

Nefrectomia de dador-vivo por via Laparoscópica Transperitoneal

Transperitoneal approach of Laparoscopic live-donor Nephrectomy

Autores:

Pedro Eufrásio¹, Arnaldo Figueiredo², Belmiro Parada³, Pedro Nunes³,
Pedro Moreira³, Silvio Bollini¹, Alfredo Mota⁴

Instituições:

¹Interno Complementar do Serviço de Urologia e Transplantação Renal dos Hospitais da Universidade de Coimbra
²Assistente Hospitalar Graduado do Serviço de Urologia e Transplantação Renal dos Hospitais da Universidade de Coimbra
³Assistente Hospitalar do Serviço de Urologia e Transplantação Renal dos Hospitais da Universidade de Coimbra
⁴Chefe de Serviço do Serviço de Urologia e Transplantação Renal dos Hospitais da Universidade de Coimbra

Correspondência:

Pedro Eufrásio Antunes
Rua Maria Vitória Bourbon Bobone, Lote 20.1 – 2º A
3030-481 Coimbra
E-mail: pedrocotovio26@hotmail.com

Data de Submissão: 13 de Julho de 2011 | Data de Aceitação: 14 de Novembro de 2011

Resumo

Objectivo: A nefrectomia de dador-vivo por via laparoscópica constitui uma boa alternativa à nefrectomia por via aberta. O objectivo deste trabalho é analisar os resultados desta técnica e avaliar a sua segurança numa série inicial de casos.

Material e Métodos: Analisámos de modo retrospectivo 24 transplantes renais de dador vivo, realizados entre Março de 2006 e Maio de 2010, nos Hospitais da Universidade de Coimbra. Todos os procedimentos foram realizados por via laparoscópica transperitoneal, com 3 portas e incisão de Pfannenstiel para remoção da peça operatória. A idade média (\pm desvio padrão) do dador foi de $41,38 \pm 10,26$ anos e a do receptor de $33,58 \pm 12,94$ anos. O seguimento médio (\pm desvio padrão) foi de $20,71 \pm 10,87$ meses.

Resultados: Os tempos médios (\pm desvio padrão) de isquémia quente e de cirurgia foram, respectivamente, $2,89 \pm 1,13$ e $130,83 \pm 33,09$ minutos, e o tempo médio (\pm desvio padrão) de internamento dos dadores foi de $3,33 \pm 1,4$ dias. A nefrectomia foi realizada à esquerda em 66,7% dos doentes. A maioria dos procedimentos foi efectuada de pais para filhos, mas também ocorreu entre irmãos e entre cônjuges. Houve uma complicação cirúrgica num caso, uma situação de hemorragia com necessidade de laparoscopia exploradora e hemostase. A função inicial do enxerto foi: diurese imediata em 19 casos, função tardia do enxerto em 3 e não funcionantes em 2 casos. A creatinina média (\pm desvio

padrão) do receptor no 1º mês, 3º mês, 1º ano e 3º ano foi, respectivamente, de 1,67; 1,40; 1,27 e 1,63 mg/dl. Houve quatro casos de complicações cirúrgicas nos receptores (16,7%), um hematoma, uma estenose e uma fístula uretérica e uma trombose vascular. Dois doentes tiveram episódios de rejeição aguda (8,3%) e outros dois foram submetidos a transplantação, um por trombose vascular e outro por rim nunca funcionante.

Conclusões: A nefrectomia dador-vivo laparoscópica é segura em centros com experiência em cirurgia laparoscópica e está associada a menor morbidade do que a cirurgia convencional. Apresenta baixas taxas de complicações e de rejeição aguda, assim como uma boa função do enxerto.

Palavras-chave: Transplante renal, dador-vivo, nefrectomia laparoscópica.

Abstract

Objectives: *Laparoscopic live-donor nephrectomy has proven to be a good alternative to open nephrectomy in transplantation surgery. The purpose of this study was to analyze the results of this technique and to evaluate its safety in our department.*

Methods: *We retrospectively analyzed 24 living donor kidney transplants performed between March 2006 and May 2010 at our department. All procedures were performed by a transperitoneal approach, with 3 trocars and a Pfannenstiel*

incision for specimen removal. Donor and recipient mean age were, respectively, 41.38 ± 10.26 years and 33.58 ± 12.94 years. Mean follow-up time was 20.71 ± 10.87 months.

Results: Mean warm ischemia and surgery time were, respectively, 2.89 ± 1.13 and 130.83 ± 33.09 minutes and mean hospitalization period for donors was 3.33 ± 1.4 days. Nephrectomy was performed on the left side in 66.7% of patients. In most cases, the procedure was carried out from parents to children, but also occurred between siblings and between spouses. There was one surgical complication, a case of bleeding requiring exploratory laparoscopy and hemostasis. Initial graft function was: immediate diuresis in 19 cases, delayed graft function in 3 cases and nonfunctioning graft in 2 transplant recipients. Mean recipient creatinine at 1 month, 3 months, 1 year and 3 years were, respectively, 1.67, 1.40, 1.27 and 1.63 mg/dl. There were four cases of surgical complications in the recipients (16.7%), a hematoma, a stenosis and a ureteral fistula, and vascular thrombosis. Two patients had acute rejection (8.3%) and two others underwent transplantectomy, one due a vascular thrombosis and another due to a non-functioning kidney.

Conclusions: Laparoscopic live-donor nephrectomy is safe in laparoscopic surgery experienced centers and it is associated to lower morbidity than conventional surgery. It has especially low complications and acute rejection episodes' rates, as well as a good graft function.

Keywords: Renal transplantation, live-donor, laparoscopic nephrectomy.

Introdução

A transplantação renal é o melhor tratamento para a insuficiência renal crónica terminal e o transplante de dador-vivo tem demonstrado ser superior ao convencional transplante de dador-cadáver¹. Apesar de amplamente praticada em todo o mundo, a nefrectomia associada à transplantação de dador-vivo é uma cirurgia envolta de algumas particularidades, principalmente porque remove um órgão saudável de uma pessoa sã, razão pela qual a abordagem tradicional tenha sido a cirurgia aberta, onde a maioria dos cirurgiões tem maior experiência. No entanto, desde a sua introdução em 1995, a nefrectomia de dador-vivo por via laparoscópica tem provado ser uma boa alternativa à nefrectomia aberta². É um procedimento que requer um elevado nível de experiência em técnicas

avanzadas de laparoscopia, pois não só é importante evitar complicações num dador saudável como preservar a melhor função de um órgão adquirido.

As vantagens de uma abordagem laparoscópica são óbvias: cirurgia menos agressiva, menor tempo de internamento, menos dor no pós-operatório, recuperação mais rápida e com melhor resultado estético. As desvantagens são, essencialmente, tempo de isquémia quente mais prolongado e maior probabilidade de complicações uretéricas e dos órgãos abdominais, principalmente cólon, baço e fígado. No entanto, tem sido provado em estudos prospectivos aleatorizados^{3,4} e retrospectivos não controlados^{5,6}, que a segurança e a função do enxerto são semelhantes em ambas as técnicas cirúrgicas, razão pela qual tem havido uma tendência crescente na adopção da abordagem laparoscópica, principalmente nos centros de referência em transplantação renal.

O objectivo deste trabalho é analisar os resultados desta técnica e avaliar a sua segurança numa série inicial de casos nos Hospitais da Universidade de Coimbra.

Material e Métodos

Analisámos, retrospectivamente, 24 transplantes renais de dador vivo realizados nos Hospitais da Universidade de Coimbra, cuja nefrectomia foi efectuada por via laparoscópica transperitoneal. O estudo decorreu entre Março de 2006, data do primeiro procedimento, até Maio de 2010. Todas as cirurgias foram realizadas com três portas e uma incisão de Pfannenstiel para remoção da peça operatória. Não se recorreu a cirurgia laparoscópica *hand-assisted* em nenhum dos casos. A idade média (\pm desvio padrão) do dador foi de $41,38 \pm 10,26$ anos e a do receptor de $33,58 \pm 12,94$ anos.

Em dois terços dos casos, a nefrectomia foi realizada do lado esquerdo. Todos os dadores foram submetidos a rigorosos exames complementares, incluindo angio-TAC abdominal para avaliação da anatomia arterial e venosa e do comprimento de cada vaso, e também cintigrafia renal com cálculo da taxa de filtração glomerular global e diferencial. Relativamente ao grau de parentesco entre dador e receptor, verificámos que, na maioria dos casos, os dadores eram pais (37,5%). Num terço das cirurgias, a doação foi efectuada entre irmãos, e nos restantes 29,2% dos casos foi realizada entre cônjuges. Quanto à técnica cirúrgica utilizada, o procedimento é realizado com duas salas operatórias contíguas a funcionar em simultâneo. Inicia-se com a nefrectomia laparoscópica de dador-vivo numa delas, enquanto na outra, um pouco depois, procede-se à cirurgia no receptor. A técnica de

nefrectomia laparoscópica é semelhante à utilizada nas restantes nefrectomias, com recurso a três trocates, sendo as principais diferenças a colocação de outro trocar para extracção da peça operatória, através da incisão de Pfannenstiel, a administração de 250 miligramas de manitol antes das laqueações vasculares e a extensa dissecação arterial e venosa, de modo a ter maior comprimento vascular. Toda a dissecação do espaço peri-renal, incluindo a laqueação do ureter, é efectuada também antes da laqueação do hilo, que corresponde à última etapa da cirurgia e é realizada com o rim já dentro do saco de extracção da peça, de modo a minimizar o tempo de isquémia quente e de modo a poder ser imediatamente removido. Por fim, o enxerto é analisado na banca, colocado em gelo e perfundido com solução de preservação celular - Celsior®, antes de ser transportado para a sala contígua, onde a segunda equipa cirúrgica já tem os vasos ilíacos isolados e se encontra pronta para prosseguir com a implantação do enxerto.

Resultados

Os resultados foram avaliados recorrendo à observação de vários parâmetros relativos à nefrectomia laparoscópica e à função do enxerto no receptor. Em relação à primeira, o tempo médio (\pm desvio padrão) de cirurgia foi de $130,83 \pm 33,09$ minutos, com uma mediana de 120 minutos, tendo sido mais prolongado nos primeiros doze casos, sem que a diferença fosse, contudo, clinicamente relevante ($138,3$ vs. $123,3$ minutos). O tempo médio (\pm desvio padrão) de isquémia quente foi de $2,89 \pm 1,13$ minutos, com uma mediana de 3 minutos. A hemorragia intra-operatória média foi de 204,55 mililitros e a mediana de 150 mililitros, sem nenhum caso de transfusão sanguínea. Não houve necessidade de conversão para cirurgia aberta em nenhum dos casos. Não houve lesões uretéricas ou intestinais, nem lacerações de órgãos intra-abdominais (tabela I). Ocorreu apenas uma complicação cirúrgica (4,2%), uma situação de hemorragia persistente no pós-operatório imediato com necessidade de laparoscopia exploradora e hemostase da veia gónadal (figura 1).

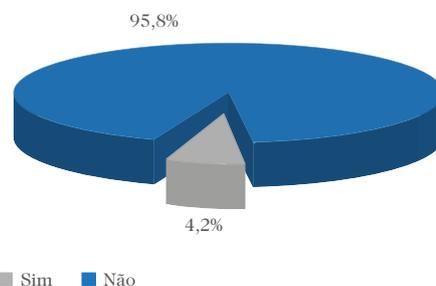


Figura 1) Complicações cirúrgicas da nefrectomia de dador-vivo.

O tempo médio (\pm desvio padrão) de internamento foi de $3,3 \pm 1,4$ dias, com uma mediana de 4 dias, incluindo o da cirurgia. Um terço dos doentes teve alta no segundo dia pós-operatório e outro terço no terceiro. A analgesia utilizada durante o internamento, nestes casos, consistiu num anti-inflamatório não esteróide (AINE) e num analgésico endovenoso, fixos, durante dois dias (incluindo o dia da cirurgia), o que é substancialmente mais leve do que a analgesia usada nos casos de nefrectomia convencional (opióide e AINE endovenosos durante 3 dias).

Relativamente aos receptores, houve quatro casos de complicações cirúrgicas (16,7%): um hematoma de médias dimensões, uma estenose e uma fístula uretérica precoces e uma trombose vascular (figura 2). Estes casos necessitaram de re-intervenção cirúrgica. Dois doentes tiveram episódios de rejeição aguda (8,3%) e outros dois foram submetidos a transplantectomia, um por trombose vascular irreversível e outro por rim nunca funcionante. A função inicial do enxerto foi favorável na maioria dos casos, com diurese imediata em 79,2% dos doentes. Uma função tardia foi observada em 12,5% das situações e enxerto não funcionante em 8,3% dos transplantados (figura 3). A função do enxerto ao longo do tempo foi avaliada pela creatinémia, cujos valores médios no 1º mês, 3º mês, 1º ano e 3º ano foram, respectivamente, de 1,67; 1,40; 1,27 e 1,63 mg/dl (tabela II).

Não houve mortalidade nesta série e o seguimento médio (\pm desvio padrão) dos doentes foi de $20,71 \pm 10,87$ meses.

Idade média dador (anos)	Isquémia quente (minutos)	Tempo cirurgia (minutos)	Hemorragia (ml)	Tempo internado (dias)
41,38 \pm 10,26	2,89 \pm 1,13	130,83 \pm 33,09	204,55 \pm 288,49	4,33 \pm 1,4

Tabela I) Resultados da cirurgia do dador (nefrectomia laparoscópica).

Idade média receptor (anos)	Creatinina 1 mês (mg/dl)	Creatinina 3 mês (mg/dl)	Creatinina 1 ano (mg/dl)	Creatinina 3 ano (mg/dl)
33,58 \pm 12,94	1,67	1,40	1,27	1,63

Tabela II) Função do enxerto durante o seguimento.

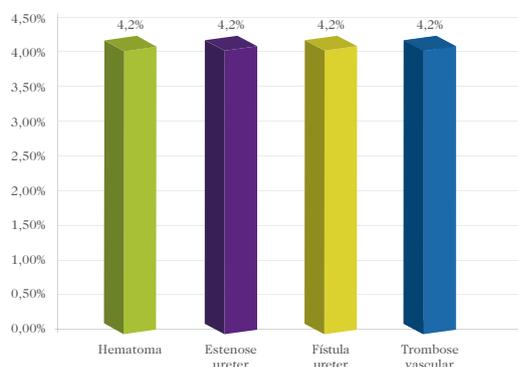


Figura 2) Complicações cirúrgicas no receptor.

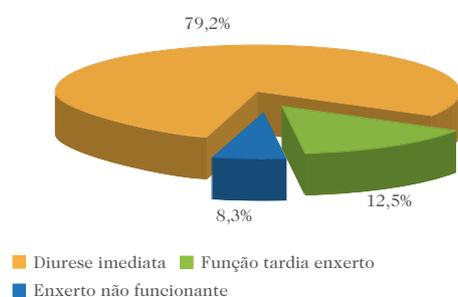


Figura 3) Função inicial do enxerto.

Discussão

A transplantação renal é o melhor tratamento para os doentes com insuficiência renal crónica terminal (IRCT) e tem demonstrado uma clara vantagem no que respeita à sobrevivência, qualidade de vida e custo-eficácia, quando comparado com a hemodiálise¹.

A cirurgia de transplante renal iniciou-se oficialmente em 1954, no Peter Bent Brigham Hospital em Boston, EUA, quando os médicos Joseph Murray, John Merrill e Hartwell Harrison realizaram, com sucesso, o primeiro procedimento entre gémeos univitelinos. No entanto, o verdadeiro início da transplantação renal está nos primórdios do século 20, com os trabalhos de anastomose vascular de Alex Carrel, em 1902, e o transplante de rim de porco no braço de um homem com insuficiência renal, por Jaboullais, em 1906.

Nestes cinquenta anos decorridos após a primeira intervenção, o transplante renal de dador-vivo tem demonstrado superioridade sobre a transplantação renal de dador-cadáver, sendo várias as vantagens. Primeiro, o tempo de isquémia fria é significativamente mais curto do que quando o órgão é colhido de um dador cadáver⁷. Segundo, os rins removidos de um dador vivo representam órgãos ideais de um dador saudável e sem patologias de relevo que poderiam interferir no resultado final, assegurando

do uma melhor função do enxerto e sobrevivência do receptor quando comparados com transplantes de dador-cadáver⁸. Terceiro, é conhecido o efeito deletério das inúmeras citocinas sanguíneas circulantes, provenientes do estado de morte cerebral de um dador-cadáver, sobre a função do enxerto, nomeadamente as lesões de isquémia-reperusão⁹. Isto porque a morte cerebral é uma situação de disfunção multiorgânica, com uma resposta inflamatória exuberante e que provoca reacções locais e sistémicas. Estas citocinas condicionam os resultados imediatos e à distância do transplante, com aumento da incidência de disfunção primária, função tardia e disfunção crónica do enxerto. Além disto, aumentam a imunogenicidade do enxerto, a resposta imunológica do receptor, tendo um efeito sinérgico com a idade e co-morbilidades do dador e é, na actualidade, um dos maiores desafios na transplantação clínica¹⁰. Finalmente, a quarta vantagem da transplantação renal de dador-vivo sobre a de dador-cadáver, é a redução do tempo de espera por parte do receptor na obtenção de um órgão, e, por isso, permite a realização do transplante mais precocemente, com as inegáveis vantagens da ausência de passagem pelas técnicas de substituição renal, nomeadamente, hemodiálise¹¹. Permite, inclusivamente, a transplantação *pre-emptive*, que é uma modalidade que programa a cirurgia do transplante de dador-vivo para uma determinada altura da IRCT e antes da necessidade da entrada em hemodiálise ou outra técnica substitutiva. As vantagens são ainda mais óbvias que no caso anterior: melhor sobrevida do enxerto e doente, menor morbilidade, principalmente cardiovascular e óssea, normalmente associadas ao tratamento dialítico crónico, e menor custo associado¹².

A nefrectomia de dador-vivo laparoscópica (NDVL) foi descrita pela primeira vez em 1995². A laparoscopia é extensamente utilizada em procedimentos cirúrgicos nas várias áreas anatómicas e é considerada um método menos invasivo do que a cirurgia convencional. No entanto, só deverá ser preferida se demonstrar os mesmos resultados relativamente à segurança e eficácia. A NDVL é uma situação particular e única, porque se realiza numa pessoa saudável, tornando-a, por isso, num procedimento exigente. Na realidade, a técnica cirúrgica deverá estar associada à menor morbilidade possível do dador e sem comprometer o resultado funcional do enxerto no receptor¹³, razão pela qual alguns cirurgiões, por razões de segurança, preferem a laparoscopia *hand-assisted*¹⁴. Outros optam pela via laparoscópica pura, quer transperitoneal, como acontece no nosso centro, quer retroperitoneal.

Com a introdução da NDVL, alguns centros aumentaram o número de transplantes de dador-vivo¹⁵⁻¹⁷, não só pela divulgação nos meios de comunicação

e por ligações a casos mediáticos, mas também pela menor morbidade e cicatrizes corporais mais favoráveis associadas. Efectivamente, nos EUA, em 2005, 83% de todas as nefrectomias de dador-vivo eram realizadas laparoscopicamente¹⁸. No nosso centro, e desde o seu início em 2006, todos os casos foram abordados por esta técnica. A razão de tão pequena amostra, de apenas 24 doentes, centra-se em questões essencialmente culturais, profundamente enraizadas na nossa população. Ao contrário do que sucede noutros países da Europa, sobretudo os nórdicos, onde os transplantes de dador-vivo podem atingir os 20% de toda a actividade nesta área, para não falar nos EUA, onde mais de metade dos transplantes renais actualmente são realizados recorrendo também a dador-vivo, no nosso país os números são desanimadores, correspondendo, na nossa série de 2000 transplantes renais, a apenas 3,6% do total de dadores de órgãos¹⁹. Este facto impede a existência de uma maior experiência acumulada e qualquer tipo de comparação com outros centros internacionais. Quando comparamos a nefrectomia de dador-vivo por cirurgia convencional e por laparoscopia, os estudos na literatura^{3,4,20-22} concluem que a NDVL se associa a menos dor no pós-operatório e a menos dias de internamento. Em relação à função e sobrevivência do enxerto, não se observaram diferenças significativas entre ambas as técnicas, o que tem tornado a via laparoscópica segura e eficaz, com um número de seguidores crescente e com mais potenciais dadores interessados nesta opção. Independentemente da escolha da técnica, o rim esquerdo é geralmente preferido pela maioria dos cirurgiões devido ao maior comprimento da veia renal, o que facilita a anastomose venosa. A escolha do rim direito deverá ser feita sempre que existam variações anatómicas vasculares relevantes, identificadas no estudo pré-operatório, apesar de ser cada vez mais frequente a utilização de rins com duas artérias, e uma função diferencial inferior, detectada no cintígrama renal, mantendo o princípio fundamental da preservação do melhor rim, em termos funcionais, no dador.

Uma questão que também é importante abordar, é a enorme preocupação inicial relativamente à NDVL. É um procedimento que poder-se-ia revelar pouco seguro e em que o tempo de isquemia quente mais prolongado poderia prejudicar a função do enxerto no pós-operatório. No estudo UNOS²³, realizado de 1999 a 2001, contabilizaram-se duas mortes por complicações peri-operatórias e um dador que ficou em estado vegetativo permanente devido a hipotensão decorrente de hemorragia intra-operatória. Os três casos ocorreram após NDVL, correspondendo a uma taxa de mortalidade de 0,63%. No entanto, estes dados não foram descritos nos

artigos de revisão mais recentes^{24,25}, significando que, tal como acontece noutras áreas, quando se introduz uma nova técnica, que é aliciante, existe uma tendência para apresentar dados favoráveis em detrimento dos mais negativos. Possivelmente, os programas de transplantação mundial não querem publicitar maus resultados e, provavelmente, os editores das revistas mais prestigiadas não vêm de modo favorável a publicação de artigos ou casuísticas que coloquem em dúvida procedimentos que estão na moda. Isto significa apenas que, relativamente à transplantação renal de dador-vivo e, mais especificamente, à NDVL, as complicações estão pouco divulgadas, pelo que seria benéfica a existência de um registo nacional e internacional de dadores-vivos, para partilha de experiências, reflexão acerca das complicações e avaliação dos resultados a longo prazo, mais do que reportar experiências individuais que envolvem períodos de seguimento curtos. No entanto, esta preocupação inicial foi sendo ultrapassada com a publicação crescente de séries demonstrando excelentes resultados.

Relativamente aos aspectos técnicos da NDVL, existem três opções diferentes: laparoscopia transperitoneal pura, laparoscopia *hand-assisted* e retroperitoneoscopia. Os proponentes da primeira opção advogam a agressão mínima implicada, uma maior experiência, adquirida noutros procedimentos urológicos, e um resultado cosmético mais favorável, estando particularmente indicado em dadores que valorizam este último aspecto. Os seguidores da laparoscopia *hand-assisted* acreditam que esta técnica é mais rápida de executar, mais segura e com menores taxas de conversão para cirurgia convencional, além de um tempo de isquemia quente significativamente inferior, quando comparado com a laparoscopia pura. Finalmente, os adeptos da retroperitoneoscopia, argumentam um melhor e mais fácil acesso ao hilo renal, com melhor exposição dos vasos, além de menos dor no pós-operatório e menor incidência de lesões associadas, nomeadamente intraperitoneais. Na essência, a escolha da técnica deve ser baseada na preferência e experiência da equipa cirúrgica. É um procedimento em que qualquer erro poderá ter consequências graves para um dador saudável, ou para o enxerto, comprometendo todo o processo e, por isso, deve ser uma intervenção meticulosa e o cirurgião deverá usar a técnica com que se sinta mais confortável.

Os nossos resultados são, globalmente, bons e semelhantes aos descritos na literatura. A nossa casuística é baixa, pelos motivos já mencionados. A opção pela técnica laparoscópica pura transperitoneal prende-se, essencialmente, pela nossa experiência prévia de nefrectomias radicais, totais e parciais,

pela mesma abordagem. Consideramos que obtivemos excelentes tempos operatórios, assim como tempos de isquemia quente comparáveis aos melhores descritos na literatura. Não pensamos que haja motivos para alterar a técnica cirúrgica. A média de internamento é ligeiramente superior à encontrada noutros estudos e justifica-se pela própria envolvimento que rodeia este acto e à complexidade entre dador e receptor. Relativamente às complicações cirúrgicas, obtivemos um resultado apreciável, sem necessidade de nenhuma conversão para cirurgia convencional e com apenas um caso de hemorragia *minor*, com necessidade de laparoscopia exploradora e hemostase.

A função do enxerto foi globalmente boa, com uma taxa de diurese imediata a rondar os 80%, uma taxa de função tardia do enxerto de 12,5% e, finalmente, uma elevada incidência (8,3%) de enxertos não funcionantes, um devido a complicações cirúrgicas e outro por razões desconhecidas. Quando comparando a nossa série a 1707 transplantados renais com menos de 65 anos²⁶, de dador-cadáver, constatamos uma taxa semelhante de diurese imediata e uma menor incidência de função tardia do enxerto. Quanto aos episódios de rejeição aguda, verificamos que, em caso de dador-vivo, o número é substancialmente mais baixo quando comparado aos de dador-cadáver (8,3% vs. 19,4%), confirmando os seus benefícios em termos imunológicos. De referir, ainda, que a função do enxerto foi estável ao longo do seguimento, reiterando a eficácia desta modalidade na transplantação renal. Por fim, a taxa de complicações cirúrgicas no receptor foi de 16,7%, semelhante às ocorridas na nossa série de 2000 transplantes renais¹⁹.

Conclusões

A nefrectomia de dador-vivo laparoscópica é um procedimento seguro e eficaz em centros com experiência em cirurgia laparoscópica e transplantação renal. Está associada a uma menor morbidade do que a cirurgia convencional, além de uma baixa taxa de complicações e uma boa função do enxerto.

Conflitos de Interesse

Todos os autores declaram que participaram no corrente trabalho e se responsabilizam por ele. Declaram, ainda, que não existem, da parte de qualquer um deles, conflitos de interesse nas afirmações proferidas no presente artigo.

Referências

- Ojo AO, Hanson JA, Meier-Kriesche H, et al. Survival in recipients of marginal cadaveric donor kidneys compared with other recipients and wait-listed transplant candidates. *J Am Soc Nephrol* 2001;12:589-97.
- Ratner LE, Ciseck LJ, Moore RG, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy. *Transplantation* 1995;60:1047-9.
- Shokeir AA. Open versus laparoscopic live donor nephrectomy: a focus on the safety of donors and the need for a donor registry. *J Urol* 2007;178:1860-6.
- Nanidis TG, Antcliffe D, Kokkinos C, et al. Laparoscopic versus open live donor nephrectomy in renal transplantation: a meta-analysis. *Ann Surg* 2008;247:58-70.
- Power RE, Preston JM, Griffin A, et al. Laparoscopic vs open living donor nephrectomy: a contemporary series from one center. *BJU* 2006;98:133-6.
- Wilson CH, Bhatti AA, Rix DA, et al. Comparison of laparoscopic and open donor nephrectomy: UK experience. *BJU* 2005;95:131-5.
- Rettkowski O, Hamza A, Markau S, et al. Ten years of laparoscopic living donor nephrectomy: retrospect and prospect from the nephrologist's point of view. *Transplant Proc* 2007;39:30-3.
- Alcaraz A, Rosales A, Guirado L, et al. Early experience of a living donor kidney transplant program. *Eur Urol* 2006;50:542-8.
- Requião-Moura LR, Durão Mde S, Tonato EJ, et al. Effects of ischemia and reperfusion injury on long-term graft function. *Transplant Proc* 2011;43:70-3.
- Kim IK, Bedi DS, Denecke C, Ge X, Tullius SG. Impact of innate and adaptive immunity on rejection and tolerance. *Transplantation* 2008;15:889-94.
- Andrés A. Indications and contraindications of living-donor kidney transplantation. *Nefrologia* 2010;30:30-8.
- Kessler M, Ladriere M, Giral M, et al. Does preemptive kidney transplantation with a deceased donor improve outcomes? Results from a French transplant network. *Transpl Int* 2011;24:266-75.
- Bachmann A, Wolff T, Ruzsat R, et al. Retroperitoneoscopic donor nephrectomy: a retrospective, non-randomized comparison of early complications, donor and recipient outcome with the standard open approach. *Eur Urol* 2005;48:90-6.
- Ruzsat R, Sulser T, Dickenmann M, et al. Retroperitoneoscopic donor nephrectomy: donor outcome and complication rate in comparison with three different techniques. *World J Urol* 2006;24:113-7.

15. Yuzawa K, Shinoda M, Fukao K. Outcome of laparoscopic living donor nephrectomy in 2007: national survey of transplantation centers in Japan. *Transplant Proc* 2009;41:85-7.
16. Yuzawa K, Kozaki K, Shinoda M, et al. Outcome of laparoscopic living donor nephrectomy: current status and trends in Japan. *Transplant Proc* 2008;40:2115-7.
17. Yuzawa K, Shinoda M, Fukao K. Outcome of laparoscopic live donor nephrectomy in 2005: national survey of transplantation centers in Japan. *Transplant Proc* 2006;38:3409-11.
18. Wright AD, Will TA, Holt DR, et al. Laparoscopic living donor nephrectomy: a look at current trends and practice patterns at major transplants centers across the United States. *J Urol* 2008;179:1488-92.
19. Eufrásio P, Parada B, Moreira P, et al. Surgical complications in 2000 renal transplants. *Transplant Proc* 2011;43:142-4.
20. Tooher RL, Rao MM, Scott DF, et al. A systematic review of laparoscopic live-donor nephrectomy. *Transplantation* 2004;78:404-14.
21. Merlin TL, Scott DF, Rao MM, et al. The safety and efficacy of laparoscopic live donor nephrectomy: a systematic review. *Transplantation* 2000;70:1659-66.
22. Handschin AE, Weber M, Demartines N, et al. Laparoscopic donor nephrectomy. *Br J Surg* 2003;90:1323-32.
23. Matas AJ, Bartlett ST, Leichtman AB, et al. Morbidity and mortality after living kidney donation, 1999-2001: survey of United States transplant centers. *Am J Transplant* 2003;3:830-4.
24. Tooher RL, Rao, MM, Scott DE, et al. A systematic review of laparoscopic live-donor nephrectomy. *Transplantation* 2004;78:404-14.
25. Giessing M. Laparoscopic living-donor nephrectomy. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19[Suppl 4]:iv36-iv40.
26. Eufrásio P, Moreira P, Parada B, et al. Renal transplantation in recipients over 65 year-old. *Transplant Proc* 2011;43:117-9.