

IMAGERIE MEDICALE

DIRIGÉE PAR HENRI NAHUM

Sous la direction de

JEAN TRAMALLONI

IMAGERIE DE LA

thyroïde et des parathyroïdes

Médecine Sciences

Publications

Lavoisier

Dans la collection « Imagerie médicale » sous la direction d'Henri Nahum

Imagerie de l'abdomen, par V. Vilgrain et D. Régent
Imagerie du cœur et des artères coronaires, par O. Vignaux
Imagerie pédiatrique et fœtale, par C. Adamsbaum
Imagerie thoracique de l'adulte, par Ph. Grenier
Imagerie de l'appareil génito-urinaire, par O. Hélénon
Imagerie du système nerveux : l'encéphale, par P. Halimi
Imagerie du cœur et des vaisseaux, par J.-C. Gaux
Imagerie de l'oreille, par F. Veillon
Imagerie de la prostate, par F. Cornud, X. Belin et G. Fromont
Imagerie du SIDA, par H. Nahum
Imagerie et urgences, par J.-M. Bruel et F.-M. Lopez
Imagerie maxillo-faciale, par N. Martin-Duverneuil et J. Chiras
Imagerie ostéo-articulaire, par J.-D. Larédo, G. Morvan et M. Wybier
Imagerie de l'appareil digestif opéré, par M. Zins et A. Sauvanet

Dans d'autres collections

Traité d'imagerie médicale, par H. Nahum
Traité d'endocrinologie, par Ph. Chanson et J. Young
Pathologie thyroïdienne : diagnostic et traitement, par A. Léger
Le livre de l'interne en endocrinologie, par J. Lubetski, Ph. Chanson et P.-J. Guillausseau
Pratique de l'endoscopie interventionnelle, par G. Tytgat, M. Classen, J.D. Wayne et S. Nakazawa
Atlas d'anatomie échographique, par W. Swobodnik, J.E. Altwein, M. Herrmann et R.F. Basting
Atlas de corrélations anatomiques en TDM et IRM, par P. Gerhardt et W. Frommhold

Traité de médecine, par P. Godeau, S. Herson et J.-Ch. Piette
Principes de médecine interne Harrison, par E. Braunwald, A.S. Fauci, D.L. Kasper, S.L. Hauser, D.L. Longo et J.L. Jameson
La Petite Encyclopédie médicale Hamburger, par M. Leporrier
Guide du bon usage du médicament, par G. Bouvenot et C. Caulin
Le Flammarion médical, par M. Leporrier
Dictionnaire français-anglais/anglais-français des termes médicaux et biologiques et des médicaments, par G.S. Hill
L'anglais médical : spoken and written medical english, par C. Coudé et X.-F. Coudé

Jean TRAMALLONI

Imagerie de la thyroïde et des parathyroïdes

Préface du Professeur Olivier HÉLÉNON

Avant-propos du Professeur Laurence LEENHARDT

Médecine Sciences

Publications

<http://www.medecine.lavoisier.fr>

Direction éditoriale : Emmanuel Leclerc

Édition : Béatrice Brottier

Fabrication : Estelle Perez

Couverture : Isabelle Godenèche

Composition : Nord Compo, Villeneuve-d'Ascq

Impression et façonnage : SEPEC, Peronnas

ISBN : 978-2-257-20496-7

© 2012 Lavoisier S.A.S.
11, rue Lavoisier
75008 Paris

Liste des collaborateurs

BERGER Nicole, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Anatomopathologie, centre hospitalier Lyon Sud.

BILLOTEY Claire, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Édouard-Herriot, Lyon.

CHARRIÉ Anne, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service fédéré de Biochimie, Techniques nucléaires et Biophysique CARMEN, centre hospitalier Lyon Sud.

CLERC Jérôme, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Cochin, Paris.

COCHAND-PRIOULET Béatrix, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Anatomie et Cytologie pathologiques, hôpital Lariboisière, Paris.

DAHAN Henri, Praticien hospitalier, service de Radiologie viscérale et vasculaire, hôpital Lariboisière, Paris.

ESNAULT Olivier, Ancien Chef de clinique-Assistant, ORL, Paris.

FRANC Brigitte, Professeur émérite des Universités, université Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines.

GAREL Catherine, Praticien hospitalier, service de Radiologie, hôpital Armand-Trousseau, Paris.

GROUSSIN Lionel, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Maladies métaboliques, hôpital Cochin, Paris.

HÉLAL Badia Ourkia, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Antoine-Béclère, Paris.

LABRIOLLE-VAYLET Claire de, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire pédiatrique, hôpital Armand-Trousseau ; université Paris 6-Pierre et Marie Curie, Paris.

LAPRAS Véronique, Praticien hospitalier, service de Radiologie, centre hospitalier Lyon Sud.

LE GUEN Virginie, ancien Praticien hospitalier, centre de radiologie, Montpellier.

LEENHARDT Laurence, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

LÉGER Juliane, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie-Diabétologie pédiatrique, hôpital Robert-Debré ; centre de référence des Maladies endocriniennes de la croissance, université 7-Denis Diderot, Paris.

MÉNÉGAUX Fabrice, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Chirurgie viscérale générale et endocrinienne, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

MONPEYSSEN Hervé, Attaché consultant, service de Radiologie Adultes, hôpital Necker, Paris.

PEIX Jean-Louis, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Chirurgie, centre hospitalier Lyon Sud.

POIRÉE Sylvain, Praticien hospitalier, service de Radiologie Adultes, hôpital Necker, Paris.

ROUXEL Agnès, Attaché, service de Médecine nucléaire, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

RUSS Gilles, Attaché, service de Médecine nucléaire, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

SAINGRA Bernard, Médecin anatomopathologiste, service d'Anatomie pathologique, CRLC Val d'Aurelle, Montpellier.

TRAMALLONI Jean, Attaché consultant, service de Radiologie Adultes, hôpital Necker, Paris.

TRANQUART François, MD, PhD, General Manager, Bracco Suisse SA, centre de recherche de Genève, Plan-les-Ouates (Suisse).

VUARNESON Hélène, Chef de clinique-Assistant, service de Chirurgie viscérale générale et endocrinienne, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

WÉMEAU Jean-Louis, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, Clinique endocrinologique, CHU, Lille.

Sommaire

Éditorial (H. NAHUM).....	XIII
Préface (O. HÉLÉNON).....	XV
Avant-propos (L. LEENHARDT).....	XVII
Introduction (J. TRAMALLONI).....	XIX

■ THYROÏDE ■

Chapitre 1 Anatomie et embryologie (J. TRAMALLONI)	3	Endocytose et hydrolyse de la thyroglobuline par les cathepsines dans les lysosomes, permettant la séparation des hormones thyroïdiennes de la thyroglobuline.....	11
Anatomie micro- et macroscopique	3	Recyclage intrathyroïdien de l'iode	11
<i>Histologie</i>	3	Sécrétion des hormones thyroïdiennes dans le compartiment sanguin	11
<i>Morphologie</i>	3	Chapitre 3 Techniques d'imagerie thyroïdienne	
<i>Rapports anatomiques</i>	4	Échographie	14
Face médiale : axe aérodigestif.....	4	<i>Bases physiques</i> (J. TRAMALLONI)	14
Face ventrale et latérale : plans de couverture	4	Longueur d'onde et fréquence	14
Face dorsale : paquet vasculonerveux	4	Propagation du son	15
<i>Vascularisation</i>	5	Application à la biométrie	15
Réseau artériel : artères thyroïdiennes.....	5	Impédance acoustique.....	15
Réseau veineux	5	Interactions de l'onde incidente avec le milieu : atténuation, réflexion et réfraction	15
Réseau lymphatique.....	6	<i>Échographe</i> (J. TRAMALLONI).....	16
Variantes de la normale et anomalies		Émetteur	16
congénitales	6	Transducteur.....	17
<i>Rappel embryologique sommaire</i>	6	Récepteur	19
<i>Anomalies de taille : agénésie et hypoplasie</i>	7	Calculateur.....	20
<i>Anomalies de position : thyroïdes ectopiques</i>	7	Affichage de l'image finale.....	20
<i>Kystes du tractus thyroïdienne</i>	7	Facteurs de qualité de l'image échographique	23
Chapitre 2 Physiologie et biologie : synthèse des hormones thyroïdiennes (L. GROUSSIN)	8	<i>Nouvelles modalités</i>	25
Liaison de la TSH à son récepteur et activation de différentes voies de signalisation.....	8	Élastographie ultrasonore de la thyroïde (F. TRANQUART et H. MONPEYSSSEN)	25
Régulation de facteurs de transcription permettant l'expression des gènes de différenciation thyroïdienne.....	9	Produits de contraste ultrasonores	28
La captation active de l'iode au pôle basal du thyrocyte et sa diffusion dans la lumière vésiculaire au pôle apical.....	9	Autres modes d'imagerie (J. TRAMALLONI).....	28
L'oxydation de l'iode au niveau de la membrane apicale et sa liaison covalente aux résidus tyrosine de la thyroglobuline par la TPO	10	Scintigraphie (J. CLERC).....	29
Le couplage de deux résidus tyrosine iodés par la TPO pour produire la prohormone qu'est la T ₄ et, en plus faible quantité, l'hormone active, la T ₃	10	<i>Scintigraphie thyroïdienne quantifiée</i>	29
		<i>Scintigraphie thyroïdienne : bref retour sur 60 ans d'histoire</i>	30
		<i>Nature du ciblage et choix du radiopharmaceutique</i> ...	31
		<i>Appareillage : imagerie et fixation</i>	32
		Caméras et collimation	32
		Fixation thyroïdienne	33
		Valeurs usuelles des fixations thyroïdiennes	35

<i>Déroulement de l'examen</i>	36	Artère thyroïdienne moyenne (artère de Neubauer ou thyroidea ima).....	62
<i>Imagerie moléculaire scintigraphique :</i> <i>quantification du captage et de la distribution</i> <i>spatiale</i>	36	<i>Veines thyroïdiennes</i>	64
Mesure de la fixation corrigée (la fixation correspond-elle au taux de la TSH ?).....	36	Chapitre 5 Goîtres (H. MONPEYSSEN).....	65
Mesure du ciblage spatial (où cela fixe-t-il ?).....	36	Généralités.....	65
Dosimétrie thyroïdienne.....	37	Pathogénie.....	65
Nature du contraste.....	37	Topographie.....	66
Fixation et contraste nodulaires.....	38	<i>Technique d'examen</i>	66
Imagerie corrélative écho-scintigraphique : exploration intégrée.....	39	Les différents goîtres.....	67
<i>Interventions pharmacologiques</i>	39	<i>S'agit-il vraiment d'un goitre ?</i>	67
Test de freinage.....	39	<i>Ce goitre présente-t-il des signes</i> <i>de complication ?</i>	68
Test de stimulation.....	40	Compression trachéale.....	68
Test au perchlorate.....	41	Compression œsophagienne.....	68
<i>Indications de la scintigraphie thyroïdienne</i>	41	Compression neurologique.....	68
<i>Interprétation des images et compte rendu</i> <i>scintigraphique</i>	43	Complications liées à sa localisation.....	68
Image normale et variantes.....	43	<i>Sommes-nous dans un contexte</i> <i>de dysthyroïdie ?</i>	70
Principales anomalies globales visibles		<i>S'agit-il d'un goitre nodulaire ?</i>	70
en scintigraphie quantitative.....	44	<i>S'agit-il d'un goitre douloureux ?</i>	72
Scintigraphie thyroïdienne quantifiée, exemples d'apports spécifiques en pathologie.....	44	Thyroïdite.....	72
Tomographie par émission de positons (B. HÉLAL).....	48	Hématocèle.....	72
<i>Technique</i>	48	Maladie d'Hashimoto douloureuse.....	73
¹⁸ F-FDG.....	48	Lymphome.....	73
Réalisation de l'examen.....	48	Chapitre 6 Nodules	75
<i>Interprétation des images</i>	48	Épidémiologie.....	75
<i>Précautions et contre-indications</i>	48	Anatomopathologie (B. FRANC).....	75
<i>Indications</i>	49	Clinique et biologie (J.-L. WÉMEAU).....	76
Diagnostic de malignité des nodules.....	49	<i>Évaluation clinique</i>	76
Bilan d'extension des cancers différenciés.....	49	Circonstances de découverte.....	76
Bilan d'extension des cancers médullaires.....	50	Examen.....	76
<i>Autre traceur : iode 124</i>	50	<i>Évaluation biologique</i>	76
Tomodensitométrie (S. POIRÉE).....	50	Échographie (J. TRAMALLONI).....	76
<i>Technique</i>	51	<i>Diagnostic positif</i>	76
<i>Indications</i>	51	<i>Diagnostic différentiel</i>	79
Imagerie par résonance magnétique (S. POIRÉE).....	52	<i>Description échographique</i>	80
<i>Indications</i>	52	Localisation : schéma de repérage nodulaire.....	80
<i>Technique</i>	53	Nombre.....	81
<i>Résultats</i>	54	Mesures.....	81
Signal normal.....	54	Forme.....	81
Nodule thyroïdien en IRM.....	54	Échostructure et échogénéicité.....	82
Chapitre 4 Échographie de la thyroïde normale (J. TRAMALLONI).....	57	Contours.....	82
Déroulement de l'examen échographique.....	57	Calcifications.....	83
<i>Position du patient</i>	57	Vascularisation.....	84
<i>Palpation</i>	58	Élasticité.....	86
Échographie mode B.....	58	<i>Système TI-RADS en échographie</i> <i>thyroïdienne</i> (G. RUSS).....	86
<i>Biométrie</i>	58	Atlas.....	86
<i>Aspect du parenchyme</i>	59	Structure normalisée du compte rendu.....	87
<i>Chaînes ganglionnaires lymphatiques</i>	60	Définition des catégories TI-RADS.....	87
Aspect du ganglion normal en mode B.....	60	Organigramme permettant de trouver la catégorie d'un nodule.....	90
Localisation ganglionnaire.....	60	Efficacité diagnostique du système TI-RADS.....	90
<i>Parenchyme ectopique</i>	61	Conduite à tenir fondée sur les catégories TI-RADS.....	90
Écho-Doppler couleur et pulsé.....	61	<i>Cas particulier de la thyroïde multinodulaire</i> (J. TRAMALLONI).....	90
<i>Parenchyme thyroïdien normal</i>	61	<i>Surveillance échographique</i> (J. TRAMALLONI).....	91
<i>Artères thyroïdiennes normales</i>	62	Scintigraphie.....	91
Artères thyroïdiennes supérieures.....	62	Autres techniques d'imagerie.....	91
Artères thyroïdiennes inférieures.....	62	IRM.....	91
		<i>Tomographie par émission de positons</i>	91

Cytoponction et microbiopsies	92	Forme du nodule.....	121
<i>Cytoponction</i> (B. COCHAND-PRIOUET et H. DAHAN).....	92	Dureté du nodule : élastographie.....	122
Techniques de cytoponction (J. TRAMALLONI)	92	<i>Adénopathies satellites</i>	122
Facteurs de réussite de la cytoponction	96	<i>Signes d'envahissement local</i>	124
Résultats cytologiques	97	<i>Cancers non nodulaires</i>	124
Conclusion	98	Cancer papillaire sclérosant diffus	124
<i>Microbiopsie thyroïdienne</i> (V. LE GUEN et B. SAINGRA) ...	99	Lymphome thyroïdien diffus	125
Technique de prélèvement.....	99	<i>Cancer anaplasique</i>	125
Résultats.....	100	<i>Recherche du cancer primitif</i>	125
Commentaires	100	<i>Cancer médullaire</i>	125
Conclusion	101	Autres techniques d'imagerie.....	126
Traitement des nodules thyroïdiens (F. MÉNÉGAUX, H. VUARNESSEON, A. ROUXEL, O. ESNAULT et L. LEENHARDT) ...	101	<i>Scintigraphie</i>	126
<i>Surveillance</i>	101	<i>Tomodensitométrie et IRM</i>	126
<i>Chirurgie</i>	101	<i>Tomographie par émission de positons</i>	126
Indications chirurgicales	102	Traitement (F. MÉNÉGAUX, H. VUARNESSEON, A. ROUXEL, O. ESNAULT et L. LEENHARDT).....	126
Technique chirurgicale	102	<i>Traitement chirurgical</i>	126
Chirurgie des nodules thyroïdiens	103	Objectifs de la chirurgie	126
<i>Iode radioactif</i>	103	Évaluation pré-opératoire : échographie	
Traitement de l'hyperthyroïdie	103	ganglionnaire pré-opératoire	126
Traitement du goitre multinodulaire bénin	104	Étendue de la chirurgie	126
<i>Traitement par la L-thyroxine</i>	104	Morbidity de la chirurgie pour cancer thyroïdien	127
<i>Techniques alternatives</i>	104	Cas particulier du cancer médullaire de la thyroïde	128
Injections percutanées d'éthanol	104	<i>Traitement radiométabolique et imagerie</i>	
Techniques d'ablation thermique	105	<i>du cancer thyroïdien différencié opéré</i> (J. CLERC) ...	128
Chapitre 7 Cancers thyroïdiens	110	Ablation isotopique après la chirurgie.....	129
Anatomopathologie (B. FRANC).....	110	Préparation à l'ablation isotopique	129
<i>Cancers</i>	111	Montant des activités et réglementation	130
Principes de la classification actuelle	111	Précautions d'administration et contre-indications.....	130
Cancer papillaire	111	Traitement par l'iode 131	130
Carcinome vésiculaire	113	Acquisition des images et résultats normaux	130
Tumeur de potentiel de malignité incertain.....	113	Aspect normal de l'imagerie en iode 131,	
Tumeurs oncocytaires (à cellules de Hürthle, à cellules oxyphiles)	113	à la phase d'ablation	131
Carcinomes peu différenciés.....	113	Mesure des fixations.....	132
Formes familiales des cancers non médullaires	113	Images anormales.....	132
Cancer médullaire de la thyroïde	114	Imagerie SPECT-CT en iode 131 et TEP	
Cancers anaplasiques	114	en iode 124.....	133
Métastases	114	Critères d'ablation isotopique.....	134
Lymphomes primitifs de la thyroïde	114	Tolérance à moyen et long termes de l'iode 131	135
<i>Compléments du diagnostic</i>	114	Surveillance des patients traités après l'ablation	135
Intérêt des marqueurs immunohistochimiques	114	Patient présentant des métastases fixantes	
Intérêt de la biologie moléculaire	114	en iode 131	135
<i>Cytologie thyroïdienne</i>	115	Imagerie scintigraphique de cancer thyroïdien	
Épidémiologie (L. LEENHARDT)	115	ne fixant plus l'iode 131	136
<i>Estimation nationale et projection 2010</i>	115	Surveillance après traitement (L. LEENHARDT).....	137
<i>Tendance évolutive en France entre 1980 et 2005</i>	116	<i>Technique de l'échographie cervicale</i>	
<i>Incidence selon le type histologique</i>	116	<i>de surveillance</i>	138
<i>Incidence selon la taille</i>	117	Matériel échographique.....	138
<i>Impact des pratiques médicales ou des facteurs</i> <i>environnementaux ?</i>	117	Opérateur.....	138
<i>Survie</i>	117	Réalisation de l'examen	138
<i>Mortalité</i>	117	<i>Objectifs de l'échographie cervicale</i>	138
<i>Cancer de la thyroïde chez l'enfant</i>	118	<i>Indications de l'échographie cervicale</i>	138
Échographie (J. TRAMALLONI).....	118	<i>Limites de l'examen échographique</i>	139
<i>Signes de malignité du nodule</i>	118	<i>Autres examens de suivi</i>	139
Échostructure et échogénicité.....	118	Cytoponction échoguidée et dosage	
Contours	118	de la thyroglobuline in situ.....	139
Halo périnodulaire	118	Scintigraphie à l'iode 131	139
Microcalcifications	118	Tomographie par émission de positons (TEP)	139
Vascularisation	120	<i>Suivi des patients opérés pour un cancer</i> <i>thyroïdien</i>	139
		Suivi à court terme	139
		Suivi à long terme	139

Chapitre 8 Thyroïdites (H. MONPEYSSEN)	143	<i>Hyperthyroïdies</i>	174
Thyroïdites lymphocytaires	144	<i>Hypothyroïdies</i>	175
Thyroïdite subaiguë ou maladie de De Quervain-Crile ...	144	Chapitre 10 Imagerie isotopique des hyperthyroïdies	
<i>Forme typique</i>	144	infracliniques. Syndromes d'autonomisation (J. CLERC) ...	177
Étude en échographie mode B.....	144	Étiologie des syndromes d'autonomisation.....	178
Écho-Doppler couleur.....	144	Syndromes d'autonomisation et morbi-mortalité.....	179
Écho-Doppler pulsé.....	146	Diagnostic scintigraphique des syndromes	
Cytoponction	146	d'autonomisation	179
<i>Formes unilatérales ou focales</i>	146	Réalisation pratique du test de freinage court	
<i>Formes évolutives</i>	146	par la T ₃ L (suspicion d'hypersécrétion autonome	
Forme habituelle	146	compensée).....	182
Formes prolongées	146	Valeurs habituelles des fixations dans les syndromes	
Récidives	146	d'autonomisation	182
Forme « à bascule »	146	Relations entre nodule et syndromes	
Hypothyroïdie biologique	146	d'autonomisation	182
Thyroïdite aiguë	146	Modification de la prise en charge des patients	
Thyroïdite fibreuse de Riedel	149	ayant un syndrome d'autonomisation	184
Chapitre 9 Dysthyroïdies (H. MONPEYSSEN)	151	Traitement à visée réductrice des nodules thyroïdiens	
Approches des dysthyroïdies	151	fonctionnels en croissance	185
Modifications échographiques en relation		Traitement à visée réductrice des goitres	
avec une dysthyroïdie	152	autonomisés de moyen et gros volumes	185
Thyropathies auto-immunes.....	152	Chapitre 11 La thyroïde traitée : aspects évolutifs	
<i>Maladie de Basedow</i>	152	(H. MONPEYSSEN)	188
Forme classique : poussée initiale	152	Iode	188
Formes cliniques	155	L-Thyroxine	188
<i>Thyroïdites lymphocytaires</i>	159	<i>Goitre</i>	189
Maladie d'Hashimoto	160	<i>Insuffisance thyroïdienne</i>	189
Thyroïdites biphasiques ou thyroïdites subaiguës		<i>Freinage nodulaire</i>	189
lymphocytaires	163	Antithyroïdiens de synthèse	189
Thyroïdite de l'adolescence	164	<i>Maladie de Basedow</i>	189
Thyroïdites atrophiques.....	165	<i>Nodules toxiques et goitres multi-hétéro-</i>	
<i>Thyropathies auto-immunes, nodules</i>		<i>nodulaires toxiques</i>	192
<i>et cancers</i>	166	Ponctions	193
Thyroïdite subaiguë de De Quervain-Crile.....	167	<i>Cytoponction diagnostique</i>	193
Syndromes d'autonomisation.....	167	<i>Ponction évacuatrice</i>	193
<i>Approches diagnostiques</i>	167	Alcoolisation.....	194
<i>Formes cliniques</i>	168	<i>Hématocèles récidivantes</i>	194
Nodule autonome.....	168	<i>Nodules toxiques</i>	195
Nodule toxique.....	168	<i>Parathyroïdes</i>	195
Autonomisation multifocale	168	<i>Kystes à colloïde épaisse</i>	196
Autonomisation diffuse ou hyperthyroïdie		Traitement radiométabolique	196
non nodulaire non basedowienne	168	<i>Maladie de Basedow</i>	196
<i>Formes évolutives</i>	170	<i>Nodule toxique (ou prétoxique)</i>	196
<i>Formes thérapeutiques</i>	170	<i>Goitre multi-hétéro-nodulaire toxique</i>	196
<i>Formes particulières</i>	171	<i>Goitre non toxique</i>	197
Syndrome de Marine Lenhart	171	<i>Cancers différenciés</i>	198
Syndrome de McCune-Albright	171	Chirurgie	199
Thyropathies iatrogènes.....	171	<i>Surveillance post-opératoire</i>	199
<i>Iode</i>	171	Hématomes	199
Mécanismes des dysthyroïdies	171	Cicatrice	199
Thyropathies liées à l'inflation iodée	171	Loges de thyroïdectomie	199
Produits en cause	172	Sutures automatiques métalliques.....	201
<i>Cytokines</i>	173	<i>Différentes techniques chirurgicales</i>	201
<i>Lithium</i>	173	Nodules	201
<i>L-Thyroxine</i>	173	Lobectomie, isthmolobectomie	201
<i>Inhibiteurs des tyrosine kinases</i>	173	Isthmectomie	201
<i>Traitements anticancéreux</i>	173	Thyroïdectomies	202
Autres formes.....	173	<i>Cancer thyroïdien traité</i>	204
<i>Thyrotoxicose gestationnelle transitoire</i>	173	Thyroïdectomie totale	205
<i>Hyperthyroïdies à TSH non abaissée</i>	174	Lobo-isthmectomie	205
Classification des dysthyroïdies	174	Curages ganglionnaires	205

Sacrifice jugulaire et musculaire.....	206	Microscopie.....	229
<i>Thyroïde « victime » d'une chirurgie extrathyroïdienne.....</i>	207	Autres lésions parathyroïdiennes.....	229
Radiothérapie externe.....	207	<i>Hyperparathyroïdie secondaire.....</i>	229
Techniques à venir.....	207	<i>Hyperparathyroïdie tertiaire.....</i>	229
Chapitre 12 Échographie et scintigraphie de la thyroïde chez le fœtus et le nouveau-né (C. GAREL, C. DE LABRIOLLE- VAYLET et J. LÉGER).....	208	<i>Kystes parathyroïdiens.....</i>	229
Aspect normal de la thyroïde en échographie.....	208	<i>Parathyromatose.....</i>	230
<i>Fœtus.....</i>	208	Approche pratique de la pathologie parathyroïdienne ...	230
<i>Nouveau-né.....</i>	208	<i>Le prélèvement adressé est-il du tissu parathyroïdien ?.....</i>	230
Aspect normal de la thyroïde en scintigraphie.....	209	<i>Le tissu prélevé est-il hyperfonctionnel ?.....</i>	230
Anomalies de développement de la thyroïde		<i>Quelle est la lésion parathyroïdienne en cause ?....</i>	230
avec hypothyroïdie.....	209	Chapitre 16 Imagerie des parathyroïdes (V. LAPRAS et C. BILLOTEY).....	232
<i>Dysgénésies thyroïdiennes.....</i>	210	Échographie.....	232
Analyse échographique.....	210	<i>Échographie conventionnelle.....</i>	232
Analyse scintigraphique.....	211	Technique.....	232
<i>Thyroïde en place.....</i>	211	Principes.....	232
Anomalies de développement de la thyroïde		Aspect typique.....	233
sans hypothyroïdie.....	213	Aspects moins typiques.....	236
Fœtus et nouveau-nés de mère atteinte		Résultats de l'exploration échographique.....	237
de maladie de Basedow.....	213	Incidentalomes.....	240
Masses cervicales de la loge thyroïdienne.....	214	<i>Écho-Doppler couleur.....</i>	240
		<i>Échographie avec injection de produit de contraste.....</i>	241
		<i>Cytoponction échoguidée.....</i>	241
		<i>Échographie per opératoire.....</i>	241
		Scintigraphie.....	241
		<i>Principes.....</i>	241
		Sestamibi.....	241
		Biodistribution normale du sestamibi- technétium 99m.....	242
		Bases physiopathologiques de la détection des glandes anormales avec le sestamibi- technétium 99m.....	242
		Technique.....	242
		Détection des parathyroïdes anormales situées dans l'aire thyroïdienne.....	242
		Détection des parathyroïdes anormales situées en dehors de l'aire thyroïdienne.....	244
		<i>Critères d'interprétation et pièges diagnostiques....</i>	245
		Tomodensitométrie.....	249
		Imagerie par résonance magnétique.....	250
		<i>Technique.....</i>	250
		<i>Aspect radiologique.....</i>	250
		<i>Résultats.....</i>	251
		Prélèvements veineux étagés.....	251
		Chapitre 17 Diagnostic et stratégie thérapeutique (V. LAPRAS, J.-L. PEIX, C. BILLOTEY, N. BERGER et A. CHARRIÉ) ...	253
		Diagnostic de l'hyperparathyroïdie primaire.....	253
		Traitement chirurgical de l'hyperparathyroïdie primaire.....	254
		<i>Le dogme de la cervicotomie exploratrice.....</i>	254
		<i>Cas particulier des hyperparathyroïdies génétiquement déterminées.....</i>	256
		Cervicotomie blanche et réintervention.....	256
		Traitements non chirurgicaux de l'hyperparathyroïdie primaire.....	256
		Bibliographie de la partie « Parathyroïdes ».....	258
		Liste des principales abréviations.....	261
		Index.....	263
Chapitre 13 Aspects cliniques et biologiques des hyperparathyroïdies (J.-L. PEIX et A. CHARRIÉ).....	219		
Historique et évolution de la prise en charge.....	219		
Signes cliniques et modes de révélation.....	220		
<i>Hyperparathyroïdie historique.....</i>	220		
Manifestations osseuses.....	220		
Manifestations rénales.....	220		
Manifestations digestives.....	220		
Manifestations cardiovasculaires.....	220		
Manifestations neuropsychiques.....	220		
Hyperparathyroïdie aiguë.....	220		
<i>Aspects actuels.....</i>	220		
Diagnostic biologique de l'hyperparathyroïdie primaire ...	221		
Hyperparathyroïdies génétiquement déterminées.....	222		
<i>Hyperparathyroïdie familiale isolée.....</i>	222		
<i>Néoplasies endocriniennes multiples de types 1 et 2.....</i>	222		
Chapitre 14 Anatomie des parathyroïdes (J.-L. PEIX).....	223		
Embryologie.....	223		
Anatomie topographique et chirurgicale.....	224		
Chapitre 15 Anatomopathologie des parathyroïdes (N. BERGER).....	227		
Généralités.....	227		
Pathologie de l'hyperparathyroïdie primaire.....	227		
<i>Adénome parathyroïdien.....</i>	227		
Macroscopie.....	227		
Microscopie.....	228		
Variantes.....	228		
<i>Hyperplasie parathyroïdienne.....</i>	228		
Macroscopie.....	228		
Microscopie.....	228		
<i>Carcinome parathyroïdien.....</i>	229		
Macroscopie.....	229		

■ PARATHYROÏDES ■

Éditorial

La collection « Imagerie médicale » aura bientôt vingt-cinq ans. Sans complaisance et sans fausse modestie, on peut porter un regard sur ce quart de siècle. Les ouvrages se sont adaptés à la véritable révolution accomplie par l'imagerie médicale ; de précis destinés à définir des arbres de décision, ils sont devenus de véritables sommes couvrant tous les domaines de la pathologie ; ils ont su rester fidèles à cette radiologie clinique, défendue depuis plusieurs décennies par ceux qui se veulent médecins-radiologues et pas seulement techniciens.

Le succès des ouvrages de la collection ne se dément pas ; plusieurs d'entre eux ont été réédités. Ils ont su maintenir l'édition radiologique française face à la concurrence de l'excellence américaine.

La qualité des ouvrages doit beaucoup à la collaboration étroite avec l'équipe de Flammarion Médecine-Sciences dirigée avec la compétence et l'exigence que l'on sait par Madame le Docteur Andrée Piekarski. Il n'est pas possible de citer tous les membres de cette équipe grâce auxquels la collection a su s'adapter aux progrès croissants de l'édition radiologique ; je ne saurais pourtant oublier Évelyne Magne dont le professionnalisme et la disponibilité sont au-dessus de tout éloge.

Une page nouvelle s'ouvre puisque Lavoisier a pris le relais de Flammarion. La motivation d'Emmanuel Leclerc, la compétence de Béatrice Brottier, la disponibilité de Françoise Antoine sont gages de succès. Qualité médicale et perfection éditoriale se maintiendront et s'amélioreront.

Henri NAHUM

Préface

L'imagerie de la thyroïde et des parathyroïdes manquait à la collection « Imagerie médicale » dirigée par Henri Nahum, c'est chose réparée avec l'ouvrage de Jean Tramalloni et collaborateurs, très attendu par les praticiens. Cet ouvrage touche un très large public impliqué dans le diagnostic et la prise en charge des affections de la thyroïde et des glandes parathyroïdes, depuis le pathologiste jusqu'à l'endocrinologue et au chirurgien en passant bien sûr par l'imageur. Radiologues, échographistes ou encore médecins nucléaires occupent une position clef dans le dépistage, la caractérisation et le suivi des maladies de la thyroïde et des parathyroïdes. Leur fréquence, et notamment la progression constante du cancer thyroïdien avec près de 9 000 nouveaux cas par an, qui est le premier cancer des glandes endocrines et est devenu le quatrième cancer de la femme, expliquent que l'imageur, et en particulier l'échographiste, soit souvent confronté au diagnostic d'un nodule ou d'un dysfonctionnement thyroïdien.

Le rôle de l'échographie, qui il y a vingt ans se limitait au simple dépistage d'anomalies anatomiques, est aujourd'hui devenu central avec le développement d'une sémiologie fine aboutissant au TI-RADS et celui des prélèvements échoguidés dont les indications, la technique et la performance cytologique ont beaucoup progressé. Cette nouvelle imagerie plus performante, aboutissant à un dépistage plus précoce et une prise en charge de meilleure qualité, n'est plus réservée à quelques ultrasécialistes. Jean Tramalloni et les nombreux experts dont il s'est entouré en ont été les pionniers avec d'autres et ont largement contribué à son développement et sa diffusion au cours de ces vingt dernières années.

L'ouvrage qui résulte de ces efforts pédagogiques et de recherche est aujourd'hui l'outil complémentaire de formation indispensable à tous ceux, étudiants, praticiens, qui souhaitent parfaire leurs connaissances dans ce domaine et surtout acquérir la maîtrise d'une imagerie complexe mais aujourd'hui bien codifiée.

L'ouvrage de Jean Tramalloni est avant tout multidisciplinaire, aucun volet du diagnostic ou de la prise en charge des affections de la thyroïde ou des parathyroïdes ne lui échappe. Il a vocation à devenir « la bible » francophone de l'imagerie thyroïdienne et parathyroïdienne qui aura sans aucun doute le succès qu'elle mérite auprès de nombreux praticiens qui attendaient avec impatience un ouvrage de référence.

Professeur Olivier HÉLÉNON

Avant-propos

« Docteur, ce doit être la thyroïde ? »

Il est bien fréquent que le médecin, dans l'exercice de son art, soit confronté à une question relative à la pathologie thyroïdienne l'incitant à prescrire un examen d'imagerie thyroïdienne. Dépistage, diagnostic, traitement, suivi des maladies thyroïdiennes, l'imagerie est au centre de la prise en charge du patient.

Guide précieux pour le praticien, cet ouvrage d'imagerie présente tout d'abord les différentes techniques d'imagerie thyroïdienne : l'échographie et ses nouvelles modalités, la scintigraphie thyroïdienne mais aussi les imageries hybrides comme la scintigraphie corps entier à l'iode 131 (SPECT-CT) et la tomographie par émission de positons (TEP) au ¹⁸F-fluorodésoxyglucose (¹⁸F-FDG), les techniques d'imagerie classique (IRM et tomodensitométrie) et leurs principales applications. Les différentes pathologies sont traitées : goitres, nodules, cancers thyroïdiens, thyroïdites, dysthyroïdies. L'impact des traitements sur la thyroïde est étudié, sans oublier les pathologies thyroïdiennes fœtales et de l'enfant.

L'ouvrage développe ensuite l'exploration en imagerie des parathyroïdes et présente la prise en charge diagnostique et thérapeutique des hyperparathyroïdies.

Ce précis d'imagerie en pathologies thyroïdiennes et parathyroïdiennes est certes destiné avant tout aux imageurs (radiologues, échographistes, médecins nucléaires), et aux endocrinologues, mais aussi à tous les praticiens aussi bien hospitaliers que libéraux, généralistes et spécialistes, internes et étudiants hospitaliers confrontés au quotidien à ces maladies.

La force de cet ouvrage très documenté est de présenter au lecteur les actualités en imagerie, au sein d'une prise en charge multidisciplinaire de ces pathologies, guidée par les dernières recommandations. Sous la direction de l'auteur Jean Tramalloni dont on admire les qualités pédagogiques et didactiques, les différents experts, qu'ils soient endocrinologues, radiologues, médecins nucléaires, chirurgiens, anatomopathologistes, présentent ici un condensé d'excellence sur le sujet. Que l'auteur qui a su les réunir en soit remercié.

Chacun y trouvera l'envie irrésistible de rafraîchir ou d'approfondir ses connaissances avant de prescrire un examen d'imagerie et de répondre à la sempiternelle question :

« Docteur, et si c'était la thyroïde ? » !

Professeur Laurence LEENHARDT

Introduction

Ce livre a pour ambition de fournir au lecteur un panorama complet de l'imagerie thyroïdienne et parathyroïdienne actuelle, l'étude de chacun des deux organes faisant l'objet d'une partie spécifique.

Cet ouvrage est le fruit d'une collaboration multidisciplinaire incluant la radiologie, la médecine nucléaire, l'anatomopathologie et le cyto-diagnostic, l'épidémiologie, l'endocrinologie, la chirurgie, chaque auteur étant un spécialiste reconnu dans sa spécialité.

Le lecteur imageur trouvera ici les connaissances physiologiques et pathologiques nécessaires à la réalisation d'examen pertinents, utiles au clinicien. Le clinicien non imageur découvrira ce que l'imagerie moderne peut lui apporter, mais aussi quelles sont les limites de chaque technique.

Toutes les techniques d'imagerie sont traitées, y compris les plus récentes comme l'imagerie TEP, l'imagerie de fusion ou l'élastographie.

Tous les domaines de la pathologie thyroïdienne ont été abordés, y compris la pathologie du fœtus et de l'enfant. L'exploration échographique des hyperthyroïdies est un domaine d'application récent des ultrasons : un chapitre entier y est consacré. La scintigraphie, qui trouve là une application non contestée, y est également exposée en détail.

La pathologie parathyroïdienne est dominée par les hyperparathyroïdies dont les mécanismes biologiques, les signes cliniques, la prise en charge diagnostique et le traitement sont clairement détaillés.

Nous avons aussi tenu à donner la parole à des équipes qui travaillent sur des techniques peu usitées, comme la microbiopsie thyroïdienne, car nous pensons qu'il est important de connaître leurs résultats. Ceci peut expliquer certaines contradictions d'un chapitre à l'autre, mais quand des recommandations de bonne pratique sont publiées, elles figurent clairement dans le chapitre correspondant.

La coordination d'un tel ouvrage a été un travail passionnant dont je ne soupçonnais pas la complexité avant de l'entreprendre. En arrivant à son terme, je tiens à exprimer ma reconnaissance aux auteurs qui y ont collaboré. Me consacrant à la thyroïde et à l'échographie cervicale depuis maintenant plus de trente ans, j'ai connu la plupart d'entre eux depuis longtemps et c'est grâce à leurs conseils que j'ai pu élaborer au cours des années une méthode d'examen adaptée à leurs attentes.

Le succès de l'échographie explique l'engouement actuel de cette technique auprès des cliniciens et des médecins de médecine nucléaire qui sont de plus en plus nombreux à s'y former. Ceci n'est pas sans inquiéter les radiologues et cette inquiétude est légitime car leur seule activité, rappelons-le, est le diagnostic par l'image. Ce phénomène s'est cependant déjà produit avec certaines spécialités comme la cardiologie, l'obstétrique ou la gynécologie. Comment organiser ce partage de l'outil échographique entre les disciplines cliniques et les radiologues ? Deux écueils guettent à notre sens le clinicien qui veut se former à l'échographie. D'une part, il nous paraît indispensable qu'il acquière une formation technique suffisante pour bien assimiler les mécanismes de formation de l'image, savoir optimiser les réglages de son appareil, connaître les artefacts qui peuvent être à l'origine d'erreurs d'interprétation. Il doit également connaître la pathologie de l'organe, ce qui suppose un apprentissage pour le non-endocrinologue. Un diplôme national interuniversitaire d'échographie, reconnu par le Conseil de l'ordre des médecins, sanctionne l'acquisition de cette formation initiale. D'autre part, s'il est autoprescripteur des examens qu'il réalise, il faudra qu'il se force à maintenir intacte son exigence de qualité. Il est indispensable pour cela de se comparer à d'autres échographistes, par exemple au sein d'une activité hospitalière.

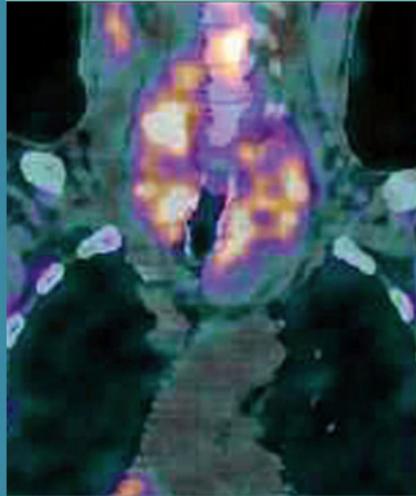
Le radiologue, par sa formation initiale, est très à l'aise avec l'outil technique qu'il maîtrise parfaitement. Il lui faut en revanche, s'il veut réaliser des examens pertinents, qu'il consolide ses connaissances sur la pathologie thyroïdienne.

Notre souhait le plus cher est que chaque lecteur puisse trouver dans cet ouvrage matière à perfectionner sa pratique de l'échographie thyroïdienne et parathyroïdienne et que ce livre devienne un compagnon de travail auquel on se reporte souvent.

Jean TRAMALLONI

IMAGERIE MEDICALE

DIRIGÉE PAR HENRI NAHUM



9 782257 204967

www.medecine.lavoisier.fr