

# Techniques de transplantation rénale chez des enfants présentant un trouble de la perméabilité de la veine cave inférieure ou des veines iliaques

Lionel BADET <sup>(1)</sup>, Mohamed LEZREK <sup>(1)</sup>, Walterdes ALVES SARAIVA <sup>(1)</sup>, Arnaud CHERASSE <sup>(1)</sup>, Gilles PASTICIER <sup>(1)</sup>, Hakim FASSI FEHRI <sup>(1)</sup>, Bruno RANCHIN <sup>(2)</sup>, Pierre COCHAT <sup>(2)</sup>, Marc COLOMBEL <sup>(3)</sup>, Xavier MARTIN <sup>(1)</sup>

(1) Service de Chirurgie et de la Transplantation et d'Urologie, (2) Service de Pédiatrie, (3) Service d'Urologie et de la Transplantation, Hôpital Edouard Herriot, Lyon, France

## RESUME

**Introduction :** Les troubles acquis ou congénitaux de la perméabilité de la veine cave inférieure (VCI) ou des veines iliaques ont longtemps été considérés comme un obstacle technique quasi insurmontable en transplantation pédiatrique. Nous rapportons notre expérience à partir de 7 transplantations effectuées chez des enfants qui présentaient un trouble de perméabilité veineuse et chez lesquels les greffes ont été réalisées. Nous discutons également de façon plus générale des possibilités techniques offertes au vu d'une étude de la littérature.

**Matériel et Méthode:** D'avril 1987 à janvier 2002, 7 enfants présentant une anomalie acquise ou congénitale des veines iliaques ou de la VCI ont été greffés dans notre unité. Tous ont bénéficié d'une évaluation radiologique par écho doppler veineux avant la transplantation. L'étude a considéré de façon rétrospective l'apport des examens radiologiques au diagnostic, la technique chirurgicale utilisée, les complications post opératoires, la survie des patients et du greffon ainsi que la fonction rénale au long cours.

**Résultats :** Parmi les 7 enfants greffés, 4 présentaient une anomalie congénitale de la VCI et 3 une thrombose acquise. Dans 5 cas sur 7 le diagnostic fut établi avant la transplantation grâce à l'écho doppler (complété une fois par une cavographie). La veine rénale du greffon a pu être anastomosée avec le système ilio-cave dans la majorité des cas une fois nous avons été contraint d'utiliser le système porte. Avec un suivi moyen de 94 mois, tous les enfants greffés ont un greffon fonctionnel avec une créatininémie moyenne de 88 µmol/l.

**Conclusions :** Les troubles de la perméabilité de la VCI ou des veines iliaques chez l'enfant en attente de transplantation rénale sont rares mais ces anomalies sont propres à mettre en difficulté l'équipe chirurgicale et à compromettre la survie du greffon. L'évaluation radiologique de la perméabilité du réseau veineux doit participer à la mise en évidence de telles anomalies et conduira à adapter au mieux la technique de transplantation, ce qui permet alors d'obtenir des survies de greffons très acceptables.

La transplantation rénale est reconnue comme étant le traitement de référence dans la prise en charge de l'insuffisance rénale terminale chez l'enfant [13]. Il s'agit d'une procédure chirurgicale bien codifiée [2] dont les principes de bases reposent sur :

Un abord rétropéritonéal lorsque le poids de l'enfant et la taille du rein à greffer le permettent, transpéritonéal par voie médiane pour les enfants de petit poids ou lorsque le rein à transplanter est trop gros pour être positionné dans la fosse iliaque.

Les anastomoses vasculaires veineuses et artérielles utilisent habituellement l'axe iliaque primitif ou externe lorsque l'abord se fait par la fosse iliaque et sur la veine cave inférieure et l'aorte lorsque l'abord est médian transpéritonéal.

Le rétablissement de la continuité urinaire utilise le plus souvent une réimplantation urétéro vésicale de type extra vésicale selon CAMPOS FREIRE.

Néanmoins, les conditions anatomiques en particulier vasculaires rencontrées chez le receveur peuvent amener à modifier la procédure chirurgicale. Seuls quelques cas de trouble de la perméabilité de l'axe cave inférieur sont à ce jour rapportés dans la littérature et

nous présentons dans ce travail notre expérience de transplantations rénales réalisées chez 7 enfants qui présentaient un trouble de la perméabilité des veines iliaques ou de la VCI. Nous discutons par ailleurs à partir des données de la littérature des différentes stratégies chirurgicales qui peuvent être utilisées dans cette circonstance longtemps considérée comme un écueil insurmontable et devant laquelle un certain nombre de techniques ont été adoptées chez l'adulte [14, 20].

## PATIENTS ET METHODES

D'avril 1987 à janvier 2002, 193 transplantations rénales pédiatriques ont été réalisées par notre équipe. Parmi tous ces enfants,

Manuscrit reçu : novembre 2004, accepté : janvier 2005

Adresse pour correspondance : Dr. L. Badet, Service d'Urologie, Hôpital Edouard Herriot, 5, Place d'Arsonval, 69437 Lyon Cedex 03.

e-mail : lionel.badet@chu-lyon.fr

Ref : BADET L., LEZREK M., ALVES SARAIVA W., CHERASSE A., PASTICIER G., FASSI FEHRI H., RANCHIN B., COCHAT P., COLOMBEL M., MARTIN X., Prog. Urol., 2005, 15, 285-290

3,6% (soit 7 enfants) présentaient un trouble de la perméabilité de la VCI ou des veines iliaques.

Les dossiers ont été revus de façon rétrospective.

Toutes les greffes ont été réalisées à partir de reins provenant de donneurs en état de mort encéphalique.

Avant la transplantation, tous les enfants ont bénéficié d'une évaluation radiologique par écho doppler artérioveineux complétée d'une cavographie en fonction du résultat.

La survie des enfants et des greffons a été évaluée ainsi que la fonction rénale à partir des chiffres de créatinine sanguine et de clairance mesurée. Les complications chirurgicales ont également été colligées.

## RESULTATS

7 enfants âgés en moyenne de 6.6 ans au moment de la greffe (3 à 13 ans), d'un poids moyen de 16 kg (10 à 24 kg) et d'une taille moyenne de 98 cm (77 à 121 cm) ont été transplantés alors qu'ils présentaient un trouble de la perméabilité de l'axe ilio-cave.

Tous ces enfants ont été transplantés à partir de rein provenant de donneurs en état de mort encéphalique et âgés en moyenne de 12 ans (6 à 27 ans).

Le suivi des enfants est compris entre 36 et 150 mois (moyenne : 9 ans)

L'étiologie de l'insuffisance rénale chronique chez ces 7 enfants était liée dans 5 cas à un syndrome néphrotique, dans un cas à une hypoplasie rénale bilatérale congénitale. Pour le dernier enfant l'insuffisance rénale était en relation avec une thrombose de la veine rénale gauche et de la VCI survenue dans la suite d'une néphrectomie droite élargie réalisée pour tumeur de Wilms.

4 des 7 enfants furent binéphrectomisés avant la greffe du fait d'une protéinurie massive ou d'une hypertension artérielle non contrôlable médicalement. Une néphrectomie gauche de nécessité fût également réalisée avant la greffe chez l'enfant néphrectomisé pour tumeur de Wilms dont l'évolution s'était compliquée d'une thrombose de la VCI et de la veine rénale gauche.

6 enfants ont été dialysés avant la transplantation rénale, 3 successivement par hémodialyse puis dialyse péritonéale. 1 exclusivement par hémodialyse et 2 par dialyse péritonéale exclusive.

Parmi les facteurs ayant pu concourir à la survenue d'une thrombose veineuse profonde iliaque ou cave inférieure retrouvés chez ces enfants on peut retenir : le syndrome néphrotique (chez 2 enfants), la pose de multiples cathéters fémoraux, un épisode de thrombo-phlébite infectieuse et des antécédents de transplantation rénales avec complication thrombotique chez deux enfants. 4 enfants présentaient une agénésie de la VCI associée à trois reprises à un syndrome néphrotique (Tableau I).

Le Diagnostic de trouble de perméabilité du réseau veineux ilio-cave a été établi dans 5 fois sur 7 avant la transplantation rénale. Une fois, le diagnostic de thrombose de la veine cave inférieure fut évoqué juste avant l'intervention devant la constatation d'un réseau collatéral superficiel anormalement développé, amenant à la réalisation d'une cavographie qui confirma le diagnostic. Dans deux cas la thrombose veineuse profonde ne fut découverte qu'au cours de l'intervention.

Parmi les enfants ayant pu bénéficier d'un diagnostic avant la greffe l'écho doppler permis dans deux cas de mettre en évidence un bon flux veineux dans les veines iliaques externes malgré la présence d'une thrombose de la VCI suggérant la possibilité d'aborder la transplantation par une voie iliaque pour implanter le greffon sur l'axe iliaque externe. Dans 3 cas le résultat de l'écho doppler conduisit à réaliser une cavographie qui permis de confirmer le diagnostic et incita :

- dans 2 cas à aborder la greffe par une voie médiane et à s'implanter sur la partie haute de la VCI
- dans un cas à s'implanter sur la veine iliaque primitive droite par une voie médiane.

Chez une enfant porteuse d'une agénésie de la VCI ayant déjà eu à subir un échec de transplantation par thrombose veineuse alors que la veine rénale avait été implantée sur la veine ovarienne gauche, une portographie permis de déterminer qu'une des stratégie possible était d'implanter le rein sur la veine porte; l'intervention fut conduite avec succès par voie médiane.

En somme 4 transplantations ont été réalisées par voie médiane et trois par voie iliaque droite ou gauche.

Au total les anastomoses veineuses ont été réalisées sur: la veine cave inférieure rétro hépatique, la veine ovarienne gauche, la veine porte, la veine iliaque primitive par 2 fois et la veine iliaque externe dans 2 cas également.

Le temps d'ischémie chaude (temps des anastomoses vasculaires) fut en moyenne de 30 minutes (18 à 48 minutes). Le temps d'ischémie froide de 27 heures en moyenne (entre 15 et 30 heures). Toutes les réimplantations urétéro vésicales furent réalisées selon la technique de De Campos Freire à l'exception d'une réimplantation intra vésicale selon Leadbetter-Pollitano.

Un certain nombre de complications ont été observée chez ces enfants :

### - D'ordre technique et ou vasculaire :

- La perte d'un greffon rénal à J3 après thrombose de la veine ovarienne gauche sur laquelle avait été implantée la veine rénale du greffon.
- Une thrombose partielle de la veine rénale du greffon anastomosée à la veine iliaque primitive droite traitée avec succès et sans complication par une fibrinolyse locale débutée à J10 post opératoire. Chez la même enfant une sténose de l'artère rénale du greffon fut découverte quelques semaines plus tard et favorablement traitée par une angioplastie réalisée deux mois après la greffe. Le greffon de cette enfant était toujours fonctionnel 6.8 ans après la transplantation.

### - D'ordre néphrologique ou immunologique

- Un rejet corticorésistant survenue 4 jours après la greffe fût finalement contrôlé par un traitement par OKT3
- Une récurrence de Hyalinose segmentaire et focale 10 jours après la greffe qui fût traitée avec succès par plasmaphérèse et cyclophosphamide (Endoxan®).

A ce jour tous les greffons sont fonctionnels avec une valeur moyenne de créatinine sérique à 88 µmol/l (de 52 à 206).

**Tableau I. Caractéristiques cliniques des 7 enfants transplantés du rein et présentant un trouble de la perméabilité de la VCI ou des veines iliaques.**

Patient	Age (années)/ Poids	Sexe	Evènements principaux survenus avant les transplantations rénales	Anomalies VCI	Age du donneur (année)	Voie d'abord	Anastomose veineuse	Suivi (années)
1	13 24 kg	M	Syndrome néphrotique Première greffe rénale Rejet et transplantectomie Thrombose de la VCIcavectomie	Cavectomie	27	Fosse iliaque gauche	Veine iliaque externe	11,6
2								
1ère greffe	5 14,5 kg	F	Syndrome néphrotique Néphrectomie gauche	Agénésie	11	Fosse iliaque gauche	Veine ovarienne gauche	Transplantectomie (rejet aigu)
2ème greffe	6 16,2 kg		Néphrectomie droite transplantectomie	Agénésie	7	Médiane	Veine porte	10
3	4 13,8 kg	M	Syndrome néphrotique Bi néphrectomie Prothèse totale de hanche	VCI + veines iliaques	6	Médiane	VCI sous rénale	9,5
4	3 14,8 kg	M	Syndrome néphrotique	Agénésie	12	Médiane	Veine iliaque primitive gauche	11,6
5	2 9,8 kg	F	Syndrome néphrotique Néphrectomie gauche	Agénésie	13	Médiane	Veine iliaque primitive droite	6,8
6	4 18 kg	F	Néphrectomie droite pour tumeur de Wilms Thrombose veine rénale gauche et VCI Néphrectomie gauche	Thrombose de la VCI	8	Fosse iliaque gauche	Veine iliaque externe gauche	1,4
7	6 16,4 kg	F	Hypoplasie rénale bilatérale 2 transplantations rénales 2 transplantectomies	Thrombose des veines iliaques et de la VCI	8	Médiane	VCI rétro hépatique	4,4

## DISCUSSION

La greffe de rein pédiatrique est habituellement une procédure chirurgicale bien codifiée. Le greffon rénal est le plus souvent placé dans la fosse iliaque par un abord électif rétropéritonéal lorsque la taille de l'enfant et la taille du greffon le permettent. Lorsque le poids de l'enfant est inférieur à 15 kg et/ou lorsqu'il existe une incongruence entre la taille du rein et celle de l'enfant il est préférable de réaliser la greffe par voie médiane à cheval transpéritonéale.

La voie iliaque rétropéritonéale conduit le plus souvent à implanter le pédicule rénal sur l'axe iliaque primitif ou externe alors qu'une voie médiane transpéritonéale conduit le plus souvent à utiliser la VCI et l'Aorte. La voie urinaire est habituellement rétablie en réimplantant l'uretère du donneur sur la vessie du receveur en utilisant une technique de réimplantation extra vésicale.

Cependant dans de rares cas ou la VCI et/ou les veines iliaques ne sont pas perméables, soit qu'il s'agisse d'une anomalie congénitale (agénésie) [14] ou d'une anomalie acquise (thrombose sur cathéter, cavectomie [18], hypercoagulabilité [6, 10-12, 19, 23] filtre cave [4], ...) les sites d'implantation vasculaires habituels peuvent ne pas être utilisables. Le choix du type d'anastomose vasculaire à effectuer va alors dépendre de l'étendue de la thrombose, de l'importance et du type de réseau collatéral mais aussi des contraintes liées à la voie d'abord qui a été choisie pour la greffe, de la taille du greffon et de la longueur de l'uretère du greffon. On comprend alors que diagnostic de thrombose ou d'agénésie du réseau profond doive à tout prix être établi avant la greffe afin que soit choisie la meilleure stratégie chirurgicale et donc la meilleure voie d'abord pour

répondre à cette stratégie. L'évaluation radiologique pré opératoire prend là toute son importance [6, 8] et notre expérience nous incite à réaliser systématiquement chez l'enfant un doppler couleur de la VCI et des veines iliaques dans le bilan pré transplantation et à compléter cet examen par une cavographie lorsque des anomalies évoquent une thrombose veineuse de l'axe ilio cave. L'apport des nouvelles techniques d'imagerie peut probablement faire discuter de l'intérêt du scanner ou de l'IRM à la place de la cavographie, examens moins invasifs mais dont nous n'avons pas l'expérience dans cette situation précise.

Lorsque le diagnostic est porté avant l'intervention la voie d'abord choisie va dépendre des données radiologiques mais la prudence doit inciter à utiliser une voie médiane transpéritonéale à cheval sur l'ombilic qui offre toutes les possibilités d'anastomoses veineuses systémique ou porte et cela d'autant plus que l'enfant est petit. Nous avons cependant choisi par deux fois d'utiliser une voie extra péritonéale lorsqu'un diagnostic de thrombose de la VCI avait été clairement établi mais qu'il existait un flux de la veine iliaque externe normal à l'écho doppler. Dans les deux cas l'anastomose termino latérale de la veine rénale sur la veine iliaque externe n'a pas posé de problème et les suites furent simples. Quelques auteurs [17, 22, 24] préconisent une mesure de la pression veineuse au site d'implantation de l'anastomose veineuse avec ou sans veinographie [15] avant de réaliser la greffe afin de ne pas dériver l'effluent veineux du rein dans un système dont la pression serait trop élevée. Nous n'avons pour notre part jamais réalisé cette mesure comptant sur l'absence de signe clinique indirect d'hyperpression veineuse et sur l'absence de donnée clinique et expérimentale [3, 7] clairement établie concernant la valeur limite de pression veineuse au delà de laquelle le rein ne doit pas être transplanté.

Lorsque par voie iliaque la veine iliaque externe, la veine iliaque primitive et la racine de la VCI ne sont pas perméables il faut rechercher si le réseau collatéral est suffisamment développé pour recevoir l'anastomose veineuse ce qui est souvent le cas lorsqu'il s'agit d'une obstruction ancienne [23] ; cependant dans cette situation, le réseau veineux est très souvent fragile ce qui rend la réalisation de la suture veineuse techniquement difficile.

Nous n'avons l'expérience que d'une greffe réalisée sur la veine ovarienne gauche qui s'est compliquée d'une thrombose précoce de la veine du greffon ; cependant la dérivation de l'effluent veineux de la veine rénale dans une veine ovarienne a pu être rapporté avec succès [9]. Lorsque la circulation collatérale ne permet pas la réalisation de l'anastomose veineuse, l'incision iliaque droite sera élargie vers le haut afin d'essayer de s'implanter en termino latéral sur VCI en zone de bonne perméabilité, l'anastomose artérielle pouvant alors être réalisée sur l'artère iliaque primitive si la longueur du pédicule et la position du rein le permette ou directement sur l'aorte si l'anastomose se fait juste sous le foie [14] (Figure 1). Dans de rares circonstances, une partie du pédicule rénal du receveur peut être utilisé pour réaliser une greffe orthotopique avec une anastomose termino terminale de la veine rénale [5, 12], l'artère étant anastomosée le plus souvent à l'artère splénique (Figure 2) ou à l'aorte (Figure 3) dans la mesure où même après dilatation l'artère rénale du receveur reste souvent trop grêle pour être utilisée.

Il est enfin possible de court-circuiter une thrombose de la VCI en utilisant un greffon rénal prélevé avec tout l'axe ilio cave sous rénal, et implanté tête bêche en fosse iliaque droite, l'artère étant anastomosée aux vaisseaux iliaques et la veine iliaque du donneur à la partie haute de la VCI [4] (Figure 4).

Lorsque le réseau cave est totalement inutilisable le système porte peut être utilisé pour dériver l'effluent veineux du greffon rénal. Certains auteurs avancent d'hypothétiques avantages immunologiques à utiliser le système porte [16] mais le fait que la pression portale soit plus élevée que la pression cave a souvent été considéré comme un obstacle physiologique au moins théorique au bon drainage du greffon rénal. Néanmoins nous rapportons comme d'autres groupes [1, 15, 18, 21, 25] un cas de transplantation rénale réalisée avec succès sur la veine porte du receveur (anastomose termino latérale de la veine rénale à la veine porte et termino latérale de l'artère rénale à l'aorte). D'autres techniques de dérivation veineuse dans la système porte ont également été décrites chez l'adulte :

- implantation de la veine rénale en termino latéral sur la veine mésentérique inférieure du receveur [15] (Figure 5) et de l'artère rénale sur l'aorte juste au dessus de la bifurcation iliaque, rein positionné à droite,
- implantation de la veine rénale du greffon dans la veine splénique du receveur en termino latéral [18] et de l'artère rénale sur l'aorte rein positionné à gauche (Figure 6),
- implantation de la veine et de l'artère rénale du greffon dans la veine et l'artère splénique du receveur en termino terminal [21], rein en position orthotopique,
- implantation de la veine rénale du greffon dans la veine mésentérique supérieure du receveur en termino latéral rein en position orthotopique [1].

Concernant la reconstruction de l'appareil urinaire, elle dépend de la position du rein, de la longueur de l'uretère du greffon, de la taille du receveur et de la présence ou non de ses uretères propres. Nous

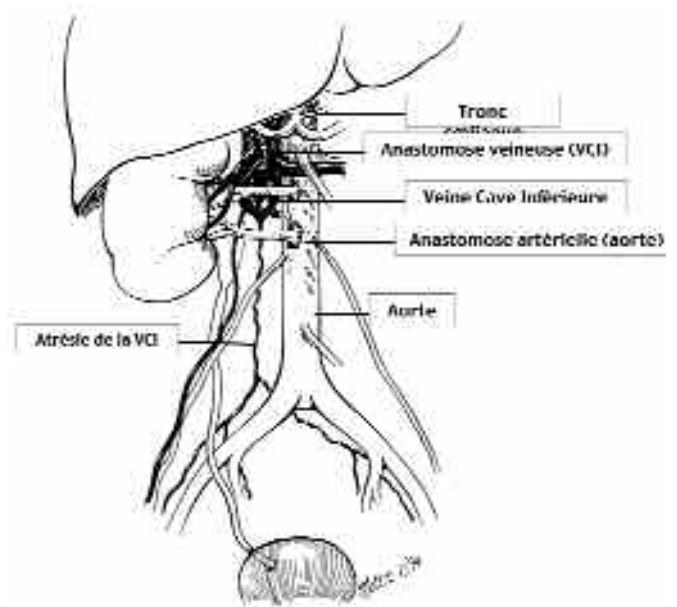


Figure 1. Atrésie de la VCI sous rénale avec anastomose veineuse à la partie immédiatement sous hépatique de la VCI et anastomose artérielle directement sur l'aorte. (D'après PIRENNE in [14]).

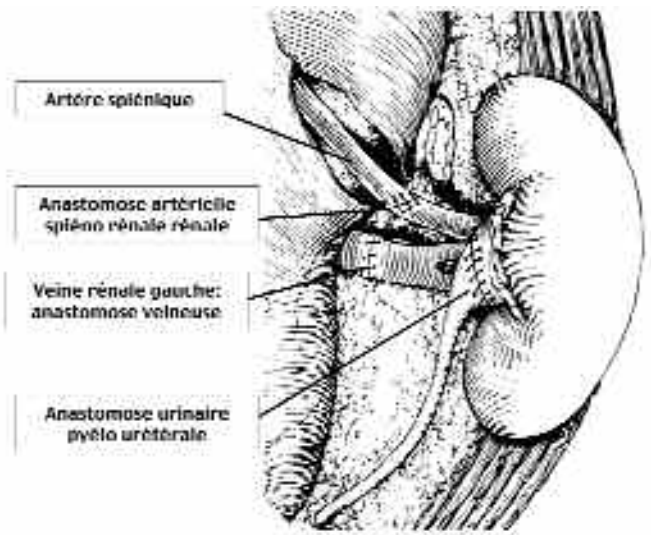


Figure 2. Transplantation rénale orthotopique gauche avec anastomose veineuse termino terminale entre la veine rénale gauche du receveur et la veine rénale du greffon. Anastomose artérielle terminoterminal entre l'artère splénique et l'artère rénale. Rétablissement de la voie excrétrice par anastomose pyélourétérale (D'après GIL-VERNET in [5]).

avons dans cette série toujours pu réimplanter l'uretère dans la vessie sans complication post opératoire ; cependant lorsque le rein est positionné haut dans la cavité abdominale l'anastomose pyélo urétérale utilisant l'uretère propre sera théoriquement préférée si elle est possible pour limiter les risques de sténose ischémique de l'uretère ou de fistule.

## CONCLUSIONS

Les troubles congénitaux ou acquis de la perméabilité de l'axe ilio-cave qui ont longtemps été considérés comme un obstacle à la transplantation rénale sont rares mais non exceptionnels. Ils présentent une incidence de 3,6% en transplantations pédiatrique dans

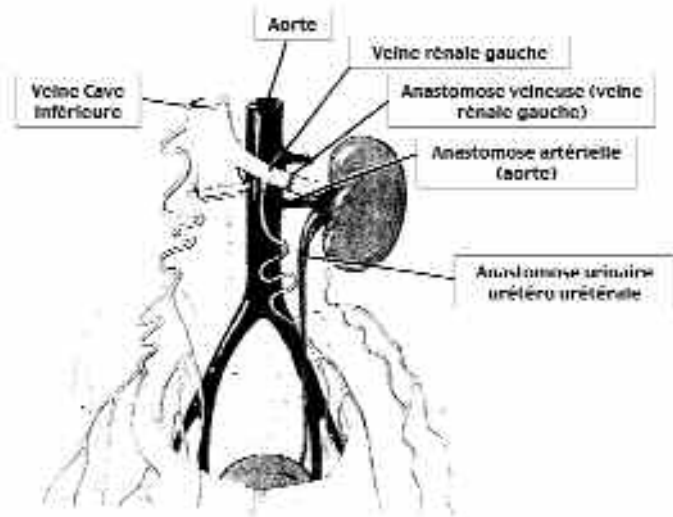


Figure 3. Anastomose veineuse termino terminale entre la veine rénale gauche du receveur et la veine rénale du greffon. Anastomose artérielle terminolatérale entre l'artère rénale et l'aorte rénale. Rétablissement de la voie excrétrice par anastomose urétéro-urétérale (D'après MOZES in [12]).

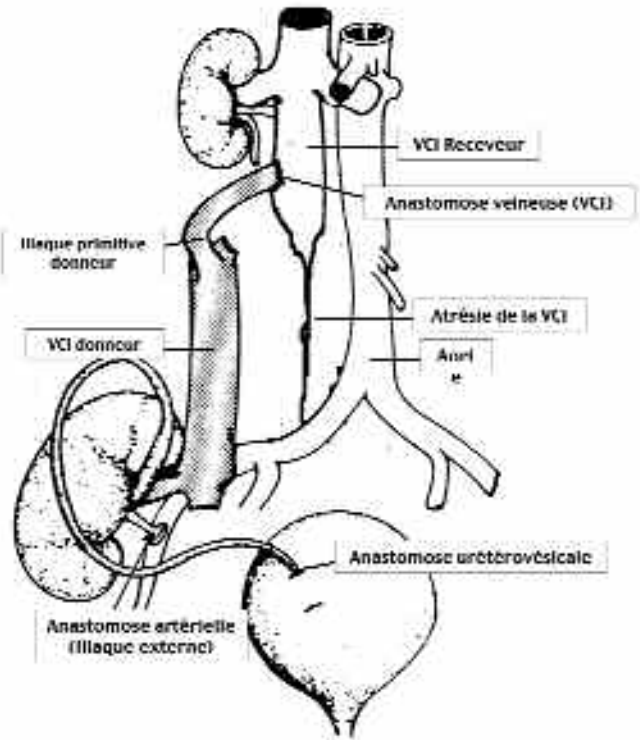


Figure 4. Atrésie de la VCI sous rénale. Transplantation rénale utilisant un greffon prélevé avec tout l'axe ilio cave du donneur. Le rein est implanté tête bêche en fosse iliaque droite, l'artère étant anastomosée aux vaisseaux iliaques et la veine iliaque du donneur à la partie haute de la VCI. Rétablissement de la continuité urinaire par anastomose urétéro vésicale (D'après GIBELIN [4]).

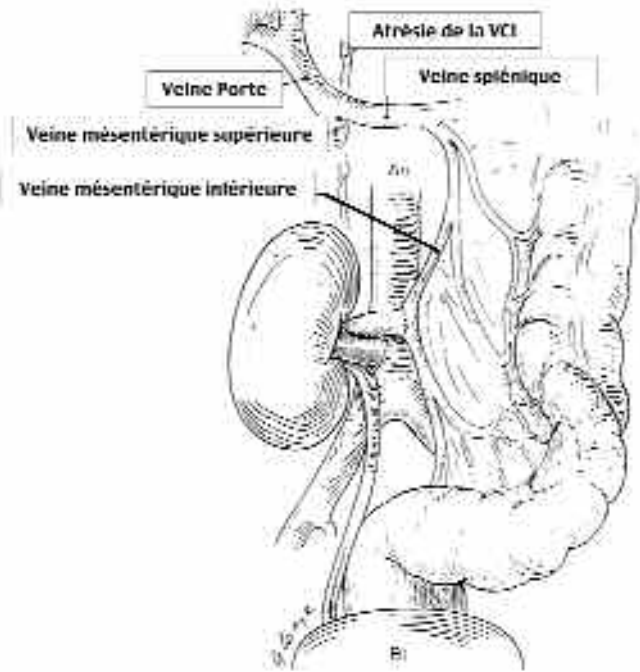


Figure 5. Thrombose complète de la VCI. Drainage veineux portal du greffon. Implantation de la veine rénale en termino latéral sur la veine mésentérique inférieure du receveur et de l'artère rénale sur l'aorte juste au dessus de la bifurcation iliaque, rein positionné à droite (D'après ROSENTHAL in [15])

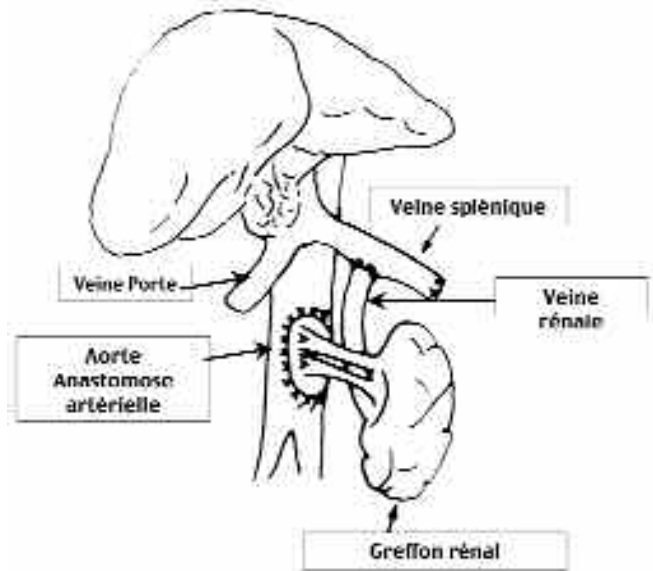


Figure 6. Thrombose complète de la VCI. Drainage veineux portal du greffon. Implantation de la veine rénale en termino latéral sur la veine splénique du receveur et de l'artère rénale sur l'aorte au dessus de la bifurcation iliaque, rein positionné à gauche (D'après Shapira in [18]).

notre expérience. Cette situation est propre à mettre en difficulté l'équipe chirurgicale et à compromettre la survie du greffon si la technique de transplantation utilisée n'est pas correctement adaptée. Le choix du type d'anastomose vasculaire à effectuer va dépendre de l'étendue de la thrombose, de l'importance et du type de réseau collatéral et des caractéristiques du greffon et du receveur. L'évaluation radiologique systématique de la perméabilité du réseau veineux lors du bilan pré transplantation, par l'écho-doppler couleur complétée d'examen plus ciblés en cas de nécessité, doit participer à la mise en évidence de telles anomalies et permettra

d'adapter au mieux la technique de transplantation pour laquelle le choix de la voie d'abord est crucial en particulier lorsque l'anastomose veineuse doit utiliser la partie haute de la veine cave inférieure

re ou le système porte. La voie médiane transpéritonéale est alors recommandée. Lorsque les veines iliaques et la veine cave ne sont pas perméables l'effluent veineux pourra être dérivé dans le système porte via la veine splénique, les veines mésentériques supérieures ou inférieures ou le tronc de la veine porte.

Le choix d'une technique chirurgicale adaptée permet d'obtenir des survies de greffons très satisfaisantes avec un taux faible de complications chirurgicales.

## REFERENCES

1. AGUIRREZABALAGA J., NOVAS S., VEIGA F., CHANTADA V., REY I., GONZALEZ M., GOMEZ M. Renal transplantation with venous drainage through the superior mesenteric vein in case of thrombosis of the inferior vena cava. *Transplantation*, 2002 ; 74 : 413.
2. BENOIT G. : Techniques chirurgicales de la transplantation rénale. *Prog. Uro.*, 1996 ; 6 : 594.
3. CAPLAN B.B., HALASZ N.A., BLOOMER W.E. : Resection and ligation of the suprarenal inferior vena cava above the renal veins. *J. Urol.*, 1964 ; 92: 25.
4. GIBEL L.J., CHAKERIAN M., HARFORD A., STERLING W. : Transplantation using inverted renal unit and donor vena cava-iliac vein conduit to bypass recipient distal vena cava and iliac venous system. *J. Urol.*, 1988 ; 140 : 1480.
5. GIL-VERNET J., GIL-VERNET A., CARALPS A., CARRETERO P., TALBOT-WRIGHT R., ANDREU J., CAMPOS J.A. Orthotopic renal transplant and results in 139 consecutive cases. *J. Urol.*, 1989 ; 142 : 248.
6. HAJIVASSILIOU C.A., WILKINSON A.G., AZMY A. : Renal transplantation in a child with iliac vein thrombosis and absence of superior and inferior venae cavae. *Nephrol. Dial. Transplant.*, 1997 ; 12 : 1269.
7. Hernandez Fernandez C., Moncada Iribarren I. : Autotransplante renal derecho después de cavectomia inferior. *Arch. Esp. Urol.*, 1991 ; 45 : 105.
8. HIBBERT J., HOWLETT D.C., GREENWOOD K.L., McDONALD L.M., SAUNDERS A.J. : The ultrasound appearances of neonatal renal vein thrombosis. *Br. J. Radiol.*, 1997 ; 70 : 1191.
9. JOHNSTON W.K., III, LONDON E.T., PEREZ R.V. : Renal autotransplantation for renovascular hypertension : extraperitoneal renal approach and use of the ovarian vein for vascular reconstruction. *J. Am. Coll. Surg.*, 2002 ; 194 : 88.
10. LLACH F. : Hypercoagulability, renal vein thrombosis, and other thrombotic complications of nephrotic syndrome. *Kidney Int.* 1985 ; 28 : 429.
11. MEHLS O., ANDRASSY K., KODERISCH J., HERZOG U., RITZ E. : Hemostasis and thromboembolism in children with nephrotic syndrome: differences from adults. *J. Pediatr.*, 1986 ; 110 : 862.
12. MOZES M.F., KJELLSTRAND C.M., SIMMONS R.L., NAJARIAN J.S. : Orthotopic renal transplantation in a patient with thrombosis of the inferior vena cava. *Am. J. Surg.*, 1976 ; 131 : 633.
13. NEUMANN M. : Evaluation of the pediatric renal transplant recipient. *ANNA J*, 1997 ; 24 : 515-523.
14. PIRENNE J., BENEDETTI E., KASHTAN C.E., LLEDO-GARCIA E., HAKIM N., SCHROEDER C.H., COOK M., SUTHERLAND D.E., MATAS A.J., NAJARIAN J.S. Kidney transplantation in the absence of the infra renal vena cava. *Transplantation*, 1995 ; 59: 1739.
15. ROSENTHAL J.T., LOO R.K. : Portal venous drainage for cadaveric renal transplantation. *J. Urol.*, 1990 ; 144 : 969.
16. SAKAI A. : Role of the liver in allograft kidney rejection in the rat. *Transplantation*, 1970 ; 108 : 415.
17. SALVATIERRA O. JR, ALEXANDER S.R., KRENSKY A.M. : Pediatric Transplant Grand Rounds. Pediatric kidney transplantation at Stanford. *Pediatr. Transplant.*, 1998 ; 2 : 165.
18. SHAPIRA Z., YUSSIM A., SAVIR A., FRISHER S., KAIKOV Y., ZAIKOV R. The use of portal system for the transplantation of a neonate kidney graft in a child with Wilms' tumor. *J. Pediatr. Surg.* 1985 ; 20 : 549.
19. SUTOR A.H., UHL M. : Diagnosis of thromboembolic disease during infancy and childhood. *Semin. Thromb. Hemost.*, 1997 ; 23 : 237.
20. TALBOT-WRIGHT R., CARRETERO P., ALCARAZ A., VILARDELL J. : Complex renal transplant for vascular reasons. *Transplant. Proc.*, 1992 ; 24: 1865.
21. TALBOT-WRIGHT R., FIGULS J., GELABERT A., CARRETERO P., SOLANAS C.G., GIL-VERNET J. : Alternative surgery in renal transplantation : spleno-renal anastomosis. *Eur. Urol.* 1982 ; 8 : 127.
22. THOMAS S.E., HICKMAN R.O., TAPPER D., SHAW D.W., FOUSSER L.S., McDONALD R.A. : Asymptomatic inferior vena cava abnormalities in three children with end-stage renal disease : risk factors and screening guidelines for pretransplant diagnosis. *Pediatr. Transplant.*, 2000 ; 4 : 28-34.
23. WALTZER W.C., ZINCKE H., STERIOFF S. : Renal transplantation : its use in patient with systemic lupus erythematosus and complete occlusion of inferior vena cava. *Arch. Surg.*, 1980 ; 115 : 987
24. WEAR B.J. : Ligation of the inferior vena cava above the renal veins. *J. Urol.* 1961 ; 86 : 301.
25. WOLF P., BOUDJEMA K., ELLERO B. : Renal transplantation in thrombosis of the inferior vena cava. Implantation of the graft in the portal vein. *Presse Med.* 1988 ; 17 : 957.

## SUMMARY

### Renal transplantation techniques in children with impaired patency of the inferior vena cava or iliac vein.

**Introduction:** Congenital or acquired disorders of patency of the inferior vena cava (IVC) or iliac veins have been considered for a long time to be an almost insurmountable technical obstacle in paediatric renal transplantation. The authors report their experience based on 7 transplantations performed in children with a disorder of venous patency, in whom renal transplantation was able to be performed. More generally, they also discuss the available technical options based on a review of the literature.

**Material and Method:** From April 1987 to January 2002, renal transplantation was performed in 7 children with congenital or acquired abnormality of the iliac veins or IVC in our unit. All children underwent radiological assessment by venous Doppler ultrasound before transplantation. The contribution of radiological examinations to the diagnosis, the surgical technique performed, postoperative complications, patient survival and graft survival as well as long-term renal function were studied retrospectively.

**Results:** Four of the 7 transplanted children presented a congenital anomaly of the IVC and 3 had acquired thrombosis. In 5 out of 7 cases, the diagnosis was established before transplantation by Doppler ultrasound (completed by cavography in one case). The transplant renal vein was anastomosed to the ilio caval system in the majority of cases and the portal system had to be used in one case. With a mean follow-up of 94 months, all children have a functioning graft with a mean serum creatinine of 88 µmol/l.

**Conclusions:** Disorders of patency of the IVC or iliac veins in children waiting for renal transplantation are rare, but these abnormalities can cause problems for the surgical team and compromise graft survival. Radiological assessment of patency of the venous network must help to demonstrate these abnormalities in order to optimally adapt the transplantation technique, which ensures very acceptable graft survival rates.

**Key-Words:** renal transplantation, paediatric, thrombosis, surgical technique, inferior vena cava