



ISSN NO. 2320-5407

Journal Homepage: - [www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

## INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI: 10.21474/IJAR01/19051  
DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/19051>



### RESEARCH ARTICLE

## COMPARAISON DES RÉSULTATS À LONG TERME DE LA TRANSPLANTATION RÉNALE ENTRE CONJOINTS ET DONNEURS VIVANTS APPARENTÉS: EXPERIENCE MONOCENTRIQUE AU MAROC

Ratbi Oumayma<sup>1,2</sup>, Ouadghiri Sanae<sup>1,2</sup>, Yakhlef Imane<sup>1,2</sup>, Atouf Ouafae<sup>1,2</sup> and Essakalli Malika<sup>1,2</sup>

1. Service de Transfusion, d'Immunologie et Banque de Tissus et de Cellules, CHU Ibn Sina Rabat, Maroc.
2. UPR d'Immunologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Mohamed V Rabat, Maroc.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 07 May 2024

Final Accepted: 14 June 2024

Published: July 2024

##### Key words:

Kidney Transplantation, Living Related donor, Spouse, Survival, HLA

#### Abstract

**Objective:** End-stage kidney disease is a serious medical condition that often requires a kidney transplant. This single-center study, conducted in Morocco, examines the long-term outcomes of kidney transplants from spouses and related living donors. The goal is to enhance access to organ transplantation by assessing the success of transplants using spouses as donors.

**Patients and methods:** A total of 117 patients were eligible for a kidney transplant from their spouse's kidneys. Out of these, 36 received a transplant and were compared to 56 patients who received a kidney from a related donor. Demographic, clinical, and immunological data, as well as long-term outcomes, including graft survival, were analyzed.

**Results:** Recipients were predominantly male in both groups (69.6% versus 83.3%). Recipients in the related group were younger than those in the unrelated group (39.80 versus 56.56 years). Related grafts showed more HLA matching than unrelated grafts (4.45 versus 1.64). The occurrence of DSA after transplantation was slightly lower in the related graft (16.1% versus 19.4%). Graft survival at 1, 3, 5, and 10 years was similar in both groups, with a slight favorable trend for the related group.

**Conclusion:** Kidney transplant survival rates are broadly similar between spouses and related living donors. This suggests that spousal donation can compensate for the scarcity of cadaveric donation, particularly in Morocco.

Copy Right, IJAR, 2024., All rights reserved.

#### Introduction

Depuis bien longtemps, il a été prouvé que la transplantation rénale est le traitement de choix pour l'insuffisance rénale terminale (IRT) en raison de l'amélioration de la qualité et de la durée de vie des patients ainsi que la baisse du coût des soins (1,3). Elle est possible grâce au don de rein provenant de donneurs vivants (DV) ou de donneurs en état de mort encéphalique (EME). Dans la littérature, les greffes de rein de DV ont de meilleurs résultats que les greffes de rein en EME en raison de la qualité de la fonction rénale initiale et du temps d'ischémie froide plus court de l'organe (4,5).

**Corresponding Author: Ratbi Oumayma**

Address: Service de Transfusion, d'Immunologie et Banque de Tissus et de Cellules, CHU Ibn Sina Rabat, Maroc.

Pour encadrer la transplantation rénale à partir de DV, chaque pays a élaboré ses propres lois et réglementations. Ces lois peuvent varier considérablement d'un pays à l'autre en ce qui concerne les types de dons génétiquement non apparentés autorisés (2,6,7). Au Maroc, la loi n° 16-98 régit les pratiques liées au don d'organes. Elle autorise le prélèvement d'organes sur une personne vivante uniquement à des fins thérapeutiques pour un receveur déterminé, incluant les membres de la famille tels que les ascendants, les descendants, les frères, les sœurs, les oncles, les tantes ainsi que leurs enfants. Le prélèvement peut être également réalisé en faveur du conjoint du donneur, à condition que le mariage ait été conclu depuis au moins un an (8).

Dans le contexte actuel de pénurie d'organes, le recours accru à des donneurs vivants non apparentés comme donneurs de rein est une tendance mondiale, et les conjoints constituent une source importante de donneurs vivants génétiquement non apparentés, mais émotionnellement liés (9). Bien qu'un certain nombre d'études antérieures aient montré que les résultats des greffes entre époux sont similaires à ceux des greffes à partir de donneurs vivants apparentés, à notre connaissance, aucune étude marocaine ne s'est penchée sur cet aspect. La présente étude a pour objectif de comparer les résultats à long terme de la transplantation rénale provenant de donneurs conjugaux à ceux de donneurs vivants apparentés afin de savoir si de telles transplantations peuvent être considérées comme une option sûre pour améliorer l'éligibilité des patients à une transplantation d'organes dans notre pays.

## **Patients et méthodes**

### **Patients**

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au service de transfusion, d'immunologie et de thérapie cellulaire au Centre Hospitalier Universitaire Ibn Sina. Entre janvier 2001 et mai 2022, nous avons effectué le suivi immunologique de 117 patients dont le donneur est leur conjoint.

Ces patients sont issus des services de néphrologie après une évaluation clinique, biologique et radiologique. Tous ces patients étaient identiques ou compatibles en groupage ABO avec leurs donneurs. Durant cette période, 36 patients ont été greffés avec le rein de leur conjoint. Nous avons comparé ces patients avec 56 patients transplantés avec le rein d'un donneur apparenté. Le bilan immunologique effectué comprenait le typage HLA du donneur et du receveur, la recherche et l'identification des anticorps anti-HLA chez le receveur et le cross-match lymphocytaire.

Nos patients ont reçu un traitement d'induction à base de thymoglobuline en cas d'immunisation préalable et de basiliximab en cas de greffe HLA identique ou chez un patient naïf. Le traitement immunosuppresseur d'entretien comprenait des corticoïdes, du mycophénolate mofétil et du tacrolimus. Il s'agissait de greffes ABO compatibles et sans DSA avant la greffe.

### **Typage HLA**

Avant 2018, le typage HLA (A, B, DRB1, DQB1) était réalisé par la PCR-SSP (One Lambda) conformément aux instructions du fabricant. Les réactions étaient analysées par le logiciel Fusion version 3.2. À partir de 2018, nous avons utilisé la RT-PCR (Linkseq) conformément aux instructions du fabricant. Les réactions étaient lues à l'aide d'un logiciel "SureTyper" (One Lambda). Pour ces techniques de biologie moléculaire, l'ADN était extrait à partir du buffy coat en utilisant le kit commercial Qiagen® (QIAamp® DNA Blood Mini Kit).

### **Recherche des anticorps anti-HLA**

Le dépistage et l'identification des anticorps anti-HLA ont été réalisés par la technique Luminex, avec le réactif Labscreen™ Mixte et Single Antigen (One Lambda). Le dépistage des anticorps était réalisé systématiquement pour tous les sérums conservés dans notre bibliothèque. Tout dépistage positif était suivi d'une identification pour déterminer la présence éventuelle d'anticorps spécifiques du donneur (DSA).

### **Cross-match lymphocytaire**

Le cross-match lymphocytaire a été effectué selon la méthode de lymphocytotoxicité dépendante du complément (LCT). Il a été réalisé en présence et en absence de dithiothréitol (DTT) pour identifier l'isotype des anticorps (IgG ou IgM) et en présence et en absence d'antiglobuline humaine pour augmenter sa sensibilité. Les lymphocytes T et B du donneur ont été séparés du sang périphérique à l'aide de billes immunomagnétiques de One Lambda, couplées à des anticorps spécifiques des lymphocytes T (anti-CD2) ou des lymphocytes B (anti-CD19).

### Analyse statistique

Les fréquences, les moyennes  $\pm$  l'écart-type, les médianes avec leurs quartiles et les valeurs P ont été déterminés à l'aide du logiciel SPSS pour Windows, version 13.0. Les fréquences ont été comparées à l'aide du test du chi carré de Pearson ou du test exact de Fisher, selon le cas. Les moyennes et les médianes ont été comparées à l'aide du test de Student. La survie des patients et des greffons a été déterminée statistiquement à l'aide de la méthode de Kaplan-Meier. Une valeur de P inférieure à 0,05 a été considérée comme statistiquement significative.

### Résultats

Dans notre étude, les receveurs étaient majoritairement des hommes dans les deux groupes (69,6 % versus 83,3 %,  $P = 0,217$ ). Les receveurs de la greffe apparentée étaient plus jeunes que les receveurs de la greffe entre conjoints, avec une différence statistiquement significative (39,80 ans versus 56,56 ans,  $P = 0,000$ ). En revanche, l'âge des donneurs était comparable dans les deux groupes (52,77 ans versus 56,56 ans ;  $P = 0,331$ ).

L'analyse des résultats a montré également que le nombre d'identités HLA dans la greffe apparentée était significativement plus élevé par rapport à la greffe non apparentée (4,45 versus 1,64 ;  $P = 0,000$ ). L'apparition des DSA après la greffe était légèrement plus faible dans la greffe apparentée en comparaison avec la greffe non apparentée, mais statistiquement non significative (16,1 % versus 19,4 % ;  $P = 0,780$ ).

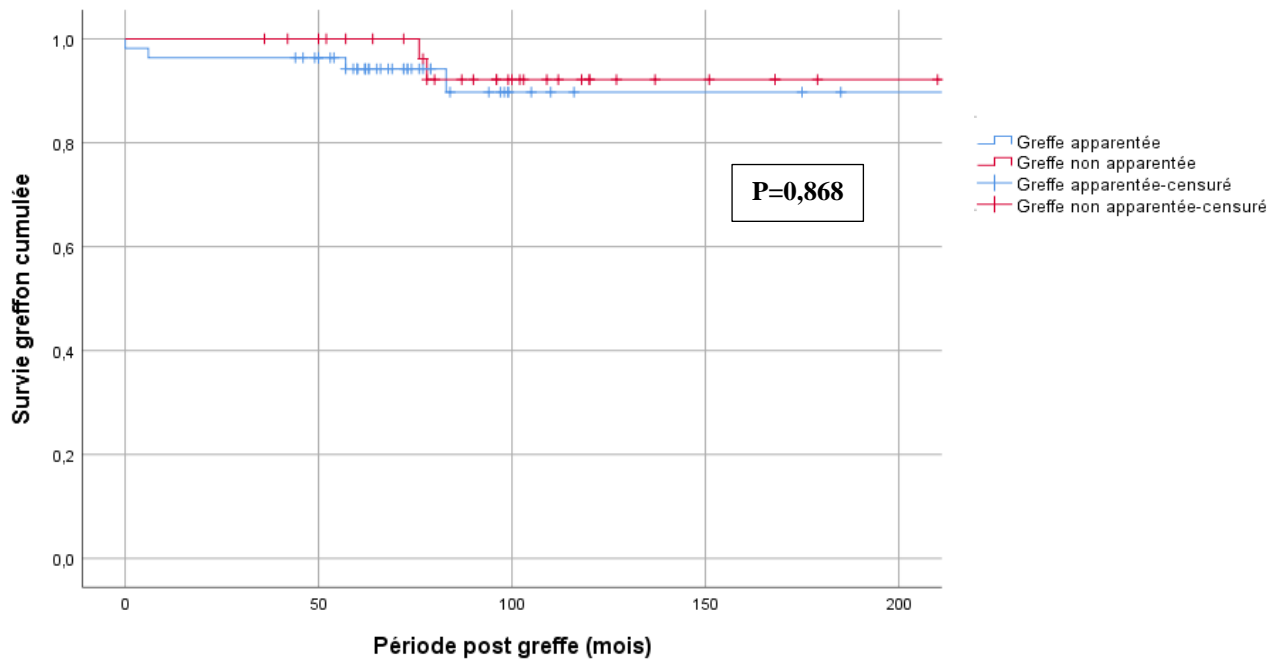
Dans notre échantillon, la médiane de suivi post-greffe dans les deux groupes était de 61 mois [44 - 98,5]. Pendant cette période, il y a eu 4 décès parmi les patients; deux dans chaque groupe. Deux patients ont succombé au COVID-19, un autre à un traumatisme crânien, et le dernier à un infarctus du myocarde. Il y a eu plus de pertes de greffon dans les greffes apparentées que dans les greffes non apparentées (4 versus 3 ;  $P = 1$ ). La perte du greffon était définie suite au décès du patient ou au retour en dialyse chronique (tableau 1).

Selon l'analyse de Kaplan-Meier, les taux de survie du greffon à 1 an, 3 ans, 5 ans et 10 ans étaient respectivement de 98,2 %, 96,4 %, 96,4 % et 89,7 % dans les greffes apparentées et de 100 %, 100 %, 100 % et 92,1 % dans les greffes non apparentées ( $P = 0,868$  ; figure 1). Les taux de survie des patients à 1 an, 3 ans, 5 ans et 10 ans étaient respectivement de 100 %, 100 %, 97,9 % et 93,7 % dans les greffes apparentées et de 100 %, 100 %, 100 % et 95,8 % dans les greffes non apparentées ( $P = 0,545$  ; figure 2).

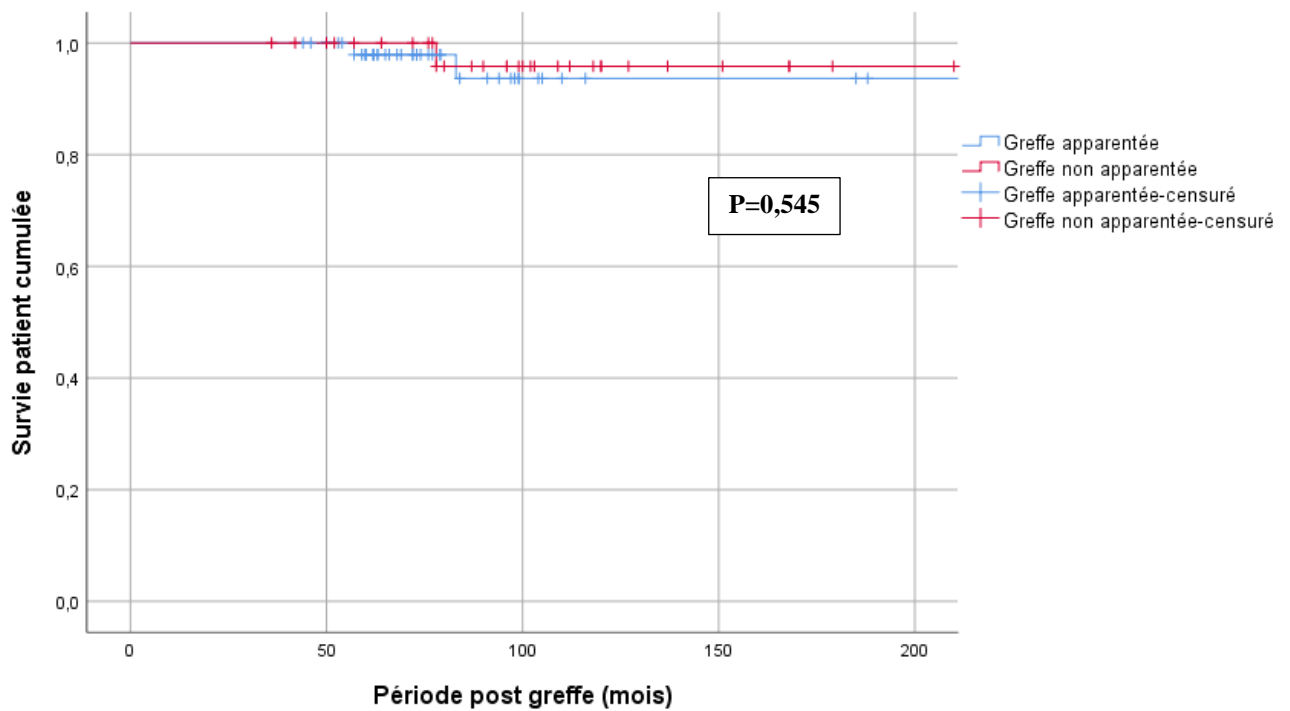
**Tableau 1:** Caractéristiques cliniques des greffes provenant de donneurs vivants apparentés et de donneurs non apparentés (conjointes).

Variables	Greffe apparentée (N= 56)	Greffe non apparentée (N= 36)	P (valeur)
Sexe du receveur			
• Femme	30,4% (17)	16,7% (6)	0,217
• Homme	69,6% (39)	83,3% (30)	
Sexe du donneur			
• Femme	64,3% (36)	83,3% (30)	0,059
• Homme	35,7 % (20)	16,7% (6)	
Age du receveur (ans)	39,80	56,56	0,000
Age du donneur (ans)	50,56	52,77	0,331
Evénements immunisants	50% (28)	50% (18)	1
Nombre d'identité HLA	4,45	1,64	0,000
Anticorps anti-HLA	53,6% (30)	52,8% (19)	1
DSA après la greffe	16,1 % (9)	19,4% (7)	0,780
Durée de suivi (mois)	54,00 [42- 86]	81 [58,50- 105]	0,800
Rejet aigu	7,3 % (4)	6,1 % (2)	1
Patients décédés	3,6 % (2)	6,1% (2)	0,629
Perte du greffon	7,3 % (4)	9,1% (3)	1

HLA : Human Leucocyte Antigen ; DSA : Donor Specific Antigen



**Figure 1:** Courbe de survie des greffons.



**Figure 2:** Courbe de survie des patients transplantés.

## Discussion

Malgré l'existence d'un plan national de promotion du don et de la greffe au Maroc, la pénurie persistante de reins provenant de donneurs en EME reste un obstacle majeur qui entrave la prise en charge de l'IRT (10,11). Cela fait de la transplantation rénale à partir de donneurs vivants une solution cruciale. Dans notre contexte, l'élargissement du cercle des donneurs vivants non apparentés inclut uniquement les conjoints (8).

Notre étude a révélé que les femmes, en particulier les épouses, sont plus enclines que les hommes à devenir donneuses vivantes de rein. En effet, les femmes représentent 83,3 % des donneurs dans le groupe des conjoints par rapport à 69,6 % dans le groupe des greffes apparentées. Des taux plus élevés de femmes ayant donné un rein à leurs conjoints ont été rapportés en Inde (90,7 % versus 66,1 %) (14). En revanche, ces taux étaient plus bas dans la population norvégienne (65,8 % versus 56,5 %) (12) et japonaise (65,9 % versus 57,6 %) (13), mais restent toujours en faveur des épouses. Certains soutiennent que cette tendance est impactée par des facteurs socioculturels et psychologiques associés à la nature féminine d'apporter des soins à leurs proches (15). D'autres pensent que cette disparité peut aussi être attribuée à des influences socioéconomiques, étant donné que les hommes constituent le sexe majoritaire dans la population active (16). Il est possible que cette observation découle des différences biologiques plutôt que sociales entre les sexes. En effet, les femmes sont souvent incompatibles avec leur conjoint ou leur enfant en raison du fait que la grossesse est un événement immunisant fort. Il est connu que les femmes peuvent avoir plus de pré-DSA lors de grossesses antérieures. Tous les pré-DSA à faible titre ne sont pas nocifs, mais peuvent néanmoins interdire la transplantation (13).

Lors de l'analyse de la répartition par sexe des donneurs et des receveurs de rein vivant dans différentes nations, Kurnikowski et al. (16) ont noté que des pourcentages de femmes donneuses égaux ou inférieurs à 50 % ont été constatés en Iran (22 %) (17), en Corée du Sud (42 %) (18), en Thaïlande (49 %) (19) et à Oman (50 %) (20). Une telle hausse des dons de reins en faveur des femmes peut s'expliquer dans certaines régions par la valorisation du rôle de la femme au sein de la famille, conduisant à une perception selon laquelle elles méritent un soutien familial accru, y compris des dons d'organes. Dans d'autres régions, le don est rémunéré et légalement autorisé comme une forme de commerce régulé, tel que c'est le cas en Iran (17).

Dans notre étude, bien que le groupe non apparenté ait présenté des taux de rejet plus bas, aucune différence significative n'a été observée (6,1 % versus 7,3 % ;  $P = 1$ ). On pense que le plus jeune âge des receveurs apparentés (39,80 versus 56,56 ;  $P = 0,000$ ) peut constituer un facteur de risque d'une incidence de rejet plus élevée, expliqué par la réaction du système immunologique qui est plus forte chez les receveurs moins âgés (21). En revanche, le groupe non apparenté avait un taux de perte de greffon plus élevé (9,1 % versus 7,3 % ;  $P = 1$ ) qui peut être associé à l'apparition de DSA après la greffe, légèrement augmentée par rapport au groupe apparenté, mais statistiquement non significative (19,4 % versus 16,1 % ;  $P = 0,780$ ).

La survie du greffon après une transplantation est un indicateur crucial de la réussite et de l'efficacité de la procédure de transplantation. Dans notre étude, la survie dans le groupe des conjoints était à 100 % durant les 3 premières années avec une légère baisse à 10 ans (92,1 %). Les résultats sont assez similaires au Japon (22), où la survie était de 96,8 % à 1 et 3 ans et de 86,5 % à 5 ans. Les taux de survie en Iran (23), en Malaisie (24) et en Chine (21) étaient légèrement inférieurs. En revanche, la Corée (9) est en dernier lieu, avec les résultats les moins favorables, la survie ayant progressivement diminué pour atteindre 60,6 % à dix ans (tableau 2).

Notre échantillon était constitué de donneurs et de receveurs compatibles ABO avec absence de DSA préformés chez les receveurs. Ces résultats suggèrent que les greffes ABO compatibles avec absence de pré-DSA pourraient être particulièrement efficaces pour la préservation de la survie du greffon. Cependant, ce n'était pas le cas au Japon, où la majorité des dons entre conjoints étaient ABO incompatibles. En outre, aucune donnée n'était disponible pour l'absence et la présence de DSA préformés dans les études sélectionnées.

De manière intéressante, plusieurs recherches ont indiqué des taux de survie du greffon comparables entre les groupes de donneurs vivants apparentés et les groupes de conjoints (4,9,21,23,28), bien que le dernier groupe présente un plus grand nombre d'incompatibilités HLA. Ces études proviennent de diverses régions et incluent différentes tailles d'échantillon et protocoles d'immunosuppression. Dans notre échantillon, malgré la différence statistiquement significative du mésappariement HLA (1,64 versus 4,45 ;  $P = 0,000$ ), les taux de survie du greffon des donneurs conjoints sont comparables à ceux des donneurs apparentés. Les pourcentages de survie du greffon à 1

an, 3 ans, 5 ans et à 10 ans étaient comparables dans les deux groupes sans différence statistiquement significative (P= 0,868), ce qui indique une excellente performance initiale, avec une stabilité élevée dans les deux groupes.

Dans la littérature, plusieurs facteurs ont été associés aux taux de survie de greffons similaires entre les groupes de conjoints et les donneurs apparentés, tels qu'une puissante immunosuppression (29), un état médical plus sain du donneur et donc un greffon de bonne qualité (30), et des âges similaires des conjoints (31). De plus, les liens émotionnels forts ne sont pas uniquement basés sur des liens de sang. Un fort attachement émotionnel et psychologique entre conjoints peut également conduire à une meilleure observance du traitement post-greffe et à une gestion plus attentive de la santé globale du receveur (28).

**Tableau 2:** Résultats de certaines études sur la survie du greffon rénal chez les époux et les apparentés.

### Survie du greffon

Référence	N	Epoux				N	Apparentés				p	ABO	Protocole IS
		Temps après transplantation (année)					Temps après transplantation (année)						
		1	3	5	10		1	3	5	10			
Iran 2006(23)	61	91	86			433	91	85			NS	C	IC, AM, Stéroïde
Japon 2008 (22)	64	96.8	96.8	86.5		NP	95.9	88.1	86.5		NS	C-NC	IC (ajout de Anti-CD20 Plasmaphères, splénectomie si ABO NC)
Corée 2009 (9)	77		80.9	77.4	60.6	722		93.1	89.2	78.4	0,61	C	IC, AM, Stéroïde
Chine 2017(21)	50		94			66		95,5			0,99	C	IC, AM, Stéroïde
Malaisie 2019(24)	32		88			109		94			0,26	C	IC, AM, Stéroïde

N : Nombre de patients greffés ; IS : Immunosuppresseurs ; IC : Inhibiteur de la calcineurine ; AM : Antimétabolite ; C : Compatible ; NC : Non compatible ; NP : Non précisé ; NS : Non significatif

### Conclusion:

Les taux de survie des greffes rénales sont similaires, que les donneurs soient apparentés ou conjoints, ce qui suggère que les reins provenant de donneurs émotionnellement connectés peuvent constituer une solution efficace pour pallier la rareté des dons cadavériques, en particulier dans certains pays comme le Maroc. Malgré une compatibilité HLA peu idéale dans les transplantations entre conjoints, cette option reste une source importante de reins de donneurs vivants.

**Références:**

1. Mittal SK, Ahern L, Flaster E, Maesaka JK, Fishbane S. Self-assessed physical and mental function of hemodialysis patients.
2. Tonelli M, Wiebe N, Knoll G, Bello A, Browne S, Jadhav D, et al. Systematic review: Kidney transplantation compared with dialysis in clinically relevant outcomes. *American Journal of Transplantation*. 2011 Oct;11(10):2093–109.
3. Kramer A, Pippias M, Noordzij M, Stel VS, Andrusev AM, Aparicio-Madre MI, et al. The European Renal Association – European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) Registry Annual Report 2016: A summary. *Clin Kidney J*. 2019 Feb;12(5):702–20.
4. Gjertson DW, Cecka JM. Living unrelated donor kidney transplantation. *Kidney Int*. 2000;58(2):491–9.
5. Blanco G. Transplantation rénale à partir d'un donneur vivant. *Néphrologie et Thérapeutique*. 2007 Dec;3(SUPPL. 4):276–81.
6. Bagheri A. Compensated kidney donation: An ethical review of the Iranian model. Vol. 16, *Kennedy Institute of Ethics Journal*. Johns Hopkins University Press; 2006. p. 269–82.
7. Loi n° 2021-1017 du 2 août 2021 relative à la bioéthique. *Journal officiel de la République française* 3 août 2021.
8. Dahir n° 1-99-208 du 13 jourmada I 1420 portant promulgation de la loi n° 16-98 relative au don, au prélèvement et à la transplantation d'organes et de tissus humains. Référence B.O n° 4726 du 5 jourmadaII 1420 (16-9-99)
9. Yoon HE, Song JC, Hyoung BJ, Hwang HS, Lee SY, Jeon YJ, et al. Comparison of long-term outcomes between spousal transplants and other living unrelated donor transplants: Single-center experience. *Nephron Clin Pract*. 2009 Nov;113(4).
10. Cohen C, Charbit M, Chadefaux B, Giral M, Garrigue V, Kessler M, et al. Bons résultats de la transplantation rénale chez les patients adultes atteints de cystinose. *Nephrol Ther*. 2014 Sep;10(5):387–8.
11. Haddiya I, Radoui A, Benamar L, Ezaitouni F, Ouzeddoun N, Bayahia R, et al. Ten years of renal transplantation in a Moroccan hospital: Results and constraints. *Transplant Proc*. 2012 Dec;44(10):2976–81.
12. Øien CM, Reiser AV, Leivestad T, Pfeffer P, Fauchald P, Os I. Gender imbalance among donors in living kidney transplantation: The Norwegian experience. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2005 Apr;20(4):783–9.
13. Ishikawa N, Yagisawa T, Sakuma Y, Fujiwara T, Kimura T, Nukui A, et al. Kidney transplantation of living unrelated donor-recipient combinations. In: *Transplantation Proceedings*. 2012. p. 254–6.
14. Bal MM, Saikia B. Gender Bias in Renal Transplantation: Are Women Alone Donating Kidneys in India? *Transplant Proc*. 2007 Dec;39(10):2961–3.
15. Yee E, Hosseini SM, Duarte B, Knapp SM, Carnes M, Young B, et al. Sex disparities in organ donation: Finding an equitable donor pool. *J Am Heart Assoc*. 2021 Oct;10(19).
16. Kurnikowski A, Krenn S, Lewandowski MJ, Schwaiger E, Tong A, Jager KJ, et al. Country-specific sex disparities in living kidney donation. Vol. 37, *Nephrology Dialysis Transplantation*. Oxford University Press; 2022. p. 595–8.
17. Ghods AJ, Nasrollahzadeh D. Gender disparity in a live donor renal transplantation program: Assessing from cultural perspectives. In: *Transplantation Proceedings*. Elsevier Inc.; 2003. p. 2559–60.
18. Kwon OJ, Kwak JY. The impact of sex and age matching for long-term graft survival in living donor renal transplantation. In: *Transplantation Proceedings*. Elsevier USA; 2004. p. 2040–2.
19. Noppakun K, Ingsathit A, Pongsakul C, Premasthian N, Avihingsanon Y, Lumpaopong A, et al. A 25-year experience of kidney transplantation in Thailand: Report from the Thai Transplant Registry. *Nephrology*. 2015 Mar 1;20(3):177–83.
20. Mohsin N, Budruddin M, Khalil M, Pakkyarra A, Jha A, Mohammed E, et al. Donor Gender Balance in a Living-Related Kidney Transplantation Program in Oman. *Transplant Proc*. 2007 May;39(4):803–6.
21. Shao M, Ming Y, Cheng K, Yang M, Ye Q. Comparison of Clinical Outcomes Between Spousal and Living-related Donor Kidney Transplantation in Mainland China: A Single-center Experience. *Transplant Proc*. 2017 Jul;49(6):1276–9.
22. Sakai K, Okamoto M, Suzuki T, Yoshizawa A, Nobori S, Ushigome H, et al. The Excellent Results of Spousal Kidney Transplantation: Experience in a Japanese Single Center. *Transplant Proc*. 2008 Sep;40(7):2118–20.
23. Roozbeh J, Mehdizadeh AR, Izadfar MA, Razmkon A, Salahi H, Malek-Hosseini SA. Comparison of spousal with other donor groups: Study of a single center. In: *Transplantation Proceedings*. 2006. p. 562–3.
24. Mac Guad R, Peng Ng K, BCh BAO M, Kun Lim S, Hirayama K, Sian Eng H, et al. Renal Transplant Outcomes in Spousal and Living- Related Donors in Malaysia. Vol. 48. 2019.

25. Ozgen U, Ozban M, Birsen O, Yilmaz S, Dursun B, Ceri M, et al. Spousal and living related kidney transplantation: our center experience. *BMC Surg.* 2021 Dec1;21(1).
26. Binet<sup>1</sup> I, Bock<sup>1</sup> AH, Vogelbach<sup>2</sup> P, Gasser<sup>3</sup> T, Kiss<sup>4</sup> A, Brunner<sup>1</sup> F, et al. *Nephrology Dialysis Transplantation.* Vol. 12, *Nephrol Dial Transplant.* 1997.
27. Simforoosh N, Basiri A, Fattahi MR, Einollahi B, Firouzan A, Pour-Reza-Gholi F, et al. Living unrelated versus living related kidney transplantation: 20 Years' experience with 2155 cases. In: *Transplantation Proceedings.* 2006. p. 422–5.
28. Watanabe T, Hiraga S. *Influence on Family Psychodynamics on Spousal Kidney Transplantation.* 2002.
29. Szumilas K, Wilk A, Wiśniewski P, Gimpel A, Dziedziejko V, Kipp M, et al. Current Status Regarding Immunosuppressive Treatment in Patients after Renal Transplantation. Vol. 24, *International Journal of Molecular Sciences.* Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
30. Damodaran S, Bullock B, Ekwenna O, Nayebpour M, Koizumi N, Sindhvani P, et al. Risk factors for delayed graft function and their impact on graft outcomes in live donor kidney transplantation. *Int Urol Nephrol.* 2021 Mar 1;53(3):439–46.
31. Meier-Kriesche HU, Cibrik DM, Ojo AO, Hanson JA, Magee JC, Rudich SM, et al. Interaction Between Donor and Recipient Age in Determining the Risk of Chronic Renal Allograft Failure. Vol. 50, *CLINICAL INVESTIGATIONS JAGS.* 2002.