

## **Chez le même éditeur**

### **Du même auteur**

*Guide infirmier des examens de laboratoire*, par R. Caquet, 2<sup>e</sup> édition, 2017, 400 pages.

*Analyses de laboratoire en odontostomatologie*, par R. Caquet, 2012, 238 pages.

*La médication officinale*, par R. Caquet, 3<sup>e</sup> édition, 2009, 216 pages.

### **Autres ouvrages**

*Guide de thérapeutique Perlemuter (livre + application)*, par G. Perlemuter et L. Perlemuter. 10<sup>e</sup> édition, 2019, 2600 pages.

*Nouveau dictionnaire médical*, par I. Marroun, T. Sené. 2017, 1504 pages.

*Examen clinique et sémiologie : l'essentiel*, par N. Talley, S. O'Connor. 2017, 400 pages.

*Anglais médical*, par M. Mandelbrojt-Sweeney, E. Sweeney. 4<sup>e</sup> édition, 2016, 264 pages.



# **250 examens de laboratoire en pratique médicale courante**

**René Caquet**

Professeur honoraire à l'université Paris Saclay

Médecin honoraire des hôpitaux de Paris

*13<sup>e</sup> édition*

Elsevier Masson

# ELSEVIER

Elsevier Masson SAS, 65, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex, France

*250 examens de laboratoire en pratique médicale courante*, 13<sup>e</sup> édition, de René Caquet.

© 2019 Elsevier Masson SAS

ISBN : 978-2-294-76426-4

e-ISBN : 978-2-294-76464-6

Tous droits réservés.

Les praticiens et chercheurs doivent toujours se baser sur leur propre expérience et connaissances pour évaluer et utiliser toute information, méthodes, composés ou expériences décrits ici. Du fait de l'avancement rapide des sciences médicales, en particulier, une vérification indépendante des diagnostics et dosages des médicaments doit être effectuée. Dans toute la mesure permise par la loi, Elsevier, les auteurs, collaborateurs ou autres contributeurs déclinent toute responsabilité pour ce qui concerne la traduction ou pour tout préjudice et/ou dommages aux personnes ou aux biens, que cela résulte de la responsabilité du fait des produits, d'une négligence ou autre, ou de l'utilisation ou de l'application de toutes les méthodes, les produits, les instructions ou les idées contenus dans la présente publication.

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (art. L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle).



Ce logo a pour objet d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, tout particulièrement dans le domaine universitaire, le développement massif du « photo-copillage ». Cette pratique qui s'est généralisée, notamment dans les établissements d'enseignement, provoque une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que la reproduction et la vente sans autorisation, ainsi que le recel, sont passibles de poursuites. Les demandes d'autorisation de photocopier doivent être adressées à l'éditeur ou au Centre français d'exploitation du droit de copie : 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris. Tél. 01 44 07 47 70.

# Abréviations

17-OHCS	17-hydroxy-corticostéroïde
5-HIA	5-hydroxy-indole-acétique
A-1-AT	$\alpha$ -1-antitrypsine
AAD	antiviraux d'action directe
AAN	anticorps antinucléaires
Ac	anticorps
ACAN	anticorps antinucléaire
ACAT	anticorps antithyroïdien
ACC	anticoagulant circulant
ACE	antigène carcino-embryonnaire
aCL	anticorps anticardioplipine
ACP	amplification en chaîne par polymérase
ACR	American College of Rheumatology
ACPA	<i>anticitrullinated protein antibodies</i>
ACTH	<i>adrenocorticotrophic hormone</i>
ADA	American Diabetes Association
ADH	hormone antidiurétique
ADN	acide désoxyribonucléique
AEM	Agence européenne des médicaments
AFP	$\alpha$ -foetoprotéine
Ag	antigène
AGC	<i>atypical glandular cells</i>
AGCUS	atypie cellulaire glandulaire de signification indéterminée
AGL	acide gras libre
AGT	alanine-glyoxylate aminotransférase
AHAI	anémie hémolytique auto-immune
AINS	anti-inflammatoire non stéroïdien
ALA	acide $\Delta$ -aminolévulinique
ALAT	alanine-aminotransférase
AMH	<i>anti-müllerian hormone</i>
AMP	adénosine monophosphorique (acide)
ANCA	anticorps anticytoplasme des polynucléaires neutrophiles
ANSM	Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
AOD	anticoagulants oraux « directs »
AP	aldostérone plasmatique
aPL	anticorps antiphospholipide
APS	<i>autoimmune polyendocrinopathy syndrom</i>
APUD	<i>amine precursor uptake and decarboxylation</i>
ARCOL	Comité français de coordination des recherches sur l'athérosclérose et le cholestérol
ARe	arthrite réactionnelle
AREB	anémie réfractaire avec excès de blastes

ARN	acide ribonucléique
ARP	activité rénine plasmatique
ARS	Agence régionale de santé
ARSI	anémie réfractaire sidéroblastique
ASAT	aspartate-aminotransférase
ASC	<i>atypical squamous cells</i>
ASCA	anticorps anti- <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
ASCUS	atypie cellulaire malpighienne de signification indéterminée
AT	antithrombine
ATP	adénosine triphosphorique (acide)
AVK	antivitamine K
BAV	bloc auriculoventriculaire
BBS	Besnier-Bœck-Schaumann (maladie de)
BGN	bacille Gram négatif
BK	bacille de Koch
BNP	<i>brain natriuretic peptide</i>
BOC	bandes oligoclonales
BPCO	bronchopneumopathie chronique obstructive
BSP	brome-sulfone-phtaléine
BUN	<i>blood urea nitrogen</i>
BW	Bordet-Wassermann (réaction de)
C	complément
C1-INH	inhibiteur de la C1-estérase
CA	cancer antigène
CBG	<i>cortisol-binding globulin</i>
CBP	cirrhose biliaire primitive
CCMH	concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine
CCP	<i>cyclic citrullinated peptide</i>
CD	classe de différenciation
CDT	<i>carbohydrate-deficient transferrin</i>
CFTR	<i>cystic fibrosis transmembrane conductance regulator</i>
CFU	colonies formant unité
CHC	carcinome hépatocellulaire
CIN	néoplasie cervicale intra-épithéliale
CIVD	coagulation intravasculaire disséminée
CK	créatine kinase
CKD-MBD	<i>chronic kidney disease-mineral and bone disorder</i>
CLHP	chromatographie liquide haute performance
CLL	chaînes légères libres
CMB	concentration minimale bactéricide
CMF	cytométrie en flux
CMH	complexe majeur d'histocompatibilité
CMI	concentration minimale inhibitrice
CMV	cytomégalovirus
CNR	Centre national de référence
CNV	<i>copy number variation</i>

CoA	coenzyme A
CPK	créatine phosphokinase
CRC-MHC	centres de ressources et de compétence des maladies hémorragiques constitutionnelles
CRF	<i>corticotropin-releasing factor</i>
CRH	<i>corticotropin-releasing hormone</i>
CRP	<i>C-reactive protein</i>
CSS	coefficient de saturation de la sidérophiline
CSTf	coefficient de saturation de la transferrine
CT	calcitonine
CTFT	capacité totale de fixation de la transferrine
CTSS	capacité totale de saturation de la sidérophiline
DFG	débit de filtration glomérulaire
DHEA	déhydroépiandrostérone
DICS	déficit immunitaire combiné sévère
DICV	déficit immunitaire commun variable
DNID	diabète non insulino-dépendant
DPNI	dépistage prénatal non invasif
DSI	dose supposée ingérée
E2	estradiol
EA	<i>early antigen</i>
EAL	exploration d'une anomalie lipidique
EASD	European Association for the Study of Diabetes
EBNA	<i>Epstein-Barr nuclear antigen</i>
EBV	<i>Epstein-Barr virus</i>
ECA	enzyme de conversion
ECBU	examen cyto-bactériologique des urines
ECG	électrocardiogramme
EDTA	acide éthylène diamine tétra-acétique
EDTM	<i>early diagnosis and treatment of malaria</i>
EHEC	<i>enterohemorrhagic Escherichia coli</i>
EIA	<i>enzyme immunoassays</i>
Elisa	<i>Enzyme linked immunosorbent assay</i>
EM	érythème migrant
ENA	antigène nucléaire soluble ( <i>Extractible Nuclear Antigen</i> )
ENS	énolase neurospécifique ( <i>neurospecific enolase</i> )
EPEC	<i>E. coli</i> entéropathogène
EPO	érythropoïétine
ETEC	<i>E. coli</i> entérotoxigène
EULAR	European League Against Rheumatism
FAB	franco-américano-britannique (classification)
FAN	facteur antinucléaire
FCV	frottis cervicovaginal
FDA	Food and Drug Administration
FI	facteur intrinsèque
FISH	<i>hybridation in situ fluorescente</i>

## VIII

FLU	cortisol libre urinaire
FR	facteur rhumatoïde
FSH	folliculostimuline
FSH-RF	<i>FSH-releasing factor</i>
FT	facteur tissulaire
FT3	tri-iodothyronine libre
FT4	thyroxine libre
FTA	<i>fluorescent treponemal antibody</i>
FTA-Abs	<i>fluorescent treponemal antibody absorption test</i>
G	giga (10 <sup>9</sup> )
G6PD	glucose-6-phosphate-déshydrogénase
GEHT	Groupe d'études sur l'hémostase et la thrombose
G-GT	$\gamma$ -glutamyltranspeptidase
GH	<i>growth hormone</i>
GHD	<i>growth hormone deficiency</i>
GHIH	<i>growth hormone-inhibiting hormone</i>
GH-RF	<i>GH-releasing factor</i>
GHRF	<i>growth hormone-releasing Factor</i>
GH-RH	<i>GH-releasing hormone</i>
GMSI	gammapathie monoclonale de signification indéterminée
GNMP	glomérulonéphrite membrano-proliférative primitive
GnRH	<i>gonadotropin-releasing hormone</i>
GR	globule rouge
GVH	<i>graft versus host</i> (greffon contre hôte)
HA	acide hyaluronique
HAI	hémagglutination indirecte
HAS	Haute Autorité de santé
HAV	<i>hepatitis A virus</i>
Hb	hémoglobine
HB	hépatite B
HbA1c	hémoglobine glyquée
HBPM	héparine de bas poids moléculaire
HBV	<i>hepatitis B virus</i>
HC	hépatite C
hCG	<i>human chorionic gonadotropin</i>
HCV	<i>hepatitis C virus</i>
HDL	<i>high density lipoprotein</i>
HDV	<i>hepatitis D virus</i>
HELLP	<i>haemolysis, elevated liver enzymes, low platelets</i> (syndrome)
hGH	<i>human growth hormone</i>
HGPO	hyperglycémie provoquée par voie orale
HGPRT	hypoxanthine guanine phosphoribosyl transferase
HH	hépatite hypoxémique
HHC	hypercalcémie humorale des cancers
HHI	hypogonadisme hypogonadotrophique idiopathique
HLA	<i>human leukocyte antigen</i>

<b>HLM</b>	hématies-leucocytes par minute
<b>HLP</b>	hyperlipoprotéinémie
<b>HNF</b>	héparine non fractionnée
<b>HOP</b>	hyperoxalurie primaire
<b>HPLC</b>	chromatographie liquide haute pression
<b>HPV</b>	<i>human papillomavirus</i>
<b>HSH</b>	hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes
<b>HTA</b>	hypertension artérielle
<b>HVA</b>	acide homovanillique
<b>HVG</b>	hypertrophie ventriculaire gauche
<b>IA</b>	indice d'avidité
<b>IC</b>	insuffisance cardiaque
<b>IDM</b>	infarctus du myocarde
<b>IEA</b>	<i>immediate-early antigens</i>
<b>IEC</b>	inhibiteur de l'enzyme de conversion
<b>IEF</b>	isoélectrofocalisation
<b>IERS</b>	inhibiteurs de la recapture de la sérotonine, spécifiques
<b>IFI</b>	immunofluorescence indirecte
<b>IFM</b>	incompatibilité fœtomaternelle
<b>Ig</b>	immunoglobuline
<b>IGF</b>	<i>insulinlike growth factor</i>
<b>IHA</b>	inhibition de l'hémagglutination
<b>IMAO</b>	inhibiteur de la monoamine-oxydase
<b>IMC</b>	indice de masse corporelle
<b>IMWG</b>	International Myeloma Working Group
<b>INH</b>	isoniazide
<b>INR</b>	<i>international normalized ratio</i>
<b>INTI</b>	inhibiteurs nucléosidiques de la transcriptase inverse
<b>IOP</b>	insuffisance ovarienne prématurée
<b>IRA</b>	insuffisance rénale aiguë
<b>IRC</b>	insuffisance rénale chronique
<b>IRM</b>	imagerie par résonance magnétique
<b>IRSN</b>	inhibiteurs de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline
<b>ISI</b>	index de sensibilité international
<b>ISS</b>	<i>international staging system</i>
<b>IST</b>	infection sexuellement transmissible
<b>ISTH</b>	International Society on Thrombosis and Haemostasis
<b>LA</b>	leucémie aiguë
<b>LAL</b>	leucémie aiguë lymphoblastique
<b>LAM</b>	leucémie aiguë myéloïde
<b>LBA</b>	lavage bronchoalvéolaire
<b>LCR</b>	liquide céphalorachidien
<b>LCS</b>	liquide cérébrospinal
<b>LDH</b>	lactico-déshydrogénase
<b>LDL</b>	<i>low density lipoprotein</i>
<b>LEAD</b>	lupus érythémateux aigu disséminé

LED	lupus érythémateux disséminé
LGV	lymphogranulomatose vénérienne
LH	<i>luteinizing hormone</i>
LLA	leucémie lymphoblastique aiguë
LLC	leucémie lymphoïde chronique
LMC	leucémie myéloïde chronique
LP	libération prolongée
MAO	monoamine oxydase
MAT	microangiopathie thrombotique
MDRD	<i>modification of diet in renal disease</i>
MetS	<i>metabolic syndrome</i>
MGG	May-Grünwald-Giemsa (coloration)
MGUS	<i>monoclonal gammopathy of undetermined significance</i>
mmHg	millimètre de mercure
MN	métanéphrine (ou métadrénaline)
MNI	mononucléose infectieuse
MPO	myéloperoxydase
MST	maladie sexuellement transmissible
N	normale
NA	noradrénaline
NAC	N-acétyl-cystéine
NADPH	nicotinamide adénine dinucléotide phosphate
NEM	néoplasie endocrinienne multiple
NFS	numération formule sanguine
NIL/M	<i>negative for intraepithelial lesion or malignancy</i>
NMN	normétanéphrine (ou norméadrénaline)
NSE	<i>neuron specific enolase</i>
NSTEMI	<i>non-ST-elevation myocardial infarction</i>
OAP	œdème aigu du poumon
OCT	ornithine-carbamyl transférase
OMS	Organisation mondiale de la santé
PA	pression artérielle
PAL	phosphatases alcalines
PAM	polyangéite microscopique
p-ANCA	ANCA antitymoloxydase
PAPP-A	<i>pregnancy associated plasma protein A</i>
PAS	acide para-aminosalicylique
PAS	<i>periodic acid-Schiff</i>
PBD	réaction de Paul-Bunnell-Davidsohn
PBG	porphobilinogène
PBJ	protéine de Bence-Jones
PBS	pouvoir bactéricide du sérum
PCR	<i>polymerase chain reaction</i>
PCT	porphyrie cutanée tardive
PCT	procalcitonine
PDF	produit de la dégradation de la fibrine

PDH	pyruvate-déshydrogénase
PEC	porphyrie érythropoïétique congénitale
PEG	poly-éthylène-glycol
PG	paralysie générale
PGT	prégnanetriol
pH	potentiel hydrogène
Pi	<i>proteinase inhibitor</i>
PIF	<i>prolactin inhibiting factor</i>
PL	ponction lombaire
PM	poids moléculaire
PN	polynucléaire
PPE	protoporphyrine érythrocytaire
PR	polyarthrite rhumatoïde
PR3	protéinase 3
PSA	<i>prostate specific antigen</i>
PTH	parathormone
PTHi	parathormone intacte
PTI	purpura thrombopénique idiopathique
PTT	purpura thrombotique thrombocytopénique
RAA	rhumatisme articulaire aigu
RAI	recherche d'agglutinines irrégulières
RAST	<i>radio allergo sorbent test</i>
RCH	rectocolite hémorragique
RGB	réaction biologique de grossesse
RH	<i>releasing hormone</i>
Rh	Rhésus
RIA	<i>radio-immuno assay</i>
RIST	<i>radio-immunosorbent test</i>
RMH	Royal Marsden Hospital (score)
RNP	<i>ribonucleoprotein</i>
Rs-Tf	récepteur soluble de la transferrine
rT3	tri-iodothyronine inverse
R-Tf	récepteur de la transferrine
RT-PCR	<i>reverse transcriptase PCR</i>
SA	semaine d'aménorrhée
SAPL	syndrome des anticorps antiphospholipidiques
SCA	syndrome coronarien aigu
SCS	syndrome de Churg-Strauss
SDS	<i>sodium dodecyl sulfate</i>
S-DHEA	sulfate de déhydroépiandrosterone
SEP	sclérose en plaques
SFAR	Société française d'anesthésie et de réanimation
SFBC	Société française de biologie clinique
SGA	streptocoque du groupe A
SHBG	<i>sex hormone-binding protein</i>
SHU	syndrome hémolytique et urémique

SIADH	syndrome de sécrétion inappropriée de l'hormone antidiurétique
Sida	syndrome immunodéficitaire acquis
SLF	syndrome de chylomicronémie familiale
SMM	<i>smoldering multiple myeloma</i>
SOPH	syndrome des ovaires polykystiques
SRA	système rénine-angiotensine
STEC	<i>shigatoxigenic Escherichia coli</i>
STEMI	<i>ST-elevation myocardial infarction</i>
T3	tri-iodothyronine
T4	tétra-iodothyronine ou thyroxine
TA	tension artérielle
TA	trou anionique
TAAN	test d'amplification des acides nucléiques
TAU	trou anionique urinaire
TBG	<i>thyroxine-binding globulin</i>
TBPA	<i>thyroxine-binding prealbumine</i>
TCA	temps de céphaline activée
TCK	temps de céphaline kaolin
TCMH	teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine
TCT	thyrocalcitonine
TDA	test direct à l'antiglobuline
TDR	tests de diagnostic rapide
TEBG	<i>testosterone estradiol-binding globulin</i>
TGB	thyroglobuline
THC	tétrahydrocannabinol
TIAC	toxi-infection alimentaire collective
TIH	thrombopénie induite par l'héparine
TIR	trypsine immunoréactive
Tn	troponines
TNT	test non tréponémique
TP	taux de prothrombine
t-PA	activateur tissulaire du plasminogène
TPHA	<i>treponema pallidum hemagglutination assay</i>
TPI	<i>treponema pallidum immobilization</i>
TPO	thyroperoxydase
TQ	temps de Quick
TRALI	<i>transfusion-related acute lung injury</i>
TRAK	<i>TSH-Rezeptor-Antikörper</i>
TRH	<i>thyrotropin-releasing hormone</i>
TROD	test rapide d'orientation diagnostique
TRP	taux de réabsorption tubulaire du phosphore
TRU	test respiratoire à l'urée marquée
TS	temps de saignement
TSH	<i>thyroid-stimulating hormone</i>
U	unité
UFC	unité formant colonies

UI	unité internationale
VCA	<i>viral capsid antigen</i>
VDRL	Venereal Disease Research Laboratory
VEMS	volume expiratoire maximal seconde
VG	valeur globulaire
VGM	volume globulaire moyen
VGT	volume globulaire total
VHA	virus de l'hépatite A
VHB	virus de l'hépatite B
VHC	virus de l'hépatite C
VHE	virus de l'hépatite E
VIH	virus de l'immunodéficience humaine
VIP	peptide vasoactif intestinal
VLB	valeur limite biologique
VLDL	<i>very low density lipoprotein</i>
VMA	acide vanylmandélique
VPN	valeur prédictive négative
VPP	valeur prédictive positive
VS	vitesse de sédimentation globulaire
VTEC	<i>verotoxigenic Escherichia coli</i>
VWF	facteur de von Willebrand
WR	Waler-Rose



# Remerciements

L'auteur remercie tout particulièrement Léa Dumoux qui a géré cette nouvelle édition avec tant de soin et de compétence et Philippe Lahellec pour sa lecture si attentive du manuscrit et la qualité de ses suggestions.

## Note

Les valeurs mentionnées dans ce livre sont généralement exprimées en unités du système international d'unités (unités SI) adopté en 1960.

Toutefois, les enzymes ne sont pas données en katal (unité peu utilisée) mais le plus souvent en unités internationales (UI) d'activité enzymatique, lorsque les méthodes de dosage mesurent l'activité proportionnellement à la quantité d'enzyme présente.

La mesure d'une activité enzymatique dépend du milieu réactionnel choisi, du pH, de la température, etc. Dans ce livre, les valeurs données comme usuelles correspondent aux choix recommandés par la Société française de biologie clinique.

Certains dosages, d'hormones notamment, sont exprimés en unités faisant référence à un étalon international arbitraire d'activité biologique.

Les macromolécules (comme les protéines) sont exprimées en unités de masse.

Les résultats des gaz du sang sont donnés en kilopascals (kPa) et en mmHg, unité encore très utilisée pour mesurer les pressions partielles.

Pour les abréviations d'unités les recommandations internationales réservent les majuscules aux unités faisant référence à un nom propre (H = Hertz, A = Ampère, etc.). Litre et ses dérivés (millilitre, microlitre, etc.) doivent donc être abrégés en « l » et non en « L ». L'usage de « L » pour « litre » (ou de « mL » pour « millilitre ») est toutefois admis lorsque la police choisie risque de faire confondre « l » avec le nombre un ou avec un autre caractère. Cette tolérance a été utilisée ici.

On appelle sensibilité d'un examen la probabilité que le résultat de l'examen soit positif alors que la personne est malade. Si la sensibilité est de 85 % alors 85 % des patients malades auront un résultat positif (vrais positifs) et 15 % un examen négatif (faux négatifs mais vrais malades)

La spécificité d'un examen est la probabilité qu'un examen soit négatif si la personne n'est pas malade. Si la spécificité est de 95 %, alors 95 % des personnes ayant un test négatif ne seront pas malades (vrais négatifs) mais 5 % des personnes examinées auront un test positif alors qu'elles ne sont pas malades (faux positifs).

La probabilité qu'une personne soit malade lorsque le test est positif s'appelle « valeur prédictive positive » (ou valeur diagnostique de l'examen). Elle dépend de la fréquence de la maladie dans la population générale.

La probabilité qu'une personne soit saine alors que le test est négatif s'appelle « valeur prédictive négative ».

## XVIII

La probabilité de constater au moins un résultat positif est fonction du nombre d'analyses pratiquées ; la probabilité d'un faux positif au moins est de :

- 9 % pour 2 analyses ;
- 40 % pour 10 analyses ;
- 60 % pour 20 analyses.



# Examens de laboratoire courants : valeurs normales



# Sang

Paramètre	Unités traditionnelles	Unités SI
Acide urique (homme)	40 à 60 mg/L	240 à 360 $\mu\text{mol/L}$
ACTH (à 8 h du matin)	< 50 pg/mL	10 $\mu\text{mol/L}$
Albumine	40 à 50 g/L	650 à 800 $\mu\text{mol/L}$
Ammoniaque (sang artériel)	0,10 à 0,80 mg/L	10 à 45 $\mu\text{mol/L}$
Amylase	10 à 45 UI/L	
Apolipoprotéine A1	1,20 à 1,80 g/L	
Bicarbonates (adulte)	22 à 26 mEq	ou mmol/L
Bilirubine	< 12 mg/L	< 20 $\mu\text{mol/L}$
Calcium	95 à 105 mg/L	2,2 à 2,6 mmol/L
Cholestérol (adulte après 50 ans)	< 2 g/L	< 5 mmol/L
Cortisol (le matin)	50 à 200 ng/mL	550 $\mu\text{mol/L}$
Créatinine (homme adulte)	9 à 15 mg/L	80 à 120 $\mu\text{mol/L}$
Fer (homme adulte)	65 à 180 $\mu\text{g/dl}$	12 à 30 $\mu\text{mol/L}$
Fibrinogène	2 à 4 g/L	
FSH (phase folliculaire)	2 à 10 UI/L	
Gamma-GT	< 30 UI/L	
<b>Gaz du sang (1 kPa = 7,5 torr)</b>		
• PaO <sub>2</sub>	90 à 100 torr (mm Hg)	12 à 13,3 kPa
• SaO <sub>2</sub>	95 à 98 %	
• PaCO <sub>2</sub>	35 à 45 torr (mm Hg)	4,7 à 5,3 kPa
Glucose	0,60 à 0,9 g/L	3,5 à 5 mmol/L
Haptoglobine	0,5 à 1,5 g/L	6 à 18 mmol/L
Immunoglobuline IgG	8 à 16 g/L	
Immunoglobuline IgM	0,5 à 2 g/L	



Paramètre	Unités traditionnelles	Unités SI
<b>Ionogramme</b>		
1) Anions (155 mEq)		
• Chlorures	100 à 110 mEq/L	(ou mmol/L)
• Bicarbonates	22 à 26 mEq/L	(ou mmol/L)
• Sulfates et anions organiques	16 mg/L	< 7 mEq/L
• Protéines	75 mg/L	6 mEq/L
2) Cations (155 mEq)		
• Sodium	137 à 143 mEq/L	(ou mmol/L)
• Potassium	3,5 à 4,5 mEq/L	(ou mmol/L)
• Calcium	95 à 105 mg/L	2,2 à 2,6 mmol/L
LDH (adulte)	140 à 240 UI/L	100 à 240 UI/L
Magnésium (sérum)	18 à 22 mg/L	0,75 à 0,9 mmol/L
pH (sang artériel)	7,38 à 7,42	
Phosphatases alcalines (adultes)	50 à 130 UI/L	
Phosphore (adulte)	25 à 50 mg/L	0,8 à 1,6 mmol/L
Protéines sériques totales	60 à 80 g/L	
<b>Protéines sériques (électrophorèse)</b>		
• Albumine	60 % (43 g/L)	
• $\alpha_1$ -globulines	2,5 à 6 % (3 g/L)	
• $\alpha_2$ -globulines	6 à 10 % (6 g/L)	
• $\beta$ -globulines	10 à 15 % (9 g/L)	
• $\gamma$ -globulines	14 à 20 % (12 g/L)	
Taux de prothrombine	80 à 100 %	12 à 15 s
<b>Transaminases</b>		
• ASAT (TGO)	5 à 40 UI/L (à 370 °C)	
• ALAT (TGP)	5 à 45 UI/L (à 370 °C)	
Triglycérides (adulte)	< 1,30 g/L	< 1,6 mmol/L
VS Après 1 heure	3 à 8 mm	

## Urine

Paramètre	Unités traditionnelles	Unités SI
Acide urique (adulte)	0,200 à 0,650 g/L	1,5 à 4,8 mmol/24 h
Acide vanyl-mandélique (adulte)	1 à 6 mg/24 h	5 à 30 mmol/24 h
Calcium	0,100 à 0,250 g/24 h	2,5 à 6,5 mmol/24 h
<b>Clairance de la créatinine endogène</b>		
• Homme	120 ± 20 mL/min	
• Femme	115 ± 16 mL/min	
<b>HLM</b>		
• Hématies	< 5 000	
• Leucocytes	< 5 000	
pH	4,6 à 8	
Potassium	40 à 100 mEq/24 h	40 à 100 mmol/24 h
Sodium	100 à 300 mEq/24 h	100 à 300 mmol/24 h
Urée	15 à 30 g/24 h	250 à 500 mmol/24 h

## Liquide céphalospinal

Paramètre	Valeurs normales
Cytologie	< 3 à 5 cellules/μL
Glucose	La moitié de la glycémie
Protéines (région lombaire)	0,30 à 0,50 g/L

## Numération globulaire normale (SI)

Paramètre	Valeurs normales
<b>Hématies</b>	
• Homme	4,5 à 6 T/L
• Femme	4 à 5,4 T/L
• Enfant (> 1 an)	3,6 à 5 T/L
<b>Leucocytes</b>	
• Homme	4 à 10 G/L
• Femme	4 à 10 G/L
• Enfant	4 à 12 G/L
<b>Plaquettes</b>	150 à 500 G/L


Il est possible de trouver dans la littérature des valeurs légèrement différentes de celles proposées ici, qui correspondent à 95 % de la population générale.

## Numération et formule sanguines en fonction de l'âge

Paramètre	Homme adulte	Femme	Enfant	Nouveau-né
Nbre de globules rouges ( $10^{12}/L$ )	4,5 à 6	4 à 5,4	3,6 à 5	5 à 6
Hémoglobine (g/dL)	13 à 18	12 à 16	12 à 16	14 à 20
Hématocrite	0,40 à 0,54	0,37 à 0,47	0,36 à 0,44	0,44 à 0,60
VGM ( $\mu\text{m}^3$ )	85 à 98	85 à 98	70 à 86	100 à 110
CCMH (g/dL)	32 à 36	32 à 36	32 à 36	32 à 36
TCMH (pg)	27 à 32	27 à 32	25 à 32	29 à 37
Nombre de leucocytes ( $10^9/L$ )	4 à 10	4 à 10	4 à 12	10 à 25
P. neutrophiles ( $10^9/L$ )	1,5 à 7	1,5 à 7		
P. éosinophiles ( $10^9/L$ )	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 1
P. basophiles ( $10^9/L$ )	< 0,05	< 0,05	0	0
Lymphocytes ( $10^9/L$ )	1 à 4	1 à 4	4 à 8	2 à 10
Monocytes ( $10^9/L$ )	0,1 à 1	0,1 à 1		
Nbre de plaquettes ( $10^9/L$ )	150 à 500	150 à 500	150 à 500	150 à 500

## Hormones

Paramètre	Valeurs normales
FSH (femme) phase folliculaire	< 10 UI/L
LH (femme) phase folliculaire	< 5 UI/L
FSH LH (homme)	3 à 7 UI/L
Prolactine	< 20 ng/mL
Estradiol	
• Phase folliculaire	50 pg/mL
• Phase lutéale	150 pg/mL
• Pic	250 pg/mL
$\Delta$ 4-androstènedione (femme)	< 3 ng/mL
Testostérone (femme)	< 0,5 ng/mL
Testostérone (homme adulte)	4 à 8 ng/mL
T4 libre	8 à 20 pg/mL
TSH	0,4 à 4 mU/L
Cortisol plasmatique (à 8 h du matin)	50 à 200 ng/mL
FLU	20 à 50 $\mu$ g/24 h
ACTH (à 8 h du matin)	< 50 pg/mL



# 250 examens de laboratoire en pratique médicale courante

Page laissée en blanc intentionnellement

# Acide acétyl salicylique

L'intoxication salicylée est rare ; elle est rare chez l'adulte car il faut prendre un grand nombre de comprimés d'aspirine pour atteindre les doses toxiques ; elle est plus fréquente chez l'enfant bien que la crainte de survenue d'un syndrome de Reye ait conduit à ne plus prescrire d'aspirine comme antipyrétique chez l'enfant de moins de 12 ans (mais, chez lui, des intoxications sont possibles après ingestion accidentelle de salicylate de méthyle présent dans certains liniments antalgiques).

La dose toxique est de 200 mg/kg chez l'adulte de 100 mg/kg chez l'enfant.

**Pic de concentration : 30 minutes à 2 heures après l'ingestion.**

**Chez l'adulte :**

- ▶ zone thérapeutique : 150 à 250 mg/L ;
- ▶ seuil toxique > 300 mg/L (deux fois moins chez l'enfant).

## Clinique

- L'intoxication se traduit par des céphalées, des nausées des douleurs abdominales, une hyperexcitabilité neuromusculaire.
- Elle provoque une alcalose respiratoire présente dès le début de l'intoxication mais souvent méconnue et, indépendamment d'elle, une acidose métabolique avec augmentation du trou anionique qui devient progressivement prédominante.
- La concentration plasmatique d'acide acétylsalicylique permet d'apprécier la gravité de l'intoxication qui est qualifiée de sévère au-delà de 600 mg/L. Une épuration extrarénale se discute au-delà de 900 mg/L.

## Acide lactique (lactate)

Provenant du pyruvate, le lactate est un déchet apparaissant lorsque la dégradation du glucose se fait en anaérobie. Chez les mammifères il peut être retransformé en glucose par néoglucogenèse hépatique. La lactatémie augmente donc dans les hypoxies sévères et les diminutions de la néoglucogenèse hépatique.

Dans l'organisme, l'acide lactique est présent sous la forme d'ion lactate. Les termes d'acide lactique ou de lactate sont employés indifféremment.

### Précautions de prélèvement

Voie artérielle (comme pour les gaz du sang) sur tube contenant du fluorure inhibant la glycolyse érythrocytaire (comme pour la glycémie).

- ▶ Sang artériel : < 1 mmol/L (90 mg/L).
- ▶ Sang veineux : 0,5 à 2 mmol/L (50 à 180 mg/L).
- ▶ Acidose lactique si > 5 mmol/L.

### Clinique : acidoses lactiques (> 5 mmol/L)

#### Acidoses lactiques des états de choc

- L'hyperlactatémie accompagne les états de choc quelle qu'en soit l'origine.
- Une lactatémie > 2 mmol/L (> 180 mg/L) est un critère biologique de choc.
- La lactatémie est un critère pronostique de choc.

#### Acidoses lactiques médicamenteuses

Ces acidoses doivent être suspectées en cas de douleurs musculaires ou de crampes diffuses dont la valeur sémiologique est grande.

#### Metformine

L'action hypoglycémiante de la metformine s'accompagne d'une production augmentée de lactate. Comme la metformine est éliminée exclusivement par les reins, elle a longtemps été contre-indiquée en cas d'insuffisance rénale. Cette contre-indication a été levée en 2016 par la Food and Drug Administration (FDA) et par l'Agence européenne des médicaments

(AEM) qui, en cas d'insuffisance rénale 3 A et 3 B, ont recommandé un simple ajustement des doses.

Pensez à baisser les doses de metformine en cas d'insuffisance rénale chronique et dosez l'acide lactique en cas d'affection intercurrente tant soit peu sévère chez un diabétique traité par metformine.

### **Antirétroviraux**

- L'acidose lactique était une complication du traitement de l'infection à VIH par les inhibiteurs nucléosidiques de la transcriptase inverse (INTI).
- Elle est devenue rare depuis leur abandon et l'introduction dans les trithérapies des inhibiteurs nucléosidiques/nucléotidiques de la transcriptase inverse.

### **Acidoses lactiques génétiques : glycogénoses hépatiques**

- La glycogénose hépatique de type I ou maladie de von Gierke, est due à un déficit en glucose-6-phosphatase, enzyme hépatique permettant la libération de glucose à partir du glycogène hépatique et contribuant donc au maintien de la glycémie pendant le jeûne.
- Elle se traduit par des hypoglycémies vers l'âge de 4 mois, lorsque les repas commencent à être espacés. À l'examen : un retard de croissance, un faciès poupin, une hépatomégalie. Des épistaxis sont possibles, dues à une dysfonction plaquettaire. S'y ajoutent dans le type B une neutropénie, des infections, une inflammation intestinale.
- Le diagnostic biologique repose sur le dosage de la glycémie et de la lactacidémie postprandiales et après un jeûne de 3 heures : les courbes de glycémie et d'acide lactique se croisent.
- La transmission est autosomique récessive. Des laboratoires de génétique spécialisés mettent en évidence la ou les mutations des gènes codant pour la G6P qui se trouvent en 17q21 pour la glycogénose de type 1A, en 11q23 pour la glycogénose de type 1B.

## Acide oxalique (oxalate)

L'acide oxalique qui a pour principal intérêt de donner du goût aux épinards, provient dans l'organisme, des apports alimentaires (oseille, épinards, rhubarbe, tomates, asperges, chocolat, etc.) et pour l'essentiel du métabolisme (de l'acide ascorbique et du glycofolle). C'est un déchet peu soluble, éliminé dans les urines.

Il est dosé en cas de lithiase urinaire radioopaque (due à des calculs d'oxalate de calcium dans 75 % des cas).

### Précautions de prélèvement

Suspendre la prise de vitamine C, 48 heures avant le dosage car l'oxalate peut résulter de la transformation partielle de l'acide ascorbique.

Une acidification des urines destinée à maintenir le pH entre 2 et 3 est assurée par le laboratoire préleveur.

Chez l'enfant de plus de 15 ans et l'adulte :

▶ sang :  $< 33 \mu\text{mol/L}$  ( $< 3 \text{ mg/L}$ ) ;

▶ urines :  $< 500 \mu\text{mol}/24 \text{ heures}$  (soit 45 mg).

Chez l'enfant de moins de 15 ans les valeurs sont fonction de l'âge. Se renseigner auprès du laboratoire.

### Clinique

#### Hyperoxalémies : insuffisance rénale chronique et éthylène glycol

- Une hyperoxalémie s'observe au cours de toute insuffisance rénale chronique (IRC) quelle qu'en soit l'origine.
- L'oxalate est le terme ultime du métabolisme de l'éthylène glycol. Aussi, l'ingestion d'éthylène glycol (accidentelle ou dans une intention suicidaire) entraîne-t-elle une hyperoxalémie et une acidose métabolique grave. Le diagnostic est fondé sur le dosage de l'éthylène glycol dans le sang. Le traitement fait appel à un antidote (fomépizole) et à la dialyse.

#### Hyperoxaluries (oxalurie : $> 45 \text{ mg}/24 \text{ h}$ ou $450 \mu\text{mol}/24 \text{ h}$ )

##### Hyperoxaluries secondaires à un excès d'apport ou d'absorption intestinale

- Une hyperoxalurie modérée ( $< 800 \mu\text{mol}/24 \text{ h}$ ) peut être due à une consommation excessive d'aliments riches en oxalate : oseille, épinards, rhubarbe et surtout... chocolat.

- L'hyperoxalurie entérique s'observe au cours des maladies digestives comportant une malabsorption des graisses : résection iléale, court-circuit destiné à traiter l'obésité, maladie de Crohn, etc. La diminution de l'absorption des graisses provoque la fixation du calcium sur les acides gras et non plus sur l'oxalate qui, resté libre dans la lumière intestinale, est absorbé de façon excessive. La maladie se traduit par une lithiase rénale oxalique récidivante. L'oxalurie dépasse 1 000  $\mu\text{mol}$  (1 mmol)/24 h et s'accompagne d'une hypocalciurie.
- La mucoviscidose se complique dans 5 % des cas environ d'une lithiase oxalocalcique en relation avec une hyperoxalurie qui est attribuée aux antibiotiques prescrits pour traiter les infections pulmonaires à répétition de la maladie ; ils détruisent en effet les souches d'*Oxalobacter formigenes*, bactérie non pathogène présente dans le colon qui dégrade l'oxalate de l'alimentation et régule ainsi l'absorption digestive de l'oxalate.

### **Hyperoxaluries primaires : lithiases génétiques**

#### **Hyperoxalurie primaire de type 1 par déficit en AGT (avec glycolaturie)**

- L'hyperoxalurie primaire de type 1 (HOP1), ou oxalose, est due à un déficit hépatique en alanine-glyoxylate aminotransférase (AGT). Il en résulte une hyperproduction d'oxalates éliminés dans les urines.
- L'affection se révèle, dès l'enfance (parfois dès la première année), par une lithiase rénale oxalocalcique sévère bilatérale avec néphrocalcinose qui provoque une insuffisance rénale vers 15 ans. Lorsque celle-ci apparaît, l'oxalurie diminue et l'oxalate se dépose dans de nombreux organes (cœur, rétine, téguments, nerfs). Le seul traitement curatif à ce stade est la double greffe hépatique et rénale. Chez un tiers des patients environ, un traitement à forte dose par la vitamine B6 (pyridoxine), qui est la coenzyme de l'AGT, ralentit l'évolution.
- Devant toute lithiase ou néphrocalcinose chez un enfant, un dosage de l'oxalurie est systématiquement réalisé permettant un diagnostic précoce si l'oxalurie dépasse les normes de l'âge, et s'associe à une augmentation de la glycolaturie.
- Le diagnostic est confirmé par la recherche de mutation du gène *AGTX* dans un laboratoire spécialisé.

#### **Hyperoxalurie primaire de type 2 (avec glycéaturie)**

- L'hyperoxalurie primaire de type 2 (HOP2) plus rare est due à un déficit en une autre enzyme, la D glycérate-déshydrogénase.
- Elle se traduit par une lithiase rénale moins sévère sans oxalose systémique. L'oxalate urinaire est augmenté ainsi que le glycérate sans élévation de la glycolaturie.

## Acide urique (urate) sanguin

Chez l'homme – qui est avec le singe le seul mammifère dépourvu d'uricase – l'acide urique permet d'éliminer de l'azote – comme l'urée. Son gros inconvénient est sa faible solubilité dans l'urine acide.

Il est présent dans le plasma sous forme d'urate à l'état libre.

### Précautions de prélèvement

Éviter de doser l'acide urique peu après une crise de goutte au cours de laquelle l'uricémie baisse souvent transitoirement.

Si le patient est traité par perfusion d'urate-oxydase (pour prévenir une insuffisance rénale aiguë au cours de chimiothérapies intensives), envoyer immédiatement le prélèvement au laboratoire dans la glace.

- ▶ Homme : 40 à 60 mg/L ou 240 à 360  $\mu\text{mol/L}$ .
- ▶ Femme : 30 à 50 mg/L ou 180 à 300  $\mu\text{mol/L}$ .
- ▶ Enfant : 20 à 40 mg/L ou 120 à 240  $\mu\text{mol/L}$ .
- ▶ Grossesse :
  - avant 32 SA < 40 mg/L (250  $\mu\text{mol/L}$ ) ;
  - après 32 SA < 50 mg/L (300  $\mu\text{mol/L}$ ).

## Clinique

### Hyperuricémies (> 70 mg/L soit 416 $\mu\text{mol/L}$ )

#### Hyperuricémies primaires

##### Goutte primitive

- C'est la plus commune des hyperuricémies. Le diagnostic de goutte aiguë repose sur :
  - le terrain : homme (10 fois plus souvent que la femme), de plus de 35 ans, appartenant dans un tiers des cas à une famille de goutteux ;
  - les caractéristiques des accès, localisés au début au gros orteil brusquement inflammatoire et douloureux, s'apaisant en fin de nuit et sensibles à la colchicine ;
  - la présence de microcristaux d'acide urique dans le liquide synovial, ayant l'aspect de longues aiguilles, pointues aux deux bouts ;
  - la présence de tophus visibles en échographie (double contour) ou au scanner double énergie ;
  - une hyperuricémie > 420  $\mu\text{mol/L}$  (> 70 mg).

- Avec le temps la goutte devient chronique. Apparaissent :
  - des tophus sous-cutanés au pavillon de l'oreille au coude, à la main au tendon d'Achille ;
  - des arthropathies uratiques intéressant les métacarpo-phalangiennes et les métatarso-phalangiennes.
- En cas de goutte chronique, le traitement vise à abaisser l'uricémie au-dessous de 60 mg/L (355  $\mu\text{mol/L}$ ).

### Formes héréditaires rares de goutte

- Le syndrome de Lesch-Nyhan, dû à un déficit héréditaire en hypoxanthine guanine phosphoribosyl transférase (HGPRT), lié à l'X (ne touchant que les garçons), provoque une hyperuricémie majeure avec hyperuricurie et lithiase rénale. Il se manifeste dès la première enfance par un retard mental, des urines sablonneuses une obstruction urinaire, une choréo-athétose et, un peu plus tard, des automutilations.
- Le déficit incomplet en HGPRT, également lié à l'X, se traduit par une lithiase urique très précoce et une goutte aux alentours de la puberté. Il n'y a pas de retard mental ni d'automutilation. L'uricémie est très élevée, supérieure à 100 mg/L.

### Hyperuricémies secondaires

#### Insuffisance rénale chronique

Au cours de l'insuffisance rénale chronique l'hyperuricémie est habituelle. Elle est traitée lorsqu'elle dépasse 600  $\mu\text{mol/L}$ .

#### Syndromes myéloprolifératifs et de lyse

- L'hyperuricémie est un signe commun à tous les syndromes myéloprolifératifs (leucémie myéloïde chronique, maladie de Vaquez, thrombocytémie essentielle).
- Une hyperuricémie caractérise le syndrome de lyse tumorale qui s'observe lors de la chimiothérapie des leucémies aiguës hyperleucocytaires, des lymphomes non hodgkiniens de haut grade, des tumeurs à taux de prolifération élevé. Ce syndrome – potentiellement létal – est traité d'urgence par uricolytiques et hydratation.

### *Signes cardinaux du syndrome de lyse tumorale*

- Hyperuricémie +++ 475  $\mu\text{mol/L}$ .
- Hyperkaliémie.
- Hyperphosphatémie.
- Hypocalcémie.
- Sa complication majeure : l'insuffisance rénale aiguë.

### Pirilène®

Le pyrazinamide (Pirilène®), médicament antituberculeux, entraîne constamment une hyperuricémie (parfois  $> 100$  mg/L) associée ou non à des arthralgies.

### Néphropathie gravidique

Au cours d'une grossesse avec hypertension une augmentation de l'uricémie au-dessus de 50 mg est un signe d'alerte capital évoquant une toxémie, précédant les signes cliniques (une grossesse normale s'accompagne d'une hypo-uricémie).

- Seuil d'alerte d'une toxémie gravidique : uricémie  $> 250$   $\mu$ mol (40 mg/L) avant 32 SA.
- 360  $\mu$ mol (55 mg/L) après 32 SA.

### Hypo-uricémies ( $< 25$ mg/L soit 150 $\mu$ mol/L)

L'hypo-uricémie n'a aucune conséquence clinique ; sa découverte est fortuite. Elle a pour causes :

- une diminution de synthèse de l'acide urique en rapport avec un traitement par l'allopurinol (Zyloric®), une insuffisance hépatocellulaire ou un déficit héréditaire en xanthine-oxydase (très rare) ;
- une augmentation de l'excrétion urinaire de l'acide urique comme au cours de la grossesse normale ou dans certaines tubulopathies (syndrome de Fanconi).

### Remarques

L'hyperuricémie asymptomatique est fréquente : 15 % des sujets masculins normaux ont une uricémie  $> 70$  mg/L (416  $\mu$ mol/L), 5 % ont une uricémie  $> 80$  mg/L (480  $\mu$ mol/L) et 0,5 % une uricémie  $> 90$  mg/L (535  $\mu$ mol/L). Au total, seule la moitié des patients ayant une uricémie élevée souffrira d'une goutte.

Le risque de goutte n'augmente pas proportionnellement au taux d'acide urique.

Les femmes mettent plus de temps à développer une goutte lorsqu'elles ont une hyperuricémie.

## Acide urique (urate) urinaire

L'acide urique est éliminé principalement dans les urines (2/3 environ). Un pH des urines acide tend à le faire précipiter sous forme de calculs.

- ▶ Chez l'adulte : 200 à 650 mg/24 h (1,5 à 4 mmol/24 h).
- ▶ Chez l'enfant : 0,2 à 2 mmol/24 h.

## Clinique

### Lithiase urique

- La lithiase urique frappe un tiers des goutteux et près de la moitié des patients souffrant de syndrome myéloprolifératif. C'est une lithiase radio-transparente mais échogène et visible au scanner.
- Elle est favorisée par :
  - un pH urinaire bas  $< 5$  ou  $6$  tout au long du nycthémère ;
  - une uricurie élevée  $> 800$  mg/24 h, soit  $4,8$  mmol/24 h (750 mg chez la femme). Toutefois, le dosage de l'uricurie n'est pas nécessaire à son diagnostic.

### Syndromes de De Toni-Debré-Fanconi

L'hyperuricurie est habituelle dans les syndromes de Fanconi de l'enfant (idiopathiques ou dans le cadre d'une cystinose) et de l'adulte (toxiques ou en rapport avec une immunoglobuline anormale). L'uricémie est normale. Pour les syndromes de Fanconi, voir fiche « Bicarbonates ».

## ACTH

L'ACTH (*adrenocorticotropic hormone*) est synthétisée par les cellules corticotropes hypophysaires, stimulées par la *corticotropin-releasing hormone* (CRH) hypothalamique et rétro-inhibées par le cortisol plasmatique. Sa sécrétion suit un rythme circadien : au plus haut le matin, au plus bas à minuit.

### Précautions de prélèvement

Prélèvement le matin, entre 6 et 8 heures, lorsque la sécrétion d'ACTH est au plus haut. Le sang recueilli dans un tube spécial, réfrigéré, doit être envoyé immédiatement au laboratoire. Veiller à l'absence de corticothérapie dans les 2 mois précédant le dosage.

- ▶ À 8 heures du matin : < 50 pg/mL (< 10 pmol/L).
- ▶ Le soir : < 20 pg/mL (< 4 pmol/L).

### Clinique

#### Insuffisance surrénale primaire (maladie d'Addison)

En cas d'insuffisance surrénale primaire, surrénalienne, la disparition du rétrocontrôle négatif du cortisol entraîne une augmentation de la sécrétion d'ACTH (reconnaisable chez le patient à l'existence d'une mélanodermie). La concentration plasmatique d'ACTH est toujours élevée, au-dessus de 100 pg/mL (22 pmol/L). C'est le meilleur signe de l'insuffisance surrénale primaire, présent même lorsque celle-ci n'est que partielle.

#### Insuffisance surrénale corticotrope

En revanche, les insuffisances surrénales corticotropes (tumeurs hypophysaires, corticothérapies prolongées, etc.) sont marquées par une concentration d'ACTH basse ou normale mais inadaptée.

#### Syndrome de Cushing

Un syndrome de Cushing se reconnaît à une obésité de la moitié supérieure du corps, un aspect bouffi et rouge du visage, des vergetures, un hirsutisme, une augmentation du cortisol sanguin ou salivaire à minuit, un

cortisol libre urinaire (FLU) élevé. Le dosage de l'ACTH permet de préciser le mécanisme du syndrome de Cushing.

- Si l'ACTH plasmatique est basse  $< 10$  pg/mL (2,2 pmol/L) le syndrome de Cushing est « ACTH-indépendant » dû à une tumeur de la surrénale.
- Si l'ACTH plasmatique est haute  $> 20$  pg/mL (4,4 pmol/L), le syndrome de Cushing est secondaire à une production exagérée d'ACTH : il est « ACTH-dépendant » dû à :
  - une maladie de Cushing par adénome hypophysaire (70 % des cas de Cushing) ;
  - une tumeur maligne sécrétant de l'ACTH, bronchique généralement.

## Activité anti-Xa

Le facteur X (prononcer « dix ») ou facteur Stuart est un facteur de coagulation dépendant de la vitamine K. Une fois activé (facteur Xa), il contribue à former la prothrombinase qui transforme la prothrombine en thrombine. La mesure de l'activité anti-Xa teste la capacité des anticoagulants à inhiber le facteur Xa et, par suite, la coagulation.

Les héparines standards non fractionnées (HNF) comme l'héparine ou la Calciparine<sup>®</sup> ont une activité antifacteur Xa et antithrombine équivalente.

Les héparines de bas poids moléculaire (HBPM) comme la Fragmine<sup>®</sup>, la Fraxiparine<sup>®</sup>, le Lovenox<sup>®</sup> ou l'Orgaran<sup>®</sup> ont une activité anti-Xa prédominant sur l'activité antithrombine.

Les anticoagulants oraux « directs » (AOD), inhibent exclusivement soit le facteur Xa (Arixtra<sup>®</sup>, Xarelto<sup>®</sup>, Eliquis<sup>®</sup>, Lixiana<sup>®</sup>) soit la thrombine (Pradaxa<sup>®</sup>).

### Précautions de prélèvement

Respecter les règles de prélèvement pour tests de l'hémostase (voir fiche « Taux de prothrombine ou temps de Quick – temps de prothrombine »). Préciser au laboratoire, le nom du médicament et la posologie (les réactifs diffèrent selon les anticoagulants).

- ▶ L'activité anti-Xa peut être exprimée en pourcentage par rapport à la normale ou en UI/mL ; 1 UI/mL = 100 %.
  - Valeurs usuelles : 70 à 150 % (0,7 à 1,5 UI/mL).
- ▶ En cas de traitement anticoagulant les résultats sont donnés :
  - en unités internationales (UI) d'activité anti-Xa par mL pour les HNF, les HBPM et le danaparoiide (Orgaran<sup>®</sup>) ;
  - en µg de produit/mL pour les médicaments de synthèse : fondaparinux (Arixtra<sup>®</sup>), rivaroxaban (Xarelto<sup>®</sup>), apixaban (Eliquis<sup>®</sup>).
- ▶ Valeurs recherchées en préventif HBPM : de 0,1 à 0,3 UI anti-Xa/mL, 0,5 si le risque est très élevé.
- ▶ Valeurs recherchées en curatif :
  - HNF de 0,3 à 0,6 UI/mL.
  - HBPM : 0,5 à 1 UI/mL.
  - fondaparinux : 1 à 1,4 µg/mL.