

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE



Année 2013

Thèse N° 031/13

**LA TRANSPLANTATION RENALE CHEZ L'ADULTE
PAR DONNEUR VIVANT
EXPERIENCE DU SERVICE D'UROLOGIE DU CHU HASSAN II DE FES**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 04/03/2013

PAR

Mlle. MOURADI MAHA

Née le 15 Mai 1987 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Transplantation rénale - Suivi et évolution - Prélèvement rénal
Techniques chirurgicales - Complications

JURY

M. FARIH MOULAY HASSAN.....	PRESIDENT
Professeur d'Urologie	
M. EL FASSI MOHAMMED JAMAL.....	RAPPORTEUR
Professeur d'Urologie	
M. SQALLI HOUSSAINI TARIK.....	} JUGES
Professeur agrégé de Néphrologie	
M. KHALLOUK ABDELHAK.....	
Professeur agrégé d'Urologie	
M. TAZI MOHAMMED FADL.....	MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant d'Urologie	

SOMMAIRE

I. Introduction	4
II. Histoire de la transplantation rénale :.....	7
III. Aspects juridique, religieux et financier :	10
1. Sur le plan juridique :.....	10
2. Sur le plan religieux :	11
3. Sur le plan financier :	12
IV. Rappel anatomique	14
1. Anatomie du rein et de la voie excrétrice supérieure :.....	14
2. Anatomie de la voie excrétrice supérieure :	25
3. Rapports dans la loge rénale :	27
V. Techniques chirurgicales, du prélèvement à la greffe :.....	33
1. La préparation à la greffe :	33
2. Le prélèvement du rein chez le donneur vivant :.....	35
3. La préparation et la conservation du greffon :.....	47
4. La transplantation du greffon :.....	53
VI. Complications du prélèvement et de la greffe :.....	63
1. Complications du prélèvement rénal chez le donneur vivant :	63
2. Complications de la transplantation rénale chez le receveur :	70
VII. Suivi et évolution du transplanté rénal :	98
1. Suivi postopératoire immédiat	98
2. Circonstances et signes justifiant la consultation en urgence au centre de la transplantation	99
3. Suivi au long cours et résultats	100
VIII. Notre série :	102
1. Patients et méthode :	103
2. Résultats :	110

3. Analyse et discussion	113
3.1 Critères de sélection de nos donneurs	113
3.2 La préparation de nos donneurs	115
3.3 La sélection et la préparation de nos receveurs	124
3.4 Le prélèvement rénal à partir du donneur vivant	149
3.5 Préparation et conservation du greffon	151
3.6 Le temps d'ischémie	153
3.7 La greffe rénale proprement dite	154
3.8 Complications chirurgicales du prélèvement et de la greffe.	156
3.9 Surveillance au long cours et résultats :	160
IX. CONCLUSION :	164
RESUME	167
BIBLIOGRAPHIE	176

INTRODUCTION

I. Introduction

La transplantation rénale est le précurseur des transplantations d'organes. Elle a été permise grâce à l'amélioration des techniques de chirurgie vasculaire, notamment la mise au point des anastomoses vasculaires qui ont ainsi permis de redonner vie à l'organe transplanté. Cependant, ce n'est qu'avec une meilleure connaissance des mécanismes de rejet et la découverte des molécules d'immunosuppression dans les années 1960 qu'on a pu permettre à l'organisme du receveur de tolérer l'organe transplanté. La technique initialement proposée de transplantation hétérotopique du rein dans la fosse iliaque droite reste parfaitement d'actualité. Cette région est la seule à même de permettre le rétablissement d'une continuité vasculaire dans des conditions chirurgicales aisées avec un débit artériel suffisant et avec une proximité du bas appareil urinaire permettant, selon des techniques ayant varié selon les époques, d'y dériver les urines sécrétées par le transplant. Le prélèvement à partir du donneur vivant, a par contre connu une grande révolution, grâce à l'avènement de la chirurgie mini-invasive, qui a permis de diminuer la morbidité chirurgicale tout en maintenant les chances d'un bon résultat chez le receveur.

Par ce travail, nous allons rapporter l'expérience du service d'urologie du CHU Hassan II de Fès en matière de transplantation rénale chez l'adulte à partir du donneur vivant, et ce depuis son agrégation par le ministère de santé en 2010. Nous allons décrire les différentes étapes que suit le malade en IRCT candidat à la greffe, depuis la préparation jusqu'à la réalisation de la greffe et le suivi ultérieur. Les complications, notamment chirurgicales, seront recensées, analysées et discutées afin de mieux les prévenir à l'avenir et garantir à nos malades plus de chances de réussite pour un résultat fiable et durable.

La transplantation rénale est considérée de nos jours le traitement de suppléance de premier choix pour les malades en insuffisance rénale chronique terminale. Elle assure aux greffés un traitement de longue durée, moins contraignant, avec beaucoup moins de dépenses au long cours, et surtout une meilleure qualité de vie. Sans oublier que l'espérance de vie des sujets transplantés est supérieure à celle des malades ayant recours aux autres moyens de suppléance à savoir hémodialyse ou dialyse péritonéale. C'est dire l'importance de promouvoir l'activité de greffe dans notre pays, qui n'est encore qu'à ces début en la matière.

II. Histoire de la transplantation rénale

Plusieurs raisons avaient justifié le choix du rein sur le plan expérimental tant chez l'animal que chez l'homme. Sa dualité permettait l'ablation et la transplantation d'un rein, le rein restant assurant la survie, son pédicule vasculaire bien isolé et d'un bon calibre propice aux anastomoses, sa voie excrétrice facile à rétablir dans sa continuité, la surveillance de sa fonction par les examens de sang et d'urines.

C'est à Vienne, en janvier 1902, qu' Emerich ULLMANN rapporte le première greffe du rein faite au cou chez le chien. [1] En cette même année de 1902, Alexis CARREL à Lyon, après avoir mis au point la chirurgie vasculaire et l'anastomose «bout à bout» par suture circulaire, rapportait ses premières expériences de greffes de rein chez le chien et le chat, sans avoir plus de succès.[2]

Parallèlement, en France, à Lyon Jaboulay osa le premier tenter la greffe rénale chez l'homme. En 1906 ,il rapporta deux cas de greffe de rein d'animaux (porc et chèvre), implantés sur les vaisseaux du coude chez deux femmes en insuffisance rénale grave. Ces deux greffes échouèrent par thrombose des vaisseaux.[3]

Les années suivantes, plusieurs tentatives de greffe furent effectuées, sans succès.

En 1933, Voronoy, chirurgien russe, réalisa la première transplantation rénale chez l'homme au moyen d'un rein de cadavre (Fig.1). Ce rein ne sécréta que quelques millilitres d'urine pendant 48 heures puis le décès survint au quatrième jour.

Ces échecs ont permis de découvrir un des principaux obstacles à la greffe : le rejet, dont l'origine a été attribuée à un problème immunologique dès les années 1950. Les premières tentatives pour pallier ce problème consistaient à réaliser une irradiation de l'organisme receveur, conduisant à la destruction quasi totale des

cellules immunocompétentes et permettant une acceptation prolongée du greffon. Différents médicaments anti-rejets furent testés par la suite, dont les corticoïdes, la mercaptopurine en 1959, puis l'azathioprine en 1961, permettant d'effectuer des transplantations chez l'homme sans avoir recours à l'irradiation.



Figure 1: Technique utilisée par Voronoy pour la première greffe de rein de cadavre humain (publiée dans Vrathebnoe Delo, 1950).

La première transplantation rénale à partir d'un donneur vivant, a eu lieu en 1952, sur le jeune Marius Renard par l'équipe de Louis Michon à l'Hôpital Necker à Paris, les suites néphrologiques étant assurées par Jean Hamburger. Le jeune homme mourut 21 jours plus tard.

Au Maroc, la première greffe rénale a été effectuée en février 1986 au CHU Ibn Rochd de Casablanca avec l'aide d'un chirurgien américain. Quant à la première greffe rénale réalisée par une équipe entièrement marocaine, elle fut effectuée en 1990. Plus de 280 Marocains, arrivés au stade terminal de l'IRC, ont été transplantés, soit environ 9 transplantés par million d'habitants, et pour la plupart, ce sont des interventions réalisées en France ou aux Etats Unis.

La première greffe rénale pédiatrique au Maroc a été réalisée avec succès en 2007 au CHU Ibn Rochd de Casablanca par une équipe pluridisciplinaire marocaine, en collaboration avec des spécialistes français.

A Fès, l'activité de transplantation rénale a connu ses débuts en Novembre 2010 au CHU Hassan 2, pour totaliser à ce jour 10 cas de greffes rénales, redonnant ainsi l'espoir aux 374 patients en insuffisance rénale terminale de la région Fès-Boulemane. [4]

Ces greffes n'ont pu être possibles que grâce aux dons d'organes provenant de donneurs vivants apparentés ; un obstacle franchi récemment avec succès, puisque la première greffe de reins à partir d'une personne en état de mort encéphalique a été réalisée au CHU Ibn Rochd de Casablanca en septembre 2010, d'autres cas ont suivi, pour aboutir à 12 greffes d'organes provenant de 6 donneurs cadavériques (dont 4 cas au CHU de Casablanca, et 2 cas au CHU Ibn Tofail de Marrakech).[5]

III. Aspects juridique, religieux et financier

1. Sur le plan juridique

Les sciences et plus particulièrement les sciences de la vie, semblent en permanente avance sur le droit. En effet, les découvertes scientifiques et technologiques progressent vite suscitant des discussions et interrogations sur le fondement légal des pratiques qu'elles engendrent. L'exemple en est la transplantation d'organes.

En France, la première greffe de rein date de 1962, mais la première loi n'est intervenue qu'en 1976 [6].

Le dispositif législatif qui était en vigueur au Maroc est le dahir du 15 juillet 1952 autorisant dans les hôpitaux des prélèvements sur les personnes décédées.

Toutefois, le législateur n'a pas mis, à la disposition des praticiens, les décrets d'application et les arrêtés pouvant activer l'application de ce dahir.

Avec la publication de la loi N°16-98 relative au don, au prélèvement et à la transplantation d'organes et de tissus humains dans le bulletin officiel N°4726 du 16 septembre 1999, le Maroc a tenté de mettre en place une plate forme législative en mesure de répondre aux exigences éthiques, techniques et juridiques liées à la pratique de la transplantation.

En effet, la présente loi a insisté sur les principes éthiques concernant le don et la greffe à savoir : la gratuité, l'anonymat et le consentement.

Elle autorise les prélèvements sur les personnes majeures uniquement dans un but thérapeutique en faveur d'un cercle déterminé de receveurs apparentés luttant ainsi contre le trafic des organes.

Elle introduit le principe du consentement présumé chez les défunts n'ayant pas faits connaître, de leur vivant, leur refus à de tels prélèvements, sauf opposition de la famille.

Elle a également imposé l'obtention d'un agrément préalable à la pratique des prélèvements et des transplantations par les établissements hospitaliers.

Cependant, il restaient certains points d'ombre que des décrets d'application ultérieurs ont permis d'éclaircir, à savoir :

- Le décret n° 2-01-1643 du 2 chaabane 1423 (9 octobre 2002) pris pour l'application de la loi n° 16-98 relative au don, au prélèvement et à la transplantation d'organes et de tissus humains, notamment son article 20 ;
- L' Arrêté conjoint du ministre de la justice et du ministre de la santé n° 1317-04 du 11 jourmada II 1425 (29 juillet 2004) portant application des articles 10, 14 et 15 de la loi n° 16-98 relative au don, au prélèvement et à la transplantation d'organes et de tissus humains.

2. Sur le plan religieux

L'absence de versets coraniques et de Hadith, qui constituent les textes fondamentaux de l'islam, autorisant clairement le prélèvement d'organes et la greffe a suscité de nombreuses discussions sur la légitimité religieuse de telles pratiques. Ainsi, un débat s'est déclenché entre les oulémas sur la conformité de ces pratiques avec le Fiqh et plusieurs avis et Fatawa ont été émis.

Sauf quelques rares cas exceptionnels, la plupart des Fatawa émises, notamment celles des instances islamiques officielles ont conclu à la légitimité du don d'organes et de la greffe. C'est le cas des Fatawa émises par Cheikh Tantawi Mufti de la république égyptienne, par le Cheikh d'Al azhar ainsi que les décisions du Majmae Al Fikhi réuni à la Mecque en janvier 1985 et en février 1988.

En tenant compte que le fait de sauver une vie est une nécessité plus importante que la préservation du corps, et en se référant au Coran et au Sunna, il paraît clairement qu'il n'y ait pas de meilleure façon de mettre en œuvre ce concept

dans le domaine de sauver les vies qu'en transplantant les organes provenant de dons pour remplacer les organes vitaux défailants.

قال سبحانه وتعالى في سورة المائدة الآية 32 :

"من قتل نفسا بغير نفس أو فسادا في الأرض فكأنما قتل الناس جميعا ومن أحياها فكأنما أحيا الناس جميعا"

Au Maroc, une pléiade de professionnels de la santé, d'Oulémas, de juristes et d'intellectuels fournissent énormément d'efforts pour la promotion du don d'organes et pour éclairer l'opinion publique sur le sujet. A titre d'exemple, la réunion tenue le 11 février 2010 au niveau de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès et initiée par le CHU Hassan II sous le thème de « la greffe d'organes au Maroc entre Islam et éthique ». Cette réunion a mis l'accent sur la nécessité d'approfondir le dialogue avec les Oulémas (Conseil supérieur des Oulémas et ministère des Habous et des affaires islamiques), dans le but de développer la recherche pluridisciplinaire en matière de greffe d'organes humains afin de permettre à ce secteur de jouer pleinement son rôle dans le pays [7]. Ainsi que la conférence donnée par Pr Tarik Ramadan, le 13 Juin 2012, au sein de cette même faculté, sous le thème « La position de l'Islam du don et transplantation d'organes » toujours dans le même but de sensibilisation et promotion du don d'organes.

3. Sur le plan financier

Nous comptons aujourd'hui au Maroc près de 1 Million de malades en situation d'insuffisance rénale chronique, dont 11 000 en stade terminal. Avec une prévalence de 3500 nouveaux cas/an, ces chiffres sont appelés à augmenter faute de prévention et de diagnostic tardifs. La quasi-totalité de ces malades est prise en

charge par la dialyse, ce qui représente 25% du budget de l'AMO .[8] En effet, une seule séance d'hémodialyse coûte entre 700 et 800 DH et les malades sont tenus de faire 3 séances par semaine en moyenne, ce qui revient à dire 200 000 DH pour une année de dialyse, contre 250 000 DH pour une transplantation rénale.[4-8]

Il ne s'agit là que d'un simple calcul mathématique, sans prendre en considération l'aspect psychologique et social de la question. Puisque grâce à la transplantation rénale, le sujet auparavant très limité à cause de ses séances de dialyses très contraignantes, peut retrouver une certaine estime de soi, une autonomie, et même une activité professionnelle lui permettant alors de subvenir à ses besoins, s'intégrer dans la société, et aspirer à retrouver une vie quasi normale.

Bien que ces données soient connues de tous, la caisse nationale des organismes de prévoyance sociale peut rembourser jusqu'à 80% des frais de l'hémodialyse tandis que la transplantation n'est encore que très peu remboursée.

C'est dire toute l'importance de la mise en place d'une vision globale de la prise en charge de l'IRC sur l'échelle nationale.

IV. Rappels anatomiques

1. Anatomie du rein et de la voie excrétrice supérieure

Le rein et la voie excrétrice supérieure (VES) sont des entités anatomiques paires et bilatérales, qui constituent le haut appareil urinaire. Leur fonction est d'épurer le sang des déchets métaboliques en sécrétant l'urine, ce qui permet un équilibre hydroélectrolytique. Ils assurent aussi des fonctions endocrines et métaboliques (sécrétion de rénine, d'érythropoïétine et de vitamine D) contribuant à l'homéostasie de l'organisme.

a. Morphologie externe

Les reins sont des organes pairs bilatéraux, situés de part et d'autre de la colonne vertébrale à la hauteur de la douzième vertèbre dorsale et des deux premières vertèbres lombaires. Ils sont rétro péritonéaux, plaqués contre la paroi postérieure de l'abdomen orientés obliquement en bas et en dehors, parallèlement au bord externe du psoas. (Fig.2)

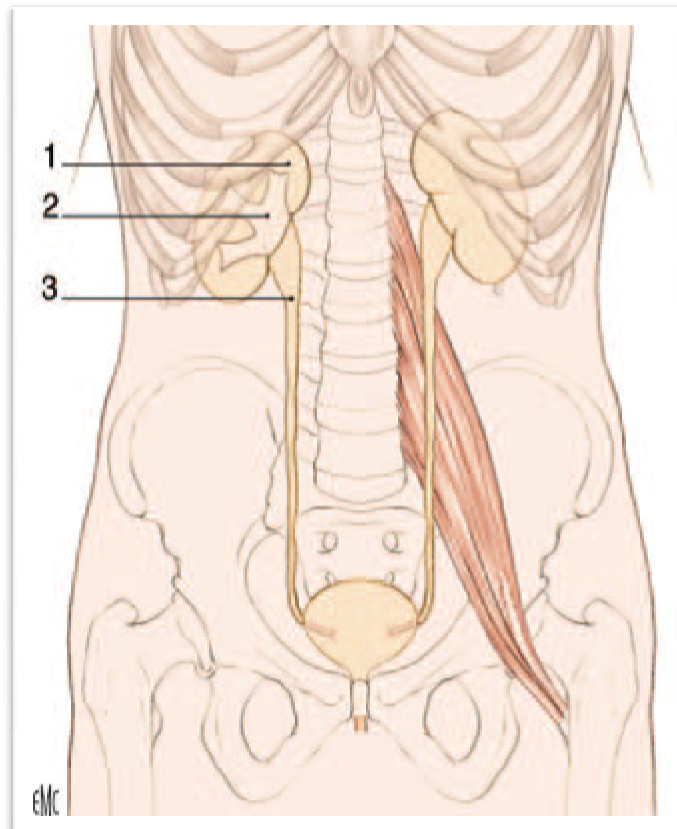


Figure 2: Haut appareil urinaire.

1. Rein ; 2. voie excrétrice supérieure intrarénale ;
3. voie excrétrice supérieure extrarénale

Chaque rein a la forme d'un ovoïde aplati, avec deux faces (antérieure, postérieure) deux pôles (supérieur et inférieur) et deux bords (latéral et médian). Le bord médian échancré, est creusé d'une cavité à sa partie moyenne : le sinus rénal. L'ouverture du sinus rénal est appelée hile rénal, qui contient les éléments du pédicule et de la VES. La surface des reins est lisse chez l'adulte et polylobulée chez l'enfant. Leur couleur est rouge sombre, leur consistance ferme. Chez l'adulte jeune, leurs dimensions moyennes sont : 12 cm de hauteur, 6 cm de largeur et 3 cm d'épaisseur .Ils pèsent environ 140 grammes chacun chez l'homme, et 125 grammes chez la femme. Le rein gauche étant légèrement plus dimensionné que le droit (Fig 3).

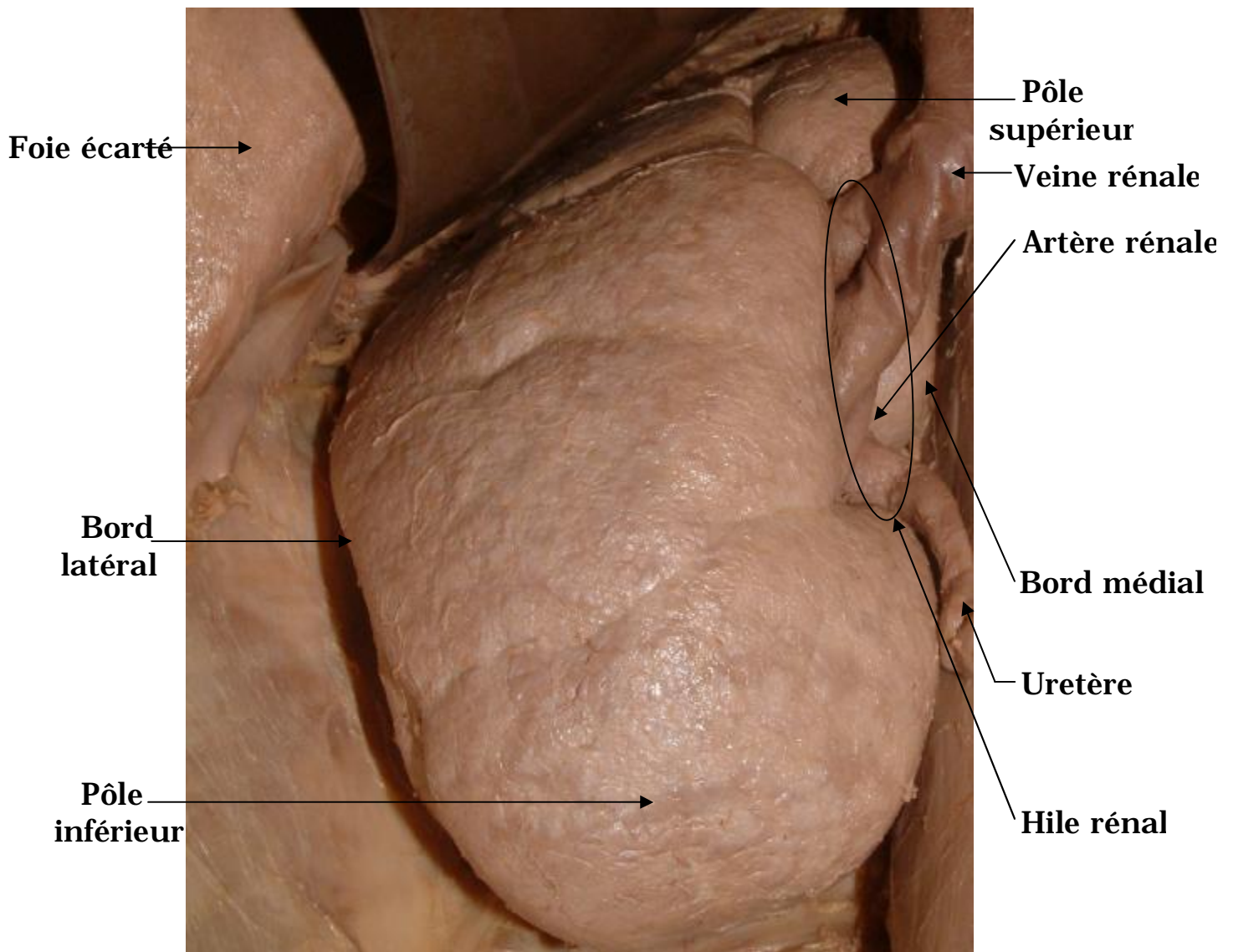


Figure 3: Vue antérieure du rein montrant sa configuration externe (image de dissection du laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Fès)

b. Morphologie interne

Le parenchyme rénal comporte deux régions distinctes : le cortex, périphérique, où se localisent les glomérules ; et la médulla, centrale, constituée de zones triangulaires appelées pyramides rénales (ou pyramides de Malpighi) dont les sommets perforés forment les papilles. (Figure 4)

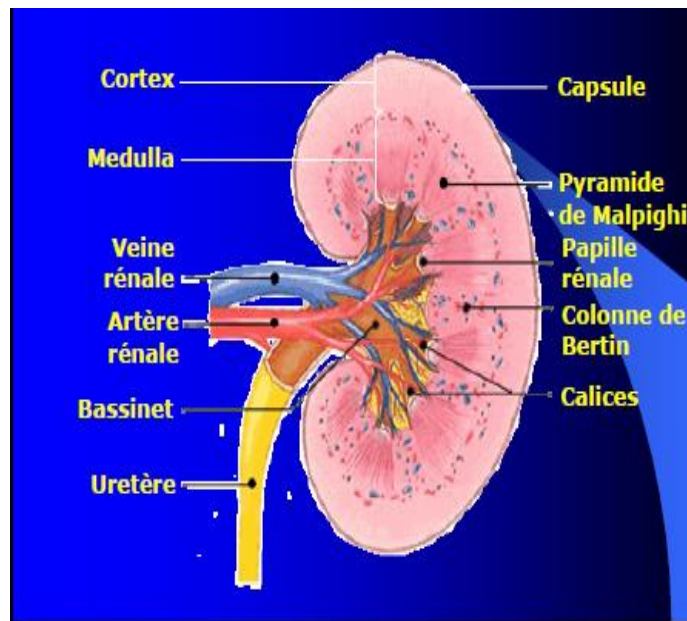
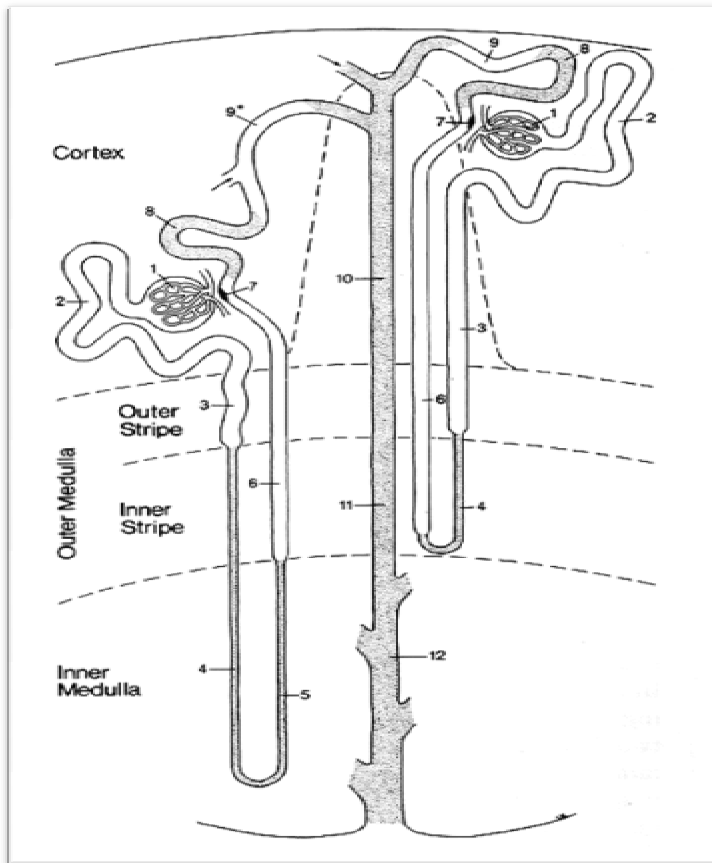


Figure 4: coupe longitudinale d'un rein gauche

La médulla et le cortex sont constitués d'environ 1 million de néphrons, qui sont les unités fonctionnelles microscopiques des reins. Chaque néphron comprend deux parties : le corpuscule rénal et le tubule rénal. (Figure 5)

L'urine formée par filtration glomérulaire, s'écoule du tube collecteur vers les calices, le bassinet puis l'uretère. Les deux uretères s'abouchent dans la vessie après un trajet sous muqueux qui assure un dispositif anti-reflux.



Légende :

1 = glomérule, 2 = tube proximal, 3 = segment droit du tube proximal, 4 = branche descendante fine, 5 = branche ascendante fine, 6 = branche large ascendante, 7 = macula densa, 8 = tube contourné distal, 9 = tubule connecteur, 10 = tube collecteur cortical, 11 = tube collecteur médullaire externe, 12 = tube collecteur médullaire interne.
16

Figure 5 : schéma d'un néphron

c. Vascularisation rénale

Le rein est un organe très richement vascularisé qui reçoit environ $\frac{1}{4}$ du débit cardiaque. Cette vascularisation est de type terminale, assurée par les éléments du pédicule rénal. Le pédicule rénal est composé dans 75% des cas d'une artère et d'une veine, mais de multiples variations anatomiques ont été observées. D'où la nécessité d'une bonne connaissance anatomique.

✚ LES ARTERES RENALES

Les deux artères rénales ont pour origine les faces latérales de l'aorte abdominale. Elles naissent habituellement au niveau du tiers inférieur de L1, à environ 2 cm en dessous de l'origine de l'artère mésentérique supérieure, mais peuvent prendre naissance depuis l'orifice aortique du diaphragme jusqu'aux

artères iliaques internes. Ces variations d'origine ont une explication embryologique, l'artère rénale étant embryologiquement issue du métanephros.[9]

Elles se portent ensuite transversalement, selon un trajet oblique en bas et en arrière, vers chaque hile rénal (figure 6). Leur diamètre est de 6 à 8 mm, et leur longueur de 3 à 4 cm à gauche et de 5 à 6 cm à droite. L'artère rénale droite étant plus longue que la gauche.

Leur paroi paraît élastique, en fait si l'adventice et la média le sont, l'intima plus rigide se déchire sous l'effet d'une traction : ces lésions sont souvent inapparentes, d'où la nécessité d'une grande précaution lors du prélèvement rénal en vue de greffe.

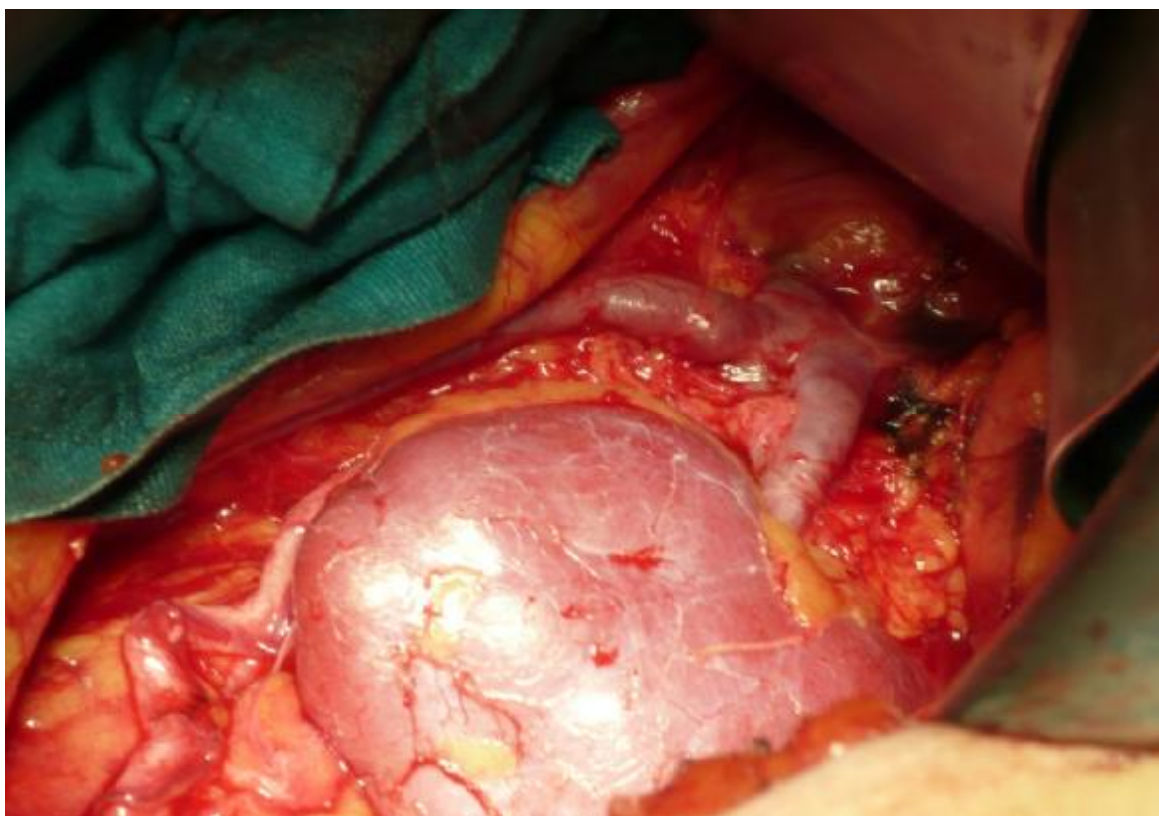


Figure 6: Image du pédicule rénal (image prise lors du prélèvement chez l'un de nos donneurs)

Chaque artère rénale donne plusieurs branches collatérales : (figure7)

- une artère surrénale inférieure pour la glande surrénale ;
- un rameau urétéral pour l'uretère lombaire ;
- des rameaux nodaux pour les nœuds lymphatiques ;
- des rameaux capsuloadipeux pour la graisse périrénale.

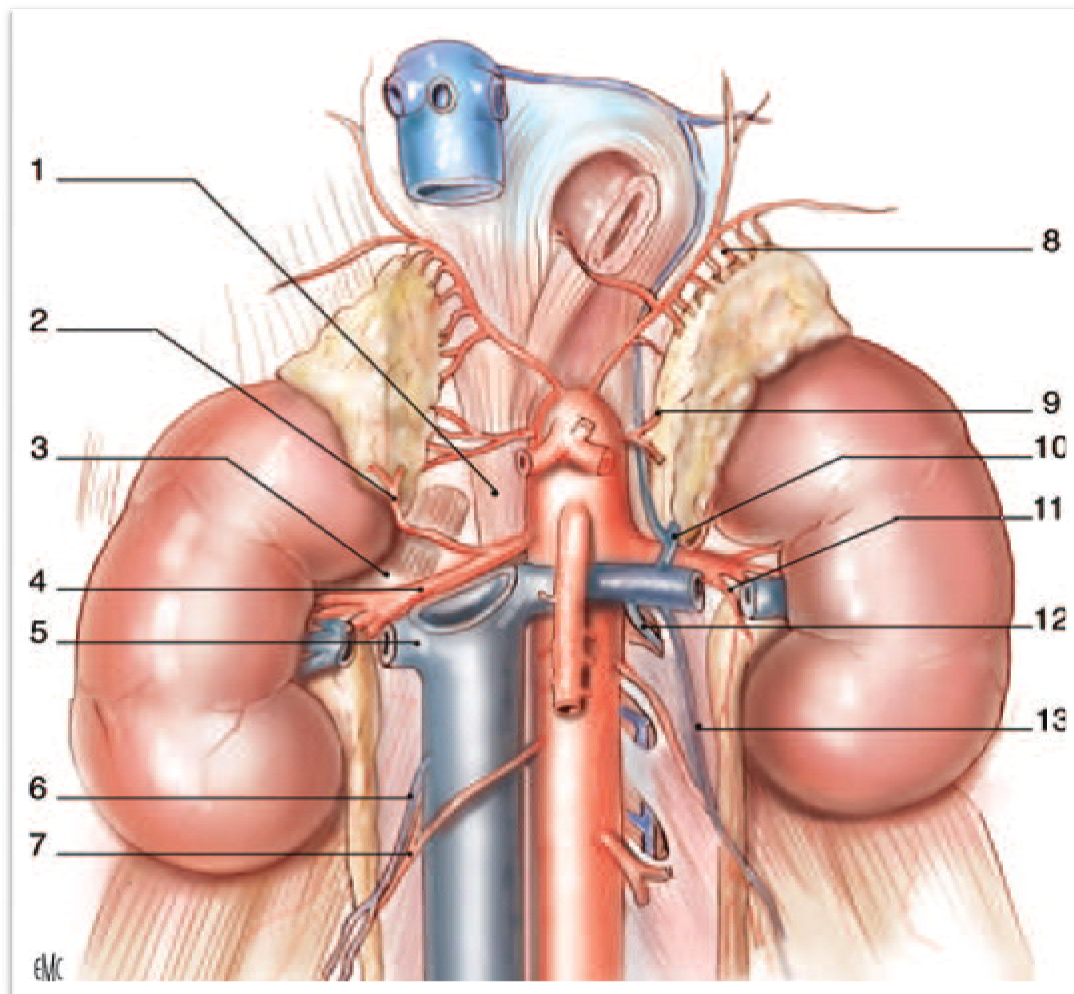
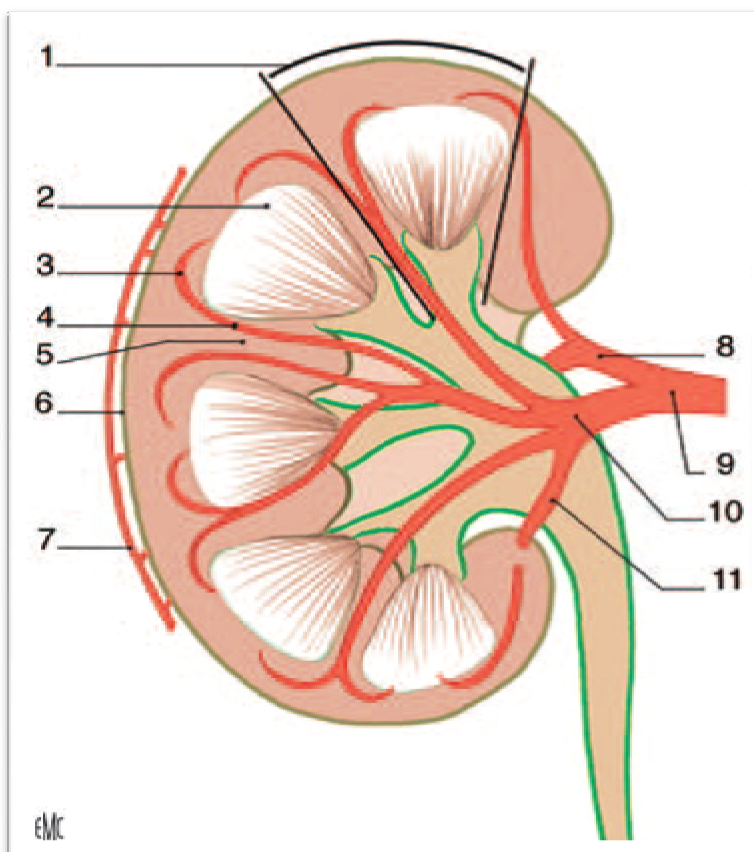


Figure 7: Vascularisation rénale (vue de face).

1. Pilier droit du diaphragme ;
2. artère surrénale inférieure droite ;
3. muscle grand psoas ;
4. artère rénale droite ;
5. veine rénale droite ;
6. veine gonadique droite ;
7. artère gonadique droite ;
8. artère surrénale supérieure gauche (provenant de l'artère phrénique inférieure gauche) ;
9. artère surrénale moyenne gauche ;
10. veine surrénale inférieure gauche ;
11. Rameau urétéral ;
12. arc réno-azygo-lombaire ;
13. veine gonadique gauche.

Au niveau hilare, chaque artère rénale se divise en deux branches terminales principales (figure 8) : les artères pré- et rétropyélique. Après avoir pénétré le parenchyme rénal, ces artères se divisent en branches intrarénales dites segmentaires supérieures et inférieures. Les artères segmentaires donnent les artères interlobaires qui se dirigent radialement vers le cortex pour former les artères arquées situées à la base de la médullaire.

Il existe autour de la convexité des reins un cercle artériel exorénal qui est un ensemble de rameaux anastomotiques. À partir de ce cercle, quelques rameaux peuvent traverser la capsule, mais ce réseau est insuffisant pour assurer la vascularisation rénale en cas d'obstruction de l'artère rénale d'où l'appellation « terminale » pour ce type de vascularisation.



Légende :

- 1. Lobule rénal ;
- 2. pyramiderénale ;
- 3. artère arquée ; 4. Artère interlobaire ; 5. colonne rénale ; 6. capsule rénale ;
- 7. cercle artériel exorénal ; 8. artère rétropyélique ; 9. artère rénale ;
- 10. artère prépyélique ; 11. artère segmentaire inférieure.

Figure 8: Morphologie interne du rein droit

- *Artères rénales multiples :*

La multiplicité des artères rénales est fréquente. La plupart des auteurs rapportant des séries importantes trouvent un pourcentage d'artères rénales multiples situé entre 20 et 30 % et jusqu'à 50 % d'où l'intérêt d'une très bonne interprétation de l'imagerie angiographique pré-opératoire (angio-scan ou angio-IRM) à la recherche d'une artère surnuméraire. [10] la bilatéralité est observée dans 40 % des cas d'artères rénales multiples ,selon certaines séries[11] . Dans plus de trois quarts des cas, l'artère supplémentaire est une artère polaire inférieure qui naît de l'aorte sous-rénale. Plus rarement, l'artère rénale supplémentaire naît au-dessus du niveau de l'artère rénale en situation normale. Enfin, les variantes de nombre plus complexes, où l'on trouve des artères rénales triples ou au-delà, uni- ou bilatérales, s'observent dans 3 % des cas .[9-10] (Fig.9)

Il faut alors rechercher ces artères sur toute la face latérale de l'aorte abdominale et de l'artère iliaque. Les artères multiples naissent le plus souvent à proximité l'une de l'autre, mais cette distance peut atteindre 8 cm!

Qu'elles soient uniques ou multiples, ces artères devront être prélevées avec un patch aortique, en cas de prélèvement cadavérique, car le préleveur ne peut prévoir quel sera l'état des artères du receveur. [12]

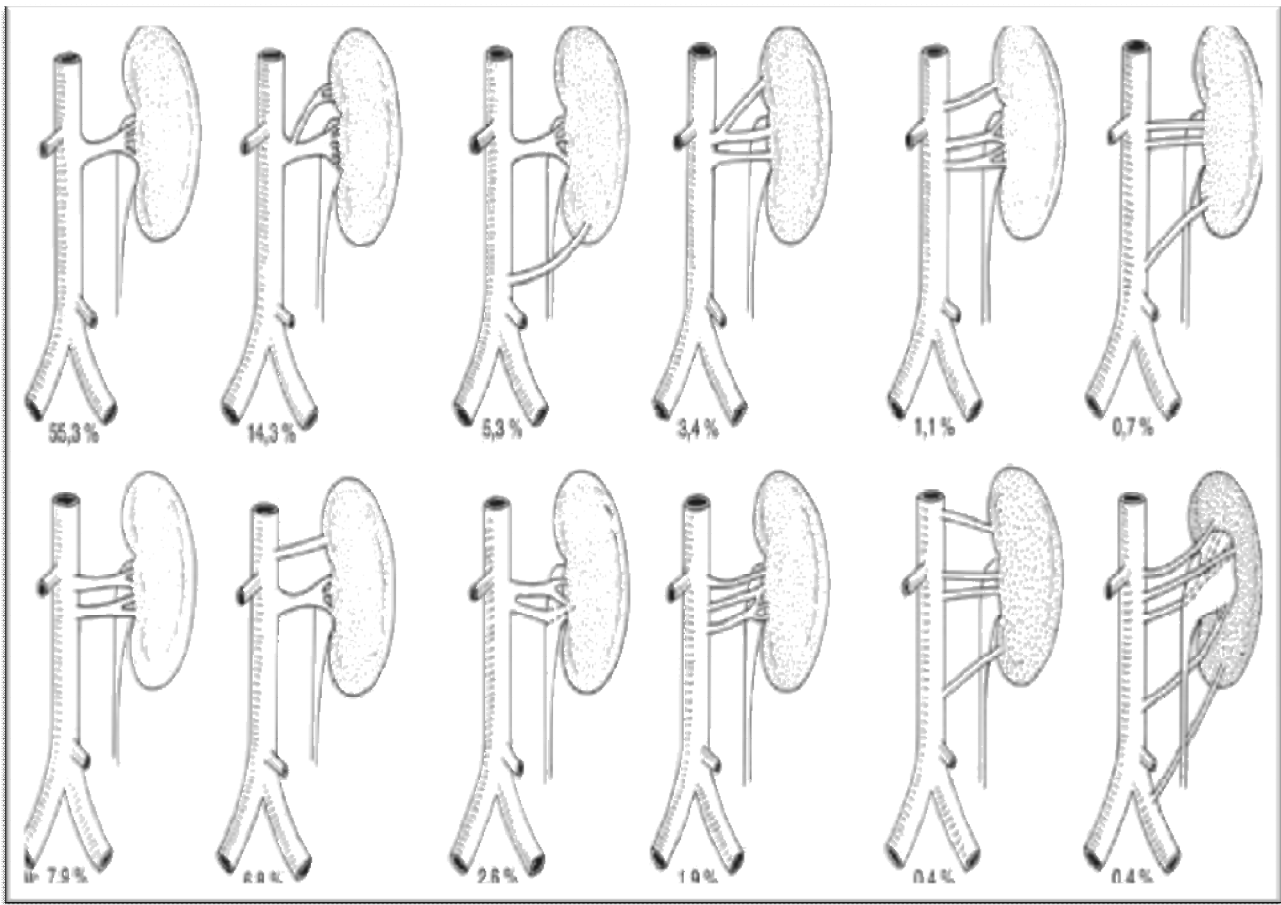


Figure 9: Variantes anatomiques des artères rénales et incidences respectives.

D'après Sampaio.[4]

- *Division préhilaire :*

Elle est définie comme la présence d'une branche de l'artère rénale dans un segment de 1,5 à 2 cm suivant la naissance de l'artère rénale *early branching*. Cette division précoce, rapportée chez 14 % à 19 % des donneurs [13], doit être impérativement décrite, car elle conditionne le positionnement des clips chirurgicaux, en particulier en coelioscopie .



LES VEINES RENALES

Les veines rénales ont pour origine la réunion des veines intrarénales à l'intérieur du sinus rénal. La veine rénale gauche est plus longue que la droite 80 mm contre 25 mm. En effet, celle-ci croise la face antérieure de l'aorte en passant dans la pince aortomésentérique pour rejoindre la veine cave inférieure. Le diamètre des veines rénales est de 10 mm, leur ostium cave est avalvulé. La veine rénale droite étant plus courte, il faudra la prélever avec la veine cave inférieure sous rénale pour pouvoir l'allonger en cas de prélèvement cadavérique, et l'on choisira de préférence de prélever le rein gauche chez le donneur vivant. La veine rénale droite ne reçoit pas de collatérale : la veine gonadique droite, la veine surrénalienne et la racine médiane de la veine grande azygos droites, se jettent directement dans la veine cave inférieure, alors que la veine rénale gauche reçoit ces 3 collatérales, ce qui rend sa dissection plus difficile. [14]

Les variantes sont représentées par les veines rénales multiples : La veine rénale gauche est double dans 8% des cas, alors que le tronc de la veine rénale droite est double dans 15% des cas. La veine rénale gauche peut être rétro-aortique dans 2% des cas, ou en collier péri-aortique dans 6% des cas, lorsqu'il existe une veine préaortique.

Il existe également des variantes plus complexes, gonadiques et/ou hémiazygos/lombaires [13]:

- chez 75 % des personnes, les veines lombaires ou hémiazygos rejoignent la veine rénale gauche et doivent être recherchées,
- lorsqu'il est volumineux, le tronc rénal azygolombaire doit être signalé et son diamètre précisé lors du bilan pré-opératoire,
- des veines gonadiques multiples sont présentes dans 15 % des cas ; lorsqu'elles sont volumineuses, elles doivent également être signalées.[13]

2. Anatomie de la voie excrétrice supérieure

De chaque côté, la VES est constituée de la VES intrarénale(calices, et pelvis rénal ou pyélon), et de la VES extrarénale qui lui fait suite (l'uretère).

Ø Les calices sont divisés en calices mineurs et majeurs :

- Calices mineurs, au nombre de 8 à 10 tubes qui coiffent les papilles
- Calices majeurs (ou pyélon), formés par la réunion des calices mineurs.

Le plus souvent au nombre de 3 : les Calices ou Pyélon supérieur, inférieur et moyen qui se réunissent pour former le bassinnet (ou pelvis rénal) qui peut être plus ou moins large et plus ou moins extra-sinusal (fig.10). L'aspect des calices peut être modifié par des processus pathologiques : hydronéphrose, pyélonéphrite, tumeur rénale...

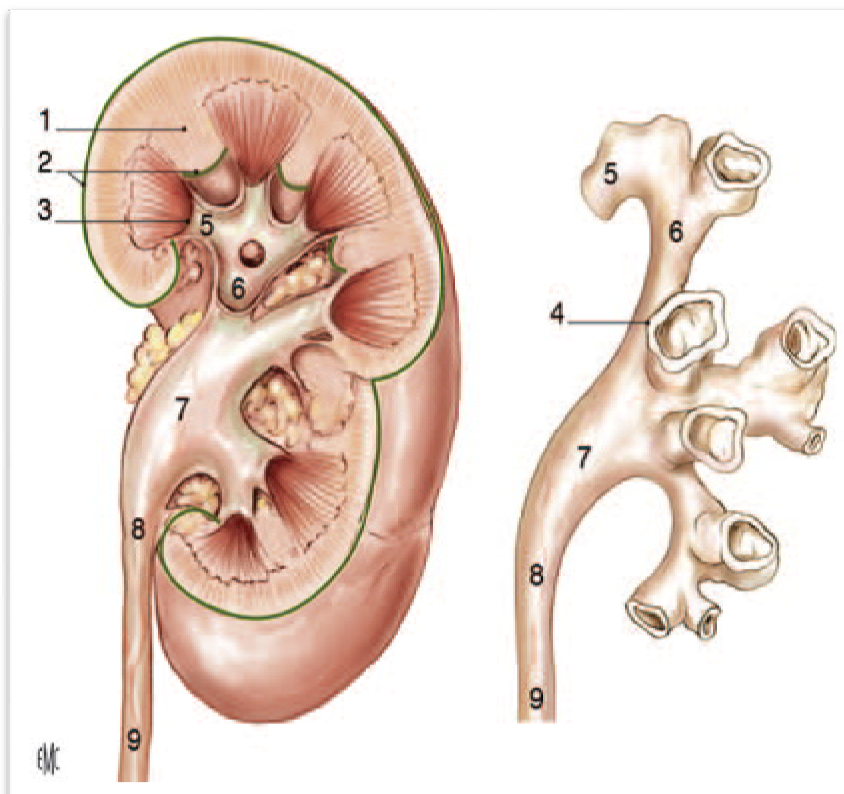
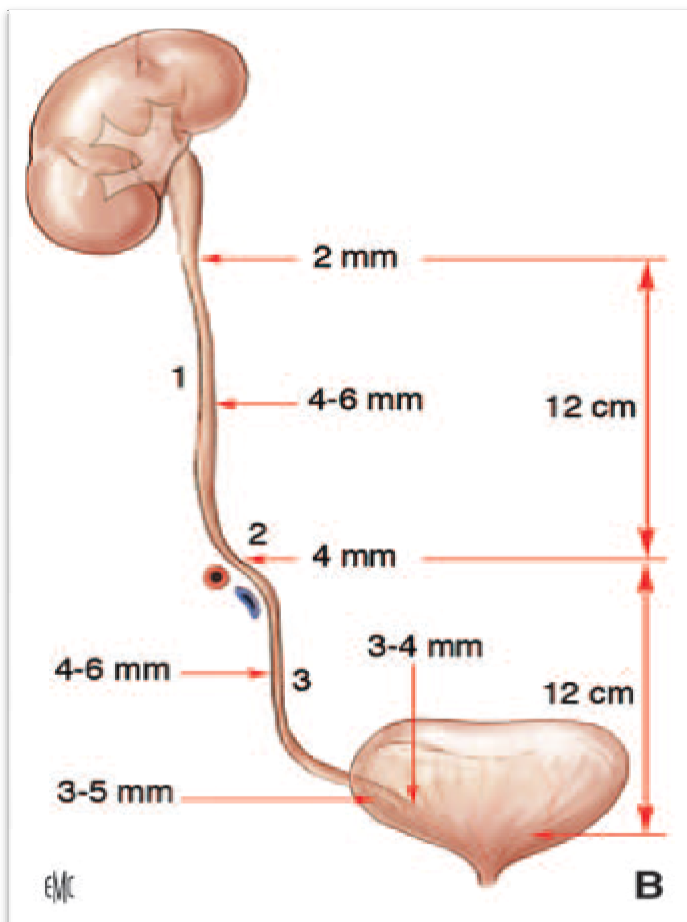


Figure 10. Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) vue de face.

Ø Les uretères s'étendent de la jonction pyélo-urétérale jusqu'au méat urétéral dans la vessie. Chez l'adulte, ils mesurent de 25 à 30 cm de long. Ils sont divisés en quatre segments:lombaire (de 10 à 12 cm), iliaque (de 3 à 4 cm), pelvien (de 10 à 12 cm) et intravésical ou intramural (2 cm). Ils se terminent dans la vessie par un trajet oblique sous-muqueux assurant un système anti-reflux, et participent à la constitution du trigone vésical.

Le long de leur trajet, le diamètre varie de 3 à 6 mm, et présente trois rétrécissements :

- à son origine, à la jonction pyélo-urétérale ;
- en région iliaque, en regard du croisement avec les vaisseaux iliaques ;
- dans sa portion intramurale. . (Fig.11)



Légende :
 1. Colonne rénale ;
 2. capsule rénale ; 3. Papille rénale ; 4. fornix ; 5. calice mineur ; 6. calice majeur ;
 7. pelvis rénal ; 8.jonction pyélo-urétérale ; 9. uretère

Figure 11 : Morphologie externe d'un uretère vue de face.[2]

- Dans 2% des cas il peut exister des duplicités ou des bifidités urétérales, ce qui ne modifie pas le prélèvement, les deux uretères étant dans une même gaine, qui doit être prélevée en restant à distance pour ne pas endommager la vascularisation péri-urétérale. Lors de leur section il faut bien le noter car après le prélèvement l'un des uretères peut se rétracter et passer inaperçu.

- L'uretère est vascularisé dans 70% des cas par des artères urétérales issues des branches de l'artère rénale et dans 30% des cas, par des artères issues du tronc de l'artère rénale ou de l'aorte [14-15].

Une dissection au contact de l'aorte ou du tronc de l'artère rénale risque de léser 30% de ces artères. Il faudra alors respecter tout particulièrement les artères polaires inférieures qui donnent souvent ces artères urétérales. Lorsqu'il existe plusieurs artères rénales le risque de fistule urétérale est plus important [16]. Il faut donc prélever le rein, en gardant toute la graisse péri-pyélique et péri-urétérale allant du hile du rein, englobant son pôle inférieur de telle façon que les artères et veines urétérales ne soient pas sectionnées [17].

4. Rapports dans la loge rénale

La bonne connaissance des rapports anatomiques du rein est essentielle pour réaliser le prélèvement de ce dernier avec aisance, et dans de bonnes conditions.

a. La loge rénale :

Le rein est situé dans une loge cellulo-adipeuse, paire et symétrique : la loge rénale. C'est une région rétropéritonéale, située juste en avant de la paroi abdominale dorsale, en dehors de la saillie du rachis lombaire et du psoas. Les reins n'y sont pas parfaitement symétriques, le rein droit étant plus bas situé que le gauche.

Cette loge est délimitée par le fascia rénal, elle contient le rein, son pédicul, sa capsule adipeuse, et la glande surrénale.

Le fascia rénal se compose de deux feuillets, prérenal et rétrorenal. Le feuillet prérenal (ou fascia de Gerota) est fin et adhère au péritoine pariétal postérieur par l'intermédiaire des mésocôlons, ascendant à droite et descendant à gauche. Le feuillet rétrorenal (ou fascia de Zuckerkandl) est plus dense et résistant. Il est séparé de la paroi abdominale postérieure par la graisse pararénale, sauf médialement où il fusionne avec le fascia iliaque du muscle psoas. Les deux feuillets se rejoignent au pôle supérieur et englobent la glande surrénale qui est séparée du reste de la loge rénale par une fine cloison intersurrénalorénale. Latéralement, ils fusionnent en arrière de la convexité du rein et se prolongent caudalement sans s'unir, d'où la possibilité de ptose rénale.

b. Rapports de la face ventrale

Ils se font différemment à droite et à gauche : (fig.12 ;13) [18]

- Le rein droit est presque entièrement sus-mésocolique, il répond :
 - ✓ en cranial, à la face caudale du foie
 - ✓ en caudal, à la racine du mésocolon transverse et l'angle colique droit
 - ✓ en médial, à la 2^{ème} portion du duodénum qui constitue un repère très important pour le pédicule rénal droit en l'occurrence pour le prélèvement du rein droit sur donneur vivant.
- Le rein gauche est barré dans sa partie moyenne par le mésocolon transverse *au dessus du mésocôlon on retrouve :
 - la queue du pancréas
 - la rate et le pédicule splénique
 - plus en avant, l'estomac, par l'intermédiaire de la bourse épiploïque (poche rétro-gastrique)

▼ au dessous du mésocôlon, on a :

- l'angle colique gauche en dehors du rein
- les vaisseaux coliques supérieurs gauche
- les anses grêles jéjunales. L'angle de Treize constitue un repère anatomique important pour le pédicule rénal gauche, notamment en cas de prélèvement de rein gauche sur donneur vivant.

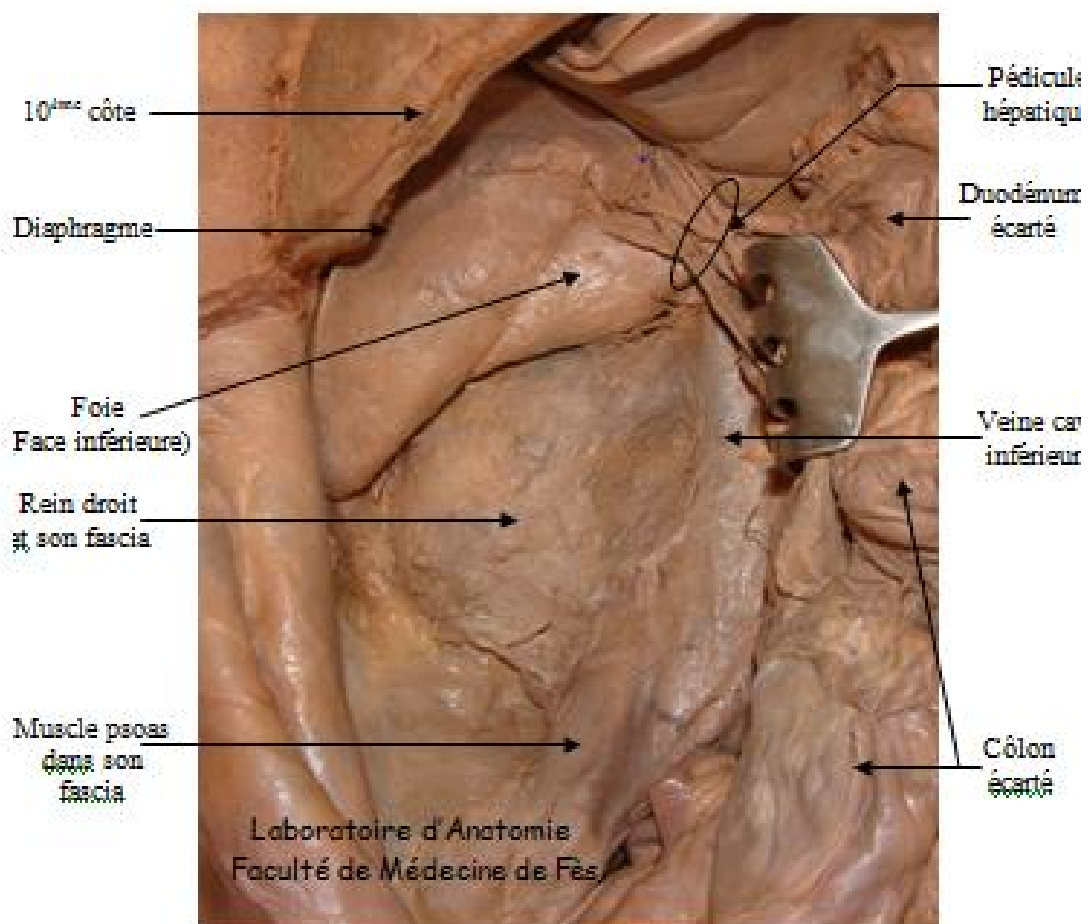


Figure 12: Vue antérieure de la loge rénale droite

Image de dissection du laboratoire d'anatomie de la faculté de Fès

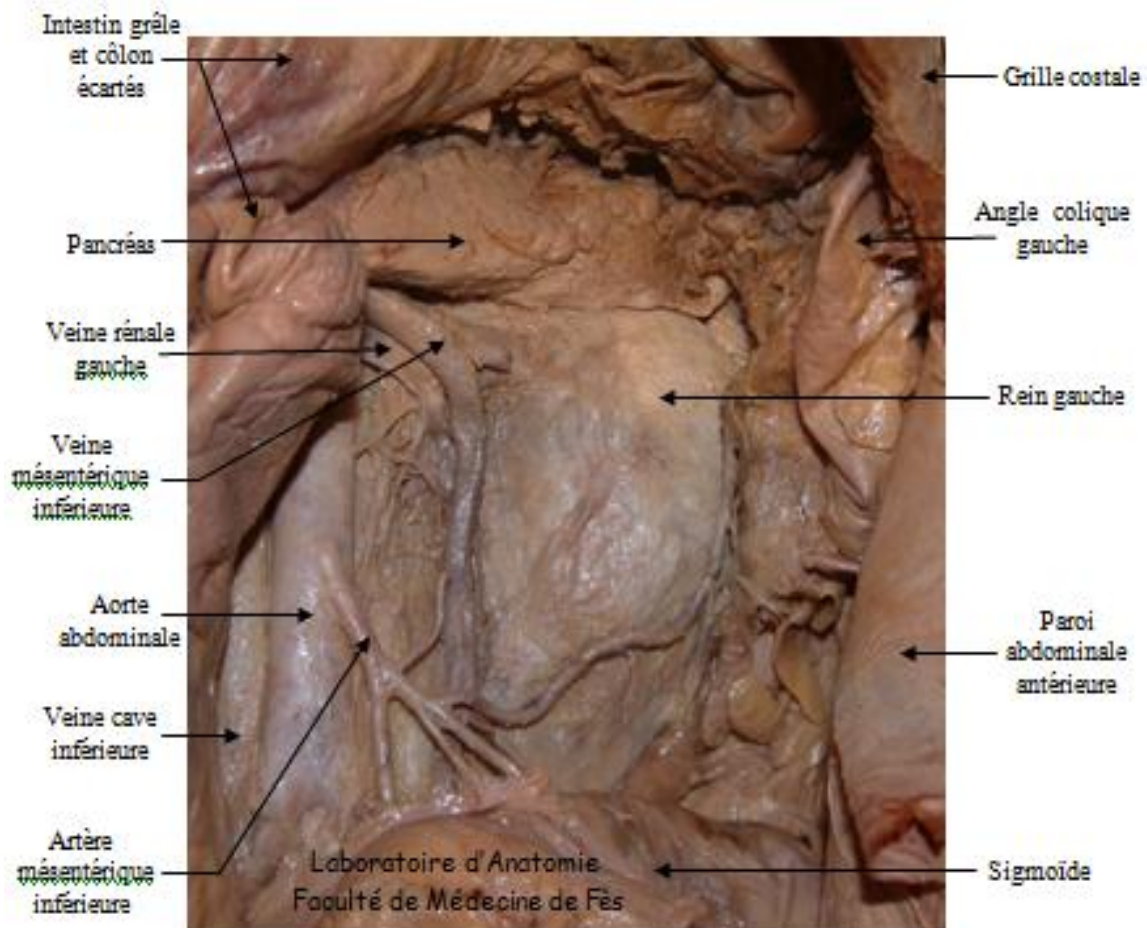


Figure 13: Vue antérieure de la loge rénale gauche (Colon et intestin grêle écartés)
 Image de dissection du laboratoire d'anatomie de la faculté de Fès

c. Rapports de la face dorsale

Ils se font avec la paroi abdominale postérieure sur 2 étages.(Fig.14)

- Étage supérieur thoracique , où les rapports se font avec :
 - ✓ La paroi thoracique : 11^{ème} et 12^{ème} côtes, et l'espace intercostal intermédiaire.
 - ✓ le ligament arqué latéral
 - ✓ Le diaphragme et par son intermédiaire le cul de sac pleural costo-diaphragmatique. Le diaphragme possède au niveau du ligament arqué latéral, une déhiscence : le hiatus costo-lombaire qui fait communiquer la graisse para-rénale et la graisse endothoracique. Ces rapports expliquent la possibilité de lésion rénale en cas de lombotomie, et la possibilité d'épanchement pleural en cas d'infection rénale.
- Étage inférieur ou lombaire : formée en dedans par le psoas et en dehors par le carré des lombes, séparés de la loge rénale par la graisse para-rénale.

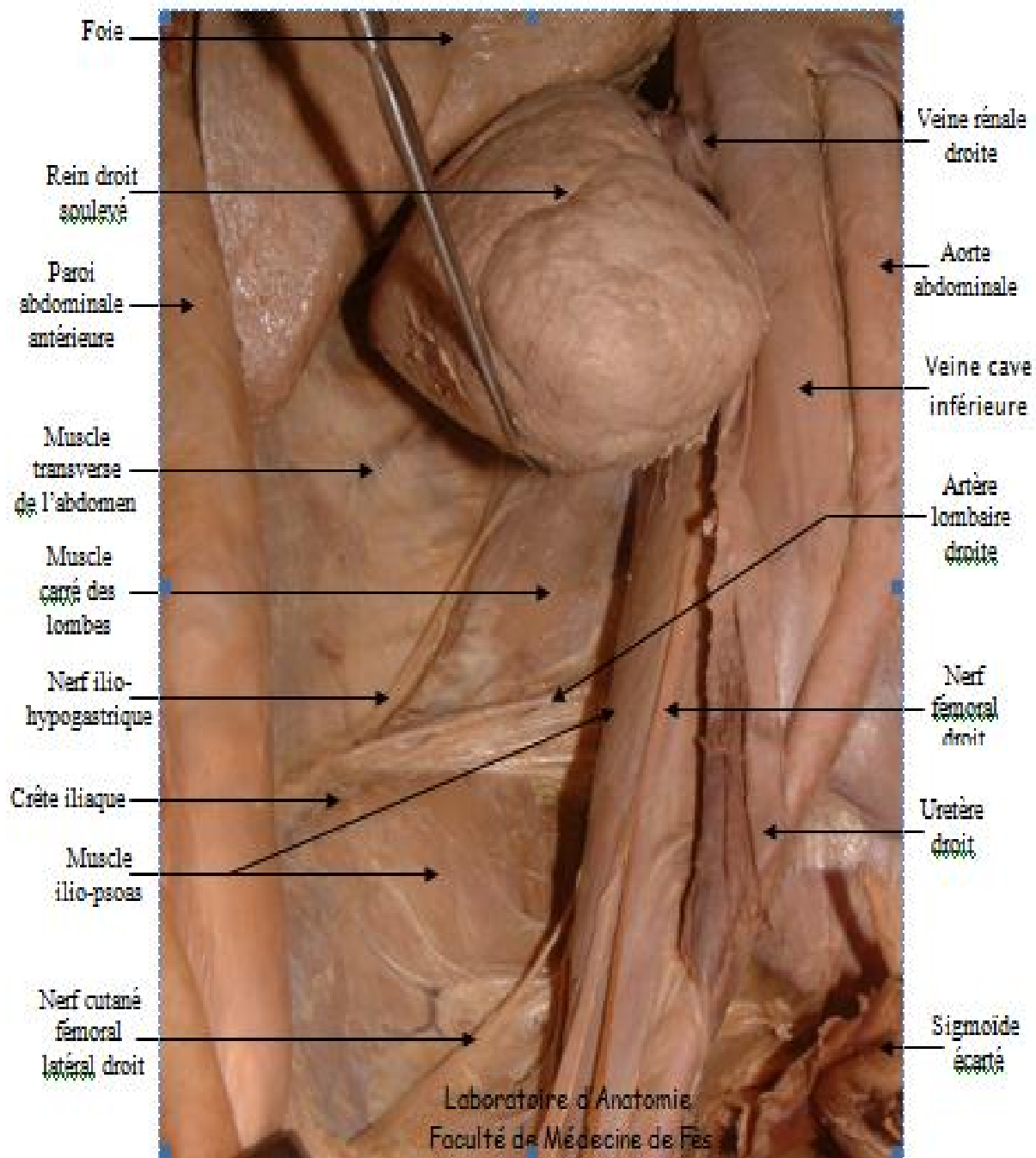


Figure 14: Vue antérieure de la paroi abdominale postérieure (Rein droit écarté)

Image de dissection du laboratoire d'anatomie de la faculté de Fès

V. Techniques chirurgicales, du prélèvement à la greffe

1. La préparation à la greffe

a. Le bilan du donneur

Même si le bilan et les critères de sélection du donneur ne sont pas standardisés, la Société internationale de transplantation (SIT) a édicté des recommandations à l'occasion d'une conférence de consensus en 2004 appelée Forum d'Amsterdam.

Il existe en effet quelques contre-indications absolues à la transplantation à partir d'un donneur vivant (TDV), rénales ou extrarénales, liées au donneur ou au receveur. Ces critères qui se résument comme suit, demandent encore à être affinés. [19]

L'hypertension artérielle doit être avérée par MAPA et contre-indique le prélèvement si la pression artérielle est $> 140/90$ mmHg, cependant une HTA isolée et facilement contrôlée est acceptable.

La fonction rénale est encore évaluée selon la clairance de créatinine (CICr) mesurée ou calculée selon Cockcroft. La technique isotopique au Chrome-EDTA ou à l'inuline est recommandée. Une CICr < 80 ml/min ou > 2 DS par rapport à l'âge, le sexe et la surface corporelle ramenée à $1,73\text{m}^2$ sont des contre-indications au don. Cependant une CICr de 65-70 ml/min peut être discutée en fonction de l'âge.

Au niveau urinaire, une protéinurie $> 0,3$ g/24 h est une contre-indication alors qu'une micro-albuminurie peut se discuter en fonction de la recherche étiologique. Une hématurie d'origine haute est également une contre-indication.

Le diabète est bien entendu une contre-indication mais la prudence doit être de mise chez le patient à risque : antécédent familial d'un diabète de type 2, indice

de masse corporelle (IMC) > 30 kg/m², antécédent de diabète gestationnel ou d'éthylisme.

L'obésité dans un contexte d'IMC > 35 est une contre-indication jusqu'à un amaigrissement significatif (IMC > 30 kg/m²).

Tout cancer non traité est une contre-indication à l'exception de cancers cutanés de bas grade. Le don est possible lorsque le cancer est curable sans risque de transmission au receveur.[19]

En se référant à ces recommandations, le comité de transplantation du CHU Hassan II de Fès a établi une liste de critères de sélection de nos donneurs vivants qui est reprise en détail dans le chapitre VII, (Notre série : Analyse et discussion : 3, Sélection de nos donneurs).

b. La sélection du receveur

L'insuffisance rénale chronique induit différentes complications par : effet tissulaire direct de l'urémie ; accumulation de « toxines urémiques » (notamment la parathormone [PTH]) ; déficit de sécrétion endocrine du rein.

Outres les complications cardiovasculaires et ostéoarticulaires, une anémie est souvent présente par déficit en érythropoïétine. Un allongement du temps de saignement peut s'observer, conséquence de l'anémie mais aussi de la dysfonction plaquettaire. Des anomalies fonctionnelles des granulocytes et des lymphocytes T sont à l'origine d'une immunodéficience modérée. Les complications digestives restent dominées par les lésions muqueuses gastroduodénales. Les hépatites virales, actuellement beaucoup plus C que B, demeurent un problème préoccupant, surtout chez les patients transplantables. La malnutrition, surtout protidique, est fréquente chez les dialysés. Une insulino-résistance périphérique explique l'intolérance aux hydrates de carbone et participe aux anomalies lipidiques. Les anomalies hypothalamohypophysaires sont à l'origine de perturbations des

sécrétions gonadiques, thyroïdienne et d'hormone de croissance. La plupart de ces anomalies, bien qu'améliorées par une dialyse efficace, ne disparaissent qu'en cas de succès d'une transplantation rénale.[20]

Aussi, le comité de transplantation du CHU Hassan II de Fès, a établi, en se référant à la littérature, une liste de critères et de bilans à réaliser systématiquement chez tout candidat à une greffe rénale afin :

- d'une part, de préciser la faisabilité du geste chirurgical par appréciation de l'état général, exploration du réseau vasculaire et de l'arbre urinaire.
- d'autre part de détecter les pathologies associées qui pourraient affecter la survie du greffon ou contre-indiquer la greffe. Ce bilan étant orienté par les complications les plus fréquemment rencontrées chez tout IRC, notamment sous dialyse.

Le bilan et les critères de sélection des receveurs sont détaillés dans le chapitre VII. (Notre série ; analyse et discussion ; La préparation de nos receveurs).

2. Le prélèvement du rein chez le donneur vivant :

Quelle que soit la voie utilisée (prélèvement rénal « à ciel ouvert » ou par coelioscopie) le prélèvement de rein chez un donneur vivant consiste à réaliser l'ablation d'un rein en préservant au maximum son système vasculaire et sa voie excrétrice afin de pouvoir ensuite le transplanter au receveur.

Quelques règles simples permettent d'obtenir un transplant de bonne qualité, quand elles sont respectées : .[21]

- dégraisser le rein sauf dans le hile,
- ne pas le décapsuler,
- ne pas tirer sur les vaisseaux pour éviter une dissection de l'intima,

- laisser un uretère long et bien entouré de sa graisse surtout au niveau du pôle inférieur du rein
- et enfin ne pas hésiter à avertir directement l'équipe de transplantation de tout incident.

a. Néphrectomie par chirurgie à ciel ouvert

1) Préparation du donneur

Il est souhaitable d'avoir des téguments aussi aseptiques que possible. C'est ainsi que nos donneurs ont fait l'objet d'une préparation cutanée par badigeonnage avec une solution anti-septique de la zone opératoire.

La nécessité d'obtenir une bonne diurèse en pré-opératoire incite à faire prendre des boissons abondantes et à poser à partir de minuit une perfusion de sérum physiologique.

En pré-opératoire immédiat une sonde vésicale sera mise en place, avec les précautions d'aseptie habituelles et retirée à J1.

L'installation dépend du type d'incision choisie. Lorsqu'une lombotomie est prévue, le malade sera mis en décubitus latéral sur une table possédant un billot. Lorsqu'une voie antérieure abdominale est prévue, le patient sera laissé en décubitus dorsal. Pour nos malades, nous avons opté pour un abord antérieur par incision sous costale droite ou gauche selon le côté prélevé.

2) Type de description : Prélèvement d'un rein gauche à artère unique par voie sous costale

Après incision sous-costale gauche et ouverture des plans de couverture, un écarteur de Richard+ deux valves sont mis en place pour faciliter l'accès à la loge rénale. Le rein est alors facilement abordé après décollement colo-pariétal gauche. L'intervention commence alors par une néphrolyse au ciseau METZENBAUM. Une fois l'angle de treize repéré, on aborde le pédicule rénal gauche. On procède alors à la

libération de la veine rénale dont toutes les collatérales seront isolées puis sectionnées entre deux ligatures. Il est important de prolonger la libération de la veine rénale gauche aussi loin que possible vers la droite pour faciliter son implantation ultérieure dans la veine iliaque externe. L'artère rénale est ensuite libérée jusqu'à l'aorte en n'omettant pas de lier, si elle existe, l'artère surrénalienne. La libération se termine par l'isolement de l'uretère, en prenant soin de lui conserver un manchon de tissu celluleux, seul à même d'assurer sa vascularisation. Il sera libéré jusqu'au croisement avec les vaisseaux iliaques, lié, puis sectionné à ce niveau. Après ligature première de l'artère puis de la veine, le rein est prélevé et immédiatement lavé sur table avec une solution de conservation type Collins à une pression d'environ 70 mm de mercure. Le rein est ensuite enveloppé sous triple emballage stérile et conservé à froid à l'aide de glaçons jusqu'à la transplantation.

L'intervention se termine par une fermeture pariétale plan par plan au matériel résorbable après mise en place d'un drainage aspiratif.

Le cas particulier des anomalies veineuses à gauche doit être souligné. Elles ne sont parfois pas diagnostiquées sur les temps de retour de l'angiographie rénale et peuvent poser certains problèmes techniques. Il en est ainsi des veines rénales gauches rétro-aortiques, mais encore plus des boucles veineuses avec un drainage préférentiel vers le cercle réno-azygolombaire de Lejars. La libération de ces troncs à direction antéro-postérieure, souvent très volumineux et à paroi fine, doit être extrêmement soignée du fait de leur risque de blessure et d'hémorragie difficile à contrôler.

3) Prélèvement d'un rein droit à artère unique

Quand le rein gauche est plus fonctionnel que le droit, ou lorsque des variations anatomiques l'imposent, on a recours à prélever le rein droit. Ce fut le cas de l'un de nos donateurs. Certaines équipes utilisent la lombotomie. Nous lui

préférons une voie d'abord sous-costal droite, allant de la ligne médiane jusqu'à la pointe de la 12ème ou de la 11ème côte. Après ouverture des plans de couverture et du péritoine, l'utilisation d'un rétracteur sous-costal est utile. Il faut alors réaliser dans un premier temps un décollement du colon droit et maintenir, à l'aide d'un écarteur autostatique, la masse des anses digestives. Quelle que soit la voie d'abord la libération du rein débutera généralement par la libération de la veine rénale droite en s'assurant de la possibilité de réaliser un clampage latéral cave au moment du prélèvement. L'artère sera alors repérée et disséquée en arrière de la veine cave sans qu'il soit nécessaire de la lier en inter- aortico- cave. Sa longueur, en effet, permet généralement d'avoir une bonne congruence avec la longueur de la veine rénale droite et une disposition anatomique satisfaisante lors de la transplantation. L'uretère est ensuite libéré vers le bas, comme à gauche, et sectionné de la même façon. La suite du prélèvement se déroule comme à gauche et on laisse un drain de redon aspiratif.

4) Les prélèvements avec artères multiples

On peut prélever des reins à artères multiples par lombotomie, mais ils peuvent aussi être réalisés par voie abdominale antérieure pour obtenir une longueur maximale des vaisseaux et permettre la reconstruction artérielle. Celle-ci sera réalisée de manière variable selon les cas.

Lorsque les deux artères sont suffisamment longues et relativement proches, l'idéal est, après refend de chacune d'elles, de réaliser une reconstitution en canon de fusil pour une implantation ultérieure en termino-terminale sur l'artère hypogastrique du receveur, ou en latéro terminale sur l'artère iliaque externe.

Lorsqu'elles sont insuffisamment longues ou trop distantes l'une de l'autre, la reconstruction peut être faite alors en réimplantant chacune d'entre-elles sur les

deux branches de division de l'artère hypogastrique, que l'on peut même prélever chez le receveur pour faire la réparation sur table.

Lorsque cette dernière n'est pas utilisable ou lorsque les calibres ne sont pas congruents, il pourra alors être nécessaire de réaliser deux implantations artérielles séparées sur l'artère iliaque externe, ce qui pose généralement peu de problèmes. Il n'est pas inutile de rappeler enfin que lorsqu'il existe deux veines rénales à droite comme à gauche, une des deux peut être ligaturée sans inconvénient, le drainage veineux se faisant par la veine unique conservée sans problème pour la fonction du greffon.

b. La néphrectomie coelioscopique

Le prélèvement rénal « à ciel ouvert » reste tout de même accompagné d'un taux de complications chez le donneur compris entre 8 et 17 %, dont 1 à 8 % de complications graves [22]. La convalescence est relativement longue, avec des durées de séjour hospitalier de plus de 5 jours, et un délai de reprise du travail et d'activités normales de plusieurs semaines, la cicatrice est plus importante avec des risques d'éventrations, d'infection.. Ce constat est loin d'être encourageant pour le don de rein et démotive les donneurs potentiels à franchir le pas.[79] Afin de tenter de réduire ces inconvénients, des techniques moins invasives ont été développées pour diminuer la morbidité du donneur et promouvoir le don d'organes vivants.

La néphrectomie coelioscopique a été décrite initialement par Clayman et al. en 1991. Le premier prélèvement rénal coelioscopique a été rapporté par Ratner et al. en 1995. Depuis cette date, différentes techniques alternatives, incluant la néphrectomie coelioscopique du rein droit, la néphrectomie coelioscopique avec assistance manuelle, ou encore avec assistance robotique ont été décrites.

1) *Néphrectomie transpéritonéale laparoscopique gauche sur donneur vivant*

Initialement dans les grands centres, et encore aujourd'hui dans les petits centres de greffe, le côté gauche est le côté traditionnellement choisi du fait de la plus grande longueur de la veine rénale. La voie transpéritonéale est la modalité préférée d'une majorité de centres de greffe dans le monde [23-24] : le malade est en décubitus latéral modifié, quatre trocarts sont insérés le long des bords costaux (Fig. 15).



Figure 15 : Position du donneur sur la table opératoire. (103)

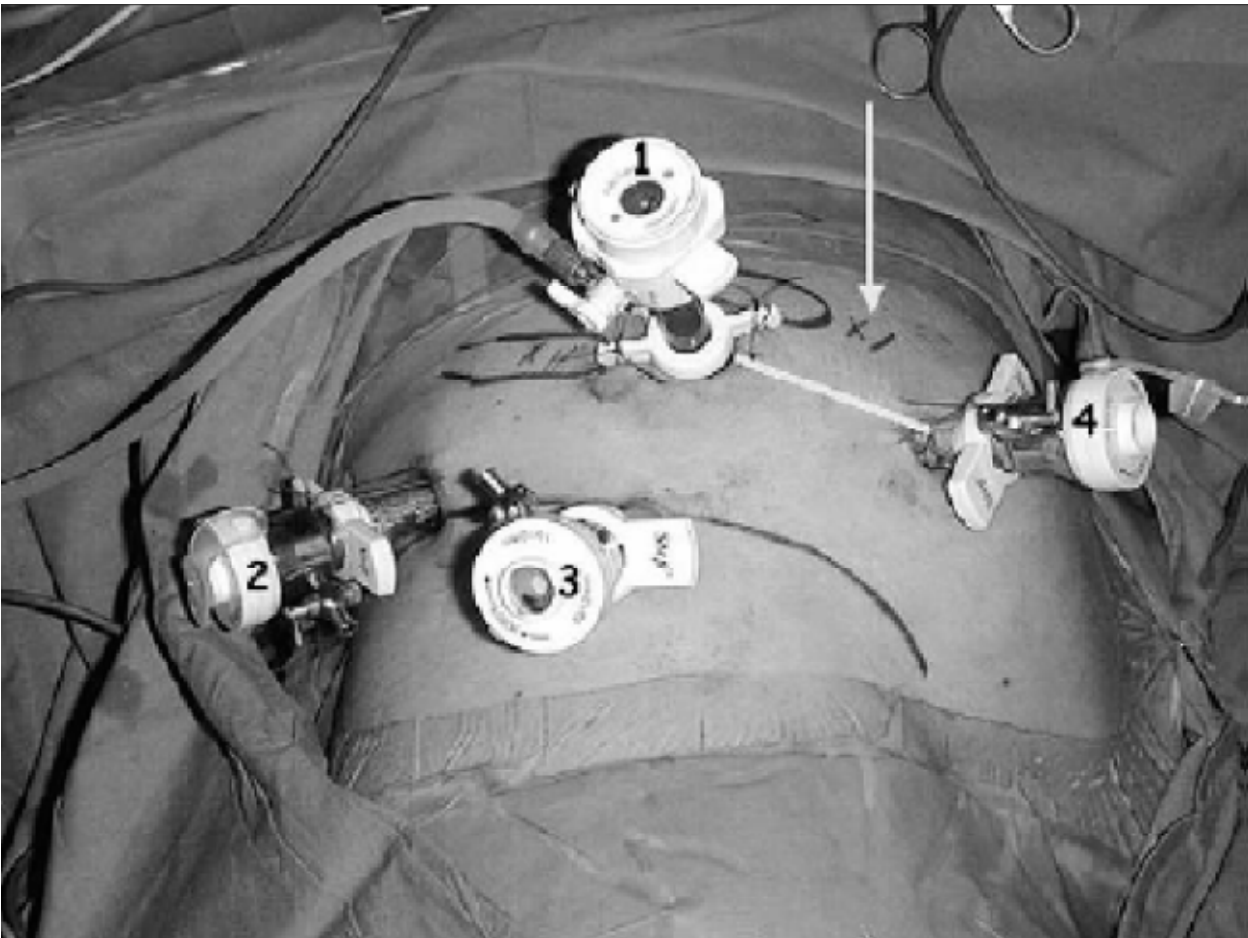


Figure 16 : Les sites des repères anatomiques dessinés et positionnement des trocars. (163)

Une fois les trocars mis en place, la rate est réclinée médialement et la réflexion péritonéale latérale est incisée le long de la ligne de Toldt. La dissection est poursuivie dans le plan situé entre le fascia de Gerota et le mésentère du côlon descendant. La veine gonadique gauche est suivie en haut jusqu'à la veine rénale, disséquée et contrôlée. Une mobilisation ultérieure de la veine rénale peut comprendre le contrôle des veines lombaires et surrénales. Les veines peuvent être contrôlées à l'aide d'un *bistouri à ultrason*, si le diamètre est inférieur ou égal à 3 mm, ou avec des clips Hem-o-lok®. L'artère rénale gauche est disséquée à son origine aortique et de la papavérine (30 mg/ml) est appliquée par intervalles pour limiter la vasoconstriction. La glande surrénale est séparée du pôle supérieur du rein et est conservée. L'uretère, accompagné de tissu adipeux, est disséqué jusqu'au

niveau des vaisseaux iliaques. Il est important de réserver le décollement postérieur et latéral du rein au dernier stade de l'intervention pour éviter de masquer le hile rénal et de couder les vaisseaux rénaux. Une hydratation intraveineuse avec du mannitol (12,5 mg par voie intraveineuse au début de la dissection vasculaire), avec ou sans furosémide, est nécessaire pour limiter l'effet du pneumopéritoine sur le flux sanguin rénal [25]. L'incision d'extraction est exécutée sur 6 à 8 centimètres de long, le site iliaque étant préféré par rapport au Pfannenstiel, et un trocart de 15 mm est inséré. L'uretère gauche est contrôlé au niveau des vaisseaux iliaques par application d'une ligne d'agrafes automatiques. Un sac de récupération de 15 mm (Endo-Catch™, Tyco™) est introduit par l'incision d'extraction pour permettre la saisie préalable du rein. Cette procédure induit une traction appropriée sur les vaisseaux du hile, ce qui facilite l'application d'agrafes supplémentaires sur l'artère et la veine rénale. Le rein tombe dans le sac et est extrait immédiatement par une extension de l'incision de récupération au fascia et au péritoine. Il est ensuite donné au chirurgien transplantateur et perfusé avec une solution physiologique de conservation intracellulaire. L'incision d'extraction est refermée, le pneumopéritoine est reformé, et l'hémostase est vérifiée en prenant garde aux lignes de suture vasculaires. L'intervention est alors terminée selon les modalités habituelles.

2) *Néphrectomie transpéritonéale laparoscopique droite sur donneur vivant*

Le problème de la néphrectomie laparoscopique droite sur donneur vivant est l'obtention d'une longueur de vaisseau suffisante. Elle ne fut que récemment évaluée par les grands centres de transplantation [26]. L'approche transpéritonéale est presque identique à celle décrite pour le côté gauche ; cependant, un trocart supplémentaire est nécessaire pour la réclinaison antérieure du foie. Pour maximiser la longueur de l'artère rénale, des auteurs ont suggéré une dissection prudente dans l'espace interaortocave [24,27]. Pour maximiser la longueur de la veine rénale,

plusieurs techniques peuvent être employées [28,29]. Premièrement, les Endo TA™ peuvent être utilisés au lieu de l'Endo GIA™ ce qui doit permettre d'économiser 6 mm de veine rénale. Deuxièmement, l'utilisation de la pince de Satinsky pour clamper latéralement la veine cave est possible [30], par une approche laparoscopique pure ou par une incision transversale du quadrant supérieur droit après mobilisation laparoscopique complète du rein [29].

La néphrectomie laparoscopique droite est de nos jours exécutée dans un nombre croissant de centres de greffe avec des résultats prometteurs. La faisabilité technique entre les mains d'un chirurgien laparoscopiste expérimenté peut représenter une option de prélèvement minimalement invasive chez les malades qui ont des contreindications au don de rein gauche.

3) *L'approche rétropéritonéale :*

Un petit nombre de centres utilise une approche rétropéritonéale pour la néphrectomie pour don de rein par donneur vivant avec des succès comparables à l'approche transpéritonéale pure [31-32], à la fois gauche et droite. Cette technique a déjà été largement décrite [33]. Les avantages sont une gestion facilitée de la vascularisation rénale droite, une exposition directe de l'organe, un contrôle plus facile de la portion rétro-cave de l'artère rénale droite, et une réduction de la gêne provoquée par les viscères intra-abdominaux. Les difficultés implicites de cette technique sont liées à un espace opératoire plus limité qui exige une plus grande compétence chirurgicale.

4) *Prélèvement de rein chez le donneur vivant par laparoscopie assistée manuellement :*

La chirurgie laparoscopique assistée manuellement est l'union entre la chirurgie ouverte et la chirurgie laparoscopique pure. Cette technique est clairement avantageuse par rapport à une laparoscopie pure lorsqu'une pièce opératoire

volumineuse doit être retirée intacte, ce qui est le cas de la néphrectomie chez le donneur vivant. Décrit pour la première fois en 1998, [8] le prélèvement de rein par voie laparoscopique assistée manuellement consiste à introduire une main dans l'abdomen par une incision qui servira en fin d'intervention à l'extraction du rein (fig.17,18). Il associe les avantages de la laparoscopie, et la sécurité relative de la chirurgie ouverte. [35, 36 ,37]

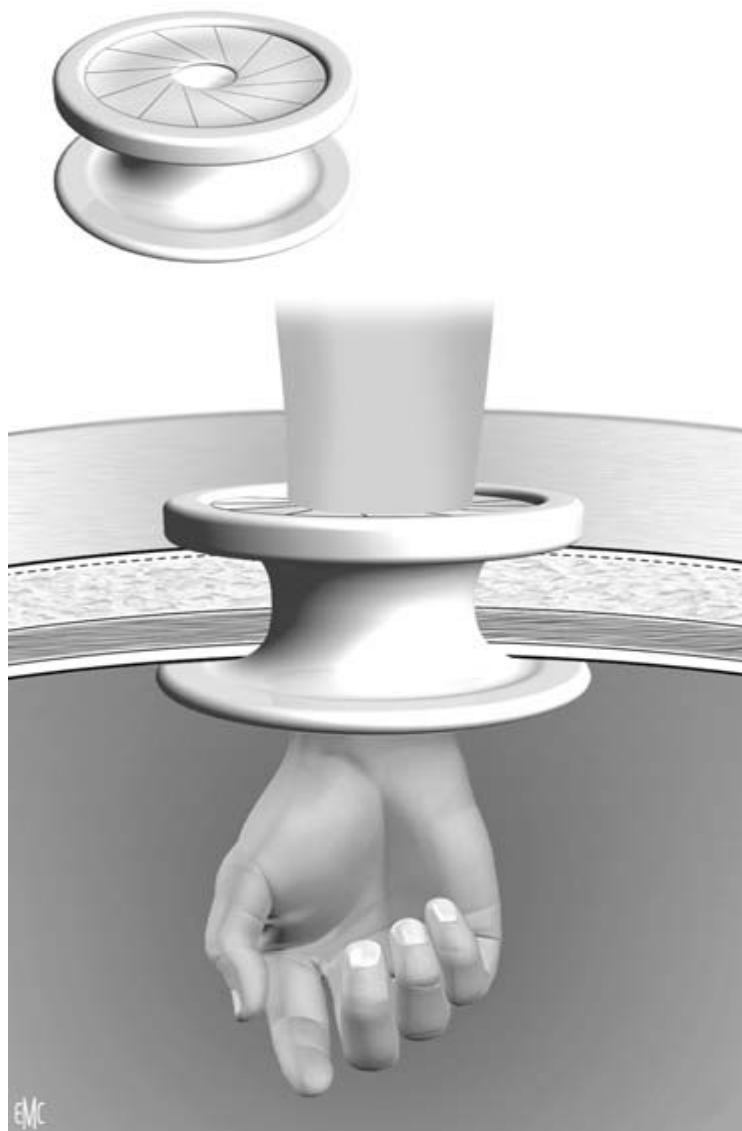


Figure 17 . Principe de la laparoscopie assistée manuellement : système d'étanchéité au travers duquel la main non dominante est introduite. Ce système évite les fuites du pneumopéritoine autour du poignet.

Cette technique a été proposée chez le donneur vivant en alternative à la laparoscopie pure pour réduire la durée opératoire, réduire le temps d'ischémie chaude lié à l'extraction du rein, et réduire les risques opératoires, en particulier le risque d'hémorragie peropératoire dont le contrôle est facilité par la main abdominale. Par ailleurs, par rapport à la laparoscopie pure, cette approche simplifie le prélèvement laparoscopique dans certains cas difficiles, [38] et semble réduire le risque de thrombose de la veine rénale et de dévascularisation de l'uretère.[37, 39].



Figure 18 : Position de l'opérateur et de l'aide : la main non dominante de l'opérateur est introduite dans l'abdomen, le bistouri à ultrasons est introduit par le trocart iliaque. L'aide contrôle l'optique qui est introduit par le trocart pararectal.

5) *Néphrectomie en coeliochirurgie assistée par robot*

La chirurgie robotique permet d'améliorer la vision et la gestuelle du chirurgien laparoscopiste et ainsi d'envisager plus aisément des interventions rénales nécessitant une dissection précise. Le prélèvement de rein chez le donneur vivant tire bénéfice de cette nouvelle technologie. Les gestes sont réalisés par voie transpéritonéale, patient à 45°, robot positionné en arrière du patient.



Le robot de DA VINCI (40)

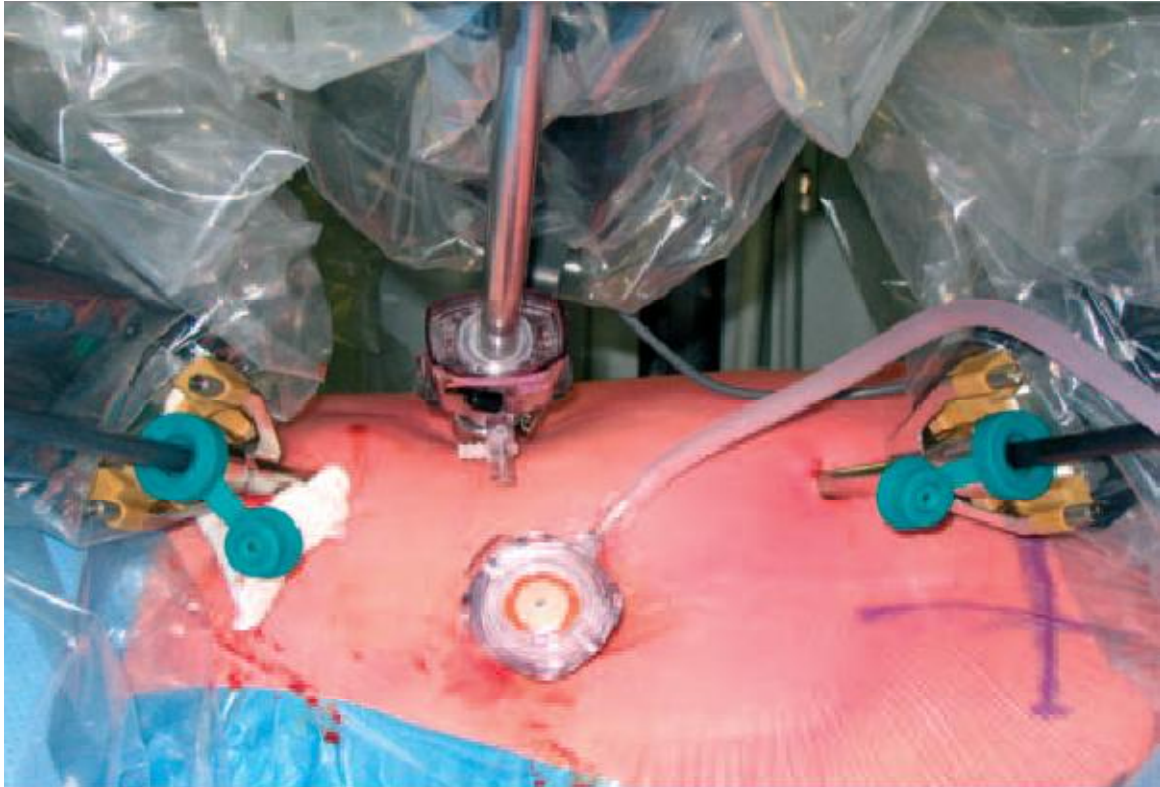


Figure 19 : Le robot de Da Vinci et sa mise en place

Lors de l'utilisation d'une assistance robotique pour le prélèvement rénal coelioscopique, Les durées opératoires semblaient plus longues, mais les autres résultats étaient comparables avec la procédure standard [41, 42]. Le coût initial de l'équipement robotique va probablement limiter son utilisation aux centres pratiquant largement la coelioscopie[43]. On a besoin de plus d'études le comparant avec la laparoscopie pure, pour déterminer laquelle de ces deux procédures est plus sûre avec un bon rapport coût-efficacité[44].

3. La préparation et la conservation du greffon

a. La préparation du rein et des vaisseaux

Une fois le prélèvement fait, le greffon est immédiatement placé sur un plateau de glace, couvert d'un champs stérile et acheminé au bloc opératoire adjacent où l'équipe de greffe l'attend pour un examen systématique. Les deux

opérateurs sont habillés et gantés de façon stérile, une table est préparée. Le greffon est alors déposé, face en avant, sur un champ recouvrant un lit de glace baigné de solution de Collins. Le rein est orienté, et les éléments vasculaires sortant du hile sont repérés. L'uretère est suivi à partir du pôle inférieur (fig.20).



Figure 20 : Mise en condition et préparation vasculaire du greffon sur table
(image de l'un de nos patients)

On commence alors le dégraissage périrénale du greffon, en prenant garde de respecter un triangle de graisse au pôle inférieur, dans lequel chemine la vascularisation de l'uretère. Le parenchyme rénal est vérifié pour ne pas méconnaître une éventuelle lésion tumorale (fig.21). Toute anomalie suspecte doit faire l'objet d'une analyse extemporanée et remettre la transplantation jusqu'au résultat.



Figure 21 : Deux tumeurs de petite taille découvertes à la fin du « dégraissage» du rein.[87]

Les vaisseaux sont disséqués jusqu'à leur entrée dans le hile. Cependant, une dissection trop poussée dans le hile peut être la source d'hémorragies lors du déclampage, et de lymphorées secondaires, d'où l'extrême délicatesse lors de la manipulation du greffon.

- Un bilan artériel définitif est alors précisément établi : nombre et état des artères, éloignement d'une ou de plusieurs artères polaires du tronc principal. On recherche une éventuelle dissection de l'intima qui parfois peut être minime (Fig.22). [45-46].

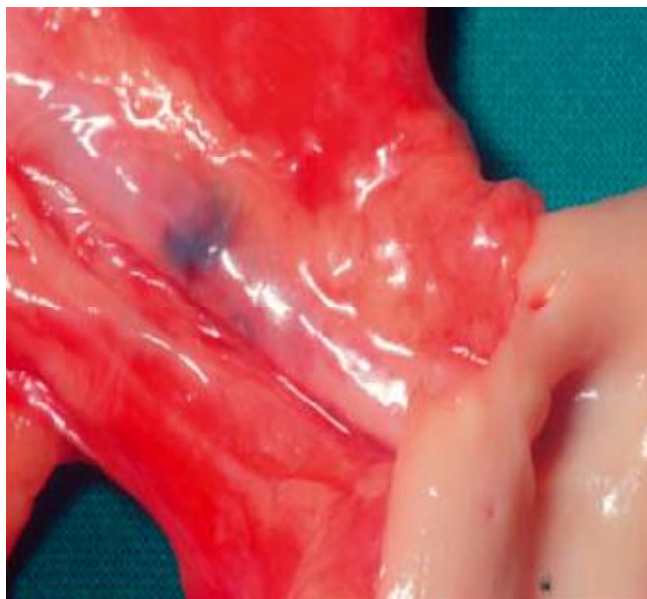


Figure 22 : Petite « tache » noire signant l'existence d'une dissection de l'intima avec présence d'un caillot

- Un bilan vasculaire veineux sera également établi, les veines collatérales surrénalienne, génitale et postérieure du cercle réno-azygo-lombaire sont soigneusement liées.
- L'uretère est vérifié enfin : s'il est unique ou non, et surtout s'il est bien entouré de sa graisse qui en assure la vascularisation, en particulier au niveau du pôle inférieur du rein. Il est séparé des vaisseaux génitaux qui le précroisent et est sectionné à une quinzaine de centimètres du rein.
- Si l'on découvre une masse à la surface du greffon : Il s'agit en règle générale d'une tuméfaction faisant saillie à la surface du rein. Elle peut correspondre à un kyste simple. Dans ce cas, il faut réséquer le dôme saillant. Le fond du kyste doit être régulier et son contenu clair. Dans tous les autres cas, et si la tumeur est solide, il faut en faire une exérèse large au bistouri froid, et ne prendre la décision définitive de transplantation qu'à l'annonce de résultats de l'analyse extemporanée. [46]

b. La conservation du greffon

L'étape de conservation est déterminante. En effet, lors du prélèvement, les vaisseaux du futur transplant sont clampés, le rein se retrouve alors non perfusé. L'ischémie, liée à l'explantation génère un déficit d'apport d'oxygène et de glucose entraînant une diminution de la synthèse énergétique d'adénosine triphosphate (ATP) perturbant la glycolyse et provoquant l'accumulation de déchets toxiques (acidification). La reperfusion de l'organe à la fin de l'intervention par le flux sanguin génère un apport massif en oxygène à l'origine de la production de radicaux libres et de la libération de médiateurs pro-inflammatoires.[47]

Il faut donc veiller à préserver son stock énergétique, lutter contre la production de radicaux libres, éviter la diffusion de calcium dans le milieu

intracellulaire, lutter contre l'oedème cellulaire et interstitiel, et aussi contre le spasme artériel. Pour cet effet, dès qu'il est extrait du donneur, le greffon doit être perfusé *ex vivo* avec une solution de conservation refroidie à 4°C, qui par sa composition qualitative et quantitative, permettra de protéger les organes contre les effets délétères de l'ischémie et de la reperfusion [47,48] .

1) *Solutions de conservation :*

Plusieurs solutions sont communément utilisées en pratique clinique en France :

- Eurocollins : c'est la solution intracellulaire la plus ancienne ; elle reste très utilisée du fait de son faible coût.
- UW ou Belzer : c'est la solution de type intracellulaire la plus utilisée en France pour tous les organes abdominaux ; il s'agit d'une solution de seconde génération encore considérée par beaucoup comme la solution de référence. Son originalité fut d'utiliser, pour la première fois dans l'histoire des liquides de conservation, un imperméant et un colloïde.
- Viennent ensuite les solutions de troisième génération qui regroupent des liquides de conservation tels que Celsior ou HTK (custodiol) caractérisées notamment par une concentration en potassium relativement basse.
- Viennent enfin des solutions de quatrième génération de type extracellulaires qui utilisent comme colloïde un PEG (IGL-1 et Macobiotech Transplant par exemple).

La « solution de Belzer » ou solution U.W a augmenté la durée de conservation des organes en ischémie et amélioré les résultats immédiats de la greffe pour le rein [49], le foie et le pancréas. Des études prospectives randomisées ont montré sa supériorité par rapport à Eurocollins® [50,51]. Actuellement de nouvelles solutions de conservation ont prouvé leur intérêt dans des modèles expérimentaux mais de

nombreuses équipes hésitent encore à les utiliser en pratique, l'UW étant encore considéré comme la solution de référence.

2) *Temps d'ischémie :*

La durée écoulée entre le clampage et le début de la perfusion réfrigérante est appelée durée « d'ischémie chaude ». Idéalement ce temps devrait être nul ; autrement il ne doit pas dépasser 20 minutes, car au-delà le taux de retard, ou, de non reprise de la fonction du rein greffé augmente significativement.

Une fois lavé et refroidi à 4°C, le rein est dit « en ischémie froide » (fig.22). Idéalement le temps d'ischémie froide, séparant le début de la perfusion de la remise en circulation chez le receveur, devrait être inférieur à 30 heures. Dans tous les cas, il ne faut pas dépasser 48 heures car au delà les lésions rénales deviennent irréversibles. Il existe des machines à perfusion qui injectent en continu dans le rein un liquide colloïde froid. Ces machines permettent de porter le délai maximal d'ischémie froide à 72 heures [46,52].



Figure 22 : Image de la perfusion de la solution de conservation (image du greffon de l'un de nos malades)

4. La transplantation du greffon

La transplantation rénale est une greffe hétérotopique, c'est-à-dire que l'organe greffé est positionné en dehors du site anatomique habituel de l'organe et que l'organe « malade non fonctionnel » n'est généralement pas retiré. Habituellement, le greffon rénal est placé en fosse iliaque droite ou gauche. Cette zone permet des anastomoses vasculaires aisées sur les vaisseaux iliaques externes, facile d'accès, avec un débit sanguin suffisant et une proximité du bas appareil urinaire permettant un drainage urinaire simple de l'uretère du greffon.[53]

a. Installation du patient

Le patient est en décubitus dorsal, intubé et ventilé. Un coussin peut être mis sous la fesse homolatérale du site de transplantation. Une sonde de Foley est introduite dans la vessie, avec un système de double courant permettant de remplir la vessie de 100 à 200 cm³ de sérum physiologique au moment de la dissection

vésicale.[54] Le remplissage de la vessie peut se faire aussi bien avant la mise en place des champs opératoires qu'à la fin des sutures vasculaires selon les habitudes de chacun surtout si le patient est anurique depuis longtemps [45]. Le champ opératoire est badigeonné par une solution antiseptique iodée sauf en cas d'allergie connue à l'iode. En cas de dialyse péritonéale, l'incision cutanée doit être faite du côté opposé à l'émergence cutanée du cathéter, ce dernier étant isolé du champ opératoire et recouvert par le drapage.

b. Voie d'abord et préparation du site de transplantation

Parallèlement au prélèvement rénal, dans la salle opératoire adjacente, une autre équipe prépare le patient à recevoir le greffon. L'intervention se déroule comme suit :

- Incision cutanée en fosse iliaque droite :

Cette incision est menée à deux travers de doigt de l'épine iliaque, rectiligne ou incurvée en dedans, s'étendant de l'épine iliaque antérosupérieure à l'épine du pubis homolatérale (fig.23). Le côté droit est préféré d'emblée, car la veine iliaque est plus longue et plus superficielle à gauche [53]. L'hémostase est faite minutieusement avant d'ouvrir l'aponévrose du muscle grand oblique. On repère ensuite le bord externe du muscle grand droit le long duquel on incise l'aponévrose, évitant toute section musculaire, source de saignement et de réparation fragile.[45] Les vaisseaux épigastriques sont repérés et sectionnés entre deux ligatures. En suivant leur extrémité proximale, on repère facilement la face antérieure de la veine iliaque externe. Le péritoine est ensuite refoulé en dedans et en haut, permettant de libérer chez l'homme le cordon spermatique qui est disséqué et refoulé en dedans. Chez la femme, le ligament rond est sectionné entre deux ligatures. On finit par refouler le péritoine en haut et en dedans pour créer un espace suffisant pour le

transplant. Il faut éviter, lors de ce temps opératoire, d'être trop près du muscle psoas afin de ne pas léser le nerf fémorocutané.

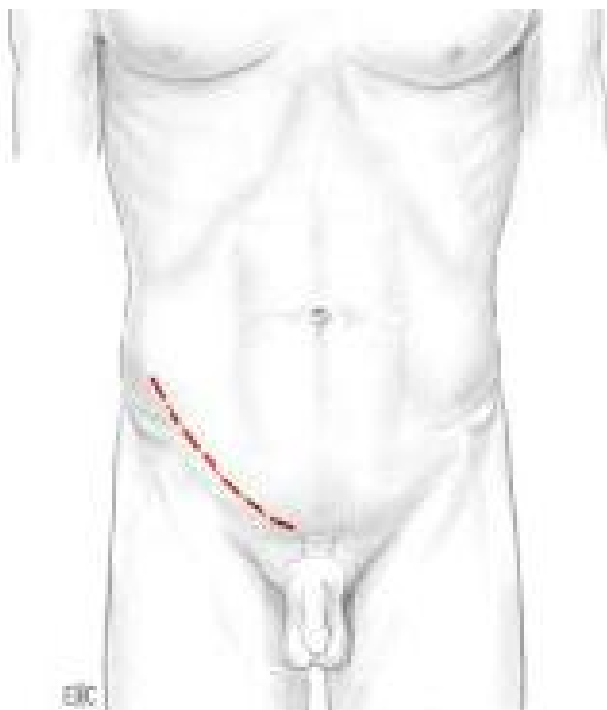


Figure 23: Incision iliaque droite qui s'étend de l'épine iliaque antérosupérieure à l'épine du pubis.

- Les vaisseaux iliaques externes sont abordés et les sites d'implantation sont préparés :

Le champ opératoire est exposé par un ou deux écarteurs adaptés à la morphologie du receveur. On commence par la dissection de la veine iliaque externe sur sa face antérieure le plus près possible de l'artère iliaque. Toute collatérale postérieure est liée et sectionnée, ce qui permet de mobiliser la veine iliaque et de la « superficialiser » pour éviter plus tard une traction excessive sur la veine du transplant, source de thrombose.

L'artère iliaque externe est, en revanche, libérée a minima pour le clamage proximal et distal. Seule la zone de l'anastomose artérielle est complètement débarrassée des tissus qui l'entourent (Fig. 24) et cela n'entrave pas l'exposition de

la veine iliaque. À la fin de ce temps, le choix des sites d'implantation veineuse et artérielle est déjà fait en fonction de la longueur de chaque vaisseau et cela, afin d'éviter traction et/ou coude.[55-46]

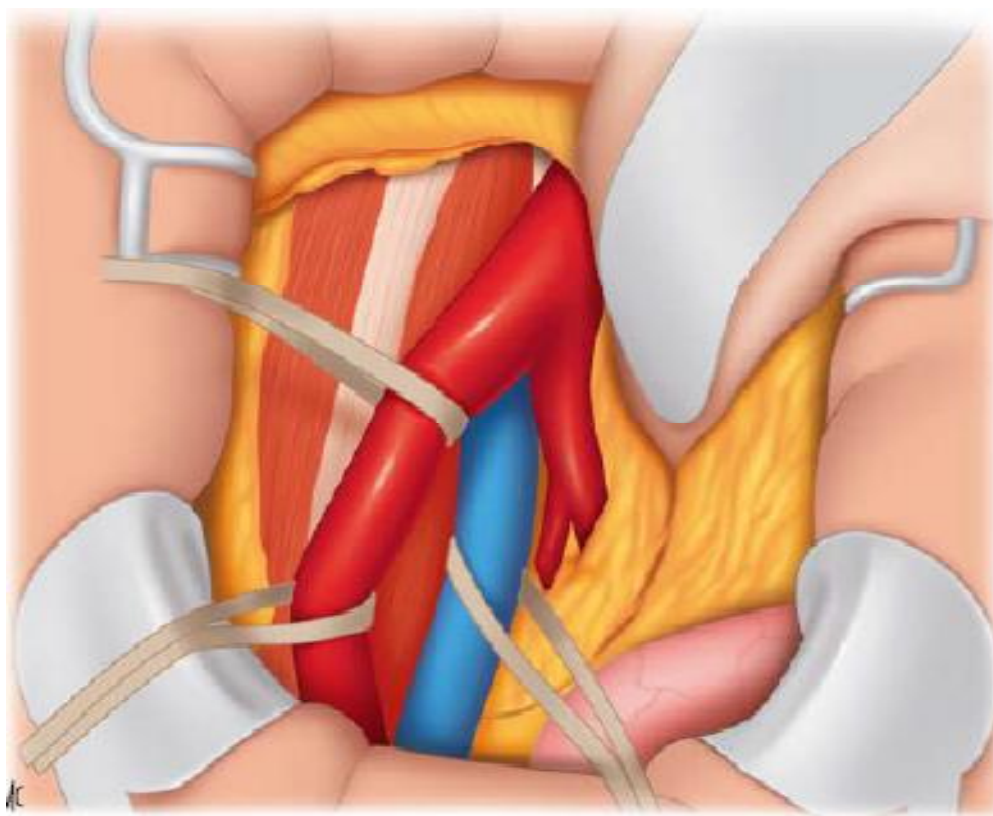


Figure 24 : Exposition des vaisseaux iliaques après refoulement du péritoine.

Une fois cette préparation terminée, Le greffon est amené dans le site opératoire. Il est recouvert d'un champ en tissu, qu'il convient d'humidifier constamment avec du sérum physiologique glacé pour limiter son réchauffement. Un prélèvement du liquide de conservation à visée bactériologique et parasitologique est réalisé.

c. Temps vasculaire

On commence par l'anastomose *veineuse* en utilisant de préférence deux clamps coudés. Certains utilisent un seul clamp type Satinsky, mais celui-ci offre

moins de souplesse au moment du déclampage, car il libère au même moment les deux côtés de l'anastomose. La phlébotomie est longitudinale sur la face antérieure de la veine. Sa longueur est adaptée au diamètre de la veine rénale du greffon. Il faut à tout prix éviter une phlébotomie courte donnant un aspect en « sablier » inesthétique, voire dangereux, car le risque de thrombose est augmenté. L'anastomose est réalisée en terminolatérale par un surjet monobrin non résorbable de 6/0 ou 5/0 selon les habitudes après passage d'un fil doublement serti à chaque extrémité de la phlébotomie. Les surjets peuvent être réalisés de l'extérieur en basculant le transplant d'un côté puis de l'autre. Cette anastomose peut néanmoins être faite sans mobiliser le transplant, le surjet du côté opposé à l'opérateur étant réalisé par voie endoluminale.(fig.25-26). [55-46]

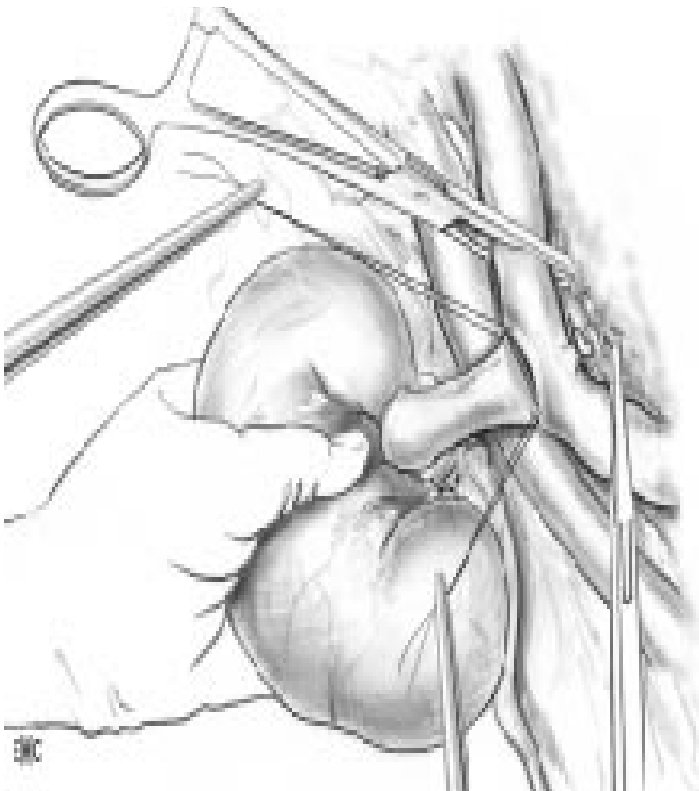


Figure 25 : phlébotomie et début de l'anastomose veineuse

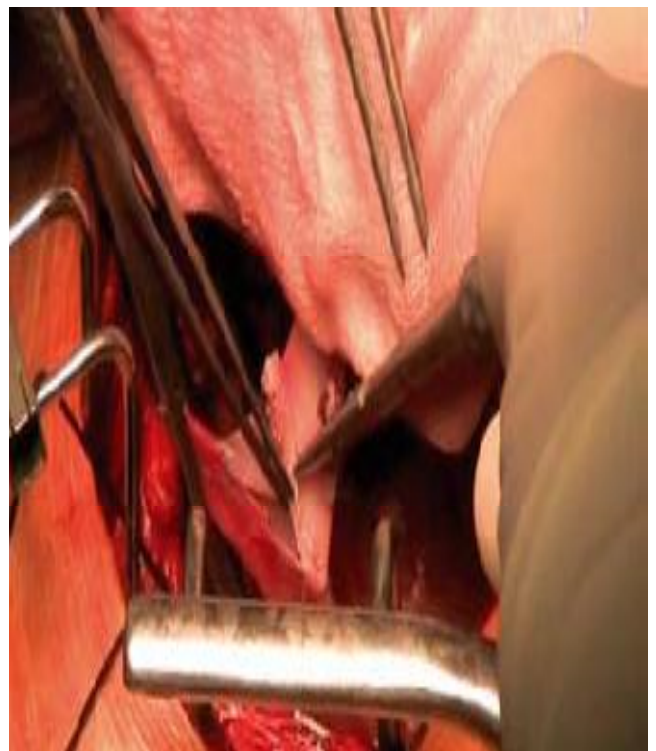


Figure 26 : Anastomose veineuse par deux hémisurjets.

Une fois la suture terminée, un clamp type « bulldog » est mis sur la veine du transplant. L'anastomose est remplie par du sérum physiologique hépariné (5 000 UI/l), ce qui permet d'en chasser l'air et d'en tester l'étanchéité. Le clamp proximal est enlevé en premier, ce qui évite l'hyperpression veineuse lors du retrait du clamp distal et du rétablissement du retour veineux.[46-55]

L'artériotomie est ensuite réalisée à la lame pointue sur la face antérieure. Elle est décalée en amont ou en aval de l'anastomose veineuse et cela en fonction de la longueur de l'artère par rapport à la veine. En l'absence de patch aortique, l'habitude est de réaliser une artériotomie à l'emporte-pièce en utilisant un perforateur artériel de 4,8 mm, ce qui facilite l'anastomose et diminue le risque de sténose. L'anastomose est réalisée avec un surjet suspendu de monobrin non résorbable 6/0 ou 5/0 (Fig.27-28). On a l'habitude de réaliser le plan opposé à l'opérateur par voie endoluminale, en prenant soin de passer toujours les points de dedans en dehors sur l'artère iliaque et cela afin de ne pas décoller une éventuelle plaque d'athérome à l'origine d'une dissection intimale.

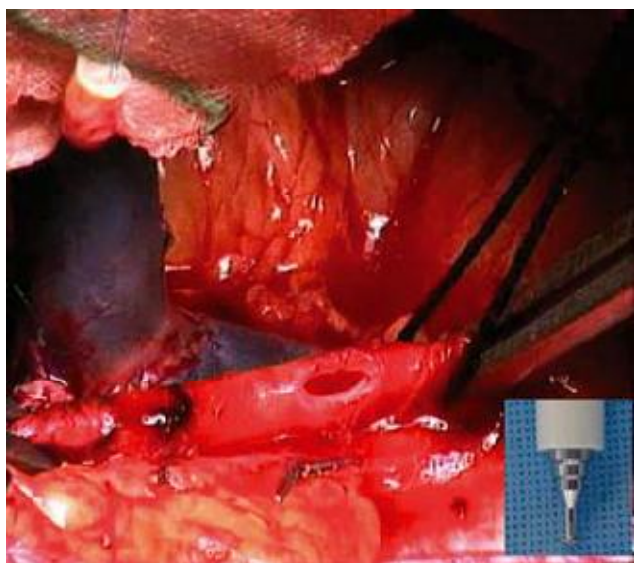


Figure 27 : Artériotomie réalisée avec un perforateur artériel de 4,8 mm



Figure 28 : Anastomose artérielle réalisée d'une façon suspendue au début

Une fois l'anastomose terminée, le clamp d'aval est enlevé, permettant l'expansion de l'anastomose et cela avant de nouer les deux brins du surjet. On évite de remplir l'anastomose par du sérum physiologique, car le risque de décoller l'intima de l'artère iliaque n'est pas négligeable. Pour certains et en cas d'artère de petit calibre, l'anastomose artérielle peut être réalisée par points séparés.

d. Déclampage vasculaire

Les déclampages veineux et du retour artériel sont simultanés. Ils sont suivis du déclampage artériel d'amont. Le rein doit se recolorer immédiatement et présenter une bonne tension. Les anastomoses sont vérifiées : anastomose artérielle battante, et pas de turgescence de l'anastomose veineuse.

Des hémostases complémentaires peuvent être faites au besoin, notamment en cas de section des petites veines du hile et de vaisseaux capsulaires. L'hémostase devant être parfaite avant de passer au temps urinaire. La présence d'un pouls fémoral et la normalité de la chaleur du pied sont contrôlées. Parfois, on peut noter une reprise immédiate de diurèse.[46-55]

Le transplant est ensuite placé dans la loge sous-péritonéale en respectant un trajet direct de ses vaisseaux sans coude ou traction. L'uretère du transplant est ensuite passé en arrière du cordon spermatique chez l'homme, sinon c'est l'obstruction assurée.[55]

e. Temps urinaire

La continuité urinaire est rétablie selon la technique extra-vésicale de Lich-Gregoir. La face antérolatérale de la vessie est exposée. Il est préférable de réaliser l'implantation urétérale le plus postéro-latéral possible et non sur la face antérieure qui est certes, plus facile à exposer, mais qui pose davantage de problèmes de

coude de l'uretère à vessie pleine et de cathétérisation endoscopique quand c'est nécessaire.[55]

Le détrusor est exposé soit par un point de traction à l'extrémité distale de l'incision, soit par deux points de part et d'autre de l'incision. Il est ensuite ouvert sur 4 à 5 cm et la muqueuse est largement exposée latéralement. Cela permet un enfouissement sans compression et un trajet anti reflux efficace.

L'uretère est sectionné de sorte à avoir un trajet direct sans tension, mais sans redondance non plus. Son pédicule est lié et sectionné au même niveau que la section urétérale. L'extrémité de l'uretère est spatulé longitudinalement sur presque 2 cm et suturée à la muqueuse vésicale au fil monobrin résorbable 6/0, voire 5/0. Les deux derniers points prennent la paroi vésicale en totalité, ce qui permet un ancrage de l'uretère du transplant et un maintien de la longueur du trajet antireflux.

La fermeture du détrusor se fait aussi au fil résorbable 3/0 par des points séparés sans tension et en vérifiant que l'uretère est resté bien libre dans son trajet antireflux (fig.29-30-31) ; [46-55]. Le drainage par une sonde double J est systématique pour certains [56] comme c'est le cas pour notre série.



Figure 29: Spatulation de l'extrémité distale de l'uretère

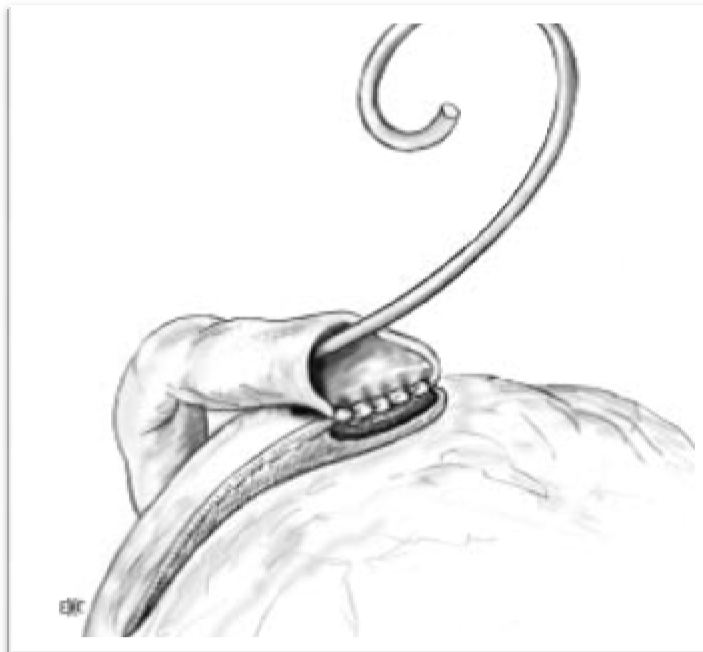


Figure 30 : Anastomose urétéro vésicale : deux hémisurjets de PDS 5.0 entre la muqueuse vésicale et la paroi urétérale. L'uretère est ensuite couché dans le sillon créé dans le détroleur.

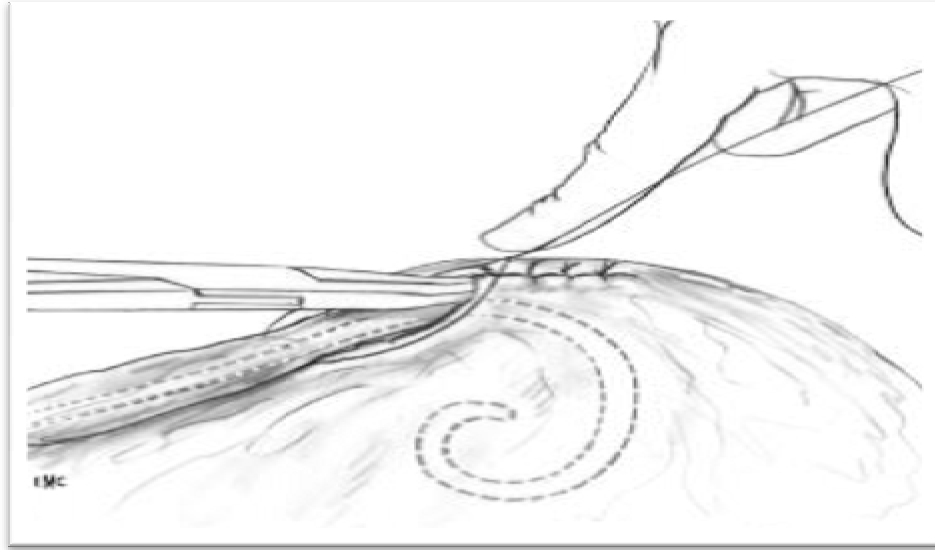


Figure 31 : Fermeture du detrusor par-dessus l'uretère à points séparés de fil résorbable

L'artère et la veine du transplant sont encore une fois vérifiées ainsi que la coloration et la consistance du transplant. Le site opératoire est lavé au sérum physiologique chaud. Un, voire deux drains aspiratifs sont laissés en place, mais, là aussi, il n'y a pas de dogme et, dans certains cas, le drainage n'est pas du tout indispensable. L'incision musculaire est refermée en deux plans après une dernière vérification de l'hémostase et de la position des vaisseaux du transplant.

VI. Complications du prélèvement et de la greffe

1. Complications du prélèvement rénal chez le donneur vivant

Par définition, le donneur vivant est un sujet bien portant, qui met en jeu sa propre santé et prend un risque vital, pour le bénéfice exclusif d'une tierce personne. Aussi, la tolérance vis-à-vis des complications du prélèvement, mêmes mineures, est extrêmement faible. Cependant le risque nul n'existe pas ; mais il ressort de la littérature que ce risque est extrêmement faible. La mortalité per- et péri-opératoire a été estimée à 0,03 % et le risque de complications graves, nécessitant ou pas de reprise chirurgicale, entre 0,3 et 1 % [57-58].

a. Complications chirurgicales per-opératoires

1) Plaie pleurale

Cette complication a été rapportée dans toutes les voies d'abord, mais reste plus fréquente en cas de lombotomie. Elle doit être recherchée en peropératoire en cas de lombotomie, surtout après résection costale. En postopératoire, il n'y a pas d'indication à réaliser une radiographie de thorax systématique [59]. La fréquence des plaies pleurales varie de 12,5 % à 39 %.

L'incidence du pneumothorax résiduel postopératoire est de 1,5 % à 13 % et nécessite un drainage thoracique dans 0,7 % à 7 % des cas [60].

2) Plaie urétérale

La revue de Fuller et al. [61] a rapporté une fréquence de plaies urétérales lors du prélèvement pour don de rein variant de 2,5 % à 4,1 % en laparoscopie et 6 % en chirurgie ouverte. Résultant d'une dissection trop rapprochée de la voie excrétrice, elles doivent, lorsqu'elles sont identifiées en peropératoire, faire l'objet d'une réparation lors de la préparation du rein et avant transplantation. Les plaies de la distalité de l'uretère justifient de recouper l'uretère en zone d'amont non contuse et

bien vascularisée si la longueur totale de l'uretère prélevé l'autorise. Si l'uretère sain est trop court pour réaliser une anastomose urétérovésicale, une anastomose pyélourétérale utilisant l'uretère natif est préférable. L'écoulement d'urine par le moignon urétéral du donneur a été décrit. La collection d'urine ainsi formée a provoqué un syndrome inflammatoire qui a nécessité un drainage et une ligature complémentaire de l'uretère devant la persistance de l'écoulement.

3) Plaie splénique

Il s'agit d'une complication grave, car elle peut nécessiter une splénectomie d'hémostase dont les conséquences immunologiques sont potentiellement létales [62]. La fréquence des plaies spléniques varie de 2 % à 3 % et la splénectomie est nécessaire dans 20 % à 33 % des cas [63]. Leur risque est augmenté en cas de voie d'abord transpéritonéale et en cas d'adhérences postopératoires [64]. Une attention particulière doit être portée dans ces circonstances à la libération des attaches pariétales de l'angle colique gauche et à la dissection du pôle supérieur du rein.

En cas de plaie splénique, le traitement conservateur doit être privilégié chaque fois que possible.

4) Plaie hépatique

Spécifiques du prélèvement laparoscopiques, elles restent tout de même exceptionnelles. Leur incidence est de 0,6 % en cas de prélèvement du rein gauche, cependant aucune plaie hépatique n'a été rapportée dans les séries de prélèvements rénal droit [65-66]. Comme pour les plaies spléniques, leur risque est augmenté en cas de voie d'abord transpéritonéale et en cas d'adhérences postopératoires.

5) Complications en rapport avec les ligatures vasculaires

Les techniques de ligature de l'artère et de la veine rénales sont multiples : fils, clips et agrafes ont été utilisés par les différents qui ont rapporté leur expérience.

Lors de la ligature vasculaire par une agrafeuse automatique (du type TA® ou GIA®) des dysfonctionnements du mécanisme de l'agrafeuse ont été décrits, pouvant entraîner un défaut de fermeture de la pince, un défaut d'application des agrafes, une absence de section de la veine ou un blocage de la pince dans le champ opératoire [67]. Les conséquences sont alors graves (conversion de la voie d'abord, hémorragies, transfusions et décès).

Des accidents hémorragiques ont été rapportés avec l'utilisation de clips verrouillables en polymère (du type Hem-o-lok®). Ils se sont produits dans des cas où un seul clip a été posé ou lorsque le clip était posé sur la portion conique de l'artère rénale, au ras de son ostium [68]. Les recommandations actuelles de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) quant à l'utilisation des clips Hem-o-lok® préconisent d'utiliser deux clips associés à un troisième moyen de ligature artérielle (agrafes, suture manuelle, ligature). Divers artifices ont été décrits pour respecter ces règles en laparoscopie [69].

b. Complications chirurgicales postopératoires

1) Hématome

Le risque d'hématome est indépendant de la voie d'abord utilisée. Sa fréquence varie de 0 % à 6 %. Dans les études des registres nippon et de Los Angeles, comptant plus de 750 patients chacun, la nécessité de transfuser les patients a été nulle [70-71]. Cependant dans des séries de centres français ayant un volume d'activité de prélèvements pour don moins important, le risque a été de 2,5 % à 4 %.

Les hématomes strictement rétropéritonéaux, survenant après une intervention par lombotomie ou rétropéritonéoscopie, peuvent être plus fréquemment traités de manière conservatrice qu'en cas de voie d'abord transpéritonéale.

L'indication opératoire doit être posée devant la mauvaise tolérance clinique de l'hémorragie (trouble hémodynamique) et secondairement de l'hématome (syndrome de masse).

2) Douleur pariétale

Les douleurs représentent une des principales craintes des patients donateurs concernant les suites opératoires. Les douleurs postopératoires immédiates sont moindres en cas de voie d'abord coelioscopique [72] et leur prise en charge est bien codifiée [73]. En revanche, l'évaluation et la prise en charge des douleurs chroniques après néphrectomie est moins documentée. Les études qui se sont spécifiquement intéressées aux douleurs chroniques après prélèvement rénal ont montré que ces douleurs sont plus fréquentes après lombotomie (29 % à 33 %) qu'après un abord coelioscopique (2 % à 7 %) [74-75].

3) Événtration

L'incidence des évènements varie de 0 % à 3,5 % [76]. Le risque d'événtration serait indépendant de la voie d'abord utilisée [48]. Cependant, la laparoscopie *hand-assisted* est associée à un risque plus élevé d'événtration que la laparoscopie « pure » [76]. En cas de lombotomie, l'événtration est à distinguer de l'hypotonie musculaire. La résection costale augmente le risque de lésion du nerf et d'hypotonie secondaire [77].

Les évènements sont traités classiquement par la mise en place d'une plaque prothétique. Un délai de 6 mois entre la chirurgie rénale et la cure d'événtration est recommandé. En revanche, le traitement chirurgical de l'hypotonie est très mal défini [78].

4) Infection du site opératoire

L'incidence des infections du site opératoire varie de 0,7 % à 7 %[74-79]. Les facteurs de risque des infections du site opératoire sont le diabète, le tabagisme, la cirrhose hépatique, l'obésité, la splénectomie et l'immunodépression. La présence de ces facteurs chez le donneur doit conduire à leur éviction ou leur prise en charge médicale avant le don [80]

En présence de fièvre, la recherche d'une collection profonde nécessitant un drainage doit être réalisée par tomodensitométrie ou échographie.

5) Occlusion intestinale

L'incidence des iléus prolongés varie de 0,2 % à 1,4 % [81-82]. Ces iléus nécessitent la prolongation de l'hospitalisation initiale ou une réhospitalisation, mais la reprise chirurgicale pour occlusion aiguë reste exceptionnelle.

6) Infection urinaire

Ces infections sont favorisées par la mise en place d'une sonde vésicale. Leur incidence varie de 1 % à 6 %[79, 83]. La prise en charge diagnostique et thérapeutique des infections urinaires doit prendre en compte les modifications éventuelles de la fonction rénale du donneur.

7) Lymphorrhée/lymphocèle/ascite chyleuse

Il s'agit d'une complication très rare, rapportée sous forme de cas cliniques dans la littérature. L'apparition d'une ascite chyleuse secondaire à la lymphorrhée est précoce, dans les 30 premiers jours post opératoires. La lymphangiographie permet de confirmer le diagnostic évoqué par l'analyse du liquide d'ascite et peut avoir un effet thérapeutique par l'induction d'une sclérose lymphatique. Le régime pauvre en graisses, avec en particulier une diminution des acides gras à chaînes longues, peut

être efficace. En cas de persistance, un traitement chirurgical est indiqué et consiste en une lymphostase minutieuse par ligature et application de colle biologique [84].

c. Complications médicales

1) Hypertension artérielle

Dans l'étude du suivi médical de 4 650 donneurs aux États-Unis, 5 ans après prélèvement rénal pour don, l'incidence de l'HTA a été de 17,8 % et 13,6 % des donneurs requéraient un traitement pour l'HTA [85]. L'âge au moment du don a été identifié comme facteur prédictif de la survenue d'une HTA. La physiopathologie de l'hypertension d'origine rénale secondaire à la néphrectomie repose sur une glomérulosclérose progressive, qui s'associe donc fréquemment à une protéinurie. Le traitement médical utilise les inhibiteurs de l'enzyme de conversion ou les antagonistes du récepteur de l'angiotensine 2.

2) Altération de la fonction rénale

La réduction néphronique s'accompagne mécaniquement d'une réduction du débit de filtration glomérulaire. La réduction néphronique n'est pas le seul facteur de risque de développer une maladie rénale chronique et tous les autres facteurs de risque (hypertension artérielle, diabète, infection récidivante, calculs, médicament néphrotoxique, etc...) doivent être contrôlés.

Dans une méta-analyse publiée en 2006 et cumulant les données du suivi de 5 048 donneurs, Garg et al. ont montré qu'après prélèvement pour don, le débit de filtration glomérulaire est compris entre 30 et 59 ml/minute et inférieur à 30 ml/minute chez 12 % et 0,2 % des donneurs respectivement [86]. Dans le registre américain UNOS, les donneurs âgés de moins de 35 ans ont plus été sujets à l'insuffisance rénale chronique terminale que les donneurs plus âgés [87]. Enfin, une

série contemporaine a montré que la réalisation d'une néphrectomie pour don de rein conduisait à une diminution d'environ 30 % de la fonction rénale à moyen terme [88].

Toutes ces observations soulignent la nécessité d'une sélection rigoureuse des donneurs, incluant une mesure du débit de filtration glomérulaire et une scintigraphie rénale comparative.

3) Troubles psychiatriques

Les études sur le retentissement psychologique du don de rein sont contradictoires [89, 91]. Certaines montrent que le don de rein est associé à une augmentation de l'estime de soi se traduisant par une augmentation de la qualité de vie globale. D'autre, en revanche, montrent que la néphrectomie pour don a été associée à une sensibilité accrue au stress, à des conflits familiaux et à des difficultés financières secondaires à la convalescence.

Ces complications peuvent être en partie prévenues par l'évaluation psychologique avant le don, qui doit s'efforcer de rechercher d'éventuelles pressions sociales, familiales et/ou financières.

4) Conséquences sur la fertilité féminine

Lors des grossesses après don de rein, une augmentation significative des complications a été rapportée. Dans l'étude de 1 589 donneuses en âge de procréer, dont 1 085 ont eu une grossesse après le don [92], les risques de diabète gestationnel (2,7 % versus 0,7 %), d'hypertension (5,7 % versus 0,8%), de protéinurie (4,3 % versus 1,1 %) et de prééclampsie (5,5 % versus 0,8 %) ont été rapportés.

Le risque de ne pas pouvoir mener la grossesse à son terme a été de 26,3 % contre 15,4 % chez les femmes de même âge n'ayant pas donné leur rein, avec un risque de mort foetale in utéro de 19,2 % versus 11,3 % [92].

5) Autres complications médicales, non spécifiques

- Les complications respiratoires (atélectasie, pneumonie) sont rapportées avec une fréquence de 0,2 % à 3 % [93-94] et sont favorisées par la position de lombotomie, qui modifie la ventilation-perfusion pulmonaire. Leur prévention repose sur la diminution des durées opératoires et la kinésithérapie postopératoire. L'arrêt du tabagisme est préférable avant l'intervention [80].
- Les thromboses veineuses ont une incidence variant de 0,1 % à 0,2 % [84-95]. Leur prévention repose sur le port de bas antithrombose et une anticoagulation préventive périopératoire.
- Les hémorragies digestives sont rapportées avec une fréquence de 0,1 % à 0,2% [82-95]. La prescription systématique d'un inhibiteur de la pompe à proton gastrique n'est pas recommandée [94].

2. Complications de la transplantation rénale chez le receveur

a. Difficultés chirurgicales per opératoires

1) Artères rénales multiples

Les artères rénales multiples ont une incidence de 18 % à 30 % dans des séries autopsiques [96]. Leur retentissement sur les résultats de la transplantation est diversement apprécié : pour certains, il est nul [97] ; pour d'autres, la présence d'artères multiples est un facteur de gravité, en particulier en cas de greffe à donneur vivant [98]. Ce qui appuie encore l'importance d'en faire le diagnostic en préopératoire chez les donneurs vivants et en peropératoire lors des prélèvements multiorganes.

Les techniques de transplantation sont ensuite nombreuses :

- En cas d'artère polaire avec ou sans patch, on privilégie sa réimplantation dans le tronc principal en terminolatéral pour n'avoir ainsi qu'une seule artériotomie à faire chez le receveur (Fig.32). Il est maintenant exceptionnel d'utiliser l'artère iliaque interne, car le risque de sténose anastomotique est plus important.

On peut en revanche être amené à faire deux implantations séparées quand les deux artères sont éloignées l'une de l'autre. Une fois la première anastomose terminée, l'artère est déclampée et le transplant placé dans sa loge. L'artère iliaque est à nouveau clampée en aval de la première anastomose et l'artère polaire est raccourcie pour éviter sa plicature. La seconde anastomose est donc réalisée transplant en place.

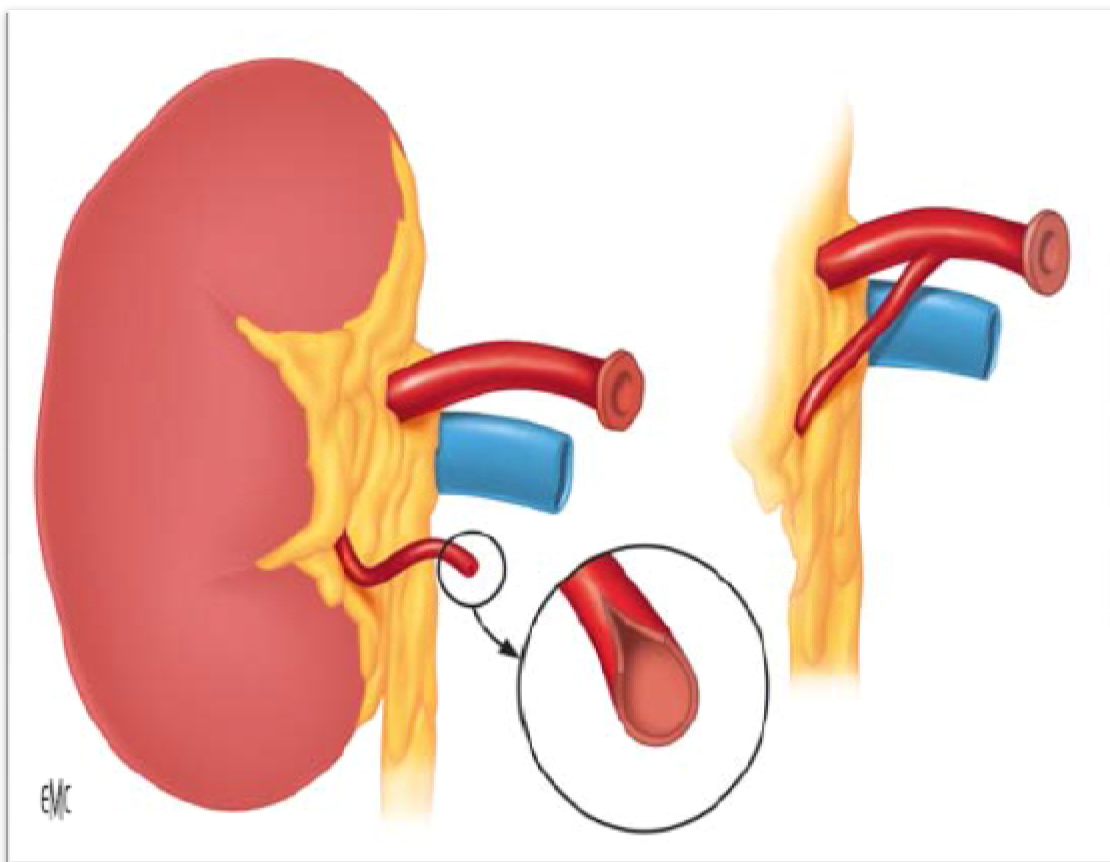


Figure 31: Artère polaire réimplantée en terminolatéral sur le tronc principal.

S'il y a deux artères sans patch, ce qui est habituel en cas de transplantation à partir d'un donneur vivant, elles sont ouvertes longitudinalement sur presque 1 cm et anastomosées en latérolatéral par surjet (Fig.33) puis implantées par une seule artériotomie.

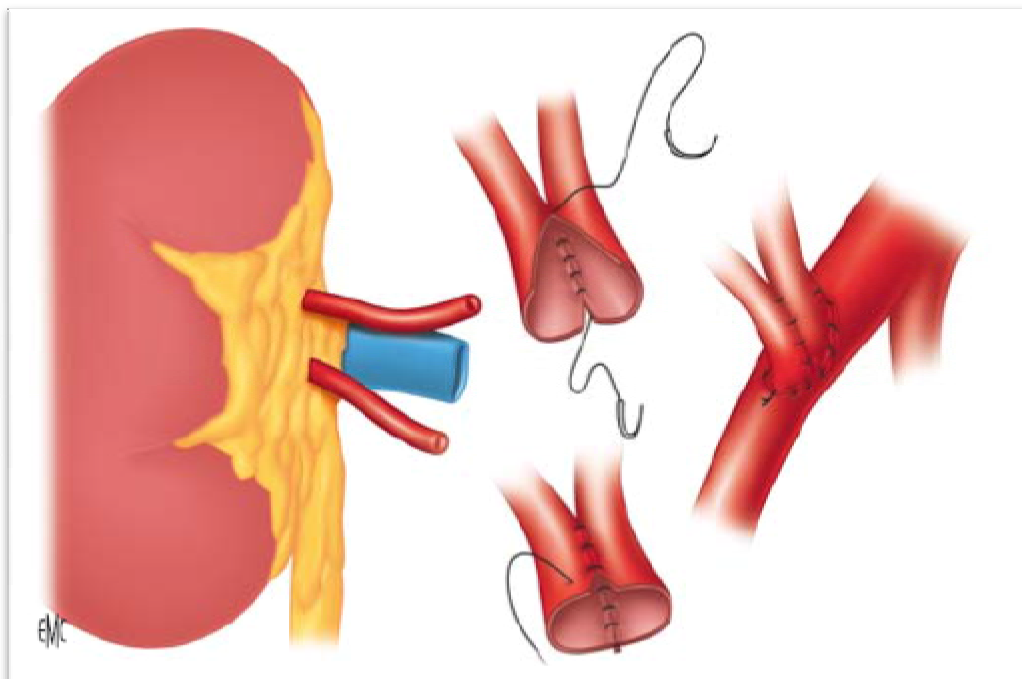


Figure 32: Deux artères sans patch: anastomose latérolatérale puis réimplantation par une seule artériotomie

2) Anévrisme artériel

C'est une situation exceptionnelle, mais le transplant peut être utilisé après excision de l'anévrisme et réparation de l'artère qui est refermée par un surjet non résorbable monobrin de 6/0.

3) Lésions athéromateuses préexistantes

Elles sont de plus en plus fréquentes du fait du vieillissement des receveurs en général et en particulier du fait de l'emploi de reins limites pour des bigreffes chez des sujets dont l'âge ne leur permettrait pas d'obtenir un greffon dans des délais raisonnables.

Elles représentent un facteur de risque de survenue de thromboses et de sténoses artérielles secondaires [99], et un facteur indépendant de mauvais pronostic à long terme [100].

Pour certains, une atteinte athéromateuse préexistante nécessitant une endartériectomie iliaque pendant la transplantation est corrélée à une réduction de la survie des greffons et des receveurs [101]. En effet, ce n'est que devant des lésions diffuses porteuses de calcifications extensives rendant illusoire toute implantation satisfaisante d'un greffon que l'on doit envisager un geste artériel avant la greffe. Dans ces cas, deux options sont possibles [102], avec pour certains des résultats comparables [103].

- *Une réparation vasculaire première* pouvant être un pontage aorto-bi-fémoral ou parfois un geste plus limité à type de pontage unilatéral [104]. La greffe doit alors être retardée de plusieurs mois afin de laisser la cicatrisation s'effectuer et l'incorporation de la prothèse se finaliser [105].
- *Une Chirurgie vasculaire simultanée*, consistant à réaliser le geste vasculaire de façon simultanée à la greffe [106]. Le matériau employé étant préférentiellement le PTFE. Cette attitude ne fait pas l'unanimité et pour Gouny et al., cette chirurgie simultanée est à proscrire du fait du trop grand nombre de complications, en particulier infectieuses [107].

4) Calcifications sur les sites d'implantation :

Le bilan prétransplantation, échodoppler et tomодensitométrie spiralée, devrait permettre de préciser l'état vasculaire du receveur et de prévoir le site d'implantation artérielle en fonction de l'existence ou non de calcifications artérielles.

Quand les calcifications sont importantes et surtout circonférentielles, on peut proposer, surtout si le patient a des signes cliniques d'insuffisance artérielle, la mise en place d'une prothèse aorto-iliaque sur laquelle l'artère du transplant est implantée (Fig.36). L'utilisation d'un perforateur artériel est indispensable, permettant de faciliter l'anastomose et surtout d'éviter la sténose.

Le bilan prétransplantation doit éviter le recours à une endartériectomie ou à la mise en place d'une prothèse pendant la transplantation. Cela augmente la durée de l'intervention et le risque de complications postopératoires.



Figure 33: Anastomose artérielle sur prothèse après artériotomie à l'emporte-pièce utilisant un perforateur de 4,8 mm.

5) Problèmes veineux :

- Chez le receveur, c'est la thrombose veineuse qu'il faut rechercher lors du bilan prétransplantation. Elle est suspectée en cas d'antécédents de transplantation, de dialyse par cathéter fémoral ou tout simplement de cathéter fémoral de perfusion. En cas de thrombose iliaque, on utilisera la VCI dans sa partie proximale. Dans les rares cas d'agénésie ou de thrombose de la VCI et de veines iliaques non utilisables, il est toujours possible d'utiliser la veine mésentérique supérieure [108] ou inférieure [109], l'artère est ensuite implantée sur l'artère iliaque primitive droite. L'utilisation de la veine ovarienne a aussi été décrite [110], mais reste peu utilisée car sa paroi est fragile, se déchire facilement et que le risque de thrombose post-transplantation est élevé.

- Chez le donneur, les veines rénales multiples ne sont pas exceptionnelles : 5 % des patients. Les veines de petit calibre doivent être sacrifiées pour simplifier le geste technique et ceci n'a aucune implication fonctionnelle sur le greffon. S'il existe plusieurs veines rénales importantes, une suture latérale de deux veines en « canon de fusil » est possible mais sans doute techniquement plus difficile que de réaliser deux anastomoses séparées sur la veine iliaque.

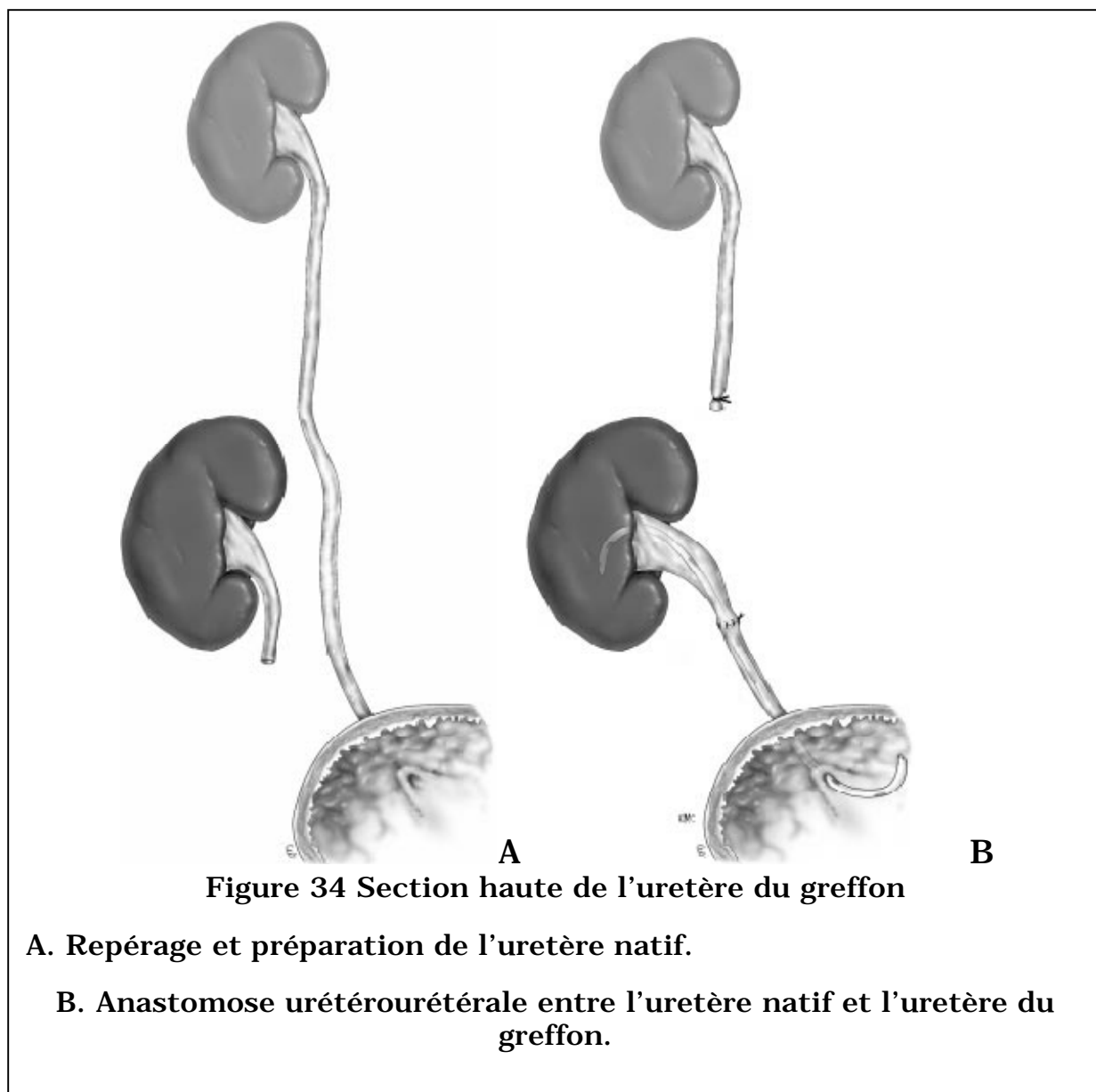
Enfin, certains prônent la ligature de l'une des deux veines, même si sa taille n'est pas négligeable, afin d'éviter les complications liées à une imperfection technique et en particulier une thrombose extensive [111].

6) Problèmes d'uretère :

Ø Uretère sectionné ou mal vascularisé :

La vascularisation de l'uretère est parfois compromise, soit par la dissection trop large des tissus adventiciels et conjonctifs périurétéraux, soit par la section d'une branche polaire inférieure. Il convient alors de limiter au maximum la longueur

de l'uretère du greffon : une anastomose urétérovésicale classique peut être réalisée si on arrive à positionner le greffon très près de la vessie. Dans le cas contraire, l'uretère natif est utilisé pour réaliser une anastomose pyélo-urétérale, ou urétéro-urétérale entre l'uretère ou le bassinet du greffon et l'uretère du receveur (fig 37A, B). Cette anastomose est protégée par une sonde double J.



Ø Urètre double

Les deux urètres sont anastomosés en latérolatéral et réimplantés dans la vessie dans un seul tunnel antireflux selon la technique de Lich-Gregoir. Une implantation séparée peut aussi être réalisée, mais elle nécessite une séparation des deux urètres, ce qui risque de compromettre leur vascularisation distale.

Ø Hydronéphrose

Là aussi, l'urètre natif peut être utilisé. Il est sectionné haut. L'extrémité proximale est liée. L'extrémité distale est ouverte longitudinalement sur presque 15 mm et anastomosée au bassinet par deux hémisurjets de fil monobrin résorbable 6/0 ou 5/0. Une sonde double J est systématiquement mise en place et retirée 2 à 4 semaines plus tard.

Cependant, une alternative consiste à effectuer une plastie type « YV » de la jonction pyélo-urétérale qui permet de préserver la vascularisation urétérale.[85]

7) Anomalies du bas appareil urinaire :

Les anomalies du bas appareil urinaires et les dérivations ne constituent plus de contre-indications à la transplantation rénale dont la survie n'est pas différente de celle observée dans la population sans ces anomalies. Cependant, la fonction rénale semble moins bonne et cela est probablement en rapport avec la fréquence des infections urinaires. Le but chez ces personnes est d'avoir un réservoir à basse pression, continent, et qui se vide complètement, préservant ainsi la fonction du futur transplant. S'il est toujours préférable d'utiliser les voies naturelles, il est parfois nécessaire de recourir soit à une dérivation externe même non continente, soit à un agrandissement vésical.[85] (cf chapitre Préparation du receveur/ bilan morphologique/ Appréciation de l'arbre urinaire).

b. Complications chirurgicales post-opératoire chez le receveur

L'incidence des complications chirurgicales est variable selon les centres (entre 2,5 et 15%). Elles concernent les vaisseaux, le tractus urinaire et la paroi abdominale. La majorité des complications chirurgicales est observée immédiatement ou durant les premières semaines postopératoires, mais certaines apparaissent plus tardivement durant la première année. [112]

1) *Complications chirurgicales précoces*

Ø *Complications vasculaires :*

Les thromboses vasculaires représentent actuellement une des principales causes d'échec immédiat de la transplantation. [112] La thrombose des vaisseaux du greffon se manifeste par une RRF ou par l'installation brutale d'une anurie si la diurèse avait repris. Sa fréquence varie de 0,5 à 6 % des transplantations.

Très souvent, la thrombose vasculaire est imprévue mais favorisée par certains facteurs de risque : donneur ou receveur âgé ; greffons pédiatriques; anomalies anatomiques du greffon (artères multiples, grêles ou athéromateuses); ischémie froide prolongée (> 30 heures) ; patient hyperimmunisé ; transplantation itérative ; rejet sévère ou avec atteinte vasculaire ; morbidité du receveur (diabète, sepsis, hypotension artérielle) ; état prothrombotique. L'existence d'un anticorps antiphospholipide, d'un facteur V Leiden muté ou d'une mutation G20210A du gène de la prothrombine multiplierait par trois environ le risque de thrombose.[100] Les receveurs avec des antécédents de thrombose, en particulier des accès vasculaires, doivent être explorés, et en cas de thrombophilie un traitement préventif doit être assuré par l'héparinothérapie per- et postopératoire, et un éventuel relais par anticoagulant oral.

Thromboses artérielles

Bien que rare (1 % à 2 %), elle doit être toujours présente à l'esprit de l'équipe de transplantation car seul un diagnostic très précoce et un traitement immédiat permettent parfois de sauver le greffon [113].

Outre les facteurs de risque (cf. supra), les lésions de l'intima au cours du prélèvement et les défauts techniques des anastomoses favorisent les thromboses. La torsion ou le *kinking* (coudure) de l'artère y prédisposent également.

Le diagnostic doit être évoqué devant des douleurs de la fosse iliaque ou une fièvre inexplicée, il est plus aisé devant une oligoanurie brutale chez un patient qui avait présenté une bonne reprise de diurèse. Un échodoppler confirme la thrombose.

Lorsque la thrombose touche l'artère principale, une réintervention d'extrême urgence est nécessaire pour essayer de sauver le rein greffé : Soit le greffon reprend un aspect macroscopique satisfaisant et il est licite de le laisser en place, soit il garde un aspect ischémique réfractaire et il faut se résoudre à effectuer la transplantectomie. Celle-ci est parfois d'emblée nécessaire s'il existe une thrombose extensive de l'arbre artériel rénal.

Mais si la thrombose n'atteint qu'une branche de division ou une polaire, Le traitement est le plus souvent l'abstention s'il s'agit d'une branche de petit calibre. Devant un infarctus plus important, une néphrectomie partielle du greffon est parfois nécessaire.

Thromboses veineuses

Les thromboses veineuses sont favorisées par des problèmes techniques comme une malposition du greffon ou des hématomes compressifs. Elles se traduisent par une oligoanurie avec douleur et empâtement de la loge du greffon. Un oedème du membre inférieur homolatéral est possible si l'axe iliaque est thrombosé

ou comprimé. Le pronostic est en général sombre, avec nécessité d'ablation du greffon ; dans certains cas exceptionnels, un sauvetage a été tenté par thrombectomie et/ou thrombolyse in situ. Il faut cependant souligner le danger de ces procédures endovasculaires précoces sur des lignes de sutures récentes ; elles nécessitent donc des praticiens très entraînés [114-115].

Hématomes

Un hématome de la loge du greffon peut survenir, notamment en cas de traitement anticoagulant ou antiagrégant. Le plus souvent bénin, il peut justifier une reprise chirurgicale en urgence pour vérification des hémostases. Le saignement peut avoir pour origine : les anastomoses vasculaires, les vaisseaux du greffon (un défaut de ligature d'une branche collatérale des vaisseaux du transplant rénal peut être responsable d'un saignement), le transplant lui-même (lors du prélèvement ou de la préparation, il peut arriver que le transplant rénal soit décapsulé sur une surface plus ou moins étendue), ou encore les espaces de décollement (complication typique de tout abord rétropéritonéal, en particulier chez le patient obèse).[116]

Ø Complications urinaires :

Fistule urinaire

Avec la technique chirurgicale standard comportant une anastomose urétérovésicale de type Lich et Gregoir, la fistule urinaire représente la complication précoce la plus fréquente (de 2 à 5 % des transplantations) et survient dans les premiers jours ou semaines postopératoires. Elle peut siéger à l'uretère (par nécrose ischémique de la portion terminale ou traumatisme lors du prélèvement), ou plus rarement à la vessie, par fuite sur l'anastomose urétérovésicale.

La sémiologie est variable : elle peut être asymptomatique, et découverte fortuitement lors d'une échographie rénale systématique lors du suivi ; ou bien elle

peut se traduire par une douleur abdominale ou plus précise dans la région du greffon, une cassure de la diurèse ou encore une altération de la fonction rénale. Une fuite d'urines par les redons (confirmée par examen biochimique) est possible en postopératoire immédiat.

Le diagnostic est confirmé par l'échographie, mettant en évidence un épanchement liquidien, anéchogène, à paroi fine autour du greffon (urinome) ; ou par l'uroscanner qui montre la fuite de produit de contraste. Si nécessaire, une ponction du liquide avec analyse biochimique peut être réalisée.[116]

Le traitement de la fistule repose sur le drainage vésical et la montée d'une sonde endo-urétérale double J. Si la fistule ne se tarit pas, une reprise chirurgicale s'impose.

Ø *Complications pariétales*

Infections de paroi, éventrations et lymphorrhées sont des complications classiques de la transplantation rénale, survenant dans 5 % à 15 % des cas et favorisées par certains traitements immunosuppresseurs, dont les corticoïdes à forte dose et les inhibiteurs de *mammalian target of rapamycin* (mTOR) [116, 117].

Les infections de paroi ne doivent pas conduire, isolément, chez un receveur apyrétique, en la mise en route d'une antibiothérapie ; le traitement repose sur des soins locaux permettant le drainage et la cicatrisation dirigée des tissus lésés. Parfois, une mise à plat chirurgicale peut être nécessaire.[116]

Les éventrations imposent un traitement chirurgical de réfection pariétale qui peut être retardé afin d'améliorer la condition médicale du receveur et de sortir de la phase d'induction de l'immunosuppression.

Bien sûr, l'éviscération, rare, reste une urgence chirurgicale.

Les lymphorrhées ne posent généralement pas de problème à la phase précoce. L'arrêt du drainage est la règle et la surveillance à distance doit s'attacher à vérifier l'absence de survenue d'une lymphocèle profonde comprimant le greffon.

Enfin, d'exceptionnelles cruralgies par compressions nerveuses dues aux écarteurs ou secondaires à un hématome du psoas ont été observées ; la régression spontanée peut être incomplète, soulignant la nécessité d'une exposition douce et précautionneuse, même chez le sujet obèse.[116]

3) *Complications chirurgicales tardives*

Ø Complications vasculaires

1) Sténose de l'artère du greffon

Complication vasculaire la plus fréquente de la greffe rénale, elle est plus tardive que les précédentes (de 3 mois à 2 ans après transplantation). Souvent asymptomatique, elle peut être découverte devant deux situations : à l'occasion de l'apparition ou de l'aggravation d'une hypertension artérielle, ou bien lors de la dégradation de la fonction rénale. La présence d'un souffle systolique audible en regard de la loge rénale, même s'il oriente vers une sténose de l'artère, n'est pas spécifique. Le diagnostic est fait par l'échographie doppler, mais l'artériographie reste la procédure de choix pour localiser la sténose.[117] Néanmoins, le développement de l'angiographie par résonance magnétique avec injection de gadolinium apporte une aide précieuse au diagnostic d'autant plus en cas d'insuffisance rénale, puisqu'elle évite l'injection de produits iodés néphrotoxiques.

2) Thrombose veineuse tardive :

Il s'agit d'une complication rare, presque exceptionnelle, les thromboses du tronc de la veine du greffon survenant généralement à la phase précoce. Melamed et al. ont rapporté, à partir d'un cas clinique, une stratégie de thrombolyse percutanée.

La thromboaspiration peut également être proposée. Par ailleurs, de nombreuses affections vasculaires du transplant (syndrome des antiphospholipides, microangiopathie, etc...) peuvent aboutir à des thromboses veineuses dans la microvascularisation rénale dont la prise en charge repose sur le traitement de la maladie causale associé ou non à une anticoagulation à doses curatives.

3) Lymphocèles

Une lymphocèle peut se constituer dans les semaines postopératoires du fait d'un défaut d'hémostase des vaisseaux lymphatiques. L'incidence en serait augmentée en cas d'utilisation de sirolimus. Le plus souvent asymptomatique, la lymphocèle est en général mise en évidence par l'échographie. Elle peut provoquer une IRA obstructive par compression de l'uretère du greffon ; dans ce cas, le traitement consiste en la réalisation d'une fenêtre péritonéale (marsupialisation) par voie coelioscopique ou chirurgicale selon la topographie de la lymphocèle.

4) *Faux anévrismes mycotiques*

La majorité des anévrismes survenant après transplantation rénale sont de faux anévrismes mycotiques. Ils surviennent dans un contexte septique local, tels un abcès de la loge rénale, un abcès de paroi, ou général, secondaires à une septicémie. Les douleurs en regard de la loge de transplantation sont inconstantes et le diagnostic est le plus souvent évoqué après une échographie faite à titre systématique ou lors de la rupture, toujours brutale, de l'anévrisme. La reprise chirurgicale doit être immédiate. Le traitement conservateur est impossible ; une transplantectomie associée à une résection de l'artère iliaque, sur une longueur d'environ 5 cm, s'avère indispensable de façon à lier l'artère en tissu sain.[111]

Ø Complications urinaires tardives

1) Sténose urétérale

Elle survient en général après les 3 premiers mois de la transplantation et son incidence est estimée autour de 5 %. Elle est souvent due à une fibrose urétérale d'origine ischémique. Suspectée devant une altération de la fonction du greffon et la présence d'une dilatation des cavités à l'échographie. Le traitement de référence est chirurgical, avec anastomose pyélo- ou urétéro-urétérale (utilisant l'uretère propre) ou nouvelle réimplantation urétérovésicale. La dilatation au ballonnet avec montée d'une sonde double J par voie rétrograde est une solution alternative.[112] Dans certains cas, la réalisation d'une néphrostomie percutanée va permettre de drainer les urines, et de placer par voie antérograde (immédiatement ou quelques jours plus tard) une sonde double J. (Fig.35)



Figure 35: Pyélographie antégrade montrant une sténose de l'uretère terminal avec légère dilatation urétéro-pyélo- calicielle

2) Reflux vésico-urétéral du transplant

L'incidence du reflux vésico-urétéral en transplantation rénale est très variable (10 à 80 %), elle est méconnue étant donné le peu de publications concernant le RVU du transplant, et l'absence de sa recherche systématique quand le patient reste asymptomatique. Cependant, cette recherche doit être obligatoire devant l'apparition, après transplantation rénale, d'une infection urinaire fébrile. Une fois l'épisode infectieux traité, une antibioprophylaxie est mise en route. Elle peut suffire, mais devant la récurrence de l'infection, le traitement chirurgical devient une nécessité. La voie endoscopique devrait être essayée dans un premier temps.[118-119] En cas d'échec du traitement endoscopique et de récurrence infectieuse, il est possible de réaliser soit une réimplantation urétérovésicale si les conditions locales le permettent, soit plutôt une anastomose pyélo-urétérale quand l'uretère natif est disponible et utilisable.

3) Complications vésicales et sous vésicales :

Il ne s'agit pas de complications directes de la transplantation rénale, mais de la révélation d'une affection préexistante qui était masquée par la faible diurèse du patient. Les troubles mictionnels liés à une hypertrophie prostatique sont fréquents : pollakiurie (aggravée au début par la polyurie), dysurie, voire rétention vésicale complète. Chez la femme, il n'est pas rare que la transplantation rénale révèle une incontinence urinaire d'effort, ou mixte, ainsi qu'un prolapsus urogénital antérieur.

Les principes thérapeutiques ne sont pas spécifiques aux patients transplantés ; le traitement chirurgical endoscopique de l'hypertrophie bénigne de prostate reste parfaitement possible, tout comme la pose de bandelettes sous-urétrales.

Il convient juste de se méfier de la position ectopique de l'uretère, lors de la réalisation d'une adénomectomie prostatique par voie haute par exemple.

c. Autres complications

1) Insuffisance rénale aiguë et reprise retardée de fonction :

Généralement, le greffon reprend une diurèse immédiatement ou dans les heures qui suivent le geste chirurgical, avec amélioration de la fonction rénale. Cependant, dans environ 20 à 30 % des cas, cette reprise de fonction est retardée (de quelques jours jusqu'à 3 ou 4 semaines) avec constitution d'une IRA. Dans moins de 5 % des cas, la reprise retardée de fonction (RRF) est irréversible (on parle de « non-fonction primaire du greffon » ou de « greffon non viable »).

La RRF n'a pas de définition consensuelle ; si certains auteurs proposent une baisse de la créatininémie inférieure à 30 % entre le premier et le deuxième jours postopératoires,[120] ou une créatininémie supérieure à 265 µmol/l à j5, [121] la nécessité de recourir à la dialyse dans la première semaine qui suit la transplantation semble être le critère le plus communément admis.

C'est une complication grave, car ses conséquences sont préjudiciables : non seulement elle nécessite la reprise de la dialyse et prolonge la durée d'hospitalisation, mais elle augmente le risque de rejet aigu, diminue la survie à long terme des greffons [122] et pourrait jouer un rôle dans la survenue d'une dysfonction chronique de l'allogreffe.

2) Les rejets :

On peut schématiquement distinguer quatre types principaux de rejet :

Ø le rejet hyperaigu :

Lié à la présence d'anticorps anti-HLA lymphocytotoxiques préexistants à la transplantation, et responsables alors d'un rejet immédiat dès le déclampage des vaisseaux. Ce type de rejet est devenu exceptionnel depuis la pratique systématique

de la réaction de cross-match. Toutefois, il peut être observé si la qualité du crossmatch est douteuse. La détransplantation est alors la seule issue thérapeutique.

Ø le rejet aigu humoral :

Le rejet aigu humoral se produit typiquement entre la première et la troisième semaine après la transplantation [123], mais peut également survenir de façon plus tardive. Le diagnostic est à évoquer en présence soit d'une reprise retardée de fonction, soit d'une insuffisance rénale aiguë précoce. L'intensité des lésions vasculaires peut être responsable d'un authentique tableau de microangiopathie thrombotique. Les critères diagnostiques de rejet humoral actuellement admis sont décrits dans la classification de Banff.

Le traitement curatif du rejet humoral n'est pas bien codifié.

Ø le rejet aigu cellulaire :

Le rejet aigu cellulaire se produit généralement dans les 3 premiers mois de greffe. Il constitue le type de rejet le plus fréquemment observé. Le rôle des lymphocytes CD4+ a été suggéré dans l'initiation du processus de rejet, et celui des CD8+ dans celui des étapes ultérieures. Le diagnostic du rejet aigu cellulaire est évoqué devant une insuffisance rénale aiguë survenant chez un patient transplanté ayant ou non repris une diurèse et/ou une fonction rénale. Le diagnostic positif repose d'une part sur des critères négatifs, c'est-à-dire l'élimination de toutes les autres causes d'insuffisance rénale aiguë (obstructives, infectieuses, toxiques, etc.), et d'autre part sur des critères positifs dont aucun n'est absolument spécifique. C'est dire la difficulté de porter ce diagnostic, et ce d'autant qu'un traitement potentiellement dangereux en est la conséquence logique.

Ø le rejet chronique :

Le terme de rejet chronique a longtemps été utilisé pour décrire simplement la perte progressive de fonction du greffon, en partie due à des phénomènes immunologiques. On sait désormais que cette dysfonction du greffon est en fait d'une entité hétérogène, liée à des agressions immunologiques (épisodes de rejets aigus, rejet chronique) et non immunologiques (lésions héritées du donneur, néphrotoxicité des immunosuppresseurs, lésions postischémiques, infections, hypertension, diabète, récurrence de la maladie initiale sur le greffon, sénescence du greffon, etc...)

Il est donc préférable d'utiliser désormais le terme générique de néphropathie d'allogreffe et de réserver le terme de rejet aux seules lésions d'origine immunologique [124].

Ces différents types de rejets posent à l'évidence des problèmes diagnostiques et thérapeutiques très différents et parfois intriqués.

3) Insuffisance rénale aiguë des premiers mois de greffe

L'attitude devant une insuffisance rénale aiguë survenant au cours des trois premiers mois suivant la transplantation doit être systématique et rigoureuse.

Dans un premier temps, on élimine cliniquement un déficit du volume extracellulaire.

On recherche ensuite, à l'aide de l'échographie rénale, soit une dilatation pyélocalicielle, soit une collection périrénale ou périurétérale. Une urétéropyélographie rétrograde ou antérograde, une cystographie rétrograde, une ponction sous repérage échographique d'une collection et son analyse chimique et bactériologique, voire un examen tomодensitométrique, permettent en règle générale

de poser le diagnostic d'obstacle sur les voies urinaires, de fistule urinaire, de lymphocèle, d'hématome périrénal ou de collection surinfectée.

Toutes ces situations qui peuvent tout à fait se présenter comme un rejet.

Une néphropathie tubulo-interstitielle d'origine toxique (antibiotiques) ou infectieuse (septicémie) est aussi recherchée.

Une insuffisance rénale d'origine artérielle est à suspecter en cas de montage artériel complexe (deux ou trois artères) et de difficultés de prélèvement. L'élévation des enzymes LDH (lactate déshydrogénase) sans stigmates d'hémolyse doit faire évoquer le diagnostic d'infarctus du greffon. Enfin, la néphrotoxicité des anticalcineurines est à envisager. Ce diagnostic est difficile à affirmer avec certitude.

À ce stade, en l'absence de diagnostic, l'hypothèse d'un rejet aigu doit être évoquée. Sa confirmation nécessite d'effectuer une biopsie rénale qui constitue l'étape finale de la démarche diagnostique.

4) Les complications infectieuses :

Les patients transplantés rénaux sont très vulnérables face aux infections, d'une part à cause de l'immunosuppression indispensable pour prévenir le rejet d'allogreffe et, d'autre part, du fait de leur exposition à des agents pathogènes communautaires et/ou nosocomiaux. Les agents pathogènes auxquels peuvent être exposés les patients transplantés sont soit d'origine communautaire (épidémie, réactivation de germes latents à la faveur de l'immunosuppression, etc.), soit d'origine nosocomiale (dans une même unité ou à l'occasion de séjours dans différentes unités de soins).

La nature des agents pathogènes observés après transplantation rénale varie en fonction du temps et une chronologie des infections a été décrite initialement par

Rubin. La Figure suivante représente une version actualisée du schéma initial. Si la conception globale de ce schéma reste vraie, il convient néanmoins d'insister sur :

- la possibilité de prévenir la grande majorité des infections à la période initiale de la transplantation ;
- la survenue de nouvelles infections telles que celles dues au BK virus ;
- la mise en évidence de nouveaux virus à l'origine de maladies déjà connues comme le virus HHV-8 à l'origine de la maladie de Kaposi.

De ce fait, toute fièvre chez un transplanté rénal doit être considérée comme le témoin d'une infection potentiellement grave nécessitant un diagnostic et un traitement rapides.

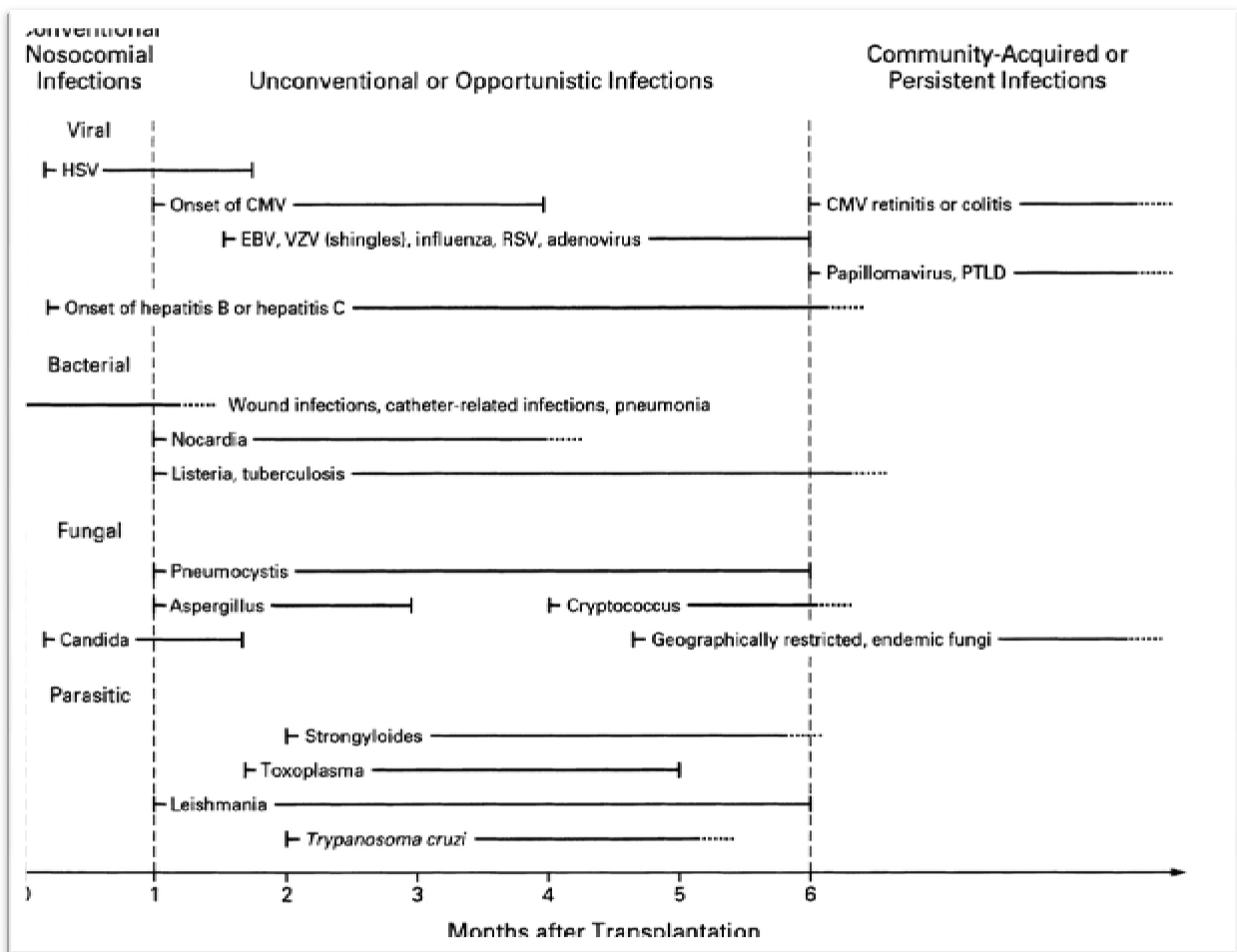


Figure 36 : Chronologie des infections post-transplantation d'après Fishman et Rubin

5) Complications cardiovasculaires

L'hypertension artérielle :

L'hypertension artérielle est fréquente en transplantation rénale puisqu'on estime sa prévalence à 50-60 %, lorsqu'elle est définie par une pression artérielle systolique supérieure à 160 mmHg, sans médication antihypertensive et sans sélection préalable des patients [125-126]. Cette prévalence est d'ailleurs probablement plus élevée puisqu'un consensus, donne comme cible des chiffres de 130 mmHg pour la pression systolique et de 80 mmHg pour la pression diastolique, comme pour la population des patients non transplantés atteints d'une néphropathie.

La physiopathologie de l'hypertension artérielle chez le transplanté rénal est multifactorielle et implique le rôle du traitement immunosuppresseur (stéroïdes, inhibiteurs de la calcineurine); du greffon (*sténose de l'artère du transplant, néphropathie chronique du transplant, récurrence de la néphropathie initiale*); mais aussi le rôle des reins natifs via le système rénine-angiotensine.

L'Athérosclérose :

L'amélioration globale des résultats de la transplantation rénale s'accompagne d'une augmentation de l'incidence de l'athérosclérose dont les manifestations cliniques, et en particulier l'infarctus du myocarde, constituent à l'heure actuelle une des premières causes de mortalité en transplantation [133]. Les principaux facteurs de risque sont les suivants : l'HTA, le diabète, les dyslipidémies, le tabagisme, l'existence d'une hyperhomocystéinémie, l'existence d'une protéinurie, l'utilisation de stéroïdes et d'inhibiteurs de la calcineurine.

C'est dire une fois encore l'importance de l'évaluation cardiovasculaire effectuée avant la transplantation, et la difficulté prévisible de prévenir ces

complications cardiovasculaires et ce d'autant que l'âge moyen des patients transplantés augmente.

6) Les complications néoplasiques

Comparée à la population générale, la distribution des cancers est différente chez les transplantés. Alors que certains types de cancers ont une incidence peu modifiée chez les greffés (sein, côlon, etc...), certains cancers ont une incidence clairement plus élevée : il s'agit des lymphomes non hodgkiniens, des cancers cutanés, du sarcome de Kaposi, du cancer du foie, etc... comme le résume le tableau suivant :

Fréquence/ population générale	Type de cancer
Augmentée × 20	carcinomes cutanés, maladie de Kaposi, syndromes lymphoprolifératifs
Augmentée × 15	rein, vessie
Augmentée × 5	hépatocarcinome, cancers du col, du vagin et de la vulve
Habituelle	poumon, prostate, utérus, tube digestif
Diminuée ?	sein

Fréquence des cancers chez les transplantés rénaux par rapport à la population générale.

Un certain nombre de facteurs jouent un rôle favorisant dans la fréquence de survenue de ces cancers, à savoir:

- la diminution des mécanismes de défense de l'hôte par le biais des traitements immunosuppresseurs ;

- le déficit immunitaire lié à l'insuffisance rénale ;
- la susceptibilité accrue aux infections virales oncogènes, EBV, CMV, HHV-8, *Papillomavirus*, hépatite B, C, etc. ;
- la stimulation allogénique permanente ;
- l'effet mutagène direct de certains immunosuppresseurs, etc.

7) Récidives de la glomérulonéphrite initiale

Le diagnostic de récurrence de la glomérulonéphrite initiale nécessite tout d'abord un diagnostic histologique de certitude du type de la glomérulonéphrite initiale, puis l'élimination des glomérulonéphrites dites « de novo » et de la glomérulonéphrite dite d'allogreffe, traduction glomérulaire du rejet chronique.

La récurrence peut être uniquement histologique, sans aucune conséquence fonctionnelle rénale, ou au contraire cliniquement patente et responsable à plus ou moins longue échéance d'une destruction du greffon.

La récurrence précoce est de mauvais pronostic. En cas de récurrence lors d'une première transplantation, le risque de récurrence ultérieure sur un autre greffon est d'environ 75 %. Le traitement de ces récurrences reste mal codifié, et peut faire appel à de fortes doses de stéroïdes, ou bien des échanges plasmatiques en cas de corticorésistance.

8) Complications hématologiques

- La plus fréquente des complications hématologiques observées est la leuconéutropénie. Survenant généralement au cours des premiers mois après la transplantation, elle répond dans la grande majorité des cas à un mécanisme toxique médicamenteux dont les causes sont diverses (acide mycophénolique, triméthoprime-sulfaméthoxazole, ganciclovir,

valganciclovir, valaciclovir, inhibiteurs de la pompe à protons, etc...), moins souvent à une cause virale (CMV).

- L'anémie est également très fréquemment observée chez le transplanté avec une prévalence récemment rapportée de 30 %. Ses causes sont variées : retard de reprise de fonction, dysfonction chronique du greffon, immunosuppresseurs, bloqueurs du système rénine-angiotensine [128].
- Il faut signaler également la survenue rare d'érythroblastopénies liées à une primo-infection à Parvovirus B19 [129].
- Enfin, il ne faut pas oublier la possibilité de microangiopathies thrombotiques satellites de rejets aigus ou iatrogènes (inhibiteurs de la calcineurine, sirolimus) et les rares cas de syndromes d'activation macrophagiques, principalement secondaires aux infections aux virus du groupe herpes, de pronostic sombre [130].

9) Complications métaboliques

Le diabète du transplanté rénal

Le diabète sucré est une complication fréquente et grave après transplantation rénale. Sa survenue est liée à certains traitements immunosuppresseurs (corticoïdes et inhibiteurs de la calcineurine). Outre le fait qu'il s'agit d'un facteur de risque cardiovasculaire majeur, c'est aussi un facteur de risque de complications immunologiques et infectieuses, diminuant la survie des patients et la durée de vie des greffons[131-132]. Il est défini selon l'Organisation mondiale de la santé et de l'American Diabetes Association par :

- Symptômes de diabète et glycémie supérieure à 11,1 mmol/l à n'importe quel moment de la journée.
- Glycémie à jeun supérieure à 7 mmol/l.

- Glycémie supérieure à 11,1 mmol/l après hyperglycémie provoquée par voie orale.

Les facteurs de risque de développer un diabète après transplantation doivent être rigoureusement évalués avant la transplantation afin de permettre une individualisation de l'immunosuppression en utilisant des protocoles sans corticoïdes ou sans tacrolimus. Le dépistage du diabète doit être régulier après la transplantation et la stratégie immunosuppressive reconsidérée en cas d'apparition d'un diabète de novo.

L'Hyperuricémie

L'hyperuricémie est très fréquente après transplantation rénale, favorisée par l'insuffisance rénale, l'utilisation de diurétiques (thiazidiques et diurétiques de l'anse) et d'anticalcineurines [134].

Le traitement de l'hyperuricémie inclut les règles hygiéno-diététiques et surtout un traitement hypo-uricémiant. L'allopurinol peut être utilisé en adaptant la posologie à la fonction rénale.

La dyslipidémie du transplanté

Elle est principalement due aux corticoïdes et aux immunosuppresseurs. À côté de l'immunosuppression, d'autres facteurs comme la prédisposition génétique, une protéinurie, une fonction rénale altérée, l'existence d'un diabète sucré ou les facteurs diététiques contribuent à la genèse de la dyslipidémie du transplanté.

Le régime hypolipidique peut aider à la baisse du CT, la pravastatine et la simvastatine sont les deux statines les plus indiquées chez les transplantés. Si le taux de LDL-C n'est pas totalement normalisé par les statines, des traitements adjuvants peuvent être associés, comme les chélateurs des acides biliaires ou les fibrates. Il faut cependant savoir que, chez certains patients, les fibrates peuvent augmenter le taux

de créatinine, de même, l'association statines-fibrates peut augmenter le risque de douleurs musculaires et de rhabdomyolyse.

10) Complications ostéoarticulaires

Les complications ostéoarticulaires sont une source de morbidité non négligeable après transplantation rénale. Elles peuvent être divisées en deux grandes catégories, souvent intriquées :

- persistance des désordres phosphocalciques de l'insuffisance rénale : hyperparathyroïdisme persistant, hypercalcémie, hypophosphorémie, amylose à bêta2-microglobuline ;
- pathologies favorisées par le traitement immunosuppresseur : ostéopénie, ostéonécrose aseptique, hyperuricémie et goutte.

11) Complications ophtalmologiques

Outre les complications infectieuses (kératite herpétique ou rétinite à cytomégalovirus), les transplantés rénaux peuvent présenter cataracte, glaucome chronique ou rétinopathie hypertensive. La prévalence de la cataracte chez le transplanté rénal de 50 ans est de 45 % contre 10 % dans la population générale. Cette complication est liée aux corticoïdes et son incidence a diminué avec la diminution des doses de corticoïdes dans la majorité des protocoles modernes d'immunosuppression. [135]

12) Complications dermatologiques

En dehors des complications néoplasiques et infectieuses traitées par ailleurs, les complications dermatologiques sont surtout liées aux immunosuppresseurs : hypertrichose et plus rarement hyperplasie sébacée de la ciclosporine, acné, vergetures, érythrose, hirsutisme, purpura de Bateman et fragilité cutanée des

corticoïdes. Des cas de porokératose superficielle disséminée ont été rapportés, surtout chez les patients profondément immunodéprimés. [136]

13) Complications digestives

L'ulcère gastroduodénal, autrefois fréquent, a quasiment disparu depuis l'utilisation systématique des inhibiteurs de la pompe à protons, la diminution des doses de corticoïdes et l'amélioration des procédures chirurgicales.

Des perforations coliques peuvent survenir, favorisées par la corticothérapie et la présence d'une diverticulose colique. Chez les patients avec colite diverticulaire, une colectomie prétransplantation doit être discutée.

Enfin, les troubles digestifs, en particulier la diarrhée, sont très fréquents avec le mycophénolate mofétil. De rares cas de pancréatite aiguë ont été rapportés chez les patients traités par azathioprine.

VII. Suivi et évolution du transplanté rénal

1. Suivi postopératoire immédiat

Le patient est pris en charge en unité de soins intensifs.

La durée moyenne d'hospitalisation est de sept jours en l'absence de complication. Le lever est permis au deuxième jour.

L'ablation des redons peut s'effectuer assez rapidement entre le deuxième et le quatrième jour. Le patient peut bénéficier d'une réalimentation légère à partir du deuxième jour postopératoire et la reprise du transit guidera par la suite la quantité et la nature des apports.

Il est habituel de procéder à l'ablation de la sonde vésicale entre le cinquième et septième jour postopératoire selon les habitudes de l'équipe de manière à limiter le risque infectieux tout en permettant la cicatrisation vésicale.

Lorsqu'une sonde double J a été mise en place durant l'intervention, celle-ci peut être retirée sous anesthésie locale en consultation à partir de la troisième semaine posttransplantation.

Les mesures de thromboprophylaxie sont semblables aux interventions chirurgicales. Cependant les héparines de bas poids moléculaires (HBPM) sont à éviter jusqu'à ce que le patient retrouve une fonction rénale normale et on leur préférera les héparines non fractionnées.

La diurèse et le suivi de la fonction rénale sont les principaux éléments à contrôler. Ces paramètres étant les premiers à faire suspecter une complication aiguë (rejet aigu, thrombose de l'artère rénale ou de la veine rénale).

Les néphrologues ont un rôle primordial dès que le geste opératoire est effectué. Ces derniers gèrent toute la prise en charge médicale de la greffe et notamment, la reprise de diurèse (qui peut être de plusieurs dizaines de litres par

jour en postopératoire immédiat) qui nécessite un suivi biologique (ionogramme) et clinique (diurèse) horaire.

Enfin après la transplantation rénale, un traitement immunosuppresseur est instauré. Ce traitement a pour objectif de prévenir un rejet du greffon par le système immunitaire du receveur reconnaissant le greffon comme étranger.

2. Circonstances et signes justifiant la consultation en urgence au centre de la transplantation

Après hospitalisation, il est recommandé au patient de joindre un médecin de l'équipe de transplantation dans les circonstances suivantes :

Signes cliniques	<ul style="list-style-type: none">• Fièvre non expliquée par une pathologie infectieuse banale ou non rapidement résolutive (48-72 heures)• Tension ou douleur du transplant• Hématurie macroscopique• Oligurie, anurie
Signes biologiques	<ul style="list-style-type: none">• Élévation de la créatininémie $\geq 20\%$ par rapport à sa valeur la plus basse après transplantation• Anémie, leucopénie ou thrombopénie significatives• Augmentation significative de la protéinurie
Changements thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none">• Événement justifiant une modification majeure du traitement immunosuppresseur (vomissements empêchant la prise, suspicion d'événement indésirable grave...)• Reprise d'un traitement par épuration extrarénale ou proposition de réinscription en liste d'attente• Inclusion du patient dans un essai thérapeutique
Autres circonstances	<ul style="list-style-type: none">• Patient non observant (traitement, consultations)• Indication d'une ponction-biopsie rénale• Hospitalisation quelle qu'en soit la cause• Projet de grossesse ou grossesse• Diabète• Toute pathologie sévère, notamment cancéreuse• Décès

Principales circonstances justifiant la consultation en néphrologie hors programme

3. Suivi au long cours et résultats

Le rythme de suivi est bien codifié et adapté à l'ancienneté de la transplantation. Les six premiers mois, le patient est revu de façon hebdomadaire avant d'espacer les consultations toutes les deux à quatre semaines jusqu'à la fin des deux premières années ; puis tous les trois mois environ en l'absence de complication.

La surveillance se compose d'un :

- Examen clinique complet (mesure de la pression artérielle, examen cardiovasculaire, recherche d'infections ou encore de toxicité du traitement)
- Un bilan biologique (fonction rénale, bilan urinaire, hématologique et hépatique, ECBU, concentration sanguine des immunosuppresseurs).
- Sur le plan radiologique, une échographie du transplant est réalisée systématiquement tous les ans à la recherche d'un obstacle sur les voies urinaires ou d'une tumeur.

La durée de vie du greffon est variable d'un individu à l'autre. La demi-vie d'un greffon est de 13 ans si le greffon est issu de donneur cadavérique et d'environ 20 ans en cas de donneur vivant. La survie du greffon est multifactorielle et dépend notamment des compatibilités HLA, des épisodes de nécroses tubulaires aiguës, du nombre de d'épisode de rejet, de l'âge du donneur et du receveur et du statut CMV de ces derniers. La mortalité est d'environ 2 à 4% la première année, principalement due aux complications infectieuses.

La mortalité de la transplantation est très nettement inférieure à la mortalité en dialyse, ce qui fait de la transplantation rénale le meilleur traitement de l'insuffisance rénale chronique terminale. De plus, la transplantation est associée à une très nette amélioration de la qualité de vie comparée à la dialyse (Tableau suivant).

Tableau 1 Balance bénéfice risque des techniques d'épuration extrarénale.

	Dialyse	Transplantation
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> Sécurité du traitement Réalisable à tout âge Possible malgré un état général médiocre 	<ul style="list-style-type: none"> Amélioration de la survie Rétablissement d'une fonction rénale normale Meilleur état clinique Moins de restriction alimentaire Autonomie conservée Moindre coût financier pour la société Meilleure qualité de vie
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> 15% d'une fonction rénale normale Complications au long cours avec possible handicap Moindre qualité de vie Régime alimentaire contraignant Coût financier 	<ul style="list-style-type: none"> Acte chirurgical majeur Déconseillé après 70 ans Complications aiguës avec risque vital Traitement immunosuppresseur continu

NOTRE SERIE

VIII. Notre série

Notre travail se présente comme une étude rétrospective étendue sur une période de deux ans, depuis Novembre 2010 à Novembre 2012.

Il porte sur les dix premiers cas de transplantation rénale réalisés par l'équipe de transplantation du CHU Hassan II de Fès, en collaboration avec Dr Iborra membre de l'équipe de transplantation du CHU de Montpellier.

1. Patients et méthode

Nos candidats ont été sélectionnés parmi tous les malades en IRCT de la région Fès-Boulemane, recevant un traitement de suppléance ou non, admis au service ou référés par un confrère.

Avant d'envisager la transplantation, nos malades ont été soigneusement préparés avec l'aide et la collaboration de différents services du centre hospitalier, notamment les services de néphrologie, radiologie, biologie, réanimation et anesthésie, psychiatrie... Cette préparation, aussi bien du donneur que du receveur, a été faite selon un protocole préétabli, bien précis, portant sur des critères anamnestiques, biologiques, immunologiques, radiologiques et psychologiques.

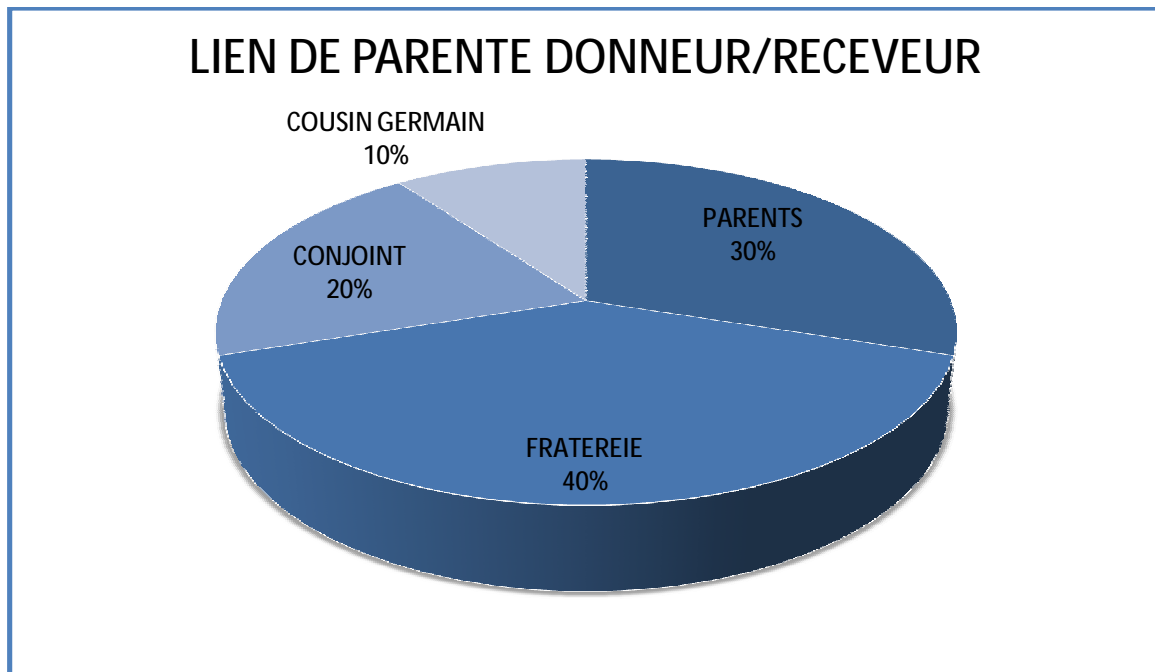
a. Nos donneurs

Au moment du don l'âge médian de nos donneurs était de 45.5 ans avec un intervalle interquartile (IIQ) [36-53]. L'IMC médian était de 26.5 kg/m² IIQ [23-28], une seule patiente était obèse avec un IMC à 35.43 kg/m² au moment de formuler son désir de don, mais après un régime et un suivi avec la diététicienne, cette patiente est arrivée au moment du don avec un IMC à 28kg/m².

Le sexe et les liens de parenté reliant donneurs et receveurs sont représentés par le tableau suivant (tableau 1) :

Tableau1 : Sexe et lien de parenté Donneur / Receveur

	Sexe DONNEUR/RECEVEUR	Lien de parenté DONNEUR/RECEVEUR
Couple 1	F/H	CONJOINT
Couple 2	F/F	PARENT
Couple 3	F/F	FRATRIE
Couple 4	H/H	FRATRIE
Couple 5	F/H	PARENT
Couple 6	H/H	FRATRIE
Couple 7	H/H	PARENT
Couple 8	F/H	FRATRIE
Couple 9	H/H	COUSIN GERMAIN
Couple 10	F/H	CONJOINT



Toutes les transplantations rénales ont été réalisées en respectant la compatibilité ABO donneur/receveur. Selon les critères de sélection pré opératoire, nos donneurs étaient tous bien portant et ne présentaient aucune comorbidité au moment du don. Ils avaient tous une diurèse conservée, avec protéinurie et hématurie négatives à la bandelette réactive. La clairance de la créatinine médiane calculée selon Cockroft & Gault était de 101ml/min/1.73m² IIQ [69.9 -114]. Trois de nos donneurs présentaient une insuffisance rénale légère avec des clairances de 60, 68 et 69.9ml/min/1.73m² pour des âges respectifs de 62, 53 et 52 ans. Par ailleurs, le reste des bilans biologiques et infectieux étaient sans particularités. L'évaluation psychologique était favorable au don.

Dans le cadre du bilan morphologique rénal, tous nos candidats ont bénéficié d'une échographie rénale, et d'une angio IRM dont les résultats sont représentés sur le tableau 2.

Tableau 2 : Résultats du bilan vasculaire rénal par angio IRM chez les donneurs

	Nombre d'artères rénale Droite/Gauche	Nombre de veines rénales Droite/Gauche	Parenchyme rénal et voies urinaires
Couple 1	1/1	1/1	Sans particularités
Couple 2	1+1 acc polaire inf/1 (division précoce à 1cm de l'ostium en 2brches)	1/1	Sans particularités
Couple 3	1+1 acc polaire inf/ 1	1/1	Sans particularités
Couple 4	1/1+acc polaire inf	1/1	Sans particularités
Couple 5	1+1acc polaire inf /1	1/1	Sans particularités
Couple 6	1/1	1/1	Sans particularités
Couple 7	1/1	1/1	Kyste rénal polaire droit simple
Couple 8	1/1	1/1	Sans particularités
Couple 9	1/1	1/1	Sans particularités
Couple 10	1/1	1/1	Sans particularités

Le rein gauche a toujours été choisi de préférence quand il présentait une artère unique, du fait des facilités apportées lors de la greffe par la longueur de sa veine. Une seule néphrectomie droite a été réalisée, chez le donneur du couple 4 dont le rein gauche présentait deux artères (une artère rénale principale et une artère polaire accessoire).

Tous les prélèvements ont été réalisés sous AG, par voie sous-costale. Après décollement de l'angle colique gauche, on avait accès à la loge rénale, où une néphrolyse complète du rein était réalisée. Ensuite, on procédait à un repérage et mise sur lac de l'uretère, avec une urétérolyse sur 6cm de la jonction pyélo-urétérale en respectant un manchon péri-urétéral. Ensuite, on procédait au repérage de la veine rénale gauche au niveau de l'angle de Treize, dissection de celle-ci avec ligature-section des veines gonadique et surrénalienne, ainsi que des veines lombaires et hémiazigos quand présentes. La veine était ensuite mise sur lac tissulaire. En arrière et en bas de celle-ci, l'artère rénale était repérée, puis disséquée jusqu'à son émergence de l'aorte pour enfin être mise sur un lac tissulaire à son tour. On procédait alors à une ligature-section de l'uretère, puis de l'artère rénale à ras de l'aorte, enfin de la veine rénale.

Le rein prélevé était immédiatement mis sur un plateau de glace, couvert d'un champ imbibé de liquide de conservation et acheminé à la salle opératoire adjacente, où l'équipe de greffe l'attendait pour le mettre en condition et parfaire sa préparation sur table.

Après vérification de l'hémostase, la loge rénale était drainée par un redon et l'intervention se terminait par une fermeture plan par plan.

La sonde vésicale mise en place en pré-opératoire immédiat, était retirée le lendemain.

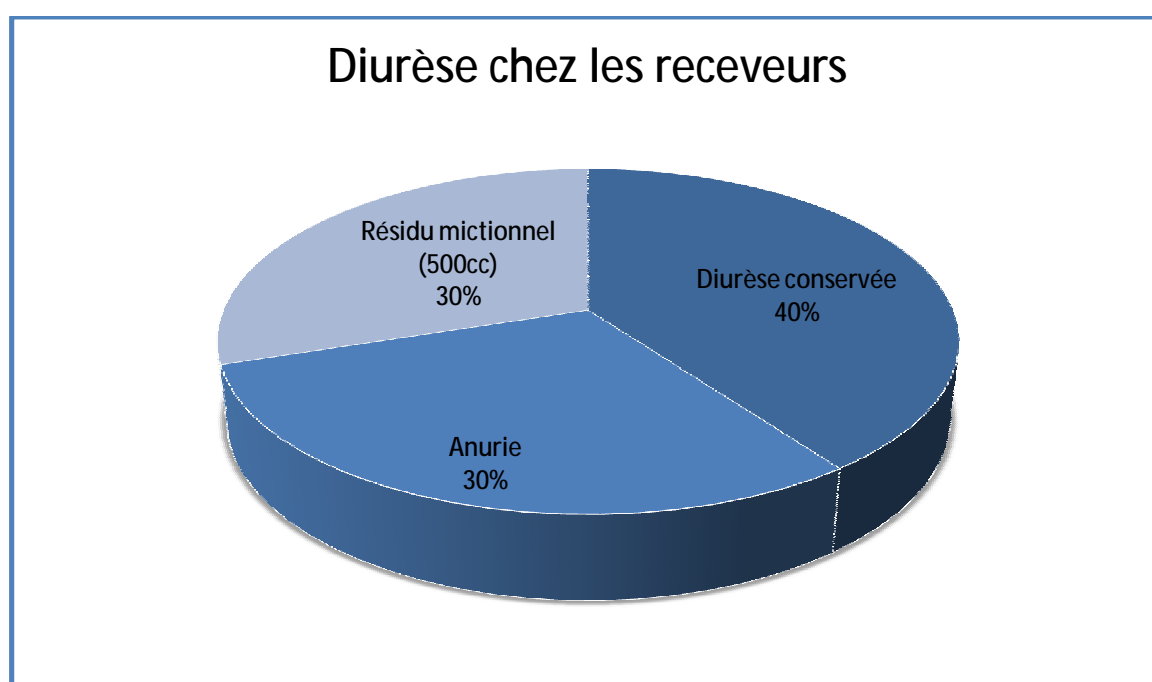
b. Nos receveurs

L'âge médian de nos receveurs était de 37 ans (IIQ) [24 - 48], pour un sexe ratio de 2F/ 8H. L'IMC médian était de 21.6 [19.52 - 22.7]

La néphropathie initiale variait entre néphropathie hypertensive (10%), néphropathie goutteuse (10%) RVU (20%) néphroangiosclérose (10%) et restait indéterminée dans 50% des cas.

1 seul de nos patients bénéficiait d'une greffe préemptive, pour le reste (90%) la durée de l'hémodialyse variait entre 3 mois et 9 ans avec une moyenne de 2,87 ans.

40% de nos patients avaient une diurèse conservée, 30% étaient anuriques et 30% avaient un résidu mictionnel médian estimé à 500cc.



Pour ce qui est des événements immunisants, 40% de nos malades avaient des ATCD de transfusion, les autres n'avaient aucun incident immunisant. Le cross match était négatif pour tous nos patients.

Dans le cadre du bilan pré-greffe, nos patients ont bénéficié de bilan biologique, hématologique, métabolique, immunologique et infectieux, ainsi que d'une recherche néoplasique, et d'une évaluation cardio-vasculaire.

Pour l'évaluation des axes vasculaire, une angio-IRM a été réalisée systématiquement chez tous nos candidats à la greffe, avec analyse de l'aorte sous rénale, des artères iliaques primitives, externes et internes. Ainsi qu'une évaluation de la veine cave inférieure, et des veines iliaques primitives, internes et externes.

Pour les deux patients avec ATCD de reflux urétéro-vésical, l'exploration urologique fut complétée, en plus de l'échographie rénale et vésicale systématique, par un UCRM chez les deux malades, et d'un bilan uro-dynamique chez l'un des deux malades qui présentait un reflux stade 5 à l'UCRM avec un RPM de 100cc.

Les greffons étaient tous de bonne qualité, avec des longueurs artérielle, veineuse et urétérale satisfaisantes. Une préparation sur table était faite, consistant à parfaire le dégraissage, disséquer et vérifier les vaisseaux, vérifier l'uretère et purger le greffon avec une solution d'Eurocollins refroidie à 4°C afin de conserver le rein en attendant de le rebrancher en circulation. La durée moyenne d'ischémie chaude était de 5min [3,7] et le temps d'ischémie froide moyen était de 57min [50,67].

Toutes les greffes étaient réalisées en fosse iliaque droite. La veine était anastomosée à la veine iliaque externe par deux hémi-surjets antérieur et postérieur ; tout comme l'artère rénale était réimplantée en termino-latéral sur l'artère iliaque externe.

L'anastomose urinaire était réalisée selon la technique de Lich-Grégoire sur sonde uréthérale 6ch extériorisée en trans-pariéto-vésicale chez 3 de nos patients. Une anastomose urétéro-urétérale sur sonde urétérale double J utilisant l'uretère natif a été réalisée chez deux de nos patients. Et une anastomose urétéro-pyélique sur sonde urétérale double J a été réalisée chez 5 autres patients.

Après déclampage vasculaire, la recoloration du greffon était rapide et homogène chez nos malades. L'hémostase était parfaite, sauf chez une patiente, qui

a présenté une fuite au niveau de l'anastomose artérielle, ce qui a imposé de parfaire l'anastomose, prolongeant ainsi le temps d'ischémie tiède à 1H23min.

2. Résultats

Pour nos donneurs, aucune complication per-opératoire n'a été recensée. Les suites opératoires étaient simples, et la durée d'hospitalisation moyenne était de 7 jours. Aucun malade n'a été transfusé. Le taux de mortalité était nul.

Pour les transplantés rénaux, la reprise de fonction était immédiate pour 8 de nos patients avec diurèse sur table. Un RRF a été notée chez 2 de nos patients.

L'enquête étiologique a relevé deux types de complications :

- Une dissection de l'artère iliaque externe chez l'un de nos patients, ce qui l'a conduit immédiatement au bloc opératoire pour mise en place d'une prothèse (PTFE). L'évolution a été marquée par l'apparition d'un hématome péri greffon de moyenne abondance que nous avons surveillé cliniquement, et par des échographies rapprochées, à répétition. La surinfection de l'hématome a nécessité une seconde reprise chirurgicale pour drainage et évacuation. L'évolution post opératoire était alors sans particularité. Sur le plan fonctionnel, l'évolution fut bonne, avec une bonne reprise de la diurèse, et une correction progressive de la fonction rénale.

- Une thrombose partielle de l'artère rénale a été retrouvée chez l'autre patiente. Malgré un traitement médical bien conduit, un retour à l'hémodialyse était nécessaire. A noter que cette patiente avait des antécédents de thromboses à répétition de fistules artério-veineuses, mais le bilan de thrombophilie réalisé chez elle en pré-opératoire était revenu normal. L'évolution a été marquée par la suite par la survenue d'une sténose de l'artère rénale avec perte du greffon. Après arrêt du

traitement immunosuppresseur, une surinfection du greffon a conduit à une transplanctectomie chez cette patiente 6 mois après la greffe.

Nous n'avons noté à ce jour aucune complication urologique ni pariétale.

Sur le plan médical, l'évolution était émaillée de quelques complications infectieuses bactérienne (infection urinaire 30% infection pulmonaire 10%) virale (infection à CMV 10%) et fongiques (candidose buccale 10%) . Des complications digestives étaient notées (fissure anale 20%), tout comme quelques complications dermatologiques (xérose palmo plantaire 20%). Un diabète post-transplantation a été noté chez un seul de nos malade (10%).

Nous pouvons résumer les complications chirurgicales chez nos receveurs par le tableau suivant :

Complications chirurgicales	Fréquence	Traitement	Evolution
Thrombose de l'artère rénale	1cas (10%)	Médical	Sténose de l'artère rénale et perte du greffon
Thrombose de la veine rénale	00		
Dissection de l'artère iliaque	1cas (10%)	Reprise chirurgicale et mise en place d'une prothèse vasculaire	Hématome périgreffon
Sténose de l'artère rénale	1cas (10%)	Transplanctectomie	Perte du greffon et transplanctectomie
Hématome périgreffon	1cas (10%)	Drainage chirurgical	Favorable
Fistule urétérale	00		
Sténose urétérale	00		
RVU			
Complications pariétales	00		
Lymphocèle	00		

Pour nos premiers cas de transplantation rénale, nous avons obtenu des résultats très encourageants, avec 90% de réussite de la greffe, seulement 20% de complications vasculaires, et aucune complication urologique ni pariétale.

3. Analyse et discussion

3.1 Critères de sélection de nos donneurs

1) Choix du type de donneur

Nos receveurs étaient réticents quant à l'idée de recevoir un organe prélevé sur un donneur cadavérique. Afin de respecter ce choix, souvent d'origine religieuse, parfois psychologique, tous nos donneurs étaient des donneurs vivants apparentés.

La tendance est en effet inversée dans les différents pays d'Europe et d'Amérique du Nord, où l'activité de greffe est essentiellement basée sur les donneurs en état de mort encéphalique, ou en arrêt cardiaque. En effet, et à titre d'exemple, le taux de greffe rénale par million d'habitant à partir de donneur vivants aux différents pays industrialisés peut être illustré comme suit (voir tableau 3).

Nous constatons que le meilleur taux est relevé aux pays bas avec Pays-Bas (25,3 pmh) en 2009 suivi par la Norvège (21,7 pmh), les Etats-Unis (20,3 pmh).

Ce taux ne dépasse pas 6 pmh en 2009, avec moins de 13 % des greffes réalisées à partir de donneurs vivants au sud de l'Europe: Portugal

(6 pmh), Espagne (5 pmh) et Belgique (4,5 pmh) . Ce n'est que face à la pénurie croissante d'organes dans ces pays, qu'une véritable politique de la greffe à partir de donneur vivant est en train de se mettre en place ; avec un soutien aux professionnels de santé , information du grand public, des patients et de leurs familles[137].

Tableau 3 : Evolution annuelle du nombre et du taux par million d'habitants du nombre de greffe rénale par donneur vivant dans les pays

Tableau 3

Évolution annuelle du nombre et du taux par million d'habitants des greffes rénales à l'aide de donneur vivant par pays.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Évolution annuelle (%)
<i>Pays-Bas</i>	9,9	12,1	11,2	15,2	16,7	16,6	21,8	24,9	25,3	2,0
<i>n</i>	163	199	185	250	275	274	360	411	417	
<i>Norvège</i>	17,9	20,4	18,1	19,8	18,1	16,7	17,9	20,4	21,7	0,2
<i>n</i>	85	98	87	95	87	80	86	98	104	
<i>États-Unis</i>	16,8	19,8	20,5	21,1	20,9	20,4	19,2	19,0	20,3	0,1
<i>n</i>	5293	6234	6464	6647	6963	6435	6038	5967	6388	
<i>Suède</i>	12,8	12,3	14,0	15,3	18,5	14,1	13,2	14,6	17,6	0,4
<i>n</i>	119	114	130	142	172	131	123	136	164	
<i>Danemark</i>	7,5	7,1	8,5	9,5	8,5	10,5	10,2	13,5	16,4	1,0
<i>n</i>	41	39	47	52	47	58	56	74	90	
<i>Royaume-Uni</i>	5,8	6,0	7,2	7,5	8,8	10,9	13,0	14,9	15,9	1,4
<i>n</i>	358	371	442	463	543	671	804	920	982	
<i>Canada</i>	11,8	11,6	12,0	12,3	13,1	14,4	14,2	14,1	13,5	0,3
<i>n</i>	397	391	403	413	443	486	480	474	454	
<i>Autriche</i>	6,2	5,0	4,4	4,5	4,2	6,8	7,4	6,9	8,2	0,4
<i>n</i>	52	42	37	38	35	57	62	58	69	
<i>Allemagne</i>	4,7	5,4	4,9	6,0	6,4	6,4	6,9	6,9	7,3	0,3
<i>n</i>	382	442	404	489	522	522	567	565	600	
<i>Portugal</i>	0,9	2,2	4,0	2,7	3,8	3,6	3,5	4,6	6,0	0,5
<i>n</i>	10	23	42	29	40	38	37	49	64	
<i>Belgique</i>	1,2	1,4	0,9	1,8	3,0	3,8	3,9	4,2	4,5	0,5
<i>n</i>	13	15	10	19	32	41	42	45	49	
<i>Espagne</i>	0,7	0,7	1,3	1,3	1,9	2,2	2,9	3,3	5,0	0,5
<i>n</i>	31	34	60	61	87	102	137	156	235	
<i>France</i>	1,6	1,7	2,1	2,6	3,1	3,9	3,7	3,5	3,5	0,3
<i>n</i>	101	108	136	164	197	247	235	222	223	
<i>Grèce</i>	7,9	7,6	7,1	6,8	6,2	5,6	7,8	4,6	3,0	-0,5
<i>n</i>	89	88	79	76	69	63	87	51	34	
<i>Italie</i>	1,7	2,1	2,3	2,3	1,7	1,6	1,7	2,1	2,3	0,0
<i>n</i>	99	124	135	135	101	98	99	123	136	
<i>Finlande</i>	0,8	0,6	1,3	0,9	0,9	0,6	0,9	1,7	1,1	0,1
<i>n</i>	4	3	7	5	5	3	5	9	6	

2) Lien de parenté donneur/receveur

Pour notre série, faite de 10 couples, les liens de parentés donneur/receveur se dressaient comme suit :

4 donneurs collatéraux directs (frère, sœur) ; 3 donneurs ascendants (père, mère) ; 2 donneurs conjoints, et 1 donneur collatéral indirect (cousin germain). Cette répartition rejoint celle reportée selon l'agence de la biomédecine en France, recensée depuis l'année 2003 à 2010 avec une majorité de donneurs collatéraux directs, suivis de près des donneurs ascendants directs, puis viennent les donneurs conjoints, et le reste...

Tableau R17. Evolution depuis 2003 du nombre de greffes rénales avec donneurs vivants selon la relation entre le donneur et le receveur

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Donneur ascendant direct (père, mère)	50	60	70	85	86	70	66	81
Donneur collatéral direct (frère, sœur)	53	69	81	98	79	82	69	110
Donneur conjoint	24	28	39	47	50	46	63	63
Donneur descendant direct (fils, fille)	9	5	3	10	7	8	8	14
Donneur ascendant indirect (grand-père, grand-mère)	0	0	0	0	1	0	1	1
Donneur collatéral indirect (cousin germain, oncle, tante)	0	1	0	5	5	6	9	7
Donneur conjoint vie commune supérieure à 2 ans	0	1	4	1	7	8	6	7
Donneur conjoint du père ou de la mère	0	0	0	0	0	1	1	0
Donneur résidu opératoire	0	0	0	1	1	1	0	0

3.2 La préparation de nos donneurs :

Afin de mettre toutes les chances de notre côté, et pour une transplantation réussie sur tous les plans, tant technique qu'émotionnel et psychique, une grande importance fut apportée au choix de nos donneurs. Aussi, le comité de transplantation du CHU Hassan II de Fès, en se basant sur les données de la

littérature et tout en prenant en considération les conditions et la particularité de nos patients a pu choisir ses donneurs selon une liste de critères bien précise.

Age du donneur

La décision du comité de la transplantation fut de limiter l'âge de nos donneurs à 65 ans. Cette décision est basée sur plusieurs raisons :

– D'une part, il a été montré que le débit de filtration glomérulaire du greffon d'un donneur vivant âgé (≥ 50 ans) est inférieur à celui du greffon d'un donneur jeune (94 ± 12 versus 108 ± 17 ml/min) [138]. En effet le flux sanguin rénal diminue physiologiquement de 12% par an, à partir de 40ans. La masse musculaire diminue avec l'âge, l'excrétion urinaire de la créatinine devient faible ; ce qui est démontré par des biopsies réalisées sur des reins de personnes âgées. [139-140]

- D'autre part, la littérature est unanime sur le fait que la survie du greffon est significativement diminuée lorsque le donneur est âgé de plus de 50 ans dans certaines études [141], 55 ans, 60 ans ou 65 ans dans d'autres [142-143-144].

Cette limitation de l'âge du donneur est pensée aussi bien dans l'intérêt du donneur, qui risque de se retrouver avec un seul rein qui n'est plus à 100% de ces capacités ; que celui du receveur, à qui on doit garantir un rein fonctionnel le plus longtemps possible.

Diabète

Les patients diabétiques ont un risque important de développer ou, d'accélérer une néphropathie diabétique préexistante. Ainsi, un diabète patent de type 1 ou de type 2, est une contre-indication au don[145]. Les patients considérés comme à risque de développer un diabète type 2 : femme ayant un antécédent de diabète gestationnel, patient ayant des antécédents familiaux de diabète ou ayant un indice de masse corporelle (IMC) supérieur à 30 kg/m² ou une consommation excessive

d'alcool [146-147], doivent quant à eux se soumettre à une hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO), et le don peut être discuté si le test est normal. Pour nos candidats, le choix fut d'exclure tout donneur diabétique, après un dépistage systématique par dosage de la glycémie à jeun et de la glycémie post prandiale.

Hypertension artérielle

La pression artérielle est évaluée au mieux par une MAPA (mesure ambulatoire de la pression artérielle), qui est particulièrement recommandée chez les sujets de plus de 50 ans et ceux dont la pression artérielle est trouvée anormale en consultation.

Le risque étant la néphropathie hypertensive chez le donneur et l'altération de la qualité du greffon pour le receveur. De plus, des études récentes soulignent la notion d'hypertension artérielle transmise par le rein greffé et qui serait due à la production excessive de la rénine par l'allogreffe [139].

Toutefois, des études stipulent qu'une HTA facilement contrôlée en l'absence d'autres facteurs de risque d'évolution d'une maladie rénale après le don (à savoir : âge > 50 ans, clairance de la créatinine > 80 ml/min, protéinurie < 0,30 mg/j) n'est pas une contre-indication absolue au don de rein. Cependant, ces donneurs doivent être régulièrement suivis après le prélèvement [148].

Pour nos donneurs, les personnes ayant une pression artérielle supérieure à 140—90 mmHg furent écartées du don.

Obésité et dyslipidémie

L'obésité est définie par un IMC supérieur à 30 kg/m². Elle est considérée actuellement comme un facteur avéré de protéinurie et d'insuffisance rénale chez des sujets ayant leurs deux reins. Il est évidemment prévisible que la néphrectomie aggrave ce risque. En plus, les patients obèses sont plus à risque de complications

chirurgicales per et post opératoires. De façon surprenante, la conférence de consensus d'Amsterdam déconseille, sans apporter de contre-indication formelle, de réaliser un prélèvement chez des personnes ayant un IMC non pas supérieur à 30 mais à 35 kg/m², surtout lorsque s'y associent d'autres comorbidités. Dans cette situation, l'attitude est de recommander au donneur obèse de perdre du poids (régime, activité physique régulière...) [149-150], ce qui rejoint l'attitude du comité de transplantation du CHU de Fès.

En ce qui est de la dyslipidémie, toute dyslipidémie accessible à un traitement médical n'est pas une contre-indication à un don de rein.[150]

Critères immunologiques

Une incompatibilité ABO entre donneur et receveur, dans notre sélection, contre-indique le don, même si dans certains centres (essentiellement au Japon) on réalise la greffe même en cas d'incompatibilité ABO, mais avec un protocole spécial [139-151]. Ainsi, le premier test fait chez nos donneurs était une prise de sang, pour la réalisation d'un groupage ABO afin de vérifier la compatibilité entre le receveur et son donneur potentiel.

L'idéal dans la compatibilité ABO, est d'avoir un donneur HLA-identique comme le montrent l'étude de SANFILIPPO [152] et celles de CECKA et TERASAKI [153]. Lorsqu'il n'en existe pas et si l'on s'en tient à la transplantation à partir de donneur vivant HLA semi-identique, les meilleurs résultats sont obtenus au sein de la fratrie, puis, d'enfant à parent, puis enfin de parent à enfant. Pour nos donneurs, un seul cas de full-match fut recensé. Pour les neuf autres couples, ils étaient HLA semi-identiques, avec des liens de parentés comme suit : 2 parents à enfants, 2 époux, 4 frères, et 1 couple de cousins.

Pathologies néoplasiques

Pour le dépistage de néoplasie, on a réalisé systématiquement, et conformément aux recommandations des sociétés savantes, chez tous nos candidats au don :

- le dosage des différents marqueurs tumoraux, en plus d'une échographie voire une TDM abdomino-pelvienne;
- une mammographie et une échographie mammaire, en plus d'un frottis cervico-vaginal chez toutes la patientes de plus de 40ans,
- et le dosage de la PSA chez les donneurs de sexe masculin à partir de 50 ans pour le dépistage du cancer de la prostate.

Tout patient présentant un cancer évolutif était exclu du don du rein dans notre série.

Pathologies infectieuse

Toute pathologie potentiellement transmissible au receveur est une contre-indication au don [150-154]. Dans le but de diagnostiquer ces infections, un bilan infectieux complet a été réalisé chez nos donneurs comprenant :

- Antigène HBs, Ac anti-HBc
- Anticorps anti-HCV
- Anticorps anti-HIV 1 et 2, antigénémie p24
- Sérologie toxoplasmose
- Anticorps anti-CMV
- Sérologie syphilitique

Le HTLV n'était pas nécessaire à rechercher, vu qu'il n'existe pas au Maroc et vu la difficulté des examens de son diagnostic.

Un antécédent de tuberculose pulmonaire n'est pas une contre-indication au don surtout si le donneur a été correctement traité. En revanche, une tuberculose urogénitale est une contre-indication absolue, en raison du risque de transmission de l'infection au receveur.[150]

L'exploration du rein

Afin de dépister toute pathologie rénale susceptible de contre-indiquer le don, ou de compromettre l'évolution de la greffe, une exploration fonctionnelle et morphologique du rein et de l'appareil urinaire fut réalisée systématiquement chez chacun de nos donneurs.

Ø Sur le plan fonctionnel :

- La notion familiale de polykystose, de pathologie rénale ou de prise prolongée de médicaments néphrotoxiques fut considérée comme une contre-indication au don, conformément aux recommandations françaises et internationales[150-154].
- Habituellement, le débit de filtration glomérulaire (DFG) est estimé par une formule, en général celle de Cockroft-Gault, tenant compte de la surface corporelle, ou la formule « *modification of the diet in renal disease* » (MDRD). La mesure de la clairance de la créatinine à partir des urines de 24 heures n'est plus recommandée. Les recommandations britanniques vont plus loin que celles des autres pays. Elles estiment qu'un DFG post-don de 37,5 ml/min à 80 ans est encore tolérable, ce qui permet de prélever des donneurs ayant un DFG de 77 ml/min à 50 ans, 68 ml/min à 60 ans, 59 ml/min à 70 ans et 50 ml/min à 80 ans [155]. Cependant, il n'existe pas d'étude validant ces valeurs.

- Une protéinurie supérieure à 0,30 g/j est une contre-indication au don. La micro-albuminurie est un marqueur plus sensible d'atteinte rénale mais son intérêt n'a pas encore été évalué chez le DV [150-156]. La présence d'une hématurie doit faire l'objet d'un bilan et si elle s'avère d'origine haute, peut conduire à la réalisation d'une biopsie à la recherche d'une néphropathie à IgA, ou une glomérulonéphrite à membranes basales fines, qui seront une contre-indication au don.[150]
- Un passé d'infections urinaires n'est pas une contre indication au don chez une femme jeune en bonne santé. En revanche, des épisodes de PNA non expliqués le sont. Chez l'homme, une prostatite chronique peut être à l'origine d'infections urinaires à répétition. Dans tous les cas, un bilan urologique est nécessaire et une cause anatomique sous jacente doit être exclue.[150-157]
- La notion de lithiase urinaire doit également être discutée. Tout candidat au don présentant des calculs à fort potentiel de récurrence, multiples ou difficiles à extraire, en rapport avec une maladie métabolique ou systémique ou ayant récidivé malgré un traitement approprié sera exclu du don [150-156-158].

Nos candidats ont été soumis à une série d'examens para-cliniques, allant du dépistage de la protéinurie et de l'hématurie par les bandelettes urinaires, jusqu'à la réalisation d'examens plus complexes. Nous nous sommes assurés alors que nos donneurs ne présentaient aucune insuffisance rénale (par le dosage de la créatinémie et de l'urée et par la mesure de la filtration glomérulaire par la clairance de la créatinémie) ; aucune hématurie persistante (même microscopique) aucune infection urinaire (par l'ECBU) et que la protéinurie de 24heures était inférieure à 300 mg.

Ø Sur le plan morphologique :

La découverte de variantes anatomiques vasculaires ou urinaires ne contre-indique pas nécessairement le don, mais doit en faire discuter les risques pour le donneur comme pour le receveur. Pour cette évaluation, l'angioscanner a supplanté l'artériographie et l'urographie conventionnelle. En effet, le scanner multibarrettes permet un balayage multiphasique, avec une collimation fine et une excellente résolution spatiale. Il permet ainsi de donner une cartographie vasculaire complète en explorant les réseaux artériels et veineux ; tout en permettant une étude morphologique rénale, de l'arbre urinaire (calculs, malformation, tumeur, etc.) et de l'ensemble de la cavité abdominale.[159-160-161]

L'IRM par son caractère non irradiant, est une alternative particulièrement attractive, notamment pour les patients jeunes potentiellement donneurs d'organe. Cependant, la résolution spatiale de l'IRM est moindre que le scanner, l'épaisseur des coupes plus épaisse, ce qui augmente le risque d'erreur diagnostique pour la détection de petites artères accessoires. Par ailleurs, l'IRM ne permet pas la détection des calculs rénaux et elle est de lecture plus difficile pour le chirurgien.[159]

Pour notre série, une échographie doppler et une angio-IRM ont été systématiquement réalisées pour tous nos donneurs afin d'avoir plus de précisions et de discuter les différentes options chirurgicales. Il est à signaler que le prélèvement de tout rein porteur de trois artères ou plus fut contre-indiqué conformément aux recommandations de la littérature.

Il a également été vérifié radiologiquement que les deux reins de nos candidats au don ne présentaient aucune anomalie contre-indiquant le don (multikystose), et que l'arbre urinaire était sans anomalie. La notion de la lithiase urinaire a été également discutée conformément aux recommandations des sociétés savantes.

Bilan général

Outre ces bilans spécifiques à la transplantation, les donneurs ont subi un bilan pré-opératoire de routine, comprenant une appréciation de l'état général, une NFS, un bilan de crase, un ionogramme sanguin et urinaire complet, un dosage des enzymes hépatiques, une CRP, une protidémie, ainsi qu'une électrophorèse des protéines.[150] Une évaluation de la fonction respiratoire et cardiaque comprenant au minimum un ECG et une radiographie du thorax de face pour tous les patients, et une échographie cardiaque d'effort chez tout sujet de plus de 50 ans et/ou ayant au moins 1 facteur de risque vasculaire. A la moindre anomalie les explorations furent poussées, et une épreuve d'effort, ou une scintigraphie ont été demandées. Finalement, une consultation pré-anesthésique et une évaluation psychologique ont été réalisées.

Evaluation psychologique

Un ou plusieurs entretiens avec le néphrologue, ou tout autre membre de l'équipe de transplantation, ont eu lieu afin d'expliquer au donneur comme au receveur le déroulement de la procédure, depuis la préparation jusqu'au suivi en passant par l'intervention chirurgicale et tout ce qu'elle implique. De plus, nos couples donneur/receveur ont bénéficié d'une consultation psychiatrique afin d'évaluer tous les paramètres déjà cités et les points essentiels de leurs entretiens ont montré que :

- Pour nos donneurs, le don est volontaire, source de fierté et de grande satisfaction du fait pouvoir faire preuve d'autant de générosité et d'amour envers l'un de leur proche (enfant, mari, frère). Toutefois, quelques inquiétudes subsistent quant à l'acte opératoire, l'angoisse d'une éventuelle complication, la peur d'un échec... que les équipes médicales tentent au mieux de dissiper en donnant plus d'explications.

- Pour nos receveurs, le problème est plus complexe. Cette intervention est synonyme d'un nouveau départ dans la vie. En effet, les sondages montrent que l'image qu'un patient en IRCT a de lui, est celle d'une personne dépendante, tout le temps malade, menant une guerre continue contre la mort. Une fois informé de la possibilité de la transplantation rénale, le patient commence à retrouver espoir et à penser à une possible guérison définitive. Il lui reste cependant à trouver le bon donneur et les moyens financiers pour être greffé. Au moment de l'opération, l'inquiétude tout comme l'enthousiasme étaient palpable au chevet de nos patients. Une réaction parfaitement normale face à une intervention chirurgicale qui peut changer leur vie du tout au tout.

En postopératoire la situation restait tout aussi complexe : d'un côté, la joie de la réussite et le sentiment de la renaissance ; de l'autre, l'appréhension de possibles complications et la hantise du rejet. A côté de cela s'ajoute un sentiment de reconnaissance et de gratitude vis-à-vis du donneur, ce proche qui a sacrifié son propre organe pour son salut.[162-163]

3.3 La sélection et la préparation de nos receveurs

Une étude détaillée du dossier de chacun des candidats, et une série d'exams complémentaires ont permis de recruter nos premiers receveurs, et de les préparer de façon optimale, afin que la transplantation se passe dans les meilleures conditions possibles, avec le minimum de complications envisageable. Ce bilan, en se référant aux recommandations des hautes sociétés savantes, se dresse comme suit :

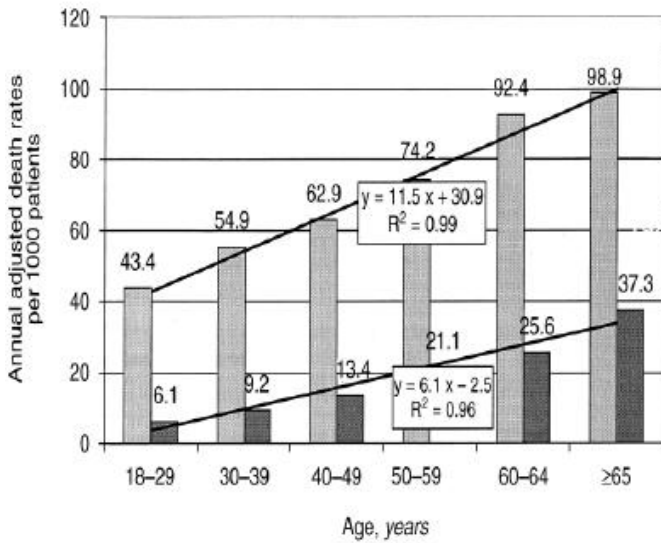
L'âge :

Des études notent un gain de survie à 5 ans pour les malades âgés de plus de 50 ans greffés par rapport à ceux dialysés (graphiques ci-dessous). En outre, les pertes de rein par rejet sont moins importantes chez ces malades comparés à des

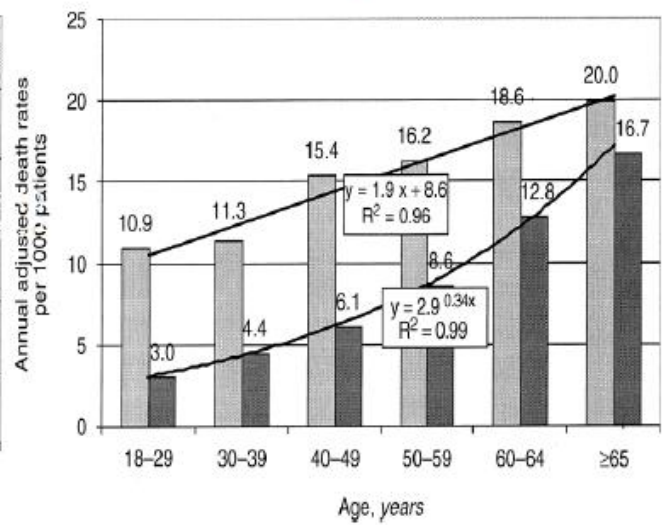
greffés plus jeunes (18% contre 32%) ; d'où la légitimité de greffe rénale chez les sujets de plus en plus âgés. Une étude récente réalisée à partir du registre américain US RDS apporte des données complémentaires : après 8 ans, la survie des greffons, après avoir censuré les décès, est nettement inférieure chez les sujets les plus âgés au-delà de 65 ans (51 p. 100 *versus* 62). Ce résultat est confirmé par une étude multivariée qui montre que l'âge du receveur semble être un facteur de risque indépendant pour la maladie chronique du transplant. Cependant, le nombre de décès de cause non immunologique reste plus élevé (34% versus 9%) : en effet, après 60 ans les causes de décès sont de 3 ordres : cardiovasculaires, infectieuses et néoplasiques. [164-165-166]

Ce qui appuie le choix du comité de transplantation du CHU Hassan II de Fès de maintenir la contre-indication à la transplantation rénale pour toute personne âgée de plus de 65 ans ; ainsi que pour toute situation où l'espérance de vie est inférieure à cinq ans. Pour nos premiers receveurs l'âge médian était de 37ans, avec des extrêmes de 18 et 59 ans.

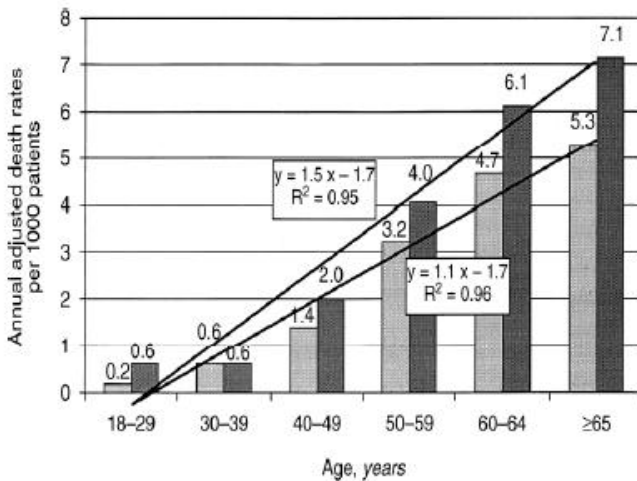
Mortalité cardio-vasculaire



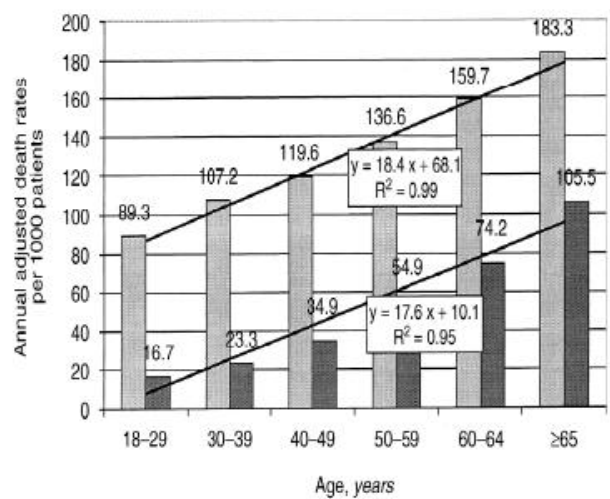
Mortalité d'origine infectieuse



Mortalité par cancer



Mortalité globale



- dialysé
- greffé

Meier-Kriesche, *Kidney Int*, 2001

La néphropathie initiale :

Certaines pathologies rénales étant susceptibles de récidiver, il convient de connaître ce risque pour une éventuelle décision de greffe de donneur vivant ou pour adapter les thérapeutiques postopératoires afin de minimiser le risque de récurrence. Globalement, selon l'étude de Briganti et al. [166] sur 1 505 transplantés rénaux dont

la néphropathie initiale était une glomérulonéphrite biopsiée, l'incidence de la perte de greffon par récurrence de la maladie initiale est de 8,4 % à 10 ans ce qui en fait la troisième cause de perte de greffon à ce terme. Avec 14,4 % de perte de greffon à 10 ans par récurrence de la maladie initiale, les glomérulonéphrites membranoprolifératives primitives (GNMP) constituent la pathologie avec le taux de récurrences le plus élevé [166], suivie de la hyalinose segmentaire et focale (HSF) primitive avec 12,7%, puis de la glomérulopathie extramembraneuse (GEM) avec 12,5%, ensuite de la néphropathie à IgA avec 9,7 %, et finalement les glomérulonéphrites associées à des anticorps anticytoplasme des polynucléaires avec un taux de 7,7%. Une récurrence de la pathologie initiale peut être observée dans d'autres pathologies : glomérulopathie diabétique, oxalose en cas de greffe rénale isolée, amyloses héréditaires [167] et syndromes hémolytiques et urémiques (SHU) [168-169]. Pour les SHU, les connaissances ont beaucoup évolué ces dernières années : Les formes liées à des mutations du facteur H ou du facteur I du complément sont à haut risque de récurrence. Celles liées à des mutations de la membrane *cofactor protein* (CD46 ou MCP) ne semblent pas récurrencer [168-169]. Un bilan étiologique complet est donc indispensable avant toute décision de greffe d'un patient atteint de SHU « primitif ».

Pour nos receveurs, la néphropathie initiale variait entre néphropathie hypertensive (10%), néphropathie goutteuse (10%) RVU (20%) néphroangiosclérose (10%) et restait indéterminée dans 50% des cas. D'où peut être, éventuellement une indication à réaliser des biopsies systématiques chez nos prochains malades avant la greffe.

L'obésité

Chez le receveur, l'obésité est associée à un risque de retard de reprise de fonction, de complications pariétales, d'hospitalisation prolongée, de survenue d'un diabète, voire même de perte du greffon [139].

Nos receveurs avaient tous un IMC inférieur à 30kg/m². Autrement, pour d'éventuels cas, où une obésité serait observée, un régime associé à un exercice physique régulier, et un suivi spécialisés aident nos patients pour atteindre cet objectif.

Le tabagisme

La cigarette augmente la production de substances vasoconstrictrices et diminue la synthèse des vasodilatateurs physiologiques comme le NO ce s cardiovasculaires [139-171]. Selon plusieurs études, le tabagisme serait en rapport avec une survie moindre aussi bien du greffon que du patient transplanté ; ajoutons à cela que le risque de développer un cancer du poumon en post greffe est huit fois plus grand que la population générale [139]. Ce qui nous a poussés à imposer la condition du sevrage tabagique à nos candidats avant la réalisation de la transplantation et surtout de s'y tenir en post greffe pour offrir plus de chances à la survie du greffon et éviter certaines complications.

Les antécédents néoplasiques

Le risque de cancer est augmenté chez l'insuffisant rénale chronique. Ce risque est augmenté de manière significative pour le rein, le col de l'utérus et la prostate. Par conséquent, chez les malades en attente de greffe, le dépistage des tumeurs du rein par échographie rénale, des cancers de la prostate par toucher rectal et dosage du PSA, les cancers du col de l'utérus par toucher vaginal et frottis cervicovaginaux doit être réalisé dans le cadre du bilan pré- greffe.

De ce fait, en dehors des cancers cutanées non mélaniques, dont le traitement est possible tant en pré-transplantation qu'au décours de celle-ci ; toute tumeur maligne, doit imposer un délai de rémission complète de deux à trois ans et idéalement de cinq ans avant la transplantation. Ce délai varie selon le type de cancer, son stade, sa localisation...[171-172-173].

Un délai de :

- <2 ans est préconisé pour :
 - Cancer du rein in situ, cancer du col utérin in situ,
 - Petites tumeurs malignes locales et unique,
 - Cancer basocellulaire.
- 2-5 ans: pour tous les autres cancers
- >5 ans: Mélanome malin, cancer du sein, cancer du colon et du rectum, cancer du col utérin.[174]

Dans notre travail, tout patient présentant un cancer, était exclu de la candidature à la greffe rénale. Cette exclusion est justifiée par le fait que transplanter un patient atteint de cancer risque d'aggraver l'évolution du cancer en raison de l'immunosuppression d'une part, et le risque de perte du greffon si on modifie les traitements immunosuppresseurs d'autre part.

Les antécédents thromboemboliques

Ils doivent être recherchés soigneusement et leur existence doit faire rechercher une thrombophilie (recherche d'une mutation dans le gène du facteur V Leiden, de la prothrombine, dosage de l'antithrombine III, de la protéine C et de la protéine S). Ces facteurs ne sont pas une contre indication, lorsqu'ils sont asymptomatiques, mais le risque doit être pesé en cas d'antécédent et une anti-coagulation préventive doit être discutée.[150] Ce fut le cas d'une de nos patiente,

avec des antécédents de thromboses vasculaires, mais chez qui le bilan de thrombophilie était négatif, d'où son éligibilité à la greffe. Malheureusement, cette patiente a présenté une thrombose de l'artère rénale en post opératoire, ayant évolué vers une sténose de l'artère et perte du greffon.

Le bilan métabolique :

La dyslipidémie avec le diabète constituent des facteurs de risques cardiovasculaires reconnus. Ils contribuent au développement de l'athérosclérose et avec l'hypertension, ils accélèrent les perturbations cardiovasculaires et jouent un rôle dans la pathogénèse artérielle du greffon. De ce fait, le bilan lipidique et glucidique, furent parmi les points essentiels sur lesquels nous avons insisté lors de la préparation des receveurs, c'est le bilan lipidique et glucidique vu [176-177].

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan biologique complet avec des conseils diététiques, et une attention toute particulière était portée à l'état cardiovasculaire. Nous avons recommandé en cas de diabète un examen trophique et ophtalmologique et l'étude de l'état des voies urinaires basses.

Evaluation cardiovasculaire :

Un processus d'athérosclérose se développe dès l'installation de l'insuffisance rénale chronique et s'accélère en dialyse. En effet, ces patients arrivent fréquemment à la transplantation avec des lésions athéromateuses multiples, qui s'aggravent après la greffe.[178-180] Ce qui explique que la pathologie cardiovasculaire reste de loin la première cause de mortalité dans les suites de transplantation rénale, avec environ 47 % des décès avec un greffon fonctionnel dans le premier mois post-transplantation[178-179]. C'est dire l'importance du bilan cardiovasculaire pré-opératoire, à la recherche de facteurs de morbidité pouvant éventuellement être corrigés avant la transplantation, ou la contre-indiquer dans certains cas.

Les investigations cardiaques et vasculaires sont multiples, et doivent être entreprises en fonction du niveau de risque cardiovasculaire du candidat à la transplantation.

L'échographie cardiaque n'est préconisée de façon systématique ni par les recommandations européennes ni par les recommandations américaines. Elle permet toutefois d'estimer l'hypertrophie ventriculaire gauche de façon plus fiable que l'électrocardiogramme (ECG), de dépister une éventuelle valvulopathie et d'estimer la fraction d'éjection ventriculaire gauche. Des chiffres inférieurs à 40 ou 45% pour cette dernière, doivent rendre extrêmement prudent dans l'indication de la transplantation et conduire dans un premier temps à réévaluer les conditions d'hémodialyse.

Le problème le plus complexe est celui du dépistage de la maladie coronarienne et de l'indication de la coronarographie. La scintigraphie myocardique et l'échographie de stress ont fait l'objet de multiples études et sont de sensibilité et de spécificité moyennes. L'angiographie coronarienne demeurant l'examen de référence. Toutefois, les méthodes non invasives seront souvent préférées en premier lieu, et ce n'est que lorsqu'elles montrent des résultats douteux ou anormaux, que les indications de la coronarographie doivent être larges. Le cas particulier du diabétique doit être souligné du fait de la fréquence du caractère asymptomatique de son angor, dont le risque cardio-vasculaire est pourtant majeur.

Peuvent être considérés comme « à risque cardiovasculaire » :

les hommes de plus de 45 ans, les femmes de plus de 55 ans, les diabétiques, les patients ayant des antécédents de maladie coronarienne, les patients présentant des signes ECG, les patients dont l'échographie cardiaque révèle une dysfonction ventriculaire, les fumeurs et les patients dialysant depuis 2 ans.

Ainsi, est il préconisé de recourir aux explorations non invasives (scintigraphie myocardique et échographie de stress) pour les patients à risque non symptomatiques, n'ayant pas d'antécédent coronarien et normoglycémiques. Pour les patients diabétiques, les coronariens connus, symptomatiques ou non, l'angiographie coronaire semble par contre nécessaire [178].

L'existence d'une pathologie artérielle périphérique multiplie par trois le risque relatif de décès après transplantation [177]. De ce fait, l'évaluation des artères périphériques est aussi fondamentale. Il s'agit bien sûr des artères cervicales, généralement bien évaluées par l'échographie doppler. Cette évaluation est obligatoire, notamment chez les patients à haut risque cardiovasculaire ou ayant un antécédent d'AVC ou d'accident ischémique transitoire (AIT) [177-180].

En effet, tous nos patients ont bénéficié d'un dépistage des facteurs de risque cardiovasculaires avec un avis cardiologique spécialisé, en plus de la réalisation d'une radiographie du thorax de face, un ECG, et une échographie cardiaque de façon systématique. Le seul patient qui présentait une hypertension artérielle équilibrée sous traitement, a bénéficié d'un holter tensionnel, cette étude a été complétée par une scintigraphie cardiaque d'effort pour mieux apprécier l'état du cœur.

le bilan infectieux :

Une transplantation ne peut être envisagée chez un patient porteur d'une pathologie infectieuse active. De ce fait, l'évaluation du risque infectieux est une partie essentielle de l'exploration médicale du receveur avant greffe. Certaines sérologies (hépatites B et C, virus de l'immunodéficience humaine 1 et 2 [VIH1 et 2], *human T-cell Leukemia virus* 1 et 2 [HTLV 1 et 2], *Epstein-Barr virus* [EBV], cytomegalovirus [CMV], toxoplasmose et syphilis) sont demandées systématiquement avant l'inscription sur une liste d'attente de greffe. Ce bilan sérologique minimal, qui

a également un caractère médico-légal, ne résume certainement pas le bilan infectieux avant transplantation. D'autres points doivent être abordés, plus spécifiquement :

Ø La tuberculose :

Une tuberculose active constitue une contre-indication à la transplantation. Pour les patients ayant des antécédents de tuberculose traitée, la plupart des équipes pratiquent une prophylaxie de la récurrence après greffe. L'isoniazide est la substance la plus utilisée dans ce cadre.[177]

Ø Les parasitoses :

Certaines pathologies parasitaires sont susceptibles de récurrence sévère sous immunosuppression, notamment, l'anguillulose et la leishmaniose. Il est alors habituel de traiter de façon préventive les candidats à la greffe présentant une sérologie d'anguillulose (*Strongyloides stercoralis*) positive [170-180]

Ø L'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH)

Ça a longtemps été considérée comme une contre-indication à la transplantation. Le développement de thérapeutiques antivirales et l'amélioration considérable du pronostic de la maladie ont conduit à revoir cette attitude. Les critères permettant de proposer à un patient VIH+ et insuffisant rénal une greffe de rein sont rappelés dans une revue récente de Kuo et al. [181] : numération de lymphocytes T CD4+ supérieure à 200/mm³ ; réplication du virus inférieure à 50 copies depuis au moins 3 mois ; traitement antirétroviral stable depuis plus de 3 mois ; absence d'infection opportuniste autre qu'une oesophagite à *Candida* sensible au traitement.

Ø Les patients porteurs de VHB et/ou VHC :

Les patients porteurs du virus de l'hépatite B peuvent bénéficier d'une transplantation rénale. Toutefois, ces patients courent un risque accru de décès et de perte de greffon [182].

Pareillement, les transplantés séropositifs pour le VHC présentent plus de complications hépatiques et ont une moins bonne survie que les patients séronégatifs pour le VHC. De plus, les patients VHC positifs développeraient de façon plus fréquente un diabète post-transplantation [183].

Si l'antigène Hbs (AgHBs) ou la sérologie VHS sont positifs, un dosage de l'alpha foetoprotéine ainsi que des investigations complémentaires seront réalisées pour préciser le niveau de la réplication virale et la sévérité de l'atteinte hépatique (biopsie hépatique, Fibroscan® ,Fibrotest®)[183-184]. En cas de cirrhose, la transplantation du rein isolée est contre-indiquée, il faut alors, envisager une greffe combinée foie-rein, si la réplication virale est stoppée.

Ø Virus BK :

Petits virus à ADN, à tropisme pour les voies urinaires. La néphropathie au virus BK est reconnue comme cause croissante de perte de greffon (1% en 1995 ; 5 à 10 % actuellement selon les séries).[185] Bien qu'il n'y ait pas, à l'heure actuelle, d'argument pour demander un bilan spécifique chez tous les candidats à la greffe rénale [185], il semble judicieux d'attirer l'attention sur cette maladie émergente, complication de l'immunosuppression « moderne », spécifique des transplantés rénaux[185-186].

Afin de prévenir les infections et les complications ultérieures possibles, et pour plus de précaution, la décision du comité de la transplantation du CHU Hassan II de Fès, a été pour nos premiers candidats, d'exclure tout patient porteur d'une

hépatite virale B ou C, ou séropositif pour le VIH, même si les nouvelles recommandations autorisent la greffe chez ces malades.

Pour ce qui est des infections systémiques, la décision a été de les traiter avec un contrôle ultérieur confirmant la guérison afin de prévenir les infections post-greffe, qui seraient beaucoup plus sévères, vu le traitement immunosuppresseur indispensable. Le dépistage infectieux comprenait également un examen dentaire complété par un panoramique dentaire, et une échographie abdominale à la recherche d'un foyer infectieux profond.

Ø La vaccination :

Les candidats à la transplantation doivent être vaccinés contre les pathologies potentiellement menaçantes aussi précocement que possible, au cours de la maladie de fond [187-188], autrement le délai d'attente après la greffe pour vacciner est de 6 mois minimum. Les vaccins vivants, sont par contre, contre-indiqués en cas de traitement immunosuppresseur. L'entourage et le personnel soignant au contact du transplanté, devra également être vacciné. A distance, il faudra évaluer la réponse post-vaccinale et réévaluer le statut immunitaire, afin de proposer des rappels adaptés. Des recommandations sur la vaccination des patients candidats à la transplantation d'organe solide, dont le rein, ont été publiées et nous pouvons les résumer comme suit :

Vaccinations	Période de vaccination	Schéma de vaccination
Diphtérie, Tétanos, Polio, Coqueluche	Avant et après transplantation	Rappels tous les 10 ans Sérologie diphtérie avant voyage en zone à risque
Pneumocoque	Avant et après transplantation	Vaccination tous les 3 à 6 ans?
Grippe	Avant et après transplantation	Injection annuelle
Hépatite A	Avant transplantation hépatique Après transplantation: voyages et hépatopathie	1440 unités M0 et M2 ou M6 + Contrôle sérologique post vaccinal
Hépatite B	Avant et après transplantation	Double dose (40 µg) M0, M1, M2 et M6 + Contrôle sérologique post vaccinal

*Chow, CID 2009
Avery, Am J Transplant 2008
Sester, Transplant Rev 2008
Duchini, Clin Microbiol Rev 2003*

En ce qui concerne le personnel soignant et l'entourage des patients transplantés :

- Vaccin recommandés: grippe annuelle, hépatite B (personnel soignant)
- Varicelle
 - Indiqué pour le personnel soignant non immunisé
 - A envisager pour l'entourage non immunisé
 - Contre-indiquer le contact avec un immunodéprimé si rash post-vaccinal
- Rougeole-oreillons-rubéole : personnel soignant et entourage non immun
- Haemophilus *influenzae b* pour les enfants en contact
- Polio orale, variole sont strictement CI dans l'entourage des patients immunodéprimés. (*Sester, Transplant Rev 2008*)

Nous manquons toutefois, à nos jours, de données complémentaires concernant un certain nombre de vaccins chez cette population assez vulnérable. C'est le cas de la vaccination contre le méningo, la rage, l'encéphalite à tique, l'encéphalite japonaise, les vaccins anti-HPV, et le Zostavax® (Vaccin contre le Zona).[188]

Les vascularites et maladies de système

Etait exclu également de notre sélection, tout patient présentant une vascularite ou une maladie de système telle que le lupus. La littérature préconise de différer la transplantation en présence de signes cliniques de la maladie [139-189] mais vu le risque important de la récurrence et de l'atteinte du greffon, l'effet des traitements antérieurs (corticoïdes, immunosuppresseurs) qui augmentent le risque de complications osseuses, hématologiques et néoplasiques, cette catégorie de patients fut exclue de la possibilité de transplantation dans notre centre.

Le bilan morphologique

Ø Exploration vasculaire et rénale

Le receveur doit bénéficier avant l'inscription sur une liste d'attente de greffe rénale, d'un bilan morphologique qui précisera la faisabilité du geste chirurgical.

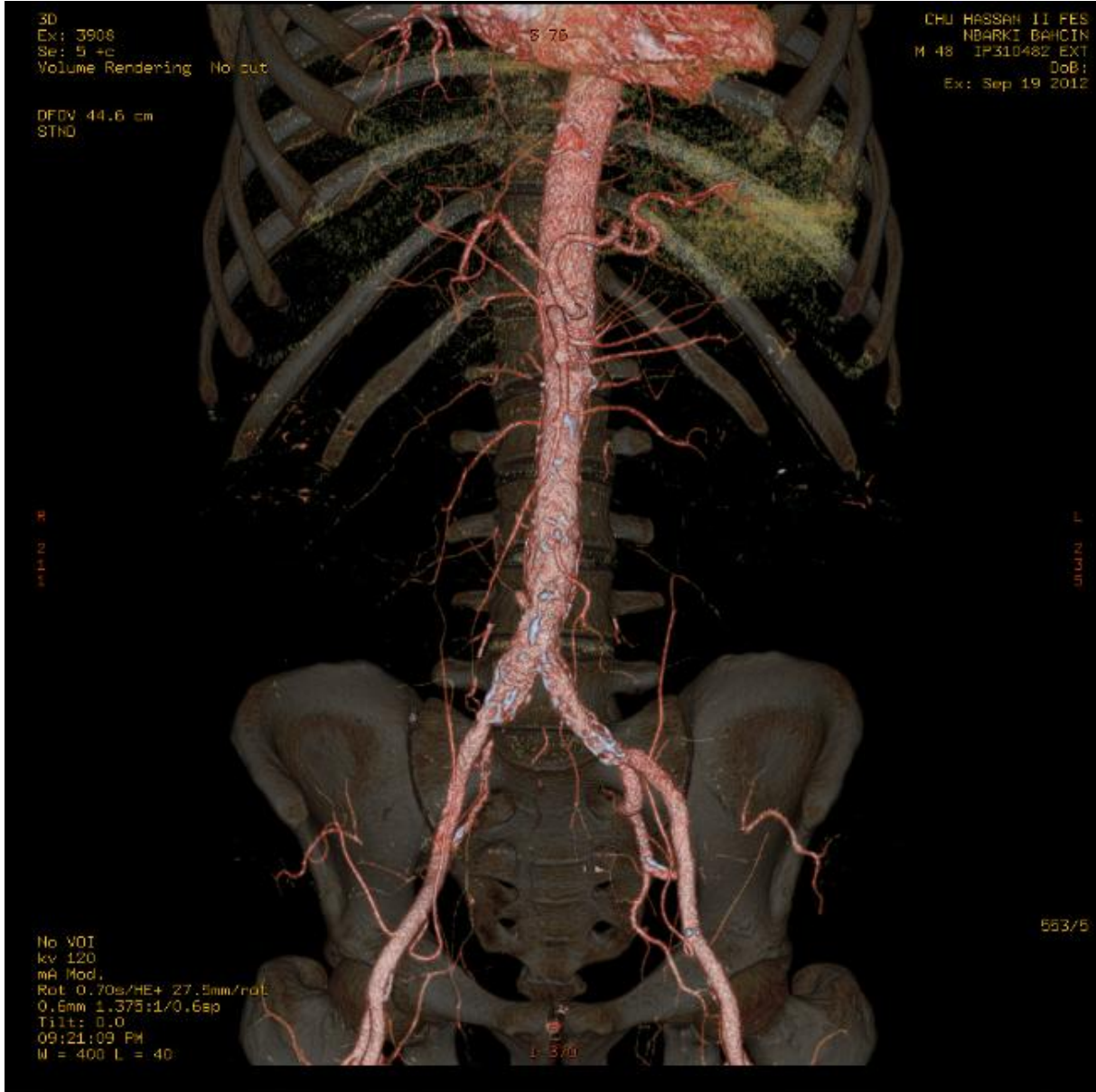
- Les pathologies vasculaires périphériques sont extrêmement fréquentes chez le receveur en raison de la prévalence du diabète. Une grande importance était portée alors à évaluer l'état vasculaire du receveur par l'examen clinique et la réalisation d'un échodoppler artériel des membres inférieurs qui peut diagnostiquer la présence d'athérome diffus rendant techniquement difficile la réalisation de l'anastomose artérielle [190].

- Le scanner prend également toute sa place dans cette exploration vasculaire. Il a l'avantage de permettre une analyse non invasive de la paroi comme de la lumière vasculaire, avec possibilité de reconstructions permettant d'étudier l'anatomie vasculaire utile à la prise en charge chirurgicale (reconstructions 2D, reformat curviligne, 3D *maximum intensity projection* (MIP) avec des plans frontaux dégagant les axes iliaques). La TDM décrira alors précisément les éventuelles calcifications artérielles aorto-iliaques afin de déterminer la stratégie opératoire : choix du côté, mise en place des clamps, site de l'anastomose artérielle [191]. L'angioscanner permet également d'analyser le site, le grade et les modifications de calibre des structures aortoiliaques. La recherche des anomalies de calibre (sténose, anévrisme du territoire aorto-iliaque) étant fondamentale pour assurer une perfusion du greffon. Pour les patients non dialysés ou les dialyses péritonéales, un scanner sans injection se verra réalisé, et complété par une échographie Doppler vasculaire. [191]

- Enfin, par ce même examen, on pourra évaluer les reins natifs et l'arbre urinaire en recherchant des arguments en faveur : d'infection chronique, de lithiase, d'obstruction, ou toute pathologie tumorale abdominale ou pelvienne contredisant la greffe. Le chirurgien pourra aussi s'assurer de la liberté de la fosse iliaque, notamment en cas de rein polykystique. Si le rein polykystique est trop volumineux, une néphrectomie unilatérale peut être proposée avant la transplantation pour faire de la place au futur greffon.[190-191]

- L'IRM sera réalisée en seconde intention, essentiellement pour évaluation des reins natifs, quand le scanner reste douteux sur une lésion. C'est le cas des reins polykystiques, quand ces derniers sont très remaniés, et que l'on ne peut pas trancher de la nature tumorale ou non d'une lésion suspecte.[191]

Nos patients ont, quant à eux, bénéficié d'un bilan exhaustif comprenant une échographie doppler iliaque avec une angio-TDM. Ci-dessous les images des reconstructions 3D chez l'un de nos receveurs, qui présentaient des calcifications étendues sur les axes artériels, et qui s'est compliqué en faisant une dissection de l'artère iliaque externe quelques heures après réalisation de la greffe. D'où la nécessité d'une grande rigueur dans la sélection des receveurs.



A



B

Figure 37 : Images d'une angio-TDM avec reconstruction 3D dégageant les axes iliaques chez l'un de nos receveurs (à noter les différentes calcifications sur les axes artériels)

Ø Appréciation de l'arbre urinaire

Son intérêt est d'orienter le type d'anastomose et d'assurer le drainage des urines après la transplantation. Pour cette appréciation de l'arbre urinaire, il est préconisé d'évaluer l'appareil urinaire par l'examen clinique et une échographie vésicale à la recherche des anomalies de la miction et du fonctionnement vésical qui peuvent à long terme détruire le greffon. En cas d'anomalies, il est recommandé de réaliser un bilan complémentaire comportant une cystographie rétrograde, une débitmétrie, voire un bilan urodynamique complet [192].

- L'urétrocystographie ascendante et mictionnelle apprécie l'urètre et la vessie (sa taille, sa capacité). On recherchera un reflux, qui peut exister alors que la néphropathie n'est pas due à un reflux. Le cliché permictionnel appréciera l'état de l'urètre et recherchera un obstacle.
- La cystomanométrie n'est intéressante que s'il existe une vessie de petite taille, une vessie neurologique, ou diabétique, des antécédents de valve de l'urètre.
- La cystoscopie est justifiée en cas d'hématurie, en cas d'antécédents de tumeur de vessie, de bilharziose, de tuberculose, de vessie neurologique ou d'extrophie vésicale.

Nos patients ont bénéficié d'une cystographie rétrograde et mictionnelle et d'une échographie vésicale systématique.

Devant La découverte de :

- Lithiase rénale : Si elle est asymptomatique, on peut se contenter d'une simple surveillance, si elle devient symptomatique après la greffe, alors on réalise une néphrectomie. Quand elle est symptomatique d'emblée, on réalise une néphrectomie systématique avant la greffe[193].

- Reflux vésico-urétéral mis en évidence à l'UCRM : Ce fut le cas d'une de nos candidate, et l'abstention était la règle devant ce reflux asymptomatique conformément aux recommandations de la littérature. Un traitement endoscopique, voire une néphrectomie (concernant le maximum d'uretère) aurait été envisagée si le reflux était symptomatique [193].
- Adénome de prostate ou sténose de l'urètre : En l'absence de diurèse résiduelle, pas de traitement chirurgical avant la transplantation à cause du risque important de récurrence de la sténose et de sclérose de la loge prostatique en cas de résection. Si la diurèse est conservée il faut faire le traitement habituel en commençant par des alphabloquants dont l'utilisation doit cependant être prudente chez le dialysé et si une intervention est nécessaire la voie endoscopique doit être privilégiée pour éviter d'ouvrir l'espace de Retzius.
- Kc de la prostate: Si stade localisé, traitement curatif du cancer, puis envisager la transplantation au bout de 2ans si PSA indosable. Si cancer invasif, contre-indication définitive à une transplantation rénale[193].
- Vessie défonctionnalisée : Le plus souvent, la contractilité vésicale est normale, et la synchronisation vésico sphinctérienne ne pose pas de problème. En général les vessies de petite capacité en urétrographie se réexpandent après la greffe. Les vraies rétractions vésicales sont généralement dues à une pathologie précise : tuberculose, ou bilharziose, il ne s'agit pratiquement jamais d'un processus acquis lié à la défonctionnalisation. La transplantation rénale ne pose donc pas de problème, on peut utiliser la vessie du receveur. On privilégiera cependant

une réimplantation pyélo-urétérale. Ce fut le cas chez cinq de nos receveurs qui avaient une diurèse résiduelle nulle avant la greffe.

Les agrandissements vésicaux ne sont nécessaires que si la vessie est non compliant et que sa capacité est de moins de 70 CC, ou dans les cas exceptionnels où la capacité vésicale ne récupère pas [193]. Dans ce cas une entéroplastie d'agrandissement peut être proposée (fig.38). Les entéroplasties sont en général effectuées avant et non au cours de la transplantation puisque la mauvaise compliance est souvent un des facteurs de l'insuffisance rénale. En revanche, chez les patients oligoanuriques, l'entéroplastie préalable à la transplantation risque d'être inefficace, car non entretenue par la diurèse et il faut à ce moment la réaliser, si nécessaire, après la transplantation. D'où l'importance du bilan urologique, qui doit être réalisé bien en amont de l'installation de l'oligoanurie[194].

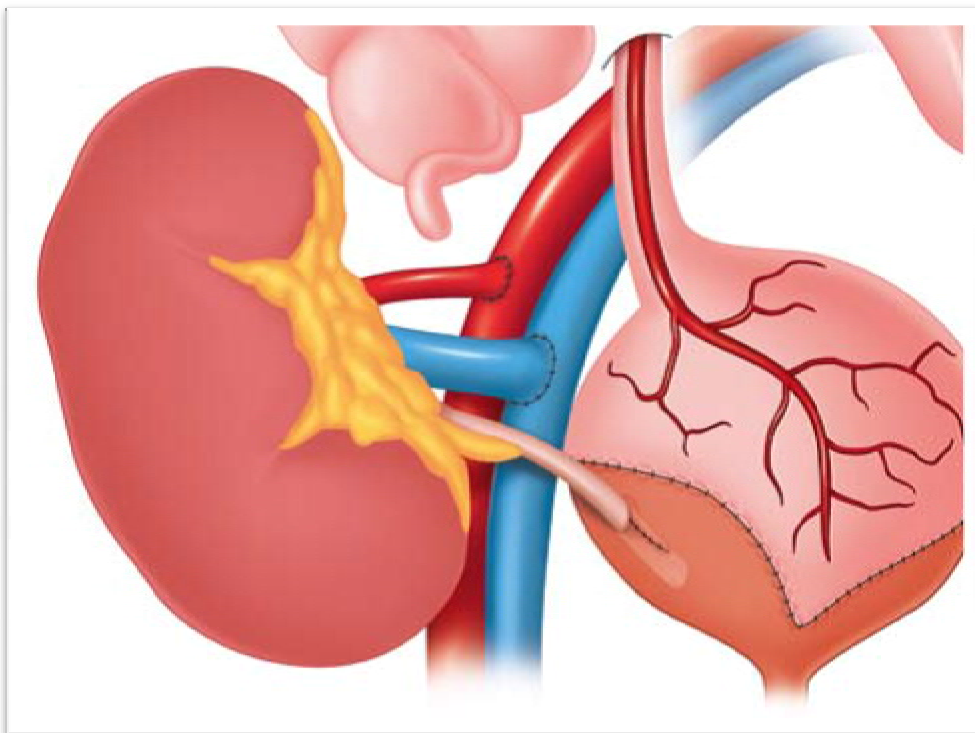


Figure 38 : Transplantation rénale sur une entéroplastie.

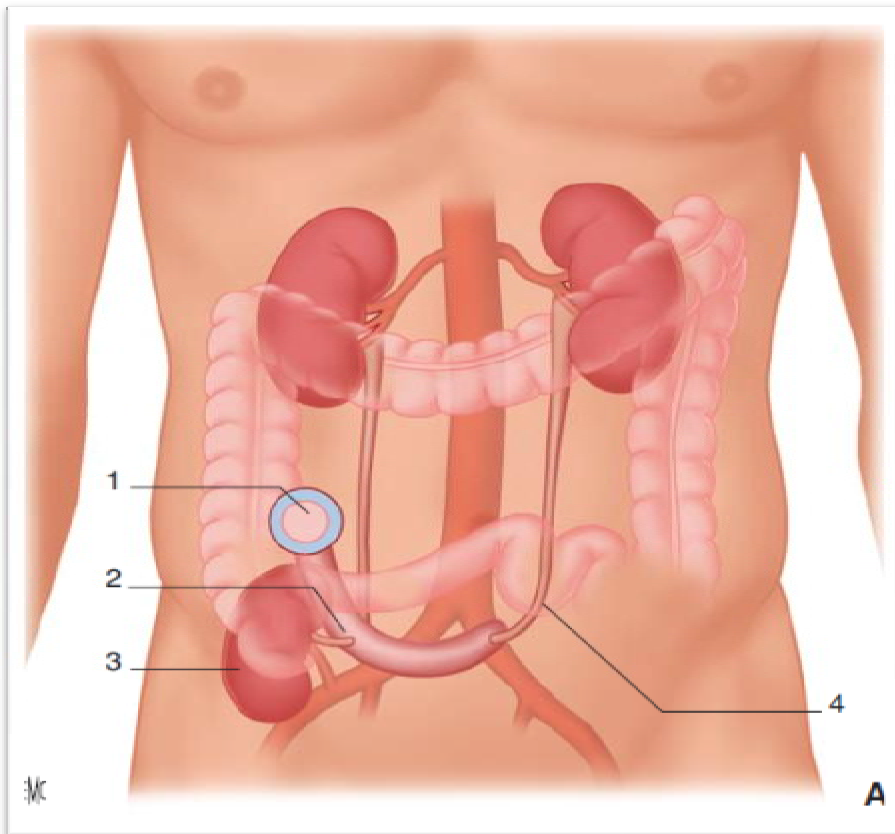
L'implantation urétérale se fait soit sur le détrusor, soit sur le patch iléal.

Quant à la réimplantation de l'uretère, elle dépend de l'état du détrusor. Si celui-ci est épais et rétracté, il est préférable de réimplanter l'uretère dans l'entéroplastie même si le trajet antireflux est insuffisant, voire inexistant. Cela n'a pas beaucoup d'importance, car il s'agit d'un réservoir à très basse pression peu nocif pour le haut appareil urinaire même en cas de reflux. Si les difficultés d'exposition de la vessie sont importantes la réalisation, en première intention, d'une anastomose urétéro-urétérale est justifiée et conseillée. Quand au risque tumoral à long terme, il serait majoré surtout chez les enfants du fait de l'immunosuppression et se pose alors la surveillance régulière par endoscopie.

Devant des anomalies très sévères du bas appareil : Vessies neurologiques, Extrophies vésicales, Valves de l'urètre postérieur, Sd de Prune Belly (mégavessie/mégauretères/atrophie des grands droits). Elle représentent 10 à 20% des causes d'IRC terminale. Le traitement est basé sur une dérivation urinaire continente, ou non-continente lorsque l'appareil vésico-sphinctérien est irréparable[193].

Il s'agit de l'Urétéro-iléostomie type Bricker : La dérivation externe est en général réalisée avec de l'iléon avant la transplantation. Là aussi, les problèmes viennent de l'absence de diurèse. Quand il s'agit d'un donneur vivant, la dérivation peut être programmée sans difficultés particulières 6 à 8 semaines avant la transplantation. Dans les autres cas, l'absence de diurèse risquerait d'entraîner une rétraction de l'anse iléale si la transplantation tardait à venir. D'où l'idée de réaliser la transplantation et la dérivation en même temps. Les complications les plus fréquentes, dans ces cas, sont d'ordre infectieux. La transplantation est souvent réalisée du même côté que la dérivation. Le transplant est orienté de sorte que l'uretère soit le plus court et le plus direct possible. L'anastomose est terminolatérale

au niveau de l'anse iléale sans trajet antireflux, mais avec une sonde urétérale extériorisée par la stomie cutanée. La fosse iliaque controlatérale peut aussi être utilisée, l'uretère du transplant est, dans ces cas, anastomosé en termino-latéral à l'uretère gauche du receveur (Fig. 39 A/B) comme il a été décrit récemment.



Légende :

- 1. Anse iléale du Bricker
- 2. anastomose urétéro-iléal
- 3. transplant rénal ;
- 4. uretère 5. uretère du transplant ; 6. anastomose urétéro-urétérale terminolatérale sur l'uretère natif gauche.

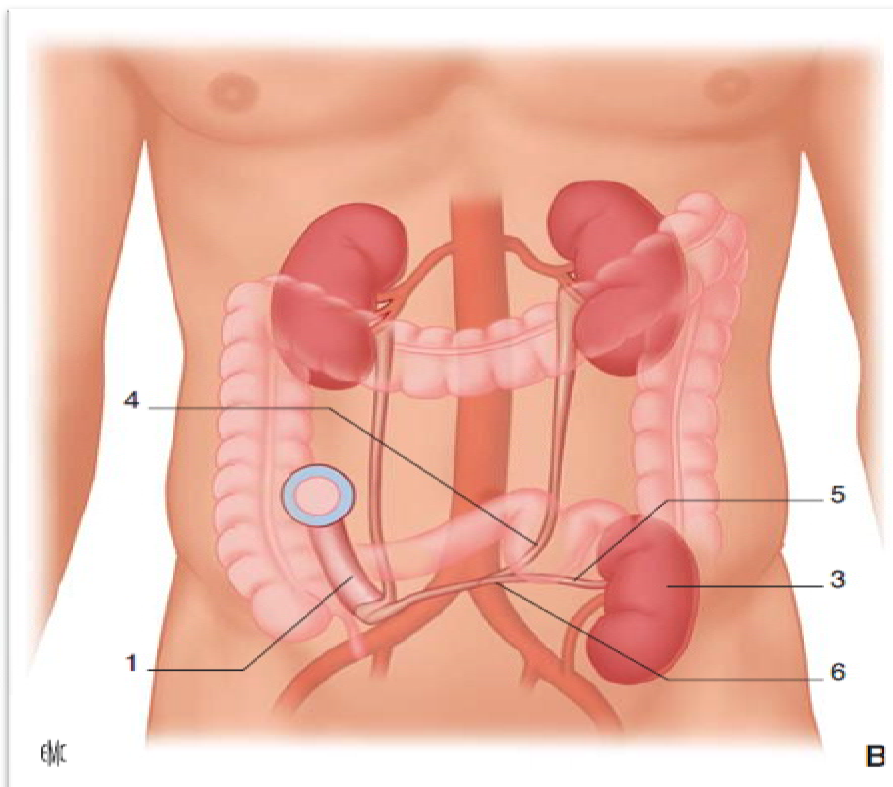


Figure 39: Transplantation rénale du même côté (A) et dans la fosse iliaque opposée (B) à l'anse du Bricker ; avec anastomose urétéro-urétérale terminolatérale sans néphrectomie associée.

Au bout de ces explorations, le choix de notre équipe chirurgicale, a été de préconiser une anastomose urétéro-urétérale ou urétéro pyélique en cas d'anurie, et d'envisager une anastomose urétéro-vésicale en cas de diurèse conservée. Pour nos receveurs, à aucun moment, nous n'avons eu recours à un agrandissement vésical, ni à une dérivation urinaire.

Ainsi, l'anastomose urinaire était réalisée selon la technique de Lich-Grégoire sur sonde uréthérale 6ch extériorisée en trans-pariéto-vésicale chez 3 de nos patients. Une anastomose urétéro-urétérale sur sonde urétérale double J utilisant l'uretère natif fut réalisée chez deux de nos patients, et une anastomose urétéro-pyélique sur sonde urétérale double J fut réalisée chez 5 autres patients.

Autres préparations :

Le dépistage de toute anomalie présentée par le patient et sa correction s'avèrent d'un grand intérêt afin de préparer les meilleures des conditions possibles au bon déroulement de la greffe.

Dans ce cadre, l'évaluation hydro-électrolytique est également importante afin de prévenir tout désordre métabolique, ainsi certaines mesures se sont avérées nécessaires telle que la correction de l'anémie par le traitement martial ou la transfusion si nécessaire, de l'hypocalcémie et de l'hyponatrémie par apport électrolytique, et de l'hyperkaliémie par les résines échangeuses d'ions ...

Pour le dépistage de la diverticulose qui se faisait systématiquement, nous avons adopté les recommandations qui réservent ce dépistage par la colonoscopie chez les personnes âgées de plus de 50ans avec des antécédents personnels ou familiaux de diverticulose vu le risque de perforation coliques et le taux élevé de mortalité par infection en post-greffe.

3.4 Le prélèvement rénal à partir du donneur vivant

a. Choix du côté à prélever

Ce choix dépend des données morphologiques obtenues par l'exploration vasculaire du donneur en pré-opératoire et des habitudes de chaque équipe.

Si Les deux reins répondent aux mêmes exigences anatomiques, il est préconisé de prélever le rein gauche, en raison des conditions anatomiques plus favorables, à savoir, sa veine plus longue, facilitant à la fois la suture du moignon veineux chez le donneur, et l'anastomose veineuse chez le receveur[194-197]. Si par contre, les reins ont des valeurs fonctionnelles différentes, on prélève le moins fonctionnel des deux. Le principe essentiel du prélèvement rénal chez le donneur vivant est d'être le moins nocif possible.

Pour nos donneurs, nous avons prélevé le rein gauche, chaque fois que possible. Une seule néphrectomie droite fut réalisée, chez un patient dont le rein gauche présentait deux artères (une artère rénale principale et une artère polaire accessoire) et le rein droit était à artère unique.

b. Choix de la voie d'abord

Si la thoracophréno laparotomie, était prônée autrefois par certains groupes du fait de la sécurité maximale obtenue par cette voie d'abord, elle parait à présent disproportionnée. A l'inverse, la médiane sus-ombilicale telle qu'elle était pratiquée par d'autres équipes donne un accès peu commode. Elle peut en effet être agrandie et permettre alors tout geste sur les gros vaisseaux intra-abdominaux avec un maximum de sécurité.

La voie d'abord sous costale est à présent préférable. Elle a en effet l'avantage de permettre un abord aisé des vaisseaux artériels en pouvant en obtenir la longueur maximale et de permettre l'exposition correcte de la veine cave inférieure et la mise

en place aisée d'un clamp vasculaire permettant d'obtenir une collerette de veine cave inférieure.

Plusieurs équipes utilisent la lombotomie comme voie d'abord pour le prélèvement rénal. Dans ce cas le patient est en décubitus latéral avec billot, le chirurgien étant placé derrière le patient, une incision est réalisée au niveau du 11^{ème} espace intercostal, avec ou sans résection de la 11^{ème} côte. Bien qu'elle présente l'avantage d'un abord extrapéritonéal du rein, le positionnement du malade en décubitus latéral expose ce dernier à plusieurs désagréments auxquels il faut être particulièrement attentif, notamment : la compression nerveuse, l'étirement du plexus brachial du membre supérieur non déclive, la gêne au drainage veineux céphalique produit par les flexions cervicales importantes, ainsi que la diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle pulmonaire.

Pour toutes ces raisons, le choix de notre équipe fut d'utiliser à gauche comme à droite, une incision sous costale, patient en décubitus dorsal (cadre sur la tête, piquet sur la table), ce qui a permis un bon abord du pédicule rénal, minimisant ainsi les tractions sur les vaisseaux lors du prélèvement, tout en évitant les inconvénients du décubitus latéral imposé par la lombotomie .

c. Le prélèvement rénal

Actuellement, les deux techniques utilisées pour réaliser la néphrectomie sont la chirurgie ouverte et la coelioscopie : elles sont sûres et utilisables chez le donneur vivant.

Depuis la première néphrectomie laparoscopique effectuée sur donneur vivant en 1995 par Ratner et al. [198]. La technique a été diffusée à travers le monde. Pour certains, il s'agit de la technique de référence pour le prélèvement rénal, que le rein soit prélevé à gauche ou à droite. Le patient étant toujours informé du risque de

conversion. La laparoscopie est supérieure aux techniques à ciel ouvert en termes de récupération, de douleur postopératoire, d'esthétique et de qualité de vie postopératoire, permettant ainsi de réduire les obstacles au don [199]. Cependant, pour de nombreux spécialistes, le prélèvement rénal coelioscopique reste une technique exigeante, avec une courbe d'apprentissage marquée au cours de laquelle les donneurs sont potentiellement exposés à un risque accru de complications. Les résultats sont similaires entre les deux techniques chez les receveurs adultes ; avec une fréquence des complications majeures identique entre la chirurgie ouverte et sous coelioscopie, selon les données de la littérature. Cependant, il existe moins de complications mineures sous coelioscopie.

De ce fait, quel que soit le choix de la technique utilisée, celle-ci requiert une expertise dans la technique [200]. Notre équipe, qui maîtrise parfaitement la néphrectomie à ciel ouvert, a opté pour cette technique chirurgicale pour prélever nos premiers donneurs, afin de garantir à ces derniers un maximum de sécurité opératoire.

La technique est décrite en détail dans le chapitre techniques chirurgicales du prélèvement à la greffe (cf : *Type de description : Prélèvement d'un rein gauche à artère unique par voie sous costale*).

3.5 Préparation et conservation du greffon

Une fois le prélèvement fait, le greffon doit immédiatement être placé sur un plateau de glace, couvert d'un champ stérile et acheminé au bloc opératoire adjacent où l'équipe de greffe l'attend pour un examen systématique. Les deux opérateurs sont habillés et gantés de façon stérile, une table est préparée. Le greffon est alors déposé, face en avant, sur un champ recouvrant un lit de glace baigné de solution d'EuroCollins.

L'étude de PLOEG [201] publiée en 1992 qui comparait de façon prospective et randomisée UW et Eurocollins a montré chez 695 greffés du rein une supériorité statistiquement significative de l'UW par rapport à l'Eurocollins en terme de reprise de fonction rénale, puisque 23% vs 33% des patients greffés ont présenté un retard de reprise de fonction rénale, respectivement dans le groupe UW et Eurocollins. Cet article a par ailleurs mis en évidence une diminution significative de la survie de greffons à un an chez les receveurs ayant présenté une reprise de fonction retardée.

Ces résultats ont été confirmés par d'autres études [204-205] dont celle de BOER [204] publiée en 1999 qui a comparé prospectivement UW, Eurocollins et HTK utilisés chez des donneurs à coeur battant. Les résultats ont montré une nette supériorité de l'UW par rapport l'EC mais également de HTK par rapport à Eurocollins.

Cependant, et pour des raisons économiques, nous continuons à utiliser la solution d'EuroCollins pour la conservation de nos greffons, d'autant plus que cette durée de conservation est courte.

La préparation du rein et des vaisseaux est faite selon la technique décrite dans le chapitre (La préparation et la conservation du greffon) .



Figure 40: image du greffon préparé, lavé et refroidi

Image de l'un de nos donateurs

3.6 Le temps d'ischémie

La durée d'ischémie chaude est mesurée à partir de la mise en place du premier clip sur l'artère rénale jusqu'au lavage du greffon sur table par le liquide de conservation. La durée d'ischémie froide correspond à la durée entre le lavage sur table du greffon par le liquide de conservation et le déclampage du pédicule du greffon lors de la transplantation chez le receveur. Pour notre série la durée moyenne d'ischémie chaude était de 5min [3,7] et le temps d'ischémie tiède moyen était de 57min [50,67]. Peu de données sont retrouvées dans la littérature concernant le temps d'ischémie, du fait de la faible activité de greffe rénale par donneur vivant. En revanche, lors du prélèvement sur un donneur cadavérique, il n'y a pas d'ischémie chaude, car le liquide de perfusion est injecté dès le clampage in situ. Quant à la durée moyenne d'ischémie froide, elle a légèrement diminué en 2010 en France, selon le rapport de l'agence de la biomédecine publié en 2010. Elle est en effet

passée de $18,0 \pm 0,3$ heures en 2009 à $17,6 \pm 0,3$ heures en 2010. Elle demeure très variable d'une équipe à une autre ($14,3 \pm 1,4$ heures à $22,1 \pm 2,3$ heures, hors équipes exclusivement pédiatriques) L'effort de réduction de la durée d'ischémie froide réalisé par l'ensemble des intervenants du prélèvement et de la greffe est sensible. Cet effort doit se poursuivre, avec l'ambition d'une moyenne nationale de 15 heures, compte tenu de l'impact de ce facteur sur la survie à long terme des greffons rénaux.

3.7 La greffe rénale proprement dite

La technique de transplantation rénale n'a pas subi de changement majeur depuis la description de Kuss dans les années 1950. Elle s'est en revanche élargie à des patients ayant des anomalies urologiques ou ayant besoin d'une transplantation d'un autre organe, comme le pancréas. Nous avons ainsi procédé à la greffe rénale selon la technique largement décrite et codifiée depuis le temps.

a. Le choix du site d'implantation

Pour certains, la première transplantation est toujours réalisée en fosse iliaque droite. En fait, tout dépend des habitudes de chaque équipe et il n'y a aucun argument scientifique pour transplanter le rein droit à droite ou l'inverse ou d'utiliser systématiquement la fosse iliaque droite que le transplant soit droit ou gauche[206].

Dans notre série toutes les greffes ont été réalisées en fosse iliaque droite. La durée moyenne d'intervention était d'environ 4 à 4h30, légèrement plus allongée que la moyenne retrouvée dans la littérature qui est de 3 à 4h dans les centres les plus expérimentés [207].

b. Le déroulement de la greffe rénale

La technique de greffe n'a pas connu de changement considérable depuis sa description par Kuss en 1950. Nos receveurs ont bénéficié d'une greffe en fosse iliaque droite selon la technique précédemment décrite dans le chapitre V : techniques chirurgicales, du prélèvement à la greffe.

La réimplantation urétérovésicale était le dernier temps de la transplantation rénale après les temps artériel, et veineux. Il existe plusieurs techniques de réimplantation et chaque équipe a ses propres habitudes. Le principe commun à toutes les techniques est de réimplanter l'uretère du greffon dans la vessie de manière à éviter le reflux d'urine dans le rein au moment des mictions et donc de créer un trajet antireflux par réalisation d'un trajet de l'uretère entre la muqueuse et le muscle vésical. Selon l'habitude de l'équipe de transplantation, la réimplantation urétérovésicale peut être intubée par une sonde endo-urétérale type double J qui diminue le risque de fistule et de sténose de la réimplantation.

Pour nos receveurs, l'anastomose urinaire était réalisée selon la technique de Lich-Grégoire sur sonde uréthérale 6ch extériorisée en trans-pariététo-vésicale chez 3 de nos patients. Une anastomose urétéro-urétérale sur sonde urétérale double J utilisant l'uretère natif fut réalisée chez deux de nos patients, ainsi qu'une anastomose urétéro-pyélique sur sonde urétérale double J fut réalisée chez 5 autres patients. Le choix de ce type d'anastomoses est justifié plus haut dans la discussion (chapitre : exploration de l'arbre urinaire).

Après déclampage vasculaire, la recoloration du greffon était rapide et homogène chez nos malades, et l'hémostase était parfaite, sauf chez une patiente, où une fuite de l'anastomose artérielle a du être reprise prolongeant ainsi le temps d'ischémie tiède à 1H23min.

La reprise de diurèse peut être immédiate chez certains malades, ce fut le cas de 8 de nos receveurs.

3.8 Complications chirurgicales du prélèvement et de la greffe

a. Complication du prélèvement chez le donneur

Par définition, le donneur vivant est un sujet bien portant, qui met en jeu sa propre santé et prend un risque vital, pour le bénéfice exclusif d'une tierce personne. Aussi, la tolérance vis-à-vis des complications du prélèvement, mêmes mineures, est extrêmement faible. Cependant le risque nul n'existe pas ; mais il ressort de la littérature que ce risque est extrêmement faible. La mortalité per- et péri-opératoire a été estimée à 0,03 % et le risque de complications graves, nécessitant ou pas de reprise chirurgicale, entre 0,3 et 1 % [208-209].

Pour notre série, nos résultats sont très similaires à ceux rapportés par la littérature. Effectivement, nous n'avons noté aucune complication chez nos donneurs. Le recours à la transfusion per, et post-opératoire était nul. Les suites opératoires étaient simples, et la durée d'hospitalisation moyenne était de 7 jours. Le taux de mortalité était nul.

Bien que nos premiers résultats soient très bons, beaucoup d'études comparatives insistent sur l'intérêt de la laparoscopie pure ou manuellement assistée en termes de morbidité pour le donneur lors d'un prélèvement rénal [210]. En effet, les résultats montrent que la durée d'hospitalisation est plus courte, le retour à une activité professionnelle est plus rapide, la consommation d'antalgiques en postopératoire est moindre et les douleurs résiduelles à distance sont minimales. Le coût de l'intervention est certes plus élevé mais celui-ci est largement compensé par

une durée d'hospitalisation plus courte et une reprise des activités professionnelles plus précoces [211].

Des raisons pour que la prochaine étape dans notre centre, soit la mise en place progressive d'un programme de prélèvement par voie laparoscopique pure, ou manuellement assistée, afin d'encourager les donneurs ; notamment, dans notre société qui reste encore réticente face au prélèvement sur donneur cadavérique, ou en état de mort encéphalique.

b. Complications chirurgicales de la greffe rénale :

Sous réserve d'une série de cas limitée, nous pouvons dire que la fréquence des complications observées dans notre série est globalement comparable aux données de la littérature. En effet, nous avons rapporté un taux de 20% de complications vasculaires qui se sont manifestées par un retard de reprise de fonction, et diagnostiqués grâce à une exploration échographique et Doppler.

Les complications chirurgicales d'ordre vasculaire rapportées dans la littérature peuvent toucher l'artère ou la veine du transplant. Elles sont devenues rares mais elles ont gardé leur gravité avec le plus souvent une perte du greffon.

- Les complications hémorragiques, peuvent survenir dans les suites immédiates, dès la fin de l'intervention. L'hémorragie provient le plus souvent d'un défaut d'hémostase au niveau du hile rénal ou au niveau de la loge créée pour placer le transplant. Elle peut aussi compliquer les biopsies percutanées et écho-guidées des transplants rénaux (2,5%) [212].

Plusieurs facteurs favorisants ont été rapportés: difficultés de dissection chez un receveur obèse, mauvaise préparation du transplant avec défaut de ligature au niveau de la graisse du hile rénal, existence de traitement antiagrégant plaquettaire, mise en route d'un traitement anticoagulant à des doses importantes en cas de

prothèse valvulaire cardiaque par exemple. Les transplants avec artères multiples à partir de donneurs vivants comportent plus de risque d'hémorragie [213-214].

La prévention reste le meilleur traitement : lier tout ce qui est sectionné au niveau du hile rénal, effectuer une hémostase rigoureuse et contrôler quotidiennement l'hémostase en cas de traitement par héparine.

Dans notre série un patient (10%) a présenté un hématome périgreffon sans retentissement hémodynamique, d'apparition précoce, quelques heures en post-opératoire. Il s'agissait en effet, à l'exploration chirurgicale d'une dissection de l'artère iliaque externe, chez un patient porteur de plusieurs plaques d'athérome, qui fut réparée par mise en place d'une prothèse (PTFE). L'évolution fut marquée par l'apparition d'un second hématome de moyenne abondance que nous avons surveillé cliniquement, et par des échographies rapprochées. La surinfection de l'hématome a nécessité une seconde reprise chirurgicale pour drainage et évacuation. L'évolution cette fois ci était favorable, avec une bonne reprise de la diurèse, et une correction progressive de la fonction rénale.

- Les thromboses vasculaires représentent actuellement une des principales causes d'échec immédiat de la transplantation. Bien que rare (1 % à 2 %), elle doivent toujours être présentes à l'esprit de l'équipe de transplantation car seul un diagnostic très précoce et un traitement immédiat permettent parfois de sauver le greffon [215]. La thrombose des vaisseaux du greffon se manifeste par une RRF ou par l'installation brutale d'une anurie si la diurèse avait repris. Sa fréquence varie de 0,5 à 6 % des transplantations [216]. Très souvent, la thrombose vasculaire est imprévue mais favorisée par certains facteurs de risque : donneur ou receveur âgé ; greffons pédiatriques ; anomalies anatomiques du greffon (artères multiples, grêles ou athéromateuses); ischémie froide prolongée (> 30 heures) ; patient

hyperimmunisé ; transplantation itérative ; rejet sévère ou avec atteinte vasculaire ; morbidité du receveur (diabète, sepsis, hypotension artérielle) ; état prothrombotique. L'existence d'un anticorps antiphospholipide, d'un facteur V Leiden muté ou d'une mutation G20210A du gène de la prothrombine multiplierait par trois environ le risque de thrombose [217]. Les receveurs avec des antécédents de thrombose, en particulier des accès vasculaires, doivent être explorés, et en cas de thrombophilie un traitement préventif doit être assuré par l'héparinothérapie per- et postopératoire, et un éventuel relais par anticoagulant oral.

Une thrombose partielle de l'artère rénale a été notée chez l'une de nos patiente (10%). Cette patient avait en effet des antécédents de thromboses de fistules artério-veineuse à répétition. Le bilan de thrombophilie réalisé en pré-opératoire chez elle était revenu normal, d'où son éligibilité à la greffe malgré cet antécédent. Un traitement médical a été entrepris, en vain. L'altération de la fonction rénale a conduit notre patient en hémodialyse à nouveau. L'évolution ultérieure a été marquée, à 6 mois de la greffe, par la survenue d'une sténose de l'artère rénale avec perte du greffon. Une surinfection du greffon a conduit à une transplanctectomie chez cette patiente.

En effet, la sténose des artères rénales (SAR) est une complication qui survient dans la majorité des cas, après le troisième mois et dans l'année qui suit la TR. Sa prévalence varie de 1 à 23% selon les séries [218], et 38,7% des cas, avec un délai d'apparition de trois mois à deux ans dans une étude rétrospective des patients transplantés rénaux à partir de donneurs vivants apparentés (DVA) de Juin 1999 à Décembre 2008 dans le centre hospitalo-universitaire Ibn Sina de Rabat.

Nous n'avons noté à ce jour aucune complication urologique ni pariétale dans notre série.

- D'autres complications chirurgicales per-opératoires, post opératoires précoces ou tardives, ou encore médicales sont notées au cours de l'évolution d'un greffé rénal. Ces dernières sont rapportées en détail dans le chapitre 6 complications du prélèvement et de la greffe.

Globalement, pour nos premiers cas de transplantation rénale, nous avons obtenu des résultats très encourageants, avec 90% de réussite de la greffe, seulement 20% de complications vasculaires, et aucune complication urologique ni pariétale.

3.9 Surveillance au long cours et résultats :

A côté de leur intérêt pour le dépistage de toute anomalie, les consultations en post transplantation ont un rôle capital dans l'éducation du patient sur les points suivants :

- La compréhension et la prise de traitement immunosuppresseur.
- L'intérêt du suivi rapproché clinique et biologique.
- La nécessité d'un régime alimentaire adéquat.
- Le contrôle des différents facteurs de risque.
- Les situations où le patient doit se présenter en urgence chez le
- médecin traitant ou au centre de la transplantation.

Le rythme des consultations

Un protocole de suivi des patients transplantés a été mis en place par le service de néphrologie du CHU Hassan II de Fès.

- Pendant le premier mois qui suit la transplantation, le rythme des consultations est au nombre de deux fois par semaine.
- Pendant le deuxième et le troisième mois une consultation hebdomadaire avec la réalisation du bilan.

- Du quatrième au sixième mois, les bilans sont toujours réalisés de façon hebdomadaire tandis que les consultations sont au rythme d'une consultation tous les 15 jours.
- Après le sixième mois :
 - Ø Si le patient est stable :
 - Du M6 au M12 : 1Cs/ mois et 1bilan/15jours
 - Après M12 : 1Cs/ 2mois et 1Bilan/mois
 - Après M24 : 1Cs/ 3mois et 1bilan/mois
 - Ø Si le patient est non stabilisé
 - Du M6 au M12 : 1Cs et 1bilan /15jours
 - DU M12 au M24 : 1Cs/mois et 1bilan/mois
 - Après M24 : 1Cs/2mois et 1bilan/ mois
- Après cinq ans : une consultation tous les trois mois et un bilan par mois.

En plus de ces consultations avec le néphrologue, d'autres consultations spécialisées sont demandées dans ce protocole de suivi selon le rythme suivant :

- Ø Une consultation de dermatologie à raison d'une fois par an
- Ø Une Consultation de cardiologie : une fois par an ou par deux ans selon l'indication clinique (échographie cardiaque selon l'indication clinique)
- Ø Une Consultation gynécologique : une fois par an avec une mammographie tous les deux ans après 50 ans.
- Ø Une minéralométrie osseuse par deux ans si ostéoporose.
- Ø Un dosage de PSA par an chez les hommes de plus de 50 ans.
- Ø Une écho-doppler du greffon, une échographie abdominale, une radiographie du thorax au troisième mois puis une fois par an.
- Ø Un dosage de l'HGPO et DMO au sixième mois.

Eléments à suivre

A chaque consultation, il est recommandé, de réaliser systématiquement le suivi clinique suivant:

- Mesurer la pression artérielle.
- Calculer l'indice de masse corporelle.
- Rechercher les effets indésirables des immunosuppresseurs et d'autres traitements en cours.
- Vérifier l'observance du traitement.
- Prescrire systématiquement les examens biologiques suivants :
 - ✓ Hémogramme.
 - ✓ ionogramme sanguin complet.
 - ✓ bilan hépatique et bilan de choléstase.
 - ✓ créatinimétrie et estimation du débit de filtration glomérulaire.
 - ✓ protéinurie des 24 h ou rapport protéinurie/créatininurie.
 - ✓ recherche d'une hématurie microscopique, d'une leucocyturie et de bactéries par bandelette urinaire et ECBU si bandelette positive.
 - ✓ glycémie à jeun.
 - ✓ concentrations sanguines des immunosuppresseurs à index thérapeutique étroit : CsA, tacrolimus..
- Le suivi psychologique, l'évaluation de la qualité de vie et de la réinsertion sociale sont également appréciée lors des consultations.

Avec un recul de deux ans chez nos deux premiers patients, et de quelques mois chez les 4 derniers, nos receveurs ont globalement bien évolué. Exception faite pour la jeune patiente qui a malheureusement perdu son greffon et a été contrainte de retourner en hémodialyse ; et du dernier greffé qui est à nouveau admis au service

de néphrologie pour une thrombose profonde de la veine iliaque. Par ailleurs, chez nos autres patients, les greffons sont toujours fonctionnels, avec avec une normalisation de la fonction rénale. Lors du suivi, nous avons noté un gain en terme de qualité de vie, d'autonomie et d'estime personnelle.

CONCLUSION

IX. CONCLUSION :

L'insuffisance rénale chronique terminale représente un enjeu majeur de santé publique aux coûts sociaux et humains particulièrement élevés. Jusqu'à présent, la dialyse était la solution thérapeutique envisagée en premier lieu au Maroc malgré ses contraintes en termes de moyens financiers, de qualité de vie et d'autonomie du patient et de son entourage.

Avec le développement du savoir scientifique et technique, la transplantation rénale s'inscrit de plus en plus comme l'alternative thérapeutique de premier choix pour ces malades assez lourds. Non seulement la greffe améliore la qualité de vie de ces patients, limite leurs dépenses, leur offre une plus grande autonomie, il est prouvé scientifiquement qu'elle augmente leur espérance de vie comparées aux moyens de suppléance traditionnellement connus.

Au Maroc, depuis l'année 1986, seulement 300 transplantations rénales furent réalisées. C'est un chiffre déplorablement insignifiant comparé aux 15 000 personnes qui nécessiteront le recours à la dialyse en 2013 selon les dernières estimations. C'est dire que la greffe rénale dans notre pays continue de souffrir des entraves sociales, économiques, croyances religieuses...bien que sur un plan technique les six centres agréés par le ministère à effectuer les greffes sont tout à fait prêts et équipés pour réaliser ces greffes et assurer leur suivi. La preuve vivante, en est notre humble expérience au sein du CHU Hassan II de Fès.

Ces dix premiers cas représentent le premier pas d'un long parcours, qui a su redonner l'espoir aux IRCT de la région de Fès-Boulmane. La prochaine étape sera de développer cette activité de greffe en recrutant plus de donneurs. Ce résultat pourra être atteint d'une part en instaurant le prélèvement par technique mini-invasive ce qui encouragera les donneurs vivants, mais aussi, en démarrant le prélèvement sur

donneur cadavérique, ou en état de mort encéphalique. Des efforts sont déployés dans ce sens. Des campagnes de sensibilisation et de multiples conférences ont été données dans le but d'essayer d'éclairer l'opinion publique sur la question du don d'organe en général et rénal en particulier.

Pour finir, nous tenons à féliciter l'équipe de transplantation du CHU Hassan II de Fès pour son dévouement, son professionnalisme, son sens de coordination, et son esprit d'équipe. La réussite de ces premières transplantations n'est que le fruit de tous ces efforts alimentés par une sincère motivation d'aller de l'avant.

RESUME

RESUME

La transplantation rénale reste la solution de choix pour les patients en insuffisance rénale chronique terminale. Elle apporte des avantages par rapport aux autres techniques de suppléance, tant sur l'amélioration de la qualité de vie, que sur le gain en survie globale. La technique chirurgicale de la transplantation rénale n'a pas connu de changement majeur depuis sa description par Kuss dans les années 1950. Elle s'est en revanche élargie à des patients ayant des anomalies urologiques et des adaptations techniques sont devenues nécessaires.

Dans ce travail, nous rapportons l'expérience du service d'urologie du CHU Hassan II de Fès en matière de transplantation rénale chez l'adulte à partir du donneur vivant. Nous avons décrit les différentes étapes franchies par le malade en IRCT candidat à la greffe, depuis la préparation jusqu'à la réalisation de la greffe et le suivi ultérieur. Les complications, notamment chirurgicales, ont été recensées, analysées et discutées.

Entre Novembre 2010 et Novembre 2012, dix transplantations rénales consécutives ont été effectuées au CHU Hassan II de Fès. Les caractéristiques propres aux couples donneur/receveur, au prélèvement, au greffon ainsi qu'à la technique chirurgicale ont été décrites. Les complications chirurgicales ont été étudiées.

La moyenne d'âge était de 45.5 ans pour nos donneur, contre 37 ans pour les receveurs. Le lien de parenté était majoritairement d'ordre collatéral direct (frère, sœur). Un seul de nos patients bénéficiait d'une greffe préemptive. Pour le reste des patients, le délai moyen entre le début de dialyse et la greffe était de 2,87ans. La diurèse était conservée chez 40% des patients, et une diurèse résiduelle estimée à 500 cc était retrouvée chez 30% des malades.

Dans la population étudiée, aucune complication per-opératoire n'a été recensée. Les suites opératoires étaient simples pour nos donneurs. Chez les receveurs, 2 complications chirurgicales ont été notées (20%). Il a été retrouvé un hématome péri-greffon suite à une dissection de l'artère iliaque externe dans 10% des cas, une thrombose partielle de l'artère rénale ayant évolué vers la sténose de l'artère puis la perte du greffon 10% des cas. Une seule transplantectomie a été réalisée pour cette malade suite à une surinfection du greffon après arrêt des immunosuppresseurs (10%). Aucun décès n'a été enregistré à nos jours.

La transplantation rénale est encore à ses début au Maroc, avec seulement 300 greffes rénales pour près de 1 Million de malades en situation d'insuffisance rénale chronique, dont 11 000 en stade terminal.

Avec un taux de succès de 90%, l'expérience du service d'urologie du CHU Hassan II de Fès reste très encourageante, et promet des jours meilleurs pour les insuffisants rénaux de la région Fès-Boulemane.

SUMMARY

Kidney transplantation remains the solution of choice for patients with end stage renal failure. It provides advantages over other techniques of substitution, both improving the quality of life, as the gain in overall survival. His technique has not been any major changed since its description by Kuss in 1950. It has been however extended to patients with urological abnormalities and technical adjustments became necessary.

In this work, we report the experience of the urology department of the CHU Hassan II of Fez for renal transplantation in the adult from living donor. We described the various steps taken by the patient in ESRF transplant candidate, from preparation to transplantation and follow-up. Surgical complications were identified, analyzed and discussed.

Between November 2010 and November 2011, ten consecutive renal transplants were performed at the University Hospital Hassan II of Fez. The characteristics of couples donor / recipient, procurement surgical technique, graft characteristics, and surgical technique of transplantation were described, and the surgical complications were studied.

The average age was 45.5 years for our donors, VS 37 years for recipients. The relationship was mostly collateral direct order (brother, sister). One of our patients benefited from a pre-emptive transplant. For the rest of the patients, time average between the beginning of dialysis and transplantation was 2.87 years. Diuresis was maintained in 40% of patients, and 30% of patient kept residual diuresis.

In the population studied, no intraoperative complications were identified. The postoperative course was uneventful for our donors. At receiver, two surgical complications were noted (20%). It was presented as peri-graft hematoma after

dissection of the external iliac artery in 10% of cases, partial thrombosis of the renal artery having evolved towards stenosis of the artery and graft loss for 10% of cases. One transplantectomy was conducted for this patient following graft surinfection after discontinuation of immunosuppressive drugs (10%). No death was recorded until today.

Kidney transplantation is still in its beginning in Morocco, with only 300 kidney transplants for almost 1 Million of patients experiencing chronic renal failure, 11 000 are in the terminal stage.

With a success rate of 90%, the experience of the urology department of the CHU Hassan II, Fez remains very encouraging, and promises better days for the renal region Fez-Boulemane.

ملخص

زرع الكلى لا يزال هو الحل الأنجع لمرضى القصور الكلوي بمراحله المتأخرة حيث أنه يوفر مزايا أكثر من غيره من التقنيات البديلة المستعملة في هذا المجال على حد سواء تحسين ظروف العيش و الزيادة في متوسط العمر بصفة عامة. تقنية زرع الكلى لم تعرف تغييرات ملحوظة منذ وصفها من قبل الدكتور Kuss في عام 1950. زرع الكلى يتم توسيع لمرضى يعانون من تشوهات الجهاز البولي والتعديلات التقنية أصبح من الضروري.

في هذا العمل، نعرض عليكم تجربة قسم المسالك البولية بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس في مجال عملية زرع الكلى عند البالغين من متبرع حي. قمنا بتتبع مختلف المراحل التي يمر بها المرشح لعملية زرع الكلى منذ التحضيرات لهذه العملية و إنجازها حتى مرحلة التتبع.

ما بين الفترة الممتدة من نونبر 2010 و إلى غاية نونبر 2012 تم تحقيق 10 عمليات زرع كلى بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس. قمنا بدراسة خصائص الزوج المانح/المتلقي، عملية الاستئصال، العضو المزروع وتقنية الزرع. وكذلك مضاعفات العملية الجراحية.

كان معدل العمر 45.5 سنة بالنسبة للمانحين مقابل 37 سنة للمتلقين. كانت في الأغلبية صلة القرابة التي تجمع الزوج صلة أخته. متلقي واحد استفاد من عملية الزرع من الوهلة الأولى أما بالنسبة للباقيين فمعدل الفترة التي تفصل عملية تصفية الكلى و عملية الزرع كان هو 2.87 سنة. احتفظ 40% من المرضى بمعدل إدرار بولي طبيعي بينما كان هذا المعدل منخفضا عند 30% من المتلقين.

لم نسجل أية مضاعفات خلال الجراحة عند الشريحة المدروسة، كما كانت فترة المراقبة بعد الجراحة بدون أعراض جانبية بالنسبة للمانحين. فيما يخص المتلقين، تم تسجيل نوعين من المضاعفات الجراحية (بنسبة 20%) حيث تشكل ورم دموي حول العضو المزروع إثر تسلخ الشريان الحرقفي الظاهر عند أحد المستقبلين، بما يشكل نسبة 10% من الحالات، وتمت ملاحظة خثار دموي جزئي للشريان الكلوي، والذي تطور فيما بعد إلى تضيق شرياني مما أدى إلى فقدان العضو المزروع بالنسبة حالة أخرى (نسبة 10%).

بعد إيقاف الأدوية الكابتة للمناعة عند هذه الحالة، تم تسجيل تعفن للعضو المزروع، مما استوجب استئصاله (نسبة 10% من الحالات).

فيما لم تسجل أية حالة وفاة إلى يومنا هذا.

لا تزال عملية زرع الكلى في مراحلها الأولى في المغرب، حيث لا يتعدى عدد المستفيدين 300 حالة، مقابل حوالي 1 مليون قاصر كلوي، 11000 منهم في المرحلة النهائية.

وتشكل تجربة قسم جراحة الكلى والمسالك البولية للمستشفى الجامعي الحسن الثاني مبعث أمل لمرضى القصور الكلوي بالمنطقة – فاس- بولمان، خاصة مع النتائج جد المشجعة المحصل عليها والتي تعادل نسبة 90% .

LISTE DES ABREVIATIONS

AC	: anticorps
Ag	: antigène
ATCD	: antécédent
AVC	: accident vasculaire cérébral
AZA	: azathioprine
Ch	: cholestérol
CHM	: complexe majeur d'histocompatibilité
ChT	: cholestérol total
CHU	: centre hospitalier universitaire
CMV	: cytomégalovirus
CRP	: cephalin reactiv protein
CscA	: ciclosporine A
CV	: cardiovasculaire
DFG	: débit de filtration glomérulaire
EBV	: Epstein Barr virus
ECBU	: examen cyto bactériologique des urines
ECG	: électrocardiogramme
EPO	: érythropoïétine
ETT	: échographie transœsophagienne
FCV	: frottis cervico-vaginal
FDR	: facteur de risque
Fig	: figure
GB	: globules blancs

GR	: globules rouges
HD	: hémodialyse
HGPO	: hyperglycémie per-os
HLA	: humain leucocytes antigens
HPV	: humain papilloma virus
HSV	: herpes simplex virus
HTA	: hypertension artérielle
HV	: hépatite virale
IC	: insuffisance cardiaque
IMC	: indice de masse corporelle
IRA	: insuffisance rénale aiguë
IRC	: insuffisance rénale chronique
IRCT	: insuffisance rénale chronique terminale
IRM	: imagerie par résonance magnétique
MMF	: mycophénolate mofétil
NFS	: numération formule sanguine
NI	: néphropathie initiale
NO	: monoxyde d'azote
PAP	: pression artérielle périphérique
Pds	: poids
PSA	: antigène prostatique
PTH	: parathormone
PVC	: pression veineuse centrale
RRF	: reprise retardée de la fonction
Rx	: radiographie

Sd : syndrome
TCK : temps de céphaline activée
TDM : tomodensitométrie
TG : triglycérides
TP : taux de prothrombine
TTT : traitement
UCG : urocytographie
UCRM : urocytographie retrograde et mictionnelle
VZV : varicelle zona virus

BIBLIOGRAPHIE

- 1 Ullman E. Experimentelle Nierentransplantation. Wien Klin Wschfr 1902;15:281-2.
- 2 Carrel A. La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères. Lyon Med 1902;98:859-64.
- 3 Jaboulay M. Greffe de reins au pli du coude par sutures artérielles et veineuses. Lyon Med 1906;107:575-7
- 4 Thèse de Dr Toufik Joulali
- 5 <http://www.financenews.press.ma/portail/Dossiers/dons-dorganes-Ila-solution-de-lavenir-nest-pas-la-greffe-a-partir-dun-vivant-mais-plutot-dun-cadavrer.html>
- 6 HURIET C. Ethique médicale et transplantation questions concernant le recueil d'organes
Journal International de Bioéthique 1995, 6 : 131
- 7 « la greffe d'organes au Maroc entre Islam et éthique ». Journée au CHU Hassan II de Fès Février 2010
- 8 <http://www.Int.ma/societe/greffe-renale-le-maroc-avance-a-la-vitesse-de-la-tortue-31164.html>
- 9 Hélénon O., Correas J.-M. Techniques et résultats de l'échodoppler dans l'exploration de la vascularisation rénale et de l'appareil urinaire. EMC (Elsevier SAS, Paris), Radiodiagnostic - Urologie-Gynécologie, 34-108-A-10, 2005.
- 10 Sampaio Jr. F, Uflacker R. Rampal anatomy applied to urology, endourology, and interventional radiology. New York: Thieme Medical publishers; 1993. p. 47-53.
- 11 Mercier R, Vanneuville G. Anatomie radiologique de l'aorte abdominale et de ses branches collatérales et terminales. Paris: Expansion Scientifique Française; 1968. p. 49-65.

- 12 Mémoire Pr Tazi Fadl
- 13 Kawamoto S, Lawler LP, Fishman EK. Evaluation of the renal venous system
On late arterial and venous phase images with MDCT angiography in potential
living laparoscopic renal donors. *Am J Roentgenol* 2005; 184:539—45.
- 14 EISINGER D.R., SURANYI M.G., BRACS P., FARNSWORTH A., SHEIL A.G. Effects of
verapamil in the prevention of warm ischaemia induced acute renal failure in
dogs. *Aust. N. Z. J. Surg.*, 1985, 55, 4, 391-396.
- 15 ESCHWEGE, H. BENSADOUN, P. BLANCHET, A. DECAUX, CH. RICHARD, B.
CHARPENTIER, G. BENOÎT. Effet de la différence de poids entre donneur et
receveur sur la fonction du rein greffé.
Prog. Urol., 1996, 6, 257-259.
- 16 SCHNEIDER J.R., SUTHERLAND D.E., SIMMONS R.L., FRYD D.S., NAJARIAN J.S.
Long-term success with double pediatric cadaver donor renal transplants.
Ann. Surg., 1983, 197, 4, 439-442
- 17 SUTHERLAND D.E.R., ASCHER N.C. Whole Pancreas Donation From A Cadaver.
Manual Of Vascular Access, Organ Donation And Transplantation. Springer
Verlag Ed., 1984, 144-152
- 18 Image de dissection du laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de
Fès.
- 19 A report of the Amsterdam Forum on the care of the live kidney donor: data
and medical guidelines. *Transplantation* 2005;79 (supplement 2):53—66.
- 20 Hurault de ligny. Receveur limite. The cambridge university energy Network
décembre 2008: www.cuen.org

- 21 Karam G., Branchereau J., Luyckx F., Tillou X. Aspects chirurgicaux de la transplantation rénale chez l'homme. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-104-A, 2010
- 22 Doublet D, Corbillon E, Bertrand X et al. Prélèvement du rein sur donneur vivant : cœlioscopie versus chirurgie « à ciel ouvert ». Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé 2004
- 23 Ratner LE, Montgomery RA, Kavoussi LR. Laparoscopic live donor nephrectomy a review of the first 5 years. Urol Clin North Am 2001;28:709-19.
- 24 Jacobs SC, Cho E, Foster C, Liao P, Bartlett ST. Laparoscopic live donor nephrectomy the University of Maryland 6-year experience. J Urol 2004;171:47- 51
- 25 London ET, Ho HS, Neuhaus AM,Wolfe BM, Rudich SM, Perez RV.Effect of intravascular volume expansion on renal function during prolonged CO2 pneumoperitoneum. Ann Surg 2000;231:195-201.
- 26 Handschin AE, Weber M, Demartines N. Laparoscopic donor nephrectomy. Br J Surg 2003;90:1323-32.
- 27 Mandal AK, Kalligonis AN, Ratner LE. Expanded criteria donors attempts to increase the renal transplant donor pool. Adv Ren Replace Ther 2000;7:117-30.
- 28 Lind MY, Hazebroek EJ, Hop WC, Weimar W, Jaap Bonjer H, et al. Right-sided laparoscopic live-donor nephrectomy: is reluctance still justified? Transplantation 2002;74:1045-8.
- 29 Buell JF, Edye M, Johnson M, Li C, Koffron A, Cho E, et al. Are concerns over right laparoscopic donor nephrectomy unwarranted? Ann Surg 2001;233:645-51.

- 30 Buell JF, Hanaway MJ, Potter SR, Koffron A, Kuo PC, Leventhal J, et al. Surgical techniques in right laparoscopic donor nephrectomy. *J Am Coll Surg* 2002;195:131-7.
- 31 Gill IS, Uzzo RG, Steern SB, Goldfarb DA, Noble MJ. Laparoscopic retroperitoneal right donor nephrectomy for purposes of allotransplantation and autotransplantation. *J Urol* 2000;164:1500-4.
- 32 Buell JF, Abreu SC, Hanaway MJ, Ng CS, Kaouk JH, Clippard M, et al. Right donor nephrectomy: a comparison of hand assisted transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic approaches. *Transplantation* 2004;77:521-5.
- 33 Gill IS, Ng CS, Abreu SC. Right retroperitoneal versus left transperitoneal laparoscopic live donor nephrectomy. *Urology* 2004; 63:857-61.
- 34 Desgrandchamps F, Gossot D, Jabbour ME, Meria P, Teillac P, Le Duc A. A 3 trocar technique for transperitoneal laparoscopic nephrectomy. *J Urol* 1999;161:1530-2.
- 35 Rozet F, Mongiat-Artus P, Desgrandchamps F. Hand-assisted laparoscopic nephrectomy. *Curr Opin Urol* 2002;12:229-32.
- 36 Wolf JS, Marcovich R, Merion RM, Konnak JW. Prospective, case matched comparison of hand assisted laparoscopic and open surgical live donor nephrectomy. *J Urol* 2000;163:1650-3.
- 37 Slakey DP, Wood JC, Hender D, Thomas R, Cheng S. Laparoscopic living donor nephrectomy. *Transplantation* 1999;68:581-3.
- 38 Peyromaure M, Cappele O, Desgrandchamps F, El Ghoneimi A, Bedrossian J, Thervet E, et al. Prélèvement de rein chez le donneur vivant par laparoscopie assistée manuellement : technique et résultats. *Prog Urol* 2000;10:1127-30

- 39 Desgrandchamps F, Jabbour ME, Gossot D, Fichelle JM, Bedrossian J, Teillac P, et al. Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy in a patient with renal artery aneurysm. *Surg Endosc* 2001;15:101
- 40 HODO HAXHIMOLLA, ANTHONY J. COSTELLO, HELEN CROWE AND JUSTIN S. PETERS. Installation of telerobotic surgery and initial experience with telerobotic radical prostatectomy. *BJU. International*, 2005; 96: 34-38.
- 41 HORGAN S, VANUNO D, BENEDETTI E. Early experience with robotically assisted laparoscopic donor nephrectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2002; 12(1): 64-70.
- 42 HORGAN S, VANUNO D, SILERI P, CICALESE L, BENEDETTI E. Robotic-assisted laparoscopic donor nephrectomy for kidney transplantation. *Transplantation* 2002 ; 73(9) : 1474-9.
- 43 GERARD BENOIT, MARC-OLIVIER BITKER, PIERRE COCHAT, SOPHIE COHEN ET AL. Prélèvement du rein sur donneur vivant : coelioscopie versus chirurgie « à ciel ouvert ». *Anaes*, Juin 2004; 1-55.
- 44 SANTIAGO HORGAN, ENRICO BENEDETTI, FEDERICO MOSER. Robotically assisted donor nephrectomy for kidney transplantation. *The American Journal of Surgery*, 188 (Suppl to October 2004): 45S-51S.
- 45 Buell JF, Edey M, Johnson M, Li C, Koffron A, Cho E, et al. Are concerns over right laparoscopic donor nephrectomy unwarranted? *Ann Surg* 2001; 233:645-51.
- 46 Buell JF, Hanaway MJ, Potter SR, Koffron A, Kuo PC, Leventhal J, et al. Surgical techniques in right laparoscopic donor nephrectomy. *J Am Coll Surg* 2002; 195:131-7.

- 47 Gill IS, Uzzo RG, Steern SB, Goldfarb DA, Noble MJ. Laparoscopic retroperitoneal right donor nephrectomy for purposes of allotransplantation and autotransplantation. J Urol 2000; 164:1500-4.
- 48 Buell JF, Abreu SC, Hanaway MJ, Ng CS, Kaouk JH, Clippard M, et al. Right donor nephrectomy: a comparison of hand assisted transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic approaches. Transplantation 2004; 77:521-5.
- 49 PLOEG R.J., VAN BOCKEL J.H., LANGENDIJK P.T., GROENEWEGEN M., VAN DER WOUDE F.J., PERSIJN G.G., THOROGOOD J., HERMANS J. :Effect of preservation solution on results of cadaveric kidney transplantation. The European Multicentre Study Group. Lancet, 1992; 129-137.
- 50 MOUKAZEL M., BENOIT G., BENSADOUN H., IZARD V., BITKER M.O., CHARPENTIER B., JARDIN A., FRIES D. Non randomized comparative study between University Wisconsin cold storage and EuroCollins solution in kidney transplantation. Transplant. Proceed., 1990 ; 2289-2290.
- 51 DE BOER J., DE MEESTER J., SMITS J.M., GROENEWOUD A.F., BOK A., VAN D. V, DOXIADIS II, PERSIJN G.G. : Eurotransplant randomized multicenter kidney graft preservation study comparing HTK with UW and Euro-Collins. Transpl. Int. 1999 ; 447-453.
- 52 Doublet D, Corbillon E, Bertrand X et al. Prélèvement du rein sur donneur vivant : coelioscopie versus chirurgie « à ciel ouvert ». Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé 2004
- 53 P. Pillot, F. Kleinclauss. La transplantation rénale. Progrès en urologie (2009) 19, 254—259

- 54 Benoit G, Bitker MO. Aspects chirurgicaux de l'insuffisance rénale chronique et transplantation. *Prog Urol* 1996 ; 6 : 759-769
- 55 Lind MY, Hazebroek EJ, Hop WC, Weimar W, Jaap Bonjer H, et al. Right-sided laparoscopic live-donor nephrectomy: is reluctance still justified? *Transplantation* 2002;74:1045-8.
- 56 Govani M, Kwon O, Batiuk T, Milgrom M, Filo R. Creatinine reduction ratio and 24-hour creatinine excretion on posttransplant day two: simple and objective tools to define graft function. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13:1645-9.
- 57 Najarian JS, Chavers BM, McHugh LE, Matas AJ. 20 years or more of follow-up in living kidney donors. *Lancet* 1992; 340:807-10.
- 58 Matas AJ, Bartlett ST, Leichtman AB, Delmonico FL. Morbidity and mortality after living kidney donation, 1999-2001: survey of United States transplant centers. *Am J Transplant* 2003; 3:830-4.
- 59 Olsson LE, Swana H, Friedman AL, Lorber MI. Pleurotomy, pneumothorax, and surveillance during living donor nephroureterectomy. *Urology* 1998;52:591-3.
- 60 Rabii R, Joual A, Fekak H, Moufid K, el Mrini M, Benjelloun S, et al. Les complications chirurgicales de la néphrectomie chez le donneur vivant. *Ann Urol* 2002; 36:162-7.
- 61 Fuller TF, Deger S, Büchler A, Roigas J, Schönberger B, Schnorr D, et al. Ureteral complications in the renal transplant recipient after laparoscopic living donor nephrectomy. *Eur Urol* 2006; 50:535-40.
- 62 Jirillo E, Mastronardi ML, Altamura M, Munno I, Miniello S, Urgesi G, et al. The immunocompromised host: immune alterations in splenectomized patients and clinical implications. *Curr Pharm Des* 2003; 9:1918-23.

- 63 Dols LF, Kok NF, Alwayn IP, Tran TC, Weimar W, Ijzermans JN. Laparoscopic donor nephrectomy: a plea for the right-sided approach. *Transplantation* 2009; 87:745-50.
- 64 Siebels M, Theodorakis J, Schmeller N, Corvin S, Mistry-Burchardi N, Hillebrand G, et al. Risks and complications in 160 living kidney donors who underwent nephroureterectomy. *Nephrol Dial Transplant* 2003;18:2648-54.
- 65 Buell JF, Abreu SC, Hanaway MJ, Ng CS, Kaouk JH, Clippard M, et al. Right donor nephrectomy: a comparison of hand-assisted transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic approaches. *Transplantation* 2004;77:521-5.
- 66 Posselt AM, Mahanty H, Kang SM, Stoller ML, Meng MV, Roberts JP, et al. Laparoscopic right donor nephrectomy: a large single-center experience. *Transplantation* 2004;78:1665-9.
- 67 Deng DY, Meng MV, Nguyen HT, Bellman GC, Stoller ML. Laparoscopic linear cutting stapler failure. *Urology* 2002;60:415-9.
- 68 Meng MV. Reported failures of the polymer self-locking (Hem-o-lok) clip: review of data from the Food and Drug Administration. *J Endourol* 2006; 20:1054-7.
- 69 Ponsky L, Cherullo E, Moinzadeh A, Desai M, Kaouk J, Haber GP, et al. The Hem-o-lok clip is safe for laparoscopic nephrectomy: a multiinstitutional review. *Urology* 2008; 71:593-6.
- 70 Viral hepatitis guidelines in hemodialysis and transplantation. *Am J Transplant* 2004; 4(suppl10):72-82.
- 71 Fichiers_infectio-lille/congres/JRPI2011/JRPI2011-Nephropathie-BK-GLOWACKI.
- 72 Guidelines for vaccination of solid organ transplant candidates and recipients. *AmJTransplant*2004;4(suppl10):160-3.

- 73 Solen Kernéis Centre d'Investigation Clinique de Vaccinologie Cochin Pasteur
Vaccinations de l'adulte transplanté d'organe solide.20 mai 2011
- 74 Catalá V, Marti T, Diaz JM, Cordeiro E, Samaniego J, Rosales A, et al. Use of multidetector CT in presurgical evaluation of potential kidney transplant recipients. *Radiographics* 2010;30:517—31.
- 75 Dr Lionel BADET/ Pr Xavier MARTIN. Service d'Urologie et de Chirurgie de la Transplantation Lyon. TRANSPLANTATION RENALE:• Préparation du receveur• Préparation du rein• Prévention des complications chirurgicales.
http://spiral.univ-lyon1.fr/files_m/M6576/WEB
- 76 Karam G., Branchereau J., Luyckx F., Tillou X. Aspects chirurgicaux de la transplantation rénale chez l'homme. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-104-A, 2010
- 77 Glotz D. Transplantation rénale des patients immunisés dans le système HLA et immunoglobulines intraveineuses. FLAMMARION MÉDECINE-SCIENCES — ACTUALITÉS NÉPHROLOGIQUES 2000
- 78 Desgrandchamps F. Aspects chirurgicaux de la transplantation rénale. *Encycl Méd Chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-104-A, 2002, 7 p.
- 79 Doublet D, Corbillon E, Bertrand X et al. Prélèvement du rein sur donneur vivant : cœlioscopie versus chirurgie « à ciel ouvert ». Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé 2004
- 80 Ratner LE, Montgomery RA, Kavoussi LR. Laparoscopic live donor nephrectomy a review of the first 5 years. *Urol Clin North Am* 2001;28:709-19.

- 81 Kasiske BL, Cangro CB, Hariharan S, Hricik DE, Kerman RH, Roth D, et al. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. *Am J Transplant* 2001;1(suppl2):3-95.
- 82 P. Pillot, F. Kleinclauss. Transplantation rénale mise au point ; *Prog Urol*, 2009, 19, 4, 254-259
- 83 Jacobs SC, Cho E, Foster C, Liao P, Bartlett ST. Laparoscopic live donor nephrectomy the University of Maryland 6-year experience. *J Urol* 2004;171:47-51
- 84 London ET, Ho HS, Neuhaus AM, Wolfe BM, Rudich SM, Perez RV. Effect of intravascular volume expansion on renal function during prolonged CO₂ pneumoperitoneum. *Ann Surg* 2000;231:195-201.
- 85 Handschin AE, Weber M, Demartines N. Laparoscopic donor nephrectomy. *Br J Surg* 2003;90:1323-32.
- 86 Lind MY, Hazebroek EJ, Hop WC, Weimar W, Jaap Bonjer H, et al. Right-sided laparoscopic live-donor nephrectomy: is reluctance still justified? *Transplantation* 2002;74:1045-8.
- 87 Buell JF, Abreu SC, Hanaway MJ, Ng CS, Kaouk JH, Clippard M, et al. Right donor nephrectomy: a comparison of hand assisted transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic approaches. *Transplantation* 2004;77:521-5.
- 88 Gill IS, Ng CS, Abreu SC. Right retroperitoneal versus left transperitoneal laparoscopic live donor nephrectomy. *Urology* 2004;63:857-61
- 89 Ploeg RJ, Vanbockel JH, Langendijk PT, Groenewegen M, Van Der Woude FJ, Persijn GG, et al. Effect of preservation solution on results of cadaveric kidney transplantation. *Lancet* 1992;340(8812):129-37.

- 90 Boer de J, Smits JMA, De Meester J, Velde Van Der O, Bok A, Persijn GG, et al. A randomized multicenter study on kidney preservation comparing HTK with UW. *Transplant Proc* 1999;31:2065—6.
- 91 Doublet D, Corbillon E, Bertrand X et al. Prélèvement du rein sur donneur vivant : cœlioscopie versus chirurgie « à ciel ouvert ». Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé 2004
- 92 P. Pillot, F. Kleinclauss. La transplantation rénale. *Progrès en urologie* (2009) 19, 254—259
- 93 Kasiske BL, Cangro CB, Hariharan S, Hricik DE, Kerman RH, Roth D, et al. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. *Am J Transplant* 2001;1(suppl2):3-95
- 94 Doublet D, Corbillon E, Bertrand X et al. Prélèvement du rein sur donneur vivant : cœlioscopie versus chirurgie « à ciel ouvert ». Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé 2004
- 95 Benoît G, Bitker MO. Aspects chirurgicaux de l'insuffisance rénale chronique et transplantation. *Prog Urol* 1996 ; 6 759-769
- 96 Desai MR. Outcome of renal transplantation with multiple versus single renal arteries after laparoscopic live donor nephrectomy: a comparative study. *Urology* 2007; 69:824-7.
- 97 Benedetti E. Short- and long-term outcomes of kidney transplants with multiple renal arteries. *Ann Surg* 1995;221:406-14.

- 98 Osman Y. Vascular complications after live donor renal transplantation: study of risk factors and effects on graft and patient survival. *J Urol* 2003; 169:859-62.
- 99 Hernandez D. Retrospective analysis of surgical complications following cadaveric kidney transplantation in the modern transplant era. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:2908-15.
- 100 Matas AJ. 2 500 living donor kidney transplants: a single-center experience. *Ann Surg* 2001;234:149-64.
- 101 Droupy S. Consequences of iliac arterial atheroma on renal transplantation. *J Urol* 2006;175(3Pt1):1036-9.
- 102 Alvarez Castelo LM. Vascular prosthesis in kidney transplantation. *Arch Esp Urol* 1997;50:275-82.
- 103 Wright JG. Safety of simultaneous aortic reconstruction and renal transplantation. *Am J Surg* 1991;162:126-30.
- 104 Davins M. Aortofemoral bypass to bridge end-stage renal disease patients with severe iliac calcification to kidney transplantation. *Vascular* 2009;17:269-72.
- 105 Tubet AC. Renal transplantation in patients with a vascular aortobifemoral prosthesis. *Actas Urol Esp* 2008;32:341-4.
- 106 Ozcelik A. Results of kidney transplantation with simultaneous implantation of vascular graft. *Transplant Proc* 2007;39:509-10.
- 107 Gouny P. Aortoiliac surgery and kidney transplantation. *Ann Vasc Surg* 1991;5:26-31.
- 108 Salahudeen AK, Haider N, May W. Cold ischemia and the reduced long-term survival of cadaveric renal allografts. *Kidney Int* 2004;65:713-8.

- 109 Kuypers DR, Chapman JR, O'Connell PJ, Allen RD, Nankivell BJ. Predictors of renal transplant histology at three months. *Transplantation* 1999;67:1222-30.
- 110 Bakir N, Sluiter WJ, Ploeg RJ, van Son WJ, Tegzess AM. Primary renal graft thrombosis. *Nephrol Dial Transplant* 1996;11:140-7.
- 111 Gerstenkorn C. Surgical management of multiple donor veins in renal transplantation. *Int Surg* 2006;91:345-7.
- 112 106 Streeter EH, Little DM, Cranston DW, Morris PJ. The urological complications of renal transplantation: a series of 1535 patients. *BJU Int* 2002;90:627-34.
- 113 Iwami D. Successfully rescued renal graft artery thrombosis by ex vivo thrombectomy: a case report. *Transplant Proc* 2009;41:1951-3.
- 114 Rerolle JP. Successful endoluminal thrombo-aspiration of renal graft venous thrombosis. *Transpl Int* 2000;13:82-6.
- 115 Melamed ML. Combined percutaneous mechanical and chemical thrombectomy for renal vein thrombosis in kidney transplant recipients. *Am J Transplant* 2005;5:621-6
- 116 Timsit MO, Neuzillet Y. Prise en charge des complications chirurgicales du prélèvement et de la transplantation rénale. *EMC - Techniques chirurgicales - Urologie* 2012;5(3):1-12 [Article 41-104-B].
- 117 Meyer C, Thommen D, Greget M, Barrou B, Audet M, Monek O et Wolf P. Traitements des complications chirurgicales du prélèvement et de la transplantation rénale. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-104-B, 1999, 15 p.*

- 118 Mallet R, Game X, Mouzin M, Sarramon JP, Vaessen C, Malavaud B, et al. Symptomatic vesicoureteral reflux in kidney transplantation: results of endoscopic injections of teflon and predictive factors for success. *Prog Urol* 2003;13:598-601
- 119 Karam G., Maillet F., Braud G., Battisti S., Hétet J.-F., Glémain P., Le Normand L., Bouchot O., Rigaud J. Complications chirurgicales de la transplantation rénale. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Urologie, 18-159-B-10, 2007.
- 120 Govani M, Kwon O, Batiuk T, Milgrom M, Filo R. Creatinine reduction ratio and 24-hour creatinine excretion on posttransplant day two: simple and objective tools to define graft function. *J Am Soc Nephrol* 2002;13:1645-9.
- 121 Giral-Classe M, Hourmant M, Cantarovich D, Dantal J, Blancho G, Daguin P, et al. Delayed graft function of more than six days strongly decreases long-term survival of transplanted kidneys. *Kidney Int* 1998; 54:972-8.
- 122 Salahudeen AK, Haider N, May W. Cold ischemia and the reduced long-term survival of cadaveric renal allografts. *Kidney Int* 2004;65:713-8.
- 123 Mizutani K, Terasaki P, Bignon JD, Hourmant M, Cesbron-Gautier A, Shih RN, et al. Association of kidney transplant failure and antibodies against MICA. *Hum Immunol* 2006;67:683-91
- 124 Cornell LD, Colvin RB. Chronic allograft nephropathy. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2005 ;14:229-34.
- 125 Curtis JJ. Hypertension following kidney transplantation. *Am J Kidney Dis* 1994;23:471-5.
- 126 Castillo-Lugo JA, Vergne-Marini P. Hypertension in kidney transplantation. *Semin Nephrol* 2005;25:252-60.

- 127 Choukroun G, Martinez F. Benefits of erythropoietin in renal transplantation. *Transplantation* 2005;79(suppl3):S49-S50.
- 128 Egbuna O, Zand MS, Arbini A, Menegus M, Taylor J. A cluster of parvovirus B19 infections in renal transplant recipients: a prospective case series and review of the literature. *Am J Transplant* 2006;6: 225-31.
- 129 Karras A, Thervet E, Legendre C. Hemophagocytic syndrome in renal transplant recipients: report of 17 cases and review of literature. *Transplantation* 2004;77:238-43.
- 130 Karras A, Thervet E, Legendre C. Hemophagocytic syndrome in renal transplant recipients: report of 17 cases and review of literature. *Transplantation* 2004;77:238-43.
- 131 Davidson J, Wilkinson A, Dantal J, Dotta F, Haller H, Hernandez D, et al. New-onset diabetes after transplantation: 2003 International consensus guidelines. Proceedings of an international expert panel meeting. Barcelona, Spain, 19 February 2003. *Transplantation* 2003; 75(suppl10):S23-S24.
- 132 Cosio FG, Kudva Y, van der Velde M, Larson TS, Textor SC, GriffinMD, et al. Newonset hyperglycemia and diabetes are associated with increased cardiovascular risk after kidney transplantation. *Kidney Int* 2005;67:2415-21.
- 133 Kasiske BL. Risk factors for accelerated atherosclerosis in renal transplant recipients. *Am J Med* 1988;84:985-92.
- 134 Clive DM. Renal transplant-associated hyperuricemia and gout. *J Am Soc Nephrol* 2000;11:974-9.
- 135 Fryer JP, Granger DK, Leventhal JR, Gillingham K, Najarian JS, Matas AJ. Steroid-related complications in the cyclosporine era. *Clin Transplant* 1994;8:224-9.

- 136 Bencini PL, Tarantino A, Grimalt R, Ponticelli C, Caputo R.
Porokeratosis and immunosuppression. Br J Dermatol 1995;132:74-8.
- 137 Living-donor kidney transplantation: Activities in the European countries and of the North America (2001-2009) Nephrologie Thérapeutique 7 (2011) 526-530 Philippe Tuppin, Christian Hiesseb, Yvanie Caillec, Michèle Kessler et coll.
- 138 PENA DE LA VEGA L, TORRES A, BOHORQUEZ HE, HEIMBACH JK, GLOOR JM, et coll.
Patient and graft outcomes from older living donors are similar to those from younger donors despite lower GFR. Kidney Int 2004, 66 : 1654-1661
- 139 Hurault de Ligny. Receveur limite. The Cambridge University Energy Network décembre 2008: www.cuen.org
- 140 La greffe des reins à partir de donneurs âgés. La presse médicale 2003 ; vol 32, N°20 :942-951
- 141 Vigneau C, Fulgencio JP, Vincent F, Tchala K, Rondeau E. Existe-t-il un âge limite pour le don d'organes ? . Annales françaises d'anesthésie et de réanimation 2001 ; Volume 20, N°8 : 723-6
- 142 TERASAKI P, CECKA JM, GJERTSON DW, TAKEMOTO S. High survival rates of kidney transplants from spousal and living unrelated donors. N Engl J Med 1995, 333 :333-336
- 143 MATAS AJ, PAYNE WD, SUTHERLAND DER, HUMAR A, GRUENNER RW, et coll. 2500 living donor kidney transplants: a single center experience. Ann Surg 2001, 234:149-164
- 144 GILL JS, GILL J, ROSE C, ZALUNARDO N, LANDSBERG D. The older living kidney donor: Part of the solution to the organ shortage. Transplantation 2006, 82 :1662-1666

- 145 Cochat P, Badet L. Le donneur vivant en transplantation rénale. Néphrologie et thérapeutique 2008 ; volume 4, numéro 1 ; 77-80
- 146 Peraldi N, Rieu P. Quelles explorations faut-il réaliser avant l'inscription sur une liste de transplantation rénale ?. néphrologie et thérapeutiques 2009, 5 : S4 : S301-8
- 147 Anglicheau D, Zuber J, Martinez, al. Transplantation rénale : réalisation et complications. EMC 2007: 18-065-E-10
- 148 A report of the Amsterdam Forum on the care of the live kidney donor: data and medical guidelines. Transplantation 2005;79 (supplement 2):53—66
- 149 Marie M, Karine Dahan, Ghislane F et al. Transplantation rénale : indications, résultats, limites et perspectives. La presse médicale 2007 ; volume 36, N°12-C2 : 1829-34
- 150 Recommandations Formalisées d'Experts sur le prélèvement et la greffe à partir de Donneur Vivant 2009
- 151 Cochat P, Badet L. Le donneur vivant en transplantation rénale. Néphrologie et thérapeutique 2008 ; volume 4, numéro 1 ; 77-80
- 152 SANFILIPPO : Living donor renal transplantation in SEOPF. The impact of histocompatibility, transfusions and Cyclosporin on outcome. Transplantation, 1990,49, 1, 25-9.
- 153 CECKA and T.I. TERASAKI : the UNOS scientific renal transplant registry. In "Clinical Transplant", 1992, editor UCLA histocompatibility laboratory, Los-Angeles, California, pp. 1-16
- 154 Rebibou JM. Sélection du donneur et du receveur en vue d'une transplantation rénale : indications et résultats. EMC néphrologie 2008 : 18-065-C-10

- 155 Kasiske BL, Ma JZ, Louis TA et al. Long term effects of reduced renal mass in humans. *Kidney Int* 1995; 48 : 814-9.
- 156 Maryvonne H. Evaluation du donneur vivant et critères de sélection. *Néphrologie et thérapeutique* 2008 ; 2 : 63-6
- 157 Cochat P, Badet L. Le donneur vivant en transplantation rénale. *Néphrologie et thérapeutique* 2008 ; volume 4, numéro 1 ; 77-80
- 158 Lechevallier E, Saussine C, Traxer O. transplantation rénale et calcul urinaire. *Progrès en urologie* 2008 ; Volume 18,N°12 : 1024-6
- 159 R. Renard-Penna*, A. Ayed, B. Barrou, P. Grenier ; Pre-kidney-transplant evaluation of donors and recipients. *Journal de radiologie* (2011) 92, 358—366
- 160 Rastogi N, Sahani DV, Blake MA, Ko CD, Mueller PR. Z Evaluation of living renal donors: accuracy of three-dimensional 16-section CT. *Radiology* 2006;240:136—44.
- 161 Zamboni GA, Romero JY, Raptopoulos VD. Combined vascularexcretory phase MDCT angiography in the preoperative evaluation of renal donors. *Am J Roentgenol* 2010;194: 145—50.
- 162 Triffaux JM. Troubles psychiques liés aux greffes d'organes. *EMC psychiatrie* 2002 ; 37-670-A-60
- 163 Tel G, TelH, Dogan S. the life quality of receivers a year after renal transplantation. *European psychiatry* 2010; volume 25, N°S1: 522
- 164 Durand D, Kamar N, Martinez F et al. Transplantation rénale chez le sujet âgé. Flammarion médecine-sciences – actualités néphrologiques 2004(www.medecine.flammarion.com)
- 165 Caroline E. Stigant, M jeffre, al. La greffe rénale chez les personnes âgées. *Néphrologie ; conférences scientifiques décembre 2000* : volume 1, numéro 6

- 166 Briganti EM, Russ GR, McNeil JJ, Atkins RC, Chadban SJ. Risk of renal allograft loss from recurrent glomerulonephritis. *N Engl J Med* 2002;347:103-9.
- 167 Mousson C, Heyd B, Justrabo E, Rebibou JM, Tanter Y, Miguet JP, et al. Successful hepatorenal transplantation in hereditary amyloidosis caused by a frame-shift mutation in fibrinogen Aalpha-chain gene. *Am J Transplant* 2006;6:632-5.
- 168 Loirat C, Niaudet P. The risk of recurrence of hemolytic uremic syndrome after renal transplantation in children. *Pediatr Nephrol* 2003;18: 1095-101.
- 169 Ducloux D, Rebibou JM, Semhoun-Ducloux S, Jamali M, Fournier V, Bresson-Vautrin C, et al. Recurrence of hemolytic-uremic syndrome in renal transplant recipients: a meta-analysis. *Transplantation* 1998;65: 1405-7.
- 170 Snyder JJ, Kasiske BL, Maclean R. Peripheral arterial disease and renal transplantation. *J Am Soc Nephrol* 2006;17:2056-68
- 171 European Best Practice Guidelines for Renal Transplantation (part 1). *Nephrol Dial Transplant* 2000;15(suppl7):1-85.
- 172 Kasiske BL, Cangro CB, Hariharan S, Hricik DE, Kerman RH, Roth D, et al. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. *Am J Transplant* 2001;1(suppl2):3-95.
- 173 54 Girndt M, Kohler H. Waiting time for patients with history of malignant disease before listing for organ transplantation. *Transplantation* 2005; 80(suppl1):S167-S170
- 174 8^{ème} SÉMINAIRE DE FORMATION MÉDICALE CONTINUE de la Société de Néphrologie Suivi du greffé rénal 22 et 23 mars 2012 - Paris, la Pitié-Salpêtrière

- 175 Thervet E, Bedrossian J. Préparation à la transplantation rénale. Médecine thérapeutique ; Volume 4, N°7 ; 584-8
- 176 Kasiske BL, Maclean JR, Snyder JJ. Acute myocardial infarction and kidney transplantation. J Am Soc Nephrol 2006;17:900-7
- 177 Kasiske BL, Cangro CB, Hariharan S, Hricik DE, Kerman RH, Roth D, et al. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. Am J Transplant 2001;1(suppl2):3-95.
- 178 Karras A. Pronostic cardiovasculaire du transplanté rénal et impact du rein transplanté. Journal des maladies vasculaires 2009 ; volume 34, N°2 : 89
- 179 Barsoum RS. Parasitic infections in transplant recipients. Nat Clin Pract Nephrol 2006;2:490-503.
- 180 Valar C, Keitel E, Dal Pra RL, Gnatta D, Santos AF, Bianco PD, et al. Parasitic infection in renal transplant recipients. Transplant Proc 2007;39:460-2.
- 181 Kuo PC, Stock PG. Transplantation in the HIV+ patient. Am J Transplant 2001;1:13-7
- 182 Fabrizi F, Martin P, Dixit V, Kanwal F, Dulai G. HBsAg seropositive status and survival after renal transplantation: meta-analysis of observational studies. Am J Transplant 2005;5:2913-21.
- 183 Fabrizi F, Martin P, Dixit V, Bunnapradist S, Kanwal F, Dulai G. Posttransplant diabetes mellitus and HCV seropositive status after renal transplantation: meta-analysis of clinical studies. Am J Transplant 2005;5:2433-40.
- 184 Viral hepatitis guidelines in hemodialysis and transplantation. Am J Transplant 2004;4(suppl10):72-82.
- 185 6Fichiers_infectio-lille/congres/JRPI2011/JRPI2011-Nephropathie-BK-GLOWACKI.

- 186 6750Thoung M. Prélèvement et greffe rénale à partir de donneur vivant : recommandations formalisées d'experts. Néphrologie et thérapeutique 2010 ; Volume 6,N°2 : 138-44
- 187 68Guidelines for vaccination of solid organ transplant candidates and recipients. AmJTransplant2004;4(suppl10):160-3.
- 188 69 Solen Kernéis Centre d'Investigation Clinique de Vaccinologie Cochin Pasteur Vaccinations de l'adulte transplanté d'organe solide.20 mai 2011
- 189 70 Glotz D. Transplantation rénale des patients immunisés dans le système HLA et immunoglobulines intraveineuses. FLAMMARION MÉDECINE-SCIENCES — ACTUALITÉS NÉPHROLOGIQUES 2000
- 190 71Catalá V, Marti T, Diaz JM, Cordeiro E, Samaniego J, Rosales A, et al. Use of multidetector CT in presurgical evaluation of potential kidney transplant recipients. Radiographics 2010;30:517—31.
- 191 72 R RENARD-PENNA, A AYED, B BARROU, P GRENIER Transplantation rénale : bilan pré-transplantation du receveur et du donneur JFR 2010 - 1344 - Imagerie de la transplantation rénale, 3e partie Mis à jour le 27/05/2011 par SFR
- 192 P. Pillot, F. Kleinclauss. Transplantation rénale mise au point ; Prog Urol, 2009, 19, 4, 254-25974
- 193 Dr Lionel BADET/ Pr Xavier MARTIN. Service d'Urologie et de Chirurgie de la TransplantationLyon. TRANSPLANTATION RENALE:• Préparation du receveur• Préparation du rein• Prévention des complications chirurgicales. http://spiral.univ-lyon1.fr/files_m/M6576/WEB

- 194 Karam G., Branchereau J., Luyckx F., Tillou X. Aspects chirurgicaux de la transplantation rénale chez l'homme. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-104-A, 2010
- 195 Legendre L. Transplantation rénale chez les patients à "haut risque immunologique". Néphrologie 2007 ; chap 21, P225
- 196 Glotz D. Transplantation rénale des patients immunisés dans le système HLA et immunoglobulines intraveineuses. FLAMMARION MÉDECINE-SCIENCES — ACTUALITÉS NÉPHROLOGIQUES 2000
- 197 Desgrandchamps F. Aspects chirurgicaux de la transplantation rénale. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-104-A, 2002, 7 p.
- 198 Ratner LE, Ciseck LJ, Moore RG, Cigarroa FG, Kaufman HS, Kavoussi LR. Laparoscopic live donor nephrectomy. Transplantation 1995;60:1047—9.
- 199 Feifer A, Anidjar M. Néphrectomie laparoscopique sur donneur vivant. Encyclopédie médicochirurgicale.
- 200 Prélèvement et greffe rénale à partir de donneur vivant.Recommandations formalisées d'experts - texte court Néphrologie & Thérapeutique 6 (2010) 138-144
- 201 PLOEG R.J., VAN BOCKEL J.H., LANGENDIJK P.T., GROENEWEGEN M.,VAN DER WOUDE F.J., PERSIJN G.G., THOROGOOD J., HERMANS J. : Effect of preservation solution on results of cadaveric kidney transplantation. The European Multicentre Study Group. Lancet, 1992 ; 129-137.
- 202 Doublet D, Corbillon E, Bertrand X et al. Prélèvement du rein sur donneur vivant : cœlioscopie versus chirurgie « à ciel ouvert ». Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé 2004

- 203 Ratner LE, Montgomery RA, Kavoussi LR. Laparoscopic live donor nephrectomy a review of the first 5 years. *Urol Clin North Am* 2001;28:709-19.
- 204 DE BOER J., DE MEESTER J., SMITS J.M., GROENEWOUD A.F., BOK A., VAN D. V., DOXIADIS II, PERSIJN G.G. : Eurotransplant randomized multicenter kidney graft preservation study comparing HTK with UW and Euro-Collins. *Transpl. Int.* 1999 ; 447-453.
- 205 MOUKAZEL M., BENOIT G., BENSADOUN H., IZARD V., BITKER M.O., CHARPENTIER B., JARDIN A., FRIES D. : Non randomized comparative study between University Wisconsin cold storage and EuroCollins solution in kidney transplantation. *Transplant. Proceed.*, 1990 ; 2289-2290.
- 206 Buell JF, Edey M, Johnson M, Li C, Koffron A, Cho E, et al. Are concerns over right laparoscopic donor nephrectomy unwarranted? *Ann Surg* 2001;233:645-51
- 207 P. Pillot, F. Kleinclauss. La transplantation rénale. *Progrès en urologie* (2009) 19, 254—259
- 208 Najarian JS, Chavers BM, McHugh LE, Matas AJ. 20 years or more of follow-up in living kidney donors. *Lancet* 1992;340:807—10.
- 209 Matas AJ, Bartlett ST, Leichtman AB, Delmonico FL. Morbidity and mortality after living kidney donation, 1999—2001: survey of United States transplant centers. *Am J Transplant* 2003;3:830—4.
- 210 Andersen MH, Mathisen L, Veenstra M, et al. Quality of life after randomization to laparoscopic versus open living donor nephrectomy: long-term follow-up. *Transplantation* 2007;84:64—9.

- 211 El-Galley R, Hood N, Young CJ, Deierhoi M, Urban DA. Donor nephrectomy: a comparison of techniques and results of open, hand assisted and full laparoscopic nephrectomy. *J Urol* 2004;171:40-3.
- 212 A Schwarz, W Gwinner, M Hiss, J Radermacher, M Mengel and H Haller. Safety and adequacy of renal transplant protocol biopsies. *Am J Transplant*. 2005 Aug;5(8):1992 -6. . This article on PubMed
- 213 G Karam, F Maillet, G Braud, S Battisti, J F Hétet, P Glémain, L Le Normand, O Bouchot and J Rigaud. Complications chirurgicales de la transplantation rénale. *Annales d'Urologie*. 2007;41(6):261-
- 214 This article on PubMed / 23. Y Osman, A Shokeir, B Ali-el-Dein, M Tantawy, EW Wafa and AB el-Dein et al. Vascular complications after live donor renal transplantation: study of risk factors and effects on graft and patient survival. *J Urol*. 2003 Mar;169(3):859-62. This article on PubMed
- 215 Iwami D. Successfully rescued renal graft artery thrombosis by ex vivo thrombectomy: a case report. *Transplant Proc* 2009;41:1951-3.
- 216 Bakir N, Sluiter WJ, Ploeg RJ, van Son WJ, Tegzess AM. Primary renal graft thrombosis. *Nephrol Dial Transplant* 1996;11:140-7.
- 217 Irish A. Renal allograft thrombosis: can thrombophilia explain the inexplicable? *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:2297-303.
- 218 Bruno S, Remuzzi G, Ruggenenti P. Transplant renal artery stenosis. *J Am Soc Nephrol*. 2004 Jan;15(1):134-41. This article on PubMed