Gros vaisseaux	28
Foie.....	28

Vésicule biliaire.....	30
Reins.....	30
Vessie.....	30
Pancréas et région cœliaque.....	30
Rate.....	31
Anatomie échographique normale d'un patient en réanimation.....	31
Références.....	31
5. Péritoine.....	33
Diagnostic positif d'épanchement péritonéal.....	33
Diagnostic de nature de l'épanchement.....	35
Hémopéritoine.....	36
Péritonite.....	37
Pneumopéritoine.....	37
Échographie interventionnelle.....	40
Références.....	40
6. Tube digestif.....	41
Tube digestif normal : signes statiques.....	41
Tube digestif normal : un signe dynamique fondamental, le péristaltisme.....	41
Désordres aigus graves.....	44
Intestin : introduction.....	46
Intestin grêle : désordres ischémiques aigus.....	46
Gros intestin : désordres ischémiques aigus.....	47
Références.....	49
7. Foie.....	51
Aéroportie.....	51
Absès hépatique.....	52
Hépatomégalie.....	52
Désordres infectieux diffus.....	53
Cholestase.....	53
Veines sus-hépatiques.....	54
Tumeurs hépatiques.....	54
Traumatisme.....	55
Échographie interventionnelle.....	55
Références.....	55
8. Vésicule biliaire.....	57
Signes <i>classiques</i> de cholécystite aiguë alithiasique.....	57
Nos observations de cholécystite aiguë alithiasique.....	58
Cholécystite subaiguë chronique.....	58
Aspects couramment vus de la vésicule biliaire en réanimation.....	59
Une entité distinctive : l'épaississement pariétal majeur de la vésicule cardiaque.....	61
Comment améliorer le diagnostic de cholécystite aiguë alithiasique... Test dynamique à la céruléine et scintigraphie.....	61
Autres aspects pathologiques de la vésicule biliaire.....	64
Échographie interventionnelle.....	64
Références.....	65

9. Voies urinaires .	
Parenchyme rénal	67
Dilatation des cavités rénales	69
Vaisseaux rénaux	70
Vessie.....	70
Utérus, ovaires, organes de fertilité	72
Échographie interventionnelle	73
Références.....	73
10. Cibles abdominales variées	
(rate, surrénales, pancréas, adénopathies...)	75
Rate	75
Surrénales	76
Pancréas	77
Adénomégalies.....	78
Références.....	78
11. Aorte	81
Aorte thoracique.....	81
Dissection de l'aorte thoracique	82
Anévrisme de l'aorte thoracique.....	83
Anévrisme de l'aorte abdominale	83
Dissection de l'aorte abdominale.....	85
Hématome rétropéritonéal et autres désordres	85
12. Principe d'examen des veines profondes chez le patient critique	
– Première application : accès veineux central écho-assisté	87
Avant d'entrer dans le vif du sujet : comment nous tenons	
et mobilisons la sonde pour l'analyse veineuse	87
Premier pas : reconnaître le paquet vasculaire	88
Deuxième pas : distinguer la veine de l'artère.....	89
Troisième pas, avant la ponction : vérifier la patence veineuse.....	89
Cathétérisme écho-éclairé.....	90
Juste avant le prochain pas (invasif) : comment s'entraîner	91
Veine sous-clavière, aspect normal.....	91
Cathétérisme écho-guidé de la veine sous-clavière	91
En fin de procédure	93
Pourquoi la veine sous-clavière plutôt que la jugulaire interne ?	93
Considérations philosophiques et autres.....	94
Que faire des autres sites ?	94
Insertion de cathéter central court sous sonographie en extrême	
urgence.....	94
Références.....	95
13. Principe d'examen des veines profondes chez le patient critique	
– Seconde application, la thrombose veineuse profonde	
chez le patient critique : le BLUE-protocol, versant veineux	97
Les dix particularités de l'échographie veineuse dans le BLUE-protocol....	97
Le diagnostic de thrombose veineuse. Étape 1 : la simple observation	98
Le diagnostic de thrombose veineuse. Étape 2 : la manœuvre	
de compression <i>contrôlée</i>	100
Résultats. Le signe de la dérobadé (<i>Escape sign</i>)	101
Le diagnostic de thrombose veineuse – Points additionnels	101

Par où commence le BLUE-protocol ? Par où finit-il ?	
Technique du bulldozer ou du papillon ?	103
Thrombose jugulaire interne.....	104
Thrombose sous-clavière.....	104
Veine cave supérieure.....	104
Tronc brachio-céphalique gauche	104
Veine cave inférieure.....	104
Le segment iliaque.....	105
Veine fémorale : les 3/4 supérieurs	106
Veine fémorale basse : le 1/4 inférieur	106
L'approche poplitée chez le patient critique.....	107
Le « problème sural »	107
Résultats	108
Limites de l'échographie chez le patient critique.....	109
Phlébographie, angioscanner, Doppler, ARM... Quel gold standard? ..	109
Quelques principes du BLUE-protocol (versant veineux)	109
Considérations sur le devenir des thromboses jugulaires internes liées aux cathéters	110
Références.....	111
14. Introduction à l'échographie pulmonaire	113
Terminologie de base	113
Technique de base. Les sept principes de l'échographie pulmonaire	113
Développement du premier principe : simplicité de l'appareil.....	113
Développement du deuxième principe : comprendre le rapport hydro-aérique et l'axe ciel-terre	114
Développement du troisième principe : définir les aires d'investigation.....	114
Développement du quatrième principe : définir la ligne pleurale	118
Développement du cinquième principe : décrire l'artefact qui définit le poumon normal : la ligne A.....	120
Développement du sixième principe : définir le trait dynamique du poumon normal : le glissement pleural.....	121
Développement du septième principe : les désordres aigus graves ont une extension superficielle.....	122
Références.....	122
15. Épanchement pleural	123
Diagnostic positif de l'épanchement pleural.....	123
Évaluation de la quantité d'un épanchement pleural.....	126
Diagnostic de la nature d'un épanchement pleural	127
Pièges apparents.....	129
Échographie interventionnelle : ponction pleurale chez le patient critique.....	129
Références.....	131
16. Poumon : syndrome alvéolaire	133
Quelque introduction.....	133
Consolidation pulmonaire, notre définition.....	133
Technique échographique	134
Diagnostic échographique d'une consolidation pulmonaire aiguë.....	134
Autres signes.....	135
Quelques caractérisations d'une consolidation pulmonaire	137

Consolidation pulmonaire et grandes causes de défaillance respiratoire aiguë.....	138
Atélectasie.....	139
Le diaphragme – Désordres phréniques.....	140
Échographie interventionnelle.....	142
Résultats.....	143
Intérêt.....	143
Références.....	143
17. Poumon et syndrome interstitiel.....	145
Une définition préliminaire : que faut-il comprendre par « syndrome interstitiel »?.....	146
Les signes échographiques du syndrome interstitiel.....	146
L'importance clinique du syndrome interstitiel chez le patient en état critique. Applications respiratoires.....	152
Un mot à l'attention des industriels.....	154
Pour conclure, une petite mise au point à propos des fusées pleurales	154
Références.....	155
18. Pneumothorax.....	157
Caractéristiques avancées du glissement pleural.....	157
Liste de situations abolissant le glissement pleural.....	161
Diagnostic échographique du pneumothorax –	
Technique de détection.....	163
Premier signe : abolition du glissement pleural.....	163
Deuxième signe : le signe de la ligne A.....	165
Troisième signe : le point poumon, un signe spécifique de pneumothorax.....	165
Signes additionnels de pneumothorax.....	167
Évaluation et évolution de la taille du pneumothorax.....	168
Une place pour l'étude en Stage 4 ?.....	168
Quelle conduite face à une situation critique quand manque le point poumon ?.....	168
Pièges et limitations.....	169
Le futur de l'échographie.....	171
Références.....	172
19. Applications de base de l'échographie pulmonaire chez le patient en état critique	
1 - Une alternative, au lit, au scanner et autres techniques irradiantes.....	173
L'échographie pulmonaire face aux standards en imagerie traditionnelle chez les patients en état critique.....	173
L'échographie pulmonaire : une discipline simple.....	176
Suggestion pour classifier les artefacts aériques.....	176
Références.....	180
20. Applications basiques de l'échographie pulmonaire chez le patient en état critique	
2 - L'approche échographique d'une défaillance respiratoire aiguë – Le BLUE-protocol.....	181
Le design du BLUE-protocol.....	181
Introduction aux BLUE-profiles.....	182
Les résultats.....	182

Base physiopathologique du BLUE-protocol.....	182
Approche physiopathologique par les signes.....	184
L'arbre décisionnel du BLUE-protocol.....	185
Usage pratique du BLUE-protocol.....	185
Le BLUE-protocol et les causes rares de défaillance respiratoire aiguë	185
Qu'est-ce qui peut changer par l'utilisation du BLUE-protocol.....	187
FAQ. Questions fréquemment posées à propos du BLUE-protocol.....	187
Le futur du BLUE-protocol.....	193
Petite histoire du BLUE-protocol.....	194
Références.....	196
21. Applications de l'échographie pulmonaire	
chez le patient en état critique	
3 - Échographie pulmonaire chez le nouveau-né	197
Échographie pulmonaire chez le nouveau-né :	
une opportunité majeure	197
Le design de notre étude. Technique de base.....	197
Aspects de base normaux : signes n° 1, 2 et 3.....	198
Épanchement pleural : signes n° 4 et 5	198
Consolidation pulmonaire : signes n° 6 et 7	198
Syndrome interstitiel : signe n° 8	198
Pneumothorax : signes n° 9 et 10.....	198
Résultats : échographie comparée avec la radiographie au lit.....	198
Démonstration du potentiel de l'échographie pulmonaire	
à se substituer à la radiographie thoracique au lit	
en tant que gold standard	199
Limitations de l'échographie pulmonaire chez le nouveau-né.....	201
Sécurité de l'échographie pulmonaire chez le nouveau-né.....	201
Une retombée critique de l'échographie pulmonaire :	
le contrôle de la volémie chez le nouveau-né	202
Échographie critique non pulmonaire en réanimation néonatale.....	202
Tête.....	202
Cou	202
Veines.....	202
Cœur.....	202
Diaphragme	202
Abdomen.....	202
L'échographie pulmonaire chez le nouveau-né, conclusions.....	203
Références.....	203
22. Cœur. La sonographie cardiaque simplifiée	205
Voies du cœur	206
Notions d'anatomie échographique du cœur.....	206
Arrêt cardiaque	208
Défaillance ventriculaire gauche.....	209
Défaillance ventriculaire droite	209
Embolie pulmonaire	210
Tamponnade péricardique	211
Choc hypovolémique	212
Embolie gazeuse	213
Tamponnade gazeuse	213
Endocardite.....	213
Thrombose ou tumeur intracavitaire.....	213

Matériels intracavitaires	214
Infarctus myocardique	214
Divers	214
Références	215
23. Évaluation hémodynamique de l'insuffisance circulatoire aiguë : cœur simple, poumon, veines	
Notre <i>Limited Investigation</i>	217
Évolution des concepts considérant l'évaluation hémodynamique chez le patient en état critique	217
Comment peut-on déjà simplifier le problème de la prise en charge hémodynamique du patient en état critique	220
Première étape : l'option inotropique. La place de la <i>sonographie cardiaque simplifiée</i>	221
Seconde étape : l'option du remplissage, contrôlé par l'échographie pulmonaire : le FALLS-protocol (<i>Fluid Administration Limited par Lung Sonography</i>)	221
Seconde étape de notre <i>Limited Investigation</i> si le FALLS-protocol ne peut pas être appliqué, l'analyse des veines caves –	
(1) La veine cave inférieure (VCI)	226
Seconde étape, analyse des veines caves –	
(2) La place de la veine cave supérieure.....	228
La place des autres paramètres	228
Utilisation pratique de notre <i>Limited Investigation</i>	229
Cas d'un patient en choc extrêmement sévère : le SESAME-protocol..	231
Pour conclure sur l'intérêt et le futur de notre <i>Limited Investigation (considering hemodynamic therapy)</i>	232
Un peu d'histoire?	232
Références.....	234
24. Tête et cou	237
Sinus maxillaires.....	237
Nerf optique et hypertension intracrânienne (HTIC).....	239
Le cerveau	243
Le globe oculaire	243
La face	244
Le cou	244
Nuque.....	245
Références.....	246
25. Tissus mous divers	247
Fasciite nécrosante, cellulite gangréneuse, abcès des tissus mous	247
Rhabdomyolyse traumatique.....	247
Hyperthermie maligne.....	248
Hématome profond	248
Emphysème pariétal.....	248
Vaisseaux pariétaux.....	249
Désordres artériels aigus.....	249
Artères périphériques et pression artérielle	249
Nerfs périphériques	249
Médiastin.....	250
Malnutrition.....	250
Divers	251

Disques vertébraux.....	251
Références.....	252

III. Applications générales de l'échographie critique

26. L'échographie interventionnelle	255
Insertion de cathéter court sous sonographie en extrême urgence	255
Technique de base pour une procédure écho-guidée	256
Ciblage.....	257
Équipement pour un drainage percutané	258
Domaines non usuels mais critiques de l'échographie interventionnelle.....	259
Précautions générales avant toute ponction.....	260
Alternatives à l'échographie.....	260
Moyens de formation	260
Références.....	261
27. Échographie en réanimation chirurgicale, quelques particularités	263
Issues générales	263
Échographie abdominale postopératoire	263
Échographie thoracique postopératoire.....	264
Désordres thromboemboliques	264
Réanimations chirurgicales spécialisées : neurochirurgicale et cardiaque.....	264
Références.....	264
28. L'échographie critique en dehors de la réanimation	265
Échographie pour les <i>flying doctors</i>	265
Ambulances médicalisées (SAMU)	266
Échographie critique dans des cadres instables.....	266
Échographie aux urgences.....	267
Échographie en traumatologie.....	268
Échographie au bloc opératoire et autour	269
Autres disciplines médicales habituelles	270
Échographie du monde	270
Échographie dans l'espace.....	271
Tendances futuristes	271
Échographie pour les vétérinaires	271
Références.....	271
29. Étude analytique de situations sévères ou fréquentes chez le patient en état critique	273
Exploration échographique d'une défaillance respiratoire aiguë.....	273
Exploration échographique d'une défaillance circulatoire aiguë	273
Gestion d'un choc extrêmement sévère (arrêt cardiaque imminent)...	273
Échographie dans l'arrêt cardiaque	276
Choc septique	278
L'embolie pulmonaire: un carrefour	278
SDRA	281
Fièvre en réanimation. Le Fever-protocol.....	281

Autres contributions de l'échographie de routine dans un séjour prolongé en réanimation	282
Abord difficile des voies aériennes, sevrage difficile de patients ventilés	282
Exploration d'une douleur thoracique	283
Définir la cause d'un désordre abdominal.....	283
Exploration d'une déglobulisation aiguë.....	284
Contrôle de la douleur.....	284
Grossesse et soucis aigus	284
Références.....	285
30. Considérations libres	287
L'échographie critique, pas un simple copié-collé de la culture radiologique.....	287
L'envol tardif de l'échographie critique : une explication ?.....	287
Échographie et lieux communs.....	288
La miniaturisation était-elle un pas nécessaire ?.....	292
Le PUMA : notre réponse au marché du laptop traditionnel	296
L'échographie critique, un outil rehaussant l'examen clinique	297
Le SLAM.....	298
Et quid de <i>US</i> ?.....	300
Références.....	301
31. Un moyen d'apprendre l'échographie critique	303
L'échographie sauvage	304
L'approche dans nos ateliers : comment faire de notre jeune modèle sain une mine de maladies aiguës, comment éviter de faire des misères à nos animaux de laboratoire	305
Références.....	307
32. L'échographie critique, plus qu'une nouvelle technique : aussi une philosophie	309
<i>Glossaire</i>	311
<i>Index</i>	319