

HEMATURIE MICROSCOPIQUE

Autrices : Dre Cécile Frerot, Service de médecine de premier recours (SMPR), HUG
Dre Hagar El Bentiri, Service de médecine de premier recours (SMPR), HUG

Expert-es :
Néphrologie Dr David Jaques, Service de néphrologie, HUG
Urologie Dr Francesco Vaccaro, Service d'urologie, HUG
Médecine de famille Dre Noëlle Junod, Centre médical de Lancy, Direction médicale et Qualité, HUG

Superviseuse : Dr Sara Arsever, Service de médecine de premier recours (SMPR), HUG

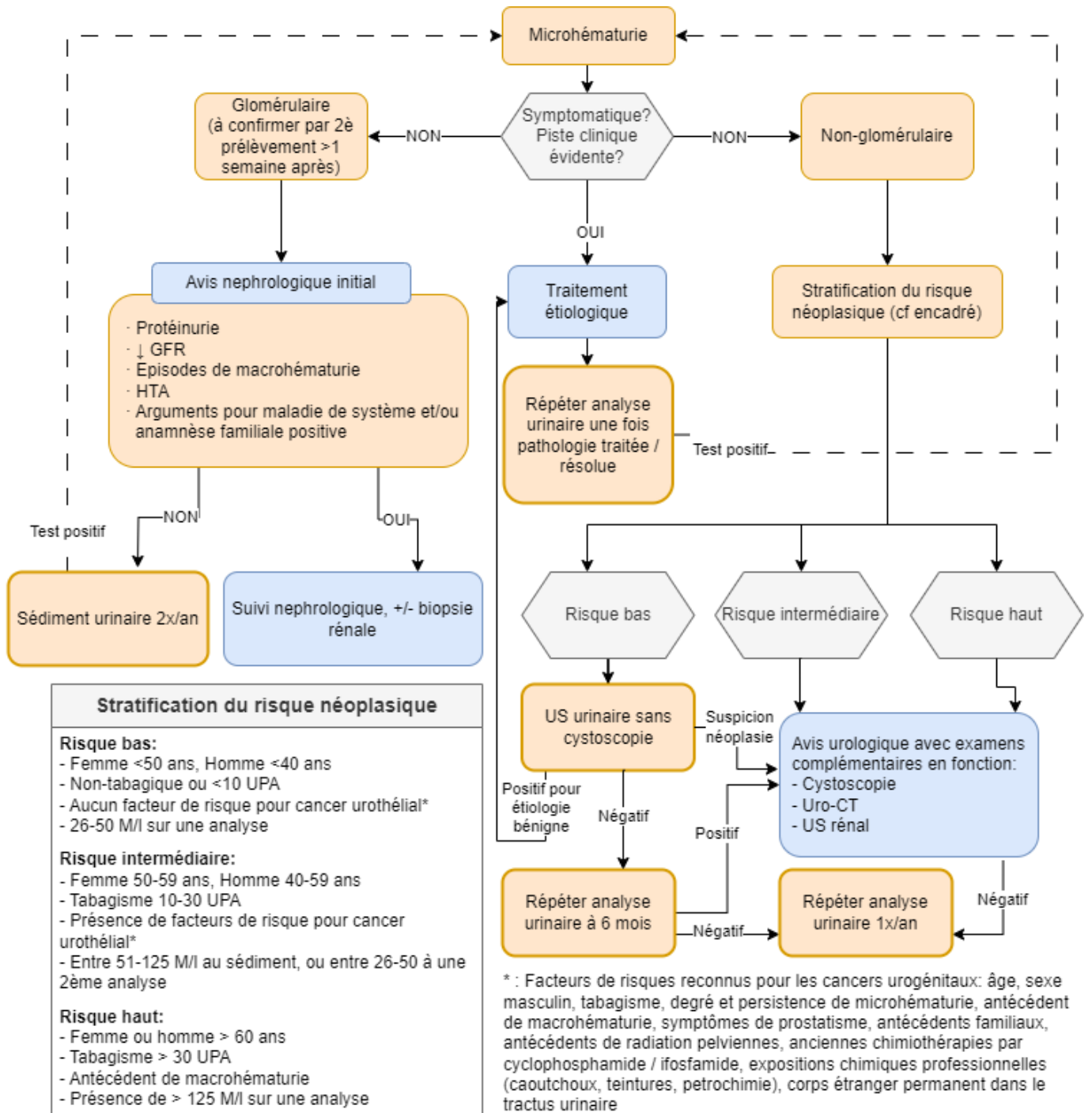
Comité éditorial : Dre Mayssam Nehme, Service de médecine de premier recours (SMPR), HUG
Pre Dagmar Haller, Service de médecine de premier recours (SMPR), HUG &
Institut universitaire de Médecine de Famille et de l'Enfance (luMFE), UNIGe
Pr Idris Guessous, Service de médecine de premier recours (SMPR), HUG & UNIGe

2024

LES POINTS À RETENIR

- Le diagnostic est posé sur la base d'une bandelette urinaire (stix) et d'une cytométrie de flux. En cas d'hématurie, un examen morphologique microscopique (sédiment) déterminera s'il s'agit d'une hématurie glomérulaire ou non glomérulaire.
- L'anamnèse, l'examen clinique et les analyses biologiques orientent vers une étiologie dans la majorité des cas.
- Toute microhématurie confirmée doit faire l'objet d'un bilan initial par le médecin de premier recours pour détecter précocement toute atteinte rénale ou urologique grave ou progressive.
- La présence d'une hématurie glomérulaire doit être confirmée par un second prélèvement à distance du premier. En cas de confirmation, un avis néphrologique initial est recommandé. La présence concomitante d'une insuffisance rénale, d'une protéinurie ou d'une hypertension artérielle nécessite une évaluation urgente.
- La présence d'une hématurie non glomérulaire même en présence d'une cause évidente et traitable (lithiase, infection urinaire...) doit faire l'objet d'un suivi des urines lors de la résolution des symptômes et de la stratification du risque néoplasique pour orienter la prise en charge.

ALGORITHME



GFR: Débit de filtration glomérulaire; HTA: Hypertension artérielle ; UPA: Unité Paquet-Année ; US: Ultrason

Figure 1 : Algorithme de prise en charge d'une hématurie microscopique

L'HEMATURIE MICROSCOPIQUE

1. INTRODUCTION

L'hématurie microscopique ou microhématurie (HM) est fréquente dans la pratique médicale, avec une prévalence atteignant jusqu'à un tiers de la population¹, mais qui variera selon multiples facteurs de risques². Elle n'est, par définition, pas visible à l'œil nu, et nécessite par conséquent des outils diagnostiques supplémentaires. Ses étiologies sont multiples, englobant des pathologies urologiques, néphrologiques et gynécologiques. Nous proposons dans ce document un algorithme de prise en charge tiré des dernières recommandations en vigueur, afin de fournir une aide au médecin de premier recours dans la prise en charge de l'HM, et dans l'orientation vers les spécialistes.

2. DEFINITIONS ET CLASSIFICATION

2.1 HÉMATURIE : EXCRÉTION ANORMALE D'ÉRYTHROCYTES DANS LES URINES

Microhématurie : Présence de globules rouges (GR) dans les urines, invisible à l'œil nu, détectée par la bandelette urinaire mais devant être confirmée par une cytométrie de flux et un sédiment urinaire en l'absence d'une clinique bénigne claire.

Macrohématurie : Présence de sang visible dans les urines. Une faible quantité de sang colore déjà les urines (1mL de sang dans 1L d'urine suffit pour la colorer), des échelles colorimétriques (ELC-H) peuvent aider à la quantifier.

Hématurie microscopique asymptomatique : Découverte fortuite lors d'un examen d'urine, en absence d'un tableau clinique évocateur d'une étiologie sous-jacente.

Hématurie microscopique isolée : En l'absence d'altération de la fonction rénale (pas de diminution du taux de filtration glomérulaire et/ou de protéinurie et/ou d'hypertension/symptômes)

2.2 SOURCE DE L'HÉMATURIE MICROSCOPIQUE

La microhématurie peut être plus amplement spécifiée par la morphologie des globules rouges présents :

- Hématurie microscopique glomérulaire : GR dysmorphiques, suite au passage à travers le filtre glomérulaire. Si >60% de GR dysmorphiques ou >5% d'acanthocytes et/ou cylindres hématiques (valeurs laboratoire HUG), pathognomonique pour une hématurie microscopique glomérulaire mais peu sensible).
- Hématurie microscopique non-glomérulaire : morphologie normale semblable aux globules rouges (GR) circulants. Si >80% de GR normaux (valeurs intermédiaires non-discriminantes).
- Hématurie microscopique indéterminée : morphologie douteuse, par ex. lorsque l'échantillon d'urine est stocké trop longtemps avant l'analyse ou parfois lorsque les urines sont très concentrées.

3. DIAGNOSTIC D'UNE HÉMATURIE MICROSCOPIQUE

3.1 TESTS DIAGNOSTIQUES

3.1.1 Bandelette urinaire

La bandelette présente des zones réactives de chimie sèche permettant de détecter l'équivalent de 1 à 2 GR/champ, avec une excellente sensibilité (91-100%)³. Sa spécificité varie selon les études entre 65-99%, et, en raison de nombreuses causes de faux positif, il est nécessaire de confirmer le résultat par un sédiment urinaire.

Faux positif	Faux négatif
<ul style="list-style-type: none"> • Déshydratation • Activité physique intense • Hémoglobinurie • Menstruation • Myoglobinurie • Leucocyturie importante • Agents oxydants (désinfectants de type Betadine) • Présence de sperme 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamine C • Captopril • pH <5.1

Tableau 1 : Erreurs potentielles pour la détection d'une hématurie à la bandelette urinaire (stix), tiré de Simerville et al.³

3.1.2. Sédiment urinaire

L'hématurie est quantifiée par cytométrie de flux en M/L ou, de manière équivalente, en cellules/microlitre(uL) ou GR/champ (nombre de cellules visible sur un champ d'observation microscopique). Le rapport avec la quantification au microscope est de 5. Autrement dit, 5 M/L cellules comptées au cytomètre est à peu près équivalent à 1 GR/champ.

Le seuil physiologique considéré au laboratoire des HUG est de 26M/L (correspond à 5GR/champs). La sensibilité est de 18 à 44%, et spécificité 88 à 89%)³. A noter que les seuils peuvent varier d'un laboratoire à l'autre⁴; le seuil inférieur varie néanmoins de façon non significative. Pour classer les risques intermédiaires et hauts (cf partie 4.2.3), nous proposons d'interpréter le chiffre obtenu selon les recommandations AUA ¹, et non pas les seuils suggérés par le laboratoire d'analyse, si présents.

Si le sédiment urinaire détecte un nombre augmenté de GR, un examen morphologique par microscopie de contraste de phase doit toujours être réalisé.

3.1.3 Examen par microscopie à contraste de phase des hématies

Permet d'évaluer la morphologie des globules rouges (GR glomérulaire, non glomérulaire, mixte ou la présence de cylindres érythrocytaires), et améliore donc la performance diagnostique du sédiment urinaire. La faiblesse de cet examen repose sur sa variabilité, l'examen microscopique étant examinateur-dépendant, et par conséquent d'une reproductibilité moindre ⁵.

4. APPROCHES ET ETIOLOGIES

Les analyses urinaires déterminent donc la quantité et la morphologie des globules rouges : une morphologie non-glomérulaire oriente vers une étiologie urologique et une hématurie glomérulaire vers une étiologie rénale. Ce type d'analyse étant le plus souvent réalisé au cabinet du médecin de premier recours, il lui convient de déterminer si une orientation vers l'urologue ou le néphrologue est nécessaire, en fonction des facteurs de risques et des symptômes présents, mais également des autres données biologiques.

4.1 HÉMATURIE GLOMÉRULAIRE

L'hématurie glomérulaire est à considérer jusqu'à preuve du contraire comme le symptôme d'une pathologie néphrologique sous-jacente. La cause n'est pas toujours évidente, raison pour laquelle une anamnèse, un examen clinique et des analyses biologiques ciblées doivent être entrepris pour la détection précoce d'une atteinte rénale progressive. L'enjeu est de rechercher une glomérulonéphrite, qui représente 10 à 15% des insuffisances rénales terminales, soit la 3^{ème} cause identifiée après le diabète et l'hypertension⁶. En fonction de l'étiologie, la progression de la maladie peut être rapide et mener en quelques semaines à une insuffisance rénale terminale ⁷.

4.1.1. Anamnèse et examen clinique

Afin d'orienter au mieux le diagnostic des éléments anamnestiques et de l'examen clinique doivent être systématiquement recherchés (**Tableau 2**) :

- La présence de symptômes généraux pouvant évoquer la présence d'une hypertension artérielle insidieuse non diagnostiquée ou mal contrôlée (vertiges ou céphalées, acouphène, une douleur rétro sternale, des œdèmes des membres inférieurs ou une prise de poids sans raison apparente).
- La présence de facteurs de risques pour une atteinte infectieuse (Virus de l'immunodéficience humaine VIH, hépatite C ou staphylocoque) notamment par la recherche de rapports sexuels non protégés ou d'injection de substances.
- La présence de signes anamnestiques et cliniques d'une infection des voies respiratoires récente ou en cours pouvant suggérer une glomérulonéphrite aigue post-infectieuse ou post streptocoque.
- La présence de symptômes cutanés ou articulaires évoquant une atteinte systémique.
- La présence d'une anamnèse familiale positive pour une atteinte rénale ou de surdité : syndrome d'Alport

Face à une hématurie glomérulaire persistante sans diagnostic néphrologique avéré après un bilan spécialisé, un bilan urologique devra être effectué, à plus forte raison en présence de facteurs de risque néoplasiques.

Tableau clinique	Pathologie rénale
Hématurie glomérulaire isolée	Néphropathie à IgA
Anamnèse familiale positive, surdité	Syndrome d'Alport
Signes et symptômes systémiques de lupus	Néphrite lupique
Purpura, atteinte pulmonaire et ORL	Vasculite à ANCA
Infection récente	Glomérulonéphrite para-infectieuse
Syndrome pneumo-rénal	Anticorps anti-membrane basale glomérulaire
Infection active HCV	Cryoglobuline

*ANCA : anticorps anticytoplasme des polynucléaires neutrophiles; HCV : virus de l'hépatite C ; IgA : immunoglobuline A, ORL : oto-rhino-laryngologique

Tableau 2 : Aperçu de causes fréquentes d'hématurie glomérulaire et les éléments cliniques et anamnestiques associés

4.1.2. Examen paraclinique

En cas d'hématurie glomérulaire, les examens complémentaires suivants doivent être réalisés à minima⁷:

- **Formule sanguine complète** : notamment à la recherche d'une anémie d'origine rénale.
- **Chimie sanguine** : CRP, créatinémie, sodium, potassium, calcium, phosphate, CO2 total, albumine, fonction hépatique.
- **Spot urinaire** : à réaliser dans tous les cas de sorte à apprécier la présence d'une albuminurie/protéinurie et de la quantifier le cas échéant.
- **Ultrason (US) rénal** : permet d'apprécier le parenchyme rénal, la dimension des reins, la présence ou non d'une dilatation pyélocalicielle, la différenciation cortico-médullaire ainsi que la vascularisation. Cet examen n'est pas à réaliser en urgence en cas de découverte initiale d'une micro-hématurie isolée et peut être discuté avec le spécialiste en ambulatoire.

4.1.3 Orientation en néphrologie

Toute hématurie glomérulaire doit être complétée par la recherche d'une atteinte du débit de filtration glomérulaire, d'une protéinurie, d'une mesure de la tension artérielle et de symptômes systémiques qui ensemble détermineront le degré d'urgence d'orientation vers le néphrologue pour la réalisation d'un bilan complémentaire, débouchant éventuellement sur une ponction biopsie rénale. Bien que toute hématurie doive être adressée pour un premier avis néphrologique, les critères suivants posent l'indication à un avis en urgence.

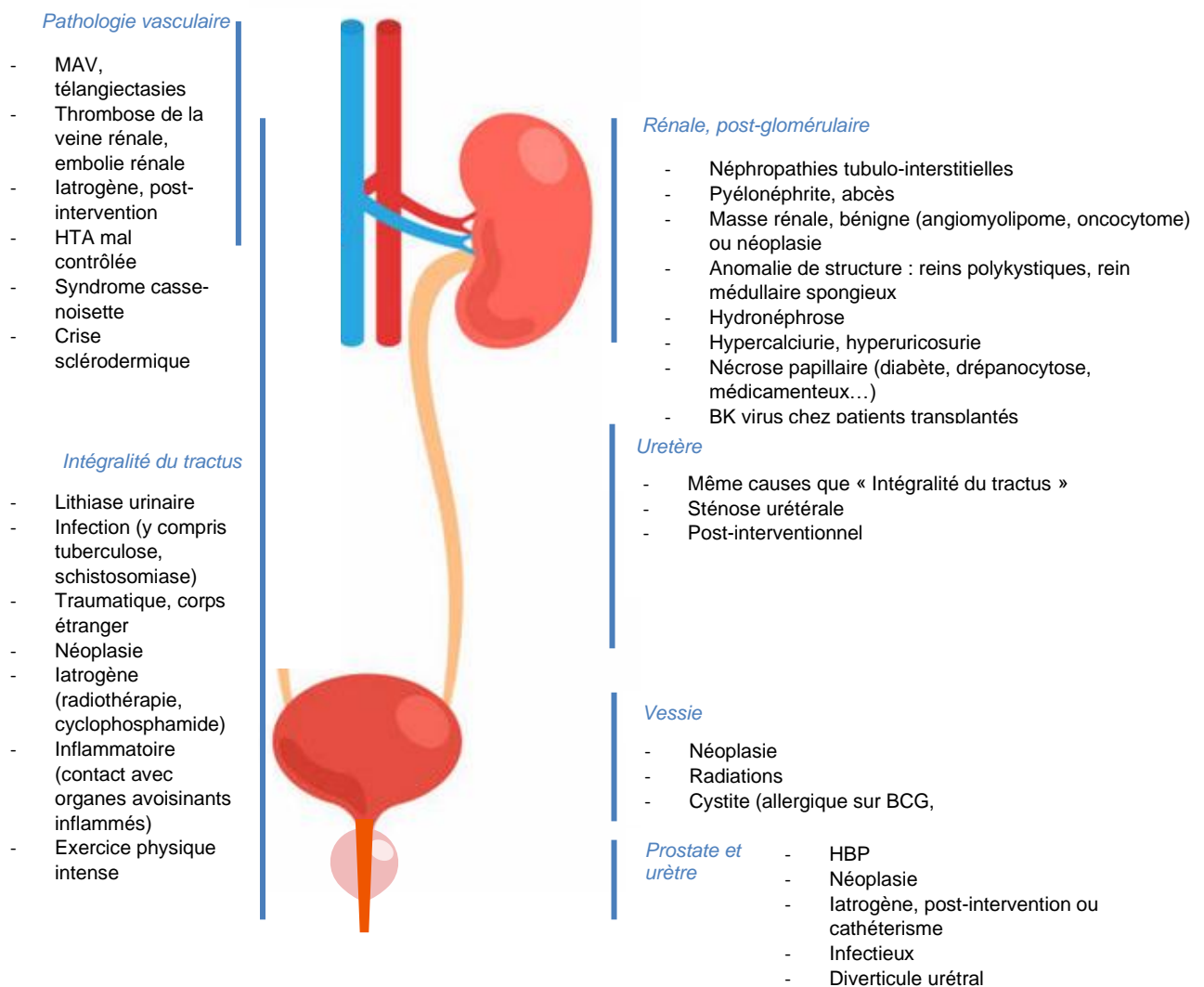
- Albuminurie >30 mg/24h
- Diminution du taux de filtration glomérulaire <60 mL/min/1.73m².
- Hypertension artérielle ou présence **symptômes** d'une maladie **systémique**

4.1.4 Hématurie glomérulaire isolée

En l'absence de symptômes systémiques, d'hypertension artérielle, d'albuminurie et de diminution du débit de filtration glomérulaire, on parle alors d'hématurie glomérulaire isolée. Il ne s'agit pas d'une entité à négliger puisque ces patients souffrent vraisemblablement d'une maladie rénale avérée. L'orientation vers un néphrologue n'est pas urgente mais nécessaire dans cette situation.

4.2 HÉMATURIE NON GLOMÉRULAIRE

Par opposition à une origine glomérulaire donnant une indication sur la localisation de la pathologie, l'hématurie non glomérulaire peut provenir de tout le tractus urinaire en aval du glomérule, ou être causé par des causes systémiques plus rares (voir Figure 1).



* HBP : hyperplasie bénigne de la prostate ; HTA : Hypertension artérielle ; MAV : Malformation artério-veineuse

Figure 1 : Etiologies de l'hématurie microscopique selon la localisation, adapté de [2.11](#)

4.2.1 Patient symptomatique

Une anamnèse et examen clinique bien menés peuvent identifier l'origine de l'hématurie, avec, comme origine les plus fréquentes, une origine infectieuse, une hyperplasie prostatique (HBP) ou une origine lithiasique ¹². Il conviendra de ne pas oublier les systèmes digestifs et gynécologiques voisins, pouvant également être en cause.

A noter que dans un milieu de médecine de premier recours où l'accès à un échographe est possible, un POCUS (Point Of Care Ultrasound) des voies urinaires peut également être un outil d'aide diagnostique précieux pour rapidement évoquer une cause obstructive.

Si l'une de ces pathologies est identifiée, un traitement causal est à entreprendre. Il faut néanmoins noter que la recherche d'une microhématurie devrait être réitérée après résolution des symptômes ou fin du traitement, une origine néoplasique sous-jacente n'étant pas formellement exclue. Ceci est tout particulièrement chez les patients ayant une HBP (hyperplasie bénigne de la prostate).

4.2.2 Patient asymptomatique

Une hématurie microscopique non glomérulaire asymptomatique isolée doit être investiguée par un bilan de base avec une formule sanguine complète et une chimie. Les différentes origines pour une HM non glomérulaire sont résumées dans la figure 1.

Chez les personnes anticoagulées, les recommandations de l'AUA proposent d'effectuer la même démarche diagnostique, une étiologie sous-jacente n'étant pas exclue ¹.

4.2.3 Hématurie microscopique et facteurs de risque néoplasique

En présence d'une HM asymptomatique non glomérulaire isolée sans étiologie évidente, les recommandations par l'American Association of Urology, publiées en 2020 ¹, proposent de guider les investigations et le recours aux spécialistes selon la stratification du risque néoplasique. Cette stratification se fait selon la présence ou non de facteurs de risque pour un cancer urothélial, l'âge, la sévérité de l'hématurie, le tabagisme (tableaux 3 et 4).

Risque bas (tous les critères)	Risque intermédiaire (dès 1 critère)	Risque haut (dès 1 critère)
Femme <50 ans, Homme <40 ans	Femme 50-59 ans, Homme 40-59 ans	Femme ou homme > 60 ans
Aucun facteur de risques pour cancer urothélial *	Présence de facteurs de risque pour cancer urothélial*	Présence de facteurs de risque pour cancer urothélial * ou Antécédents de macrohématurie
Non-tabagique ou <10 UPA	Tabagisme 10-30 UPA	Tabagisme > 30 UPA
26-50 M/I sur <u>une</u> analyse	Entre 51-125 M/I au sédiment, ou entre 26-50 à un 2ème sédiment	Présence de > 125 M/I sur une analyse

* UPA : Unités paquet-année

Tableau 3 : Stratification du risque néoplasique. Tiré de Barocas et al ¹.

Facteurs de risque néoplasiques	
<ul style="list-style-type: none"> • Âge • Sexe masculin • Tabagisme actif ou ancien • Antécédents d'infection chronique du tractus urinaire • Exposition à des agents chimiques ou teintures (benzène ou amines aromatiques) • Schistosomiase 	<ul style="list-style-type: none"> • Présence chronique d'un corps étranger [SUAD] • Antécédents d'hématurie macroscopique • Degré et persistance de la microhématurie • Antécédents d'irradiation pelvienne • Exposition à des agents carcinogènes (alkylants), cyclophosphamide (Endoxan®) • Antécédents familiaux

* SUAD : Sonde urinaire à demeure

Tableau 4 : Facteurs de risque néoplasiques, adaptés de Burger et al ¹³ et Ng et al ¹⁴.

Risque bas

Etant donné l'incidence de cancer urothélial très faible dans ce groupe (probabilité pré-test 0.5%)¹⁵, les examens pourraient s'avérer inutiles voire délétères, soit par la technique (radiations du CT, caractère invasif de la cystoscopie), soit le risque de faux-positifs. Néanmoins, un US est un examen accessible, rapide, peu onéreux et non invasif permettant de détecter un calcul, dilatation ou lésion évidente intravésicale ou rénale. Il peut donc être proposé en première intention pour investiguer une possible cause bénigne paucisymptomatique.

Nous recommandons qu'il soit fait par un radiologue, mais même un US fait par le généraliste formé (POCUS, Point-Of-Care UltraSound) peut déjà apporter des réponses quant à l'origine (dilatation pyélocaliciale sur lithiase, masse rénale ou intravésicale évidente).

Il est proposé de réitérer le sédiment urinaire à 6 mois même si l'US est normal. A noter qu'un compte de 26-50M/I au test de contrôle mettra le patient dans la catégorie "Risque intermédiaire", devant ainsi motiver une consultation chez un urologue.

Risque intermédiaire et haut

Le cancer le plus fréquent au niveau urothélial est un cancer vésical. C'est pourquoi une cystoscopie est recommandée d'emblée en cas de risque néoplasique intermédiaire et haut (sensibilité 98%)¹⁵. Un avis urologique est donc à demander.

Une imagerie du tractus urinaire haut doit également être effectuée et le type d'imagerie sera à discuter avec les spécialistes.

Pour les risques intermédiaires, un US rénal pourrait être demandé seul, car il permet de détecter les tumeurs rénales corticales. Cependant, la sensibilité pour visualiser un carcinome urothélial du tractus haut est mauvaise (14%). Au vu d'une incidence faible, l'avantage d'effectuer un CT en première intention pourrait être discuté (probabilité post-test de néoplasie à 0.6% si US négatif)¹⁵.

Chez les patients à risque haut, et en l'absence de contre-indication, le CT multiphasique doit être privilégié. Une urographie IRM est également adéquate si un CT n'est pas réalisable. S'il existe une contre-indication au CT et à l'IRM, les experts proposent une pyélographie rétrograde avec CT ou IRM natif. L'US rénal peut être considéré en cas d'impossibilité d'autre examen, mais n'est pas le plus adapté dans cette situation, le risque de manquer une néoplasie du tractus haut étant importante.

En cas d'une première évaluation (risque intermédiaire) avec un US rénal normal et d'hématurie persistante, les investigations sont à compléter par une imagerie supplémentaire (CT ou IRM).

Cas particuliers

En cas d'antécédents familiaux de carcinome rénal, ou un syndrome génétique tumoral (pex Von-Hippel-Lindau, Birt-Hogg-Dube, sclérose tubéreuse...), une imagerie du tractus urinaire est à réaliser sans considération de la catégorie de risque.

Le **tableau 5** résume les examens complémentaires à disposition et leurs indications.

4.2.4 Suivi d'une hématurie microscopique après un premier bilan

Pour une personne ayant une HM non glomérulaire asymptomatique avec un bilan étiologique initial négatif, le suivi comprend un sédiment urinaire annuel dans les 12 mois qui suivent (6 mois pour les bas risques bilantés par US seul). Si ce dernier est négatif, le suivi peut s'interrompre.

Cependant, si celle-ci persiste ou est récurrente, une discussion interdisciplinaire doit avoir lieu pour décider au mieux des examens nécessaires. Si une personne avec un bilan initial négatif développe une macrohématurie, ou une majoration nette du degré d'hématurie, ou nouveaux symptômes urologiques, de plus amples investigations doivent être entreprises, même si des études suggèrent un taux de diagnostic de nouvelle néoplasie bas (1.2-1.3%)¹⁶.

4.2.4 Récapitulatif des examens complémentaires d'une microhématurie non glomérulaire asymptomatique isolée

Examen	Indications et spécificités
Cystoscopie	<ul style="list-style-type: none"> • Pour toute HM non glomérulaire isolée asymptomatique chez un patient ayant un risque néoplasique intermédiaire à haut • Envisageable mais à discuter en décision partagée avec le patient en cas de risque bas
US rénal	<ul style="list-style-type: none"> • Recommandé pour patients avec risque néoplasique bas pour recherche d'autre origine bénigne (lithiase, abcès, kyste...) • Recommandé pour risque intermédiaire • Ne permet pas d'exclure un carcinome du tractus urinaire haut
CT-scan 4 phases injectées	<ul style="list-style-type: none"> • Examen de choix chez les patients avec un risque néoplasique haut • Permet visualisation du parenchyme rénal et, en phase tardive, des voies urinaires
IRM avec gadolinium	<ul style="list-style-type: none"> • Si contre-indication au CT (ex : allergie à l'iode, grossesse, insuffisance rénale, port de pacemaker ou présence de corps métallique, etc.) • Très performant pour parenchyme rénal, absence d'études claires pour le système collecteur
Urétéro-pyélographie rétrograde (UPR)	<ul style="list-style-type: none"> • Si contre-indication au CT et IRM
Marqueurs urinaires	<ul style="list-style-type: none"> • Pas utilisés dans le bilan de routine • Discutés au cas par cas avec le spécialiste lors d'une hématurie persistante avec bilan négatif • Cytologie pourrait avoir un rôle pour la détection des carcinomes in situ

Tableau 5 : Résumé des examens complémentaires en cas d'HM non glomérulaire, indications et spécificités

RÉFÉRENCES

1. Barocas, Daniel A., et al. "Microhematuria: AUA/SUFU Guideline." *Journal of Urology*, vol. 204, no. 4, Oct. 2020, pp. 778–86, <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001297>
2. Ingelfinger, Julie R. "Hematuria in Adults." *New England Journal of Medicine*, vol. 385, no. 2, July 2021, pp. 153–63, <https://doi.org/10.1056/NEJMra1604481>
3. Simerville, Jeff A., et al. "Urinalysis: A Comprehensive Review." *American Family Physician*, vol. 71, no. 6, Mar. 2005, pp. 1153–62, <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2005/0315/p1153.html>
4. Sternberg, Kevan M., et al. "Laboratory Reporting Parameters of Microhematuria: Implications for Interpreting the 2020 AUA Guideline." *Urology*, vol. 154, Aug. 2021, pp. 24–27, <https://doi.org/10.1016/j.urology.2021.04.014>.
5. Wald, Ron, et al. "Interobserver Reliability of Urine Sediment Interpretation." *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, vol. 4, no. 3, Mar. 2009, p. 567, <https://doi.org/10.2215/CJN.05331008>.
6. Kazi, Ahmad M., and Muhammad F. Hashmi. *Glomerulonephritis - 2023*. StatPearls Publishing, 2023, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560644/>.
7. *Investigations Hématurie - 2019*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6365675/pdf/Dtsch_Arztebl_Int-115_0801.pdf. Accessed 23 Jan. 2024
8. Ringwald, Maxime, Dehlia Chevalley, Cédric Bongard, Sébastien Kissling, Samuel Rotman, Christophe Von Garnier, Camillo Ribbi, and Denis Comte. "Granulomatose Avec Polyangéite : Quoi de Neuf ?" *Rev Med Suisse* 821 (April 5, 2023): 674–79. <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2023/revue-medicale-suisse-821/granulomatose-avec-polyangeite-quoi-de-neuf>.
9. DeVrieze, Bradley W., and John A. Hurley. "Goodpasture Syndrome." Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459291/>
10. Reamy, Brian V., Jessica T. Survey, and Pamela M. Williams. "Henoch-Schönlein Purpura (IgA Vasculitis): Rapid Evidence Review." *American Family Physician* 102, no. 4 (August 15, 2020): 229–33. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2020/0815/p229.html>
11. Bolenz, Christian, et al. "The Investigation of Hematuria." *Deutsches Arzteblatt International*, vol. 115, no. 48, Nov. 2018, pp. 801–07, <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0801>.
12. Sharp, Victoria J., et al. "Assessment of Asymptomatic Microscopic Hematuria in Adults." *American Family Physician*, vol. 88, no. 11, Dec. 2013, pp. 747–54, <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2013/1201/p747.html>.
13. Burger, Maximilian, et al. "Epidemiology and Risk Factors of Urothelial Bladder Cancer." *European Urology*, vol. 63, no. 2, Feb. 2013, pp. 234–41, <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.07.033>.
14. Ng, Keng Lim. "The Etiology of Bladder Cancer." *Urologic Cancers*, edited by Neil Barber and Ahmed Ali, Exon Publications, 2022, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585966/>
15. Taylor, Jacob I., et al. "Diagnostic Imaging in the Evaluation of Asymptomatic Microhematuria: Systematic Review and Meta-Analysis." *Journal of Urology*, vol. 209, no. 6, June 2023, pp. 1099–106, <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000003395>
16. Pak, Jamie S., et al. "Diagnostic Yield of Repeat Evaluation for Asymptomatic Microscopic Hematuria after Negative Initial Workup." *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations*, vol. 39, no. 5, May 2021, p. 300.e1-300.e6, <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2020.11.032>.