

ALÇA INTESTINAL INVERTIDA COMO SUBSTITUTO DO URETER: ESTUDO EXPERIMENTAL EM CÃES ¹

URETER REPLACEMENT BY INVERTED ILEAL SEROMUSCULAR TUBE OR PATCH

Antonio F. D. Maynard²
Antonio Carlos Pereira Martins³
Tiago José Borelli-Bovo,⁴
Haylton Jorge Suaid³
Adauto José Cologna³
Silvio Tucci Junior³

RESUMO

Objetivo - Pesquisar a viabilidade da alça ileal invertida como substituto ureteral. **Métodos** - Quarenta cães foram divididos em 5 grandes grupos de 8 animais, cada um subdividido em 2 subgrupos de acordo com a data do sacrifício (I - sacrifício em 12-15 dias de pós-operatório, e II - 60 dias de pós-operatório). Nos grupos A e B fez-se a substituição ureteral parcial com selo de íleo invertido, após abertura lateral do ureter direito com 2 (Grupo A) ou 4 cm (Grupo B) de extensão. Nos demais grupos fez-se a substituição do segmento completo do ureter usando-se um tubo de íleo invertido de comprimento equivalente ao segmento do ureter ressecado com 2cm (Grupo C) e 6cm (Grupos D e E) de extensão. A mucosa ileal foi removida por raspagem ou diérese. A permeabilidade ureteral foi testada por urografia excretora e por exploração anatômica com cateter após o sacrifício. As peças foram estudadas histologicamente após preparação e coloração com hematoxilina-eosina. **Resultados** - O número de animais com urografia normal após o seguimento foi: A-2, B-2, C-3, D-2 e E- 2. A histologia revelou que a serosa ileal se reveste com urotélio, não como decorrência de metaplasia, mas do crescimento a partir da borda da mucosa ureteral. **Conclusão** - Conclui-se que o íleo invertido não é um bom substituto ureteral. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/acb>

Descritores – Substituto ureteral, tubo ileal seromuscular, lesão de ureter.

ABSTRACT

Objective - To investigate the outcome of ureter replacement with inverted seromuscular tube in dogs. **Methods** - 40 adult mongrel dogs were divided in 5 groups of 8 animals. Each group was divided in 2 subgroups: 1 – sacrifice on 12-15 postoperative days, and 2 – sacrifice on the 60th postoperative day). In group A ureter longitudinal incision 2cm long was sewed with an inverted ileal seromuscular patch 2cm long. In group B ureter incision and patch size were 4cm long. In the remaining groups a ureter segment was replaced by an inverted ileal seromuscular tube 2cm long (group C) or 6cm long (groups D and E). In all groups, except E, ileal mucosa was removed by a grasping maneuver with a scalpel. In group E the ileal mucosa was trimmed away by blunt dissection with a scissors. The ureter permeability was tested by an intravenous urogram, and after sacrifice by anatomic exploration with a catheter. All ureter segment removed through the necropsy were analyzed by histology after hematoxilin-eosin coloration. **Results** - The number of animals with normal urogram after the followup was: A – 2, B – 2, C – 3, D – 2 and E – 2. Histology revealed that ileal serosa was covered by ureteral mucosa grown

-
- 1 Trabalho realizado no Departamento de Cirurgia e Anatomia – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP.
 - 2 Professor Adjunto, Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Sergipe.
 - 3 Docentes da Divisão de Urologia da FMRP-USP.
 - 4 Médico Residente do HCFMRP-USP.

from the ureter buds. **Conclusion** - The inverted ileal seromuscular tube or patch does not work well for ureter replacement.

Key words – Ureter replacement, ileal seromuscular tube, ureter injury

INTRODUÇÃO

Na prática urológica deparamo-nos não raramente com perdas ureterais sérias. Para evitar a nefrectomia tem-se tentado nos últimos 90 anos o reparo ou a substituição do ureter por próteses, tecidos biológicos tubulares ou não e autotransplante^{1,2,3,4}.

Dentre as próteses, várias substâncias sintéticas foram testadas como o polietileno⁵, o silicone², o teflon⁶, e o gore-tex⁷, com resultados variáveis mas geralmente insatisfatórios devido a cristalização de sais, deiscência das anastomoses, ausência de peristaltismo ou obstrução.

Vários tecidos biológicos não vascularizados também foram testados com resultados insatisfatórios: veia safena³, segmentos arteriais⁸, segmentos ureterais autólogos e homólogos¹ e esponja de colágeno⁹. Resultados mais animadores foram conseguidos com mucosa vesical tubulizada para substituição de segmentos de até 1,5cm de ureter⁴, com selos de peritônio¹⁰ e veia umbilical heteróloga¹¹.

Dentre os tubos biológicos vascularizados a trompa de Falópio não ofereceu bons resultados¹² enquanto os obtidos com o apêndice cecal são controversos¹³. Um método efetivo e capaz de substituir o ureter em sua porção distal é pela tubulização de um retalho vesical conhecido pelo nome de técnica de Boari, mas proposta originalmente por Van Hook¹⁴. O uso de alça ileal para substituição ureteral foi proposto inicialmente por Fenger (1894) mas primeiramente realizada por Boari (1894) em cães¹⁵. Mas, foi somente na década de 1950 que esta técnica se consolidou como método válido para substituição parcial ou total do ureter^{16,17,18}. Entretanto, várias são as desvantagens mencionadas na literatura a respeito da utilização deste substituto ureteral, entre eles a formação de cálculos pela produção de muco, infecção urinária de repetição, refluxo vésico-íleo-renal, estenoses e absorção de eletrólitos e catabólitos protéicos urinários^{18,19}. Em razão dessas complicações várias modificações foram propostas, como a ressecção parcial da parede ileal para redução do calibre ileal²⁰ e a construção de válvula anti-refluxo por intussuscepção ileal²¹, com resultados relatados como favoráveis. Outras tentativas experimentais foram feitas, como o uso do íleo invertido²² e do tubo

seromuscular ileal cruento (com remoção da mucosa) mas com resultados insatisfatórios ou controversos²³.

Conclui-se, portanto, que ainda não se encontrou um substituto ureteral satisfatório, pois os métodos disponíveis ou apresentam complicações importantes ou não foram totalmente estudados, como é o caso do íleo invertido. O presente estudo foi realizado no intuito de verificar a viabilidade ou não desta técnica, quer como selo ou tubo de variados comprimentos.

MÉTODOS

Grupos experimentais

Quarenta cães adultos mestiços de ambos os sexos, com peso variável entre 14 e 16kg, foram divididos ao acaso em 5 grandes grupos de 8 animais. Cada um desses grupos foi subdividido em 2 subgrupos de acordo com a data de sacrifício (subgrupo I com sacrifício em 12-15 dias de pós-operatório, e II com 60 dias de pós-operatório). Nos grupos A e B fez-se a substituição ureteral parcial com selo de íleo invertido, após abertura lateral do ureter direito com 2 (Grupo A) ou 4 cm (Grupo B) de extensão. Nos demais grupos fez-se a substituição do segmento completo do ureter usando-se um tubo de íleo invertido de comprimento equivalente ao segmento do ureter ressecado com 2cm (Grupo C) e 6cm (Grupos D e E) de extensão. Em todos os animais excetuando os do Grupo E, antes da confecção do selo, ou tubo, a mucosa intestinal foi removida por raspagem com lâmina de bisturi. No Grupo E a mucosa foi removida por diérese com tesoura.

Preparo pré-operatório/ anestesia.

Todos os animais foram submetidos a jejum pré-operatório de 12 horas antes da cirurgia. Aqueles sorteados para o sacrifício aos 60 dias de pós-operatório (subgrupos II) submeteram-se a urografia excretora com paraaminobenzoato sódico 50%, 1ml/kg por via endovenosa, imediatamente antes do ato operatório. Para o ato cirúrgico os cães foram anestesiados por via endovenosa com nembutal sódico na dose de 30mg/kg, entubados com sonda endotraqueal e submetidos a ventilação controlada.

Técnica cirúrgica

Todos os animais foram submetidos a laparotomia mediana xifo-púbica. O 1/3 médio do ureter direito foi dissecado e isolado. Em seguida, isolou-se o segmento de íleo terminal preservando-se a vascularização. O trânsito intestinal foi reconstruído por anastomose íleo-ileal término-terminal com pontos separados de algodão

3-0. O segmento ileal isolado foi então aberto longitudinalmente na borda anti-mesentérica. A mucosa ileal foi removida por raspagem com lâmina de bisturi ou por ressecção com tesoura usando-se como referência o plano submucoso. Nos grupos A e B o ureter foi aberto longitudinalmente na extensão apropriada, e o defeito ureteral foi reconstruído com selo confeccionado com o íleo isolado previamente, usando-se pontos separados de catgut 4-0 cromado. Nos demais grupos, usou-se o íleo para confecção de um tubo modelado sobre um catéter de polietileno nº 116, suturado com pontos contínuos de catgut 4-0. O comprimento deste tubo foi ajustado conforme o tamanho do segmento do ureter ressecado, e em seguida o tubo foi usado para substituir o segmento ureteral removido, tomando-se o cuidado de respeitar o sincronismo peristáltico das estruturas, empregando-se pontos separados de catgut 4-0 cromado para a sutura dos cabos proximal e distal. Em todos os grupos, o íleo foi colocado em posição invertida, ou seja, a serosa ileal ficou voltada para a luz ureteral. Nos grupos C, D e E o cater de polietileno foi deixado moldando o tubo ileal. O passo final consistiu no fechamento da parede abdominal por planos. Nos subgrupos I deixou-se o catéter de polietileno moldando o ureter até o momento do sacrifício dos animais. Nos subgrupos II não se deixou catéter moldando o ureter.

Pós-operatório

Todos os animais receberam nos primeiros 5 dias trimexazol intramuscular na dose diária de 30mg de sulfá e 6mg de trimetropima por kg de peso. Após a cirurgia os animais receberam dieta líquida por 24h e daí em diante ração comercial *ad libitum*.

Sacrifício

Na data do sacrifício os animais foram anestesiados com nembutal sódico na dose de 30mg/kg, endovenoso, e em seguida receberam éter sulfúrico por via endovenosa até a parada cardiorespiratória. Realizou-se então a necrópsia para estudo da cavidade abdominal, da permeabilidade do ureter direito e obtenção de material para estudo histológico após fixação em formol a 10%, inclusão em parafina e coloração em hematoxilina e eosina de secções de 5 micra de espessura.

Imediatamente antes do sacrifício, os cães dos subgrupos II foram submetidos à urografia controle.

Análise estatística

A análise de variáveis categóricas como a patência da anastomose ureteral ou existencia ou não de

hidroureter foi feita pelo teste exato de Fisher, considerando-se nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Evolução clínica

A observação diária foi semelhante quanto a recuperação anestésica, início da movimentação e aceitação de dieta nos diversos grupos.

Achados macroscópicos e urográficos

Grupo A

À necrópsia encontrou-se obstrução ureteral completa em 2 dos 8 animais estudados. A análise macroscópica e a urografia mostraram dilatação leve ou moderada do ureter direito em 4 animais e trato urinário normal em 2 cães, sendo 1 após 15 dias de evolução (AI) e 1 após 60 dias (AII).

Grupo B

No subgrupo BI notou-se obstrução ureteral com hidronefrose grave e abscesso retroperitoneal em 1 cão. Hidronefrose discreta foi observada em 2 animais, um dos quais apresentava deiscência parcial da anastomose uretero-ileal e coleção de urina encistada.

No subgrupo BII observou-se obstrução ureteral completa e hidronefrose em 1 animal. Nos demais, o ureter estava pérvio mas 2 dos 3 cães exibiram hidronefrose discreta sendo que uma pequena coleção de muco para-ileal. No cão restante a urografia excretora foi normal.

Grupo C

Todos os animais do subgrupo CI apresentavam ureter patente, mas em 2 deles a urografia revelou hidronefrose moderada. Um cão apresentava urografia normal. Em todos constatou-se também coleção de muco para-ileal.

No subgrupo CII ocorreu obstrução ureteral com hidronefrose grave em 2 cães e nos outros dois a urografia foi normal. Em 3 animais deste subgrupo havia coleção de muco justa ileal.

Os cateteres de polietileno migraram e foram encontrados na cavidade vesical de todos animais.

Grupo D

No subgrupo DI, houve obstrução ureteral e hidronefrose em apenas um animal; nos demais, 2 apresentaram hidronefrose discreta e 1 exibiu rim direito

normal. No subgrupo DII 1 animal apresentou obstrução ureteral com hidronefrose acentuada, 2 revelaram hidronefrose moderada e 1 rim normal.

Neste grupo o cateter de moldagem também migrou para a bexiga em 7/8 animais.

Grupo E

Nenhum dos animais do subgrupo EI apresentou hidronefrose embora em 3 deles se tenha notado discreto hidroureter. No subgrupo EII, um cão apresentou exclusão renal, 1 hidronefrose grave, 1 hidronefrose discreta e 1 rim normal.

Neste grupo o cateter de polietileno migrou para a bexiga em 5 cães, em 2 a migração ocorreu para o ureter à montante e em 1 manteve-se bem posicionado moldando o tubo ileal.

Exame histopatológico

Os achados histológicos nos grupos A e B revelam infiltrado inflamatório tipo pielonefrite ou focos de infiltrado inflamatório crônico intersticial na maioria dos cães (10 em 16). Quanto à parede do selo ileal, notou-se epitelação da face voltada para a luz do trato urinário em todos os cães, sendo completa em 12 e incompleta nos demais. Notou-se que a epitelação era completa nas extremidades do selo, associada a ausência ou lentidão do processo de epitelação na área central. Na face externa do selo, encontrou-se extensa regeneração de mucosa, com áreas císticas de muco e intenso processo inflamatório crônico em 12 animais.

Nos grupos C e D, 14 animais evidenciaram pielonefrite, não destoando dos grupos anteriores. Ocorreu epitelação total da face luminal do tubo ileal, com mais de 3 camadas de células transitórias, em 5 animais, e nos demais a epitelação foi parcial. Na face externa do tubo ileal ocorreram focos de regeneração da mucosa intestinal em 14 cães e cistos de muco.

O grupo E evidenciou epitelação parcial da luz ileal em todos os animais, sendo que externamente não ocorreu regeneração da mucosa ileal ou formação de cistos de muco.

Análise Estatística

A análise estatística comparando os diversos grupos quanto a existência de hidroureter ($p > 0,05$) e a permeabilidade ureteral ($p > 0,05$) não mostrou diferença significativa.

DISCUSSÃO

A reconstrução ureteral com selo invertido de alça vascularizada de 2cm de comprimento não mostrou

bons resultados, pois apenas 2 de 8 animais operados apresentaram trato urinário normal no pós-operatório, sendo 1 no 15º dia e outro no 60º dia. Como a obstrução mecânica foi demonstrada em apenas 2 cães deste grupo, depreende-se que em 6 deles havia subestenose ureteral na região do selo ou menos provavelmente obstrução parcial funcional. No grupo B, com selo invertido de 4cm de extensão os resultados foram semelhantes, constatando-se trato urinário normal em apenas 3/8 dos cães. Tais dados são de difícil confronto com a literatura, muito embora Kendall & Karafin (1969)²⁴ tenham relatado patência em 100% dos ureteres (apesar de 30% apresentarem dilatação) em pesquisa com 20 cães em que se fez reparação de ureterotomia de 1,5 a 4cm de extensão usando a face seromuscular de alça delgada ou grossa, sem a descontinuidade do trânsito intestinal.

O achado histológico de epitelação completa nas extremidades do selo ileal, nos grupos A e B, associada à ausência ou lentidão na área central, é altamente sugestivo que o processo de epitelação não é decorrente de metaplasia, mas do crescimento do epitélio ureteral sobre a base de serosa ileal. Esta observação constatada no subgrupo BI (cães sacrificados no 15º dia de pós-operatório) provavelmente se deve ao maior comprimento do selo. Nada obstante, deve-se assinalar que em todos os animais do subgrupo BII, com evolução de 60 dias, todos os selos de 6cm estavam completamente epitelizados. Este achado corrobora a recomendação de Shoemaker (1955)²² de manutenção de cateter de moldagem por mais de 14 dias para permitir crescimento epitelial adequado, prevenindo assim estenoses ao nível do enxerto.

A epitelação dos tubos ileais reproduziu o observado com os selos. Observou-se maior facilidade de epitelação nos enxertos mais curtos, pois quando se avaliou histologicamente tubos ileais de 2 cm (grupo C) a epitelação foi total em 4/6 cães enquanto no grupo D (6 cm) a epitelação foi total em 1/7 cães. Nos casos onde a epitelação foi incompleta, principalmente nos do grupo E, em sua totalidade, notou-se por meio de corte longitudinal que a epitelação foi total nos locais mais próximos à anastomose uretero-ileal, sendo que nas porções mais centrais, foram observados apenas focos iniciais do processo de epitelação.

Nos grupos onde se substituiu o ureter por tubo ileal invertido, notou-se que nos cães onde houve obstrução da luz ureteral o tubo de moldagem havia migrado mostrando que, ao contrário do observado nos grupos de selo ileal, onde não foi utilizado tubo de moldagem após o término da sutura, a ausência do tubo favorece a estenose cicatricial. A urográfica

excretora dos grupos com tubo ileal mostrou que somente 1 animal do grupo CI, 2 do CII, 2 do DI, 1 do DII, 1 do EI e 1 do E II apresentavam trato urinário normal. Esses resultados não são favoráveis e não recomendam o método.

Em relação ao muco observado, notou-se que a não ocorrência de coleção de muco no Grupo E indica que a dissecação romba foi mais eficiente que a curetagem para a remoção de mucosa ileal sendo o processo recomendado ao se usar íleo invertido.

A variação do comprimento do tubo ileal invertido foi idealizada no sentido de se avaliar se os resultados seriam afetados por este parâmetro. Nos trabalhos de Shoemaker & Bower (1955)²⁵ foram utilizados longos tubos ileais invertidos anastomosados diretamente no bacinete e na bexiga, sendo que a maioria dos cães apresentou estenose da anastomose proximal atribuída à remoção precoce do cateter ureteral e à irritação provocada pela urina na serosa ileal. Neste estudo apresentado, observou-se estenose cicatricial em 2/4 dos cães com tubos de 2cm, em 2/4 com tubo de 6cm (D II) e em 1/4 com tubos de 6 cm (E II). Esses dados sugerem que o comprimento do tubo não é fator fundamental para estenose cicatricial e que a manutenção do cateter ureteral por 15 dias seria suficiente para garantir a patência tubular e das anastomoses em pelo menos 50 % dos casos ao final de 2 meses.

CONCLUSÕES

A substituição ureteral por íleo invertido permite as chegar às conclusões seguintes: 1 - a serosa ileal é recoberta por urotélio na maioria dos cães em período variável de 15 a 60 dias; 2 - o urotélio neo-formado é resultado de crescimento epitelial sobre a serosa do íleo invertido; 3 - Ocorre obstrução mecânica ou funcional em proporção significativa de casos o que descredencia o íleo invertido como substituto ideal do ureter.

REFERÊNCIAS

1. Harvard BM, Camilleri JA, Nadig PW, Glenn JF. Experimental transplantation of freeze-dried homologous and autologous ureteral segments. *J Urol* 1961; 86: 385-9.
2. Dufour B, Auvert J. Le remplacement de l'uretère par une prothèse d'elastomère de silicone. *J Urol Nephrol* 1971; 77: 441-50.
3. Rosenberg ML, Dahlen GA. Autogenous vein grafts and venous valves in ureteral surgery: an experimental study. *J Urol* 1953; 70: 434-6.
4. Hovnanian AP, Kingsley IA. Reconstruction of the ureter by free autologous bladder mucosa graft. *J Urol* 1966; 96: 167-73.

5. Hardin CA. Experimental repair of ureters by polyethylene tubing and ureteral and vessel grafts. *Arch Surg* 1954;68:57-61.
6. Warren JW Jr, Coomerr T, Fransen H. The use of teflon grafts for replacement of ureters. *J Urol* 1963; 89: 164-6.
7. Varady S, Friedman E, Yap WT, Lage A, Richie J. Ureteral replacement with a new synthetic material: Gore-Tex. *J Urol* 1982; 128: 171-5.
8. Itiberê, JLM, Brenner S, Goto M, Netto AGF, Arruda RM. Emprego de enxertos arteriais conservados em álcool na substituição do ureter. Estudo experimental. *Rev Paul Med* 1959; 54: 25-8.
9. Tachibana M, Nagamatsu RG, Addonizio JC. Ureteral replacement using collagen sponge tube grafts. *J Urol* 1985; 133: 866-9.
10. Thuroff JW, Hutschenreiter G, Froneberg D, Hohenfellner R. Transplantation of free peritoneal patch in surgery of the renal pelvis and ureter. *Eur Urol* 1981; 7: 746-57.
11. Klippel KF, Hohenfellner R. Umbilical vein as ureteral replacement. *Invest Urol* 1979; 16: 447-50.
12. Schein CJ, Sanders AR, Hurwitt ES. Experimental reconstruction of ureters. Substitution with autogenous pedicled Fallopian tube grafts. *AMA Arch Surg* 1956; 73: 47-53.
13. Masson JC, Mariano A. Remplacement de l'uretère pelvien gauche par l'appendice. *J. Urol. Nephrol* 1973; 79: 900-4.
14. Boxer RJ, Johnson SF, Herich RM. Ureteral substitution. *Urology* 1978; 12: 269-78.
15. Hovnanian AP. Ureteral replacements. *Surg Gynecol Obst* 1972; 135: 801-10.
16. Amin HA. Experience with the ileal ureter. *Br J Urol* 1976; 48: 19-26.
17. Baum WC. The clinical use of terminal ileum as a substitute ureter. *J Urol* 1954; 72: 16-33.
18. Goodwin WE, Winter CC, Turner RD. Replacement of the ureter by small intestine: clinical application and results of the ileal ureter. *J Urol* 1959; 81: 406-18.
19. Fritzsche P, Skinner DG, Crave JD, Goodwin WE. Long-term radiographic changes of the kidney following the ileal ureter operation. *J Urol* 1975; 114: 843-7.
20. Swenson O, Fisher JH, Cendron J. Megaloureter: investigation as to the cause and report on the newer forms of treatment. *Surgery* 1956; 40: 223-33.
21. Turner RD, Goodwin WE. Experiments with intussuscepted ileal valve in ureteral substitution. *J Urol* 1959; 81: 526-9.
22. Shoemaker WC. Reversed seromuscular grafts in urinary tract reconstruction. *J Urol* 1955; 74: 453-78.
23. Torbey K, Leadbetter WF. The use of the seromuscular layer of an ileal loop for ureteral replacement. *J Urol* 1962; 88: 746-57.
24. Kendall RA, Karafin L. Seromuscular ureteroplasty. *J Urol* 1969; 101: 28-32.
25. Shoemaker WC, Bower R. The surgical reconstruction of the ureter by anew technique. *S Forum* 1955; 615-19.

Endereço para correspondência:

Antonio Carlos Pereira Martins

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP, Divisão de Urologia

Av. Bandeirantes nº 3900, Ribeirão Preto, SP

CEP- 14048-900

e-mail : acpmartins@convex.com.br