

Técnicas Dialíticas na Insuficiência Renal Aguda

Sandra Rocha¹, Antonio Aguilar¹, Conceição Mota¹, M. Sameiro Faria¹, Teresa Costa¹, Carmen Carvalho²,
Fernanda Marcelino², Céu Mota², Paula Rocha², Elói Pereira¹, Carlos Duarte²

RESUMO

A insuficiência renal aguda (IRA) é uma situação rara em idade pediátrica, podendo surgir aliada a variadas condições clínicas. Quando as medidas de suporte não são suficientes para o controlo da IRA, torna-se necessário o início de terapêutica de substituição da função renal.

Objectivo: Analisar as indicações e complicações dos diferentes métodos de diálise aguda nos doentes internados na Unidade de Cuidados Intensivos e/ou no Serviço de Nefrologia Pediátrica do Hospital Maria Pia.

Doentes e métodos: Foi efectuada um estudo retrospectivo dos doentes com IRA que necessitaram de tratamento substitutivo da função renal entre Janeiro de 1990 e Dezembro de 2004. Analisaram-se aspectos clínicos e laboratoriais, indicações e complicações do procedimento dialítico e evolução dos doentes. Foi analisado também, o número anual de doentes tratados com diálise aguda no Hospital.

Resultados. O estudo incluiu 29 crianças com idades compreendidas entre 1 e 15 anos, dos quais onze (37,9%) tinham menos de 12 meses de idade (6 recém nascidos).

A sépsis foi a condição subjacente à IRA em 11 (37,9%) doentes, sendo predominante no grupo de recém nascidos. O síndrome hemolítico urémico foi a etiologia de IRA em 10 (34,5%) lactentes e crianças.

A diálise peritoneal foi a modalidade dialítica mais frequentemente utilizada (65,5%), seguida da hemodiálise intermitente (31%) e hemodiafiltração venovenosa contínua (3,4%). As técnicas dialíticas mostraram-se seguras e eficazes, embora com algumas complicações inerentes ao método dialítico, as quais foram resolvidas com sucesso. A mortalidade dos doentes foi de 17,2%, o que é um resultado bastante satisfatório quando comparada a outras séries.

A evolução através dos anos do número de doentes submetidos a diálise aguda caracterizou-se por um aumento do número de casos. Nos últimos 5 anos foram tratados 16 dos 29 doentes, observando-se um investimento recente destas técnicas em recém-nascidos, incluindo prematuros de baixo peso.

Conclusões: Verifica-se um aumento crescente de técnicas dialíticas nos doentes com IRA, as quais se têm mostrado eficazes e seguras. Destaca-se o seu uso em recém nascidos e prematuros de baixo peso com bons resultados. A diálise peritoneal permanece a técnica mais utilizada entre nós, contudo reconhecemos as vantagens das técnicas dialíticas extracorporais contínuas o que tem motivado um investimento recente neste tipo de tratamento dialítico.

Palavras-chave: Insuficiência renal aguda, diálise, criança

Nascer e Crescer 2006; 15(2): 71-76

INTRODUÇÃO

A incidência da IRA na infância é difícil de determinar. No período neonatal pode ser uma situação clínica subvalorizada, em virtude de uma retenção azotada significativa poder coe-

xistir com uma diurese adequada. Nos restantes grupos etários é uma situação pouco frequente^(1,2). A IRA pode ocorrer como condição isolada ou associada a falência multiorgânica⁽¹⁾. É caracterizada pelo rápido declínio da taxa de filtração glomerular (TFG) num período de horas ou dias, com retenção plasmática de ureia e creatinina e alteração do equilíbrio hidro-electrolítico e ácido-base. Dependendo da gravidade da redução da TFG e do grau de reabsorção tubular, a IRA pode ser oligúrica ou não oligúrica. De acordo com o seu mecanismo de formação, a IRA é tradicionalmente categorizada nas formas pré-renal, renal intrínseca, ou pós-renal (obstrutiva), existindo diferenças, em termos de etiologia, entre recém-nascidos e crianças mais velhas⁽²⁻⁴⁾. A IRA na infância é habitualmente reversível, com recuperação da função renal⁽⁵⁾. Quando as medidas conservadoras não são suficientes para o controlo da IRA, é inevitável o início de uma terapêutica substitutiva da função renal por métodos dialíticos. Os mais utilizados são a diálise peritoneal aguda (DP), a hemodiálise intermitente (HD) e as técnicas dialíticas extra-corporais contínuas, nomeadamente a hemofiltração venovenosa contínua (HVVC) e a hemodiafiltração venovenosa contínua (HDFVVC)^(1,6-8). A escolha da modalidade dialítica a utilizar depende principalmente do tipo e gravidade da patologia, da experiência no manuseamento das diferentes técnicas dialíticas, assim como das suas vantagens ou desvantagens, face a situações clínicas particulares. A DP é habitualmente considerada uma técnica simples, que não necessita de equipamento sofisticado nem de uma equipa especializada para a sua execução. A sua maior vantagem é não ne-

¹ Serviço de Nefrologia Pediátrica – Hospital de Crianças Maria Pia, Porto

² Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais e Pediátricos – Hospital de Crianças Maria Pia, Porto

cessitar nem de anticoagulação, nem de acesso vascular, podendo ser utilizada em doentes hemodinamicamente instáveis^(3,9). É uma técnica efectiva em todas as idades, incluindo nos recém-nascidos⁽¹⁰⁻¹³⁾. A HD é uma técnica caracterizada pela rápida remoção de toxinas urémicas e ultrafiltração eficaz. É, no entanto, de difícil aplicação em doentes hemodinamicamente muito instáveis e é tecnicamente complexa em recém-nascidos e crianças pequenas^(3,4,14). A HVVC e a HDFVVC são técnicas contínuas que permitem um melhor controlo metabólico e de volume. São modalidades ideais para doentes com instabilidade vascular e hipotensão tendo a sua popularidade aumentado nas unidades de cuidados intensivos pediátricos^(3,4,6). Nos doentes com sépsis ou falência multiorgânica este tipo de tratamento apresenta como vantagem adicional a remoção de citocinas. Além disso, com a ultrafiltração contínua de líquidos, a restrição hídrica pode ser evitada, permitindo maior aporte de fluidos para suporte nutricional entérico ou parentérico. Como contrapartida, tal como na HD, são fundamentais os cateteres vasculares com lúmen adequado para a obtenção de um débito sanguíneo eficaz e a anticoagulação do circuito sanguíneo extracorporeal. Para o sucesso deste tipo de técnicas, é imprescindível uma equipa médica e de enfermagem preparada e experiente^(6,14).

Neste estudo foi efectuada a análise das crianças com IRA, internadas na Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais e Pediátricos e/ou Serviço de Nefrologia Pediátrica do Hospital de Crianças Maria Pia submetidos a diálise aguda. Foram avaliados parâmetros clínicos e laboratoriais que motivaram o início da diálise, complicações do tratamento dialítico e evolução dos doentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo constou da avaliação retrospectiva de doentes com IRA que necessitaram de tratamento substitutivo da função renal, no período compreendido entre 1 de Janeiro de 1990 e 31 de Dezembro de 2004. Os dados foram obtidos pela consulta dos processos clínicos e obedecendo ao preenchimento

de um protocolo detalhado, onde foram registadas as seguintes variáveis: aspectos demográficos e antropométricos como identificação do doente, sexo, idade, raça, proveniência, peso; aspectos clínicos como débito urinário (oligúria definida como débito urinário <1 ml/Kg/hora), tensão arterial avaliada em função dos percentis para sexo, idade e estatura (hipotensão arterial P<P5, hipertensão arterial P≥P95), condições clínicas subjacentes à IRA e evolução clínica; parâmetros laboratoriais tais como creatinina, ureia, sódio, potássio, cálcio, bicarbonato e pH sanguíneos; necessidade de suporte ventilatório e de drogas vasopressoras; indicação para diálise aguda (azotemia, oligúria, acidose metabólica intratável, hipercaliemia e sobrecarga de volume); modalidade dialítica utilizada; tipo de cateter peritoneal ou cateter venoso central (CVC) utilizado; duração do tratamento substitutivo e complicações relacionadas com a técnica dialítica (infecciosas, trombóticas ou hemorrágicas e complicações mecânicas decorrentes de obstrução ou disfunção do cateter).

Foi avaliada, também, a evolução através dos anos do número de doentes tratados com diálise aguda no Hospital, tendo sido os doentes subdivididos em 2 grupos: os que apresentaram idade inferior ou igual a 12 meses e os que tinham idade superior a 12 meses na data do episódio de IRA.

RESULTADOS

Das 29 crianças estudadas, 6 (20,7%) eram recém-nascidos, 5 dos quais prematuros (destes, 2 apresentavam extremo baixo peso). No Quadro I descrevem-se algumas características dos doentes submetidos a terapêutica dialítica, incluindo proveniência, sexo, idade e peso. A maioria das crianças que efectuaram diálise aguda foi procedente de outros hospitais, alguns dos quais tinham sido transferidos para o Hospital Maria Pia por IRA com necessidade eventual de tratamento substitutivo. A mediana da idade foi de 35 meses (intervalo: 1 dia a 15 anos) e a mediana do peso foi de 18 kg (intervalo: 530 g a 58,2 kg). Das crianças observadas 27 (93,1%) eram de raça caucasiana e 2 (6,9%) de raça negra.

A condição subjacente à IRA mais frequente foi a sépsis em 37,9%, seguida do síndrome hemolítico urémico em 34,5% dos casos. A sepsis foi mais frequentemente associada à IRA em recém-nascidos (83,3% dos recém-nascidos), enquanto o síndrome hemolítico urémico foi uma etiologia frequente de IRA nas crianças e lactentes. O diagnóstico subjacente à IRA, algumas características clínicas associadas (débito urinário, tensão arterial, necessidade de agentes vasoativos, ventilação mecânica), número de indicações de diálise e sua relação com a sobrevida dos doentes estão representados no Quadro II.

Quadro I – Características dos pacientes submetidos a tratamento dialítico.

Características		n	(%)
Proveniência	Hospitais distritais	14	48,3
	Hospitais centrais	9	31,0
	Hospital Maria Pia	5	17,2
	Hospital de Bissau	1	3,4
Sexo	Masculino	16	55,2
	Feminino	13	44,8
Idade	<1 m	6	20,7
	≥1<12 m	5	17,2
	≥12<60 m	8	27,6
	≥60 m	10	34,5
Peso	<10 Kg	9	31,0
	≥10<20 Kg	6	20,7
	≥20 Kg	14	48,3

Quadro II - Diagnósticos e condições associadas e a sua relação com a sobrevida dos pacientes submetidos a tratamento dialítico.

Características		n	(%)	Sobre-vida n	(%)
Diagnóstico	Sépsis	11	37,9	8	72,7
	Síndrome hemolítico urémico	10	34,5	9	91,0
	Doenças glomerulares	3	10,3	3	100,0
	Cardiopatía congénita	2	6,9	1	50,0
	Intoxicação medicamentosa	1	3,4	1	100,0
	Mordedura de víbora	1	3,4	1	100,0
	Miosite/rabdomiólise	1	3,4	1	100,0
Débito urinário	Oligúria	24	82,8	19	79,2
	Normal	5	17,2	5	100,0
Tensão arterial	Hipotensão	12	41,4	7	58,3
	Normal	7	24,1	7	100,0
	Hipertensão	10	34,5	10	100,0
Suporte ventilatório	Sim	12	41,4	9	75,0
	Não	17	58,6	15	88,2
Agentes vasoactivos	Sim	15	51,7	11	73,3
	Não	14	48,3	13	92,9
Nº de Indicações para diálise	1	1	3,4	1	100,0
	2	10	34,5	9	90,0
	≥3	18	62,1	14	77,7

duração do tratamento dialítico foi inferior a dez dias em 16 crianças (55,2%). A distribuição das complicações associadas à técnica dialítica está representada na Figura 1, sendo as complicações mecânicas relacionadas com o cateter peritoneal e o CVC as mais frequentemente encontradas. Apesar de um número relativamente alto de complicações, todas elas foram resolvidas com sucesso, não havendo mortalidade associada à técnica dialítica.

Seis doentes evoluíram para insuficiência renal crónica (IRC), quatro dos quais ficaram em estágio V de IRC (taxa de filtração glomerular inferior a 15 ml/min/1,73 m²). Em 17 doentes (58,6%) verificou-se recuperação completa da função renal.

Morreram 5 doentes. Três eram recém-nascidos, com pesos ao nascimento respectivamente de 530 gramas, 780 gramas e 1170 gramas, tendo ocorrido falência multiorgânica em todos eles. Os outros dois falecimentos ocorreram respectivamente em contexto de sépsis associada a síndrome nefrótica e síndrome hemolítico urémico complicado por hemorragia pulmonar maciça. Todos estes doentes fizeram DP como tratamento substitutivo, à excepção da criança com síndrome nefrótica em anasarca, que fez inicialmente HD e posteriormente HVVC.

A média da creatinina e ureia plasmática previamente à instituição do primeiro tratamento dialítico foi de 382,5±105,6 µmol/l e 31,4 ±19,8 mmol/l respectivamente. A hipercaliemia estava presente em 10 crianças (34,5%) e a hiponatremia em 14 (48,3%). A acidose metabólica de difícil tratamento foi constatada em 20 (69%) dos casos e a maioria dos doentes apresentava valores normais de cálcio sérico (93,1%). Em relação às técnicas dialíticas usadas, a DP foi o tipo de diálise aguda inicialmente utilizado em 19 crianças (65,5%). A HD foi a técnica eleita em nove (31%) dos casos. Uma das crianças efectuou como primeira terapêutica substitutiva HDFVVC (3,4%). Houve necessidade de alterar a técnica dialítica em 6 doentes (20,7%). Três doentes submetidos a HD iniciaram posteriormente DP, e outros 3 doentes, cuja técnica inicial tinha sido DP, alteraram 1 para HD e 2 para HVVC.

Em todos os doentes que efectuaram DP foi utilizado o cateter de Tenckhoff, excepto em 2 recém nascidos de muito baixo peso em que foi utilizado num deles um cateter de estilete e em outro um dreno de Jolly adaptado.

O acesso venoso central para realização das técnicas dialíticas extracorporais foi, em todos os doentes, o CVC, sendo o local mais frequentemente utilizado a veia subclávia (n = 8), seguido da veia femural (n = 4) e da jugular interna (n = 3). Três cateteres tiveram de ser substituídos por obstrução, e um outro por infecção no local de implantação. A

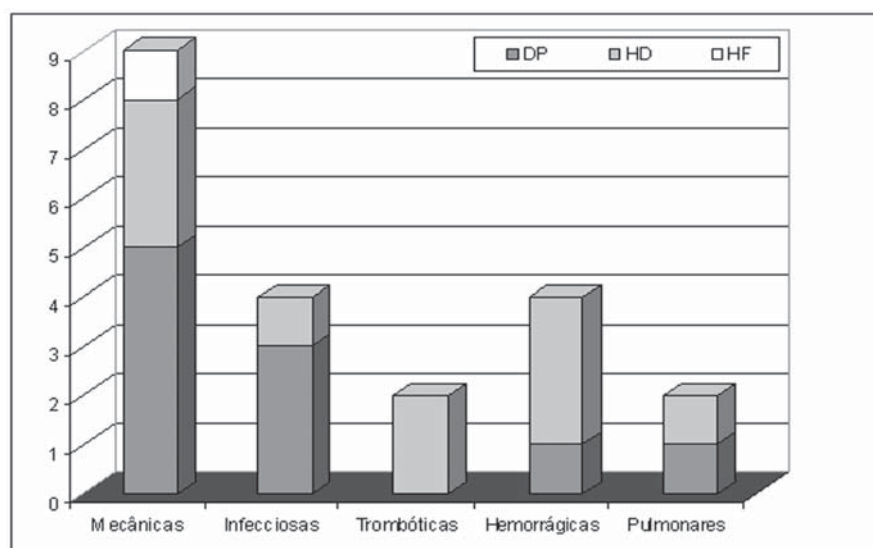


Figura 1 - Complicações da técnica dialítica nas várias modalidades. DP – Diálise peritoneal; HD – Hemodiálise; HF – Hemofiltração venovenosa contínua.

Para observarmos a evolução do tratamento dialítico agudo em doentes com IRA no Hospital Maria Pia, foi dividido o período total estudado em 3 intervalos: anos de 1990-94 ; 1995-99 ; 2000-2004. A distribuição do número de doentes e a divisão por idades ≤ 12 meses e > 12 meses está representado na figura 2.

DISCUSSÃO

A IRA é uma situação pouco frequente na criança. Com o aumento do número de crianças com falência multi-orgânica a serem tratadas em unidades de cuidados intensivos a sua incidência pode estar a aumentar, sendo variadas as modalidades de tratamento disponíveis^(1,3).

Vários estudos fazem referência à maior incidência de IRA no primeiro ano de vida^(7,15). Na nossa série, das 29 crianças estudadas, 37,9% estavam nesta faixa etária.

Na IRA distinguem-se as causas relacionadas com a inadequada perfusão renal, as associadas à presença de doença renal e as de natureza obstrutiva^(2,4,16). Tal como descrito noutros estudos^(9,10,14,17) a sépsis foi a etiologia mais frequentemente associada a IRA no período neonatal e o síndrome hemolítico urémico nas crianças.

A IRA oligúrica predominou na nossa casuística. A forma não oligúrica

ocorreu em cinco doentes cujas etiologias foram a nefrotoxicidade associada a hemoglobinúria (mordedura de víbora), doenças glomerulares crescênticas e síndrome hemolítico urémico (SHU). Embora não seja consensual a afirmação de que a IRA não oligúrica representa uma forma de insuficiência renal de menor gravidade, com melhor prognóstico^(1,7,18,19), no nosso estudo esteve associado a menor mortalidade. Tal como noutros estudos já publicados^(14,17), na nossa casuística crianças com perfil tensional hipotensivo e necessidade de suporte vasoactivo apresentaram menor sobrevida.

Não existem evidências quanto ao valor da função renal ideal para o início da terapêutica substitutiva⁽³⁾. Alguns autores sugerem que a introdução precoce da diálise pode melhorar o prognóstico dos doentes com IRA^(3,14,20,22). Na nossa opinião, as crianças com rápida deterioração da função renal, requerendo tratamento dialítico deverão ser orientadas precocemente para um centro de referência para que sejam instituídas medidas adequadas.

No presente trabalho a terapêutica dialítica foi iniciada com valores de função renal bastante divergentes. Estes valores não devem ser interpretados isoladamente, mas contextualizados com a situação clínica do doente⁽²⁾. As indicações

para o início da diálise não são absolutas, são antes dependentes da progressão e da gravidade da doença, sendo habitualmente multifactoriais^(4,7). Indicações uniformemente aceites incluem hipercalemiemia, acidose metabólica refractária ao tratamento clínico, sobrecarga de volume e azotemia. A indicação para início de diálise na maioria dos doentes da nossa casuística foi multifactorial, tendo predominado os doentes com três ou mais indicações, verificando-se, neste grupo, uma maior mortalidade.

Alguns erros inatos do metabolismo e certas intoxicações (lítium, salicilatos) são também consideradas indicações para diálise aguda^(4,20). No Hospital Maria Pia temos tido bons resultados com a realização de DP e HVVC em doentes com erros inatos de metabolismo, nomeadamente na leucínose e doenças do ciclo da ureia.

Também não existe consenso quanto à modalidade dialítica de eleição^(1,4). Na nossa casuística a DP foi a técnica inicial mais utilizada. As crianças submetidas a HD apresentaram resultados ligeiramente melhores em termos de sobrevivência (HD=88,9% v.s. DP=78,9%), o que está de acordo com outras séries^(3,4,14). Uma das explicações poderá residir no facto dos doentes seleccionados para esta técnica estarem clinicamente mais estáveis, que os submetidos a técnicas dialíticas contínuas. Quando comparamos a sobrevivência entre as diversas técnicas, há que ter em atenção que esta está calculada para o tratamento inicialmente imposto, o que pode falsear os dados, em virtude de alguns doentes terem alterado a técnica.

Na bibliografia o uso do cateter rígido com estilete foi largamente substituído pelo cateter de Tenckoff, ao qual é atribuído um menor número de complicações⁽³⁾. Contudo outros cateteres de pequenas dimensões, para o acesso abdominal, podem ser usados quando é necessário instituir DP urgente, especialmente em recém-nascidos^(3,17). Utilizamos maioritariamente o cateter de Tenckoff e registamos, mesmo assim, algumas complicações mecânicas de natureza obstrutiva, que levaram à sua substituição, ou mudança de técnica dialítica.

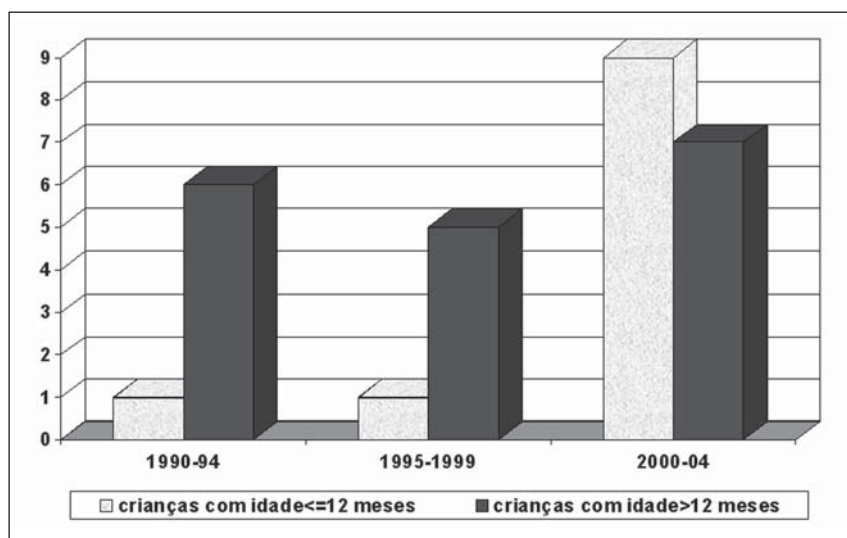


Figura 2 - Distribuição do número de doentes com IRA submetidos a diálise aguda, através dos anos em estudo.

Seis dos doentes tratados evoluíram para IRC, quatro dos quais com necessidade de tratamento dialítico regular. A etiologia da IRA com maior probabilidade de conduzir a doença renal crónica, é a glomerulonefrite rapidamente progressiva, a trombose vascular renal e a necrose cortical⁽²⁰⁾. Os diagnósticos apresentados pelos 4 doentes da nossa casuística, foram em 2 crianças síndrome hemolítico urémico e as outras 2 tinham doenças glomerulares crescentes (síndrome de Goodpasture e nefropatia de IgA).

A mortalidade esteve na dependência da doença subjacente e não directamente relacionadas com a terapêutica dialítica, tal como está relatado em outros trabalhos publicados⁽²¹⁾. A mortalidade nestes doentes varia, segundo alguns autores, entre 41,5 e 52%⁽⁷⁾. Valores muito discrepantes da mortalidade apresentados nalgumas séries^(1,3,14,23) são justificados pela situação clínica do doente. Assim, a mortalidade nos doentes com IRA submetidos a correcção cirúrgica de malformações cardíaca congénitas é de 51% enquanto nos doentes com síndrome hemolítico urémico (incluindo crianças com e sem necessidade de diálise aguda) é de apenas 3 a 6%. Na nossa casuística a mortalidade global foi de 17,2%, o que se pode considerar um resultado muito satisfatório. Embora tivéssemos na nossa casuística um grupo grande de doentes com síndrome hemolítico urémico, tivemos também doentes críticos em que a IRA esteve associada a falência multiorgânica, situação esta, em que mortalidade é extraordinariamente elevada.

Verificou-se nos últimos 5 anos um aumento da incidência de doentes com IRA submetidos a diálise aguda no Hospital Maria Pia, observando-se um investimento recente destas técnicas em recém-nascidos, incluindo prematuros de baixo peso.

Estamos cientes, que dadas as vantagens das técnicas contínuas extracorporais em doentes críticos e da sua crescente utilização nas Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos, é justificável um maior investimento técnico nestas modalidades no futuro.

Estes resultados contudo, revelam a evolução e segurança das terapêuticas dialíticas nos doentes com IRA no Hospital Maria Pia, estimulando a continuidade do trabalho desenvolvido pela equipa clínica e técnica na prestação de cuidados a estes doentes.

DIALYSIS THERAPY IN ACUTE RENAL FAILURE

ABSTRACT

Acute Renal Failure (ARF) is an uncommon disease in paediatric age, and may occur associated to several clinical conditions. When the support measures are not enough to control ARF, substitution therapeutics become necessary.

Objective: To analyse the indications and complications of the different dialysis modalities at the Intensive Care Unit and/or Paediatrics Nephrology Department in Maria Pia Hospital.

Patients and methods: The authors present a retrospective study of ARF patients who needed substitutive treatment of renal function between January 1990 and December 2004. We analysed the following: clinical and laboratorial data, indications and complications of dialysis and patients' evolution. We was also analysed the evolution of the dialytic treatment in our hospital.

Results: The study included 29 children with ARF treated with dialytic therapies, aged 1 day to 15 years. Eleven (37,9%) were 12 months or younger (6 newborns). Sepsis was the subjacent condition to ARF in 11 (37,9%) patients, the majority newborns. The uraemic haemolytic syndrome was the aetiology of ARF in 10 (34,5%) infants and children. The peritoneal dialysis was the most used dialytic modality (65.5%), followed by the intermittent haemodialysis (31%) and continuous venovenous haemodiafiltration (3,4%). The dialytic therapy proved to be safe and efficient, although carrying some inherent complications to the dialytic method, that were resolved with success. Mortality was 17,2%, which is a rather satisfactory result when compared with other series. The number of patients submitted to dialysis in our hospital has

been increasing, through the years (16 patients out of 29 were treated after 1999), specially newborns and low birth weight newborns.

Conclusion: We verified an increasing use of dialytic techniques in patients with ARF, which are safe and efficient. We emphasize the good results in newborn including the low birth weight. Peritoneal dialysis remains the most used technique in our hospital, however nowadays, we are investing in the continuous extracorporeal dialysis as we recognize the advantages of this method in critical patients.

Key-words: Acute Renal Failure, dialysis, children

Nascer e Crescer 2006; 15(2): 71-76

BIBLIOGRAFIA

1. Moghal NE, Brocklebank JT, Meadow SR A review of acute renal failure in children: incidence, etiology and outcome. Clin Nephrol 1998; 49(2):91-95
2. Watson AR Renal disease in the neonate. In: McIntosh N, Helms PJ, Smyth RL (eds). Forfar and Arneil's textbook of paediatrics, 6th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh, 2003;197-392.
3. Strazdins V, Watson AR, Harvey B. Renal replacement therapy for acute renal failure in children: European Guidelines. Pediatr Nephrol 2004; 19:199-207
4. Flynn JT. Choice of dialysis modality for management of pediatric acute renal failure. Pediatr Nephrol 2002; 17(1):61-69.
5. Brady HR, Singer GG Acute renal failure. Lancet 1995; 346(8989):1533-1540
6. Alexander SR Peritoneal dialysis. In Holliday MA, Narratt TM, Avner ED (eds) Pediatric Nephrology, 3th edn. Baltimore; Williams & Wilkins, 1994; 1339-1353
7. Riyuzo MC, Barbarini LC, Macedo CS, Bastos HD, Fioretto JR Análise retrospectiva de 57 crianças com insuficiência renal aguda tratadas com diálise. J Bras Nefrol 2000; 22(1):24-32

8. Belsha CW, Kohaut EC, Warady BA Dialytic management of childhood acute renal failure: a survey of North American pediatric nephrologists. *Pediatr Nephrol* 1995; 9(3):361-363.
9. Flynn JT, Kershaw DB, Smoyer WE, Brophy PD, McBryde KD, Bunchman E Peritoneal dialysis for management of pediatric acute renal failure. *Perit Dial Int* 2001; 21(4):390-394.
10. Reznik VM, Griswold WR, Peterson BM, Rodarte A, Ferris ME, Mendonza SA Peritoneal dialysis for acute renal failure in children. *Pediatr Nephrol* 1991; 5(6):715-717.
11. Coulthard MG, Vernon B Managing acute renal failure in very low birthweight infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 1995; 73(3): F187-F192
12. Lattouf OM, Ricketts RR Peritoneal dialysis in infants and children. *AM Surg* 1986; 52(2): 66-69.
13. Gouyon JB, Guignard JP Management of acute renal failure in newborns. *Pediatr Nephrol* 2000; 14(10-11):1037-1044
14. Bunchman TE, McBryde KD, Mottes TE, Gardner JJ, Maxvold NJ, Brophy PD Pediatric acute renal failure: outcome by modality and disease. *Pediatr Nephrol* 2001; 16(12):1067-1071.
15. Kandoth PW, Agarwal GJ, Dharnidharka VR Acute renal failure in children requiring dialysis therapy. *Indian Pediatr* 1994; 31(3):305-309.
16. Fitzpatrick MM, Kerr SA, Bradbury MG Acute renal failure. In: Webb H, Postlethwaite R (eds) *Clinical Paediatric Nephrology*, 3th edn Oxford University Press, Oxford, 2003; 405-425.
17. Warady BA, Bunchman T Dialysis therapy for children with acute renal failure: survey results. *Pediatr Nephrol* 2000; 15(1-2):11-13.
18. Baldwin I, Elderkin T, Bridge N. Nursing management concepts for CRRT in the child. In: Bellomo R, Baldwin I, Ronco C, Golpe T (eds) *Atlas of hemofiltration*. Saunders, London, 2002; 18(4): 83-95.
19. Harvey B, Watson AR, Jepson S A renal critical care educator: a interface between paediatric intensive care and nephrology. *Intensive Crit Care Nurs* 2002; 250-254.
20. Bergstein JM. Insuficiência Renal. In: Behrman, RE, Kliegman RM, Jenson HB, eds. *Nelson-Tratado de Pediatria*. 16ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002; 1581-1588.
21. Smoyer WE, McAdams C, Kaplan BS, Sherbotie JR Determinants of survival in pediatric continuous hemofiltration. *J Am Soc Nephrol* 1995; 6(5):1401-1409.
22. Ronco C, Bellomo R, Homel P, Brendolan A, Dan M, Piccinni P, La Greca G. Effects of different doses in continuous veno-venous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomised trial. *Lancet* 2000; 356(9223) 26-30.
23. Kaplan BS, Meyers KE, Schulman SL The pathogenesis and treatment of hemolytic uremic syndrome. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9(6):1126-1133.

CORRESPONDÊNCIA

Sandra Rocha
Tel.: 919 890 319
E-mail: sandra.rocha@portugalmail.com