
RECOMMANDER
LES BONNES PRATIQUES

ARGUMENTAIRE

Ponction biopsie rénale dans le diagnostic des maladies rénales chez l'adulte

Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données.

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles ne sauraient dispenser le professionnel de santé de faire preuve de discernement dans sa prise en charge du patient, qui doit être celle qu'il estime la plus appropriée, en fonction de ses propres constatations et des préférences du patient.

Cette recommandation de bonne pratique a été élaborée selon la méthode résumée dans l'argumentaire scientifique et décrite dans le guide méthodologique de la HAS disponible sur son site : Élaboration de recommandations de bonne pratique – Méthode recommandations pour la pratique clinique.

Les objectifs de cette recommandation, la population et les professionnels concernés par sa mise en œuvre sont brièvement présentés en dernière page (fiche descriptive) et détaillés dans l'argumentaire scientifique.

Ce dernier ainsi que la synthèse de la recommandation sont téléchargeables sur www.has-sante.fr.

Grade des recommandations

A	Preuve scientifique établie Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.
B	Présomption scientifique Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.
C	Faible niveau de preuve Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).
AE	Accord d'experts En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Descriptif de la publication

Titre	Ponction biopsie rénale dans le diagnostic des maladies rénales chez l'adulte
Méthode de travail	Recommandations pour la pratique clinique (RPC)
Objectif(s)	Réduire la morbi-mortalité en lien avec les complications de la biopsie rénale grâce à la préconisation d'attitudes pratiques basées sur la littérature médicale concernant la mise en œuvre de la ponction biopsie rénale, la surveillance et la prise en charge de ses complications éventuelles.
Cibles concernées	Patients concernés : patients chez qui une ponction biopsie rénale (PBR) est indiquée. Professionnels concernés : <ul style="list-style-type: none">– tout professionnel amené à prendre en charge un patient présentant une maladie rénale avec indication potentielle de PBR dans son parcours de soin : néphrologue, médecin interniste, réanimateur... ;– tout professionnel amené à réaliser une PBR : néphrologue ou radiologue principalement ;– tout professionnel amené à interpréter une PBR : anatomopathologiste, néphropathologiste.
Demandeur	Société francophone de néphrologie dialyse transplantation
Promoteur(s)	Société francophone de néphrologie dialyse transplantation
Pilotage du projet	Dr Louis de Laforcade, néphrologue, Libourne (Société francophone de néphrologie dialyse transplantation) – M. Cédric Paindavoine, chef de projet (HAS) Secrétariat : Mme Laëtita Gourbail (HAS)
Recherche documentaire	Réalisée par Mme Marina Rennesson, documentaliste (HAS)
Auteurs	Dr Louis de Laforcade, néphrologue, Libourne – Pr Dominique Guerrot, néphrologue, Rouen
Conflits d'intérêts	Les membres du groupe de travail ont communiqué leurs déclarations publiques d'intérêts à la HAS. Elles sont consultables sur le site https://dpi.sante.gouv.fr . Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS. Les intérêts déclarés par les membres du groupe de travail ont été considérés comme étant compatibles avec leur participation à ce travail.
Validation	Version du 21 juillet 2022
Actualisation	L'actualisation de la recommandation sera envisagée en fonction des données publiées dans la littérature scientifique ou des modifications de pratique significatives survenues depuis sa publication.
Autres formats	Le texte des recommandations et l'argumentaire scientifique sont téléchargeables sur www.has-sante.fr

Ce document ainsi que sa référence bibliographique sont téléchargeables sur www.has-sante.fr 

Sommaire

Préambule	6
1. Indication de la ponction biopsie rénale	7
2. Contre-indications à la biopsie rénale percutanée	7
2.1. L'hypertension artérielle	7
2.2. Les troubles de l'hémostase responsables d'une augmentation du risque hémorragique	7
2.3. La biopsie de rein natif unique	8
2.4. Les anomalies anatomiques	8
2.5. Consentement	8
2.6. Infection urinaire	8
3. Conditions de réalisation d'une ponction biopsie rénale	9
3.1. Organisation générale	9
3.2. Examens préalables à la ponction biopsie rénale	9
3.2.1. Examens d'imagerie	9
3.2.2. Examens biologiques	10
3.2.2.1. Numération formule sanguine et bilan d'hémostase	10
3.2.2.2. Intérêt du temps de saignement et du temps d'occlusion plaquettaire	14
3.2.2.3. Intérêt de la desmopressine	16
4. Réalisation de la ponction biopsie rénale	19
4.1. Intervenants	19
4.2. Voie d'abord	19
4.3. Anesthésie et anxiolyse	21
4.4. Matériel	21
5. Surveillance et complications post-geste	23
6. Gestion des prélèvements	25
7. Situations particulières	26
7.1. Patients sous antiagrégants plaquettaires	26
7.1.1. Risque hémorragique d'une biopsie rénale	26
7.1.2. Cas du patient sous aspirine	26
7.1.3. Cas des autres antiagrégants plaquettaires	27
7.2. Patient sous anticoagulants	27

7.3. Patients présentant un syndrome des antiphospholipides	28
Table des annexes	30
Références bibliographiques	67
Participants	74
Abréviations et acronymes	76

Table des tableaux

Tableau 1. Contre-indications.....	32
Tableau 2. Imagerie préalable.....	33
Tableau 3. Examens biologiques préalables.....	34
Tableau 4. Utilisation de la desmopressine.....	37
Tableau 5. Acteurs de la biopsie rénale.....	38
Tableau 6. Voie d'abord.....	40
Tableau 7. Matériel utilisé.....	41
Tableau 8. Surveillance et complications post-geste.....	43
Tableau 9. PBR et antiagrégants.....	48
Tableau 10. PBR et SAPL.....	48

Préambule

Cette recommandation de bonne pratique s'intègre dans le parcours de soin des patients présentant une maladie rénale chronique, tel que décrit dans le Guide du parcours de soins – Maladie rénale chronique de l'adulte publié par la HAS en juillet 2021. La biopsie rénale est en effet un acte technique important pour le diagnostic des maladies rénales, dont la prise en charge associe néphrologues, médecins généralistes, spécialistes d'organe et professions paramédicales (infirmiers, diététiciens, psychologues...). Cette recommandation se veut avant tout un guide technique à destination des médecins (principalement néphrologues et radiologues) réalisant une biopsie rénale, ou amenés à prendre en charge les patients en hospitalisation pour la réalisation du geste. L'aspect technique du geste ne doit néanmoins pas occulter l'importance d'une concertation pluridisciplinaire entre médecins (néphrologues et médecins généralistes) et d'une décision partagée avec le patient dans l'indication de celui-ci et les conséquences thérapeutiques qui en découlent. Cette recommandation s'inscrit ainsi dans une logique de médecine de second recours dans le parcours des patients.

Contexte d'élaboration

La ponction biopsie rénale (PBR) est un élément clé du diagnostic des maladies rénales et est réalisée couramment dans les services de néphrologie. Une précédente enquête, menée par la Société francophone de néphrologie dialyse transplantation (SFNDT), montrait une disparité importante des pratiques [1], parfois divergentes de la littérature et des recommandations récemment publiées [2].

La SFNDT a donc souhaité promouvoir la rédaction de recommandations de bonne pratique, sous l'égide de la HAS, afin d'encadrer la réalisation des PBR en France.

Objectifs des recommandations

Les objectifs de ces recommandations sont de réduire la morbi-mortalité en lien avec les complications de la biopsie rénale grâce à la préconisation d'attitudes pratiques basées sur la littérature médicale concernant la mise en œuvre de la ponction biopsie rénale, la surveillance et la prise en charge de ses complications éventuelles.

Patients concernés

Patients chez qui une PBR est indiquée.

Professionnels concernés

- Tout professionnel amené à prendre en charge un patient présentant une maladie rénale avec indication potentielle de PBR dans son parcours de soin : néphrologue, médecin interniste, réanimateur...
- Tout professionnel amené à réaliser une PBR : néphrologue ou radiologue principalement.
- Tout professionnel amené à interpréter une PBR : anatomopathologiste, néphropathologiste.

1. Indication de la ponction biopsie rénale

La ponction biopsie rénale est un geste diagnostique permettant d'obtenir ou de préciser la nature d'une pathologie rénale, d'en définir le pronostic et d'aider aux orientations thérapeutiques, symptomatiques ou spécifiques. Elle est couramment réalisée dans les services de néphrologie : l'étude réalisée par Halimi *et al.* retrouve qu'environ 5 700 biopsies rénales sont réalisées par an en France sur la période 2010-2018 [3].

Son indication doit être portée par un spécialiste des maladies rénales formé à cette procédure, pouvant proposer la meilleure méthode de biopsie disponible en adéquation avec la situation clinique du patient. Il doit en outre disposer d'un circuit organisé permettant d'analyser les résultats anatomo-pathologiques, voire de proposer une réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP) si nécessaire. Cette procédure est également valable dans les cas où il est fait appel à un médecin d'une autre spécialité pour réaliser l'acte biopsique (par exemple, radiologue pour une biopsie par voie transjugulaire).

L'interprétation et l'orientation thérapeutique déduites de l'analyse d'une ponction biopsie rénale sont au cœur du métier de néphrologue. Le référentiel de formation (connaissances et compétences) réserve une large part au sujet de la pratique de la PBR et de son interprétation ainsi qu'à la prise en charge des maladies rénales. La diversité, la complexité et la singularité des situations cliniques rencontrées rendent délicate l'élaboration d'un résumé exhaustif des indications de la PBR.

2. Contre-indications à la biopsie rénale percutanée

Plusieurs facteurs de risque de complication hémorragique bien démontrés peuvent contre-indiquer la PBR percutanée. Néanmoins, la plupart d'entre eux sont des contre-indications relatives ou temporaires.

2.1. L'hypertension artérielle

Les données de la littérature ne permettent pas de fixer un seuil précis de pression artérielle systolique ou diastolique à partir duquel la PBR doit être contre-indiquée. Le seuil de pression artérielle permettant la réalisation de la PBR n'est pas clairement défini, mais l'existence d'une hypertension artérielle (HTA), soit une pression artérielle supérieure à 140/90 mmHg, augmente le risque hémorragique par atteinte artériolaire rénale [4–6].

2.2. Les troubles de l'hémostase responsables d'une augmentation du risque hémorragique

Les troubles de l'hémostase constitutionnels ou acquis (notamment liés à un traitement anti-coagulant ou antiagrégant plaquettaire) responsables d'une augmentation du risque

hémorragique peuvent contre-indiquer la PBR percutanée. La voie transjugulaire ou le recours à un centre spécialisé sont à envisager selon l'évaluation du risque hémorragique. Le dépistage des troubles de l'hémostase, la gestion des traitements anticoagulants et antiagrégants sont détaillés dans des paragraphes dédiés de ces recommandations.

2.3. La biopsie de rein natif unique

Cette situation est considérée usuellement comme une contre-indication relative, la PBR devant être envisagée avec beaucoup de précautions et après évaluation du rapport bénéfices/risques individuel. L'étude de Mendelsson *et al.* sur la PBR retrouvait un taux de complications faible chez les patients porteurs d'un rein unique [7]. Néanmoins, le faible effectif (9 patients avec rein unique) de celle-ci vient pondérer ses résultats.

2.4. Les anomalies anatomiques

Les anomalies morphologiques peuvent représenter un obstacle à la réalisation d'une PBR, obligeant à une analyse approfondie avant la réalisation du geste et le choix de la voie d'abord. La présence de kystes simples, si elle ne gêne pas le trajet de la biopsie, n'est pas une contre-indication.

2.5. Consentement

La biopsie rénale ne peut être réalisée en l'absence de consentement du patient (ou du représentant légal du patient). Une information orale et écrite, ainsi qu'un consentement oral sont nécessaires avant la réalisation du geste, comme indiqué dans la recommandation HAS de 2012 [8]. Une fiche d'information est proposée en annexe 2.

2.6. Infection urinaire

Il n'est pas retrouvé dans la littérature de complication infectieuse après biopsie rénale, même en cas d'ECBU positif.

3. Conditions de réalisation d'une ponction biopsie rénale

3.1. Organisation générale

L'indication de la biopsie rénale doit être retenue au sein d'une filière de soins définie et nécessite la validation d'un néphrologue.

Un interrogatoire et un examen clinique sont nécessaires avant la PBR, pour évaluer :

- les antécédents médicaux (HTA, troubles de l'hémostase...), chirurgicaux (néphrectomie ou chirurgie urologique), allergiques et transfusionnels ;
- les traitements actuels et passés, notamment anticoagulants, antiagrégants, anti-inflammatoires, anti-hypertenseurs... ;
- les constantes : pression artérielle, fréquence cardiaque, température, poids, indice de masse corporelle ;
- la faisabilité technique : échogénicité du patient, capacité à maintenir le décubitus ventral ou latéral.

Une check-list peut être utile pour optimiser en amont les conditions de sécurité du geste. Un modèle est proposé en annexe 3, pouvant être repris ou modifié par les équipes soignantes, selon les organisations locales.

Le malade doit bénéficier d'un circuit sécurisé pour la biopsie dans un service de soins permettant une surveillance spécifique après le geste. L'accès à un centre de radiologie interventionnelle doit être assuré, éventuellement par transfert dans un autre établissement, dans le cas d'une hémorragie post-biopsie nécessitant une embolisation.

La biopsie rénale est un geste devant être réalisé en hospitalisation. La possibilité d'une réalisation ambulatoire est discutée dans un paragraphe dédié de ces recommandations.

3.2. Examens préalables à la ponction biopsie rénale

3.2.1. Examens d'imagerie

Une imagerie rénale (échographie, scanner ou IRM) doit être effectuée avant la PBR, pour vérifier l'absence de rein unique ou d'anomalie morphologique pouvant contre-indiquer le geste ou rendre nécessaires des précautions complémentaires (atrophie rénale focale ou complète, kystes, tumeur, hydronéphrose, interposition d'anses digestives dans le cas d'une biopsie de greffon). Cet examen permet aussi d'évaluer la profondeur du rein et sa mobilité sous l'effet de la respiration, ainsi que l'épaisseur du cortex, pouvant faire rediscuter l'indication de la biopsie.

En cas d'antécédent de biopsie, il peut être utile de vérifier par un doppler l'absence de fistule artériovoineuse.

3.2.2. Examens biologiques

La PBR par voie percutanée est un geste pour lequel le risque de saignement est important, nécessitant un dépistage pré-interventionnel de troubles de l'hémostase et de la coagulation.

3.2.2.1. Numération formule sanguine et bilan d'hémostase

Numération formule sanguine

La réalisation d'une numération formule sanguine (NFS) est recommandée avant tout geste à risque important de saignement [9]. Lorsqu'elle est réalisée systématiquement, elle permet la mise en évidence de deux facteurs de risque hémorragique, une anémie et/ou une thrombopénie, qui peuvent être retrouvées chez des patients n'ayant pas d'antécédent de saignement s'ils sont apparus récemment. Dans l'étude rétrospective d'une très large cohorte longitudinale dans la population française (2 765 saignements majeurs sur 52 318 PBR), l'anémie est le facteur biologique de risque indépendant le plus important (*odds ratio*, IC 95 % : 3,47 ; 3,16-3,80), devant la thrombopénie (*odds ratio*, IC 95 % : 1,29 ; 1,14-1,45) [3].

Taux d'hémoglobine

Si l'importance de l'anémie comme facteur de risque de saignement n'est pas mise en doute, le seuil à partir duquel ce risque est significativement majoré est imparfaitement connu. Deux larges études rétrospectives ont montré un risque augmenté de saignement après PBR en cas d'hémoglobine < 12 g/dL [5,10], ce qui est souvent le cas chez les patients insuffisants rénaux. La plupart des études s'intéressant aux complications hémorragiques de la PBR n'excluaient pas les patients selon leur taux d'hémoglobine. Cette augmentation du risque n'est pas retrouvée dans toutes les études sur le sujet [11,12]. Les néphrologues français considéraient qu'un taux inférieur à 8,3 g/dL en moyenne constituait une contre-indication à la PBR [1]. La Société européenne de radiologie interventionnelle et cardiovasculaire (CIRSE) n'émettait pas de recommandation vis-à-vis d'un taux d'hémoglobine cible nécessaire avant un geste invasif percutané [13].

Numération plaquettaire

La thrombopénie est un facteur de risque de saignement retrouvé dans plusieurs études. Outre celle déjà citée [3], qui n'indiquait pas de seuil, deux autres études de cohorte ont identifié un taux d'évènement hémorragique multiplié par 6 à 7 chez les patients ayant un taux de plaquettes inférieur à 120 G/L [5,6]. Une étude canadienne retrouvait un risque d'hématome de 40 % en cas de plaquettes inférieures à 100 G/L, de 35 % entre 100 et 140 G/L, et de moins de 20 % si supérieures à 140 G/L [12]. À l'inverse, d'autres études ne retrouvaient pas d'association entre le risque de saignement après PBR et le taux de plaquettes pour des taux supérieurs à 100 G/L [11,14] et pas de différence de risque de saignement entre les patients ayant un taux de plaquettes entre 120 et 150 G/L et ceux avec un taux supérieur à 150 G/L [14]. Cependant, il faut noter que la plupart des études publiées chez les patients ayant eu une PBR excluaient les patients présentant un taux de plaquettes inférieur à 100 G/L. Une étude de cohorte américaine de 100 PBR réalisées en ambulatoire concluait à une absence de surrisque hémorragique en cas d'un taux de plaquettes supérieur à 50 G/L, avec des dosages du TP et du TCA normaux [15]. Les néphrologues français considéraient en moyenne qu'un taux de plaquettes inférieur à 98 G/L constituait une contre-indication à la PBR [1]. La CIRSE recommandait un taux de plaquettes supérieur à 50 G/L en cas de geste invasif

percutané. La CIRSE et la Société américaine d'hématologie recommandaient d'envisager une administration de concentrés plaquettaire en cas de thrombopénie inférieure à 50 G/L avant un geste invasif, si celui-ci s'avère nécessaire [13,16]. Cependant, il n'existe aucune donnée relative à la transfusion plaquettaire en cas de thrombopénie avant réalisation d'une PBR dans la littérature, à l'exception des recommandations australiennes récentes qui fixent le seuil plaquettaire à 50 G/L pour effectuer une PBR [12].

L'hétérogénéité des résultats de la littérature est liée aux différences de critères d'inclusion, du critère de gravité du saignement, d'effectifs, de prise en compte des facteurs de risque associés, et du seuil retenu pour la thrombopénie. S'il ne fait pas de doute qu'une thrombopénie profonde (< 50 G/L) constitue un risque majeur, il existe une zone grise entre 50 et 120 G/L. La relation entre le degré de la thrombopénie et la symptomatologie hémorragique dépend de l'origine de la thrombopénie. Les thrombopénies auto-immunes de l'adulte sont généralement pauci-symptomatiques, hors gestes invasifs, jusqu'à des valeurs très basses (< 30 G/L). Les thrombopénies immuno-allergiques induites par l'héparine, même sévères et dans un contexte de réanimation, ne s'accompagnent qu'exceptionnellement de saignement, le risque thrombotique étant dans ce cas-là majeur. Le risque hémorragique associé aux thrombopénies liées aux cancers solides ou hématologiques n'est pas directement prédictible à partir de la numération plaquettaire, car il est lié à une combinaison d'anomalies (défaut de production, séquestration splénique, dysfonctionnement plaquettaire associé) et il est majoré par l'anémie chez ces patients [17]. Certaines thrombopénies constitutionnelles à plaquettes géantes d'occurrence rare s'accompagnent d'une thrombopathie responsable d'une symptomatologie hémorragique sans rapport avec le caractère parfois très modéré de la thrombopénie (> 100 G/L).

Au total, une numération plaquettaire est recommandée avant la PBR. Une thrombopénie sévère (< 50 G/L) comporte un risque de saignement grave très probable et justifie toujours un traitement préventif adapté à son origine, ou contre-indique la PBR. Une thrombopénie, même modérée (< 150 G/L), impose la recherche de son origine s'il s'agit d'une découverte, de sa tolérance (antécédents hémorragiques, examen clinique) et de la présence de facteurs de risque associés, en particulier une anémie. Une thrombocytose peut également majorer le risque hémorragique [18]. Il est donc difficile de proposer un seuil universel et un traitement univoque. En particulier, l'administration de concentrés plaquettaires doit être discutée au regard du risque infectieux et d'immunisation anti-HLA, vis-à-vis du bénéfice attendu de la PBR.

Tests de coagulation (TP/TCA)

La prescription de tests d'hémostase (temps de céphaline avec activateur – TCA – et temps de Quick ou taux de prothrombine – TP) avant un acte invasif programmé fait l'objet de plusieurs recommandations de groupes d'experts, sociétés savantes ou agences sanitaires européennes et nord-américaines.

Du fait d'un niveau de preuve insuffisant et de l'absence d'essais contrôlés, une approche par consensus entre les pratiques standards de centres experts selon la méthode Delphi [19] a été proposée. Le consensus de pratique, de manière attendue, laisse ouverte la possibilité d'une prescription systématique des tests de coagulation pour les procédures à risque de saignement significatif, difficile à détecter ou à contrôler, telles que la PBR. Un tel consensus n'apporte pas de preuves en faveur de cette pratique et les auteurs n'excluent pas une évolution ou des ajustements. Ils reconnaissent l'importance du recueil des antécédents personnels et familiaux du patient par l'interrogatoire et l'examen clinique.

La CIRSE recommande un TCA inférieur à 1,5 fois la valeur témoin et un INR inférieur à 1,5 (si ces examens sont réalisés) avant un geste percutané à risque [13]. Ces mêmes seuils de TCA et INR sont admis comme acceptables avant PBR dans la littérature [1,20].

La majorité des recommandations toutefois s'appuient sur une revue systématique de la littérature [21-26]. L'intérêt des tests d'hémostase préopératoires systématiques n'est pas démontré dans la littérature et, chez un patient sans facteur de risque connu, ceux-ci ne sont pas prédictifs du risque de saignement. L'essentiel des données porte sur des actes chirurgicaux, avec ou sans le concours d'un anesthésiste. Les données sur les actes d'endoscopie, de radiologie interventionnelle ou de biopsies percutanées (hépatique ou rénale) portent sur de plus faibles effectifs. De plus, il existe très peu de données concernant le lien entre risque de saignement et anomalies du bilan d'hémostase dans la population spécifique des patients insuffisants rénaux. Dans le cas de la PBR, l'incidence de saignements majeurs est de l'ordre de 5 % [3] : il existe en général des facteurs de risque associés ; et, lorsqu'un résultat anormal est observé, le cas ne peut être exploité si une correction de l'anomalie a été réalisée avant le geste. Ceci réduit encore l'intérêt pratique de telles études et conduit à des recommandations de faible niveau de preuve. Il est donc légitime de raisonner par analogie avec les recommandations concernant les chirurgies à risque intermédiaire.

Ainsi, les recommandations insistent sur l'intérêt d'une évaluation individuelle des antécédents, comorbidités et traitements du patient, en particulier la recherche par l'interrogatoire de saignements spontanés ou excessifs à l'occasion de traumatismes ou d'actes invasifs. Elles soulignent l'importance de l'examen clinique à la recherche d'une pathologie susceptible de s'accompagner de troubles de l'hémostase (ex. : pathologie hépatique, cancers) ou de la prise de médicaments anticoagulants ou antiagrégants plaquettaires.

La plupart des recommandations issues des revues systématiques reconnaissent l'importance de cette évaluation pour justifier la prescription de tests d'hémostase. À ce jour cependant, cette évaluation est peu réalisée par les néphrologues en France : les antécédents personnels ne sont recherchés que dans 76 % des cas, les antécédents familiaux dans 37 % des cas et le TP/TCA est toujours prescrit avant une PBR [1]. Il peut donc être utile de présenter les principes et modalités de cette évaluation.

Évaluation clinique préopératoire de l'hémostase

Si la reconnaissance d'une pathologie hémorragique majeure, parfois déjà connue par le patient et identifiée, ne présente pas de difficulté, il n'en est pas de même pour les pathologies présentant des symptômes hémorragiques modérés ou mineurs [27]. Ceux-ci surviennent moins souvent de manière spontanée, sont fréquents dans la population générale (par exemple, épistaxis) et ne sont pas toujours retenus comme significatifs par le patient. Pour minimiser ces biais, il convient de s'appuyer sur une liste de questions, comprenant pour chaque item la localisation, la fréquence, la circonstance (spontanée, blessures courantes, soins dentaires et ORL, ménorragies, postpartum, hémarthroses, hématomes profonds, etc.) et la prise en charge médicale éventuelle. Les données collectées peuvent conduire à l'établissement d'un score, validé pour le diagnostic de la maladie de Willebrand [28,29] avec une valeur prédictive négative supérieure à 99 %.

Une approche standardisée et le recueil par le médecin permettent d'écartier les symptômes triviaux, d'aider le patient à se souvenir d'événements oubliés, de distinguer ceux sur- ou sous-

estimés par le patient et d'arriver à une présomption suffisante pour guider la prescription de tests d'hémostase.

Nous proposons ainsi une approche non quantifiée, recensant les antécédents de saignements selon leur caractère majeur, mineur, significatif, définis en annexe 4 [30,31]. La présence d'une seule hémorragie majeure et/ou de plusieurs antécédents mineurs ou significatifs pourrait être proposée comme déclenchant la prescription de tests d'hémostase.

La recherche d'antécédents familiaux est un complément important, en faveur d'une pathologie constitutionnelle si ceux-ci sont présents, mais ne l'écarte pas s'ils ne sont pas retrouvés (famille non informative, pathologie récessive ou liée au sexe, pénétrance variable, etc.).

Enfin, le recueil d'antécédents médicaux personnels et l'examen clinique s'attacheront à la recherche des troubles cardiovasculaires, métaboliques et rénaux identifiés comme facteur de risque de complications de la PBR [3] et des maladies se compliquant régulièrement de troubles de l'hémostase (pathologies hépatiques, cancers, maladies auto-immunes, insuffisance rénale sévère) ou nécessitant un traitement interférant avec l'hémostase (pathologies cardio- et neurovasculaires, troubles du rythme).

Au terme de cette enquête, deux situations se présentent.

- L'enquête est informative et négative. La prescription de tests d'hémostase (TP/TCA) systématique n'est pas recommandée. L'argument de cette non-recommandation repose sur la très faible incidence d'anomalie de ces tests dans la population asymptomatique et, lorsque celle-ci est observée, une relation inconnue au risque hémorragique. C'est le cas de la découverte fortuite d'un anticoagulant lupique [32] ou d'un déficit complet en facteur XII et facteurs contacts qui peuvent allonger fortement le TCA, mais n'entraînent aucun risque hémorragique. À l'inverse, pour plusieurs facteurs (II, V, VII, X, XI), le seuil assurant l'efficacité de l'hémostase si le déficit est isolé est supérieur à 30 % du taux normal. Au-dessus de ce seuil, les résultats de TP ou TCA peuvent être significativement anormaux, bien que le patient n'ait pas de signe hémorragique et que ce déficit modéré n'entraîne pas de risque. Dans une analyse rétrospective récente des résultats de TCA préopératoires systématiques, l'origine la plus fréquemment retrouvée d'un allongement significatif du test (rapport temps du malade/temps du témoin supérieur à 1,3) était la prise non signalée d'un traitement anticoagulant (héparine, antivitamine K) chez 201/8 069 patients (2,5 %) [33]. Des troubles de l'hémostase associés à un risque majeur (déficit en facteur XIII) ne sont détectés ni par le TCA, ni par le TP. De même, la forme la plus fréquente de syndrome Willebrand (*low vWF*), dans la population générale, n'est pas toujours détectable sans l'aide d'examen complémentaires spécifiques et l'évaluation du risque de saignement peropératoire qui justifierait son traitement repose exclusivement sur des critères d'évaluation cliniques [34]. Ainsi, ni le TP ni le TCA n'ont une valeur prédictive suffisante, positive ou négative, du risque de saignement lors de l'acte invasif. En revanche, la constatation d'une anomalie de ces tests entraîne toujours au minimum un nouveau prélèvement pour contrôle et éventuellement des examens d'hémostase spécialisés pour explorer la cause de l'anomalie et indiquer si celle-ci est ou non associée à un risque de saignement justifiant un traitement particulier, d'où un report de l'acte.
- L'enquête est positive ou non informative : l'existence d'une diathèse hémorragique familiale ou acquise, ou une comorbidité ayant un retentissement sur l'hémostase ne peut

être écartée, ou est très probable, voire certaine. La prescription de tests d'hémostase est justifiée pour dépister ou établir le diagnostic, juger de son impact potentiel et proposer un traitement pour réduire le risque de saignement. Dans cette situation, la combinaison TP/TCA peut fournir un élément d'orientation mais ne suffit plus à elle seule au diagnostic. Des résultats normaux doivent conduire à élargir l'exploration. Ainsi, le TP convient pour évaluer la fonction hépatique. Mais, devant des saignements cutanéomuqueux évocateurs d'un syndrome de Willebrand, au contraire, des tests spécialisés sont nécessaires, car dans ce cas, le TP est toujours normal et le TCA a une sensibilité souvent insuffisante.

Quand adresser le patient à une consultation d'hémostase ?

Il peut être utile d'adresser le patient à une consultation d'hémostase pour réaliser l'exploration biologique en fonction de la clinique, interpréter le résultat et discuter la conduite à tenir : choix de la technique, surveillance renforcée, nécessité et modalité d'un traitement spécifique. Dans le cas d'une prescription justifiée par une enquête positive, la plupart des anomalies retrouvées seront présumées associées à un risque de saignement.

Si la correction d'un déficit est nécessaire (déficit sévère en certains facteurs de coagulation, ou plus modéré dans le cas des facteurs anti-hémophiliques VIII et IX ou Willebrand), le choix du traitement (traitement substitutif ou desmopressine), le rythme d'administration selon les caractéristiques du médicament et éventuellement le suivi biologique du traitement relèvent de la spécialité. L'association éventuelle à un ou plusieurs des facteurs de risque sus-cités (anémie, thrombopénie, thrombopathie associée) devra être prise en compte.

En conclusion

- L'anémie et la thrombopénie sont des facteurs de risque importants de saignement et doivent être recherchés systématiquement. Les seuils de risque de l'anémie et de la thrombopénie sont mal connus et dépendent en particulier de leur origine, qui doit être recherchée.
- L'interrogatoire bien conduit sur les antécédents, les traitements et l'examen clinique sont indispensables à l'évaluation préopératoire de l'hémostase. Chez les sujets pour lesquels les éléments recueillis ne sont pas évocateurs d'un trouble de l'hémostase, la prescription systématique de tests de laboratoire (TP/TCA) n'est pas obligatoire. Dans le cas contraire, ces tests doivent être prescrits, éventuellement complétés en fonction du trouble recherché.
- Un avis spécialisé d'hémostase peut être nécessaire pour établir le diagnostic, évaluer le risque individuel et si nécessaire proposer un traitement permettant la réalisation de la PBR.

3.2.2.2. Intérêt du temps de saignement et du temps d'occlusion plaquettaire

L'hémostase primaire, qui précède l'élaboration du thrombus plaquettaire, est altérée au cours de l'insuffisance rénale, que celle-ci soit aiguë ou chronique. Le temps de saignement (TS) est un test d'exploration de l'hémostase primaire *in vivo*. Aujourd'hui, indépendamment de la technique utilisée, il est abandonné comme test d'évaluation de l'hémostase avant un acte invasif, ceci quelle que soit la nature de l'acte, y compris la chirurgie intracrânienne, le type

d'anesthésie, y compris l'anesthésie péridurale, les antécédents du patient, sa pathologie et son âge. Les raisons de cet abandon sont multiples : médiocres performances analytiques (sensibilité, reproductibilité et spécificité insuffisantes), risque infectieux chez les patients immunodéprimés, et surtout absence de prédictibilité du saignement peropératoire [35,36], y compris après une biopsie rénale [37]. Le TS n'est pas davantage validé pour évaluer la réponse à un traitement (substitutif ou desmopressine). Dans ce contexte, il est avantageusement remplacé par la mesure spécifique des facteurs d'hémostase supposés corrigés par le traitement. De façon intéressante, dans un centre nord-américain, l'arrêt de la réalisation du TS avant une biopsie rénale ne s'est pas accompagné d'augmentation des complications hémorragiques, ni du recours à la desmopressine [37].

Pour ces raisons, le TS n'est plus préconisé par la HAS qui l'a évalué comme un acte obsolète [38] et il a été supprimé de la nomenclature des actes de biologie médicale (NABM) en février 2013. Il n'est plus remboursé par l'Assurance maladie. Depuis le retrait du TS de la NABM, le temps d'occlusion plaquettaire (TOP) est le seul test global d'exploration de l'hémostase primaire. Il est inscrit au référentiel des actes innovants hors nomenclature (RIHN) dont la révision est en cours (tests non facturables au patient). Le TOP est un test *ex vivo* réalisé sur sang total citraté par un analyseur des fonctions plaquettaires (PFA[®]-100 ou 200, Siemens[®]) reproduisant les conditions de flux de la microcirculation sanguine [39]. Le sang est aspiré à travers une membrane recouverte de fibres de collagène et d'un agoniste plaquettaire (cartouches ADP – C-ADP, ou épinéphrine – C-EPI) et percée de pores calibrés qui s'obstruent au moment de la formation d'agrégats plaquettaires. Cette obstruction détectée mécaniquement survient dans un intervalle voisin de 90-120 s (C-ADP) ou 80-190 s (C-EPI) dans la population de référence. Le temps n'est pas mesurable en cas d'hématocrite < 30 % ou > 50 %, de thrombopénie (plaquettes < 100 G/L). Le test doit être réalisé entre 1 et 3 heures suivant le prélèvement.

Le TOP est allongé en cas d'anomalie de l'hémostase primaire, mais il a été essentiellement évalué pour le diagnostic des maladies de Willebrand, où il est utilisé en association avec un test fonctionnel spécifique du facteur Willebrand pour le dépistage de cette pathologie [39]. En revanche, dans une consultation spécialisée d'hémostase, ses performances pour l'évaluation des thrombopathies sont médiocres [40,41]. Le TOP est sensible au traitement par aspirine (C-EPI), mais non au traitement par clopidogrel. Le TOP n'est donc pas un test de dépistage universel des désordres de l'hémostase primaire. Il ne remplace pas les tests individuels (numération plaquettaire, tests de fonction plaquettaire, mesures du facteur Willebrand). Il donne un résultat qui peut avoir une valeur d'orientation ou d'appoint, chez une minorité de patients. Un résultat normal de TOP n'exclut pas un trouble significatif de l'hémostase lorsque celui-ci est suspecté sur la base des antécédents de saignement ou de pathologies, et à l'inverse un résultat anormal de TOP n'est pas nécessairement révélateur d'un trouble significatif chez un patient asymptomatique.

En néphrologie, dans une étude prospective de 170 patients, un saignement post-biopsie rénale a été observé chez la moitié des patients présentant un allongement des TOP (PFA[®]-100, C-EPI et/ou C-ADP) avant la procédure, contre chez seulement un quart chez ceux dont les TOP étaient normaux [42]. Bien que statistiquement reliées au risque de saignement, la sensibilité et la spécificité du test biologique sont faibles. Dans une courte étude de 56 patients, l'allongement des TOP n'était prédictif d'aucun type de saignement (mineurs ou ayant

nécessité une transfusion de concentrés globulaires) après une biopsie rénale par voie transcutanée [43]. Dans une étude rétrospective de 119 patients avant biopsie rénale de rein transplanté, ni l'allongement du TS ni celui des TOP n'étaient prédictifs des saignements observés (7,5 % mineurs, aucun majeur) et il n'y avait pas de relation entre le TS et les TOP [44]. De même, dans une étude rétrospective chez 154 patients avant biopsie de greffon rénal, les valeurs des TOP n'étaient pas liées au risque de saignement (1 seul saignement majeur) [45]. Aucune de ces études n'était dimensionnée pour évaluer la prédiction des saignements majeurs, au demeurant rares. Les facteurs de risque cliniques ou techniques liés à la procédure n'étaient pas pris en compte. En outre, le traitement éventuellement mis en œuvre devant une anomalie biologique variait selon les équipes. Dans une large étude rétrospective de 3 577 biopsies de reins natifs, le risque de saignement majeur (n = 14, 0,39 %) était lié à la fonction rénale et à la numération plaquettaire, deux facteurs qui influencent les TOP [5]. Ainsi, il n'est pas montré que la pratique systématique du TOP apporte davantage de prédiction sur le risque de saignement que l'évaluation de la fonction rénale et de la numération plaquettaire, en sus de la documentation de la prise d'un traitement antiagrégant plaquettaire.

La réalisation d'une PBR chez un patient présentant une insuffisance rénale aiguë de cause indéterminée est associée à un taux de complications plus élevé, en particulier de saignements nécessitant une transfusion de concentrés globulaires [10,46,47]. Les causes de ce surrisque sont multiples (âge, anémie, thrombopénie, médicaments, troubles de la coagulation) et peuvent justifier une exploration de l'hémostase par les tests de laboratoire spécifiques, parmi lesquels la mesure du TOP a une place très limitée.

En conclusion

- La mesure du temps de saignement n'a aucune place dans l'évaluation du risque de saignement après biopsie rénale.
- Le temps d'occlusion plaquettaire (TOP) avant une biopsie rénale n'a pas de valeur prédictive du risque de saignement majeur.
- L'exploration biologique de l'hémostase d'un patient suspect de trouble de l'hémostase sur la base des antécédents, des pathologies ou des traitements associés repose sur des tests de laboratoire orientés (tests de coagulation, dosage des facteurs, mesure du taux et des fonctions plaquettares) et non sur la réalisation du TOP.

3.2.2.3. Intérêt de la desmopressine

La desmopressine (1-deamino-8-D-arginine vasopressine) est un analogue de la vasopressine dont l'effet antidiurétique est atténué, mais non nul puisqu'elle est utilisée à faible dose par voie endonasale pour le traitement de certains diabètes insipides et pour l'étude du pouvoir de concentration du rein.

À doses plus élevées (0,3-0,4 µg/kg), par voie intraveineuse ou en spray nasal, elle est utilisée pour la prévention et le traitement des accidents hémorragiques des maladies de Willebrand de type 1 et des hémophilies A modérées ou mineures, après contrôle de la réponse biologique du patient au traitement. Dans ces indications, le rationnel de son usage est la libération de la réserve endothéliale du facteur Willebrand et du facteur VIII, et le bénéfice du traitement est solidement démontré.

En dehors de ces indications princeps qui bénéficient d'une AMM, des recommandations de très faible grade (2C) suggèrent par analogie le potentiel intérêt de l'utilisation de desmopressine lors de traumatismes, de chirurgie thoracique ou de saignement peropératoire sévère chez les patients traités par des médicaments antiagrégants plaquettaires [48,49]. Par ailleurs, selon un mécanisme encore mal connu, puisque le récepteur à la vasopressine V2R n'est pas exprimé par les plaquettes, la desmopressine augmente la formation de surfaces membranaires procoagulantes et l'adhésion au collagène des plaquettes dans des systèmes expérimentaux [50,51]. Toutefois, son utilisation chez les patients ayant des troubles des fonctions plaquettaires n'a pas été évaluée.

L'administration de desmopressine peut entraîner des effets secondaires à type d'hypotension ou d'hypertension, bouffées de chaleur, céphalées transitoires, et d'hyponatrémie pouvant conduire à des crises épileptiques, si la restriction hydrique recommandée n'est pas respectée [52-55]. Par ailleurs, il est bien établi que des taux élevés de facteur VIII plasmatique ($> 1,5$ U/mL) sont un facteur de risque de thromboses veineuses [56]. Plusieurs cas de thromboses artérielles (infarctus du myocarde, accidents vasculaires cérébraux) ou veineuses (thromboses veineuses des membres inférieurs, embolies pulmonaires, thromboses veineuses cérébrales) ont été rapportés sous desmopressine. Toutefois, ces événements sont extrêmement rares au regard de la prescription du médicament et ils surviennent chez des patients ayant un ou plusieurs autres facteurs de risque. Dans une méta-analyse récente d'études randomisées évaluant la desmopressine contre placebo en chirurgie cardiovasculaire, il n'a pas été observé de différence significative d'incidence des complications thrombotiques entre les deux groupes de patients [57]. Néanmoins, l'usage de la desmopressine chez les patients à risque cardiovasculaire et les sujets âgés fait l'objet d'une précaution d'emploi. En revanche, il doit être contre-indiqué dans les situations présentant un fort risque thrombotique contemporain (ex. : diagnostic d'une microangiopathie thrombotique). Enfin, des observations anecdotiques ont rapporté des poussées hypertensives dans les suites immédiates de l'administration de desmopressine. L'hypertension artérielle étant un facteur de risque reconnu de saignement lors d'une biopsie rénale, le contrôle de la pression artérielle après la fin de la perfusion et juste avant le geste est donc impératif.

Les complications hémorragiques majeures post-biopsies rénales sont généralement définies comme celles nécessitant une intervention médicale (transfusion sanguine et/ou un geste invasif d'hémostase, embolisation ou chirurgie) ou entraînant une réhospitalisation ou le décès du patient. Dans les études récentes, l'incidence de complications majeures après biopsie programmée sur rein natif varie entre 1,8 et 6,6 % [47,58,59]. Cette variabilité entre les équipes, potentiellement liée à des différences de techniques de biopsie, de seuil de transfusion, de durée et de méthodes d'observation, impose pour évaluer le bénéfice de la desmopressine un essai randomisé contre placebo en double aveugle.

Un seul essai monocentrique répondant à ce critère méthodologique [60] a été conduit en 2009 chez 162 patients (16-80 ans), sans facteur de risque hémorragique identifié (pas de traitement antiagrégant plaquettaire, tests de coagulation et temps de saignement normaux), normo-tendus et non insuffisants rénaux, qui ont reçu la desmopressine (0,3 μ g/kg) ou un placebo avant biopsie percutanée de rein natif. Les résultats indiquent une réduction du risque de saignement (13,7 vs 30,5 %, risque relatif 0,45, $p = 0,01$), de la taille de l'hématome (208 vs 380 mL, $p = 0,006$) et de la durée d'hospitalisation (4,9 vs 5,9 jours, $p = 0,004$). Les auteurs

concluent à l'utilité de l'administration systématique de desmopressine chez ces patients à faible risque hémorragique. Toutefois, cet article a fait l'objet de plusieurs critiques [61] atténuant l'enthousiasme des auteurs : a) le critère principal ne correspond pas au critère pertinent d'hémorragies majeures et le bénéfice de réduction d'hémorragies silencieuses est discuté ; b) la taille de l'essai ne permettait pas d'observer une éventuelle majoration des complications thrombotiques, en particulier dans le contexte de syndrome néphrotique ; c) la durée d'hospitalisation ne correspondait pas aux pratiques communes.

Ainsi, ni le bénéfice de l'administration systématique de la desmopressine, ni sa sécurité dans cette population de patients ne sont démontrés. Aucune étude spécifique en pédiatrie n'est disponible.

Le caractère prédictif de l'insuffisance rénale vis-à-vis du risque hémorragique post-biopsie est controversé [47,62]. Les patients insuffisants rénaux sévères présentent une tendance hémorragique spontanée, persistante après correction de l'anémie, dont le mécanisme est mal connu. Une des hypothèses est que l'accumulation de toxines urémiques, particulièrement l'acide guanidosuccinique, entraîne la production excessive par l'endothélium d'oxyde nitrique (NO), puissant vasodilatateur et antiagrégant plaquettaire [63]. L'allongement du temps de saignement chez l'insuffisant rénal est corrigé par la desmopressine [64]. Cet effet est dépendant de l'endothélium, possiblement par libération de protéines adhésives stockées dans les granules de sécrétion, en parallèle avec le facteur Willebrand [65]. Il semblait donc légitime d'évaluer le bénéfice éventuel de la desmopressine dans cette population de patients. Dans une étude rétrospective, ouverte, non randomisée et de très faible effectif (43 enfants avec un débit de filtration glomérulaire < 60 mL/min/1,73 m²), l'incidence de saignements était comparable entre les 13 patients qui avaient reçu la desmopressine et les 30 qui ne l'avaient pas reçue et aucune différence selon les tertiles d'insuffisance rénale n'est apparue [66]. La rareté des événements dans cette étude ne permet aucune conclusion. Une étude multicentrique de registre chez l'adulte insuffisant rénal [67] a comparé l'incidence des complications majeures et mineures entre un centre administrant la desmopressine et 6 centres qui ne l'utilisaient pas. Les variations de pratiques et d'expérience entre les centres pouvant expliquer le résultat, cette étude rétrospective n'apporte pas davantage d'éléments. Au total, il n'est pas possible de conclure à un bénéfice de la desmopressine pour sécuriser la biopsie chez les patients insuffisants rénaux. Les recommandations australiennes récentes ne concluent pas quant à l'intérêt d'un traitement par desmopressine avant la biopsie rénale [2].

Le cas de patients sous traitements antiagrégants plaquettaires fait l'objet d'un autre chapitre des présentes recommandations et a été discuté lors des recommandations de la HAS sur la prise en compte de ces traitements avant un geste percutané chez l'insuffisant coronarien [68]. Pour une biopsie programmée, il paraît illogique de poursuivre ces traitements et d'administrer la desmopressine dont on ne sait si elle serait réellement efficace et non dénuée de risque thrombotique dans cette population particulière de patients.

4. Réalisation de la ponction biopsie rénale

4.1. Intervenants

Dans la pratique courante, les biopsies rénales sont réalisées principalement par les néphrologues et/ou les radiologues. Dans une méta-analyse [46] portant sur 34 études ayant analysé les complications liées à la biopsie de rein natif, soit 9 474 biopsies rénales, 68 % des biopsies étaient réalisées par un néphrologue, 25 % par un radiologue et 7 % par l'association des deux spécialistes. Une étude sur 36 biopsies [69], comparant les complications de biopsies rénales réalisées par des néphrologues ou radiologues, montrait plus de complications majeures en cas de geste réalisé par le radiologue, néanmoins le faible effectif doit en faire relativiser les résultats. Une autre étude de plus grande ampleur concernant 658 biopsies retrouvait des résultats similaires en termes d'efficacité ou de sécurité si la biopsie était réalisée par un néphrologue ou un radiologue [70]. Dans certains centres, les biopsies sont réalisées par voie percutanée par des urologues, mais il n'existe pas d'étude évaluant cette pratique.

Plusieurs études récentes [71,72] montrent que les biopsies réalisées par des néphrologues en formation, encadrés par un néphrologue expérimenté, ne présentaient pas plus de complications mineures ou majeures.

Plusieurs études [73,74] montrent l'intérêt de programmes d'apprentissage de la biopsie rénale en simulation, permettant d'augmenter la confiance de l'opérateur et de diminuer le risque de complications hémorragiques. Ces infrastructures sont encore peu développées en France.

4.2. Voie d'abord

Il existe trois voies d'abord théoriques pour la réalisation de biopsie rénale, qui ne répondent pas forcément aux mêmes indications et ne sont pas forcément disponibles dans tous les centres.

1/ La biopsie rénale percutanée ou transpariétale est de loin la technique la plus souvent pratiquée et représente la technique de référence. Les contre-indications sont rares, principalement les malformations urologiques et les troubles de l'hémostase. L'obésité peut rendre la PBR difficile, voire non réalisable du fait de la difficulté pour atteindre le rein et l'échogénicité moindre du patient. La biopsie percutanée est réalisée au lit du patient ou en radiologie, sous contrôle échographique, idéalement en temps réel, avec un pistolet automatique. Le patient est placé en décubitus ventral éventuellement à l'aide de matériel adapté, placé sous l'abdomen pour exposer et fixer le rein. Plus exceptionnellement, une voie latérale a été proposée. Après repérage échographique du rein, mesure de la profondeur, une anesthésie locale à la xylocaïne du trajet de ponction est effectuée jusqu'à la capsule rénale. Dans la mesure du possible, on privilégie la ponction du rein gauche à son pôle inférieur. Quelques passages sont réalisés selon le nombre de prélèvements désirés et le diagnostic suspecté.

La puissance diagnostique de la biopsie rénale percutanée varie entre 97,3 et 99 % selon si elle est réalisée par un néphrologue en formation ou confirmé [71,75]. Le taux de complications

majeures, nécessitant une transfusion et/ou un geste endovasculaire ou chirurgical, était autour de 0,9 % dans une expérience norvégienne de 8 573 biopsies chez l'adulte [10].

De très bons résultats ont été rapportés pour les biopsies réalisées sous contrôle échographique en temps réel (biopsies exploitables, taux faible de complications) [75], comme pour des biopsies réalisées après repérage échographique sans contrôle pendant le geste [76]. Des études rétrospectives ont rapporté un nombre plus important de biopsies inadéquates en l'absence de contrôle échographique en temps réel [15,77] et possiblement plus de complications [15]. Néanmoins, lorsque l'opérateur est entraîné, la biopsie après repérage échographique préalable apparaît comme une alternative possible à l'échoguidage.

Pour les biopsies sous contrôle échographique en temps réel, l'utilisation d'un guide d'aiguille est possible [75] et permettrait, d'après une étude rétrospective observationnelle, d'améliorer la qualité des biopsies et de diminuer le risque de complications par rapport à un échoguidage classique [78], même si le gain en termes de complications a été rapporté comme très modeste par d'autres équipes [79].

Cependant, en cas de réalisation du geste à quatre mains (radiologue et néphrologue), l'utilisation d'un guide pour l'aiguille à biopsie permet d'améliorer la coordination du geste [78]. Ceci permettrait de diminuer les complications majeures et le nombre de passages tout en augmentant le nombre de biopsies adéquates et exploitables (notamment le nombre de glomérules retrouvés en histologie).

Le repérage par scanner est une alternative au repérage échographique, en particulier chez les patients obèses [80]. Néanmoins, il s'agit d'un examen irradiant et ne permettant pas de contrôle en temps réel, ce qui explique peut-être que certains auteurs aient rapporté une efficacité moindre de cette technique par comparaison au repérage échographique [77]. Chez les patients obèses, pour lesquels le rein est trop profond pour être ponctionné en sécurité sous échographie, l'alternative d'une biopsie par voie transveineuse est aussi envisageable. La *Kidney Health Association* (KHA) et l'initiative *Caring for Australians and New Zealanders with Kidney Impairment* (CARI) recommandent la biopsie percutanée sous contrôle échographique comme technique de première intention [2].

2/ La biopsie rénale par voie transjugulaire peut être réalisée en cas de contre-indication (ou échec) à la biopsie transpariétale, notamment des anomalies de l'hémostase [81,82]. La réalisation des prélèvements à travers le système veineux diminue théoriquement les risques de saignement en raison de la direction de la biopsie vers la périphérie et son éloignement des plus gros vaisseaux, et du drainage d'un éventuel saignement dans le système veineux plutôt que dans le rétropéritoine. La durée de procédure est plus longue. Elle est réalisée en radiologie interventionnelle par un radiologue interventionnel expérimenté. Elle a donc un coût plus élevé que la biopsie percutanée.

Elle est classiquement réalisée par voie jugulaire interne droite. Il existe néanmoins des voies d'abord alternatives comme un abord par la veine jugulaire externe droite, la veine jugulaire interne gauche ou la veine fémorale, notamment pour la biopsie de greffon. Ces abords sont à risque et donc destinés à des opérateurs très expérimentés [83], ce qui limite parfois la disponibilité de la technique. Dans certaines situations, une alternative peut être la biopsie

percutanée avec embolisation du trajet de ponction par des particules résorbables (éponge de gélatine) grâce à une technique coaxiale (technique très peu répandue, en cours d'évaluation).

La ponction de la veine jugulaire interne droite est effectuée sous repérage échographique qui assure la précision de la ponction et permet de s'assurer de la perméabilité de la veine jugulaire interne droite.

Les raisons d'échec sont réparties principalement entre l'impossibilité de cathétérisme de la veine rénale ou la veine jugulaire, et une angulation fermée, inférieure à 90°, entre l'axe de la veine cave inférieure et celui de la veine rénale malgré l'inspiration.

La biopsie transjugulaire a été possible chez 95,5 % des patients de l'étude de Cluzel *et al.* avec en moyenne $9,8 \pm 7,6$ glomérules par prélèvement contre $11,2 \pm 7,7$ glomérules par voie transpariétale. Le taux de complications majeures était de 0,75 %. D'autres auteurs ne rapportent des biopsies interprétables que dans 91,3 % des cas et un taux de complications plus élevé de 13 % [84-86]. Une seule étude rétrospective a comparé PBR par voie percutanée et transjugulaire, retrouvant une incidence moindre des complications hémorragiques, notamment en cas de facteurs de risque de saignement [87]. Il est probable que l'expérience de l'opérateur soit primordiale pour obtenir des biopsies de bonne qualité et limiter le risque de complication.

3/ La voie chirurgicale, laparoscopique ou à ciel ouvert, n'est plus qu'exceptionnellement pratiquée en France car lourde et peu avantageuse [1]. Elle nécessite le recours à une anesthésie générale et augmente souvent la durée d'hospitalisation. Le rendement diagnostique est excellent et le risque de complication hémorragique est faible (du fait de la possibilité d'un geste d'hémostase local) mais supérieur aux biopsies transcutanées [88,89]. Les indications retenues sont l'échec de la biopsie transcutanée, notamment liée à l'obésité sévère, le rein unique, des malformations rénales [90]. En pratique, on peut avoir recours à un abord chirurgical si la biopsie percutanée a échoué et en l'absence de disponibilité de biopsie transveineuse.

4.3. Anesthésie et anxiolyse

En l'absence d'anesthésie locale, l'insertion du trocart de PBR est douloureuse. Il n'existe pas d'étude évaluant l'intérêt d'une anesthésie locale ou d'une prémédication anxiolytique avant biopsie rénale, mais l'expérience des patients ayant eu une PBR incite à utiliser celle-ci, si nécessaire. Une des procédures possibles est l'utilisation d'une aiguille à ponction lombaire, dont la longueur permet généralement d'atteindre le cortex rénal.

4.4. Matériel

La biopsie rénale percutanée est réalisée en conditions stériles, après une éventuelle prémédication anxiolytique. Il est pratiqué une anesthésie locale des plans superficiels et profonds jusqu'à la capsule rénale avec de la lidocaïne à 1 % (sous repérage échographique le plus souvent). Des aiguilles ou pistolets automatiques à guillotine tranchante de type *tru-cut* sont utilisés. L'utilisation des dispositifs automatiques sous échoguidage en temps réel a permis d'augmenter le succès des biopsies rénales (environ 99 %) et de diminuer les complications sévères à 0,1 % dans plusieurs séries [4,75,91].

Trois tailles d'aiguille sont utilisées dans les centres pratiquant la biopsie rénale : 14G, 16G et 18G. L'augmentation de la taille des aiguilles semble corrélée au nombre de glomérules

obtenus par échantillon, que l'on compare l'aiguille 14G à la 16G ($p = 0,01$) [77] ou l'aiguille 16G à la 18G (19 *versus* 12 glomérules, $p < 0,001$) [92]. La fréquence des complications ne diffère pas entre 16G et 18G (3,7 % *versus* 2,2 %, $p = 0,49$) [92]. En revanche, l'utilisation d'aiguilles 14G est responsable d'une augmentation du risque de transfusion et de la taille des hématomes après biopsie, sans augmentation du risque d'hématurie [46,93]. L'utilisation d'aiguilles 18G majore le risque de biopsie ininterprétable sans diminuer le risque de complications pour les biopsies de greffon [94]. Ces résultats orientent donc vers l'utilisation d'aiguilles 16G permettant l'obtention de prélèvements adéquats avec un risque de complication limité. Les recommandations australiennes éditées en 2019 conseillent l'utilisation de dispositifs automatiques et d'aiguilles 16G [2].

Certaines équipes utilisent des mandrins d'introduction pour la réalisation de biopsies coaxiales permettant d'obtenir des prélèvements multiples au même endroit. Cette technique permettrait de diminuer le temps moyen par procédure, le risque d'hématome périrénal, le nombre de complications, avec un nombre supérieur de glomérules par biopsie [95].

Les prélèvements sont réalisés idéalement sous contrôle échographique, le plus souvent en temps réel avec utilisation ou non d'un guide pour l'aiguille. Le nombre de passages réalisés dépend du nombre de prélèvements désirés et du diagnostic suspecté. La plupart du temps, deux prélèvements sont nécessaires. Un nombre de passages supérieur à quatre semblerait augmenter le risque de transfusion.

5. Surveillance et complications post-geste

La fréquence des complications rapportée dans la littérature après réalisation d'une ponction biopsie rénale transpariétale varie selon les études, la stratégie de détection des complications et la définition retenue pour leur caractère majeur ou mineur [5,6,10,11,46,47,62,71,77,79,96-112].

En synthèse, les fréquences des principales complications après ponction biopsie rénale transpariétale de rein natif sont les suivantes.

- Hémorragie mineure (hématome périrénal non compliqué, hématurie macroscopique spontanément résolutive) ne nécessitant ni transfusion ni prolongation du séjour hospitalier : 15 % des PBR (3,7 à 90 % selon les études, cette fréquence étant très dépendante d'une stratégie de détection échographique systématique d'un hématome périrénal post-biopsie ou non).
- Hémorragie (hématome périrénal ou hématurie) nécessitant une transfusion de culots globulaires ou une prolongation du séjour hospitalier : 7 % des PBR (0 à 25 % selon les études).
- Hémorragie nécessitant une hémostase chirurgicale ou une néphrectomie : < 0,5 % des PBR.
- Fistule artério-veineuse rénale nécessitant un traitement interventionnel invasif : < 0,5 % des PBR.
- Décès : < 0,1 % des PBR.

Le principal élément permettant de définir le délai de surveillance standard après PBR repose sur l'analyse du délai de survenue des complications majeures dans la littérature. Plusieurs études ont rapporté ces paramètres, à partir de cohortes rétrospectives non sélectionnées pour la présence ou non de facteurs de risque individuels de survenue de complications. En moyenne, sur une population non sélectionnée, environ 80 % des complications majeures sont diagnostiquées dans les 8 heures post-biopsie. La fréquence et le délai de survenue des complications majeures sont réduits après biopsie de greffon par rapport aux biopsies de rein natif [12,58,59,78,100,101,103,107,108,108-111,113-115].

Plusieurs équipes ont rapporté rétrospectivement leur expérience de la prise en charge en ambulatoire de patients admis pour PBR. L'expérience cumulée rapportée par 15 centres pratiquant une surveillance de 4 à 8 heures après biopsie rénale, chez 4 864 patients au total, montre que 3,6 % des patients biopsiés étaient gardés en hospitalisation au-delà de la 8^e heure et que 0,3 % des patients autorisés à sortir à 8 heures post-PBR étaient réadmis en hospitalisation entre 8 heures et 5 jours après la PBR [116].

Les principaux facteurs de risque de complication identifiés dans la littérature sont la présence d'une insuffisance rénale aiguë, d'un DFG_e < 30 ml/min, d'une thrombopénie < 100 G/l, d'une hypertension artérielle avant PBR (PAS > 160 mmHg, PAD > 100 mmHg au repos), d'un âge > 70 ans, de patients avec des anomalies de l'hémostase, des antécédents de saignements ou des traitements anticoagulants/antiagrégants. La définition des patients à faible risque de complication hémorragique majeure n'est pas consensuelle. Dans une étude rétrospective sur

192 patients chez qui une PBR était réalisée en ambulatoire, Carrington *et al.* rapportent une sortie avant 8 heures post-PBR chez plus de 97 % des patients, alors que parmi ces patients, aucun n'a nécessité de réadmission secondaire [109]. Les patients étaient considérés éligibles à une PBR ambulatoire sur la base des critères suivants : IMC < 30 kg/m², PAS < 180 mmHg, PAD < 110 mmHg, INR < 1,3, TCA < 1,3, pas de comorbidité significative (diabète exclu), pas de prise d'anticoagulant ou d'antiagrégant plaquettaire depuis moins d'une semaine [109]. Les scores pronostiques, comme celui développé récemment dans une étude française [3], pourraient permettre d'identifier les patients moins à risque à qui proposer une stratégie ambulatoire [117]. Le score développé par l'équipe de Tours est ainsi en libre accès : <https://www.chu-tours.fr/score-de-risque-de-saignement-dune-biopsie-renale>. Les recommandations australiennes vont dans ce sens, en permettant une réalisation ambulatoire de l'examen avec repos au lit de 6 à 8 heures chez les patients à faible risque [2].

L'ensemble des études disponibles est résumé dans l'annexe 1 (tableau 8).

6. Gestion des prélèvements

L'analyse histopathologique des biopsies rénales pour obtenir un diagnostic et un pronostic néphropathologique requiert plusieurs techniques d'étude histologique impliquant des processus pré-analytiques et analytiques différents. Ainsi, l'étude néphropathologique nécessite systématiquement une analyse en microscopie optique de coupes de rein fixées et colorées et une étude en immunofluorescence. L'immunohistochimie par marquage grâce à une immunoperoxydase est une alternative possible, mais n'a pas été suffisamment évaluée pour être recommandée en routine. Dans certains cas particuliers, une analyse ultra-structurale en microscopie électronique pourra être indiquée : celle-ci est notamment nécessaire pour le diagnostic des basalopathies ou de néphropathie à dépôts organisés. De même, une étude ARN rénaux par biologie moléculaire tend à se développer, notamment pour les biopsies de greffons rénaux.

Ces considérations impliquent que chaque biopsie rénale doit répondre à des impératifs techniques tant au moment de la réalisation du geste biopsique que lors de l'acheminement, du traitement et de la conservation des prélèvements. Un schéma de gestion des prélèvements est proposé en annexe 5.

Les recommandations suivantes sont principalement basées sur une enquête réalisée par la société savante des néphropathologistes francophones : le Club francophone de pathologie rénale (CFPR). Les laboratoires d'anatomie et cytologie pathologiques de chaque centre fixent les conditions pré-analytiques de prise en charge des prélèvements de la manière la plus adaptée aux conditions locales et selon l'expérience des néphropathologistes locaux. Les recommandations suivantes ne se substituent pas aux préconisations locales.

Cas particulier des biopsies de greffons rénaux

Certains centres de transplantation réservent la réalisation de l'immunofluorescence aux patients dont la néphropathie causale est une glomérulopathie à dépôts avec risque de récurrence sur le greffon.

Pour les autres patients, un seul prélèvement est réalisé pour étude en microscopie optique. Le marquage du C4d à la recherche d'arguments pour un rejet humoral est réalisé en paraffine (moins sensible qu'en immunofluorescence).

De rares centres en France réservent un fragment du prélèvement congelé pour la réalisation de biologie moléculaire. Ce fragment sera placé dès que possible (au lit du malade) dans un liquide de préservation de l'ARN (RNAlater).

7. Situations particulières

7.1. Patients sous antiagrégants plaquettaires

7.1.1. Risque hémorragique d'une biopsie rénale

Des recommandations sur la gestion des antiagrégants plaquettaires (AP) en périopératoire proposent de classer les gestes invasifs selon le risque de saignement : faible, modéré, important [118].

Les gestes à risque important sont principalement les chirurgies de résection tissulaire étendue, les chirurgies intracrâniennes, certaines chirurgies digestives, urologiques, thoraciques. Les gestes à risque modéré comprennent la plupart des interventions chirurgicales courantes. Les gestes à risque faible concernent principalement les soins dentaires, la chirurgie de la cataracte, les endoscopies digestives avec biopsie.

Il est à noter :

- que ces recommandations n'abordent pas spécifiquement la gestion des biopsies percutanées, notamment la PBR ;
- que la stratification du risque de thrombose proposée inclut tous les patients présentant une maladie rénale chronique de stade supérieur à 2 comme à haut risque de thrombose de stent coronarien.

7.1.2. Cas du patient sous aspirine

La pratique majoritaire actuelle, décrite dans l'enquête française de 2012 [1], consiste à arrêter les antiagrégants plaquettaires de manière systématique avant la PBR. Une recommandation antérieure sous l'égide de la HAS recommande un arrêt des antiagrégants plaquettaires (AP) chez les patients 3 jours avant la PBR, et une reprise la plus précoce possible [68]. Cependant, cet arrêt n'est pas sans risque, notamment chez des patients porteurs de stents coronaires. L'arrêt des AP chez ces patients, notamment pour une durée totale supérieure à 5 jours, est en effet associé à un risque majoré d'évènements cardiaques ou cérébrovasculaires graves, retrouvé dans plusieurs études [119,120]. Ces données ne sont pas retrouvées dans toutes les études : ainsi, l'étude STRATAGEM ne retrouve pas de différence en termes de saignement ou d'évènement coronarien en cas d'arrêt ou de poursuite de l'aspirine en périopératoire, après les chirurgies non cardiaques [121].

À l'étranger, les pratiques diffèrent, puisque certains centres n'arrêtent pas systématiquement les AP avant la PBR. Une étude comparant deux centres anglais (l'un arrêtant systématiquement les AP avant PBR, l'autre non) n'a pas retrouvé de différence significative en termes d'incidence des complications majeures, uniquement une diminution un peu plus importante de l'hémoglobine après PBR sous AP (- 0,5 g/dL vs - 0,3 g/dL) [122]. Une deuxième étude, portant notamment sur 5 832 PBR (reins natifs et greffons confondus), ne retrouvait pas de différence significative en termes de complication hémorragique majeure [123]. Enfin, l'étude rétrospective de Lees *et al.* ne retrouvait pas de majoration du risque hémorragique lorsque la PBR était réalisée sous aspirine [11].

Peu de données existent sur la gestion de l'arrêt et la reprise des AP avant et après la PBR. Une recommandation antérieure sous l'égide de la HAS recommande un arrêt 3 jours avant et une reprise précoce [68], mais d'autres auteurs proposent un arrêt plus prolongé de 7 jours avant la PBR [124]. L'enquête de pratique française et les recommandations formulées en 2012 proposaient un arrêt 5 jours avant la PBR, et une reprise à 24 heures de l'aspirine [1]. Une méta-analyse réalisée en 2012, portant sur 9 456 PBR, ne retrouve par ailleurs pas de différence en termes de nécessité transfusionnelle ou de survenue d'une hématurie macroscopique entre les centres réalisant un arrêt prolongé des AP (supérieur à 7 jours) et ceux réalisant un arrêt moins long [46]. Enfin, la littérature est concordante quant au délai de survenue des complications hémorragiques : les différentes études s'accordent sur le chiffre de plus 90 % des complications (mineures ou majeures) survenues dans les 24 premières heures [12,78,100]. Enfin, il est à noter que la coprescription d'inhibiteurs de la recapture de la sérotonine peut majorer le risque hémorragique des patients sous aspirine [125].

Les recommandations australiennes, récemment publiées, permettent la poursuite de l'aspirine durant une biopsie rénale chez les patients à haut risque cardiovasculaire, notamment les patients porteurs de stent coronarien [2].

7.1.3. Cas des autres antiagrégants plaquettaires

Il n'existe aucune donnée sur l'utilisation des AP hors aspirine lors de la réalisation d'une PBR. De manière générale, pour les gestes réalisables sous monothérapie par AP, la HAS recommande de remplacer l'antiagrégation plaquettaire par de l'aspirine, et de ne pas réaliser de geste invasif sous prasugrel ou ticagrelor. La HAS recommande par ailleurs un arrêt du prasugrel 7 jours avant les gestes invasifs, et 5 jours pour le ticagrelor et le clopidogrel. La HAS recommande par ailleurs la reprise dès que possible, et la réalisation d'une dose de charge de clopidogrel (300 mg) en cas de risque thrombotique majeur [68]. Ces propositions sont concordantes avec les recommandations récentes publiées [118].

7.2. Patient sous anticoagulants

Aucune étude n'a jusqu'à ce jour exploré la gestion des anticoagulants (antivitamine K – AVK – et anticoagulants oraux directs – AOD) encadrant le geste de biopsie rénale. Nous disposons toutefois de recommandations nationales et internationales sur la gestion des anticoagulants encadrant un acte invasif stratifié selon le risque thrombo-embolique.

Selon les recommandations nationales et internationales, les héparines doivent être administrées à doses curatives dans les 6 à 48 heures postopératoires selon le risque hémorragique et le risque thrombo-embolique, lorsqu'un relais est indiqué. Il est recommandé de ne pas reprendre les héparines à doses curatives avant la 6^e heure. Si le traitement par héparine à dose curative n'est pas repris dès la 6^e heure, dans les situations où elle est indiquée, la prévention postopératoire de la MTEV doit être réalisée selon les modalités habituelles [124,126].

En l'absence de risque hémorragique majeur et persistant, il est recommandé de reprendre les AVK dans les 24 à 48 premières heures ; sinon, dès que possible après l'intervention. Pour autant, en pratique clinique au lit du malade, les traitements anticoagulants sont rarement repris avant la 48^e heure post-biopsie rénale.

De plus, plusieurs auteurs soulèvent la question de l'innocuité d'un relais par héparine tant sur le plan thrombotique que hémorragique [127]. Steinberg *et al.* [128] rapportent, dans un large registre prospectif et observationnel de patients porteurs d'une fibrillation auriculaire chronique, un taux de complications hémorragiques et d'évènements cardiovasculaires plus important dans le groupe « relais héparine » que dans celui sans relais à score CHADS2 identique > 2. L'étude BRIDGE [129], essai contrôlé randomisé en double aveugle, n'a pas retrouvé de différence entre relais et absence de relais warfarine – héparine de bas poids moléculaire (HBPM) dans la survenue de complications hémorragiques et thrombo-emboliques chez des patients en fibrillation auriculaire traités par warfarine interrompu transitoirement. Le score de CHADS2 est supérieur à 2 dans les deux groupes et donc considéré comme pourvoyeur d'un risque thrombo-embolique moyen à haut.

7.3. Patients présentant un syndrome des antiphospholipides

Les patients présentant un syndrome des antiphospholipides (SAPL) reçoivent souvent un traitement anticoagulant et/ou antiagrégant au long cours, rendant le geste biopsique difficile à réaliser. L'incidence d'un premier accident thrombotique chez un patient présentant un profil à haut risque est estimée à environ 5 % par an. L'interruption du traitement préventif expose le patient à un risque accru de développer une complication thrombotique (artérielle ou veineuse), mais aussi de déclencher un syndrome catastrophique des antiphospholipides (CAPS).

Il n'existe à ce jour aucune recommandation officielle concernant la gestion des traitements préventifs chez le patient présentant un SAPL [130]. Néanmoins, la stratification des patients selon le risque de complication thrombotique [131–133] permet de proposer un certain nombre d'attitudes [134].

- Dans tous les cas, discuter l'indication de la PBR, selon les modifications que les résultats de cet examen peuvent apporter dans la prise en charge thérapeutique du patient.
- Éviter la biopsie rénale transpariétale chez les patients à très haut risque de thrombose (patients avec anticorps triples positifs, antécédents de CAPS, échec du traitement préventif par AVK nécessitant la prescription conjointe d'anticoagulants et antiagrégants plaquettaire) ou ayant présenté un épisode thrombotique dans les 3 mois précédant le geste biopsique. Dans cette situation, discuter éventuellement la réalisation d'une biopsie transveineuse après passage transitoire à l'héparinothérapie.
- Évaluer les patients à risque intermédiaire selon le nombre de facteurs de risque de thrombose :
 - présence d'un anticoagulant lupique (LA) persistant ;
 - titre élevé d'anticardiolipine ou anti-bêta2gp1 (> 40 U) d'isotype IgG ;
 - antécédent de thrombose artérielle ;
 - présence de plusieurs facteurs de risque vasculaire (HTA, tabac, dyslipidémie).
- En cas de présence de plus d'un facteur de risque, la biopsie devra se faire, si possible, par voie transveineuse [135].
- En cas de présence de 0 ou 1 facteur, une biopsie rénale transpariétale pourra être discutée, après une interruption préalable des anticoagulants.

- En cas de patient à faible risque de thrombose (SAPL obstétrical sans antécédent de thrombose spontanée, absence ou négativation d'anticoagulant lupique, anticorps anticardiolipine ou anti-bêta2gp1 de faible titre ou d'isotype IgM/IgA), le traitement anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire pourra être suspendu et la biopsie réalisée selon les pratiques usuelles.
- Dans tous les cas, il faut utiliser des méthodes de contention veineuse en cas d'alitement et encourager la mobilisation dès le lendemain du geste biopsique [130]. Il faut poursuivre l'hydroxychloroquine pour les patients traités préalablement.
- Par ailleurs, l'équipe médicale et paramédicale devra être particulièrement alertée sur le risque de complication thrombotique, mais aussi hémorragique en post-biopsie (notamment chez les patients thrombopéniques), avec une surveillance rapprochée et une prise en charge précoce de tout saignement ou thrombose.
- En cas de survenue d'une complication hémorragique active, une artério-embolisation devra être proposée dès que possible, afin de permettre la reprise précoce des anticoagulants. L'introduction temporaire d'une corticothérapie est parfois proposée en cas de présence d'un anticoagulant lupique positif, afin de limiter le risque de développer un CAPS [130].

Table des annexes

Annexe 1.	Analyse bibliographique	31
Annexe 2.	Fiche d'information sur la biopsie rénale	49
Annexe 3.	Proposition de check-list avant ponction biopsie rénale	51
Annexe 4.	Définition des différents types d'antécédents hémorragiques	52
Annexe 5.	Gestion des prélèvements	53
Annexe 6.	Évolution des recommandations au fil de la rédaction	54

Annexe 1. Analyse bibliographique

Une recherche bibliographique systématique a été menée par Mme RENNESSON (documentaliste HAS) sur les bases LISSA et Medline sur les articles parus entre le 01/01/1990 et le 18/02/2022, avec l'équation suivante :

*("kidney biops**[Text Word] OR "renal biops**[Text Word])*

AND

*("adverse effect**[Text Word] OR "adverse outcome**[Text Word] OR "bleed**[Text Word] OR "contraindication***

*[Text Word] OR "safety"[Text Word] OR "indication**[Text Word] OR "risk factor**[Text Word] OR "needle**[Text*

*Word] OR "self efficacy"[Text Word] OR "clinical competence**[Text Word] OR "complication**[Text Word] OR*

*"discharge**[Text Word] OR "technique**[Text Word] OR "surveillance"[Text Word] OR "monitoring intraoperative"*

[Text Word] OR "perioperative"[Text Word] OR "hemostasis"[Text Word] OR "haemostasis"[Text Word] OR

"information"[Text Word] OR "observation time"[Text Word] OR "patient safety"[Text Word] OR "consent"[Text Word] OR

"safety"[Text Word])

- Lors de la recherche initiale, ont été retrouvés :
 - 424 articles sur la base de donnée Medline ;
 - 48 articles sur la base de donnée LISSA.

Parmi ces articles, ont été incluses toutes les études cliniques (prospectives et rétrospectives) rédigées en français et anglais, ainsi que les lettres lorsqu'elles présentaient des données cliniques.

Ont été secondairement exclus, à la lecture des titres, résumés ou de l'article complet :

- les articles ne traitant pas du champ des recommandations : cancérologie, médecine vétérinaire, pédiatrie, étude dont l'objet n'est pas la procédure de biopsie ;
- les articles sans intérêt pour la rédaction des recommandations.

➔ 91 références ont été incluses initialement.

Chaque membre du groupe de travail était par ailleurs libre d'ajouter les références qu'il jugeait pertinentes, notamment lorsqu'elles ne concernaient pas directement le champ des recommandations (recommandations sur l'hémostase ou la gestion des anticoagulants et antiagrégants par exemple).

Tableau 1. Contre-indications

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Eiro M <i>et al.</i> – Clin Exp Nephrol 2005	Prospective	N = 359 patients/394 biopsies reins natifs	Facteurs de risque de complications	Complications	Pas de complications majeures HTA et amylose associés aux complications		2
Xu DM <i>et al.</i> – Am J Med Sci 2017	Rétrospective observationnelle	N = 3 577 reins natifs	Facteurs de risque de complications	Complications	Complications majeures : 0,4 % Âge, hypertension, fonction rénale, taux d'hémoglobine et de plaquettes associés aux complications Facteurs associés en analyse multivariée : plaquettes, DFGe	Données de Chine	4
Torres Muñoz <i>et al.</i> – AMS 2011	Rétrospective	N = 623 reins natifs	Efficacité et sécurité des PBR	Complications majeures	2,24 % de complications majeures Taux de plaquettes, d'urée et PA diastolique associés aux complications	Données de 1998 à 2008	4
Mendelssohn DC <i>et al.</i> – Am J Kidney Dis 1995	Rétrospective	N = 544 reins natifs et greffons dont 9 reins uniques natifs	Sécurité des PBR transcutanées	Complications	5,3 % de complications, pas de complications majeures après les biopsies de rein unique		4

Tableau 2. Imagerie préalable

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Hergesell O <i>et al.</i> – Nephrol Dial Transplant 1998	Rétrospective	N = 1 090 dont 114 greffons rénaux	Évaluation des biopsies sous contrôle échographique	Taux de succès Complications	4 cas de complications majeures 98 % de biopsies adéquates	Données de 1993 à 1997	4
Nass K <i>et al.</i> – Am J Kidney Dis 1999	Rétrospective	N = 101 reins natifs	Évaluation des biopsies sous repérage échographique avant le geste	Taux de succès Complications	99 % de biopsies adéquates 3 cas de complications majeures		4
Bataille S <i>et al.</i> – Am J Nephrol 2012	Rétrospective	N = 943 reins natifs 5 centres utilisant des techniques différentes (repérage ou guidage échographique ou sous TDM et tailles d'aiguille différentes)	Sécurité et efficacité des procédures	Complications Nombre de glomérules	Complications sévères 1,5 % pas de différence entre les centres Nombre de glomérules plus important avec aiguille 14G vs 16G		3
Maya ID <i>et al.</i> – Semin Dial 2007	Rétrospective	N = 129 reins natifs 65 biopsies échoguidées 64 sous repérage échographique	Comparaison repérage échographie et échoguidage sur la sécurité et l'efficacité	Complications Nombre de glomérules	Plus de glomérules obtenus sous échoguidage (18 vs 11 en moyenne) Moins de complications dans le groupe échoguidage		3
Prasad <i>et al.</i> – Clin Kidney J 2015	Rétrospective observationnelle	N = 2 138 reins natifs	Description et délai de survenue des complications	Complications	10,5 % de complications majeures et mineures	Conclusion des auteurs : temps optimal	4

			Comparaison avant/après utilisation guide d'aiguille		Moins de complications majeures après utilisation d'un guide d'aiguille (6,7 % vs 2,1 %)	de surveillance de 24 h	
Ali H <i>et al.</i> – Springerplus 2015	Rétrospective	N = 499 reins natifs et 28 greffons	Complications après PBR échoguidées vs écho-assistées & 14G vs 16G	Complications	Complications majeures 2,8 % Complications mineures 3,7 % Complications mineures plus fréquentes avec aiguilles 14G quand écho-assistées vs échoguidées Pas de différence par ailleurs	Conclusion des auteurs : pas de différence entre échoguidé et écho-assisté avec aiguilles 16G	3
Lee SM <i>et al.</i> – Clin Nephrol 1991	Prospective	N = 59, dont 30 patients obèses	Efficacité et sécurité des biopsies sous TDM	Complications Taux de biopsies adéquates	98 % de biopsies adéquates Pas de complications majeures		4

Tableau 3. Examens biologiques préalables

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Halimi JM <i>et al.</i> – Clin J Am Soc Nephrol 2020	Rétrospective	N = 52 138	Évaluation du risque hémorragique Score de risque hémorragique	Taux de complications à 8 jours	5 % de complications hémorragiques majeures Anémie et thrombopénie facteurs de risque de saignement		3
Tondel C <i>et al.</i> – Clin J Am Soc Nephrol 2012	Rétrospective observationnelle	N = 8 573 PBR adultes (& 715 enfants)	Complications		Hématurie macroscopique 1,9 % Transfusion 0,9 % Embolisation/chirurgie 0,2 %	Données adultes extraites d'une étude combinant adultes et enfants	4

						Conclusion des auteurs : procédure à faible risque	
Xu DM <i>et al.</i> – Am J Med Sci 2017	Rétrospective observationnelle	N = 3 577 reins natifs	Facteurs de risque de complications	Complications	Complications majeures 0,4 % Âge, hypertension, fonction rénale, taux d'hémoglobine et de plaquettes associés aux complications Facteurs associés en multivarié : plaquettes, DFGe	Données de Chine	4
Lees JS <i>et al.</i> – Clin Kidney J 2017	Rétrospective observationnelle	N = 2 563 reins natifs	Complications		Complications majeures 2,2 % (transfusion 1,8 %, embolisation 0,4 %, décès n = 1), respectivement 3,4 % et 1,1 % pour PBR urgentes et non urgentes Taux d'hémoglobine et de plaquettes non associés aux complications	Poursuite de l'aspirine systématique	4
Simard-Meilleur <i>et al.</i> – Nephron 2014	Rétrospective observationnelle	N = 312 reins natifs	Description et délai de survenue des complications		Complications majeures : 25 % dont 84 % à H8, 86 % à H12, 94 % à H24 Taux de plaquettes associé aux complications, taux d'hémoglobine non associé	67 % des patients réalisés en ambulatoire, chez qui aucune complication retrouvée après 8 h	4
Bollée G <i>et al.</i> – Nephrol Dial Transplant 2010	Étude de pratique	N = 88 néphrologues répondants (74 centres)	Étude de pratique		Contre-indication de la PBR pour un taux d'hémoglobine inférieur à 8,3 g/dl (en moyenne)		Non évaluable

Davis CL <i>et al.</i> – J Am Soc Nephrol 1995	Prospective	N = 120 greffons	Association entre anomalies de l'hémostase et complications hémorragiques	Complications hémorragiques	Pas d'association entre les anomalies de l'hémostase étudiées et les complications	Données de 1993-1994 Critère de jugement : baisse de l'hématocrite ou hématome périrénal	2
van den Hoogen <i>et al.</i> – Thromb. Res. 2008	Comparaison cohorte prospective/cohorte historique	N = 302, reins natifs et transplants	Comparaison PFA 100 et temps de saignement	Complications majeures et mineures	30 % de complications hémorragiques Meilleures prédictions des complications par PFA 100 par rapport au temps de saignement	Résultats englobant les hématuries macroscopiques post-biopsie	3
Islam <i>et al.</i> Clin. Nephrol. 2010	Prospective observationnelle	N = 56	Facteurs de risque de complications	Complications majeures et mineures	PFA 100 et CADP non corrélés aux complications hémorragiques		2
Ranghino A <i>et al.</i> – Transplant Proc. 2014	Analyse rétrospective observationnelle	N = 119 transplants	Intérêt des tests d'hémostase	Complications majeures et mineures	Complications mineures : 7,5 % Pas d'intérêt prédictif du PFA 100	Pas de complication majeure durant l'étude	4
Kuiper G <i>et al.</i> – Transplant international 2018	Cohorte prospective observationnelle	N = 154 transplants	Intérêt des tests d'hémostase	Complications majeures et mineures	11 % de complications Pas d'intérêt prédictif du PFA 100 ou du temps de saignement		2
Corapi KM <i>et al.</i> – Am J Kidney Dis 2012	Méta-analyse de 34 études (RCT & observationnelles prospectives et rétrospectives)	N = 9 474 biopsies reins natifs	Complications Facteurs prédictifs		Hématurie macroscopique : 3,5 % Transfusion : 0,9 % (2,5 % si aiguille 14G vs 0,5 % non 14G ; 2,1 % si créat > 2,1 mg/dl vs 0,4 %, 1 % si	Conclusion des auteurs : procédure à faible risque Intérêt d'aiguilles < 14G	1

					PAS > 130 mmHg vs 0,1 % si < 130 mmHg)		
Korbet SM et al. – Clin Kidney J 2018	Rétrospective observationnelle	N = 1 205 reins natifs (160 IRA vs 795 non IRA)	Comparaison du risque de complications IRA vs non IRA		Complications majeures 11,3 % IRA vs 6,7 % non IRA Prédicteurs de complication en multivarié : créatininémie, hémoglobine, sexe F, PAS	Conclusion des auteurs : IRA associée à un risque accru de complications post-PBR	3

Tableau 4. Utilisation de la desmopressine

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Barrios RHS et al. – J Int Med Res 2021	Rétrospective	N = 65 reins natifs et greffons	Sécurité de la desmopressine	Hyponatrémie	2 épisodes d'hyponatrémie sans conséquence neurologique		4
Rao NS et al. – Clin Kidney J 2020	Comparaison cohorte prospective/cohorte historique	N = 194 reins natifs	Efficacité et sécurité de la desmopressine	Complications majeures et mineures Variation de la natrémie	Moins de complications mineures sous desmopressine Pas de différence significative sur les complications majeures Diminution de la natrémie moyenne de 4 mmol/l sous desmopressine		3
Roccatello et al. – BMJ Open 2017	Prospective observationnelle avec cohorte contrôle rétrospective	N = 462 reins natifs dont 27,9 % en ambulatoire	Description des complications	Complications	Complications mineures 5,8 % Complications majeures 1,9 %	Surveillance 6 h des patients ambulatoires	3

					Pas de différence entre cohorte ambulatoire et hospitalisée	Conclusion des auteurs : pratique ambulatoire sécuritaire	
Manno et al. – Am J Kidney Dis 2011	Essai randomisé contrôlé	N = 162 reins natifs Créatinine < 132 µmol/l	Intérêt de la desmopressine en prophylaxie des complications	Complications majeures et mineures	Hématomes moins fréquents (13,7 % vs 30,4 %) et moins volumineux sous desmopressine Pas de différence sur les autres paramètres		1
Manno et al. – Kidney Int 2004	Observationnelle prospective	N = 471 reins natifs	Complications		Complications mineures 32,9 % Complications majeures 1,2 %	Hématome sous capsulaire si écho de contrôle inclus dans les complications mineures	2
Peters et al. – Nephrology 2018	Cohorte prospective et rétrospective	N = 576 reins natifs Créatinine > 150 µmol/l	Intérêt de la desmopressine en prophylaxie des complications	Complications majeures et mineures	Complications : 6,6 % Incidence plus faible chez les patients recevant de la desmopressine 3,4 % vs 8,4 %		3

Tableau 5. Acteurs de la biopsie rénale

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Gupta RK et al. – J Nephrol 2005	Prospective	N = 37 reins natifs dont 23 par un néphrologue	Performance et sécurité de la PBR selon l'opérateur	Complications Nombre de glomérules	Pas de différence sur le nombre de glomérules selon l'opérateur		2

		junior et 14 par un radiologue			Moins de complications graves si PBR effectuée par un néphrologue junior		
Chung S et al. – BMC Nephrol 2014	Rétrospective	N = 658 reins natifs gauches, dont 441 par des néphrologues et 217 par des radiologues	Performance et sécurité de la PBR selon l'opérateur	Complications Nombre de glomérules	Pas de différence sur la survenue de complications Nombre de glomérules plus important pour les biopsies faites par des néphrologues	Réalisation des biopsies rénales par les néphrologues à l'aveugle ou sous échoguidage	3
Esposito V et al. – BMC Nephrology 2018	Rétrospective observationnelle	N = 337 reins natifs (160 IRA vs 795 non IRA)	Comparaison du risque de complications entre 2 périodes, avant/après réalisation par des internes supervisés		Complications majeures 1,2 % Complications mineures 17,5 % Pas de modification de la fréquence de complication entre les 2 périodes	Aiguilles 14G, surveillance 24 h Conclusion des auteurs : réalisation par internes supervisés est sécuritaire	3
Torigoe K et al. – Healthcare (Basel) 2021	Rétrospective	N = 238 reins natifs	Comparaison du risque de complications selon l'expérience de l'opérateur	Taux de complications post-biopsie	Pas de différence entre néphrologue expérimenté, moins de 3 ans d'expérience, moins de 6 mois d'expérience	Biopsie effectuée sous supervision si néphrologue non expérimenté	3
Dawoud D et al. – Am J Nephrol 2012	Prospective	N = 16 néphrologues	Intérêt d'un programme de simulation dans l'apprentissage de la réalisation de PBR	Indice de confiance des participants Baisse de l'hématocrite post-biopsie Taux de biopsies adéquates	Amélioration de l'indice de confiance après simulation Baisse de l'hématocrite moins importante après simulation Augmentation du taux de biopsies adéquates (97 % vs 73 %)		2

Tableau 6. Voie d'abord

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Cluzel <i>et al.</i> – Radiology 2000	Rétrospective comparative	N = 800 reins natifs, 400 biopsies par voie transjugulaire, 400 par voie percutanée	Performance et sécurité de la PBR selon la voie d'abord	Complications Nombre de glomérules	Même taux de biopsies adéquates selon la technique (98,2 %) Plus de complications par voie transjugulaire (0,75 % vs 1 %)	Populations non comparables : voie transjugulaire utilisée notamment si contre-indication à la PBR percutanée	3
Fine DM <i>et al.</i> – Nephrol Dial Transplant 2004	Rétrospective	N = 37 reins natifs, patients obèses	Intérêt de la PBR par voie transjugulaire chez les patients obèses		Biopsie adéquate dans 89,2 % des cas Une complication majeure		4
Schmid A <i>et al.</i> – Am J Transpl 2013	Rétrospective	N = 71 greffons rénaux (53 patients)	Intérêt de la ponction biopsie de greffon par voie transfémorale en cas de contre-indication à la voie transcutanée		98,2 % de biopsies adéquates 1,8 % de complications majeures		4
Thompson B <i>et al.</i> – Am J Kidney Dis 2004	Rétrospective	N = 25 reins natifs	Efficacité et sécurité des PBR par voie transjugulaire		91,3 % de biopsies adéquates 12 % de complications (hémorragie et thrombose veineuse)		4
Bolufer M <i>et al.</i> – Nefrologia 2020	Rétrospective	N = 56 reins natifs	Efficacité et sécurité des PBR par voie transjugulaire		66 % de biopsies adéquates 3 complications majeures		4
St Jeor JD <i>et al.</i> – J Vasc	Méta-analyse	N = 17 articles (1 321 biopsies)	Efficacité et sécurité des PBR par voie transjugulaire		90,3 % de biopsies adéquates		1

Interv Radiol 2020					22,6 % de complications dont 4,5 % majeures		
Halimi J et al. – Kidney Int Report 2021	Rétrospective comparative	N = 60 331 biopsies (5 305 transjugulaires 55 026 percutanées)	Sécurité des PBR transjugulaires	Taux de complication Taux de décès à 30 jours	Voie transjugulaire associée à une réduction du risque de saignement (OR = 0,88) Association entre hémorragie post-PBR et décès	Patients des 2 groupes non comparables, plus de comorbidités chez les patients dans le groupe biopsie transjugulaire	3
Shetye KR et al. – BJU Int 2003	Rétrospective	N = 74 reins natifs	Efficacité et sécurité des PBR par voie chirurgicale		96 % de biopsies adéquates 4 % de complications hémorragiques		4
Gimenez LF et al. – Kidney Int 1998	Rétrospective	N = 32 reins natifs	Efficacité et sécurité des PBR par voie laparoscopique		100 % de biopsies adéquates 1 cas d'hématome périrénal		4
Micali S et al. – BMC Urol 2014	Rétrospective	N = 14 reins natifs	Efficacité et sécurité des PBR par laparoendoscopie rétropéritonéale		100 % de biopsies adéquates Pas de complications		4

Tableau 7. Matériel utilisé

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Burstein DM et al. – Am J Kidney Dis 1993	Prospective avec cohorte de contrôle rétrospective	N = 323 reins natifs (232 PBR avec aiguille classique, 91 avec	Comparaison aiguille classique/pistolet automatique	Taux de biopsies adéquates Taux de complications	Taux identique de biopsies adéquates (98-99 %) Pas de différence significative sur les complications		3

		pistolet automatique)					
Mai J et al. – Nephrology Carlton 2013	Rétrospective comparative	N = 1 115 reins natifs (934 PBR à l'aiguille 16G, 181 à 18G)	Comparaison taille d'aiguille 16G et 18G	Nombre de glomérules Taux de complications	Plus de glomérules obtenus à l'aiguille 16G (19 vs 12) Pas de différence sur la survenue de complications		3
Chunduri S. et al. – Semin Dial 2015	Prospective comparative	N = 133 reins natifs (82 PBR à l'aiguille 14G, 55 à 16G)	Comparaison taille d'aiguille 14G et 16G	Nombre de glomérules Taux de complications	Pas de différence significative sur le nombre de glomérules obtenus (29 vs 31) Taux de complications identique	Recommandation des auteurs : utilisation d'aiguille 16G	2
Nicholson ML et al. – Kidney Int 2000	Essai randomisé contrôlé	N = 100 greffons rénaux (34 PBR à l'aiguille 14G, 33 à 16G, 33 à 18G)	Comparaison taille d'aiguille 14G, 16G et 18G	Taux de biopsies adéquates Douleur du patient	Pas de différence significative sur le taux de biopsies adéquates entre 14G et 16G ou entre 16G et 18G Douleur ressentie plus importante avec aiguille 14G	Recommandation des auteurs : utilisation d'aiguille 16G	1
Babaei Jandaghi A et al. – Cardiovasc Intervention Radiol 2017	Essai randomisé contrôlé	N = 89	Comparaison de l'utilisation de mandrins d'introduction (biopsies coaxiales) vs méthode classique	Taux de biopsies adéquates Taux de complications Durée de la procédure	Nombre de glomérules plus importants avec méthode coaxiale (18,2 vs 8,6) Moins de complications avec méthode coaxiale (24,1 % vs 10,8 %) Durée de la procédure plus courte avec méthode coaxiale		1

Tableau 8. Surveillance et complications post-geste

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Augusto J <i>et al.</i> – Intensive care med 2012	Rétrospective observationnelle	N = 77 (dont 68 reins natifs) Patients de réanimation 57 % sous ventilation mécanique 87 % PBR échoguiguées	Complications Impact sur la prise en charge		Complications chez 17 (22 %) patients dont 2 nécessitant une embolisation Diagnostic spécifique autre que NTA chez 51 % des patients Impact thérapeutique chez 21 % des patients		4
Schorr M <i>et al.</i> – Can J kidney health dis 2020	Rétrospective observationnelle	N = 617 reins natifs	Complications majeures et mineures Délai des complications		Complications mineures : 10,9 % Complications majeures : 1,9 %	Délai des complications compatible avec une prise en charge ambulatoire	4
Pombas B <i>et al.</i> – Kidney blood pressure research 2020	Rétrospective observationnelle	N = 661 reins natifs	Complications majeures et mineures Facteurs de risque des complications		Complications mineures : 15,1 % Complications majeures : 1,5 % FDR identifiés : TCA allongé, Hb diminuée, âge		4
Whittier WL <i>et al.</i> – JASN 2004	Observationnelle rétrospective puis prospective	N = 750 reins natifs	Description et délai de survenue des complications		Complications mineures : 6,7 % Complications majeures : 6,4 % dont 42 % à H4, 67 %	Surveillance 24 h Hématurie macroscopique considérée comme complication majeure (25 % des	4

					à H8, 85 % à H12, 89 % à H24	complications majeures)	
Aaltonen S et al. – Nephron 2020	Rétrospective observationnelle	N = 824 (dont 448 reins natifs)	Description des complications après PBR ou PBG réalisées en ambulatoire		Complications mineures : 10,9 % (78 % avant 4-6 h) Complications majeures : 0,5 % (toutes avant 4-6 h)	Monocentrique sur 5 ans Conclusion des auteurs : la pratique en ambulatoire est sécuritaire	4
Whittier WL et al. – Clin Kidney Journal 2018	Rétrospective observationnelle	N = 1 705 (natifs et greffons)	Description et délai de survenue des complications		Complications majeures : 6,5 % sur reins natifs, dont 1 décès (3,9 % dont 1 décès sur greffons)	Surveillance 24 h des reins natifs, 8 h des greffons Conclusion des auteurs : complications plus fréquentes sur reins natifs vs greffons	4
Simunov B et al. – Nephron 2018	Rétrospective observationnelle	N = 725 (133 natifs et 592 greffons)	Description et délai de survenue des complications après PBR ou PBG réalisées en ambulatoire		Complications majeures : 0 % Hématurie macroscopique : 2,5 %	Desmopressine si DGF _e < 30 NFS et BU à H4 Surveillance 6 h Conclusion des auteurs : PBR et PBG sécuritaires en ambulatoire	4
Mejia-Vilet JM et al. – Nephrology 2018	Rétrospective observationnelle	N = 1 205 reins natifs	Facteurs associés à des complications majeures + score de prédiction du risque		Complications majeures : 3,2 % Facteurs indépendants de complication en préPBR : Hb, plaquettes, urée,	Score prédictif de complications réalisé en préPBR : AUC 0,872 Pas de cohorte de validation	4

					anomalies morphologiques IRC à l'écho		
Azmat R et al. – Ann Med Surg 2017	Rétrospective observationnelle	N = 220 reins natifs	Complications		Complications majeures : 7,3 % Complications mineures : 11,8 %	Monocentrique Pakistan, surveillance 24 h	4
Altindal M et al. – Nephron 2015	Rétrospective observationnelle	N = 290 reins natifs, 88 amyloses AA vs 202 contrôles	Complications Amylose AA vs non-amylose AA		Complications majeures : 3/88 (3,4 %) amylose AA vs 3/202 (0,14 %) non-amylose AA, p = NS Complications mineures : 2,3 % amylose AA vs 3,5 % non-amylose AA, p = NS	Conclusion des auteurs : réalisation d'une PBR dans l'amylose AA non associée à un surcroît significatif de complications	4
Zhang PP et al. – Nephrology 2011	Prospective observationnelle	N = 130 biopsies de reins natifs chez patients diabétiques de type 2 et 150 patients contrôles	Complications Délai de survenue		Hématome 26 % DT2 vs 33 % contrôles Hématurie 9 % vs 3 % contrôles Complications majeures survenues < H8	Conclusion des auteurs : complications similaires entre diabétiques et non-diabétiques	2
Jiang SH et al. – Clin Nephrol 2011	Rétrospective observationnelle	N = 475 reins natifs et greffons, réalisées en ambulatoire (surveillance 6 h)	Complications Délai de survenue		Complications mineures : 6,9 % Complications majeures : 1,3 %	Conclusion des auteurs : pratique sécuritaire en ambulatoire	4

Carrington CP et al. – NDT 2011	Rétrospective observationnelle	N = 192 reins natifs	Description et délai de survenue des complications		Complications majeures : 2,6 % dont 100 % à H7	Critères patients définis pour la réalisation en ambulatoire	4
Margaryan A et al. – Clin Nephrol 2010	Rétrospective observationnelle	N = 146 biopsies de reins natifs réalisées sous TDM en ambulatoire	Description et délai de survenue des complications		Complications majeures : 4,7 %	Conclusion des auteurs : surveillance 4-6 h adéquate	4
Maya ID et al. – Seminars in Dialysis 2009	Prospective observationnelle	N = 100 biopsies de reins natifs réalisées en ambulatoire, par internes supervisés	Description et délai de survenue des complications		Pas de complication majeure 4 % de patients surveillés 24 h car baisse Ht 4 % (pas de transfusion)	Conclusion des auteurs : pratique sécuritaire en ambulatoire	2
Stratta P et al. – Eur JCI 2007	Rétrospective observationnelle	N = 1 387 biopsies de reins natifs et greffons	Complications Facteurs prédictifs		Complications mineures : 24,2 % Complications majeures : 0,4 % Facteurs prédictifs : pathologie auto-immune, IRCT, NTA, temps de saignement prolongé	Conclusion des auteurs : intérêt d'évaluer les fonctions plaquetaires par une technique standardisée alternative au temps de saignement	4
Fraser IR et al. – Am J Kidney Dis 1995	Étude comparative non randomisée	N = 350 reins natifs	Comparaison PBR chez patients surveillés 24 h vs ambulatoire (8 h)	Complications	Aucune différence de complications entre les deux groupes	Conclusion des auteurs : la pratique en ambulatoire est sécuritaire	2
Mc Mahon G et al. – Am J Nephrol 2012	Rétrospective observationnelle	N = 105 reins natifs chez patients ambulatoires à faible risque	Description et délai de survenue des complications		Complications majeures : 1 % (dont 75 % à H6)		

Lin WC <i>et al.</i> – Clin Nephrol 2006	Rétrospective observationnelle	Comparaison de N = 143 biopsies non ambulatoires vs N = 183 en ambulatoire	Complications		Pas de différence de survenue de complications entre les deux groupes	Biais de sélection, populations non strictement comparables Conclusion des auteurs : surveillance 6 h adéquate	3
Bonani M <i>et al.</i> – Kidney Blood Res 2021	Rétrospective comparative	N = 2 239 (1 478 patients) dont 732 non ambulatoires et 1 507 ambulatoires	Comparaison complications majeures entre procédure ambulatoire vs non ambulatoire et reins natifs vs greffons	Taux de complications majeures	1,9 % de complications majeures (3,8 % si procédure non ambulatoire, 1 % si ambulatoire) 87 % des complications majeures détectées sous 4 h chez les patients en ambulatoire Taux de complications similaires entre reins natifs et greffons	Biais de sélection avec populations non strictement comparables	3
Korbet <i>et al.</i> – Am J Nephrol 2014	Rétrospective observationnelle	N = 1 055 reins natifs	Description et délai de survenue des complications	Complications majeures	Complications majeures : 6,5 % dont 57 % à H4, 72 % à H8, 85 % à H12, 89 % à H24	Pas de facteur identifié permettant de prévoir la survenue de complications Conclusion des auteurs : 12 h temps minimal de surveillance	4

Tableau 9. PBR et antiagrégants

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
MacKinnon <i>et al.</i> – Nephrol Dial Transplant 2008	Rétrospective comparative	N = 1 120 reins natifs	Comparaison arrêt ou poursuite des antiagrégants	Complications majeures et mineures	1,9 % de complications majeures Pas de différences sur les complications majeures entre les centres poursuivant ou non les antiagrégants		3
Atwel <i>et al.</i> – Am J Roentgenol 2010	Analyse rétrospective observationnelle	N = 5 832	Influence des antiagrégants sur le risque hémorragique	Complications majeures	Pas de surrisque de complications majeures sous aspirine		3

Tableau 10. PBR et SAPL

Auteurs – Journal – Année	Type d'étude	Population	Objectifs	Critère de jugement principal	Résultats principaux	Commentaires	Niveau de preuve
Nielly H <i>et al.</i> – Nephrol Dial Transplant 2020	Rétrospective	N = 310, patients souffrant de lupus érythémateux systémique ou de syndrome des antiphospholipides	Performance et sécurité de la PBR par voie transjugulaire sous traitement anticoagulant/antiagrégant ou non comparée à la voie percutanée	Taux de complications Nombre de glomérules	Pas de différence sur les complications majeures ou mineures Nombre de glomérules similaires selon la voie d'abord et le traitement		3

Annexe 2. Fiche d'information sur la biopsie rénale

QUELQUES RÉPONSES À VOS QUESTIONS SUR LA BIOPSIE RÉNALE

Madame, Monsieur,

Cette fiche est destinée à vous informer sur la biopsie rénale. N'hésitez pas à faire préciser les points qui ne vous paraîtraient pas suffisamment clairs et à demander des informations supplémentaires.

QU'EST-CE QU'UNE BIOPSIE RÉNALE ?

La biopsie rénale consiste à prélever à l'aide d'une aiguille spéciale un ou plusieurs petits fragments de rein. Un seul rein est prélevé, car dans les maladies rénales au cours desquelles une biopsie est utile, des lésions identiques touchent les deux reins. La quantité de rein prélevée pendant la biopsie est de la taille d'une demi-allumette et n'affecte pas le fonctionnement des reins.

Les fragments prélevés sont ensuite examinés à l'aide d'un microscope. Un délai de quelques jours est habituellement nécessaire pour obtenir les conclusions de cet examen.

POURQUOI AI-JE BESOIN D'UNE BIOPSIE RÉNALE ?

Son but est de préciser le diagnostic (la cause ou la variété de la maladie rénale), le pronostic (évolution future et surveillance à prévoir) et le traitement pour votre maladie.

QUELLE PRÉPARATION PRÉALABLE ?

Avant de réaliser la biopsie, une prise de sang permettra éventuellement d'apprécier votre coagulation. Si vous prenez des médicaments qui modifient la coagulation du sang (anticoagulants ou antiagrégants plaquettaires), ceux-ci pourront être interrompus. Il est également important que vous fassiez part au médecin de tout problème de coagulation du sang ou de tendance au saignement plus importante.

Votre pression artérielle sera mesurée : si elle est trop élevée, des médicaments seront administrés afin de la faire baisser.

Une prémédication pourra vous être administrée avant l'examen, pour votre confort. Une perfusion veineuse sera installée.

COMMENT SE DÉROULE L'EXAMEN ET QUELLES SONT LES SUITES IMMÉDIATES ?

La biopsie est réalisée par un spécialiste et s'effectue à plat ventre. Le repérage du rein s'effectue par échographie (plus rarement un scanner). Ceci fait, un nettoyage de la peau avec un antiseptique, puis une anesthésie locale du bas du dos sont réalisés : vous êtes éveillé, mais la peau et les tissus autour du rein sont insensibles.

La biopsie est effectuée avec une aiguille à usage unique. Le rein est mobile avec la respiration, et le médecin vous demandera de cesser de respirer quelques secondes au moment de

la biopsie. L'aiguille émet un cliquetis au moment du prélèvement. Deux fragments sont généralement nécessaires pour avoir des analyses complètes : le médecin effectuera donc au moins deux prélèvements. Des prélèvements supplémentaires peuvent être nécessaires si les premiers fragments ne sont pas de qualité satisfaisante ou si des analyses plus détaillées sont indiquées. La durée de la procédure de biopsie est d'environ 15 à 30 minutes.

Après la biopsie, il est fortement recommandé de rester au lit, allongé sur le dos pendant plusieurs heures. Au cours des premières heures, l'infirmière ou l'aide-soignante vous donnera un bassin (si vous êtes une femme) ou un urinal (si vous êtes un homme) pour uriner. La couleur de vos urines sera surveillée. Votre pression artérielle sera également surveillée. Cette surveillance nécessite une hospitalisation.

QUELS RISQUES ET QUELLES COMPLICATIONS APRÈS UNE BIOPSIE RÉNALE ?

La majorité des biopsies de rein se déroulent sans complication. Cependant, des incidents ou des complications sont possibles.

Pendant la biopsie, la survenue d'un malaise vagal est possible. Lié au stress, ce malaise est sans gravité et régresse rapidement.

Après la biopsie, peuvent survenir :

- une hématurie, c'est-à-dire la présence de sang dans les urines ;
- des douleurs en rapport avec un saignement autour du rein (hématome périrénal).

Le plus souvent, le saignement cesse spontanément. En cas de saignement persistant ou abondant, l'hospitalisation peut être prolongée de quelques jours, et une transfusion de sang peut être indiquée (dans moins de 5 % des cas). Exceptionnellement, une intervention radiologique (embolisation) ou chirurgicale peut être nécessaire pour interrompre le saignement.

Parfois, le fragment de rein prélevé au cours de la biopsie est inadéquat pour porter un diagnostic, et le néphrologue peut proposer de répéter la biopsie.

QUELLES PRÉCAUTIONS APRÈS VOTRE RETOUR À DOMICILE ?

Si tout s'est bien déroulé, vous pouvez retourner au travail un ou deux jours plus tard, selon les indications de votre médecin.

Cependant, pendant les 10 jours qui suivent, il est recommandé d'éviter toute activité physique intense ou susceptible de provoquer des traumatismes (port de charge lourde, et toute activité sportive). Dans la même période, pas de long voyage, et pas de prise d'aspirine sans l'accord de votre médecin.

En cas d'apparition ou de récurrence de douleurs dans la région de la biopsie ou d'urines rouges, prenez contact avec votre médecin traitant ou avec un médecin du service de néphrologie.

DANS QUEL DÉLAI CONNAÎT-ON LES RÉSULTATS ?

Les résultats sont généralement connus quelques jours après la biopsie rénale et vous sont le plus souvent transmis et expliqués lors d'une consultation avec le médecin ayant programmé l'examen. Dans certains cas, en cas de maladie nécessitant une prise en charge urgente, des résultats préliminaires peuvent être disponibles en 24-48 heures. Avant de vous donner les résultats, ceux-ci peuvent être présentés par votre médecin lors d'une réunion de concertation regroupant plusieurs néphrologues, afin d'établir la stratégie thérapeutique la plus efficace.

Annexe 3. Proposition de check-list avant ponction biopsie rénale

FICHE DE TRAÇABILITÉ PONCTION BIOPSIE RÉNALE

Identification du patient

Date :/...../.....

Étiquette du patient

Médecin d'hospitalisation prenant en charge le patient :

Néphrologue référent :

Indication de la PBR :

Information au patient donnée : oui

Interrogatoire hémostasie réalisé : oui

Traitement : prise d'aspirine, clopidogrel, AVK, héparine, anticoagulants oraux directs : oui non

Date d'arrêt :/...../.....

Pression artérielle la veille :/..... mmHg

Échographie :

- taille des reins : droit : gauche :
- anomalie morphologique :
- autre :

Hémoglobine : g/L

Plaquettes : G/L

TP : %

Ratio TCA :

Date de la PBR :/...../.....

Nom médecin opérateur :

Nombre de ponctions : Nombre de prélèvements :

Incidents éventuels :

Suites immédiates

- Hématurie macroscopique
- Hématome
- Déglobulisation
- Collapsus
- Douleurs
- Autres

Annexe 4. Définition des différents types d'antécédents hémorragiques

Saignements majeurs

Saignement nécessitant une transfusion de produits sanguins, une réintervention ou l'administration de facteurs d'hémostase.

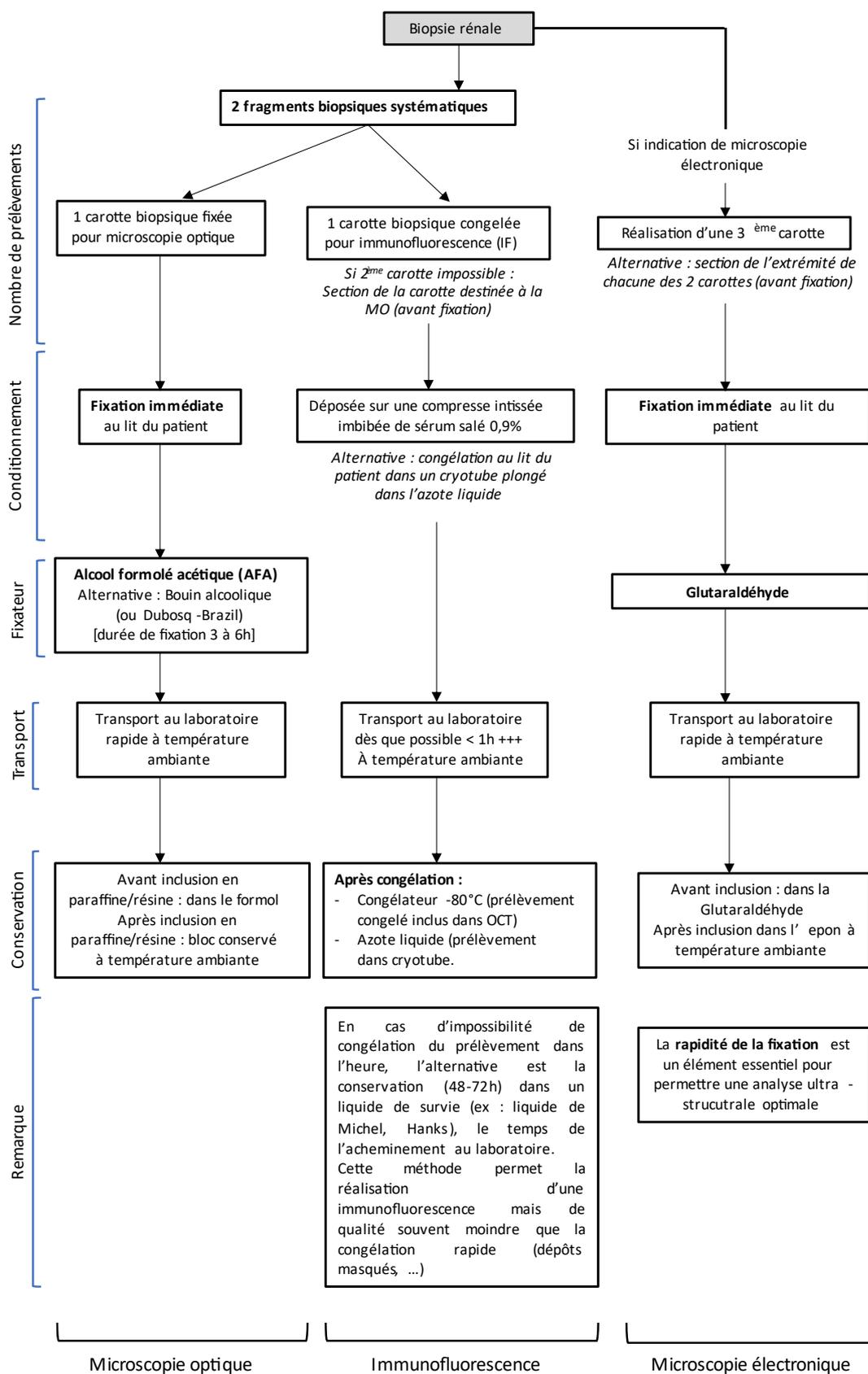
Saignements mineurs

Tout saignement suffisamment sévère pour perturber les activités sociales.

Saignement significatif

Épistaxis	<ul style="list-style-type: none">– Saignement causant une perturbation ou une interférence avec les activités de la vie quotidienne.
Saignement cutané	<ul style="list-style-type: none">– Présence de 5 hématomes ou plus dans des zones exposées.
Blessures cutanées mineures	<ul style="list-style-type: none">– Tout épisode causé par une coupure superficielle (rasoir, couteau, ciseaux, etc.) ou qui nécessite des changements de pansement fréquents.
Saignement oral	<ul style="list-style-type: none">– Saignement gingival causant des crachats sanglants pendant au moins 10 minutes, survenu plus d'une fois.– Saignement dentaire ou après perte spontanée d'une dent nécessitant l'intervention d'un professionnel ou durant plus de 10 minutes.– Saignement secondaire à une morsure de langue, de joue ou de lèvre durant plus de 10 minutes ou causant un œdème de langue ou de bouche.
Extraction dentaire	<ul style="list-style-type: none">– Tout saignement survenant après départ du cabinet dentaire et nécessitant une nouvelle consultation non programmée.– Tout saignement prolongé causant un allongement de la procédure ou une prolongation d'hospitalisation
Saignement postopératoire	<ul style="list-style-type: none">– Tout saignement jugé anormal par le chirurgien entraînant une prolongation de l'hospitalisation ou la nécessité d'un traitement de support.
Ménorragie	<ul style="list-style-type: none">– Tout saignement intervenant dans les périodes menstruelles et interférant avec les activités de la vie quotidienne.

Annexe 5. Gestion des prélèvements



Annexe 6. Évolution des recommandations au fil de la rédaction

Le groupe de travail s'est réuni en distanciel aux dates suivantes : 16/11/2017, 03/10/2018, 03/10/2019, 01/12/2021, 25/05/2022. Le travail s'est poursuivi dans l'intervalle sous forme d'échanges par mail. Les recommandations ont dans un premier temps été rédigées par les membres du groupe de travail (chaque membre était chargé d'une thématique, éventuellement en binôme), puis regroupées et synthétisées dans une première version des recommandations qui a été revue par l'ensemble du groupe de travail. Chaque recommandation a ensuite été soumise au vote du groupe de travail puis soumise au groupe de lecture.

Les recommandations ont ensuite été réévaluées en fonction des retours du groupe de lecture, et celles pour lesquelles les taux d'approbation par le groupe de travail étaient inférieurs à 85 % reformulées afin d'établir un consensus entre les membres.

Nu-méro	Rédaction initiale	Taux d'approbation par le groupe de travail	Taux d'approbation par le groupe de lecture	Rédaction finale	Remarques
1	Il est recommandé que l'indication d'une PBR soit portée par un néphrologue.	93,8 %	100 %	Il est recommandé que l'indication d'une PBR soit portée ou confirmée par un néphrologue.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
2	Il est recommandé que les résultats soient annoncés par un néphrologue, qui doit être partie prenante de la discussion thérapeutique qui peut en découler.	100 %	97,2 %	Il est recommandé que le néphrologue soit partie prenante de la discussion thérapeutique qui peut découler des résultats de la biopsie.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
3	L'hypertension artérielle supérieure à 160/95 mmHg (moyenne de 2 mesures, effectuées sans parler, en position assise ou couchée après quelques minutes de repos) est une contre-indication à la PBR. Il est recommandé d'adapter le traitement anti-hypertenseur avant le geste pour obtenir la cible tensionnelle désirée.	100 %	90,3 %	Une pression artérielle supérieure à 160/95 mmHg (mesure réalisée en conditions standardisées) est une contre-indication à la PBR. Il est recommandé d'obtenir une pression artérielle inférieure à 140/90 mmHg avant et après la PBR. Entre 140/90 mmHg et 160/95 mmHg, une évaluation soigneuse du rapport bénéfices/risques est recommandée pour décider de surseoir ou de réaliser la PBR. Il est recommandé d'adapter le traitement	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.

				anti-hypertenseur avant le geste pour obtenir la cible tensionnelle désirée.	
4	La présence d'un rein unique anatomique ou fonctionnel est une contre-indication relative, pour laquelle il est recommandé d'évaluer soigneusement le rapport bénéfices/risques.	100 %	100 %	La présence d'anomalies anatomiques, ou d'un rein unique (anatomique ou fonctionnel) n'est pas une contre-indication absolue à la PBR, mais il est recommandé dans ce cas de conduire une évaluation morphologique soignée avant la réalisation d'une PBR percutanée ou de choisir une autre technique.	Regroupement avec la recommandation 5.
5	La présence d'anomalies anatomiques n'est pas une contre-indication absolue, mais il est recommandé dans ce cas de conduire une évaluation morphologique soignée avant la réalisation d'une PBR percutanée ou faire choisir une autre technique.	100 %	100 %		Regroupement avec la recommandation 4.
5a				Un ECBU positif n'est pas une contre-indication à la biopsie rénale, mais il est recommandé de rechercher une infection urinaire et de la traiter le cas échéant.	Ajout à la suite des remarques du groupe de lecture.
6	Une information orale et écrite, ainsi que le consentement écrit du patient sont obligatoires avant la réalisation de la PBR.	81,3 %	97,3 %	Une information orale et écrite tracée dans le dossier, ainsi que l'obtention du consentement du patient sont recommandées avant la réalisation de la PBR.	Réécriture après relecture pour faire consensus dans le groupe de travail.
7	Il est recommandé de réaliser la PBR en hospitalisation (hospitalisation conventionnelle ou éventuellement hospitalisation de jour).	100 %	97,06 %	Non modifiée	
8	La pose d'une voie veineuse périphérique avant le geste est recommandée.	93,8 %	87,9 %	Recommandation supprimée	

9	Une imagerie avant biopsie rénale est recommandée pour vérifier l'absence d'anomalie morphologique contre-indiquant le geste ou rendant nécessaire des précautions particulières (rein unique, atrophie rénale focale ou complète, kystes, tumeur, hydronéphrose, interposition d'anses digestives dans le cas d'une biopsie de greffon).	100 %	96,7 %	Une imagerie récente avant biopsie rénale est recommandée pour vérifier l'absence d'anomalie morphologique contre-indiquant le geste ou rendant nécessaires des précautions particulières (rein unique, atrophie rénale focale ou complète, kystes, tumeur, hydronéphrose, interposition d'anses digestives dans le cas d'une biopsie de greffon).	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
10	Il est recommandé de réaliser la biopsie rénale transpariétale en première intention sous contrôle échographique en temps réel avec ou sans guide d'aiguille.	93,8 %	94,1 %	Il est recommandé de réaliser la biopsie rénale transpariétale en première intention sous contrôle échographique avec ou sans guide d'aiguille.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail, ainsi que du vote de la recommandation 12.
11	Il est suggéré d'utiliser un guide en cas de biopsie à quatre mains (radiologue et néphrologue ensemble).	100 %	92 %	Il est recommandé d'utiliser un guide en cas de biopsie à quatre mains (radiologue et néphrologue ensemble), selon les habitudes des opérateurs, pour améliorer la coordination du geste.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail, et demande de reformulation par la CRPPI.
12	Le repérage échographique juste avant le geste sans contrôle en temps réel est une alternative acceptable.	81,3 %	65,2 %	Recommandation supprimée	Intégration à l'argumentaire et modification de la recommandation 10.
13	La biopsie rénale sous contrôle scannographique n'améliore pas la qualité des biopsies par rapport à un échoguidage classique et est source d'irradiation. Nous suggérons de l'employer en seconde intention en cas d'impossibilité de réaliser le geste sous échographie (obésité ou autres particularités anatomiques).	100 %	96,7 %	La biopsie rénale sous contrôle scannographique n'améliore pas la qualité des biopsies par rapport à un échoguidage classique. Il est recommandé de l'employer en seconde intention en cas d'impossibilité de réaliser le geste sous échographie (obésité ou autres particularités anatomiques).	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail, et demande de la CRPPI.
14	Il est recommandé de rechercher avant la PBR des arguments cliniques ou	100 %	97,2 %	Il est recommandé de rechercher avant la PBR des arguments cliniques ou anamnestiques en faveur d'un trouble de	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des

	anamnestiques en faveur d'un trouble de l'hémostase, notamment les épisodes de saignement.			l'hémostase, notamment les épisodes de saignement. Cette évaluation doit être tracée dans le dossier médical.	discussions dans le groupe de travail, afin de clarifier le chapitre sur l'hémostase.
15	En cas de doute sur un trouble de l'hémostase, constitutif ou acquis en particulier en cas d'antécédent de saignement majeur ou de plusieurs antécédents de saignement mineurs ou significatifs, il est recommandé d'effectuer un bilan d'hémostase comprenant la mesure du TP et du TCA avant la réalisation d'une PBR.	100 %	91,4 %	En cas de doute sur un trouble de l'hémostase (constitutif ou acquis) ou de comorbidité majorant le risque hémorragique, il est recommandé d'effectuer un bilan d'hémostase comprenant la mesure du TP et du TCA avant la réalisation d'une PBR.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail afin de clarifier le chapitre sur l'hémostase.
15a				En l'absence de trouble de l'hémostase suspecté ou de comorbidité majorant le risque hémorragique, et s'il n'y a pas d'argument pour un trouble de l'hémostase, il est recommandé que la PBR puisse être réalisée sans bilan biologique d'hémostase préalable, à la discrétion du médecin prenant en charge le patient. Dans ce cas, cette attitude doit être justifiée dans le dossier médical du patient.	Ajout à la suite du retour du groupe de lecture et après discussion dans le groupe de travail, et demande de la CRPPI.
16	En cas d'anomalie du bilan d'hémostase, nous recommandons la poursuite des examens pour connaître l'origine de résultats anormaux de TP ou de TCA si celle-ci n'est pas expliquée par le contexte. Mais des résultats normaux (TP > 70 %, ratio TCA < 1,5) n'excluent pas la possibilité d'une anomalie significative de l'hémostase, qui devra être recherchée par des examens complémentaires.	93,8 %	100 %	En cas d'anomalie du bilan d'hémostase (TP < 70 %, ratio TCA > 1,2), il est recommandé de poursuivre les examens pour connaître l'origine de ces résultats anormaux si celle-ci n'est pas expliquée par le contexte. Mais des résultats normaux n'excluent pas la possibilité d'une anomalie significative de l'hémostase, qui devra être recherchée par des examens complémentaires s'il existe des arguments cliniques ou anamnestiques en faveur d'un trouble de l'hémostase.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail afin de clarifier le chapitre sur l'hémostase.

17	Si des tests d'hémostase (TP/TCA) ont été demandés à titre systématique, c'est-à-dire sans évaluation clinique préalable de l'hémostase, en cas d'anomalie de l'un de ces tests, un bilan de contrôle, l'évaluation clinique et un complément d'examen pour connaître l'origine de l'anomalie, si elle est retrouvée, sont recommandés.	100 %	100 %	En cas d'anomalie de l'hémostase suspectée ou retrouvée lors des explorations, un avis spécialisé est recommandé avant la réalisation de la PBR.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail afin de clarifier le chapitre sur l'hémostase.
18	Il n'est pas possible de recommander un seuil de thrombopénie en dessous duquel la PBR serait contre-indiquée. Nous suggérons un seuil de plaquettes à 100 G/L, en deçà duquel la PBR ne doit pas être réalisée, sauf indication urgente ou risque transfusionnel (notamment allo-immunisation). Selon le rapport bénéfices/risques, une PBR peut être envisagée pour des valeurs de plaquettes en deçà de ce seuil, sous réserve d'une exploration préalable de la thrombopénie, en particulier selon son origine.	93,8 %	94,1 %	Une thrombopénie inférieure à 50 G/L est une contre-indication absolue à la réalisation d'une PBR. Il est recommandé une valeur seuil de plaquettes de 100 G/L pour la réalisation d'une PBR. Entre 50 et 100 G/L, la réalisation d'une PBR est possible, selon l'analyse du rapport bénéfices/risques. Dans tous les cas, l'origine d'une thrombopénie, quel qu'en soit le degré, doit être recherchée. Une thrombocytose supérieure à 1 000 G/L peut majorer le risque de saignement et nécessite un avis spécialisé.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
19	L'anémie sévère augmente le risque de saignement mais le seuil imposant sa correction avant la réalisation d'une PBR n'est pas connu. Nous suggérons un seuil d'hémoglobine à 8 g/dL, en deçà duquel la PBR ne doit pas être réalisée, sauf indication urgente ou risque transfusionnel (notamment allo-immunisation). Dans tous les cas, l'origine d'une anémie, quel qu'en soit le degré, doit être recherchée et sa correction par les moyens appropriés est recommandée.	93,8 %	94,1 %	Une anémie inférieure à 8 g/dL est une contre-indication absolue à la réalisation d'une PBR. Il est recommandé une valeur seuil d'hémoglobine de 10 g/dL pour la réalisation d'une PBR. Entre 8 et 10 g/dL, la réalisation d'une PBR est possible, selon l'analyse du rapport bénéfices/risques. Dans tous les cas, l'origine d'une anémie, quel qu'en soit le degré, doit être recherchée.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.

20	Il n'est pas recommandé de réaliser le temps de saignement avant la PBR.	100 %	100 %	Il est recommandé de ne pas réaliser de temps de saignement avant la PBR.	Modification sur demande de la CRPPI.
21	La réalisation systématique du temps d'occlusion plaquettaire (TOP) avant une biopsie rénale n'est pas recommandée.	100 %	100 %	Il est recommandé de ne pas réaliser systématiquement de temps d'occlusion plaquettaire avant une biopsie rénale.	Modification sur demande de la CRPPI.
22	Il est recommandé d'orienter tout patient suspect de trouble de l'hémostase vers une consultation spécialisée pour réaliser les tests de laboratoire pertinents.	100 %	100 %	Non modifiée	
23	L'utilisation de desmopressine (hors pathologie de l'hémostase avec indication inscrite à l'AMM) pour diminuer le risque hémorragique n'est pas recommandée.	100 %	100 %	Il est recommandé de ne pas utiliser la desmopressine pour diminuer le risque hémorragique, hors pathologie de l'hémostase avec indication inscrite à l'AMM.	Modification sur demande de la CRPPI.
24	Il est recommandé que la biopsie rénale soit réalisée par un néphrologue, un radiologue (radiologue interventionnel en cas de biopsie par voie transveineuse) ou l'association d'un néphrologue et d'un radiologue.	100 %	94,3 %	Il est recommandé que la biopsie rénale soit réalisée par un néphrologue, un radiologue (radiologue interventionnel en cas de biopsie par voie transveineuse), un urologue ou l'association d'un néphrologue et d'un radiologue.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
25	La biopsie rénale peut être réalisée par un médecin en formation s'il est encadré par un opérateur expérimenté.	100 %	97,1 %	Non modifiée	
26	La biopsie rénale percutanée ou transpariétale représente la technique de référence.	100 %	100 %	Non modifiée	
27	La biopsie par voie transveineuse est recommandée comme alternative à la voie percutanée en cas de contre-indication principalement en rapport avec des troubles de l'hémostase et en cas d'obésité,	87,5 %	91,8 %	La biopsie par voie transveineuse est recommandée comme alternative à la voie percutanée principalement en cas de contre-indication en rapport avec des troubles de l'hémostase et en cas	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail, retour à la version initiale à la suite du passage en CRPPI.

	l'indication est néanmoins limitée par la disponibilité de la technique.			d'obésité, l'indication est néanmoins limitée par la disponibilité de la technique.	
28	Il est possible d'avoir recours à un abord chirurgical en cas d'échec ou de contre-indication morphologique à une biopsie percutanée et en l'absence de disponibilité de biopsie transveineuse.	93,8 %	80 %	Il est possible d'avoir recours à un abord chirurgical en cas d'échec ou de contre-indication morphologique à une biopsie percutanée, en l'absence d'autre possibilité.	Modification à la suite de l'avis négatif du groupe de lecture.
28a				Il est recommandé de réaliser les PBR sous anesthésie locale, après prémédication anxiolytique si nécessaire.	Ajout à la suite du retour du groupe de lecture, modification rédactionnelle à la suite du passage en CRPPI.
29	Il est recommandé d'utiliser des dispositifs automatiques (aiguilles ou pistolets).	100 %	100 %	Non modifiée	
30	Il est recommandé d'utiliser des aiguilles de taille 16G en première intention.	100 %	100 %	Non modifiée	
31	Nous recommandons le maintien en décubitus dorsal strict pendant au moins 6 à 8 h après la biopsie rénale.	100 %	96,8 %	Il est recommandé de laisser les patients en décubitus dorsal strict pendant au moins 6 à 8 h après la biopsie rénale.	Modification rédactionnelle pour se conformer à la rédaction recommandée par la HAS.
32	Après ponction biopsie d'un rein natif, une surveillance hospitalière de 12 à 24 h est généralement recommandée.	100 %	93,9 %	Après ponction biopsie d'un rein natif, une surveillance hospitalière de 12 à 24 h est généralement recommandée. En l'absence de facteur de risque de complication hémorragique, la réalisation ambulatoire d'une biopsie de rein natif ou de greffon rénal avec une surveillance de 6 à 8 h pour un rein natif ou 4 à 6 h pour un greffon rénal peut être proposée.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail ; regroupement avec la recommandation 33.
33	En l'absence de facteur de risque de complication hémorragique, la réalisation ambulatoire d'une biopsie de rein natif ou de greffon	100 %	87,5 %	Recommandation supprimée	Suppression et intégration à la recommandation 32 à la suite de l'avis négatif du groupe de lecture.

	rénal avec une surveillance de 6 à 8 heures peut être proposée.				
34	En l'absence de complication après biopsie rénale, la réalisation d'une imagerie du rein biopsié ou d'une biologie de contrôle n'est pas recommandée à titre systématique.	100 %	100 %	En l'absence de complication après biopsie rénale, il est recommandé de ne pas réaliser systématiquement d'imagerie du rein biopsié ou de biologie de contrôle.	
34a				En cas d'hématome en voie de constitution ou de saignement actif, il est recommandé de prolonger le décubitus. En cas de persistance ou de mauvaise tolérance hémodynamique, l'indication d'une embolisation doit être discutée.	Ajout à la suite du retour du groupe de lecture.
35	Après ponction biopsie de rein natif ou de greffon, il est recommandé de remettre des consignes au patient l'informant de consulter sans délai en cas de symptôme inhabituel, notamment de douleur lombaire ou abdominale, d'hématurie ou de malaise survenant dans les 8 jours après la réalisation du geste.	100 %	97,1 %	Non modifiée	
36	Il est recommandé de prélever deux fragments biopsiques au minimum pour une étude néphropathologique de rein natif comportant : - une analyse en microscopie optique de coupe de rein fixées et colorées ; - une étude en immunofluorescence de coupe de rein congelée.	93,8 %	97 %	Non modifiée	
37	Une analyse ultra-structurale en microscopie électronique peut être nécessaire pour porter un diagnostic.	100 %	100 %	Non modifiée	

38	Il est recommandé d'adapter les conditions pré-analytiques aux conditions locales et à l'expérience des néphrologues locaux.	100 %	100 %	Non modifiée	
39	Il est recommandé de réaliser une évaluation du bénéfice et du risque du maintien ou de l'arrêt des antiagrégants plaquettaires avant la réalisation d'une PBR. Elle doit impliquer le néphrologue et le médecin prescripteur de l'antiagrégant plaquettaire (cardiologue, médecin vasculaire...) et être consignée dans le dossier médical. Le risque hémorragique ou thrombotique doit être expliqué au patient.	100 %	100 %	Non modifiée	
40	Nous recommandons d'envisager l'arrêt de l'antiagrégant plaquettaire chaque fois que cela est possible avant une PBR.	100 %	100 %	Il est recommandé d'envisager l'arrêt de l'antiagrégant plaquettaire chaque fois que cela est possible avant une PBR.	Modification rédactionnelle pour se conformer à la rédaction recommandée par la HAS.
41	Le maintien de l'aspirine à l'issue de l'évaluation du rapport bénéfices/risques ne constitue pas en soi une contre-indication à la PBR. Si l'arrêt de l'aspirine est décidé, nous recommandons d'arrêter le traitement 3 à 5 jours avant la PBR.	100 %	96,8 %	Le maintien de l'aspirine à l'issue de l'évaluation du rapport bénéfices/risques ne constitue pas en soi une contre-indication à la PBR. Si l'arrêt de l'aspirine est décidé, il est recommandé d'arrêter le traitement 5 jours avant la PBR.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
42	En l'absence de complication hémorragique, la reprise à 24 h de l'aspirine est possible. La reprise peut être retardée en cas de complication ou de risque hémorragique important.	100 %	100 %	Non modifiée	
43	Il n'est pas recommandé de réaliser les PBR sous clopidogrel, ticagrelor, prasugrel. Il est recommandé d'arrêter ceux-ci avant la PBR : 7 jours avant pour le prasugrel, 5 jours avant pour le clopidogrel et ticagrelor.	100 %	100 %	Il est recommandé de ne pas réaliser les PBR sous clopidogrel, ticagrelor, prasugrel. Il est recommandé d'arrêter ceux-ci avant la PBR : 7 jours avant pour le	Modification à la suite du passage en CRPPI.

				prasugrel, 5 jours avant pour le clopidogrel et ticagrelor.	
44	Un relais par aspirine doit être envisagé, mais non obligatoire, selon le rapport bénéfices/risques.	100 %	100 %	En cas d'arrêt d'un traitement par clopidogrel, prasugrel ou ticagrelor, un relais par aspirine doit être envisagé, mais non obligatoire, selon le rapport bénéfices/risques.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
45	La reprise du traitement antiagrégant antérieur est possible à 24 h, en l'absence de complication hémorragique.	100 %	97 %	Non modifiée	
46	Il n'est pas recommandé de réaliser une dose de charge de clopidogrel lors de la reprise du traitement dans les suites d'une PBR de manière systématique. L'intérêt devra en être discuté au cas par cas entre le néphrologue et le cardiologue prenant en charge le patient.	100 %	100 %	Il est recommandé de ne pas réaliser de dose de charge de clopidogrel lors de la reprise du traitement dans les suites d'une PBR de manière systématique. L'intérêt devra en être discuté au cas par cas entre le néphrologue et le cardiologue prenant en charge le patient.	Modification à la suite du passage en CRPPI.
47	Il est recommandé d'interrompre les AVK 4 à 5 jours avant l'acte (objectif INR < 1,5 le jour de la PBR).	100 %	97 %	Il est recommandé de mesurer l'INR 7 jours avant la PBR et en cas d'INR entre 2 et 3, d'interrompre les AVK 5 jours avant l'acte (objectif INR < 1,5 le jour de la PBR).	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
48	Les modalités d'interruption et de reprise sont déterminées selon le risque thrombo-embolique. Situations à moyen et haut risque thrombo-embolique justifiant l'interruption préopératoire des AVK avec relais par héparine à dose curative : — valves mécaniques ;	100 %	93,9 %	Les modalités d'interruption et de reprise sont déterminées selon le risque thrombo-embolique. Situations à moyen et haut risque thrombo-embolique justifiant l'interruption préopératoire des AVK avec relais par héparine à dose curative : — valves mécaniques ;	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.

	<ul style="list-style-type: none"> - arythmie complète par fibrillation auriculaire (ACFA) avec complications thrombo-emboliques CHADS > 2 ; - maladie thrombo-embolique veineuse (MTEV) à haut risque : thrombose veineuse profonde et/ou embolie pulmonaire ; - SAPL à risque important ou intermédiaire de thrombose. <p>Situations à faible risque thrombo-embolique avec interruption préopératoire des AVK sans relais par héparine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - arythmie complète par fibrillation auriculaire (ACFA) sans complications thrombo-emboliques, score CHADS 0-2 ; - maladie thrombo-embolique veineuse (MTEV) sans facteur de risque, dernier accident > 12 mois ; - SAPL à risque faible de thrombose. 			<ul style="list-style-type: none"> - arythmie complète par fibrillation auriculaire (ACFA) avec complications thrombo-emboliques < 6 mois, score CHA2DS2-VASc > 2 ; - maladie thrombo-embolique veineuse (MTEV) à haut risque : thrombose veineuse profonde et/ou embolie pulmonaire < 3 mois, MTEV récidivante idiopathique (au moins 2 épisodes, avec au moins un accident sans facteur déclenchant) ; - SAPL sous anticoagulant ; - syndrome néphrotique avec indication d'anticoagulation. <p>Situations à faible risque thrombo-embolique avec interruption préopératoire des AVK sans relais par héparine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - arythmie complète par fibrillation auriculaire (ACFA) sans complications thrombo-emboliques, score CHA2DS2-VASc 0-2 ; - maladie thrombo-embolique veineuse (MTEV) sans facteur de risque, dernier accident > 12 mois. 	
49	Si un relais par héparine est nécessaire, il est recommandé d'interrompre les héparines de bas poids moléculaire 12 à 24 heures avant le geste, l'héparine non fractionnée par voie intraveineuse 6 heures avant.	100 %	93,9 %	Non modifiée	

50	Si un relais par héparine est nécessaire, il est recommandé de reprendre l'héparine non fractionnée par voie intraveineuse à dose curative au moins 6 heures après la PBR chez les patients à plus haut risque (porteurs de valve mécanique, SAPL à risque important de thrombose), sans dose de charge, en ciblant une zone thérapeutique basse (activité antiXa entre 0,3 et 0,5 U/mL), en l'absence de complication hémorragique. Pour les patients ne présentant pas un très haut risque, une reprise 12 à 24 heures après la biopsie est recommandée.	93,8 %	97 %	Si un relais par héparine est nécessaire, il est recommandé de ne pas reprendre l'héparine non fractionnée par voie intraveineuse à dose curative avant 6 heures après la PBR chez les patients à plus haut risque (porteurs de valve mécanique, SAPL avec anticorps triples positifs ou avec antécédent de syndrome catastrophique), sans dose de charge, en ciblant une zone thérapeutique basse (activité antiXa entre 0,3 et 0,5 U/mL), en l'absence de complication hémorragique. Pour les patients ne présentant pas un très haut risque, une reprise 12 à 24 heures après la biopsie est recommandée.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
51	Dans le cas d'un traitement par AOD, nous recommandons d'arrêter celui-ci au moins 48 heures avant, et 4 jours avant le geste concernant le dabigatran. Il peut être repris 24 à 72 heures après le geste, en l'absence de complication.	93,8 %	97 %	Dans le cas d'un traitement par AOD (prescrit lorsque le DFG du patient le permet), il est recommandé une dernière prise à J-3 de l'intervention pour le rivaroxaban et l'apixaban. Chez les patients traités par dabigatran, le dernier comprimé sera pris à J-4 si le DFG est supérieur à 50 mL/min ou à J-5 si le DFG est inférieur à 50 mL/min. Il peut être repris 24 à 72 heures après le geste, en l'absence de complication.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail et demande de la CRPPI.
51a				Il est recommandé que les biopsies rénales chez les patients porteurs de valves mécaniques soient réalisées après évaluation soigneuse du rapport bénéfices/risques, en coordination avec l'équipe de cardiologie qui suit le patient	Ajout à la suite du retour du groupe de lecture.

				afin de gérer l'arrêt et la reprise de l'anticoagulation.	
52	Il est recommandé d'évaluer soigneusement le risque de thrombose, éventuellement après recours à une équipe spécialisée, chez un patient présentant un SAPL et candidat à une PBR.	100 %	97,1 %	Il est recommandé d'évaluer soigneusement le risque de thrombose, éventuellement après recours à une équipe spécialisée, chez un patient présentant un SAPL et candidat à une PBR. Chez les patients avec anticorps triples positifs ou avec antécédent de CAPS, un avis spécialisé est recommandé.	Modification rédactionnelle à la suite des avis du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail.
53	Nous suggérons d'envisager une alternative à la voie transpariétale chez les patients à risque modéré ou important de thrombose.	87,5 %	96,9 %	Il est recommandé d'envisager une alternative à la voie transpariétale chez les patients à risque modéré ou important de thrombose, selon les possibilités locales.	Modification rédactionnelle pour se conformer à la rédaction recommandée par la HAS et demande de la CRPPI.
54	Il est recommandé de poursuivre l'hydroxychloroquine en cas de réalisation d'une PBR.	100 %	100 %	Recommandation supprimée	Suppression à la suite du retour du groupe de lecture et des discussions dans le groupe de travail (recommandation non pertinente).

Références bibliographiques

- [1] Bollée G, Martinez F, Moulin B, Meulders Q, Rougier J-P, Baumelou A, et al. Renal biopsy practice in France: results of a nationwide study. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25:3579–85. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq254>.
- [2] MacGinley R, Champion De Crespigny PJ, Gutman T, Lopez-Vargas P, Manera K, Menahem S, et al. KHA-CARI Guideline recommendations for renal biopsy. *Nephrology (Carlton)* 2019;24:1205–13. <https://doi.org/10.1111/nep.13662>.
- [3] Halimi J-M, Gatault P, Longuet H, Barbet C, Bisson A, Sautenet B, et al. Major Bleeding and Risk of Death after Percutaneous Native Kidney Biopsies: A French Nationwide Cohort Study. *Clin J Am Soc Nephrol* 2020;15:1587–94. <https://doi.org/10.2215/CJN.14721219>.
- [4] Eiro M, Katoh T, Watanabe T. Risk factors for bleeding complications in percutaneous renal biopsy. *Clin Exp Nephrol* 2005;9:40–5. <https://doi.org/10.1007/s10157-004-0326-7>.
- [5] Xu D-M, Chen M, Zhou F, Zhao M-H. Risk Factors for Severe Bleeding Complications in Percutaneous Renal Biopsy. *Am J Med Sci* 2017;353:230–5. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2016.12.019>.
- [6] Torres Muñoz A, Valdez-Ortiz R, González-Parra C, Espinoza-Dávila E, Morales-Buenrostro LE, Correa-Rotter R. Percutaneous renal biopsy of native kidneys: efficiency, safety and risk factors associated with major complications. *Arch Med Sci* 2011;7:823–31. <https://doi.org/10.5114/aoms.2011.25557>.
- [7] Mendelssohn DC, Cole EH. Outcomes of percutaneous kidney biopsy, including those of solitary native kidneys. *Am J Kidney Dis* 1995;26:580–5. [https://doi.org/10.1016/0272-6386\(95\)90592-8](https://doi.org/10.1016/0272-6386(95)90592-8).
- [8] Délivrance de l'information à la personne sur son état de santé. Haute Autorité de Santé n.d. https://www.has-sante.fr/jcms/c_1261551/fr/delivrance-de-l-information-a-la-personne-sur-son-etat-de-sante (accessed May 26, 2022).
- [9] Molliex S, Pierre S, Bléry C, Marret E, Beloeil H. [Routine preinterventional tests]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2012;31:752–63. <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2012.06.009>.
- [10] Tøndel C, Vikse BE, Bostad L, Svarstad E. Safety and complications of percutaneous kidney biopsies in 715 children and 8573 adults in Norway 1988-2010. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012;7:1591–7. <https://doi.org/10.2215/CJN.02150212>.
- [11] Lees JS, McQuarrie EP, Mordi N, Geddes CC, Fox JG, Mackinnon B. Risk factors for bleeding complications after nephrologist-performed native renal biopsy. *Clin Kidney J* 2017;10:573–7. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfx012>.
- [12] Simard-Meilleur M-C, Troyanov S, Roy L, Dalaire E, Brachemi S. Risk factors and timing of native kidney biopsy complications. *Nephron Extra* 2014;4:42–9. <https://doi.org/10.1159/000360087>.
- [13] Patel IJ, Davidson JC, Nikolic B, Salazar GM, Schwartzberg MS, Walker TG, et al. Consensus guidelines for periprocedural management of coagulation status and hemostasis risk in percutaneous image-guided interventions. *J Vasc Interv Radiol* 2012;23:727–36. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.02.012>.
- [14] Davis CL, Chandler WL. Thromboelastography for the prediction of bleeding after transplant renal biopsy. *J Am Soc Nephrol* 1995;6:1250–5. <https://doi.org/10.1681/ASN.V641250>.
- [15] Maya ID, Maddela P, Barker J, Allon M. Percutaneous renal biopsy: comparison of blind and real-time ultrasound-guided technique. *Semin Dial* 2007;20:355–8. <https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2007.00295.x>.
- [16] Slichter SJ. Evidence-based platelet transfusion guidelines. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2007:172–8. <https://doi.org/10.1182/asheducation-2007.1.172>.
- [17] Vinholt PJ. The role of platelets in bleeding in patients with thrombocytopenia and hematological disease. *Clin Chem Lab Med* 2019;57:1808–17. <https://doi.org/10.1515/cclm-2019-0380>.
- [18] Tefferi A, Barbui T. Polycythemia vera and essential thrombocythemia: 2021 update on diagnosis, risk-stratification and management. *Am J Hematol* 2020;95:1599–613. <https://doi.org/10.1002/ajh.26008>.
- [19] Malloy PC, Grassi CJ, Kundu S, Gervais DA, Miller DL, Osnis RB, et al. Consensus guidelines for periprocedural management of coagulation status and hemostasis risk in percutaneous image-guided interventions. *J Vasc Interv Radiol* 2009;20:S240–249. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2008.11.027>.
- [20] Thachil J. Abnormal coagulation tests before kidney biopsies-what next? *Clin Kidney J* 2013;6:50–4. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfs163>.
- [21] Chee YL, Crawford JC, Watson HG, Greaves M. Guidelines on the assessment of bleeding risk prior to surgery or invasive procedures. British Committee for Standards in Haematology. *Br J Haematol* 2008;140:496–504. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2007.06968.x>.
- [22] Bonhomme F, Ajzenberg N, Schved J-F, Molliex S, Samama C-M, French Anaesthetic and Intensive Care Committee on Evaluation of Routine Preoperative Testing, et al. Pre-interventional haemostatic assessment: Guidelines from the French Society of

- Anaesthesia and Intensive Care. *Eur J Anaesthesiol* 2013;30:142–62. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32835f66cd>.
- [23] Cosmi B, Alatri A, Cattaneo M, Gresele P, Marietta M, Rodeghiero F, et al. Assessment of the risk of bleeding in patients undergoing surgery or invasive procedures: Guidelines of the Italian Society for Haemostasis and Thrombosis (SISET). *Thromb Res* 2009;124:e6–12. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2009.08.005>.
- [24] Overview | Routine preoperative tests for elective surgery | Guidance | NICE n.d. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng45> (accessed February 9, 2022).
- [25] Levy JH, Szlam F, Wolberg AS, Winkler A. Clinical use of the activated partial thromboplastin time and prothrombin time for screening: a review of the literature and current guidelines for testing. *Clin Lab Med* 2014;34:453–77. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2014.06.005>.
- [26] Feely MA, Collins CS, Daniels PR, Kebede EB, Jatoi A, Mauck KF. Preoperative testing before noncardiac surgery: guidelines and recommendations. *Am Fam Physician* 2013;87:414–8.
- [27] de Moerloose P, Neerman-Arbez M. Congenital fibrinogen disorders. *Semin Thromb Hemost* 2009;35:356–66. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1225758>.
- [28] Bowman M, Mundell G, Grabell J, Hopman WM, Rapson D, Lillicrap D, et al. Generation and validation of the Condensed MCMDM-1VWD Bleeding Questionnaire for von Willebrand disease. *J Thromb Haemost* 2008;6:2062–6. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2008.03182.x>.
- [29] Rodeghiero F, Michel M, Gernsheimer T, Ruggeri M, Blanchette V, Bussel JB, et al. Standardization of bleeding assessment in immune thrombocytopenia: report from the International Working Group. *Blood* 2013;121:2596–606. <https://doi.org/10.1182/blood-2012-07-442392>.
- [30] Rodeghiero F, Tassetto A, Castaman G. How to estimate bleeding risk in mild bleeding disorders. *J Thromb Haemost* 2007;5 Suppl 1:157–66. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2007.02520.x>.
- [31] Tassetto A, Castaman G, Rodeghiero F. Bleeders, bleeding rates, and bleeding score. *J Thromb Haemost* 2013;11 Suppl 1:142–50. <https://doi.org/10.1111/jth.12248>.
- [32] Ortel TL. Antiphospholipid syndrome: laboratory testing and diagnostic strategies. *Am J Hematol* 2012;87 Suppl 1:S75–81. <https://doi.org/10.1002/ajh.23196>.
- [33] Tagariello G, Radossi P, Salviato R, Zardo M, De Valentin L, Basso M, et al. Clinical relevance of isolated prolongation of the activated partial thromboplastin time in a cohort of adults undergoing surgical procedures. *Blood Transfus* 2017;15:557–61. <https://doi.org/10.2450/2016.0047-16>.
- [34] Atiq F, Wuijster E, de Maat MPM, Kruij MJHA, Cnossen MH, Leebeek FWG. Criteria for low von Willebrand factor diagnosis and risk score to predict future bleeding. *J Thromb Haemost* 2021;19:719–31. <https://doi.org/10.1111/jth.15227>.
- [35] Gewirtz AS, Miller ML, Keys TF. The clinical usefulness of the preoperative bleeding time. *Arch Pathol Lab Med* 1996;120:353–6.
- [36] Peterson P, Hayes TE, Arkin CF, Bovill EG, Fairweather RB, Rock WA, et al. The preoperative bleeding time test lacks clinical benefit: College of American Pathologists' and American Society of Clinical Pathologists' position article. *Arch Surg* 1998;133:134–9. <https://doi.org/10.1001/archsurg.133.2.134>.
- [37] Lehman CM, Blaylock RC, Alexander DP, Rodgers GM. Discontinuation of the bleeding time test without detectable adverse clinical impact. *Clin Chem* 2001;47:1204–11.
- [38] Biologie des anomalies de l'hémostase. Haute Autorité de Santé n.d. https://www.has-sante.fr/jcms/c_1009982/fr/biologie-des-anomalies-de-l-hemostase (accessed February 28, 2022).
- [39] Caron C. Techniques biologiques. *Hématologie* 2014;20:14–22. <https://doi.org/10.1684/hma.2014.0883>.
- [40] Podda GM, Bucciarelli P, Lussana F, Lecchi A, Cattaneo M. Usefulness of PFA-100 testing in the diagnostic screening of patients with suspected abnormalities of hemostasis: comparison with the bleeding time. *J Thromb Haemost* 2007;5:2393–8. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2007.02752.x>.
- [41] Hayward CPM, Harrison P, Cattaneo M, Ortel TL, Rao AK, Platelet Physiology Subcommittee of the Scientific and Standardization Committee of the International Society on Thrombosis and Haemostasis. Platelet function analyzer (PFA)-100 closure time in the evaluation of platelet disorders and platelet function. *J Thromb Haemost* 2006;4:312–9. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2006.01771.x>.
- [42] van den Hoogen MWF, Verbruggen BW, Polenewen R, Hilbrands LB, Nováková IRO. Use of the platelet function analyzer to minimize bleeding complications after renal biopsy. *Thromb Res* 2009;123:515–22. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2008.07.001>.
- [43] Islam N, Fulop T, Zsom L, Miller E, Mire CD, Lebrun CJ, et al. Do platelet function analyzer-100 testing results correlate with bleeding events after percutaneous renal biopsy? *Clin Nephrol* 2010;73:229–37. <https://doi.org/10.5414/cnp73229>.
- [44] Ranghino A, Mella A, Borchiellini A, Nappo A, Manzione AM, Gallo E, et al. Assessment of platelet function analyzer (PFA-100) in kidney transplant

- patients before renal allograft biopsy: a retrospective single-center analysis. *Transplant Proc* 2014;46:2259–62. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2014.07.052>.
- [45] Kuiper GJAJM, Christiaans MHL, Mullens MHJM, Ten Cate H, Hamulýak K, Henskens YMC. Routine haemostasis testing before transplanted kidney biopsy: a cohort study. *Transpl Int* 2018;31:302–12. <https://doi.org/10.1111/tri.13090>.
- [46] Corapi KM, Chen JLT, Balk EM, Gordon CE. Bleeding complications of native kidney biopsy: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2012;60:62–73. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2012.02.330>.
- [47] Korbet SM, Gashti CN, Evans JK, Whittier WL. Risk of percutaneous renal biopsy of native kidneys in the evaluation of acute kidney injury. *Clin Kidney J* 2018;11:610–5. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfy048>.
- [48] Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition. *Crit Care* 2016;20:100. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1265-x>.
- [49] Kozek-Langenecker SA, Afshari A, Albaladejo P, Santullano CAA, De Robertis E, Filipescu DC, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2013;30:270–382. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32835f4d5b>.
- [50] Swieringa F, Lancé MD, Fuchs B, Feijge M a. H, Solecka BA, Verheijen LPJ, et al. Desmopressin treatment improves platelet function under flow in patients with postoperative bleeding. *J Thromb Haemost* 2015;13:1503–13. <https://doi.org/10.1111/jth.13007>.
- [51] Colucci G, Stutz M, Rochat S, Conte T, Pavicic M, Reusser M, et al. The effect of desmopressin on platelet function: a selective enhancement of pro-coagulant COAT platelets in patients with primary platelet function defects. *Blood* 2014;123:1905–16. <https://doi.org/10.1182/blood-2013-04-497123>.
- [52] Anandagoda N, Jayawardene S, Macdougall IC, Shah S. Desmopressin use prior to renal transplant biopsy—does it fit? *Clin Kidney J* 2014;7:602–4. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfu110>.
- [53] Barrios RHS, Burguera Vion V, Álvarez Nadal M, Cintra Cabrera M, Elías Triviño S, Villa Hurtado D, et al. Safety of renal biopsy bleeding prophylaxis with desmopressin. *J Int Med Res* 2021;49:3000605211040764. <https://doi.org/10.1177/03000605211040764>.
- [54] Vornicu A, Obrișcă B, Cotruta B, Dulămea AO, Căceaune N, Ismail G. Case Report: Hyponatremia Secondary to Desmopressin Administration Prior to Percutaneous Kidney Biopsy: A Case-Based Review. *Front Med (Lausanne)* 2021;8:696904. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.696904>.
- [55] Rao NS, Chandra A. Intranasal desmopressin reduces renal biopsy-related bleeding and serum sodium levels in patients with reduced renal function. *Clin Kidney J* 2020;13:1063–7. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfz114>.
- [56] Rietveld IM, Lijfering WM, le Cessie S, Bos MHA, Rosendaal FR, Reitsma PH, et al. High levels of coagulation factors and venous thrombosis risk: strongest association for factor VIII and von Willebrand factor. *J Thromb Haemost* 2019;17:99–109. <https://doi.org/10.1111/jth.14343>.
- [57] Desborough MJR, Oakland KA, Landoni G, Crivellari M, Doree C, Estcourt LJ, et al. Desmopressin for treatment of platelet dysfunction and reversal of antiplatelet agents: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Thromb Haemost* 2017;15:263–72. <https://doi.org/10.1111/jth.13576>.
- [58] Korbet SM, Volpini KC, Whittier WL. Percutaneous renal biopsy of native kidneys: a single-center experience of 1,055 biopsies. *Am J Nephrol* 2014;39:153–62. <https://doi.org/10.1159/000358334>.
- [59] Roccatello D, Sciascia S, Rossi D, Naretto C, Bazzan M, Solfietti L, et al. Outpatient percutaneous native renal biopsy: safety profile in a large monocentric cohort. *BMJ Open* 2017;7:e015243. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-015243>.
- [60] Manno C, Bonifati C, Torres DD, Campobasso N, Schena FP. Desmopressin acetate in percutaneous ultrasound-guided kidney biopsy: a randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis* 2011;57:850–5. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2010.12.019>.
- [61] Whittier WL. Percutaneous kidney biopsy: “the needle and the damage done”? *Am J Kidney Dis* 2011;57:808–10. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2011.02.375>.
- [62] Manno C, Strippoli GFM, Arnesano L, Bonifati C, Campobasso N, Gesualdo L, et al. Predictors of bleeding complications in percutaneous ultrasound-guided renal biopsy. *Kidney Int* 2004;66:1570–7. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2004.00922.x>.
- [63] Noris M, Remuzzi G. Uremic bleeding: closing the circle after 30 years of controversies? *Blood* 1999;94:2569–74.
- [64] Mannucci PM, Remuzzi G, Pusineri F, Lombardi R, Valsecchi C, Mecca G, et al. Deamino-8-D-arginine vasopressin shortens the bleeding time in uremia. *N Engl J Med* 1983;308:8–12. <https://doi.org/10.1056/NEJM198301063080102>.
- [65] Kaufmann JE, Vischer UM. Cellular mechanisms of the hemostatic effects of desmopressin (DDAVP). *J Thromb Haemost* 2003;1:682–9. <https://doi.org/10.1046/j.1538-7836.2003.00190.x>.

- [66] Radhakrishnan S, Chanchlani R, Connolly B, Langlois V. Pre-procedure desmopressin acetate to reduce bleeding in renal failure: does it really work? *Nephron Clin Pract* 2014;128:45–8. <https://doi.org/10.1159/000362455>.
- [67] Peters B, Hadimeri H, Mölne J, Nasic S, Jensen G, Stegmayr B. Desmopressin (Octostim®) before a native kidney biopsy can reduce the risk for biopsy complications in patients with impaired renal function: A pilot study. *Nephrology (Carlton)* 2018;23:366–70. <https://doi.org/10.1111/nep.13004>.
- [68] Antiagrégants plaquettaires : prise en compte des risques thrombotique et hémorragique en cas de geste endoscopique chez le coronarien. Haute Autorité de Santé n.d. https://www.has-sante.fr/jcms/c_1294540/fr/antiagregants-plaquettaires-prise-en-compte-des-risques-thrombotique-et-hemorragique-en-cas-de-geste-endoscopique-chez-le-coronarien (accessed February 17, 2022).
- [69] Gupta RK, Balogun RA. Native renal biopsies: complications and glomerular yield between radiologists and nephrologists. *J Nephrol* 2005;18:553–8.
- [70] Chung S, Koh ES, Kim SJ, Yoon HE, Park CW, Chang YS, et al. Safety and tissue yield for percutaneous native kidney biopsy according to practitioner and ultrasound technique. *BMC Nephrol* 2014;15:96. <https://doi.org/10.1186/1471-2369-15-96>.
- [71] Esposito V, Mazzon G, Baiardi P, Torreggiani M, Semeraro L, Catucci D, et al. Safety and adequacy of percutaneous kidney biopsy performed by nephrology trainees. *BMC Nephrol* 2018;19:14. <https://doi.org/10.1186/s12882-017-0796-y>.
- [72] Torigoe K, Muta K, Tsuji K, Yamashita A, Abe S, Ota Y, et al. Safety of Renal Biopsy by Physicians with Short Nephrology Experience. *Healthcare (Basel)* 2021;9:474. <https://doi.org/10.3390/healthcare9040474>.
- [73] Dawoud D, Lyndon W, Mrug S, Bissler JJ, Mrug M. Impact of ultrasound-guided kidney biopsy simulation on trainee confidence and biopsy outcomes. *Am J Nephrol* 2012;36:570–4. <https://doi.org/10.1159/000345305>.
- [74] Bobot M, Maisons V, Chopinet S, Bureau C, Luque Y, Comité scientifique du Club des Jeunes Néphrologues. National survey of invasive procedural training for nephrology fellows and residents in France: from bedside mentoring to simulation-based teaching. *Clin Kidney J* 2021;14:445–7. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa111>.
- [75] Hergesell O, Felten H, Andrassy K, Kühn K, Ritz E. Safety of ultrasound-guided percutaneous renal biopsy-retrospective analysis of 1090 consecutive cases. *Nephrology Dialysis Transplantation* 1998;13:975–7. <https://doi.org/10.1093/ndt/13.4.975>.
- [76] Nass K, O'Neill WC. Bedside renal biopsy: ultrasound guidance by the nephrologist. *Am J Kidney Dis* 1999;34:955–9. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(99\)70058-2](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(99)70058-2).
- [77] Bataille S, Jourde N, Daniel L, Mondain J-R, Faure M, Gobert P, et al. Comparative safety and efficiency of five percutaneous kidney biopsy approaches of native kidneys: a multicenter study. *Am J Nephrol* 2012;35:387–93. <https://doi.org/10.1159/000337932>.
- [78] Prasad N, Kumar S, Manjunath R, Bhadauria D, Kaul A, Sharma RK, et al. Real-time ultrasound-guided percutaneous renal biopsy with needle guide by nephrologists decreases post-biopsy complications. *Clin Kidney J* 2015;8:151–6. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfv012>.
- [79] Ali H, Murtaza A, Anderton J, Ahmed A. Post renal biopsy complication rate and diagnostic yield comparing hands free (ultrasound-assisted) and ultrasound-guided biopsy techniques of renal allografts and native kidneys. *Springerplus* 2015;4:491. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1292-0>.
- [80] Lee SM, King J, Spargo BH. Efficacy of percutaneous renal biopsy in obese patients under computerized tomographic guidance. *Clin Nephrol* 1991;35:123–9.
- [81] Cluzel P, Martinez F, Bellin MF, Michalik Y, Beaufile H, Jouanneau C, et al. Transjugular versus percutaneous renal biopsy for the diagnosis of parenchymal disease: comparison of sampling effectiveness and complications. *Radiology* 2000;215:689–93. <https://doi.org/10.1148/radiology.215.3.r00ma07689>.
- [82] Fine DM, Arepally A, Hofmann LV, Mankowitz SG, Atta MG. Diagnostic utility and safety of transjugular kidney biopsy in the obese patient. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:1798–802. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfh246>.
- [83] Schmid A, Jacobi J, Kuefner MA, Lell M, Wuest W, Mayer-Kadner I, et al. Transvenous Renal Transplant via a Transfemoral Approach. *Am J Transplant* 2013;13:1262–71. <https://doi.org/10.1111/ajt.12199>.
- [84] Thompson BC, Kingdon E, Johnston M, Tibballs J, Watkinson A, Jarmulowicz M, et al. Transjugular kidney biopsy. *Am J Kidney Dis* 2004;43:651–62. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2004.01.001>.
- [85] Bolufer M, García-Carro C, Agraz I, Díez Miranda I, Jaramillo J, Arredondo K, et al. Utility of transjugular renal biopsy as an alternative to percutaneous biopsy. *Nefrologia (Engl Ed)* 2020;40:634–9. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.04.018>.
- [86] St Jeor JD, Reisenauer CJ, Andrews JC, Fleming CJ, Misra S, Takahashi EA. Transjugular Renal Biopsy Bleeding Risk and Diagnostic Yield: A Systematic Review. *J Vasc Interv Radiol* 2020;31:2106–12. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2020.07.016>.

- [87] Halimi J-M, Gatault P, Longuet H, Barbet C, Goumard A, Gueguen J, et al. Major Bleeding of Transjugular Native Kidney Biopsies. A French Nationwide Cohort Study. *Kidney International Reports* 2021;6:2594–603. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2021.07.011>.
- [88] Shetye KR, Kavoussi LR, Ramakumar S, Fugita OE, Jarrett TW. Laparoscopic renal biopsy: a 9-year experience. *BJU Int* 2003;91:817–20. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2003.04243.x>.
- [89] Gimenez LF, Micali S, Chen RN, Moore RG, Kavoussi LR, Scheel PJ. Laparoscopic renal biopsy. *Kidney Int* 1998;54:525–9. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.1998.00006.x>.
- [90] Micali S, Zordani A, Galli R, Martorana E, Piccoli M, Cappelli G, et al. Retroperitoneoscopic single site renal biopsy surgery: right indications for the right technique. *BMC Urol* 2014;14:80. <https://doi.org/10.1186/1471-2490-14-80>.
- [91] Burstein DM, Korbet SM, Schwartz MM. The use of the automatic core biopsy system in percutaneous renal biopsies: a comparative study. *Am J Kidney Dis* 1993;22:545–52. [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(12\)80927-9](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(12)80927-9).
- [92] Mai J, Yong J, Dixon H, Makris A, Aravindan A, Suranyi MG, et al. Is bigger better? A retrospective analysis of native renal biopsies with 16 Gauge versus 18 Gauge automatic needles. *Nephrology (Carlton)* 2013;18:525–30. <https://doi.org/10.1111/nep.12093>.
- [93] Chunduri S, Whittier WL, Korbet SM. Adequacy and complication rates with 14- vs. 16-gauge automated needles in percutaneous renal biopsy of native kidneys. *Semin Dial* 2015;28:E11-14. <https://doi.org/10.1111/sdi.12332>.
- [94] Nicholson ML, Wheatley TJ, Doughman TM, White SA, Morgan JD, Veitch PS, et al. A prospective randomized trial of three different sizes of core-cutting needle for renal transplant biopsy. *Kidney Int* 2000;58:390–5. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2000.00177.x>.
- [95] Babaei Jandaghi A, Lebady M, Zamani A-A, Heidarzadeh A, Monfared A, Pourghorban R. A Randomised Clinical Trial to Compare Coaxial and Noncoaxial Techniques in Percutaneous Core Needle Biopsy of Renal Parenchyma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2017;40:106–11. <https://doi.org/10.1007/s00270-016-1466-3>.
- [96] Al Turk AA, Estiverne C, Agrawal PR, Michaud JM. Trends and outcomes of the use of percutaneous native kidney biopsy in the United States: 5-year data analysis of the Nationwide Inpatient Sample. *Clin Kidney J* 2018;11:330–6. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfx102>.
- [97] Augusto J-F, Lassalle V, Fillatre P, Perrotin D, Meziari F, Schenck-Dhif M, et al. Safety and diagnostic yield of renal biopsy in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 2012;38:1826–33. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2634-9>.
- [98] Schorr M, Roshanov PS, Weir MA, House AA. Frequency, Timing, and Prediction of Major Bleeding Complications From Percutaneous Renal Biopsy. *Can J Kidney Health Dis* 2020;7:2054358120923527. <https://doi.org/10.1177/2054358120923527>.
- [99] Pombas B, Rodríguez E, Sánchez J, Radosevic A, Gimeno J, Busto M, et al. Risk Factors Associated with Major Complications after Ultrasound-Guided Percutaneous Renal Biopsy of Native Kidneys. *Kidney Blood Press Res* 2020;45:122–30. <https://doi.org/10.1159/000504544>.
- [100] Whittier WL, Korbet SM. Timing of complications in percutaneous renal biopsy. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:142–7. <https://doi.org/10.1097/01.asn.0000102472.37947.14>.
- [101] Aaltonen S, Finne P, Honkanen E. Outpatient Kidney Biopsy: A Single Center Experience and Review of Literature. *Nephron* 2020;144:14–20. <https://doi.org/10.1159/000503255>.
- [102] Whittier WL, Gashti C, Saltzberg S, Korbet S. Comparison of native and transplant kidney biopsies: diagnostic yield and complications. *Clin Kidney J* 2018;11:616–22. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfy051>.
- [103] Šimunov B, Gunjača M, Čingel B, Škegro D, Knotek M. Safety of Outpatient Kidney Biopsies. *Nephron* 2018;138:275–9. <https://doi.org/10.1159/000484991>.
- [104] Mejía-Vilet JM, Márquez-Martínez MA, Cordova-Sanchez BM, Ibarguengoitia MC, Correa-Rotter R, Morales-Buenrostro LE. Simple risk score for prediction of haemorrhagic complications after a percutaneous renal biopsy. *Nephrology (Carlton)* 2018;23:523–9. <https://doi.org/10.1111/nep.13055>.
- [105] Azmat R, Siddiqui AB, Khan MTR, Sunder S, Kashif W. Bleeding complications post ultrasound guided renal biopsy - A single centre experience from Pakistan. *Ann Med Surg (Lond)* 2017;21:85–8. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2017.06.057>.
- [106] Altindal M, Yildirim T, Turkmen E, Unal M, Boga I, Yilmaz R, et al. Safety of Percutaneous Ultrasound-Guided Kidney Biopsy in Patients with AA Amyloidosis. *Nephron* 2015;131:17–22. <https://doi.org/10.1159/000437443>.
- [107] Zhang P-P, Ge Y-C, Li S-J, Xie H-L, Li L-S, Liu Z-H. Renal biopsy in type 2 diabetes: timing of complications and evaluating of safety in Chinese patients. *Nephrology (Carlton)* 2011;16:100–5. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1797.2010.01369.x>.
- [108] Jiang SH-T, Karpe KM, Talaulikar GS. Safety and predictors of complications of renal biopsy in the outpatient setting. *Clin Nephrol* 2011;76:464–9. <https://doi.org/10.5414/cn107128>.

- [109] Carrington CP, Williams A, Griffiths DF, Riley SG, Donovan KL. Adult day-case renal biopsy: a single-centre experience. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26:1559–63. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq571>.
- [110] Margaryan A, Perazella MA, Mahnensmith RL, Abu-Alfa AK. Experience with outpatient computed tomographic-guided renal biopsy. *Clin Nephrol* 2010;74:440–5. <https://doi.org/10.5414/cnp74440>.
- [111] Maya ID, Allon M. Percutaneous renal biopsy: outpatient observation without hospitalization is safe. *Semin Dial* 2009;22:458–61. <https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2009.00609.x>.
- [112] Stratta P, Canavese C, Marengo M, Mesiano P, Besso L, Quaglia M, et al. Risk management of renal biopsy: 1387 cases over 30 years in a single centre. *Eur J Clin Invest* 2007;37:954–63. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2007.01885.x>.
- [113] Fraser IR, Fairley KF. Renal biopsy as an outpatient procedure. *Am J Kidney Dis* 1995;25:876–8. [https://doi.org/10.1016/0272-6386\(95\)90569-3](https://doi.org/10.1016/0272-6386(95)90569-3).
- [114] McMahon GM, McGovern ME, Bijol V, Benson CB, Foley R, Munkley K, et al. Development of an outpatient native kidney biopsy service in low-risk patients: a multidisciplinary approach. *Am J Nephrol* 2012;35:321–6. <https://doi.org/10.1159/000337359>.
- [115] Lin WC, Yang Y, Wen YK, Chang CC. Outpatient versus inpatient renal biopsy: a retrospective study. *Clin Nephrol* 2006;66:17–24. <https://doi.org/10.5414/cnp66017>.
- [116] Abuelo JG. How long should patients be observed after percutaneous kidney biopsies? *Nephrol Dial Transplant* 2019;34:1979–81. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz157>.
- [117] Bonani M, Seeger H, Weber N, Lorenzen JM, Wüthrich RP, Kistler AD. Safety of Kidney Biopsy when Performed as an Outpatient Procedure. *Kidney Blood Press Res* 2021;46:310–22. <https://doi.org/10.1159/000515439>.
- [118] Godier A, Fontana P, Motte S, Steib A, Bonhomme F, Schlumberger S, et al. Management of antiplatelet therapy in patients undergoing elective invasive procedures: Proposals from the French Working Group on perioperative hemostasis (GIHP) and the French Study Group on thrombosis and hemostasis (GFHT). In collaboration with the French Society for Anesthesia and Intensive Care (SFAR). *Arch Cardiovasc Dis* 2018;111:210–23. <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2017.12.004>.
- [119] Albaladejo P, Marret E, Samama C-M, Collet J-P, Abhay K, Loutrel O, et al. Non-cardiac surgery in patients with coronary stents: the RECO study. *Heart* 2011;97:1566–72. <https://doi.org/10.1136/hrt.2011.224519>.
- [120] Oscarsson A, Gupta A, Fredrikson M, Järhult J, Nyström M, Pettersson E, et al. To continue or discontinue aspirin in the perioperative period: a randomized, controlled clinical trial. *Br J Anaesth* 2010;104:305–12. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq003>.
- [121] Mantz J, Samama CM, Tubach F, Devereaux PJ, Collet J-P, Albaladejo P, et al. Impact of preoperative maintenance or interruption of aspirin on thrombotic and bleeding events after elective non-cardiac surgery: the multicentre, randomized, blinded, placebo-controlled, STRATAGEM trial. *Br J Anaesth* 2011;107:899–910. <https://doi.org/10.1093/bja/aer274>.
- [122] Mackinnon B, Fraser E, Simpson K, Fox JG, Geddes C. Is it necessary to stop antiplatelet agents before a native renal biopsy? *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:3566–70. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn282>.
- [123] Atwell TD, Smith RL, Hesley GK, Callstrom MR, Schleck CD, Harmsen WS, et al. Incidence of bleeding after 15,181 percutaneous biopsies and the role of aspirin. *AJR Am J Roentgenol* 2010;194:784–9. <https://doi.org/10.2214/AJR.08.2122>.
- [124] Hogan JJ, Mocanu M, Berns JS. The Native Kidney Biopsy: Update and Evidence for Best Practice. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016;11:354–62. <https://doi.org/10.2215/CJN.05750515>.
- [125] Roose SP, Rutherford BR. Selective Serotonin Reuptake Inhibitors and Operative Bleeding Risk: A Review of the Literature. *J Clin Psychopharmacol* 2016;36:704–9. <https://doi.org/10.1097/JCP.0000000000000575>.
- [126] Douketis JD, Spyropoulos AC, Spencer FA, Mayr M, Jaffer AK, Eckman MH, et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012;141:e326S–e350S. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2298>.
- [127] Douketis JD. Anticoagulation therapy: Perioperative anticoagulation-are we at “a bridge too far”? *Nat Rev Cardiol* 2015;12:133–4. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2015.7>.
- [128] Steinberg BA, Peterson ED, Kim S, Thomas L, Gersh BJ, Fonarow GC, et al. Use and outcomes associated with bridging during anticoagulation interruptions in patients with atrial fibrillation: findings from the Outcomes Registry for Better Informed Treatment of Atrial Fibrillation (ORBIT-AF). *Circulation* 2015;131:488–94. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.011777>.
- [129] Douketis JD, Spyropoulos AC, Kaatz S, Becker RC, Caprini JA, Dunn AS, et al. Perioperative Bridging Anticoagulation in Patients with Atrial Fibrillation. N

- Engl J Med 2015;373:823–33. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1501035>.
- [130] Saunders KH, Erkan D, Lockshin MD. Perioperative management of antiphospholipid antibody-positive patients. *Curr Rheumatol Rep* 2014;16:426. <https://doi.org/10.1007/s11926-014-0426-7>.
- [131] Zuo Y, Barbhaiya M, Erkan D. Primary Thrombosis Prophylaxis in Persistently Antiphospholipid Antibody-Positive Individuals: Where Do We Stand in 2018? *Curr Rheumatol Rep* 2018;20:66. <https://doi.org/10.1007/s11926-018-0775-8>.
- [132] Sciascia S, Sanna G, Murru V, Roccatello D, Khamashta MA, Bertolaccini ML. The global anti-phospholipid syndrome score in primary APS. *Rheumatology (Oxford)* 2015;54:134–8. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keu307>.
- [133] Uthman I, Noureldine MHA, Ruiz-Irastorza G, Khamashta M. Management of antiphospholipid syndrome. *Ann Rheum Dis* 2019;78:155–61. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-213846>.
- [134] Garcia D, Erkan D. Diagnosis and Management of the Antiphospholipid Syndrome. *N Engl J Med* 2018;378:2010–21. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1705454>.
- [135] Nielly H, Mathian A, Cazenave M, Izzedine H, Haroche J, Cohen-Aubart F, et al. Safety and effectiveness of transjugular renal biopsy for systemic lupus erythematosus and antiphospholipid antibody syndrome patients taking antithrombotics. *Nephrol Dial Transplant* 2020;35:1721–9. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz085>.

Participants

Les organismes professionnels et associations de patients et d'usagers suivants ont été sollicités pour proposer des experts conviés à titre individuel dans les groupes de travail/lecture.

Association de malades du syndrome néphrotique	Groupe français d'étude sur l'hémostase et la thrombose
Association pour l'information et la recherche sur les maladies rénales génétiques	Renaloo
Club des jeunes néphrologues	Société d'imagerie génito-urinaire
Club francophone de pathologie rénale	Société française de radiologie
Conseil national professionnel de néphrologie	Société francophone de néphrologie, dialyse et transplantation
Fédération de radiologie interventionnelle	
France Rein	

Groupe de travail

Dr Louis de Laforcade, néphrologue – Président du groupe de travail, Libourne

Pr Dominique Guerrot, néphrologue – Vice-président du groupe de travail, Rouen

Dr Mickaël Bobot, néphrologue, Marseille

Pr Jean-Jacques Boffa, néphrologue, Paris

Pr Christophe Bovy, néphrologue, Liège

Dr Claire Cartery, néphrologue, Valenciennes

Pr Dominique Chauveau, néphrologue, Toulouse

Dr Victor Gueutin, néphrologue, Caen

Pr Corinne Isnard-Bagnis, néphrologue, Paris

Pr Noémie Jourde-Chiche, néphrologue, Marseille

Pr Alexandre Karras, néphrologue, Paris

Dr Aimèle Meftah, néphrologue, Manosque

Dr Clotilde Müller, néphrologue, Strasbourg

Pr Pierre Sié, biologiste – hémostase, Toulouse

Dr Thomas Stehlé, néphrologue, Créteil

Dr Laurence Vrigneaud, néphrologue, Lille

Pr Vincent Vuiblet, néphrologue-anatomopathologiste, Reims

Groupe de lecture

Dr Pascaline Alix, néphrologue, Lyon

Dr François Babinet, néphrologue, Le Mans

Dr Stanislas Bataille, néphrologue, Marseille

Pr Guillaume Bollée, néphrologue, Montréal

Dr Idris Boudhabay, néphrologue, Paris

Dr Albane Brodin Sartorius, néphrologue, Kremlin-Bicêtre

Dr Alice Corthier, néphrologue, Avignon

Dr Aymeric Couturier, néphrologue, Paris

Pr Laurent Daniel, anatomopathologiste, Marseille

Dr Maxime Delrue, médecin vasculaire – hémostase, Paris

Dr Khalil El Karoui, néphrologue, Paris

Dr Nans Florens, néphrologue, Strasbourg

Dr Jacques Fourcade, néphrologue, Chambéry

Dr Caroline Fréguin, néphrologue, Saint-Brieuc

Dr Anne-Sophie Garnier, néphrologue, Angers

Dr Florian Garo, néphrologue, Nîmes

Dr Steven Grangé, néphrologue, Rouen

Pr Nicolas Grenier, radiologue, Bordeaux

Pr Jean-Michel Halimi, néphrologue, Tours

Mme Lydie Houillon, IPA néphrologue, Nancy

M. Fabrice Huré, usager du système de santé

Dr Aurore Labat, néphrologue, Saintes

M. Franck Lamidey, usager du système de santé

Dr Noémie Le Gouellec, médecin interniste, Valenciennes

Dr Alessandra Le Layo, néphrologue, Libourne

Dr Ludivine Lebourg, néphrologue, Rouen

Dr Yosu Luque, néphrologue, Paris

Dr Valentin Maisons, néphrologue, Tours

Dr Catherine Melander, néphrologue, Le Mans

Dr Antoine Morel, néphrologue, Paris

Pr Bruno Moulin, néphrologue, Strasbourg

Pr Philippe Nguyen, biologiste – hémostase, Reims

Dr Jérôme Olagne, anatomopathologiste, Strasbourg

Dr Maud Rabeyrin, anatomopathologiste, Lyon

Dr Thibaut Renouf, néphrologue, Rennes

Pr Olivier Rouvière, radiologue, Lyon

Dr Guillaume Seret, néphrologue, Le Mans

Dr Catherine Ternisien, biologiste – hémostase, Nantes

Dr Claire Vasco, médecin interniste, Libourne

Remerciements

La HAS tient à remercier l'ensemble des participants cités ci-dessus.

Les membres du groupe de travail remercient le Pr Bruno Moulin pour son aide et ses conseils de rédaction.

Abréviations et acronymes

AP	Antiagrégants plaquettaires
AVK	Antivitamine K
AOD	Anticoagulants oraux directs
HBPM	Héparine de bas poids moléculaire
SAPL	Syndrome des antiphospholipides
CAPS	Syndrome catastrophique des antiphospholipides
LA	Lupus anticoagulant
CARI	<i>Caring for Australians and New Zealanders with Kidney Impairment</i>
HLA	<i>Human Leucocyte Antigen</i>
CIRSE	Société européenne de radiologie interventionnelle et cardiovasculaire
DFGe	Débit de filtration glomérulaire estimé
HTA	Hypertension artérielle
ECBU	Examen cyto bactériologique urinaire
KHA	<i>Kidney Health Association</i>
NABM	Nomenclature des actes de biologie médicale
NFS	Numération formule sanguine
PBR	Ponction biopsie rénale
RCP	Réunion de concertation pluridisciplinaire
SFNDT	Société francophone de néphrologie dialyse transplantation
TCA	Temps de céphaline avec activateur
TOP	Temps d'occlusion plaquettaire
TP	Taux de prothrombine
TS	Temps de saignement

Retrouvez tous nos travaux sur
www.has-sante.fr

