

COMMENT J'EXPLORE ... une hématurie macroscopique

C. HUBERT (1), A. THOMAS (2)

RÉSUMÉ : L'apparition soudaine d'une hématurie macroscopique ne doit jamais être négligée. Elle doit, jusqu'à preuve du contraire, être considérée comme signe d'appel d'une néoplasie de l'arbre urinaire. Cependant, l'hématurie peut s'expliquer par de nombreuses autres étiologies. Ainsi, tout patient se présentant avec une hématurie macroscopique doit bénéficier d'un bilan systématique afin d'orienter le praticien vers la cause sous-jacente. L'uroscanner et la cystoscopie constituent les examens-clés de l'exploration paraclinique. L'urétéro-réno-scopie souple peut être utile pour l'exploration complète du haut appareil urinaire quand l'étiologie reste indéterminée. Nous proposons dans cet article, sur base d'une réflexion physiopathologique, un arbre décisionnel qui permettra d'orienter le médecin vers le diagnostic final.

MOTS-CLÉS : *Hématurie macroscopique - Diagnostic - Carcinome à cellules transitionnelles - Uroscanner*

HOW TO EXPLORE ... A GROSS HEMATURIA

SUMMARY : Gross hematuria is a symptom that frequently occurs unexpectedly. The practitioner should keep in mind that hematuria, particularly in the adult, should be considered as a symptom of malignancy until proven otherwise. This means that any patient presenting with this symptom should undergo complete urologic evaluation. Multidetector computerized tomography urography and cystoscopy are the most important modalities to determine the origin of hematuria. Flexible ureteroscopy can be useful for complete exploration of the upper urinary tract when the etiology remained unexplained. The purpose of this article is to propose a reliable systematic approach based on available techniques.

KEYWORDS : *Gross hematuria - Diagnosis - Transitional cell carcinoma - Computerized tomography urography*

INTRODUCTION

L'hématurie macroscopique (HM) est un symptôme fréquemment rencontré dans la pratique médicale, tant en médecine générale qu'au sein du service des urgences d'un hôpital. La prévalence de l'hématurie varie de 1% à 16% chez les adultes, dépendant des critères utilisés pour définir l'hématurie, de la population étudiée et du type de test sur lequel le diagnostic repose (1). Les patients qui présentent une HM sont souvent effrayés par ce symptôme et ce d'autant qu'il survient souvent de façon imprévisible. Pour le clinicien, il est très important de ne jamais négliger une HM et de retenir dès à présent que celle-ci doit, particulièrement chez la personne adulte, être considérée, jusqu'à preuve du contraire, comme le signe d'appel d'une néoplasie des voies urinaires. En effet, signalons que la cause la plus commune d'HM chez une personne de plus de 50 ans est le cancer vésical (2). Il faut savoir également que les chances d'identifier une pathologie significative des voies urinaires augmentent avec le degré d'hématurie. Il est inhabituel de ne mettre en évidence aucune pathologie sous-jacente lors de la découverte d'une HM. C'est pour de telles raisons que l'exploration doit être systématique

et rigoureuse. L'objectif de cet article est d'aider le praticien à investiguer une HM en utilisant les différents outils dont il dispose.

LES GRANDES CAUSES D'HÉMATURIE MACROSCOPIQUE

Avant d'entamer une démarche diagnostique, il est important de connaître les grandes causes d'HM. C'est dans ce but que nous allons rappeler brièvement les grands diagnostics différentiels de l'HM (Tableau I). Comme déjà mentionné, la découverte d'une HM doit être considérée comme un signal d'alarme et évoquer un cancer des voies urinaires. Il s'agit, dans la majorité des cas, d'un carcinome à cellules transitionnelles (CTT) de la vessie, mais pouvant potentiellement se trouver ailleurs sur les voies excrétrices (pyélon, uretère, urètre). Il peut également s'agir d'une tumeur du parenchyme rénal (carcinome à cellules claires ou carcinome papillaire) ou, plus rarement, d'un cancer prostatique. Parmi les autres causes les plus fréquentes d'HM, mentionnons l'hypertrophie bénigne de la prostate, les calculs urinaires, les infections urinaires ainsi que les origines néphrologiques (3). Nous ne rentrerons pas dans les détails en ce qui concerne les causes glomérulaires d'HM. Gardons juste à l'esprit que trois causes fréquentes d'HM d'origine glomérulaire sont la néphropathie à IgA, la maladie des membranes basales minces (également connue sous le nom

(1) Etudiante 4ème Master, Université de Liège.

(2) Chef de Clinique Adjoint, Service d'Urologie, CHU de Liège.

TABLEAU I. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL DE L'HÉMATURIE

Causes rénales	Causes extra-rénales
<ul style="list-style-type: none"> • Origine glomérulaire - Néphropathie à IgA - Hématurie bénigne familiale - Syndrome d'Alport - Glomérulonéphrite post-streptococcique - Glomérulonéphrite mésangio-proliférative - Glomérulosclérose focale - Glomérulonéphrite rapidement progressive - Néphrite lupique - Maladie de Fabry • Origine tubulointerstitielle - Nécrose papillaire - Néphrite interstitielle - Néphropathie analgésique - Néphrolithiase - Néphropathie de reflux - Hydronéphrose - Syndrome de jonction urétéro-pyélique • Tumeur rénale • Prédisposition familiale - Maladie polykystique - Ectasie caliciale précanaliculaire • Origine vasculaire rénale - Malformation artérioveineuse - Infarctus rénal - Hypertension maligne - Vasculite (purpura d'Henoch-Schönlein, périartérite noueuse, granulomatoses de Wegener) • Origine métabolique - Hypercalciurie - Hyperuricosurie 	<ul style="list-style-type: none"> • Tumeur extra-rénale - vessie - prostate - pyélon/calice - urètre - urètre • Bas appareil urinaire - Hyperplasie bénigne de la prostate - Lithiases/Corps étrangers - Cystite interstitielle - Cystite radique - Diverticule de vessie - Papillomatose vésicale - Sténose urétrale/méatale • Origine systémique/Autres - Coagulopathie congénitale/acquise - Drépanocytose - Anévrisme de l'aorte abdominale - Lymphome - Myélome multiple • Origine infectieuse - pyélonéphrite, cystite, prostatite, urétrite, épидидymite - Tuberculose - Bilharziose - Cytomégalovirus - Mononucléose infectieuse - Condylomatose • Traumatisme urogénital • Cystocathéter • Exercice vigoureux, sport intense • Médicaments (voir Tableau II)

d'hématurie bénigne familiale) et le syndrome d'Alport (1).

DÉMARCHE DIAGNOSTIQUE

L'ANAMNÈSE

Origine iatrogène et traumatique

Avant toute exploration approfondie, il est important d'exclure une manœuvre endo-urologique récente au niveau de l'appareil urinaire qui pourrait être à l'origine d'un saignement iatrogène. Un traumatisme rénal, vésical ou urétral doit également être recherché.

Symptômes d'accompagnement

Dans la majorité des cas, l'hématurie macroscopique est un symptôme isolé.

a) Douleur : elle peut être lombaire, pelvienne ou urétrale. Si un phénomène douloureux est présent, il orientera vers un processus inflammatoire ou obstructif (cystite hémorragique, colique néphrétique...) (2, 3).

b) Fièvre : sa présence orientera vers un processus infectieux prostatique ou rénal.

c) Symptômes urinaires obstructifs ou irritatifs, apparition d'une incontinence urinaire.

Caractéristiques de l'hématurie

a) Présence et forme des caillots :

L'émission de caillots confirme l'origine extra-rénale (urologique) de l'hématurie étant donné que les facteurs de coagulation ne passent habituellement pas au travers du filtre glomérulaire. Des caillots amorphes non associés à des douleurs colliquatives peuvent orienter vers une pathologie vésicale ou prostatique. Au contraire, des caillots vermiformes, d'autant plus s'ils sont associés à des douleurs de flanc importantes, annoncent une hématurie d'origine haute (2, 3).

b) Moment de l'hématurie durant la miction :

Classiquement, une hématurie initiale est attribuable à une origine urétrale. Elle est peu courante et est souvent secondaire à un processus inflammatoire. Une hématurie totale est plus fréquente. Elle nous indique que le saignement est probablement en provenance de la vessie ou du haut appareil. Une hématurie terminale, quant à elle, est habituellement secondaire à un processus inflammatoire siégeant dans la région du col vésical ou au niveau de l'urètre prostatique (2).

Âge, sexe et race

Statistiquement, chez un patient âgé de plus de 60 ans, la valeur prédictive positive (VPP) d'une lésion maligne en cas d'HM s'élèverait à 22,1% chez l'homme et 8,3% chez la femme. Cette VPP tomberait à 2,6% chez les individus de moins de 60 ans. Notons cependant qu'une néoplasie urologique sera diagnostiquée chez 10 à 20% des hommes de moins de 60 ans dans le décours de l'investigation de l'HM (3). La drépanocytose est plus fréquente chez les africains et peut être à l'origine d'une nécrose papillaire.

Facteurs prédisposant à certaines pathologies

- La profession (en particulier l'exposition à certains agents chimiques ou colorants).

- Le tabagisme (principal facteur de risque du cancer de la vessie).

- Antécédents familiaux (notamment la polykystose rénale, la drépanocytose).

- Antécédents récents d'affection oro-pharyngée (évoquant une glomérulonéphrite post-streptococcique).

- Voyages récents à l'étranger (malaria, bilharziose, tuberculose endémique).

Traitement médicamenteux (Tableau II)

- Agents chimiothérapeutiques : le cyclophosphamide et le mitotane peuvent engendrer des cystites hémorragiques non infectieuses.

- Antibiotiques : la pénicilline et les céphalosporines peuvent être à l'origine d'une néphrite interstitielle allergique.

- Abus d'analgésiques (nécrose papillaire sur néphropathie aux analgésiques) (5).

- Phénacétine (risque carcinologique urinaire).

- Anticoagulants oraux : prise de façon adéquate, cette médication ne peut pas être à elle seule la cause de l'hématurie (1). Elle en est uniquement le facteur favorisant et une lésion sous-jacente doit systématiquement être recherchée.

- Substances susceptibles de créer une «fausse» hématurie par coloration des urines (Tableau III) : betterave, antimalariques, certains antibiotiques.

L'EXAMEN CLINIQUE

Les points importants de l'examen clinique sont résumés dans le tableau IV.

- Recherche de pétéchies ou de marbrures cutanées.

- Le statut cardiovasculaire du patient, excluant une hypertension méconnue, un souffle cardiaque ou encore un trouble du rythme tel qu'une fibrillation auriculaire qui prédispose à une embolie d'artère rénale.

- Recherche d'une masse lombaire, pelvienne ou d'un globe vésical.

- Homme : inspection des organes génitaux externes et toucher rectal.

- Femme : examen de la sphère gynécologique incluant un toucher vaginal avec palper bimanuel de l'utérus.

- Recherche de surdité en cas de suspicion d'un syndrome d'Alport (maladie héréditaire se définissant par l'association d'une néphropathie glomérulaire avec hématurie et une surdité de perception).

TABLEAU II. MÉDICAMENTS POUVANT CAUSER UNE HÉMATURIE

Médicaments	Mécanisme
Captopril AINS Oméprazole Diurétiques - furosémide - chlorothiazide Antibiotiques - pénicilline - polymycine - céphalosporines - ciprofloxacine - rifampicine - bactrim	Néphrite interstitielle
Analgésiques AINS, Aspirine	Nécrose papillaire
Cyclophosphamide Mitotane Ifosfamide	Cystite hémorragique
Contraceptifs oraux	Thrombose de la veine rénale
Inhibiteurs de l'anhydrase carbonique Indinavir Ritonavir Triamtèrene	Lithiases urinaires

TABLEAU III. SUBSTANCES/MÉDICAMENTS POUVANT COLORER LES URINES

Aliments	Betteraves, paprika, rhubarbe, mûres
Laxatifs	Cascara, phénolphtaléine
Antibiotiques	Nitrofurantoïne, rifampicine, sulfonamides
Anticonvulsivants	Phénytoïne
Antimalariques	Chloroquine, plaquenil
Antiparkinsoniens	Levodopa
Vitamines	Riboflavine
Agents anticancéreux	Doxorubicine
Immunosuppresseurs	Azathioprine
Sédatifs	Phénothiazine
Autres	Bilirubine, mélanine, porphyrine

LES INVESTIGATIONS PARACLINIQUES

Dans la pratique courante, l'hématurie macroscopique est un motif fréquent de consultation aux urgences et en médecine générale. L'exploration doit se baser en priorité sur des examens réalisables sur le terrain concerné avant de référer le patient chez un spécialiste. Un des premiers objectifs consiste à différencier une origine néphrologique (pathologie glomérulaire) d'une origine urologique (saignement dans les voies urinaires). Une démarche systématique pratique permettra au praticien de s'orienter rapidement vers le diagnostic grâce à des outils simples (Fig. 1).

TABLEAU IV. RELATION POSSIBLE ENTRE UNE OBSERVATION CLINIQUE ET UNE PATHOLOGIE LIÉE À L'HÉMATURIE

Notions cliniques	Causes possibles d'hématurie
Œdème périphérique	Syndrome néphrotique
Pétéchies ou marbrures	Coagulopathie
Arythmie cardiaque	Embolie de l'artère rénale
Hypertension artérielle	Glomérulosclérose
Prostate augmentée de volume	Hypertrophie bénigne de la prostate

TABLEAU V. FACTEURS DE RISQUES POUR UNE NÉOPLASIE UROÉPITHÉLIALE

Tabac
Age > 40
Exposition professionnelle à des agents chimiques/colorants
Alimentation riche en nitrites/nitrates
Abus d'analgésiques (phénacétine)
Bilharziose urinaire
Antécédent de traitement par hautes doses de cyclophosphamide
Ingestion d'acide aristocholique (néphropathie aux herbes chinoises)
Antécédent d'irradiation pelvienne
Miction irritative chronique

AUX URGENCES OU CHEZ LE MÉDECIN TRAITANT

TIGETTE URINAIRE

Test rapide et peu onéreux permettant de nous informer sur la présence ou non d'une éventuelle infection urinaire en se basant sur la présence de leucocytes et/ou de nitrites dans les urines. La tigette permettra de confirmer également l'hématurie. En cas de coloration des urines sans hématurie vraie, la tigette sera négative. Notons qu'une cause infectieuse ne pourra être exclue sur base de la tigette urinaire seule.

SÉDIMENT URINAIRE ET ANALYSE MICROSCOPIQUE

Ils permettent de différencier une cause glomérulaire d'une cause urologique ainsi que de détecter la présence de leucocytes, bactéries et cristaux dans les urines. L'hématurie macroscopique d'origine glomérulaire associe des cylindres hématiques (liés au passage des globules rouges dans le tube contourné proximal) avec l'absence de caillots dans les voies excrétrices.

CULTURE URINAIRE

La culture urinaire permettra d'identifier le germe responsable d'une éventuelle infection et fournira un antibiogramme afin d'envisager un traitement adapté (1).

CYTOLOGIE URINAIRE

L'analyse cytologique est réalisée sur des urines fraîches dans le but de mettre en évidence des cellules provenant de carcinomes urothéliaux. La cytologie urinaire possède une sensibilité élevée (> 76%) pour la détection des tumeurs de haut grade mais basse pour les tumeurs de bas grade (taux de faux négatifs > 50%) (6, 7). Un résultat négatif ne peut donc pas formellement exclure une tumeur urothéliale de bas grade.

Sa spécificité est, quant à elle, supérieure à 90%. Une cytologie positive nous orientera dès lors, jusqu'à preuve du contraire, vers un diagnostic de tumeur urothéliale. Cette tumeur peut intéresser n'importe quel endroit de l'épithélium transitionnel depuis les calices rénaux jusqu'à l'urètre proximal en passant par les uretères et la vessie.

TESTS SANGUINS

Ils n'apportent pas de valeur diagnostique spécifique. Il est cependant important de pouvoir intégrer quelques éléments biologiques pour la prise en charge ultérieure du patient. On vérifiera la formule hémoleucocytaire, la fonction rénale, les tests de coagulation. Il est recommandé, chez les personnes africaines, d'effectuer un test de dépistage de la drépanocytose. Chez l'homme de 50 ans et plus, un dosage du PSA devra être effectué (4).

IMAGERIE RADIOLOGIQUE

En l'absence de contre-indication à l'injection de produit de contraste iodé, l'exploration radiologique recommandée de l'hématurie macroscopique est l'uroscanner. Cet examen peut, dans la majorité des cas, être programmé en attente du rendez-vous chez le spécialiste.

CHEZ LE SPÉCIALISTE

Les différentes explorations para-cliniques décrites plus haut sont également d'application lors de la première consultation chez l'urologue.

IMAGERIE RADIOLOGIQUE

a) *Echographie complète de l'appareil urinaire (US)* : méthode non invasive et de faible coût, il s'agit d'un examen réalisé directement au cabinet du praticien. Il permet souvent une orientation diagnostique rapide et possède l'avantage de ne pas exposer le patient à la néphrotoxicité du produit de contraste iodé. La sensibilité de cette méthode est excellente pour détecter un

kyste rénal ou toute autre masse du parenchyme, à condition que le diamètre soit au moins égal à 3cm. Un des principaux désavantages de l'US concerne son caractère opérateur-dépendant. De plus, cet examen manque de performance concernant l'étude du système pyélocaliciel et urétéral.

b) *Radiographie de l'abdomen* : bien qu'il nous apporte peu d'informations diagnostiques utiles, cet examen rapide et peu onéreux peut être intéressant comme première approche chez les patients pour lesquels le produit de contraste est contre-indiqué. Il permet, associé à l'échographie, d'apporter une précision diagnostique identique à celle d'une urographie intra-veineuse, notamment en termes de pathologie lithiasique, étant donné que 70 à 80% des lithiases urinaires sont radio-opaques (3).

c) *Urographie intra-veineuse (UIV)* : très utilisée auparavant, elle n'est désormais plus un premier choix. Elle garde quelques rares indications notamment dans les cas d'anomalies anatomiques complexes des voies excrétrices (1, 3).

A la fois, l'US et l'UIV restent malgré tout insuffisantes pour détecter la présence de masses solides inférieures à 3cm de diamètre.

d) *Tomodensitométrie (TDM)* : sans injection de produit de contraste, elle constitue le «gold standard» pour diagnostiquer un calcul des voies urinaires. La TDM avec contraste est la technique la plus performante pour la détection de petites masses parenchymateuses rénales ou abcès rénaux.

e) *L'uroscanner* remplace actuellement l'UIV et l'US comme premier choix dans l'imagerie néphro-urinaire. Il combine les bénéfices d'une TDM conventionnelle (avec et sans contraste), à ceux d'une UIV (8-10).

f) *La résonance magnétique nucléaire (RMN)* : en termes de qualité, elle est comparable à la tomodensitométrie. Cependant, en raison de son coût et de son accessibilité limitée dans la majorité des hôpitaux, elle ne peut être envisagée comme examen initial dans l'exploration d'une HM.

CYSTOSCOPIE SOUPLE

En pratique, tout patient présentant une HM intermittente ou persistante doit bénéficier d'une cystoscopie souple au moins à une reprise. Elle doit être réalisée après vérification de la stérilité des urines et dans les meilleurs délais. Cette technique offre de nombreux avantages sur le plan diagnostique. Si le saignement est toujours actif, elle nous permettra directement de pou-

voir déterminer s'il s'agit d'une HM urétrale, vésicale ou en provenance des voies urinaires hautes. Mentionnons de surcroît que, malgré la sensibilité élevée (95%) de l'uroscanner dans la détection de lésions malignes au niveau du haut appareil, cet examen reste parfois insuffisant dans la détection des carcinomes urothéliaux de la vessie et des voies excrétrices, particulièrement lorsqu'il s'agit de tumeurs sessiles. La cystoscopie reste donc l'examen standard dans l'évaluation de la vessie (1, 3, 8-10). Elle nous offre également l'avantage de pouvoir réaliser des biopsies, et, ce, pour n'importe quel type de lésion suspecte.

D'après l'American Urological Association, pour les patients qui refusent la cystoscopie ou qui sont considérés comme étant à faible risque de malignité (Tableau V), seule une cytologie urinaire correctement effectuée (sur au moins trois échantillons) peut suffire à exclure un carcinome à cellules transitionnelles. Pour les personnes à haut risque de malignité uroépithéliale, la cystoscopie reste cependant incontournable (1).

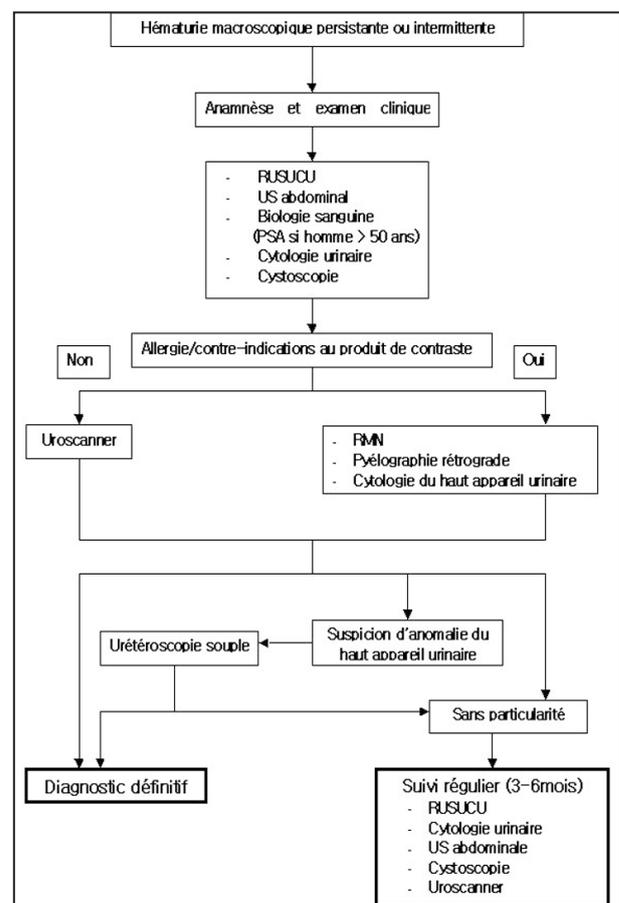


Figure 1. Arbre décisionnel pour l'orientation diagnostique d'une hématurie macroscopique d'origine urologique.

URÉTÉRO-RÉNSCOPIE RÉTROGRADE SOUPLE

Parfois, malgré toutes les explorations réalisées, l'étiologie de l'hématurie peut rester inexpliquée. Nous pouvons actuellement proposer aux patients une exploration endoscopique complète du haut appareil urinaire, surtout si un carcinome urothélial est suspecté. Cette technique d'urétéro-rénoscopie souple fait appel à des endoscopes numériques très fins de dernière génération permettant une approche rétrograde complète de l'uretère et de l'entièrement des cavités pyélo-calicielles.

Outre la prise en charge des pathologies lithiasiques du haut appareil urinaire, une des meilleures indications de cette nouvelle technique est probablement l'hématurie chronique unilatérale indéterminée. Celle-ci se caractérise par une HM intermittente ou continue dont l'étiologie ne peut être précisée par les méthodes conventionnelles (radiologie, cytologie, cystoscopie ...).

L'intérêt de la technique, en plus d'offrir une vue complète du système excréteur, est de permettre la réalisation de gestes à visée diagnostique tels que des biopsies multiples, ainsi que des gestes à visée thérapeutique à l'aide d'un laser Holmium:YAG. Ce type de dispositif laser permet notamment la vaporisation de calculs, la cautérisation d'une anomalie vasculaire ou d'un saignement papillaire, mais également, dans certains cas sélectionnés, de traiter une pathologie tumorale de l'urothélium. Il faut savoir que, parmi les causes d'hématurie chronique unilatérale, nous retrouvons notamment le carcinome transitionnel et les lithiases, ainsi que des causes globalement moins fréquentes, telles que des hémangiomes, communications véno-calicielles ou autre rupture veineuse (11, 12).

CONCLUSION

Sur base de l'organigramme qui vous est proposé (Fig. 1), cet article tente de systématiser la démarche à effectuer lors de la découverte d'une HM. Nous avons suffisamment insisté sur l'importance de garder en mémoire l'hypothèse d'une tumeur des voies urinaires jusqu'à ce qu'elle soit exclue. Nous avons également mis l'accent sur les nombreux examens paracliniques mis à la disposition du praticien. Rappelons l'importance de leur hiérarchisation sur base du coût, de l'accessibilité ainsi que sur base de leur puissance respective en termes de sensibilité et spécificité.

BIBLIOGRAPHIE

1. Shen X.— Diagnostic algorithm for the evaluation of hematuria. *J Am Academy Nurse Pract*, 2010, **22**, 186-19.
2. Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, et al.— Campbell-Walsh Urology. Ninth Edition. Saunders Elsevier, Philadelphia PA, 2007, 83-84.
3. Hicks D, Chi-Ying L.— Management of macroscopic haematuria in the emergency department. *Emerg Med J*, 2007, **24**, 385-390.
4. Higashihara E, Nishiyama T, Horie S, et al.— Hematuria: Definition and screening test methods. *Int J Urology*, 2008, **15**, 281-284.
5. Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, et al.— Campbell-Walsh Urology. Ninth Edition. Saunders Elsevier, Philadelphia PA, 2007, 2430-2431.
6. Sedlock D, MacLennan G.— Urine Cytology in the Evaluation of Upper Tract Urothelial Lesions. *J Urol*, 2004, **172**, 2406.
7. Guidelines of the European Association of Urology. <http://www.uroweb.org/nc/professional-resources/guidelines/online/> - Consultation du 22 septembre 2010.
8. Joff S, Servaes S, Okon S, et al.— Multi-Detector Row CT Urography in the Evaluation of Hematuria. *RadioGraphics*, 2003, **23**, 1441-1456.
9. Sudakoff GS, Dunn DP, Guralnick ML, et al.— Multidetector computerized tomography urography as the primary imaging modality for detecting urinary tract neoplasms in patients with asymptomatic hematuria. *J Urol*, 2008, **179**, 862-867.
10. Kawashima A, Vrtiska T, LeRoy A, et al.— CT Urography. *RadioGraphics*, 2004, **24**, S35-S58.
11. Mugiya S, Ozono S, Nagata M, et al.— Ureteroscopic Evaluation and Laser Treatment of Chronic Unilateral Hematuria. *J Urol*, 2007, **178**, 517-520.
12. Brito A, Mazzucchi E, Vicentini F, et al.— Management of Chronic Unilateral Hematuria by Ureterorenoscopy. *J Endourol*, 2009, **23**, 1273-1276.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Dr A. Thomas, Service d'Urologie, CHU de Liège, 4000 Liège, Belgique
E-mail : athomas@chu.ulg.ac.be