Sous la direction de
Eric Thervet

Traité de Néphrologie

Livre + ebook

Lavoisier
Médecine
SCIENCES

Sous la direction de
Éric Thervet

Traité de Néphrologie

Chez le même éditeur

Dans la collection « Traités »

Traité d'Anesthésie et de Réanimation, par O. Fourcade, T. Geeraerts, V. Minville et K. Samii
Traité européen de psychiatrie et de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent, par P. Ferrari et O. Bonnot
Traité d'addictologie, par M. Reynaud, L. Karila, H.-J. Aubin et A. Benyamina
Traité de psychiatrie, par M. Gelder, R. Mayou et P. Cowen
Traité de médecine et de chirurgie de l'obésité, par A. Basdevant, J.-L. Bouillot, K. Clément, J.-M. Oppert et P. Tounian
Traité de nutrition clinique de l'adulte, par A. Basdevant, M. Laville et É. Lerebours
Traité de diabétologie, par A. Grimaldi
Traité d'endocrinologie, par Ph. Chanson et J. Young
Traité de santé publique, par F. Bourdillon, G. Brücker, D. Tabuteau
Traité de prévention, par F. Bourdillon
Manuel d'échocardiographie clinique, par A. Cohen et P. Guéret
Cardiopathies valvulaires de l'adulte, par B. Cormier, E. Lansac, J.-F. Obadia, C. Tribouilloy
Médecine cardiovasculaire du sujet âgé, par P. Assayag, J. Belmin, J.-M. Davy, J.-N. Fiessinger, P. Friocourt, G. Jondeau, J. Puel et Ch. Tivalle
Traité de thérapeutique cardiovasculaire, par P. Ambrosi
Traité de pneumologie, par M. Aubier
Traité d'allergologie, par D. Vervloet et A. Magnan
Traité d'ORL, par D. Brasnu, D. Ayache, S. Hans, D.M. Hartl et J.-F. Papon
Traité de médecine hospitalière, par J.-P. Grünfeld
Traité de thérapeutique rhumatologique, par Th. Bardin et Ph. Orcel
Maladies métaboliques osseuses de l'adulte, par M.-C. de Vernejoul et P. Marie
Traité de proctologie, par Ph. Godeberge
Traité de pancréatologie clinique, par Ph. Lévy, Ph. Ruszniewski et A. Sauvanet
Traité de gynécologie, par H. Fernandez, C. Chapron et J.-L. Pouly
Traité d'obstétrique, par D. Cabrol, J.-C. Pons et F. Goffinet
Traité d'imagerie médicale, par H. Nahum
Principes de médecine interne Harrison, par D.L. Longo, A.S. Fauci, D.L. Kasper, S.L. Hauser, J.L. Jameson, J. Loscalzo
Traité de médecine, par P. Godeau, S. Herson et J.-Ch. Piette
Traité des Maladies et syndromes systémiques, par L. Guillevin, O. Meyer, E. Hachulla, J. Sibilia

Dans d'autres collections

La petite encyclopédie médicale Hamburger (+ Application), par M. Leporrier
Toxicologie Clinique (+ Application), par F. Baud, R. Garnier
Imagerie de l'Appareil génito-urinaire, par O. Hélénon
Atlas de pathologie rénale, par L.-H. Noël
La transplantation rénale, par C. Legendre
L'insuffisance rénale chronique, par P. Jungers, D. Joly, N.K. Man, C. Legendre
Lithiase urinaire, par M. Daudon, O. Traxer Olivier, P. Jungers

Pour plus d'informations sur nos publications :

newsletters.lavoisier.fr/9782257207098

Sous la direction de
Éric Thervet

Traité de Néphrologie

Préface de Jean-Pierre Grünfeld

Lavoisier
Médecine
SCIENCES
editions.lavoisier.fr

Direction éditoriale : Fabienne Roulleaux
Edition : Séli Arslan
Fabrication : Estelle Perez
Couverture : Isabelle Godeneche
Composition : Nord-Compo, Villeneuve d'Ascq
Illustrations : Carole Fumat
Photographie de couverture : Laurent Mesnard ; modifiée et colorisée par Patrice Callard

La version e-book du traité est accessible sur le site : http://traitenephrologie.lavoisier.fr à l'aide du code d'accès indiqué en fin de volume.

2017, Lavoisier, Paris
ISBN : 978-2-257-20671-8

Liste des auteurs

Marwan ABOU-RJEILI, Praticien attaché, service de chirurgie cardiaque et vasculaire, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Faculté de médecine Paris Descartes, Paris 5, Paris

Oana AILIOAIE, Praticien attaché, département d'urologie, de néphrologie et de transplantation rénale, Groupe hospitalier universitaire Pitié-Salpêtrière-Charles Foix, AP-HP, Paris

Blandine ALOY, Pharmacienne, service ICAR, service de néphrologie, Groupe hospitalier universitaire Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Paris

Jean-Marc ALSAC, Maître de conférence des universités-praticien hospitalier, service de chirurgie cardiaque et vasculaire, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Faculté de médecine Paris Descartes, Paris 5, Paris

Laurence AMAR, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, unité d'hypertension artérielle, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, Paris

Julien ANIORT, Chef de clinique des universités-assistant hospitalier, service de néphrologie, CHU Montpied, Clermont-Ferrand

Corinne ANTIGNAC, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de génétique, centre de référence MARHEA, Hôpital Necker, Paris ; Inserm U1163, Institut Imagine, Université Paris-Descartes Sorbonne Paris Cité, Paris

Vincent AUDARD, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie et transplantation, Institut francilien de recherche en néphrologie et transplantation (IFRNT), Hôpital Henri-Mondor, AP-HP, UPEC ; Unité INSERM U955, Équipe 21, Centre de référence syndrome néphrotique idiopathique, UPEC, Créteil

François AUDENET, Praticien hospitalier, service d'urologie, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris

Michel AZIZI, Professeur des universités-praticien hospitalier, unité d'hypertension artérielle, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris

Justine BACCHETTA, Praticien hospitalier, service de néphrologie pédiatrique, Centre de référence des maladies rénales rares néphrogones, Hospices Civils de Lyon ; Université Claude-Bernard Lyon 1, Lyon

Pablo BARTOLUCCI, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de médecine interne et Centre de référence des syndromes drépanocytaires majeurs, Hôpital Henri-Mondor, AP-HP ; Université Paris-Est Créteil (UPEC) ; Unité INSERM 955, Equipe 2, UPEC, Créteil

Séverine BEAUDREUIL, Praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyses et transplantation, Hôpital Bicêtre, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre

Alexandra BENACHI, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de gynécologie-obstétrique et médecine de la reproduction, Hôpital Antoine Béclère ; Université Paris Sud, Clamart

Jean-Philippe BERTOCCHIO, Chef de clinique-assistant des hôpitaux, Explorations fonctionnelles rénales et métaboliques, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris

Thomas BESSEDE, Maître de conférence des universités-praticien hospitalier, service d'urologie, Hôpitaux Universitaires Paris-Sud, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre

Daniel G. BICHET, Membre du service de néphrologie, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal et professeur aux départements de médecine et de physiologie moléculaire et intégrative, Université de Montréal, Centre de recherche, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, Montréal, Canada

Anne BLANCHARD, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, médecin délégué, Centre d'investigation clinique, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris

Gilles BLANCHO, Professeur des universités-praticien hospitalier, Institut de transplantation urologie-néphrologie (ITUN), CHU de Nantes ; UMR1064 INSERM, Université de Nantes

Romain DE BLIC, Chef de clinique-assistant, service de chirurgie cardiaque et vasculaire, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Faculté de médecine Paris Descartes, Paris 5, Paris

Guillaume BOBRIE, Néphrologue, service d'hypertension artérielle, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris

Guillaume BOLLÉE, Praticien hospitalier, service de néphrologie, centre hospitalier de l'Université de Montréal, Québec, Canada

Olivier BONNY, Professeur assistant et médecin associé, département de pharmacologie et de toxicologie, Université de Lausanne ; service de néphrologie, département de médecine, CHU Vaudois, Lausanne, Suisse

Jean-Jacques BOFFA, Néphrologue, service de néphrologie et dialyses, Hôpital Tenon, Paris

Marie BOURGAULT, Praticien hospitalier, service de néphrologie, Hôpital d'instruction des Armées du Val-de-Grâce, Paris

Olivia BOYER, Praticien hospitalier, néphrologie pédiatrique, centre de référence MARHEA, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris ; Inserm U1163, Institut Imagine, Université Paris-Descartes Sorbonne Paris Cité, Paris

Catherine BRESSON-VAUTRIN, Praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, CHU de Besançon

Frank Bridoux, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation rénale, CHU de Poitiers
Isabelle Brochériou, Professeur des universités-praticien hospitalier, chef de service, service d'anatomie pathologique, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Sorbonne Université, Paris
Philippe Brunet, Néphrologue, service de néphrologie, Hôpital de la Conception, Marseille
David Buob, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service d'anatomie pathologique, Hôpital Tenon, AP-HP ; Université Paris 6, Département hospitalo-universitaire I2B (Inflammation, immunopathologie, biothérapie), Paris
Stéphane Burtey, Néphrologue, service de néphrologie, Hôpital de la Conception, Marseille
Patrice Callard, Professeur émérite, service d'anatomie pathologique, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Sorbonne Université, Paris
Guillaume Canaud, Praticien hospitalier, service de néphrologie et transplantation, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris
Sophie Chauvet, Praticien hospitalier, service de néphrologie-transplantation, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris
Maëva Clerté, Chef de clinique assistant, service de néphrologie, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris
Alexandra Colombo, Praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, CHU Poitiers, Poitiers
Christian Combe, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie transplantation dialyse, centre hospitalier universitaire de Bordeaux ; Unité INSERM U1026 Biotis, Université de Bordeaux, Bordeaux
Émilie Cornec-Le Gall, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation rénale, CHU de Brest ; Université Européenne de Bretagne Occidentale, Inserm UMR1078, Brest
Jean-Michel Correas, Radiologue, professeur des universités-praticien hospitalier, adjoint du chef de service de radiologie adultes, Groupe Hospitalier Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris ; Faculté René Descartes
Marie Courbebaisse, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service de physiologie-explorations fonctionnelles rénales, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, INSERM U1151 ; Université Paris Descartes, Paris
Cécile Courivaud, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, CHU de Besançon
Lionel Couzi, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie-transplantation-dialyse-aphérèses, Hôpital Pellegrin, centre hospitalier universitaire de Bordeaux ; CNRS-UMR 5164 Immuno ConcEpT, Université de Bordeaux, Bordeaux
Gilles Crambert, Chargé de recherche CNRS, Centre de recherche des Cordeliers, Paris
Karine Dahan, Praticien hospitalier, service de néphrologie et de dialyse, Hôpital Tenon, AP-HP, Paris
Éric Daugas, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, Hôpital Bichat, AP-HP ; Université Paris Diderot, INSERM U1149, DHU FIRE, Paris
Michel Daudon, Praticien hospitalier, Centre des lithiases, service des explorations fonctionnelles, Hôpital Tenon, AP-HP, Paris
Jonathan Dbjay, Radiologue, chef de clinique – assistant des hôpitaux, service de radiologie adultes, Groupe Hospitalier Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris ; Faculté René Descartes
Céline Debiais-Delpech, Chef de clinique assistant, service d'anatomie et cytologie pathologiques, CHU de Poitiers
Arnaud Del Bello, Praticien hospitalier, département de néphrologie et transplantation d'organes, CHU Rangueil, Toulouse
Christophe Delavaud, Radiologue, chef de clinique – assistant des hôpitaux, service de radiologie adultes, service de radiologie adultes, Groupe Hospitalier Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris ; Faculté René Descartes
Philippe Delmotte, Praticien hospitalier, service de cardiologie, Centre hospitalier universitaire Ambroise Paré, Mons, Belgique
Georges Deschênes, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, Hôpital Robert-Debré, AP-HP, Paris
Sophie De Seigneux, Médecin adjointe agrégée, service de néphrologie, Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), Suisse
Estelle Desport, Praticien hospitalier, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation rénale, CHU de Poitiers, Poitiers
Dominique Desvaux, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie et de transplantation, Hôpital Henri Mondor, AP-HP ; Institut francilien de recherche en néphrologie et transplantation (IFRNT) ; INSERM U 955 ; Université Paris Est Créteil, Créteil
Patrice Deteix, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, CHU Montpied, Clermont-Ferrand
Jérémie Diolez, Praticien hospitalier, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation rénale, CHU de Poitiers
Alain Doucet, Directeur de recherche émérite CNRS, Centre de recherche des Cordeliers, Paris
Didier Ducloux, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et transplantation, CHU de Besançon ; Unité mixte de recherche INSERM-EFS-UFC 1098 ; Fédération hospitalo-universitaire INCREASE, CHU de Besançon
Antoine Durrbach, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyses et transplantation, Hôpital Bicêtre, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
Ariane Duval-Sabatier, Néphrologue, service de néphrologie, Hôpital de la Conception, Marseille
Laure Ecotière, Praticien hospitalier, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation rénale, CHU de Poitiers
Aurélie Edwards, Directrice de recherche, Centre de recherche des Cordeliers, Université Paris 6, Université Paris 5, INSERM UMRS 1138, CNRS ERL 8228, Paris
Dominique Eladari, Professeur des universités-praticien hospitalier, Explorations fonctionnelles rénales, CHU Bellepierre, La Réunion
Renaud de la Faille, Praticien hospitalier, service de néphrologie transplantation dialyse aphérèse, CHU de Bordeaux
Fadi Fakhouri, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie et d'immunologie, CHU de Nantes
Jean-Pierre Fauvel, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et hypertension artérielle, Hôpital Édouard Herriot, Hospices Civils de Lyon ; Université Lyon 1
Éric Féraille, Professeur associé, département de physiologie cellulaire et métabolisme, Centre médical universitaire, Genève, Suisse
Sophie Ferlicot, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, Hôpital Bicêtre, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
Jean-Paul Fermand, Professeur des universités-praticien hospitalier, service d'immunologie et d'hématologie, Hôpital Saint-Louis, Paris
Martin Flamant, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de physiologie, Hôpital Bichat, AP-HP, Paris

Denis FOUQUE, Professeur des universités-praticien hospitalier, département de néphrologie-nutrition-dialyse, centre hospitalier Lyon-Sud et Université de Lyon
Benoit FRANCKO, Praticien hospitalier, Centre hospitalier Annecy Genevois, service de néphrologie, Épagny-Metz-Tessy
Hélène FRANÇOIS, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de médecine interne et immunologie clinique, Hôpital Bicêtre, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
Luc FRIMAT, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, CHRU de Nancy
François GAILLARD, Unité INSERM 970, Paris Centre de recherches cardiovasculaires (PARCC), Paris
Pierre GALICHON, Chef de clinique assistant, service des urgences néphrologiques et transplantation rénale, Hôpital Tenon, AP-HP, Paris
Sophie GEORGIN LAVIALLE, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service de médecine interne, Hôpital Tenon, AP-HP ; Université Paris 6, Département hospitalo-universitaire I2B (Inflammation, immunopathologie, biothérapie) ; Centre de référence des amyloses d'origine inflammatoire et de la fièvre méditerranéenne familiale, Paris
Bertrand GONDOUIN, Néphrologue, service de néphrologie, Hôpital de la Conception, Marseille
Jean-Michel GOUJON, Professeur des universités-praticien hospitalier, service d'anatomie et cytologie pathologiques, CHU Poitiers, Poitiers
David GRANJON, Doctorant, Centre de recherche des Cordeliers, Université Paris 6, Université Paris 5, INSERM UMRS 1138, CNRS ERL 8228, Paris
Gilles GRATEAU, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de médecine interne, Hôpital Tenon, AP-HP ; Université Paris 6, Département hospitalo-universitaire I2B (Inflammation, immunopathologie, biothérapie) ; Centre de référence des amyloses d'origine inflammatoire et de la fièvre méditerranéenne familiale, Paris
Marie-Claire GUBLER, Directeur de recherche, Inserm U1163, Institut Imagine, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Fitsum GUEBRE-EGZIABHER, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et hypertension artérielle, Hôpital Édouard Herriot, Hospices Civils de Lyon ; Laboratoire CarMeN, UMR INSERM U.1060 ; Université Lyon 1
Laurence HEIDET, Praticien hospitalier, Centre de référence des maladies rénales héréditaires de l'enfant et de l'adulte (MARHEA), service de néphrologie pédiatrique, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Olivier HÉLÉNON, Radiologue, professeur des universités-praticien hospitalier, chef de service de radiologie adultes, Groupe Hospitalier Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris ; Faculté René Descartes
Anne-Élisabeth HENG, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, CHU Montpied, Clermont-Ferrand
Alexandre HERTIG, Professeur des universités-praticien hospitalier, urgences néphrologiques et transplantation rénale, Hôpital Tenon, AP-HP ; Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), Paris
Pascal HOUILLIER, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de physiologie – explorations fonctionnelles rénales, Hôpital Européen Georges- Pompidou, AP-HP ; Centre de recherche des Cordeliers, UMRS1138, CNRS ERL8228 ; Université Paris Descartes, Paris
Arnaud JACCARD, Professeur des universités-praticien hospitalier, service d'hématologie clinique, CHU Dupuytren, Limoges
Nicolas JANUS, Pharmacien, service ICAR, service de néphrologie, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Paris
Vincent JAVAUGUE, Praticien hospitalier, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation rénale, CHU de Poitiers, Poitiers
Guillaume JEAN, Néphrologue, NEPHOCARE Tassin-Charcot, Sainte Foy-les-Lyon
Anne JOLIVOT, Praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et hypertension artérielle, Hôpital Édouard Herriot, Hospices Civils de Lyon
Dominique JOLY, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Noémie JOURDE-CHICHE, Néphrologue, service de néphrologie, Hôpital de la Conception, Marseille
Laurent JUILLARD, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et hypertension artérielle, Hôpital Édouard Herriot, Hospices Civils de Lyon ; Laboratoire CarMeN, UMR INSERM U.1060 ; Université Lyon 1
Émilie KALBACHER, Praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyse et hypertension artérielle, Hôpital Édouard Herriot, Hospices Civils de Lyon
Nassim KAMAR, Professeur des universités-praticien hospitalier, chef de service, département de néphrologie et transplantation d'organes, CHU Rangueil, Toulouse
Hannah KAMINSKI, Praticien hospitalier, service de néphrologie-transplantation-dialyse-aphérèses, Hôpital Pellegrin, centre hospitalier universitaire de Bordeaux ; CNRS-UMR 5164 Immuno ConcEpT, Université de Bordeaux
Alexandre KARRAS, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Faculté de Médecine Paris Descartes, Paris
Tomek KOFMAN, Praticien hospitalier, service de néphrologie et de transplantation, Hôpital Henri Mondor, AP-HP ; Institut francilien de recherche en néphrologie et transplantation (IFRNT) ; INSERM U 955 ; Université Paris Est Créteil, Créteil
Pauline KRUG, Service de néphrologie pédiatrique, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Bernard LACOUR, Chef de service de biochimie générale, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Université Paris Descartes, Paris ; UMR 1154, Université Paris 11, Châtenay-Malabry
Anne-Sophie LAMBERT, Pédiatre, chef de clinique en endocrinologie et diabétologie pédiatrique, Centre de référence pour les maladies rares du calcium et du phosphate, filière OSCAR et Plateforme d'expertise maladies rares Paris-Sud, Hôpital Bicêtre Paris Sud, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
Philippe LANG, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie et transplantation, Hôpital Henri-Mondor, AP-HP, Créteil
Antoine LANOT, Chef de clinique assistant, Centre universitaire des maladies rénales, service de néphrologie, dialyse, transplantation, CHU de Caen
Mathieu LATOUR, Praticien hospitalier, département de pathologie, centre hospitalier de l'Université de Montréal, Québec, Canada
Vincent LAUNAY-VACHER, Pharmacien, service ICAR, service de néphrologie, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Paris
Alexandre LAUTRETTE, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de réanimation médicale polyvalente et de soins intensifs néphrologiques, CHU Montpied, Clermont-Ferrand
Cédric LEBACLE, Master 2, U1195, Université Paris Sud, INSERM, Université Paris-Saclay, Le Kremlin-Bicêtre

Christophe LEGENDRE, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie-transplantation adultes, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris
Yannick LE MEUR, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation rénale, CHU de Brest ; Université Européenne de Bretagne Occidentale, Inserm UMR1227, Brest
Sandrine LEMOINE, Chef de clinique assistant, exploration fonctionnelle rénale, Hospices Civils de Lyon ; Université Claude-Bernard Lyon 1, Lyon
Jean-Philippe LENGELÉ, Praticien hospitalier, service de cardiologie, Cliniques Universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain (UCL), Bruxelles ; service de néphrologie, Grand Hôpital de Charleroi (GHdC), Gilly, Belgique
Mathilde LESCAT, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service de microbiologie, HUPSSD, AP-HP, site Jean Verdier et Université Paris Nord, Bondy
Emmanuel LETAVERNIER, Professeur des universités-praticien hospitalier, service des explorations fonctionnelles multidisciplinaires, Hôpital Tenon AP-HP, Paris ; Sorbonne Universités, UPMC Univ Paris 06, UMR S 1155 ; INSERM, UMR S 1155
Agnès LINGLART, Professeur des universités-praticien hospitalier, Centre de référence pour les maladies rares du calcium et du phosphate, filière OSCAR et Plateforme d'expertise maladies rares Paris-Sud, Hôpital Bicêtre Paris Sud, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
Thierry LOBBEDEZ, Professeur des universités-praticien hospitalier, Centre universitaire des maladies rénales, service de néphrologie, dialyse, transplantation, CHU de Caen
Aurélien LORTHIOIR, Néphrologue, service d'hypertension artérielle, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris
Alexandre LOUPY, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie et de transplantation rénale, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Nicolas MAILLARD, Service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, Hôpital Nord, CHU de Saint-Étienne
Linda MANAMANI-BERERHI, Praticien hospitalier, service de néphrologie-transplantation, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP ; Université René Descartes, Paris
Christophe MARIAT, Service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, Hôpital Nord, CHU de Saint-Étienne
Pierre-Yves MARTIN, Médecin chef de service, service de néphrologie, Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), Suisse
Frank MARTINEZ, Praticien hospitalier, service de transplantation rénale adulte, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Ziad A. MASSY, Chef de service de néphrologie-dialyse, Hôpital Ambroise Paré, AP-HP, UVSQ, Boulogne Billancourt-Paris ; co-directeur, Inserm U1018, équipe 5, Épidémiologie rénale et cardiovasculaire, CESP/UVSQ/UPS/Paris-Saclay, Villejuif
Arnaud MÉJEAN, Professeur des universités-praticien hospitalier, service d'urologie, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris
Lucile MERCADAL, Néphrologue, service de néphrologie, Hôpital Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Paris
Pierre MERVILLE, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie-transplantation-dialyse-aphérèses, Hôpital Pellegrin, centre hospitalier universitaire de Bordeaux ; CNRS-UMR 5164 Immuno ConcEpT, Université de Bordeaux, Bordeaux
Laurent MESNARD, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service des urgences néphrologiques et transplantation rénale, Hôpital Tenon, AP-HP, Paris
Matthieu MONGE, Néphrologue, service d'hypertension artérielle, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris
Bruno MOULIN, Professeur des universités-praticien hospitalier, chef de service, service de néphrologie et transplantation, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg
Charlotte MUSSINI, Praticien hospitalier, service d'anatomie pathologie, Hôpital Bicêtre, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
Erika NNANG, Praticien hospitalier, service de néphrologie, dialyses et transplantation, Hôpital Bicêtre, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
Dominique NOCHY, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service d'anatomie pathologique, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris
Joëlle NORTIER, Chef de service, service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, Hôpital Erasme, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique
Marine PANAYE, Service de néphrologie, dialyse et hypertension artérielle, Hôpital Édouard Herriot, Hospices Civils de Lyon
Caroline C. PELLETIER, Chef de clinique assistant, service de néphrologie, dialyse et hypertension artérielle, Hôpital Édouard Herriot, Hospices Civils de Lyon ; Laboratoire CarMeN, UMR INSERM U.1060 ; Université Lyon 1
Alexandre PERSU, Professeur, service de cardiologie, Cliniques Universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain (UCL), Bruxelles ; Pôle de recherche cardiovasculaire, Institut de recherche expérimentale et clinique, Université Catholique de Louvain (UCL), Bruxelles, Belgique
Thierry PETITCLERC, Conseiller médical, AURA, Paris
Évangéline PILLEBOUT, Praticien hospitalier, service de néphrologie, Hôpital Saint-Louis, Paris
Pierre-François PLOUIN, Professeur des universités-praticien hospitalier, unité d'hypertension artérielle, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris
Belen PONTE, Médecin adjointe agrégée, service de néphrologie, Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), Suisse
Franck POURCINE, Chef de clinique assistant, service de néphrologie et de transplantation, Hôpital Henri Mondor, AP-HP ; Institut francilien de recherche en néphrologie et transplantation (IFRNT) ; INSERM U 955 ; Université Paris Est Créteil, Créteil
Dominique PRIÉ, Professeur des universités-praticien hospitalier, chef du service des explorations fonctionnelles, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP ; Université Paris Descartes, Faculté de Médecine, INSERM U1151
Caroline PROT-BERTOYE, Praticien hospitalier, service de physiologie – explorations fonctionnelles rénales, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Centre de recherche des Cordeliers, UMRS1138, CNRS ERL8228 ; Université Paris Descartes, Paris
Marion RABANT, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, service d'anatomie et cytologie pathologiques, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Quentin RAIMBOURG, Praticien hospitalier, service de néphrologie, Hôpital Bichat, AP-HP ; Université Paris Diderot, INSERM U1149, DHU FIRE, Paris

Philippe REMY, Praticien hospitalier, service de néphrologie et transplantation, Hôpital Henri-Mondor, AP-HP, Créteil
Christophe RIDEL, Praticien hospitalier, responsable médical, AURA, Paris
Claire RIGOTHIER, Praticien hospitalier, service de néphrologie transplantation dialyse, centre hospitalier universitaire de Bordeaux ; Unité INSERM U1026 Biotis, Université de Bordeaux
Pierre RONCO, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie et dialyses, Hôpital Tenon, AP-HP ; Université Paris 6, Paris
Éric RONDEAU, Professeur des universités-praticien hospitalier, service des urgences néphrologiques et transplantation rénale, Hôpital Tenon, AP-HP, Paris
Lionel ROSTAING, Département de néphrologie et transplantation d'organes, CHU Rangueil, Toulouse
Dil SAHALI, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie et transplantation, Hôpital Henri-Mondor, AP-HP, Créteil
Marion SALLÉE, Néphrologue, service de néphrologie, Hôpital de la Conception, Marseille
Rébecca SBERRO-SOUSSAN, Praticien hospitalier, service de néphrologie-transplantation adultes, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris
Anne SCEMLA, Praticien hospitalier, service de néphrologie-transplantation adultes, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris
Florence SENS, Chef de clinique assistant, service de néphrologie, dialyse et hypertension artérielle, Hôpital Édouard Herriot, Hospices Civils de Lyon ; Université Lyon 1
Christophe SIRAC, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, CNRS UMR 7276, Limoges, Centre national de référence amylose AL et autres maladies à dépôts d'immunoglobulines monoclonales
Renaud SNANOUDJ, Praticien hospitalier, service de transplantation rénale adulte, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Bertrand SOUWEINE, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de réanimation médicale polyvalente et de soins intensifs néphrologiques, CHU Montpied, Clermont-Ferrand
Laurent SPAHR, Médecin adjoint agrégé, unité d'hépatologie, service de gastroentérologie et hépatologie, Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), Suisse
Katia STANKOVIC-STOJANOVIC, Praticien hospitalier, service de médecine interne, Hôpital Tenon, AP-HP ; Université Paris 6, Département hospitalo-universitaire I2B (Inflammation, immunopathologie, biothérapie) ; Centre de référence des amyloses d'origine inflammatoire et de la fièvre méditerranéenne familiale, Paris
Thomas STEHLÉ, Praticien adjoint contractuel, service de physiologie, Hôpital Bichat, AP-HP, Paris
Éric THERVET, Chef de service, service de néphrologie, département hypertension artérielle prévention et prise en charge des affections rénales et cardiovasculaires, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris
Marc-Olivier TIMSIT, Professeur des universités-praticien hospitalier, service d'urologie, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP ; Université Paris Descartes, Paris
Claire TINEL, Praticien hospitalier, service de néphrologie et de transplantation rénale, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris
Kálmán TORY, Praticien hospitalier, département de pédiatrie I, Université Semmelweis, Budapest, Hongrie
Guy TOUCHARD, Professeur des universités-praticien hospitalier, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation rénale, CHU de Poitiers
Jérôme TOURRET, Maître de conférences des universités-praticien hospitalier, département d'urologie, de néphrologie et de transplantation rénale, Groupe hospitalier universitaire Pitié-Salpêtrière-Charles Foix, AP-HP, Paris ; Université Pierre et Marie Curie, Paris
Maxime TOUZOT, Praticien attaché, service de néphrologie, Hôpital Bicêtre, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
Jean-Louis VANHERWEGHEM, Chef de service honoraire, professeur ordinaire émérite de la Faculté de médecine, service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, Hôpital Erasme, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique
Rosa VARGAS-POUSSOU, Praticien hospitalier, département de génétique, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-AP ; Centre de référence des maladies héréditaires de l'enfant et de l'adulte (MARHEA), Paris
Emanuelle VIDAL-PETIOT, Maître de conférences des universités, praticien hospitalier, service de physiologie, Hôpital Bichat, AP-HP, Paris ; Inserm U1163, Institut Imagine, Université Paris-Descartes Sorbonne Paris Cité, Paris
Simon VILLE, Chef de clinique assistant, Institut de transplantation urologie-néphrologie (ITUN), CHU de Nantes ; UMR1064 INSERM, Université de Nantes
Valentyna ZHYGALINA, Chef de clinique, Centre d'investigation clinique, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris

Sommaire

Liste des auteurs V

Préface XXXI

Avant-propos XXXII

Introduction XXXIII
Physiologie XXXIII
Néphrologie clinique XXXIII
Épuration extrarénale XXXIII
Transplantation rénale XXXIII

Chapitre 1 **Anatomie du rein et applications cliniques**, par C. Lebacle, T. Bessede 1
Introduction 1
Anatomie descriptive 1
Applications cliniques 4
Conclusion 5

EXPLORATIONS RÉNALES

Coordonné par É. Thervet

Chapitre 2 **Mesure et estimation de la fonction rénale**, par M. Flamant, E. Vidal-Petiot 9
Introduction 9
Mesure du débit de filtration glomérulaire 9
Estimation du débit de filtration glomérulaire 10
Quand faut-il poser l'indication d'une mesure du DFG ? 13
Conclusion 13

Chapitre 3 **Introduction à l'imagerie rénale**, par J.-M. Correas, C. Delavaud, J. Dbjay, O. Hélénon 16
Différentes techniques d'imagerie et leurs indications 16
Principales pathologies du rein et de la voie excrétrice supérieure 24
Lésions infectieuses du rein 30
Atteintes vasculaires du rein 31

Chapitre 4 **Cristallurie**, par M. Daudon 33
Introduction 33
Protocole d'étude de la cristallurie 33
Nature des cristaux 33
Critères d'interprétation d'une cristallurie 36
Conclusion 38

Chapitre 5 **Méthodes et techniques de la biopsie rénale**, par M. Rabant, R. Snanoudj, P. Krug, F. Martinez 40
Introduction 40
Indications de la biopsie rénale 40
Contre-indications de la biopsie rénale 41

Techniques de prélèvements . . . 42
Complications . . . 45
Conclusion . . . 46

DÉSORDRES HYDROÉLECTROLYTIQUES

Coordonné par P. Houillier

Chapitre 6 **Homéostasie de l'eau**, par E. Letavernier . . . 51
Répartition de l'eau dans l'organisme et échanges entre compartiments liquidiens . . . 51
Homéostasie de l'eau : généralités . . . 51
AVP : structure, synthèse, sécrétion et demi-vie . . . 51
Régulation de la sécrétion d'AVP . . . 52
Régulation de la soif . . . 52
Effets tubulaires de l'AVP . . . 52
Régulation rénale du bilan de l'eau . . . 53
Conclusion . . . 54

Chapitre 7 **Hyponatrémie**, par A. Blanchard, V. Zhygalina . . . 55
Introduction : régulation de l'osmolalité plasmatique . . . 55
Hyponatrémie . . . 55
Hyponatrémie hypertonique – fausse hyponatrémie . . . 56
Hyponatrémie hypotonique – symptomatologie . . . 56
Hyponatrémie hypotonique – causes . . . 57
Diagnostic étiologique – conduite à tenir . . . 59
Traitement d'une hyponatrémie hypotonique . . . 59

Chapitre 8 **Polyurie et hypernatrémie**, par D.G. Bichet . . . 62
Définitions . . . 62
Causes des polyuries . . . 62
Hypernatrémies . . . 64

Chapitre 9 **Homéostasie du potassium**, par G. Crambert, A. Doucet . . . 67
Distribution du potassium dans l'organisme et cible de l'homéostasie . . . 67
Bilan rénal du K^+ . . . 67
Réponse à une situation de charge en K^+ . . . 67
Réponse à une situation de carence en K^+ . . . 68
Alternance repos/activité . . . 68
Régulation de l'homéostasie du K^+ dans diverses situations physiologiques . . . 68

Chapitre 10 **Hypokaliémie et hyperkaliémie**, par E. Vidal-Petiot, T. Stehlé, M. Flamant . . . 70
Introduction . . . 70
Hypokaliémie . . . 70
Hyperkaliémies . . . 73

Chapitre 11 **Homéostasie du sodium et du chlore**, par É. Féraille . . . 75
Compartiments liquidiens de l'organisme . . . 75
Bilan sodé . . . 75
Régulation du bilan sodé . . . 77

Chapitre 12 **Syndrome de perte rénale de sodium**, par G. Deschênes . . . 80
Signes cliniques et biologiques . . . 80
Approche diagnostique . . . 81
Pathologies . . . 81
Traitements . . . 83

Chapitre 13 **Contrôle rénal de l'état acide-base en situation normale**, par J.-P. Bertocchio, D. Eladari . . . 85
Introduction . . . 85
Comportement rénal . . . 85
Déterminants du comportement rénal . . . 89
Adaptation rénale . . . 89

Chapitre 14 **Alcalose métabolique**, par T. Stehlé, E. Vidal-Petiot, M.Flamant . . . 91
Pathogénie de l'alcalose métabolique . . . 91
Manifestations cliniques . . . 92
Démarche diagnostique . . . 92
Traitement . . . 93
Conclusion . . . 93

Chapitre 15 **Acidose métabolique**, par R. de la Faille . . . 95
Introduction . . . 95
Éléments diagnostiques . . . 95
Diagnostic étiologique . . . 95
Conséquences de l'acidose métabolique . . . 96
Traitement . . . 97

Chapitre 16 **Homéostasie du calcium**, par D. Granjon, A. Edwards, O. Bonny . . . 98
Introduction . . . 98
Mécanismes de transport dans les organes impliqués dans l'homéostasie du calcium . . . 99
Régulation de l'homéostasie du calcium . . . 100
Conclusion . . . 102

Chapitre 17 **Hypercalcémie et hypocalcémie**, par A. Linglart, A.-S. Lambert . . . 104
S'agit-il réellement d'une hypo-/hypercalcémie ? . . . 106
Hypocalcémie . . . 106
Hypercalcémie . . . 110
Conclusion . . . 113

Chapitre 18 **Homéostasie du phosphate**, par D. Prié . . . 114
Généralités, répartition du phosphate dans l'organisme . . . 114
Absorption digestive de phosphate . . . 114
Rôle du rein dans l'homéostasie du phosphate . . . 114
Régulation hormonale de l'homéostasie du phosphate . . . 114
Homéostasie du phosphate au cours de l'insuffisance rénale . . . 115
Causes et mécanismes des hyperphosphatémies . . . 115
Causes et mécanismes des hypophosphatémies . . . 115
Conclusion . . . 116

Chapitre 19 **Anomalies de la phosphatémie (En dehors de la maladie rénale chronique)**, par M. Courbebaisse . . . 117
Hypophosphatémie . . . 117
Hyperphosphatémie . . . 121

Chapitre 20 **Homéostasie du magnésium et anomalies de la magnésémie**, par P. Houillier, C. Prot-Bertoye . . . 124
Introduction . . . 124
Distribution du magnésium dans l'organisme . . . 124
Bilan de magnésium . . . 124
Comportement rénal du magnésium . . . 125
Déterminants du transport rénal de magnésium . . . 125
Adaptation à un régime pauvre en magnésium . . . 126
Hypomagnésémie . . . 126
Hypermagnésémie . . . 127

Chapitre 21 **Syndrome de Fanconi**, par S. Lemoine, J. Bacchetta . . . 129
Introduction . . . 129
Physiopathologie de la cellule tubulaire proximale . . . 129
Diagnostic du syndrome de De Toni-Debré-Fanconi . . . 130
Causes du syndrome de De Toni-Debré-Fanconi . . . 130
Thérapeutiques et prise en charge du syndrome de De Toni-Debré-Fanconi . . . 132
Conclusion . . . 133

MALADIES GLOMÉRULAIRES

Coordonné par B. Moulin

Chapitre 22 **Introduction aux néphropathies glomérulaires. 1. Mode de présentation clinique**, par B. Moulin, É. Thervet . . . 137
Introduction . . . 137
Symptômes glomérulaires . . . 137
Syndromes de maladie glomérulaire . . . 140
Biopsie rénale . . . 144
Conclusion . . . 144

Chapitre 23 **Introduction aux néphropathies glomérulaires. 2. Épidémiologie et généralités physiopathologiques**, par É. Thervet . . . 145
Introduction . . . 145
Les acteurs . . . 145
Épidémiologie . . . 148

Chapitre 24 **Schémas et illustrations des glomérulopathies les plus fréquentes**, par I. Brochériou, P. Callard . . . 150

Chapitre 25 **Lésions glomérulaires minimes**, par P. Remy, V. Audard, P. Lang, D. Sahali . . . 159
Introduction . . . 159
Épidémiologie et présentation clinique . . . 159
Anatomopathologie . . . 159
Pronostic et définitions : notion de corticosensibilité (CS) et de corticorésistance (CR) . . . 160
Physiopathologie . . . 160
Prise en charge thérapeutique . . . 161

Chapitre 26 **Hyalinose segmentaire et focale de l'adulte**, par T. Kofman, F. Pourcine, D. Desvaux, D. Sahali, V. Audard . . . 168
Introduction . . . 168
Épidémiologie et présentation clinique . . . 168
Lésions anatomopathologiques . . . 168
Mécanismes physiopathologiques . . . 170
Prise en charge thérapeutique . . . 171

Chapitre 27 **Génétique des podocytopathies de l'adulte**, par O. Boyer, K. Tory, C. Antignac . . . 175
Introduction . . . 175
NPHS2 et la plateforme de signalisation du diaphragme de fente . . . 175
TRPC6 et rôle de la voie de signalisation calcique dans les podocytopathies . . . 176
ACTN4 et l'implication du cytosquelette dans les podocytopathies . . . 176
INF2 et rôle des formines dans les podocytopathies . . . 176
ARHGAP24 et le rôle des GTPases dans les podocytopathies . . . 176
ANLN et rôle des protéines du cycle cellulaire dans les podocytopathies . . . 177
Maladies métaboliques et podocytopathies . . . 177
Apports du séquençage à haut débit et redéfinition du phénotype lié à des gènes connus . . . 177
Conclusion . . . 179

Chapitre 28 **Glomérulonéphrites extramembraneuses**, par K. Dahan, P. Ronco . . . 181
Épidémiologie . . . 181
Physiopathologie . . . 181
Présentation et évolution de la glomérulonéphrite extramembraneuse idiopathique . . . 182
Bilan étiologique et utilisation de la sérologie PLA2R dans la pratique clinique . . . 183
Traitements . . . 183

Chapitre 29 **Glomérulonéphrites membranoprolifératives, glomérulonéphrites cryoglobulinémiques et glomérulopathies à dépôts de C3**, par S. Chauvet . . . 186
Introduction . . . 186
Les GNMP : vers une nouvelle classification . . . 186
Aspects physiopathologiques : la GNMP, une pathologie complément médiée . . . 187
GNMP à complexes immuns . . . 187
Glomérulopathies à dépôts de C3 . . . 189

Chapitre 30 **Glomérulopathie à dépôts mésangiaux d'immunoglobulines A et purpura rhumatoïde**, par N. Maillard, C. Mariat 193
Historique de la néphropathie à IgA 193
Épidémiologie de la néphropathie à IgA 193
Physiologie des IgA 194
Physiopathologie de la néphropathie à IgA 195
Aspects génétiques de la néphropathie à IgA 197
Diagnostic de la néphropathie à IgA 198
Prise en charge thérapeutique 198
Récidive après transplantation rénale 200
Purpura rhumatoïde 200

Chapitre 31 **Maladie de Goodpasture**, par J.-J. Boffa, D. Buob 202
Historique 202
Données épidémiologiques 202
Physiopathologie 202
Manifestations cliniques 203
Diagnostic 204
Diagnostics différentiels 206
Traitements 206
Mesures thérapeutiques symptomatiques 206
Transplantation rénale au cours de la maladie de Goodpasture 207
Évolution et facteurs pronostiques 207

Chapitre 32 **Glomérulonéphrites lupiques**, par Q. Raimbourg, É. Daugas 209
Introduction 209
Épidémiologie 209
Physiopathologie 209
Diagnostic 210
Histoire naturelle 213
Traitement 214
Néphropathies lupiques et grossesse 218
Traitement de suppléance rénale 218
Conclusion et perspectives 219

Chapitre 33 **Atteintes rénales des vascularites à ANCA**, par A. Karras 221
Introduction 221
Épidémiologie 221
Tableau clinique 221
Histologie rénale 222
Pronostic 222
Traitement 223
Conclusion 224

Chapitre 34 **Atteintes glomérulaires associées aux gammapathies monoclonales**, par V. Javaugue, C. Debiais-Delpech, J. Diolez, L. Ecotière, E. Desport, J.-P. Fermand, A. Jaccard, G. Touchard, F. Bridoux 226
Introduction 226
Diagnostic des néphropathies glomérulaires associées aux gammapathies monoclonales 226
Traitement des néphropathies glomérulaires associées aux dysglobulinémies monoclonales 232

Chapitre 35 **Amylose AA**, par K. Stankovic-Stojanovic, D. Buob, S. Georgin Lavialle, G. Grateau 235
Introduction 235
Épidémiologie 235
Étiologie 235
Aspects cliniques 236
Diagnostic 236
Mécanismes de l'amylose AA 237
Thérapeutique 237

Chapitre 36 **Atteinte rénale du syndrome des antiphospholipides**, par É. Daugas, D. Nochy . . . 240
Introduction . . . 240
Physiopathologie . . . 240
Clinique de l'APSN . . . 241
Conclusion . . . 246

NÉPHROPATHIE DIABÉTIQUE

Coordonné par É. Thervet

Chapitre 37 **Physiopathologie et épidémiologie de la néphropathie diabétique**, par B. Francko, F. Guebre-Egziabher . . . 249
Introduction . . . 249
Épidémiologie . . . 249
Physiopathologie de la néphropathie diabétique . . . 250

Chapitre 38 **Prévention et traitement de la néphropathie diabétique**, par É. Thervet . . . 255
Introduction . . . 255
Prévention de la néphropathie diabétique . . . 255
Néphropathie diabétique avec microalbuminurie ou néphropathie avérée . . . 258
Prévention du risque d'évolution vers l'insuffisance rénale chronique terminale . . . 259
Questions complémentaires . . . 259

HYPERTENSION ARTÉRIELLE

Coordonné par P.-F. Plouin

Chapitre 39 **Exploration d'un hypertendu et recherche d'hypertensions secondaires**, par P.-F. Plouin, L. Amar, M. Azizi . . . 265
Définitions . . . 265
Prévalence des HTA secondaires . . . 265
Les HTA secondaires en pratique . . . 266

Chapitre 40 **Prise en charge thérapeutique de l'hypertension essentielle**, par J.-P. Lengelé, P. Delmotte, A. Persu . . . 267
Introduction . . . 267
Objectifs tensionnels . . . 267
Mesures hygiéno-diététiques . . . 268
Traitement antihypertenseur médicamenteux . . . 269
Classes thérapeutiques disponibles . . . 271
Médicaments en développement et nouvelles pistes thérapeutiques . . . 277

Chapitre 41 **Néphroangiosclérose ou néphropathie hypertensive**, par A. Lorthioir, M. Monge, D. Nochy, G. Bobrie . . . 279
Définitions et mécanismes . . . 279
Néphropathie hypertensive . . . 280
Néphroangiosclérose maligne . . . 281

Chapitre 42 **Maladies des artères rénales**, par P.-F. Plouin, L. Amar, M. Azizi . . . 283
Objectifs cliniques : SAAR et autres SAR . . . 283
Chez qui et comment rechercher une SAR ? . . . 283
La décision thérapeutique . . . 284
Organiser la surveillance . . . 286

Chapitre 43 **Causes endocriniennes des hypertensions artérielles**, par L. Amar . . . 288
Introduction . . . 288
Hyperaldostéronisme primaire . . . 288
Phéochromocytomes et paragangliomes . . . 291
Syndromes de Cushing . . . 292
Conclusion . . . 292

MALADIES HÉRÉDITAIRES

Coordonné par Y. Le Meur

Chapitre 44 **Polykystose rénale autosomique dominante**, par É. Cornec-Le Gall, Y. Le Meur . . . 297
Épidémiologie . . . 297

Pathogénie . . . 297
Diagnostic . . . 298
Présentation clinique . . . 299
Prise en charge thérapeutique . . . 303
Conclusion . . . 304

Chapitre 45 **Maladies rénales kystiques héréditaires**, par É. Cornec-Le Gall . . . 307
Ciliopathies . . . 307
Néphropathies tubulo-interstitielles autosomiques dominantes . . . 310
Autres pathologies kystiques héréditaires non classées . . . 311
Conclusion . . . 312

Chapitre 46 **Sclérose tubéreuse de Bourneville et autres phacomatoses**, par D. Joly . . . 314
Introduction . . . 314
Sclérose tubéreuse de Bourneville . . . 314
Maladie de von Hippel-Lindau . . . 316
Neurofibromatose de type 1 . . . 316

Chapitre 47 **Syndrome d'Alport (Une néphropathie héréditaire associée à des mutations dans les gènes codant les chaînes de collagène de type IV)**, par L. Heidet, C. Antignac, M.-C. Gubler . . . 318
Introduction . . . 318
Structure de la membrane basale glomérulaire, des molécules de collagène de type IV, et organisation des gènes *COL4A1-COL4A6* . . . 318
Historique du syndrome d'Alport . . . 319
Syndrome d'Alport dominant lié à l'X . . . 319
Syndrome d'Alport lié à l'X et léiomyomatose œsophagienne diffuse . . . 321
Syndrome d'Alport autosomique récessif . . . 321
Syndrome d'Alport autosomique dominant . . . 321
Syndrome d'Alport digénique . . . 321
Néphropathie hématurique progressive et thrombopathie . . . 321
Modèles animaux de syndrome d'Alport . . . 321
Diagnostic . . . 321
Diagnostic différentiel . . . 322
Conduite à tenir . . . 322

Chapitre 48 **Maladie de Fabry**, par É. Thervet . . . 325
Épidémiologie . . . 325
Physiopathologie . . . 325
Signes cliniques . . . 326
Diagnostic . . . 328
Prise en charge . . . 329

Chapitre 49 **Manifestations rénales au cours de la drépanocytose**, par P. Bartolucci, V. Audard . . . 331
Introduction . . . 331
Manifestations rénales de la drépanocytose . . . 331
Hypertension artérielle et insuffisance rénale chronique . . . 334
Conclusion . . . 335

Chapitre 50 **Acidoses tubulaires rénales**, par R. Vargas-Poussou . . . 337
Acidose tubulaire rénale proximale (ATRp) ou type II . . . 337
Acidose tubulaire rénale distale (ATRd) ou type I . . . 340
Acidose tubulaire mixte (type III) . . . 341
Acidose tubulaire hyperkaliémique (type IV) . . . 341
Traitement . . . 341

MALADIES INFECTIEUSES

Coordonné par H. François

Chapitre 51 **Glomérulonéphrites d'origine infectieuse**, par H. François, E. Nnang, S. Beaudreuil, S. Ferlicot, C. Mussini, A. Durrbach . . . 345
Introduction . . . 345

Glomérulonéphrite post-infectieuse ou infectieuse (GNI) . . . 345
Glomérulonéphrite membranoproliférative (GNMP) . . . 349
Conclusion . . . 349

Chapitre 52 **Hépatites virales et rein**, par H. François, C. Mussini, S. Ferlicot, E. Nnang, S. Beaudreuil, P. Ronco, A. Durrbach . . . 352
Introduction . . . 352
Nécrose tubulaire aiguë . . . 352
Néphrite interstitielle aiguë . . . 353
Glomérulonéphrite extramembraneuse au cours des hépatites virales . . . 353
Périartérite noueuse . . . 353
Glomérulonéphrite membranoproliférative au cours des hépatites virales . . . 353
Conclusion . . . 355

Chapitre 53 **Néphropathies liées à l'infection par le VIH**, par O. Ailioaie, J. Tourret . . . 357
Insuffisance rénale aiguë . . . 357
Atteintes rénales chroniques . . . 360
Conclusion . . . 365

Chapitre 54 **Infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte**, par M. Lescat, J. Tourret . . . 367
Rechercher une bactérie dans les urines . . . 367
Les infections urinaires, des infections cliniquement très variées . . . 368
Traiter une infection urinaire . . . 370
Entérobactéries au profil de résistance particulier . . . 375
Conclusion . . . 379

Chapitre 55 **Néphrites interstitielles infectieuses**, par M. Touzot, C. Mussini, S. Ferlicot, H. François . . . 380
Pyélonéphrites infectieuses et complications . . . 380
Néphrites bactériennes (pyélonéphrites exclues) . . . 382
Néphrites virales . . . 383
Néphrites fongiques . . . 385
Néphrite parasitaire . . . 386

MALADIE UROLOGIQUE

Coordonné par A. Méjean

Chapitre 56 **Lithiase rénale et néphrocalcinose**, par M. Courbebaisse, M. Daudon . . . 389
Lithiase rénale . . . 389
Néphrocalcinose . . . 394

Chapitre 57 **Insuffisance rénale obstructive et maladie du reflux**, par F. Audenet, M.-O. Timsit, A. Méjean . . . 398
Insuffisance rénale obstructive . . . 398
Maladie du reflux . . . 400
Conclusion . . . 402

Chapitre 58 **Anomalies congénitales du rein et des voies urinaires**, par É. Thervet . . . 403
Introduction . . . 403
Facteurs génétiques . . . 403
Facteurs de risque environnementaux . . . 403
Facteurs épigénétiques . . . 404

MALADIE TUBULO-INTERSTITIELLE

Coordonné par A. Karras

Chapitre 59 **Néphropathie tubulo-interstitielle aiguë**, par A. Karras . . . 407
Introduction . . . 407
Épidémiologie . . . 407
Tableau clinique et biologique . . . 407
Étiologies . . . 407
Conclusion . . . 412

Chapitre 60 **Néphrites interstitielles chroniques**, par G. Bollée, M. Latour . . . 414
Caractères généraux des néphrites interstitielles chroniques et démarche diagnostique . . . 414
Diagnostic histologique des néphrites interstitielles chroniques . . . 415
Étiologie des néphrites interstitielles chroniques . . . 415
Conclusion . . . 420

Chapitre 61 **Néphropathies tubulo-interstitielles au cours du myélome multiple**, par L. Ecotière, C. Debiais-Delpech, V. Javaugue, A. Colombo, J.-M. Goujon, E. Desport, G. Touchard, C. Sirac, F. Bridoux . . . 421
Introduction . . . 421
Insuffisance rénale et myélome multiple : démarche diagnostique . . . 421
Néphropathie à cylindres myélomateux . . . 422
Syndrome de Fanconi et chaînes légères monoclonales . . . 426
Conclusion . . . 427

MALADIES VASCULAIRES RÉNALES

Coordonné par V. Audard

Chapitre 62 **Maladie des emboles de cholestérol**, par A. Karras . . . 431
Introduction . . . 431
Physiopathologie . . . 431
Circonstances favorisantes . . . 431
Épidémiologie . . . 432
Présentation clinique . . . 432
Examens paracliniques . . . 433
Diagnostic positif . . . 434
Traitement . . . 434
Évolution . . . 434
Conclusion . . . 435

Chapitre 63 **Atteintes rénales des microangiopathies thrombotiques et des syndromes hémolytiques et urémiques**, par É. Rondeau, P. Galichon . . . 436
Définitions . . . 436
Physiopathologie . . . 436
Présentation clinique . . . 437
Formes particulières de microangiopathie thrombotique . . . 438
Traitement des microangiopathies . . . 439

Chapitre 64 **Infarctus rénaux**, par M. Bourgault, V. Audard . . . 442
Introduction . . . 442
Données épidémiologiques . . . 442
Physiopathologie . . . 442
Étiologies de l'infarctus rénal . . . 443
Diagnostic . . . 444
Données pronostiques et conduites thérapeutiques . . . 445

REIN ET GROSSESSE

Coordonné par F. Fakhouri

Chapitre 65 **Physiologie rénale au cours de la grossesse**, par E. Letavernier . . . 449
Introduction . . . 449
Modifications hémodynamiques au cours de la grossesse . . . 449
Modifications des compartiments liquidiens au cours de la grossesse . . . 450
Modifications du débit de filtration glomérulaire au cours de la grossesse . . . 451
Modifications de l'équilibre acidobasique au cours de la grossesse . . . 451
Modifications du métabolisme phosphocalcique au cours de la grossesse . . . 452
Conclusion . . . 452

Chapitre 66 **Grossesse et rein**, par F. Fakhouri . . . 454
Introduction . . . 454
Maladie rénale chronique et grossesse : une double interaction . . . 454
Cas particuliers . . . 456

Chapitre 67 **Grossesse chez la patiente atteinte d'une maladie rénale chronique**, par A. Benachi, S. Chauvet, L. Manamani-Bererhi, F. Fakhouri . . . 458
Introduction . . . 458
Influence de la grossesse sur la maladie rénale chronique . . . 458
Influence de la maladie rénale chronique sur la grossesse . . . 459
Planification et recommandations pour une grossesse . . . 459
Suivi et prise en charge . . . 460
Grossesse et greffe rénale . . . 461
Post-partum . . . 462
Conclusion . . . 462

Chapitre 68 **Insuffisance rénale aiguë pendant la grossesse**, par A. Hertig . . . 463
Introduction . . . 463
Insuffisance rénale aiguë du premier trimestre . . . 463
Insuffisance rénale aiguë après 20 SA . . . 463
Insuffisance rénale aiguë au décours de l'accouchement . . . 464
Conclusion . . . 464

Chapitre 69 **Prééclampsie**, par É. Thervet . . . 466
Introduction . . . 466
Définition . . . 466
Physiopathologie . . . 466
Prédiction de la prééclampsie . . . 467
Prévention de la prééclampsie . . . 467
Présentation clinique de la prééclampsie . . . 467
Signes cliniques . . . 468
Examens complémentaires . . . 468
Suivi clinique des femmes avec prééclampsie . . . 468
Décision d'accouchement chez une femme présentant une prééclampsie . . . 469
Risque cardiovasculaire après la prééclampsie . . . 470

MÉDICAMENTS ET REINS

Coordonné par C. Bagnis

Chapitre 70 **Anticancéreux et rein**, par N. Janus, V. Launay-Vacher . . . 473
Introduction . . . 473
Adaptation de la posologie des anticancéreux chez le patient insuffisant rénal . . . 473
Néphrotoxicité des médicaments anticancéreux . . . 473
Prévention de la néphrotoxicité des médicaments anticancéreux . . . 474
Dysfonction immunitaire et immunothérapie anticancéreuse . . . 474
Conclusion . . . 475

Chapitre 71 **Médicaments et rein**, par B. Aloy, V. Launay-Vacher . . . 476
Introduction . . . 476
Pharmacocinétique et insuffisance rénale . . . 476
Estimation de la fonction rénale et adaptation posologique . . . 477
Sources d'information . . . 478
Conclusion . . . 478

Chapitre 72 **Néphrotoxicité des antirétroviraux**, par O. Ailioaie, J. Tourret . . . 479
Introduction . . . 479
Facteurs de risque de néphrotoxicité . . . 479
Effets secondaires rénaux par classe d'antirétroviraux . . . 480

Antirétroviraux inhibant la sécrétion tubulaire de la créatine . . . 486
Conclusion . . . 487

Chapitre 73 **Toxicité rénale des produits de contraste radiologiques**, par M. Clerté, F. Martinez, É. Pillebout . . . 489
Introduction . . . 489
Diagnostic et définition . . . 489
Diagnostic différentiel . . . 489
Pronostic à court et long terme . . . 490
Facteurs de risque . . . 490
Mécanismes . . . 491
Prévention . . . 492
Aspects thérapeutiques . . . 494
Conclusion . . . 494

Chapitre 74 **Néphropathies aux acides aristolochiques**, par J. Nortier, J.-L. Vanherweghem . . . 496
Introduction . . . 496
Aristoloches . . . 496
Toxicité des acides aristolochiques . . . 496
Histoire naturelle de la maladie . . . 497
Anatomopathologie . . . 497
Diagnostic . . . 497
Prévention . . . 497
Traitement . . . 497

Chapitre 75 **Néphropathies de l'environnement**, par É. Thervet . . . 500
Introduction . . . 500
Phtalates . . . 500
Bisphénol A . . . 500
Acide perfluoroalcile . . . 501
Dioxines et furanes . . . 501
Hydrocarbures aromatiques polycycliques . . . 502
Biphényls phosphochlorinés . . . 502
Mécanismes potentiels . . . 502

INSUFFISANCE RÉNALE AIGUË

Coordonné par É. Rondeau

Chapitre 76 **Épidémiologie de l'insuffisance rénale aiguë**, par J. Aniort, A.-É. Heng, P.Deteix, B. Souweine, A. Lautrette . . . 507
Introduction . . . 507
Définition de l'insuffisance rénale aiguë . . . 507
Incidence de l'agression rénale aiguë . . . 508
Conséquences de la survenue d'une agression rénale aiguë . . . 509
Conclusion . . . 511

Chapitre 77 **Diagnostic et évaluation d'une insuffisance rénale aiguë**, par A. Hertig . . . 514
Introduction . . . 514
Définition de l'IRA . . . 514
Évaluation d'une IRA, première étape : connaître le risque vital encouru . . . 514
Évaluation d'une IRA, deuxième étape : identifier le(s) mécanisme(s) en jeu . . . 514
Place des biomarqueurs de souffrance tubulaire . . . 516
Orientation étiologique devant une IRA organique de cause non tubulaire . . . 516
Conclusion . . . 517

Chapitre 78 **Prévention et traitement hors dialyse de l'insuffisance rénale aiguë**, par É. Rondeau, P. Galichon, L. Mesnard . . . 518
Introduction . . . 518
Remplissage et support hémodynamique . . . 518
Contrôle glycémique et nutrition . . . 519
Limitation des produits néphrotoxiques . . . 519

Chapitre 79 **Méthodes d'épuration extrarénale en insuffisance rénale aiguë**, par J. Aniort, A.-É. Heng, B. Souweine, A. Lautrette 522
Introduction 522
Techniques 522
Accès vasculaire 524
Indications de l'épuration extrarénale (EER) au cours de l'atteinte rénale aiguë 524
Dose d'épuration 525
Anticoagulation 526
Adaptation posologique médicamenteuse en EER 527

Chapitre 80 **Syndrome hépatorénal**, par B. Ponte, S. De Seigneux, L. Spahr, P.-Y. Martin 529
Définition et histoire naturelle 529
Épidémiologie 529
Physiopathologie du syndrome hépatorénal 529
Prise en charge 531
Traitement non médicamenteux 532
Prévention 533

Chapitre 81 **Syndrome cardiorénal**, par F. Sens, B. Moulin 535
Définitions 535
Épidémiologie 535
Pronostic 535
Physiopathologie 535
Prise en charge du syndrome cardiorénal (types 1 et 2) 537
Conclusion et perspectives 539

INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE

Coordonné par É. Thervet

Chapitre 82 **Épidémiologie de l'insuffisance rénale chronique en France**, par L. Frimat 543
Épidémiologie descriptive de l'insuffisance rénale chronique 543
Maladies rénales chroniques 544
Facteurs associés à la progression de l'IRC 544

Chapitre 83 **Complications métaboliques de l'insuffisance rénale chronique**, par Z. A. Massy, B. Lacour 546
Introduction 546
Lipides 546
Insulinorésistance 548
Toxines urémiques 549

Chapitre 84 **Traitements protecteurs de l'insuffisance rénale chronique et préparation à la méthode de suppléance**, par C.C. Pelletier, J.-P. Fauvel, F. Guebre-Egziabher, A. Jolivot, É. Kalbacher, S. Lemoine, M. Panaye, F. Sens, L. Juillard 551
Néphroprotection 551
Parcours de soins du patient insuffisant rénal chronique 556
Préparation à la méthode de suppléance 558

Chapitre 85 **Maladies cardiovasculaires et insuffisance rénale chronique**, par C. Combe, C. Rigothier 566
Introduction, épidémiologie 566
Facteurs de risque cardiovasculaire 567
Coronaropathies 568
Cardiomyopathies et insuffisance cardiaque 569
Mort subite 570
Valvulopathies 571
Péricardite 571
Atteinte vasculaire périphérique 571
Synthèse 572

Chapitre 86 **Troubles du métabolisme minéral et osseux de la maladie rénale chronique et au cours de la dialyse**, par G. Jean 573
Introduction 573
Cibles et anomalies biologiques 573

Bilan paraclinique morphologique . . . 577
Complications des troubles du métabolisme minéral osseux (TMO) . . . 578
Arsenal thérapeutique . . . 578
Stratégies thérapeutiques . . . 581
Balance calcique . . . 582
Conclusion . . . 582

Chapitre 87 **Anémie de la maladie rénale chronique**, par P. Brunet, L. Mercadal, N. Jourde-Chiche, B. Gondouin, A. Duval-Sabatier, M. Sallée, S. Burtey . . . 586
Définition de l'anémie de la maladie rénale chronique (MRC) . . . 586
Causes de l'anémie de la MRC . . . 586
Manifestations de l'anémie . . . 586
Traitement de l'anémie . . . 587

Chapitre 88 **Désordres nutritionnels et maladie rénale chronique (avant dialyse)**, par D. Fouque . . . 591
Introduction . . . 591
Épidémiologie des désordres nutritionnels en maladie rénale chronique (MRC) . . . 591
Protéines . . . 591
Phosphore . . . 593
Énergie et glucides . . . 593
Sel . . . 593
Lipides . . . 594
Contrôle de l'acidémie . . . 594
Conclusion . . . 594

ÉPURATION EXTRARÉNALE

Coordonné par T. Petitclerc

Chapitre 89 **Hémodialyse chronique (Aspects techniques et modalités organisationnelles)**, par T. Petitclerc . . . 597
Membrane dialysante . . . 597
Liquides de dialyse . . . 598
Les différentes modalités techniques de l'hémodialyse . . . 598
Les différentes modalités organisationnelles de l'hémodialyse . . . 600
Conclusion . . . 600

Chapitre 90 **Prescription et critères d'efficacité du traitement par hémodialyse chronique**, par F. Gaillard, T. Petitclerc . . . 602
Prévention de la thrombose du circuit extracorporel . . . 602
Efficacité de l'épuration . . . 603
Correction des troubles hydroélectrolytiques . . . 604
Prévention des complications au long cours . . . 605
Conclusion . . . 606

Chapitre 91 **Complications de l'hémodialyse**, par P. Brunet . . . 607
Hypotension perdialytique (HPD) . . . 607
Crampes musculaires . . . 608
Hypertension perdialytique . . . 608
Syndrome de déséquilibre (SD) . . . 608
Hémolyse . . . 608
Embolie gazeuse . . . 608
Réactions aiguës au cours de la séance d'hémodialyse . . . 608
Transmission des infections virales en hémodialyse . . . 609

Chapitre 92 **Dialyse péritonéale : principes et techniques**, par A. Lanot, T. Lobbedez . . . 610
Anatomie du péritoine . . . 610
Physiologie des échanges en dialyse péritonéale . . . 610
Accès péritonéal . . . 613
Modalités de dialyse péritonéale . . . 613
Solutions de dialyse péritonéale et biocompatibilité . . . 614

Objectifs du traitement en dialyse péritonéale . . . 615
Indications et contre-indications de la dialyse péritonéale . . . 616

Chapitre 93 **Complications de la dialyse péritonéale**, par C. Courivaud, C. Bresson-Vautrin . . . 617
Introduction . . . 617
Complications infectieuses . . . 617
Complications non infectieuses . . . 618
Conclusion . . . 620

Chapitre 94 **Techniques et indications des échanges plasmatiques**, par C. Ridel . . . 622
Aspects techniques . . . 622
Liquides de substitution . . . 622
Mode d'action et effets indésirables . . . 623
Prescription d'un échange plasmatique . . . 623
Indications . . . 625
Conclusion . . . 625

Chapitre 95 **Accès vasculaire pour hémodialyse**, par M. Abou-Rjeili, R. de Blic, J.-M. Alsac . . . 626
Introduction . . . 626
Principes généraux de création de fistules artérioveineuses (FAV) . . . 626
Les différents abords vasculaires possibles . . . 628
Suivi de FAV . . . 629
Les complications et leurs traitements . . . 630
Cathéters de dialyse . . . 632
Conclusion . . . 633

TRANSPLANTATION RÉNALE

Coordonné par C. Legendre

Chapitre 96 **Sélection du donneur et du receveur**, par C. Legendre, A. Scemla, R. Snanoudj . . . 637
Introduction . . . 637
Évaluation du receveur . . . 637
Préparation du receveur . . . 637
Les différentes catégories de donneurs . . . 638
Conclusion . . . 639

Chapitre 97 **Chirurgie de la transplantation**, par A. Méjean . . . 641
Introduction . . . 641
Prélèvements du greffon . . . 641
Conditionnement du greffon . . . 641
Chirurgie de la greffe . . . 641
Complications chirurgicales . . . 643

Chapitre 98 **Immunologie de la transplantation**, par S. Ville, G. Blancho . . . 645
Particularité de la réponse allo-immune . . . 645
Initiation de la réponse allo-immune . . . 647
Orientation de la réponse effectrice . . . 648
Mécanismes d'agression du greffon : le rejet . . . 648

Chapitre 99 **Traitements immunosuppresseurs de la transplantation rénale**, par A. Del Bello, L. Rostaing, N. Kamar . . . 652
Les phases de l'immunosuppression . . . 652
Stratégies immunosuppressives . . . 655

Chapitre 100 **Complications immunologiques de la transplantation rénale**, par A. Loupy, C. Tinel . . . 658
Bases immunologiques du rejet d'allogreffe . . . 658
Classification de Banff . . . 658
Classification chronologique des rejets cliniques . . . 659
Rejets infracliniques . . . 661
Conclusion . . . 661

Chapitre 101 **Complications infectieuses de la transplantation rénale**, par L. Couzi, H. Kaminski, P. Merville . . . 663
Données générales . . . 663
Infections liées aux soins (nosocomiales) . . . 664
Infection à cytomégalovirus . . . 664
Infection à BK virus . . . 666
Infection au virus d'Epstein-Barr . . . 667
Hépatites . . . 667
Pneumocystose . . . 668
Infections fongiques . . . 668
Infections urinaires . . . 670
Toxoplasmose . . . 670

Chapitre 102 **Récidives de maladies après transplantation**, par G. Canaud . . . 672
Hyalinose segmentaire et focale . . . 672
Néphropathie à IgA . . . 673
Glomérulonéphrite membranoproliférative . . . 674
Lupus érythémateux disséminé . . . 674
Syndrome des antiphospholipides . . . 674
Vascularite associée aux ANCA . . . 675
Maladie de Goodpasture . . . 675
Conclusion . . . 675

Chapitre 103 **Cancers après transplantation rénale**, par D. Ducloux . . . 677
Introduction . . . 677
Immunodépression et cancer . . . 677
Effets des immunosuppresseurs . . . 678
Incidence et quantification du sur-risque . . . 679
Cas particuliers . . . 680
Dépistage . . . 682

Chapitre 104 **Résultats de la transplantation rénale**, par C. Legendre, R. Sberro-Soussan, F. Martinez . . . 683
Sources pour étudier les résultats . . . 683
Critères d'évaluation pris en compte pour analyser les résultats de la transplantation rénale . . . 683
Résultats . . . 684
Tendances actuelles . . . 685

Liste des abréviations . . . 687

Préface

Il faut de l'audace pour entreprendre aujourd'hui un *Traité de néphrologie*. Il faut aussi de la volonté pour mener à terme cette entreprise, en 16 parties, en plus de 100 chapitres et avec plus de 170 auteurs. Beaucoup d'audace à l'ère où beaucoup d'informations sont accessibles sur Internet et où d'aucuns considèrent le livre-papier médical comme une espèce en voie de disparition. Je ne partage pas cette opinion et ce traité en témoigne.

Ce traité (et sa version numérique) est destiné aux professionnels de la néphrologie mais aussi aux personnes en formation et à tout médecin intéressé aux maladies du rein ou à nombre de maladies systémiques touchant le rein. La sélection et la coordination ont été assurées avec talent par Éric Thervet qui a choisi les auteurs parmi les néphrologues francophones les plus compétents. La masse croissante des informations impose de les trier, de les classer et de les valider, et c'est la qualité des auteurs qui détermine la qualité d'un traité. Ce traité a été limité à la néphrologie de l'adulte, même si dans certains chapitres il est fait référence à l'enfant.

Un traité est un défi : celui de présenter une somme de connaissances, de façon didactique, dans un format contraint et dans un domaine toujours en mouvement. Une première difficulté est d'assembler des données « anciennes » dont certaines restent valides, et des avancées nouvelles qui s'accumulent au fur et à mesure des progrès de la recherche. Il s'agit de faire le tri, de clarifier mais aussi de rendre compte de la complexité en la rendant accessible. La médecine dite de précision se développe en néphrologie comme dans d'autres disciplines. Une seconde difficulté est de tenir compte de la diversité des lecteurs : ceux qui cherchent une information pour leur pratique ou leur recherche et ceux en quête de formation.

Enfin, un livre de médecine n'est plus seulement l'exposé des maladies ; il doit aussi aborder le vécu des personnes malades (le ressenti, comme on parle de la température ressentie plus basse que la température mesurée, en cas de grand vent). Vivre avec une maladie rénale ; comment y faire face ; un traité ne peut pas esquiver ces questions : quelles associations de patients, intermédiaires entre les personnes malades, les familles et les professionnels de santé ? Quelle prévention des maladies rénales, quelle éducation thérapeutique ? Quels droits sociaux ? Quelles conséquences des inégalités sociales de santé pour les équipes de néphrologie ? Quels sont le ressenti, les difficultés psychologiques, et comment y répondre chez les personnes malades et leur entourage ? Les *« patients-reported outcomes »* commencent à se développer dans la description des maladies et dans les essais thérapeutiques[1].

Le champ des traités de médecine s'étend ; les personnes malades doivent y trouver leur place, avec leurs difficultés et leurs espoirs, acteurs à côté des professionnels de santé, averties de leur propre maladie et liées à leur médecin par une relation de confiance.

Jean-Pierre Grünfeld

1. *voir* D.T. Selewski *et al.* Patient-reported outcomes in glomerular disease. Clin J Am Soc Nephrol 2017, *12* : 140-8.

Avant-propos

« Signe ce que tu éclaires, non ce que tu assombris » (René Char)

Dans le domaine de la néphrologie, il n'existait pas d'ouvrage en langue française de cette ampleur. Compte tenu des aspects multiples de cette spécialité, c'est un effort collaboratif de plus de 170 auteurs qui a été nécessaire pour balayer l'ensemble des domaines de la discipline. Ainsi, la physiologie rénale, l'hypertension artérielle, la néphrologie clinique, l'insuffisance rénale aiguë et chronique, les techniques d'épuration extrarénale et la transplantation rénale sont toutes abordées ici. Le but a été d'adopter une approche *« comprehensive »* au sens anglo-saxon du terme pour proposer un seul volume.

Le néphrologue en formation ou déjà chevronné trouvera les informations nécessaires à sa pratique quotidienne mais aussi aux questions plus spécifiques qu'il peut se poser.

Cette collaboration a été celle de nombreuses équipes francophones dans le monde entier, chacune considérée comme une référence de la thématique.

Tous les rédacteurs ont effectué un travail exceptionnel enrichissant l'ouvrage de nombreux tableaux ainsi que de nombreuses iconographies et images anatomopathologiques. Qu'ils soient remerciés pour leurs efforts.

Je tiens également à remercier les coordonnateurs des différents chapitres ainsi que Mélanie Kucharczyk, Seli Arslan et Fabienne Roulleaux des éditions Lavoisier pour leurs apports, leurs conseils et leur bienveillance envers un novice dans le monde de l'édition médicale.

Pour ma part, j'ai beaucoup appris aussi bien humainement par la coordination de ce travail de longue haleine qu'à la lecture de tous les chapitres. Je forme des vœux pour que ce traité puisse être utile à tous mes collègues néphrologues et plus largement d'autres spécialités qui peuvent être amenés à prendre en charge des patients présentant des pathologies rénales.

Éric Thervet

Introduction

Physiologie

Avant même que la néphrologie ne soit reconnue comme une spécialité et une discipline, le rôle fondamental du rein dans le maintien de l'homéostasie de l'eau et des solutés avait été identifié et mis en exergue par Homer Smith.

Le chemin parcouru depuis est considérable. Les principes du maintien de l'homéostasie reposent maintenant sur la connaissance des molécules impliquées dans le transport d'eau et de solutés, celle des hormones et facteurs divers contrôlant ces transports, et celle des maladies, génétiques ou acquises, affectant les transports et donc l'homéostasie. Nous sommes aujourd'hui capables d'agir efficacement sur plusieurs de ces désordres et de les corriger.

L'héritage légué par Homer Smith a fructifié au-delà de ce qui pouvait être imaginé à l'époque, grâce à de nombreux médecins et chercheurs talentueux et créatifs. En France, Gabriel Richet, François Morel et leurs élèves respectifs ont pris une part reconnue à cette aventure.

Les données accumulées au cours de plusieurs décennies ont été synthétisées par les auteur(e)s des chapitres de cette section afin de permettre au lecteur de comprendre la physiologie normale, la physiopathologie des désordres de l'homéostasie de l'eau et des solutés, les signes et symptômes qui en découlent et les modalités de prise en charge des patients.

Pour autant, l'histoire n'est pas terminée : les concepts continuent d'évoluer, les modalités diagnostiques et thérapeutiques également. Espérons qu'il faille très vite réviser le contenu de ces chapitres : ce serait le signe que l'aventure continue.

Pascal Houillier

Néphrologie clinique

La place de la néphrologie clinique est évidemment primordiale au sein de la discipline puisqu'elle a pour but de définir tous les types de néphropathies. Il peut s'agir d'atteintes glomérulaires, tubulo-interstitielles ou vasculaires. Leur étude et leur prise en charge illustrent singulièrement le caractère interniste de la néphrologie. Primitives ou secondaires, ces atteintes ont stimulé la recherche sur leur physiopathologie en mobilisant les approches combinées indispensables de l'immunologie, de la génétique et de la physiologie. Ces dix dernières années, la progression rapide des connaissances des mécanismes intimes de leur pathogénie a permis des avancées spectaculaires tant sur le plan de leur diagnostic que de leur thérapeutique.

Pour prendre l'exemple des atteintes glomérulaires, citons entre autres l'identification de nouveaux acteurs impliqués dans la stabilité du cytosquelette du podocyte et dont le dysfonctionnement est responsable du développement des syndromes néphrotiques dits à « lésions glomérulaires minimes » ou de la hyalinose segmentaire et focale. La découverte fondamentale des anticorps dirigés contre le récepteur de la phospholipase A2 a également révolutionné à la fois le diagnostic des glomérulopathies extramembraneuses primitives et leur traitement. Sur le plan thérapeutique, des essais récents menés dans le domaine du lupus ou des vascularites ont ouvert des alternatives aux traitements classiques par cyclophosphamide. Enfin, les approches histopathologiques et de biologie moléculaire ont permis aussi une meilleure compréhension des mécanismes responsables des maladies de dépôts d'immunoglobulines ou des différents types d'amylose. On peut terminer ce survol qui n'a aucune prétention exhaustive en citant les avancées majeures observées dans la connaissance des anomalies de la voie alterne du complément qui ont permis de mieux préciser la physiopathologie des syndromes hémolytiques et urémiques atypiques, des glomérulonéphrites membranoproliferatives et à dépôts de C3.

Il n'est pas inutile de rappeler pour conclure que les avancées rapportées dans ces nombreuses pathologies glomérulaires peuvent être attribuées en partie voire entièrement parfois à plusieurs équipes de recherche françaises dont le dynamisme et la vitalité permettent le maintien de la néphrologie française au plus haut niveau international. Les nombreux participants à cet ouvrage en sont la preuve.

Bruno Moulin

Épuration extrarénale

Environ 45 000 patients sont actuellement dialysés en France dans l'attente de la transplantation souhaitée ou lorsque celle-ci n'est pas indiquée. Le traitement par dialyse chronique est mieux toléré et le poids de la maladie moins lourdement ressenti lorsque le patient est capable et désireux de le prendre lui-même en charge, en partie ou en totalité.

L'hémodialyse a été la première méthode de suppléance d'un organe vital et reste celle qui permet la plus longue survie sous la technique. Elle fait appel à une circulation sanguine extracorporelle et nécessite donc un abord vasculaire qui requiert une compétence spécifique pour sa création, son utilisation et sa surveillance. Les progrès récents concernent plus particulièrement la sélectivité des membranes de dialyse, et l'implantation dans les moniteurs de dialyse de logiciels de télétransmission de données et d'adaptation automatique de certains paramètres de dialyse aux caractéristiques propres à chaque patient. Les espoirs sont permis concernant leur miniaturisation qui permettrait d'envisager un rein artificiel portable, voire implantable (rein bio-artificiel) dans un futur plus lointain.

La dialyse péritonéale, pratiquée à domicile, mériterait d'être proposée avec plus de conviction. Moins brutale que l'hémodialyse, elle est particulièrement adaptée au sujet âgé redoutant les transports itératifs vers une unité de traitement par hémodialyse et auquel elle offre la possibilité de se faire aider par une infirmière. Elle peut également être une méthode de choix pour le

sujet plus jeune auquel elle peut permettre, comme l'hémodialyse à domicile mais en évitant la nécessité d'une circulation sanguine extracorporelle, de garder plus facilement une activité professionnelle ou sociofamiliale.

Les échanges plasmatiques réalisent une épuration non spécifique (plasmaphérèse) ou spécifique (immuno-adsorption) des anticorps pathogènes pour l'organisme. Cette technique, qui nécessite elle aussi une circulation sanguine extracorporelle, est devenue incontournable en néphrologie et en transplantation, ce qui justifie son implantation dans les unités d'hémodialyse.

Thierry PETITCLERC

Transplantation rénale

Pour la majorité des patients ayant une maladie rénale chronique parvenue au stade terminal, la transplantation rénale augmente à la fois la qualité et la quantité de vie, et ce à un coût moindre que celui de la dialyse. Mais cela n'est pas nécessairement vrai pour les patients les plus âgés qu'il faut donc apprendre à mieux identifier.

Les défis auxquels nous sommes confrontés sont les suivants :

– diminuer la pénurie d'organes pour offrir à plus de patients une transplantation adaptée à leur état, en particulier pour les plus jeunes ;

– étudier l'impact d'une néphrectomie sur la fonction rénale des donneurs vivants à long terme et définir les populations à risque ;

– apprendre à améliorer la qualité des greffons qui proviennent de donneurs décédés de plus en plus âgés ;

– mieux comprendre et donc prévenir le rejet chronique lié aux anticorps anti-HLA spécifiques du donneur en limitant les baisses insuffisamment justifiées de l'immunosuppression chez le receveur en attendant des traitements plus ciblés ;

– développer les biomarqueurs qui permettront de moduler l'immunosuppression sur des bases plus scientifiques ;

– évaluer les facteurs de risque de développer des complications infectieuses ou tumorales ;

– mieux comprendre les facteurs de récidive des néphropathies qui constituent un risque non négligeable de perte du greffon.

Les résultats de la transplantation rénale sont très bons à court terme, mais ces progrès ne se traduisent pas encore par des améliorations significatives à long terme : c'est ce sur quoi nous devons progresser !

Christophe LEGENDRE

Ce Traité accompagné de sa version numérique est destiné aux professionnels de la néphrologie mais aussi aux personnes en formation et à tout médecin intéressé par les maladies du rein ou nombre de maladies systémiques touchant le rein. Eric Thervet a coordonné plus de 150 auteurs francophones pour ce Traité qui compte plus de 100 chapitres et couvre l'ensemble des domaines de la néphrologie

editions.lavoisier.fr

Eric Thervet, MD, PhD, Université Paris Descartes,
chef du service de néphrologie à l'hôpital Européen Georges Pompidou.