

D. BUTHIAU  
P. CHAUMIER  
J.C. PIETTE

# **TDM et IRM cliniques**

Indications et Sémiologie  
de la Tomodensitométrie et de  
l'Imagerie  
par Résonance Magnétique

**PATHOLOGIE THORACIQUE**  
Pneumologie. Cardiologie.

ÉDITIONS FRISON-ROCHE

# SOMMAIRE

<b>Préfaces</b>	
<b>P. GODEAU</b> , Chef de Service de Médecine Interne, Centre Hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris. ....	7
<b>A. VACHERON</b> , Chef de Service de Cardiologie de l'Hôpital Necker, Paris. ....	9
<b>Avant-Propos</b>	
<b>D. BUTHIAU</b> , Ancien Chef de Clinique, Assistant de Radiologie des Hôpitaux de Paris. L. mar du Midi, Neuilly-sur-Seine. ....	11
<b>Liste des Auteurs</b> .....	13

## 1<sup>re</sup> partie: PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA TDM ET DE L'IRM

<b>1a: Principes de base de la tomodensitométrie et de l'imagerie par résonance magnétique</b> .....	25
I. IDY-PERETTI J. BITTOUN	
Bases physiques de la tomodensitométrie .....	25
Origine du contraste en tomodensitométrie .....	25
Acquisition de multiples projections d'une coupe .....	26
Reconstruction d'une coupe à partir de ses projections .....	26
Échelle de Hounsfield et image tomodensitométrique .....	29
Principes de l'IRM .....	30
Résonance Magnétique Nucléaire .....	30
Retour à l'équilibre de l'aimantation nucléaire .....	31
Signal de mesure et séquences .....	31
Principes de l'imagerie .....	34
Artefacts .....	34
Pratique d'un examen IRM .....	35
<b>1b: Réalisation des examens TDM et IRM: notions générales</b> .....	37
D. BUTHIAU	
Réalisation d'un examen TDM .....	37
Mise en place du patient .....	38
Aspects techniques .....	38
Réalisation d'un examen IRM .....	39

<b>2: Instrumentation et flux en IRM</b> .....	43
J.B. KNEELAND	
Instrumentation .....	43
L'aimant .....	43
Bobines de correction de champ ou bobines de « Shim » .....	44
Les sous-systèmes de gradients .....	44
Les sous-systèmes d'ordinateur .....	45
Flux en IRM .....	45
L'effet de « temps de vol » .....	45
L'effet de phase .....	46
<b>3: L'imagerie vasculaire par résonance magnétique</b> .....	49
D. LONGCHAMP, B. LEHMANN, H. LEJAY	
Préliminaires .....	49
Les bases .....	49
Le signal du sang .....	49
L'entrée de coupe .....	49
les artefacts de flux .....	50
Les pertes de cohérence de phase .....	50
Principes de l'imagerie vasculaire par résonance magnétique .....	50
L'I.V.R.M temps de vol .....	50
L'I.V.R.M phase .....	52
Modes d'acquisition bidimensionnel et tridimensionnel .....	53
Les applications de l'I.V.R.M .....	53
<b>4: Produits de contraste en TDM et IRM Thoracique</b> .....	57
E. MOUSSEAUX .....	
A. COHEN-SOLAL .....	
Introduction .....	57
Produits de contraste iodés en tomodynamométrie thoracique .....	58
Intérêt du produit de contraste en tomodynamométrie thoracique .....	58
Modalités des injections .....	58
Rappel sur les produits de contraste iodés .....	59
Physicochimie .....	59
Effets des produits de contraste iodés .....	59
Conduite pratique et conclusions: une bonne relation Clinicien-Radiologue .....	61
Produits de contraste en IRM thoracique .....	61
Principes généraux des produits de contraste en IRM thoracique .....	61
Les complexes du Gadolinium .....	61
Rappel des applications de l'IRM thoracique et intérêt potentiel des complexes du Gadolinium .....	62
Perspectives .....	62
<b>5: La spectroscopie RMN: principe et applications</b> .....	65
A. LEROY-WILLIG, P. JEHENSON	
Qu'est-ce qu'un spectre de RMN? .....	65
Conditions techniques d'obtention d'un spectre .....	66
Applications médicales actuelles de la spectroscopie .....	67

Applications en cours de développement .....	68
La localisation .....	69
La suppression de signaux .....	69
<b>6: Réflexions sur l'incidence des progrès de l'imagerie au sein d'un grand groupe hospitalier .....</b>	<b>71</b>
J. FRANCHI	

2<sup>e</sup> partie: THORAX

<b>7: Pathologie thoracique .....</b>	<b>77</b>
C. YANA, J. FRIJA, D. BUTHIAU	P. CHAUMIER, L. TOTY, D. NIZRI, J.-C. PIETTE, D. KHAYAT, R. IVANOV
Pathologie médiastinale .....	77
Pathologie alvéolaire .....	86
Pathologie pulmonaire interstitielle chronique .....	87
Pathologie trachéo-bronchique .....	91
La trachée .....	91
Les dilatations bronchiques .....	94
Les épaissements bronchiques et les anomalies bronchiolaires .....	94
Les troubles de ventilation .....	94
Pathologie vasculaire .....	97
Pathologie des gros vaisseaux .....	97
Pathologie vasculaire pulmonaire .....	97
Pathologie parenchymateuse pulmonaire .....	99
Les nodules pulmonaires .....	99
Les lésions excavées .....	103
L'emphysème .....	103
Les séquestrations pulmonaires .....	105
Les tumeurs broncho-pulmonaires .....	106
Les tumeurs malignes .....	106
Les tumeurs bénignes .....	111
Aspect tomodensitométrique après chirurgie et radiothérapie .....	111
Pathologie pleurale et pariétale .....	113
La pathologie pleurale .....	113
La paroi thoracique .....	119
À part: les tumeurs mammaires .....	122
Le diaphragme .....	122
<b>8: Sein .....</b>	<b>125</b>
D. BUTHIAU, J. MICHELIN	J.V. CHANTELARD, J.P. LEFRANC
Pathologie bénigne .....	125
Pathologie maligne .....	125
<b>9: TDM en cardiologie .....</b>	<b>133</b>
D. BUTHIAU	C. CHAPELON, J. TRAVERSAT
Cardiopathie ischémique .....	133

Masses intracardiaques et paracardiaques .....	131
Thrombi intracardiaques .....	134
Myxomes .....	138
Masses tumorales .....	138
Cardiomyopathies .....	138
L'étude du rejet de greffe cardiaque .....	138
Pathologie péricardique .....	138
Épanchement péricardique .....	138
Péricardite constrictive .....	138
Pathologie congénitale du péricarde .....	139
Tumeur péricardique .....	139
Troubles du rythme .....	139
Coarctation de l'aorte .....	139
<b>10: Évaluation de la structure et de la fonction cardiaques par ciné-TDM .....</b>	<b>141</b>
R.M. WEISS, Z.D. HAJDUCZOK	
Matériel .....	141
Étude de la structure cardiaque .....	141
Évaluation quantitative de la fonction ventriculaire .....	143
Évaluation de l'anatomie et de la physiologie des artères coronaires .....	145
Avantages de l'imagerie par ciné-TDM .....	146
Limites de la ciné-TDM .....	146
<b>11: IRM en cardiologie .....</b>	<b>149</b>
E.P. SHAPIRO	
Évaluation des anomalies congénitales .....	149
Étude de l'aorte .....	149
Mesures de la masse ventriculaire gauche .....	150
Mise en évidence directe de l'infarctus myocardique aigu .....	150
Évaluation des masses cardiaques .....	151
Évaluation des maladies valvulaires .....	152
Mesure de la fonction ventriculaire gauche .....	152
Visualisation directe des pontages .....	154
Pathologie péricardique .....	154
Étude de la physiologie ventriculaire gauche .....	154
<b>12: Cardiopathies congénitales .....</b>	<b>157</b>
M. MC NAMARA	
F. BOURLON	
Malformations extracardiaques .....	157
Coarctation de l'aorte .....	157
Anomalie des arcs aortiques .....	159
Maladie de Marfan .....	160
Anomalies de l'arbre artériel pulmonaire .....	161
Anomalies du retour veineux pulmonaire et systémique .....	162
Malformations intracardiaques .....	162
Anomalies des cloisons .....	162
Transposition des gros vaisseaux — Malposition des gros vaisseaux .....	162
Ventricule unique — Cardiopathies complexes .....	163
Évaluation postopératoire .....	164

<b>13: Applications de la spectroscopie par résonance magnétique en cardiologie</b> .....	167
J.C. CHATHAM	
Étude des systèmes biologiques par résonance magnétique .....	167
Spectroscopie du cœur humain en résonance magnétique .....	169
Spectroscopie par résonance magnétique et applications cliniques .....	169
Étude spectroscopique par résonance magnétique en pathologie cardiaque .....	170
Développements récents .....	170
<b>14: Œsophage</b> .....	177
D. BUTHIAU	
F. LUCIANI, G. COHEN-ALORO, D. KHAYAT	
Anomalies anatomiques .....	179
Hernie hiatale .....	179
Méga-œsophage .....	179
Anomalies pariétales .....	181
Varices œsophagiennes .....	181
Lésions intrapariétales .....	181
Épaississements inflammatoires .....	182
Lésions extrinsèques extramurales .....	183
Perforations .....	183
Autres pathologies .....	184
Fistules œsophago-pleurales .....	184
Hématome œsophagien .....	184
Pathologies malignes de l'œsophage .....	184
<b>15: Pathologie des gros vaisseaux en TDM et IRM</b> .....	193
D. BUTHIAU	
O. BLÉTRY, E. KIEFFER	
TDM-IRM: indications générales .....	193
Aorte .....	195
Anévrismes .....	195
Dissections .....	201
Sténoses et occlusions .....	205
Pathologies aortiques rares .....	209
Surveillance des prothèses .....	209
Artères pulmonaires .....	211
Occlusions .....	211
Sténoses pulmonaires .....	211
Anévrismes pulmonaires .....	211
Pathologie congénitale .....	211
Artères viscérales .....	214
Artères rénales .....	214
Tronc cœliaque et branches, artère mésentérique supérieure .....	214
Artères iliaques .....	214
Fistule artério-veineuse du petit bassin .....	214
Lésions sténosantes .....	215
Veine cave inférieure .....	215
Anomalies embryologiques .....	215
Compression cave .....	216
Traumatismes de la veine cave inférieure .....	216

Tumeur pariétale .....	216
Thrombose de la veine cave inférieure .....	216
Branches de la veine cave inférieure .....	217
Autres pathologies de la veine cave inférieure .....	217
Veine cave supérieure .....	218

## 16: Place de la TDM et de l'IRM dans les connectivites .....

D. BUTHIAU

B. WECHSLER, J.C. PIETTE

Lupus érythémateux aigu disséminé .....	221
Atteinte encéphalique .....	221
Atteinte abdominale .....	223
Atteinte pulmonaire .....	223
Atteinte vasculaire .....	223
Divers .....	223
Maladie de Wegener .....	223
Atteinte pulmonaire .....	223
Atteinte des aires sinusiennes de la face .....	224
Atteinte encéphalique .....	224
Atteinte des voies urinaires .....	224
Périartérite noueuse .....	224
Atteinte encéphalique .....	224
Atteinte pulmonaire .....	224
Atteinte viscérale abdominale .....	224
Maladie de Behçet .....	225
Atteinte encéphalique .....	225
Atteinte vasculaire .....	226
Maladie de Takayasu .....	226
Maladie de Horton .....	226
Sclérodermie .....	226
Dermato-polymyosite .....	226
Syndrome de Sjögren .....	226
Atteinte encéphalique .....	226
Atteinte salivaire .....	227
Atteinte pulmonaire .....	227
Polychondrite atrophiante .....	227
Fibrose rétropéritonéale .....	227
Complications des traitements .....	227
Complications infectieuses .....	227
Complications des corticoïdes .....	227

## 17: Manifestations thoraciques du SIDA .....

S. MARCIANO, D. BUTHIAU,  
A. AYMARDP. CHAUMIER, L. GUILLEVIN,  
M. RAPHAEL

Les infections opportunistes .....	229
Parasitoses .....	229
Mycoses .....	231
Viroses .....	231
Les infections à germe banal .....	232
Kaposi .....	232
Lymphome .....	233
Pneumonie lymphoïde interstitielle .....	234
Manifestations cardiaques au cours du SIDA .....	234

<b>18: Fièvre prolongée inexpliquée chez l'adulte</b> .....	235
<b>K. DUPUCH</b> .....	<b>J. CABANE</b>
Infections à germe banal .....	235
Infections à mycobactéries .....	239
Fièvre chez un patient portant une prothèse .....	241
Infections parasitaires et mycotiques .....	241
Fièvre inexpliquée due à des cancers .....	241
Fièvre due à une pathologie vasculaire .....	241
Affections pleuro-pulmonaires fébriles .....	242
Fièvre au cours de l'infection par le VIH .....	242
Fièvre par maladies systémiques et auto-immunes .....	242
Divers .....	242
<b>19: TDM et IRM en pathologie pédiatrique</b> .....	245
<b>D. COUANET</b> .....	<b>D. VALTEAU</b>
Pathologie cervico-faciale .....	247
Pathologie tumorale .....	247
Pathologie tumorale maligne .....	247
Pathologie tumorale bénigne .....	251
Pathologie inflammatoire .....	253
Pathologie thoracique .....	254
Le médiastin .....	254
Le thymus de l'enfant .....	254
Pathologie tumorale maligne .....	254
Pathologie tumorale bénigne .....	258
Le poumon .....	258
La paroi et la plèvre .....	263
Pathologie abdominale .....	265
Pathologie tumorale rétropéritonéale .....	265
Pathologie tumorale intrapéritonéale .....	265
<b>20: TDM et IRM en radiothérapie</b> .....	273
<b>D. BUTHIAU</b> .....	<b>J.-V. CHANTELARD, F. BAILLET</b>
TDM en radiothérapie .....	273
Préparation du malade .....	274
Modalités techniques .....	274
Conduite de l'examen .....	274
Exploitation des données scanographiques par les radiothérapeutes .....	274
IRM en radiothérapie .....	275
Applications potentielles .....	275
Technique .....	275

## CONCLUSION

<b>21: Perspectives d'avenir en imagerie TDM</b> .....	279
<b>J.-L. DIETEMANN</b>	

<b>22: Passé, présent et futur de l'imagerie par résonance magnétique</b> .....	281
F.W. WEHRLI .....	281
L'histoire des origines .....	281
Résonance magnétique nucléaire en phase condensée .....	282
Les débuts de la spectroscopie RMN de haute résolution .....	283
Imagerie par résonance magnétique Nucléaire .....	283
L'état de l'art: développements techniques récents .....	285
Aimants et systèmes de gradient .....	285
Bobines de surface .....	285
Techniques d'amélioration de la qualité de l'image .....	285
Imagerie de coupes obliques .....	286
Produit de contraste .....	286
Imagerie par écho de gradient .....	286
Impact sur l'imagerie clinique .....	287
Les 5 prochaines années .....	287
Imagerie neuro-vasculaire .....	288
Acquisition volumique, représentations tridimensionnelles .....	289
Imagerie instantanée (snapshot) et en temps réel .....	290
Examen de l'abdomen .....	291
Imagerie d'ultra haute résolution .....	292
Imagerie de diffusion et de perfusion .....	292
Examen cardiaque intégré .....	293
* Les agents de contraste spécifiques d'organes ou de cibles .....	294
Imagerie métabolique .....	294
Regard sur le long terme .....	295
Système spécialisé .....	295
Dépistages en tous genres .....	296
Système à très haut champ .....	296
Nouveau système de détection .....	296
Index .....	301