

***ROSÂNGELA CORGHI GONÇALVES***

**COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS CLÍNICOS,  
PET,  $K_t/V$  E CLEARANCE SEMANAL DE CREATININA  
ENTRE CRIANÇAS COM DIFERENTES TEMPOS DE  
DIÁLISE PERITONEAL**

***CAMPINAS***

***2005***

***ROSÂNGELA CORGHI GONÇALVES***

**COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS CLÍNICOS,  
PET, Kt/V E CLEARANCE SEMANAL DE CREATININA  
ENTRE CRIANÇAS COM DIFERENTES TEMPOS DE  
DIÁLISE PERITONEAL**

*Dissertação de Mestrado apresentada á Pós-Graduação  
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade  
Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre  
em Saúde da Criança, área de concentração Saúde da  
Criança e do Adolescente.*

***ORIENTADORA: Profa. Dra. Vera Maria Santoro Belangero***

***CAMPINAS***

***2005***



---

## **Banca Examinadora da Tese de Mestrado**

---

**Orientadora:**

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| <b>Profa. Dra. Vera Maria Santoro Belangero</b> |
|-------------------------------------------------|

**Membros:**

---

**1. Profa. Dra. Vera Maria Santoro Belangero**

---

**2. Profa Dra. Sonia Regina Pereira**

---

**3. Profa. Dra. Marilda Mazzali**

---

**Curso de Pós Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.**

---

**Data: 2005**

---

***DEDICATÓRIA***

***Aos meus filhos, Guilherme e Beatriz,***

***ao meu marido, Lino.***

***...Luzes da minha convivência diária...***

***Pela compreensão, apoio, força e incentivo.***

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

### ***A Deus***

*Pela escolha do caminho da assistência à saúde da criança.*

*Por toda a felicidade e crescimento humano que minha  
vida profissional tem trazido ao longo destes anos.*

*Pela minha paixão pelo trabalho, após tantos anos.*

*Pelas dificuldades e tristezas que tive que  
enfrentar no convívio com a doença.*

*Pelas perdas de tantas criaturinhas especiais.*

*Pela minha determinação em fazer o melhor, com o objetivo de acertar.*

*Pela oportunidade de poder continuar fazendo o que gosto.*

*Pela convivência com as crianças e adolescentes com patologias  
renais, principalmente os com insuficiência renal crônica, que  
freqüentemente estou treinando para o auto-cuidado.*

*Pelo exemplo de dedicação que seus cuidadores  
nos trazem na longa trajetória de tratamento  
da insuficiência renal.*

*Enfim, por todas as oportunidades de convivência, aprendizado e  
crescimento com pacientes, familiares e colegas  
de trabalho no meu dia a dia.*

**A Profa. Dra. Vera Maria Santoro Belangero**, mestra sempre...

Pelo seu exemplo de competência, pelo importante papel na minha formação em nefrologia pediátrica, pelos ensinamentos constantes, pelo reconhecimento de valores, pela transmissão de conhecimentos na elaboração do trabalho científico e pela oportunidade de realizar este estudo.

**A meus pais** pelo exemplo de vida de sinceridade, honestidade, coerência e garra na luta pelas conquistas.

**A todos os Técnicos de Enfermagem** pelo trabalho que pudemos realizar juntos na assistência à criança com doença renal, especialmente, aos que estiveram junto comigo desde o início e por longo período, na trajetória de assistência à criança renal na Enfermaria de Pediatria do HC e brilhantemente desempenharam seu papel.

**À Enfermeira Leiliane** que tanto trabalhou comigo na assistência às crianças com doenças renais e continua hoje com sua determinação, um importante trabalho nesta área, sendo a profissional de referência na Enfermaria de Pediatria.

**Ao grupo de trabalho** que atua na nefrologia pediátrica, Dra. Sumara, Liliane, Anna Cristina, Paulinho e Sandra, pelos ensinamentos diários.

**A todos os residentes e ex-residentes de nefrologia pediátrica** que eu pude conhecer, conviver e compartilhar experiências; especialmente à Anna Vitória e Liliane que me impressionaram em suas trajetórias de aprendizado pelo interesse em aprender tudo, pela convivência pessoal de amizade, simplicidade, receptividade e respeito aos profissionais de outras áreas, como também pela paixão que sempre demonstraram pela escolha da atividade profissional.

**Ao Laboratório de Patologia Clínica** pelas análises; em especial a Dra. Paula e a Bióloga Suzi pela atenção e apoio nas técnicas fora da rotina.

**A todos os meus familiares e amigos** que se sentem tanto quanto eu feliz e honrado pela conquista desta etapa inicial de trabalho científico.

***NÃO SEI...***

*Não sei... se a vida é curta...*

*Não sei...*

*Não sei...*

*se a vida é curta  
ou longa demais para nós.*

*Mas sei que nada do que vivemos  
tem sentido,  
se não tocarmos o coração das pessoas.*

*Muitas vezes basta ser:  
colo que acolhe,  
braço que envolve,  
palavra que conforta,  
silêncio que respeita,  
alegria que contagia,  
lágrima que corre,  
olhar que sacia,  
amor que promove.*

*E isso não é coisa de outro mundo:  
é o que dá sentido à vida.*

*É o que faz com que ela  
não seja nem curta,  
nem longa demais,  
mas que seja intensa,  
verdadeira e pura...  
enquanto durar.*

***(Cora Coralina)***

|                                                                    | <b><i>Pág.</i></b> |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>RESUMO.....</b>                                                 | <i>xlili</i>       |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                               | <i>xlvii</i>       |
| <b>1- INTRODUÇÃO.....</b>                                          | <b>51</b>          |
| <b>1.1- Aspectos gerais.....</b>                                   | <b>53</b>          |
| <b>1.2- Anatomia e fisiologia peritoneal.....</b>                  | <b>58</b>          |
| <b>1.3- O Peritônio como membrana dializadora.....</b>             | <b>61</b>          |
| 1.3.1- O transporte de solutos.....                                | 61                 |
| 1.3.1.1- A difusão.....                                            | 63                 |
| 1.3.1.2- A convecção.....                                          | 65                 |
| 1.3.2- O transporte de fluídos – Ultrafiltração.....               | 67                 |
| 1.3.3- A absorção linfática.....                                   | 70                 |
| <b>1.4- Mudança no peritônio durante a diálise peritoneal.....</b> | <b>72</b>          |
| <b>1.5- Avaliação do transporte Peritoneal – PET.....</b>          | <b>76</b>          |
| 1.5.1- Aplicação e evolução científica do PET.....                 | 78                 |
| 1.5.2- O PET em crianças.....                                      | 79                 |
| 1.5.3- O PET como instrumento de avaliação em longo prazo.....     | 89                 |
| 1.5.4- A padronização do PET em crianças.....                      | 90                 |
| 1.5.5- Quando e porque usar o PET em crianças.....                 | 91                 |
| <b>1.6- A dose de diálise/Adequação.....</b>                       | <b>91</b>          |

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>2- OBJETIVOS.....</b>                                                              | <b>103</b> |
| <b>2.1- Geral.....</b>                                                                | <b>105</b> |
| <b>2.2- Específicos.....</b>                                                          | <b>105</b> |
| <b>3- CASUÍSTICA E MÉTODOS.....</b>                                                   | <b>107</b> |
| <b>3.1- Tipo de Estudo.....</b>                                                       | <b>109</b> |
| <b>3.2- Casuística.....</b>                                                           | <b>109</b> |
| <b>3.3- Critérios de inclusão.....</b>                                                | <b>109</b> |
| <b>3.4- Critérios de exclusão.....</b>                                                | <b>109</b> |
| <b>3.5- Terapia Dialítica em uso.....</b>                                             | <b>109</b> |
| <b>3.6- Alimentação em uso.....</b>                                                   | <b>110</b> |
| <b>3.7- Medicação em uso.....</b>                                                     | <b>110</b> |
| <b>3.8- Coleta de dados.....</b>                                                      | <b>110</b> |
| <b>3.9- Métodos.....</b>                                                              | <b>111</b> |
| 3.9.1- Peso corporal.....                                                             | 111        |
| 3.9.2- Comprimento ou estatura.....                                                   | 111        |
| 3.9.3- Escore z peso/idade, escore z estatura/idade e escore z IMC/idade.....         | 111        |
| 3.9.4- Medida de Pressão Arterial.....                                                | 112        |
| 3.9.5- Exames Laboratoriais.....                                                      | 113        |
| 3.9.6- Clearance semanal de uréia (Kt/V) e Clearance semanal de creatinina (Ccr)..... | 114        |
| 3.9.7- Teste de Equilíbrio Peritoneal - (PET).....                                    | 115        |
| 3.9.8- Medida de Pressão Intra-Peritoneal.....                                        | 117        |
| <b>3.10- Análise Estatística.....</b>                                                 | <b>117</b> |

|                                                                                                   |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4- RESULTADOS.....</b>                                                                         | <b>119</b> |
| <b>4.1- Resultados gerais.....</b>                                                                | <b>121</b> |
| <b>4.2- Determinação dos grupos.....</b>                                                          | <b>122</b> |
| <b>4.3- Resultados comparativos entre os grupos.....</b>                                          | <b>122</b> |
| 4.3.1- Avaliação Antropométrica e Pressão Arterial.....                                           | 123        |
| 4.3.2- Avaliação de parâmetros pH e HCO <sub>3</sub> sérico.....                                  | 124        |
| 4.3.3- Avaliação dos Níveis séricos de Hb e Ht.....                                               | 125        |
| 4.3.4- Avaliação dos níveis séricos de Ferro, Ferritina e TIBC, Saturação<br>de Transferrina..... | 127        |
| 4.3.5- Avaliação dos níveis séricos de Cálcio, Fósforo, Fosfatase Alcalina e<br>PTH.....          | 128        |
| 4.3.6- Avaliação dos níveis séricos de Albumina e Lípides.....                                    | 129        |
| 4.3.7- Avaliação do Volume de Urina Residual e Função Renal Residual.....                         | 130        |
| 4.3.8- Avaliação de Kt/V Semanal.....                                                             | 132        |
| 4.3.9- Avaliação de Clearance de Creatinina Semanal.....                                          | 133        |
| 4.3.10- Avaliação da Membrana Peritoneal PET.....                                                 | 135        |
| 4.3.11- Avaliação da medida de PIP durante o PET.....                                             | 137        |
| 4.3.12- Avaliação da Ultrafiltração do PET.....                                                   | 138        |
| <b>5- DISCUSSÃO.....</b>                                                                          | <b>141</b> |
| <b>6- CONCLUSÕES.....</b>                                                                         | <b>151</b> |
| <b>7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>                                                         | <b>155</b> |
| <b>8- APÊNDICE.....</b>                                                                           | <b>181</b> |

## *LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS*

---

|                               |                                                        |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>A</b>                      | Área efetiva de superfície de troca                    |
| <b>Å</b>                      | Angstrom                                               |
| <b>AL</b>                     | Absorção linfática                                     |
| <b>APD</b>                    | Automated peritoneal dialysis                          |
| <b>CANUSA</b>                 | Canadá - Estados Unidos                                |
| <b>CAPD</b>                   | Continuous ambulatory peritoneal dialysis              |
| <b>CCPD</b>                   | Cicling continuous peritoneal dialysis                 |
| <b>Ccr</b>                    | Clearance de creatinina                                |
| <b>cm</b>                     | Centímetro                                             |
| <b>cm/H<sub>2</sub>O</b>      | Centímetro de água                                     |
| <b>cm<sup>2</sup>/Kg/peso</b> | Centímetro quadrado/quilograma/peso                    |
| <b>CO<sub>2</sub></b>         | Dióxido de carbono                                     |
| <b>Cs</b>                     | Concentração sérica do soluto                          |
| <b>D/DO</b>                   | Concentração de glicose no dialisato em dois tempos    |
| <b>D/P</b>                    | Dialisato/ Plasma                                      |
| <b>D/PCr</b>                  | Razão de transporte do dialisato/ plasma de creatinina |
| <b>D/PK</b>                   | Razão de transporte do dialisato/ plasma de potássio   |
| <b>D/PNa</b>                  | Razão de transporte do dialisato/ plasma de sódio      |
| <b>D/PPi</b>                  | Razão de transporte do dialisato/ plasma de fosfato    |
| <b>D/PU</b>                   | Razão de transporte do dialisato/ plasma de uréia      |
| <b>DAPD</b>                   | Daytime ambulatory peritoneal dialysis                 |
| <b>DP</b>                     | Diálise peritoneal                                     |

|                        |                                                               |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>dp</b>              | Desvio padrão                                                 |
| <b>DPA</b>             | Diálise peritoneal automatizada                               |
| <b>DPAC</b>            | Diálise peritoneal ambulatorial contínua                      |
| <b>DPC</b>             | Diálise peritoneal crônica                                    |
| <b>DPCC</b>            | Diálise Peritoneal Contínua Cíclica                           |
| <b>E/I</b>             | Estatura/Idade                                                |
| <b>EPO-rHu</b>         | Eritropoietina recombinada humana                             |
| <b>et al.</b>          | E colaboradores                                               |
| <b>EUA</b>             | Estados Unidos da América                                     |
| <b>FAV</b>             | Fístula artério venosa                                        |
| <b>FC</b>              | Fator de correção                                             |
| <b>FRR</b>             | Função renal residual                                         |
| <b>g</b>               | Gramas                                                        |
| <b>Hb</b>              | Hemoglobina                                                   |
| <b>HCO<sub>3</sub></b> | Bicarbonato                                                   |
| <b>HC-UNICAMP</b>      | Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas     |
| <b>HD</b>              | Hemodiálise                                                   |
| <b>hs</b>              | horas                                                         |
| <b>Ht</b>              | Hematócrito                                                   |
| <b>HVE</b>             | Hipertrofia do Ventrículo Esquerdo                            |
| <b>IMC</b>             | Índice de Massa Corpórea                                      |
| <b>IMC/I</b>           | Índice de Massa Corpórea / Idade                              |
| <b>INAMPS</b>          | Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social |

|                         |                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>IPP</b>              | Intraperitoneal pressure                                                                 |
| <b>IRA</b>              | Insuficiência renal aguda                                                                |
| <b>IRC</b>              | Insuficiência renal crônica                                                              |
| <b>J</b>                | Fluxo de moléculas                                                                       |
| <b>Js</b>               | Fluxo de soluto                                                                          |
| <b>Jw</b>               | Fluxo de água                                                                            |
| <b>Kg</b>               | Quilograma                                                                               |
| <b>Kt/V</b>             | Clearance de uréia                                                                       |
| <b>MAPA</b>             | Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial                                           |
| <b>MFTU</b>             | Malformação do trato urinário                                                            |
| <b>mg</b>               | Miligrama                                                                                |
| <b>min</b>              | Minuto                                                                                   |
| <b>ml/Kg</b>            | Mililitro por quilograma                                                                 |
| <b>ml/m<sup>2</sup></b> | Mililitro por metro quadrado                                                             |
| <b>mmHg</b>             | Milímetro de mercúrio                                                                    |
| <b>mmol</b>             | Milimol                                                                                  |
| <b>mOsm/l</b>           | miliosmol por litro                                                                      |
| <b>NAPRTCS</b>          | The North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study                          |
| <b>NCDS</b>             | National Cooperative Dialysis Study                                                      |
| <b>NIPD</b>             | Nocturnal intermittent peritoneal dialysis                                               |
| <b>NKF-DOQI</b>         | National Kidney Foundation - Dialysis Outcomes Quality Initiative<br>Peritoneal Dialysis |
| <b>NPCR</b>             | Normalized protein catabolic rate                                                        |

|                      |                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>NSHS</b>          | National Center Health Statistics                              |
| <b>O<sub>2</sub></b> | Oxigênio                                                       |
| <b>P/I</b>           | Peso / Idade                                                   |
| <b>PA</b>            | Pressão arterial                                               |
| <b>PAD</b>           | Pressão Arterial Diastólica                                    |
| <b>PAS</b>           | Pressão Arterial Sistólica                                     |
| <b>PCR</b>           | Proteína C Reativa                                             |
| <b>PD</b>            | Peritoneal dialysis                                            |
| <b>PET</b>           | Peritoneal Equilibration Test - Teste de equilíbrio peritoneal |
| <b>pH</b>            | Logarítmo decimal do inverso dos íons de hidrogênio            |
| <b>PH</b>            | Permeabilidade hidráulica da membrana peritoneal               |
| <b>PIP</b>           | Pressão intraperitoneal                                        |
| <b>PM</b>            | Peso molecular                                                 |
| <b>PPDSC</b>         | Pediatric Peritoneal Dialysis Study Consortium                 |
| <b>PPT</b>           | Phosphate purification time                                    |
| <b>Ps</b>            | Permeabilidade do peritônio ao soluto                          |
| <b>PTH</b>           | Parathormonio tiroideano                                       |
| <b>RCPN</b>          | Ritmo de Catabolismo protéico normalizado                      |
| <b>RFG</b>           | Ritmo de Filtração Glomerular                                  |
| <b>S</b>             | Coefficiente sieving                                           |
| <b>SC</b>            | Superfície corporal                                            |
| <b>TIBC</b>          | Capacidade total de fixação do ferro                           |
| <b>Tx</b>            | Transplante                                                    |

|                                |                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>U/Kg</b>                    | Unidade por quilograma                      |
| <b>UF</b>                      | Ultrafiltração                              |
| <b>V</b>                       | Volume de distribuição da uréia             |
| <b>VIP</b>                     | Volume intraperitoneal                      |
| <b>VUR</b>                     | Volume de urina residual                    |
| <b><math>\Delta C</math></b>   | Gradiente de concentração da solução        |
| <b><math>\Delta P</math></b>   | Gradiente de pressão hidrostática           |
| <b><math>\Delta \pi</math></b> | Gradiente de pressão osmótica transmembrana |

|                                                                                                                                                                                                    | <i>Pág.</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Tabela 1</b> Caracterização da população estudada.....                                                                                                                                          | 121         |
| <b>Tabela 2</b> Comparação entre os Grupos.....                                                                                                                                                    | 123         |
| <b>Tabela 3</b> Comparação das medidas de peso, estatura, IMC, escore z P/I, escore z E/I, escore z IMC/I e Pressão Arterial dos Grupos I e II.....                                                | 124         |
| <b>Tabela 4</b> Valores séricos médios de Ferro, Ferritina, Capacidade de Fixação do Ferro e Saturação da Transferrina nos pacientes dos Grupos I e II.....                                        | 127         |
| <b>Tabela 5</b> Valores séricos médios de Cálcio, Fósforo, Fosfatase Alcalina, PTH dos Grupos I e II.....                                                                                          | 128         |
| <b>Tabela 6</b> Frequências dos tipos de membrana peritoneal encontradas no PET para as classificações de Twardowski e Warady em Grupo único.....                                                  | 137         |
| <b>Tabela 7</b> Valores médios de Pressão Intra Peritoneal medidos durante o PET nos Grupos I e II.....                                                                                            | 138         |
| <b>Tabela 8</b> Valores médios de UF obtidos no PET nos Grupos I e II.....                                                                                                                         | 139         |
| <b>Tabela 9</b> Valores médios de UF obtidos no PET de acordo com as Classificações da Membrana de Twardowski e de Warady agrupando-se em Alto e Médio-Alto e Médio-Baixo e Baixo transportes..... | 140         |
| <b>Tabela 10</b> Caracterização dos 21 pacientes quanto ao sexo, idade, etiologia da doença renal, tempo em diálise peritoneal (pré-avaliação), modalidade de diálise no momento da avaliação..... | 183         |
| <b>Tabela 11</b> Medidas de peso, estatura, Índice de Massa Corpórea, escore z Peso/Idade, escore z Estatura/Idade e escore z IMC/Idade dos 21 pacientes.....                                      | 184         |

|                  |                                                                                                                                              |     |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 12</b> | Medidas de peso, estatura, IMC dos pacientes dos Grupos I e II.....                                                                          | 185 |
| <b>Tabela 13</b> | Medidas de escore z Peso/Idade, Estatura/Idade, IMC/Idade dos pacientes dos Grupos I e II.....                                               | 186 |
| <b>Tabela 14</b> | Medidas de Pressão Arterial e classificação da PA de acordo com a Task Force e JNC 7.....                                                    | 187 |
| <b>Tabela 15</b> | Valores das dosagens séricas de ph e HCO <sub>3</sub> dos 21 pacientes.....                                                                  | 188 |
| <b>Tabela 16</b> | Valores das dosagens séricas de Hb e Ht dos 21 pacientes.....                                                                                | 189 |
| <b>Tabela 17</b> | Valores das dosagens séricas de ferro, ferritina, capacidade total de fixação do ferro e saturação de transferrina dos 21 pacientes.....     | 190 |
| <b>Tabela 18</b> | Valores das dosagens séricas de cálcio, fósforo, fosfatase Alcalina e PTHi dos 21 pacientes.....                                             | 191 |
| <b>Tabela 19</b> | Valores das dosagens séricas de albumina, colesterol total, triglicérides dos 21 pacientes.....                                              | 192 |
| <b>Tabela 20</b> | Superfície corporal e volume de distribuição da uréia dos 21 pacientes na avaliação.....                                                     | 193 |
| <b>Tabela 21</b> | Valores de creatinina e uréia séricas; creatinina e uréia urinárias; volume urinário e Função renal residual (FRR) dos 21 pacientes.....     | 194 |
| <b>Tabela 22</b> | Valores de creatinina e uréia do dialisato e volume drenado do dialisato dos 21 pacientes.....                                               | 195 |
| <b>Tabela 23</b> | Valores de Kt/V renal diário, Kt/V peritoneal diário, Kt/V renal semanal, Kt/V peritoneal semanal e Kt/V total semanal dos 21 pacientes..... | 196 |
| <b>Tabela 24</b> | Valores de Ccr renal diário, Ccr peritoneal diário, Ccr renal semanal, Ccr peritoneal semanal e Ccr semanal total dos 21 pacientes.....      | 197 |
| <b>Tabela 25</b> | Peso, estatura e superfície corporal no dia da realização do PET.....                                                                        | 198 |

|                  |                                                                                                                                                                                                                  |     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 26</b> | Valores de creatinina no dialisato e no plasma no tempo 4 horas e glicose no dialisato no tempo zero e 4 h do PET dos 21 pacientes.....                                                                          | 199 |
| <b>Tabela 27</b> | Valores do transporte de creatinina do Dialisato/Plasma e de glicose do dialisato no tempo 4 hs do PET e classificação dos transportes de creatinina e glicose segundo Twardowski e Warady dos 21 pacientes..... | 200 |
| <b>Tabela 28</b> | Valores de fósforo no dialisato e no plasma e transporte de fósforo do Dialisato/Plasma no tempo 4 hs do PET dos 21 pacientes.....                                                                               | 201 |
| <b>Tabela 29</b> | Volume de infusão utilizado no PET e volume drenado obtido no PET dos 21 pacientes.....                                                                                                                          | 202 |
| <b>Tabela 30</b> | Valores de UF obtidos no PET dos 21 pacientes.....                                                                                                                                                               | 203 |
| <b>Tabela 31</b> | Valores de PIP obtidos no PET e presença de hérnia nos 21 pacientes.....                                                                                                                                         | 204 |

|                                                                                                                 | <b>Pág.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Figura 1</b> Distribuição em Box-plot dos pacientes quanto ao tempo de diálise peritoneal pré-Avaliação..... | 122         |
| <b>Figura 2</b> Distribuição em Box-Plot dos níveis séricos de pH nos Grupos I e II.....                        | 125         |
| <b>Figura 3</b> Distribuição em Box-Plot dos níveis séricos de HCO <sub>3</sub> nos Grupos I e II.....          | 125         |
| <b>Figura 4</b> Distribuição em Box-Plot dos níveis séricos de Hb nos Grupos I e II.....                        | 126         |
| <b>Figura 5</b> Distribuição em Box-Plot dos níveis séricos de Ht nos Grupos I e II.....                        | 126         |
| <b>Figura 6</b> Distribuição em Box-Plot dos níveis séricos de albumina nos Grupos I e II.....                  | 129         |
| <b>Figura 7</b> Distribuição em Box-Plot dos níveis séricos de colesterol total nos Grupos I e II.....          | 130         |
| <b>Figura 8</b> Distribuição em Box-Plot dos níveis séricos de triglicérides nos Grupos I e II.....             | 130         |
| <b>Figura 9</b> Distribuição em Box-Plot do volume urinário residual nos Grupos I e II.....                     | 131         |
| <b>Figura 10</b> Distribuição em Box-Plot da função renal residual nos Grupos I e II.....                       | 131         |
| <b>Figura 11</b> Distribuição em Box-Plot do Kt/V renal nos Grupos I e II.....                                  | 132         |
| <b>Figura 12</b> Distribuição em Box-Plot do Kt/V peritoneal nos Grupos I e II.....                             | 132         |

|                  |                                                                                     |     |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 13</b> | Distribuição em Box-Plot do Kt/V total nos Grupos I e II.....                       | 133 |
| <b>Figura 14</b> | Distribuição em Box-Plot do Ccr renal semanal nos Grupos I e II.....                | 134 |
| <b>Figura 15</b> | Distribuição em Box-Plot do Ccr peritoneal semanal nos Grupos I e II.....           | 134 |
| <b>Figura 16</b> | Distribuição em Box-Plot do Ccr semanal total nos Grupos I e II.....                | 134 |
| <b>Figura 17</b> | Distribuição em Box-Plot do Ccr semanal total de acordo com a faixa etária.....     | 135 |
| <b>Figura 18</b> | Distribuição em Box-Plot do transporte de creatinina (D/PCr) nos Grupos I e II..... | 136 |
| <b>Figura 19</b> | Distribuição em Box-Plot do transporte de glicose (D/D0) nos Grupos I e II.....     | 136 |
| <b>Figura 20</b> | Distribuição em Box-Plot do transporte de fosfato (D/PPi) nos Grupos I e II.....    | 136 |
| <b>Figura 21</b> | Distribuição em Box-Plot da UF obtida no PET de acordo com a faixa etária.....      | 139 |

## *RESUMO*

O controle ideal do paciente pediátrico em diálise crônica é bastante complexo, envolvendo não somente a adequação da diálise como também provendo condições para o desenvolvimento pômdero-estatural-intelectual da criança. Recomendações pediátricas para a obtenção destes ideais ainda são controversas.

Diante disto, o objetivo do presente estudo foi comparar parâmetros clínicos, laboratoriais, características da membrana peritoneal e dose de diálise em pacientes pediátricos com diferentes tempos de diálise peritoneal.

O estudo foi realizado em corte transversal em todos os pacientes em programa de diálise peritoneal ambulatorial crônica, manual ou automatizada, no Ambulatório de Nefrologia Pediátrica do HC-UNICAMP entre novembro de 2001 a março de 2004.

Foram utilizadas as variáveis demográficas e as relacionadas ao tratamento, modalidade dialítica, número de episódios de peritonite, pressão arterial, peso, estatura, IMC, escores z peso, estatura e IMC/Idade para a avaliação clínica e as dosagens séricas de pH,  $\text{HCO}_3^-$ , Ht, Hb, ferro, ferritina, capacidade de fixação do ferro, saturação da transferrina, cálcio, fósforo, fosfatase alcalina, PTH, albuminemia, perfil lipídico; bem como as dosagens urinárias e peritoneais necessárias para a realização dos cálculos de função renal residual, clearance semanal de uréia e de creatinina e ainda as determinações das características de transporte da membrana peritoneal para verificação das adequações.

Os resultados obtidos foram: a idade média dos pacientes  $9,9 \pm 4,6$  anos, predominando a faixa etária escolar (47,7%), o sexo masculino (57,1%), as malformações urológicas como patologia de base (42,8%) e a diálise com cicladora (57,1%) como modalidade de diálise peritoneal. Os pacientes foram divididos em 2 grupos em função do tempo em diálise: Grupo I com tempo  $\leq 18$  meses ( $n=14$ ;  $7,8 \pm 4,9$  meses) e Grupo II com tempo  $> 18$  meses ( $n=7$ ;  $36,8 \pm 19,9$  meses). Os resultados comparativos mostraram que não houve diferença significativa entre os grupos para as variáveis demográficas, para os parâmetros antropométricos, níveis de pressão arterial, perfil gasométrico, perfil hematológico, perfil de cálcio e fósforo, albuminemia, lipidemia, Kt/V peritoneal, distribuição das categorias da membrana peritoneal, transporte de fósforo, pressão intra peritoneal e volume de ultrafiltração durante o teste de equilíbrio peritoneal. O volume urinário residual

( $p=0,016$ ), a FRR ( $p=0,005$ ), o Kt/V renal ( $p=0,007$ ) e o Ccr renal semanal ( $p=0,005$ ) foram significativamente maiores no Grupo I. Por outro lado o Ccr peritoneal ( $p=0,025$ ) e o Ccr semanal total ( $p=0,037$ ) foram significativamente maiores no Grupo II, que também apresentou o maior número de episódios de peritonite ( $p=0,031$ ).

O estudo mostrou não haver recuperação dos z escores, que os pacientes não apresentavam acidose, eram em geral anêmicos, tinham bons níveis de albumina sérica e dislipidemia importante sem alteração com o tempo de diálise. As metas de adequação do DOQI para Kt/V e Ccr foram atingidas em 85,71% e 64,29% do Grupo I e em 71,43% e 42,86% do Grupo II. O maior tempo em diálise foi associado aos menores valores de FRR, Kt/V renal e de Ccr renal. A capacidade de transporte da membrana foi preservada ao longo do tempo.

*ABSTRACT*

The best control of the pediatric patient in chronic dialysis is rather complex, involving not only the adequacy of the dialysis as also providing conditions for the optimal corporal and intellectual development of the child. Pediatric recommendations for these ideals are still controverse.

The objective of the present study was to compare clinical, laboratorial, characteristic parameters of the peritoneal membrane and dialysis dose in pediatric patients with different times of peritoneal dialysis.

The study was realized as a transversal cut with all the patients in program of peritoneal ambulatorial chronic, manual or automatized dialysis, in the Clinic Pediatric Nefrology of the HC-Unicamp between November of 2001 the March of 2004.

It were used demographic variables and those ones related to the treatment, dialitic modality, number of peritonitis episode, blood arterial pressure, weight, height, BMI and z scores weight, height and BMI/age for the clinical evaluation and the seric levels of pH, HCO<sub>3</sub>, Ht, Hb, iron, ferritina, TIBC, saturation of the transferrina, calcium, alkaline phophatase, PTH, albuminemia, lipide profile; and peritoneal dosages for the calculations of residual renal function, weekly clearance of urea and creatinine and still the determination of the characteristics of transport of the peritoneal membrane.

The gotten results showed that the median of the patients age was 9,9±4,6 years, predominating school-age children (47,7%), the male gender (57,1%), the urological malformations as ethiology of chronic renal failure (42,8%) and the automated dialysis as peritoneal dialysis modality (57,1%). The patients were divided in 2 groups according to the time in dialysis: Group I with time = 18 months (n=14; 7,8±4,9 months and Group II with time > 18 months (n=7; 36,8±19,9 months). The comparative results showed that there was no significant difference between the groups for the demographic variables, for the antropometric parameters, levels of blood arterial pressure, or results of the gasometric and hematologic profile. Levels of calcium, phosphorus, albuminemia, lipidemia, peritoneal Kt/V, distribution of the categories of the peritoneal membrane, match of intra peritoneal pressure and ultrafiltration volume during the peritoneal equilibrium test were similar in both groups. The residual urinary volume (p=0,016), the RRF (p=0,005),

the renal Kt/V ( $p=0,007$ ) and the weekly renal Ccr ( $p=0,005$ ) were significantly higher in Group I. On the other hand, the peritoneal Ccr ( $p=0,025$ ) and the total weekly Ccr ( $p=0,037$ ) were significantly more elevated in Group II, that also it presented the highest number of peritonitis episode ( $p=0,031$ ). The study showed that there was no catch-up in the z scores, that the patients did not present acidosis, were in discrete anemia, had good albuminemia and dislipidemia without alteration with the dialysis time. The goals of adequacy of the DOQI for Kt/V and Ccr were reached in 85,71% and 64,29% of Group I and in 71,43% and 42,86% of Group II. The longer time of dialysis was associated with the lower values of RRF, renal Kt/V and of renal Ccr. The transport capacity of the membrane was preserved in both groups during of the time.

## *1- INTRODUÇÃO*

## 1.1- Aspectos gerais

O primeiro conceito de diálise peritoneal como tratamento data do século XVIII, quando CRISTOPHER WARRICK em 1740, na Inglaterra, tratou uma paciente com ascite com instilação de fluído na cavidade peritoneal, terapia que foi descontinuada após três tratamentos.

Durante anos as investigações foram voltadas para a capacidade da membrana remover toxinas, surgindo o conceito que poderia ser usada para depurá-las.

Em 1877 WEGNER, na Alemanha determinou as taxas de absorção de várias soluções; STARLING e TUBBY em 1894 descreveram as características da remoção de fluídos; ENGEL em 1918 demonstrou a passagem de proteínas através da membrana, *apud* ISPD (2003).

GEORGE GANTER em 1923, na Alemanha, fez a primeira aplicação clínica da diálise, quando tratou um paciente com falência renal aguda. Sua experiência fez com que enunciasse princípios, que são ainda válidos: “a importância do acesso adequado, o uso de solução estéril previne infecções, a remoção de fluídos é determinada pela concentração de glicose, o tempo de permanência e o volume de fluídos afetam o clearance de solutos”.

O grupo liderado por WEAR, em 1936 usou a diálise como tratamento contínuo, quando a aplicou a um paciente com doença urinária obstrutiva.

GROLLMAN, em 1952 descreveu o método de diálise intermitente, que é ainda hoje utilizado.

A era moderna da diálise peritoneal teve início em 1959, quando MAXWELL introduziu o método de irrigação intermitente com solução preparada comercialmente.

Um grande avanço para a diálise veio com o desenvolvimento de um cateter de longa permanência, que permitia o acesso peritoneal permanente, desenvolvido por PALMER e QUINTON em 1964 e posteriormente aprimorado por TENCKHOFF, em 1968. A mais importante mudança da Diálise Peritoneal [DP] ou [PD do inglês *Peritoneal Dialysis*] ocorreu quando MONCROFIEF e POPOVICH, em 1976, introduziram o conceito de **“Diálise peritoneal equilibrada de longa permanência”**, na qual eram instilados 2 litros de fluído na cavidade peritoneal, trocados a cada 4 horas,

procedimento que foi amplamente aceito e denominado posteriormente: **Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua [DPAC]** ou [CAPD do inglês *Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis*]. Esta experiência foi publicada em 1978, enfatizando o controle da bioquímica sérica, a adequada remoção de sódio e água, a perda proteica tolerável e a diminuição da prevalência de peritonite. Iniciou-se a nova era da terapêutica peritoneal, com o primeiro paciente treinado na execução da técnica, dados históricos *apud* (OREOPOULOS, 1998; ISPD, 2003).

A preocupação com a técnica da CAPD foi contínua na década de 70, o que favoreceu o aparecimento das bolsas plásticas e do primeiro sistema fechado completo de CAPD, que incluía solução de diálise e equipo de transferência, com conector para troca de bolsas, em 1977, permitindo um tratamento auto-administrado a ser usado 24 horas por dia, sete dias por semana, oferecendo como vantagens a eliminação da necessidade de acesso sanguíneo de rotina, mobilidade e independência do paciente, simplicidade operacional, melhor controle da pressão arterial, possibilidade de redução do estresse cardíaco, poucas restrições hídricas e dietéticas e a possibilidade de uso por pessoas que residissem a longa distância do Centro de Diálise.

A primeira CAPD pediátrica no mundo foi realizada por OREOPOULOS e colaboradores em 1978 no Canadá, iniciando-se então um tratamento considerado revolucionário para os pacientes pediátricos crônicos, com potencial benefício para crianças que vinham sendo mantidas em Hemodiálise. No mesmo ano foi criado o Programa de CAPD Pediátrico liderado por BALFE, embora uma década antes a diálise peritoneal houvesse sido aplicada em criança com Insuficiência renal aguda (IRA), *apud* ISPD (2003).

No Brasil a terapia peritoneal contínua teve início em 1980, com MIGUEL RIELLA em Curitiba, Paraná (RIELLA et al., 1982) e se expandiu a partir de outubro de 1983 quando foi regulamentada e aprovada pelo Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social (INAMPS) como opção terapêutica.

Modificações no sistema de CAPD foram contínuas nas duas décadas seguintes ao seu aparecimento, para melhorar o controle da peritonite e aumentar a eficiência do sistema. Assim, a introdução do Sistema Y em meados dos anos 80, por BUONCRISTINI e o grupo de nefrologistas italianos foi um grande exemplo destas mudanças, *apud* ISPD (2003).

Um outro aprimoramento da diálise peritoneal foi o uso de cicladoras automáticas que permitem ao paciente realizar seus ciclos durante a noite enquanto dorme, fazendo a monitorização completa do procedimento, sendo denominada: **Diálise Peritoneal automatizada [DPA]** ou [APD do inglês *Automated Peritoneal Dialysis*] ou **Diálise Peritoneal Contínua Cíclica [DPCC]** ou [CCPD do inglês *Cicling Continuous Peritoneal Dialysis*].

O conceito de CCPD foi introduzido por DIAZ-BUXO um ano após o início da CAPD, porém demorou anos para ser aceito. Foi disponibilizado para tratar crianças por ALLIAPOULOUS et al. (1984), que concluiu em seu trabalho ser a CCPD um método adequado para tratar crianças, que mantinha uma bioquímica similar à encontrada em CAPD quando eram seqüencialmente avaliadas nos dois métodos e permitia uma maior liberdade em suas atividades diárias. Expandiu-se nas diversas partes do mundo com o desenvolvimento tecnológico dos sistemas e máquinas que se tornaram adaptáveis e seguros para a população pediátrica.

No Brasil as máquinas cicladoras portáteis, para tratamento domiciliar, passaram a ser usadas regularmente, no final dos anos 90, após aprovação do Ministério da Saúde.

A seleção para a modalidade de diálise para pacientes pediátricos deve incluir, as seguintes considerações: idade do paciente, integridade da membrana e da cavidade peritoneal, capacidade para estabelecer e manter acesso vascular, e ainda distância do Centro de Diálise Pediátrico. Além disto, afirmam que o uso da DP em crianças pequenas conserva o acesso vascular para uso quando o paciente tiver mais idade, com maiores chances de sucesso (ALEXANDER et al., 1997).

A diálise peritoneal é a forma mais freqüente de iniciar terapia renal substitutiva em crianças durante o primeiro ano de vida (BALFE et al., 1981, VERRINA et al., 1995) e tem sido historicamente o tratamento de escolha para recém-nascidos e lactentes, um grupo bastante complicado para obtenção de acesso vascular e com outras dificuldades para ultrapassar as barreiras técnicas da Hemodiálise [HD] (NEU, 2002a). Esta modalidade é também a de escolha para a maioria dos pacientes pediátricos com insuficiência renal

crônica terminal [IRC] em todo mundo, enquanto esperam o Transplante Renal [Tx] (WARADY et al., 1986; ALEXANDER & HONDA, 1993; VERRINA et al., 1995; HONDA et al., 1996; LERNER et al., 1999; WATSON, 2001; LEONARD et al., 2003), sendo a opção mais viável, por oferecer as vantagens citadas por POPOVICH e MONCROFIEF. Desta forma os pais podem manter a sua capacidade de trabalho, as crianças podem continuar a frequentar a escola, a família mantém o lazer e a escolha do estilo de vida pela demanda de menor frequência ao Centro de Diálise (ALEXANDER & HONDA, 1993; HOLLOWAY, 2002). EVANS et al. (1995) acrescentam ainda a menor dependência de medicações antihipertensivas, para o controle da pressão arterial e menor intensidade de anemia.

O estudo do The North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study [NAPRTCS, 1998] com objetivo de definir a incidência e a manutenção de pacientes em diálise, relatou que 70% dos pacientes pediátricos, sem história prévia de diálise ou transplante, iniciavam o tratamento de substituição renal em DP, sendo que este evento acontecia em 96% dos menores de dois anos, 59% dos adolescentes e que no final do período avaliado, 68% tinham transplantado, 20% trocado de modalidade, 3% falecido e 5 % recuperado a função renal (LEONARD et al., 2003).

Os dados da estatística norte-americana, NAPRTCS (1995) mostraram que 63,3% dos pacientes pediátricos em diálise encontravam-se em DP e que, na distribuição por idade, 90% dos menores de 5 anos recebiam este tratamento (WARADY et al., 1997). No registro de 1996 a população de DP era distribuída da seguinte forma: 11% para menores de dois anos, 12% de 2-5, 30% de 6-12, 37% de 13-17, 11% para maiores de 18 anos (SALUSKY & HOLLOWAY, 1997). Este quadro mudou muito pouco nos anos que seguiram, visto que no NAPRTCS (2001), 65% das crianças encontrava-se em DP (NEU et al., 2002b).

As estatísticas mostram grande variabilidade no uso da CAPD para pacientes pediátricos nos diferentes países, variando entre 50 e 70%, o que reflete as condições econômicas, as políticas de saúde e as experiências das equipes médicas (ALEXANDER & HONDA, 1993).

As causas de saída da DP no Estados Unidos da América (EUA) tem sido, na maioria das vezes, devido ao transplante renal (61%) ou à mudança de modalidade (24%), que ocorre principalmente por infecção (45%), seguido de indicações médicas (24%), escolha do paciente/família (23%) e outras. A permanência no método tem sido melhor quando os pacientes iniciam diálise após os 12 anos de idade (NEU et al., 2002b).

A DPA tem, na última década, representado 70% do método de DP nos EUA (WARADY et al., 1996a, 1997), e 98% na Itália (VERRINA et al., 1999) mostrando que é a primeira escolha, pois reduz o impacto do tratamento na vida da criança e da família (VERRINA et al., 2001) e determina maior liberdade e escolha do estilo de vida (WARADY et al., 1996a; WATSON et al., 2001).

Apesar de todos os avanços, as taxas de peritonite continuam altas, representando, nos EUA, 0,82 episódios/paciente/ano ou um episódio a cada 14,7 paciente/mês, que decresce com o aumento da idade (NEU et al., 2002); esta taxa é significativamente maior do que a de adultos (SALUSKY & HOLLOWAY, 1997). No entanto, dados do registro japonês mostram uma taxa de 0,42 episódios/paciente/ano, ou 1 episódio a cada 28,6 paciente/mês (HONDA et al., 1996).

No Japão, o uso da DP para tratamento de crianças pequenas tem se expandido bastante, porém, a sobrevida da técnica de diálise e das crianças submetidas a este tratamento tem sido pior que o das crianças mais velhas, o que indica que cuidados especiais são necessários para que estes resultados melhorem (HONDA et al., 1996).

NEIBERGER et al. (1995) afirmam em seu estudo que a sobrevida de crianças em diálise está diretamente relacionada com a idade de início da terapia, sendo a taxa de mortalidade de 8%, 80 vezes maior que a da população geral.

Crianças com IRC tem um risco 4 vezes maior de morte comparado com a população pediátrica geral [1,9% versus 0,48%] (USDRS, 1999). Este risco está particularmente aumentado quanto mais jovem for o paciente (WARADY & BUNCHMAN, 1996; USDRS, 1999).

## **1.2- Anatomia e Fisiologia Peritoneal**

O peritônio é uma membrana serosa com poucos milímetros de espessura que reveste a cavidade peritoneal e se divide em duas porções: uma parietal, que reveste a parede abdominal e em outra visceral que recobre os órgãos viscerais. A porção visceral corresponde a 80% da área de superfície anatômica da membrana e recebe suprimento sanguíneo da artéria mesentérica superior fazendo a drenagem venosa pelo sistema porta. A parietal é irrigada pelas artérias lombares, intercostais e epigástricas e drena através da veia cava inferior. O fluxo sanguíneo peritoneal estimado é de 50 a 100 ml/minuto (BLAKE & DAUGIRDAS, 2003). O tipo de circulação é muito importante, pois permite que as drogas administradas por via intraperitoneal sejam expostas ao metabolismo do fígado na primeira passagem circulatória (KHANNA & NOLPH, 1989).

A drenagem linfática do peritônio e da cavidade peritoneal se dá principalmente na região subdiafragmática do peritônio parietal, por comunicações que se abrem entre estas, denominadas de “stomatas”, especialmente na metade direita, ao redor do fígado, que drenam para os ductos coletores e linfáticos direito, seguida de menor drenagem pelo peritônio parietal, mesentério e omentum linfático. Os stomatas são estruturas compostas de camada tripla consistindo de tecido mesotelial, conectivo e endotelial através do qual passam partículas inertes, células, colóides e fluídos para a lacuna dos capilares linfáticos. Os capilares linfáticos se juntam para formar o linfático coletor e o tronco linfático pré-nodal. A maior parte do tronco linfático do diafragma acompanha retro-externalmente as artérias mamárias internas até os linfonodos mediastinais anteriores e retorna 80% da drenagem linfática para a circulação venosa, via ducto linfático direito. O restante da drenagem linfática do peritônio, incluindo parte do diafragma, se dá para a circulação via ducto torácico (MACTIER et al., 1987a). O fluido linfático é absorvido dentro destes orifícios durante a inspiração, período em que se fecham, para reabrir na fase seguinte, a expiratória, quando eliminarão o material para o efluente linfático, na lacuna linfática da cavidade peritoneal (GOKAL, 1998). Portanto, muitos estudos afirmam que o linfático é muito importante na absorção de solutos e representa a principal rota da drenagem de fluidos (DIGENIS, 1984), tendo como maior função a contribuição na defesa da cavidade, através da inativação e eliminação de microrganismos (DUNN et al., 1985).

A membrana se apresenta de forma contínua e fechada no sexo masculino e no feminino se estende juntando-se à membrana que reveste a trompa de falópio, formando uma cavidade aberta (WARWICH & WILLIAMS, 1979). Tem por principal função reduzir a fricção entre os órgãos abdominais em movimento, conceito estabelecido por JAMES DOUGLAS, desde 1730, o primeiro a descrever a moderna estrutura do peritônio (DOBBIE et al., 1988).

A área da superfície da membrana em adultos corresponde aproximadamente à área de superfície da pele [1,7 a 2,0 m<sup>2</sup>], conforme definição de WEGNER em 1877, *apud* GOKAL (1998).

Estudo de PUTILOFF em 1886 mostrou que a área de superfície peritoneal de crianças era maior que a de adultos, o que foi posteriormente confirmado por ESPERANCA & COLLINS (1966), que encontraram que a área de superfície peritoneal de lactentes era de 383 cm<sup>2</sup>/Kg/peso, enquanto que a de adultos era de 177 cm<sup>2</sup>/Kg/peso, o que correspondia a duas vezes mais superfície de área em relação ao peso corporal.

A membrana peritoneal é constituída de três camadas: o mesotélio, o interstício e o endotélio capilar, descritas por DOBBIE em 1981, *apud* DOBBIE (1993).

O mesotélio é a camada mais superficial de característica contínua, formada em parte por células planas, lisas e achatada com núcleo alongado, pequeno citoplasma e esparsas microvilosidades, que cobre o mesentério, o diafragma e a parede abdominal em sua porção luminal. Caracteriza-se também por finas junções, desmosomos e canais intercelulares na borda basal, com uma contínua e homogênea membrana. Cobrindo a membrana basal, aparecem também vesículas de pinocitose e irregularidades (DI PAOLO et al., 1986a). Em outras porções, em menor porcentagem, a membrana peritoneal gradualmente funde-se dentro de células cúbicas, recobrando o ovário, os órgãos abdominais como baço e fígado, e estendem-se com núcleos proeminentes para um citoplasma rico em organelas com muitas microvilosidades. Pode apresentar-se ainda como um tecido de transição, localizado no peritônio gástrico, onde tem na superfície, processos de expansões citoplasmáticas que se assemelham a “dedos”. Diante de tantas variações da superfície do mesotélio, acredita-se que as microvilosidades dão proteção, prevenindo as adesões pós-traumáticas na superfície. Estas existem em maior número onde há maior

fricção dos órgãos abdominais e são capazes de aumentar a área de superfície de troca em até 40 vezes; medida realizada por MOOG em 1981, *apud* DI PAOLO et al. (2000). GOKAL (1998) descreve também que as células mesoteliais apresentam retículo endoplasmático desenvolvido, complexo de Golgi e mitocôndrias proeminentes.

Autores como GOTLOIB & SHOSTAK (1987) afirmaram que além das funções citadas, as microvilosidades possuem eletronegatividade que pode ter papel significativo na transferência de macromoléculas aniônicas, como as proteínas. Outra função que tem sido proposta é a lubrificante, descrita por GRAHAME et al. (1985) que identificaram fosfatidilcolina no dialisato peritoneal e demonstraram que podia conferir à superfície da membrana repelência à água, baixa tensão superficial e proteção contra infecções. Esta descoberta teve importância significativa no desenvolvimento da fisiologia peritoneal, e pode ser confirmada por DI PAOLO (1986b), que correlacionou o baixo nível de fosfatidilcolina com a baixa UF em diálise e sua presença com a lubrificação mecânica que permitia a mobilidade fisiológica dos órgãos. Estudos de DOBBIE et al. (1988) *in vitro* e DOBBIE & LLOYD (1989) em biópsia peritoneal demonstraram que o peritônio era capaz de sintetizar a fosfatidilcolina de forma similar à produzida pelo pneumócito tipo II do alvéolo pulmonar. Essa substância normalmente é sintetizada no retículo endoplasmático da célula (MAHER, 1992). Estudos posteriores mostraram que as células mesoteliais, além dos fosfolípidos, secretam muitas outras substâncias, como: colágeno, elastina, proteoglicanos, interleucinas, fatores de crescimento, prostaglandinas, e outras, o que demonstra a importância do mesotélio (DI PAOLO, 2000). Outros estudos sobre as propriedades de lubrificação da membrana demonstraram que os fosfolípidos têm também papel importante na reabsorção da superfície do mesotélio, na redução do seu uso e atrito, na esfoliação das células e no escape de macromoléculas (HILLS et al., 1998).

O interstício é a camada submesotelial que pode ser vista como um espaço entre as células endoteliais, os capilares sanguíneos e as células mesoteliais (DIGENIS, 1984). É um tecido conectivo, constituído por uma matriz de colágeno e fibras elásticas e um gel contendo macromoléculas. As fibras de colágeno desta área aparecem em feixes ou isoladas, e, compõem a estrutura simples do peritônio parietal e as quatro camadas do peritônio visceral do pequeno intestino. A matriz conectiva contém fibroblastos, mastócitos, macrófagos, leucócitos, adipócitos, vasos sanguíneos, linfáticos e fibras

nervosas, tem como componente principal o ácido hialurônico e os proteoglicans [combinação de proteínas e glicosaminoglicans], que se liga a enorme quantidade de água. Esta camada possui moderada eletro densidade e negatividade, que influenciam no transporte de solutos e solventes, como também fornece resistência ao fluxo de água pela distribuição e concentração de glicosaminoglicans [dissacárides de hexosamina e ácido urônico ou galactose] (GOTLOIB & SHOSTAK, 1987; FLESSNER, 2001). Permite também o transporte de eletrólitos, nutrientes, oxigênio [O<sub>2</sub>] e dióxido de carbono [CO<sub>2</sub>]. Em condições normais, o fluido livre no interstício e as pressões intraperitoneais são negativos [-6,3 mm Hg] (KHANNA & NOLPH, 1989).

O endotélio capilar é a última camada, constituída pelos vasos, em sua maioria do tipo contínuo [camada endotelial e membrana basal contínua] e por alguns fenestrados [com algumas aberturas no endotélio e membrana basal contínua]. As suas células se comunicam entre si por uma fina junção ou por uma junção em fenda e formam um bem organizado carpete de polímeros com carga eletronegativa, que serve como uma barreira de troca, prevenindo a passagem de macromoléculas negativas [proteínas] (GOTLOIB & SHOSTAK, 1987; GOKAL, 1998). A maior concentração de vasos é encontrada no peritônio visceral e no mesentério [71,2%], enquanto que no diafragmático aparece [17,9%] e no parietal [10,9%] estudos de GOTLOIB & SHOSTAK *apud* (DI PAOLO, 2000).

### **1.3- O Peritônio como Membrana Dialisadora**

#### **1.3.1- O Transporte de Solutos**

O peritônio, utilizado como membrana dialisadora, é uma membrana semipermeável, heterogênea, contendo múltiplos poros, com complexa anatomia e fisiologia, capaz de realizar processos simultâneos de transporte peritoneal: difusão, convecção, ultrafiltração e absorção.

O transporte de solutos e água através da membrana peritoneal encontra teoricamente seis resistências em série para difusão, do capilar peritoneal até a cavidade, que diferem em importância no clearance de solutos, pela razão da área efetiva de poros da

membrana e a somatória das resistências. São estas resistências: 1) o fluído intracapilar, que tem o menor papel, 2) os canais intercelulares do endotélio, que podem ser influenciados pela vasoconstrição e vasodilatação, diminuindo ou aumentando respectivamente o número de capilares perfundidos e influenciando na permeabilidade dos poros, por modificação do seu tamanho e diminuição do seu papel de resistência, 3) a membrana basal do capilar, é pouco conhecida, não podendo a sua importância ser distinguida em relação à segunda resistência, conhecendo-se apenas que ambas na presença de vasodilatação tem importante papel no transporte de grandes moléculas, 4) o interstício, pode possibilitar a mais importante resistência aos pequenos solutos e deve manter o movimento destes, mesmo na ausência de UF, 5) o mesotélio intercelular, fornece pequena resistência à difusão, 6) o fluído que recobre o peritônio, pode ser acessível a modificações clínicas, como por exemplo, as trocas rápidas que produzem a sua diminuição (NOLPH et al., 1980).

Estudos posteriores de RIPPE & STELIN (1989) e FLESSNER (1994) confirmaram que a camada mesotelial não representa uma importante barreira para o transporte de solutos e água, enquanto que o endotélio capilar é a barreira mais importante e o principal determinante das trocas transperitoneais durante a diálise. Não conseguiram definir a contribuição do interstício no transporte.

KREDIET (1999) relatou a importância da integridade vascular da membrana peritoneal e o papel das substâncias sintetizadas nas células peritoneais como marcadores da integridade do tecido, especialmente do mesotélio. DI PAOLO et al. (1986b) demonstraram que a presença da fosfadilcolina na superfície mesotelial provocava a redução na película de fluído que recobre o peritônio favorecendo a difusão e o transporte de água.

Os capilares peritoneais têm um papel essencial no transporte peritoneal, portanto a área de superfície destes é mais importante que a área da membrana. À distância da qual se encontram da camada mesotelial será a responsável pelo envolvimento de cada capilar no processo de transporte e a somatória de suas contribuições e suas propriedades de resistência determinarão a área efetiva de transporte da membrana peritoneal. Esta caracterização anatômica tem grande variabilidade inter e intra-individual, podendo se

modificar diante de processos que aumentem ou diminuam a vascularização (BLAKE & DAUGIRDAS, 2003). Para KREDIET et al. (1993a) as medidas de coeficiente de massa transferida de pequenos solutos e o clearance de  $\beta$ -2 microglobulina [PM 11800] podem ser considerados índices de área de superfície efetiva.

#### 1.3.1.1- A Difusão

A difusão é o mais importante mecanismo de transporte de solutos do sangue para a cavidade peritoneal durante a diálise, que ocorre obedecendo à diferença de um gradiente de concentração entre os capilares peritoneais e a solução de diálise. É um processo seletivo ou de barreira, que se dá através de um sistema de poros fisiologicamente definido, que consiste principalmente de poros de pequeno tamanho, com diâmetro médio funcional de 40-55 Å, que correspondem a mais de 90% da área total de poros por onde passam moléculas de baixo peso molecular, como a uréia, a creatinina, a glicose, a água e os eletrólitos; também através de um pequeno número de grandes poros, que representam menos de 0,1% do número total, com diâmetro entre 200-300 Å, identificados anatomicamente como fendas endoteliais, que permitem o transporte transcapilar unidirecional de macro moléculas, como as proteínas. O conjunto de idéias quanto aos poros seletivos foi denominado de Teoria dos Dois Poros, proposta originalmente por GROTTÉ e depois empregada nos trabalhos de RIPPE & STELIN (1989); RIPPE (1993); HO-DAC-PANNEKET & KREDIET (1996); KREDIET (1999).

Estudo de KREDIET et al. (1987) mostrou que 60-70% da glicose usada como agente osmótico na diálise era absorvido pelo organismo em 4 horas de permanência da solução na cavidade peritoneal, o que não podia ser explicado pela Teoria dos Dois Poros. Pouco tempo depois, RIPPE et al. (1991) levantaram a hipótese da existência de poros ultrapequenos, com diâmetro menor que 5 Å, que permitiria o transporte de água, porém não de eletrólitos ou solutos. Esta hipótese deu origem ao Modelo ou Teoria dos Três Poros de Transporte Peritoneal, que trata a membrana como uma barreira restritiva, tanto para difusão como para a convecção de solutos (RIPPE, 1993).

Posteriormente, foi demonstrada por diversos autores, em diferentes tecidos, a presença de poros transcelulares para transporte de água, que foram denominados de canais de água ou aquaporinas, presentes na membrana celular que atuam dirigindo os poros seletivos de água, com diâmetro de 2-4 Å. Estes trabalhos levaram PANNEKEET et al. (1996) a investigarem os mesmos poros no peritônio de pacientes urêmicos em diálise, que foram confirmados em todos os pacientes, em células endoteliais dos capilares peritoneais, o que sustentava a Teoria dos Três Poros. Verificaram também que o transporte da água nestes poros era influenciado pela osmose e podia ser importante durante o uso da glicose hipertônica, principalmente na primeira hora de permanência do dialisato na cavidade peritoneal, quando o gradiente osmótico é máximo. Podia também justificar a dissociação do transporte de água e sódio nestas condições, quando a taxa de Dialisato/Plasma de sódio (D/P<sub>Na</sub>) decresce, devido à baixa concentração de sódio no dialisato comparado com a do plasma. Esta observação de decréscimo de sódio no dialisato durante período de UF rápida com solução a 4,25% pela baixa remoção de sódio do plasma, poderia determinar hipernatremia, principalmente com ciclos rápidos como já havia sido observado por NOLPH e colaboradores em 1969 e relatado por (HEIMBÜRGER et al., 1992). Os poros ultrapequenos apesar de corresponderem a apenas 1-2% da área total, contribuem com 40% da UF, que é livre de solutos e dependente do coeficiente de *sieving* (peneiramento) da membrana peritoneal.

Para HENDERSON (1973) a capacidade da membrana peritoneal em transportar soluto é dada pelo produto da permeabilidade do peritônio ao soluto (P<sub>s</sub>) e sua área efetiva de superfície de troca (A). Sendo no adulto, esta área bem menor que a superfície anatômica [ $< 1\text{m}^2$ ]. A estes dois fatores KORBET & RODBY (2004) acrescentaram o produto do gradiente de concentração da solução ( $\Delta C$ ). Resultando então, na taxa de difusão, onde J representa fluxo de moléculas e J<sub>s</sub> o de solutos, chegando na seguinte equação:  $[J_s = P_s \times A \times \Delta C]$ . Estes autores salientaram também a importância do peso molecular do soluto no fator permeabilidade da membrana, que favorece o transporte rápido de moléculas pequenas. Diante disto, pode-se concluir que o aumento do volume de dialisato aumentará o transporte difusivo pelo aumento da área de superfície peritoneal de contato e a exposição à concentração máxima da solução também contribuirão para a elevação da taxa de difusão.

FLESSNER (1994) demonstrou que mais de 47% do transporte de pequenos solutos difusivos ocorre através da membrana peritoneal associada às vísceras, representando 43% associado ao fígado, 6% à parede abdominal e 4% ao diafragma. Esta maior contribuição do fígado no processo é favorecida pela posição supina e pelos maiores volumes na cavidade, situações que aumentam o contato da solução com o órgão.

#### 1.3.1.2- A Convecção

Outro mecanismo de transporte de solutos na diálise é a convecção, um movimento passivo no qual os solutos são arrastados junto com a água, acompanhando o fluxo do fluido através do peritônio em resposta ao desequilíbrio osmótico (MORGENSTERN et al., 1984). É relativamente mais importante para moléculas médias [PM 500-5000] (KREDIET, 1989). É significativo para os primeiros 60 min de permanência de solução de diálise a 4,25% na cavidade, sendo responsável por 30-40% do transporte total de uréia, creatinina e potássio, mas bem menos importante para solução a 2,5% e insignificante para solução a 1,5% (HEIMBÜRGER et al., 1992). Este processo aumenta o clearance de solutos e não participa do transporte de glicose. Como a membrana peritoneal fornece maior resistência aos solutos que a água, a concentração de solutos no ultrafiltrado é menor que no plasma, o que é denominado de *sieving* do soluto. A taxa de transporte de um soluto por convecção ( $J_s$ ) é então, o produto da taxa de UF transcápicilar ou fluxo de água ( $J_w$ ), com a concentração sérica do soluto ( $C_s$ ) e o coeficiente *sieving* ( $S$ ), resultando em:  $[J_s = J_w \times C_s \times S]$ . Este processo aumenta significativamente com o aumento do tamanho das moléculas, podendo ser responsável por mais de 80% do transporte das proteínas e de pequena porcentagem (10%) do transporte das moléculas pequenas (HEIMBÜRGER et al., 1992; KORBET & RODBY, 2004).

Os processos de difusão e convecção são dependentes da taxa de UF transcápicilar, da difusibilidade do soluto e do coeficiente de *sieving*. Este valor varia de 0-1, sendo que zero é o coeficiente da água; discussão de POPOVICH & MONCRIEF, *apud* (KREDIET & ARISZ, 1989; GOKAL, 1998). Quanto maior o coeficiente de *sieving*, maior será o transporte convectivo deste soluto (BLAKE & DAUGIRDAS, 2003).

Para FLESSNER (2001) o coeficiente de difusão efetivo é o produto da fração do espaço total disponível para o soluto no gel da matriz extracelular do tecido e o coeficiente de difusão neste espaço. Então, a difusão da molécula será a mesma taxa, se estiver livre na água [Difusão do soluto = Difusão da água], porém menor que a da água se interagir com o gel da matriz. O coeficiente de difusão diminui e a taxa de transporte transperitoneal aumenta em função do aumento da concentração de ácido hialurônico.

Há evidências na literatura que o efluente do dialisato contém a maioria das proteínas séricas e que a perda proteica é uma das maiores desvantagens da diálise peritoneal, variando de 8-17g/dia no adulto, correspondendo a perdas de nível nefrótico, com grande variação inter pessoal (BLUMENKRANTZ et al., 1981). Depende do tipo de diálise, do tamanho da proteína, da concentração sérica, das condições clínicas do paciente. As proteínas de mais baixo peso molecular serão depletadas mais rapidamente (DULANEY & HATCH, 1984). Estudo de KAGAN et al. (1990) sobre cinética de proteína, revelou que existe diferença entre a massa transferida e o clearance de pequenas e grandes moléculas, mostrando que a perda é dependente da massa molecular e sua concentração sérica, mas não influenciada pela duração da CAPD. Proteínas com [PM < 10000] mostram uma cinética com padrão similar às pequenas moléculas [PM < 200]. A transferência de moléculas grandes [PM > 68000] mostrou-se com um padrão bifásico, isto é, a perda no período intermediário de permanência [1-4 horas] foi menor do que nos tempos de permanência curta [0-1 hora] e longa [4-8 horas].

O transporte transperitoneal de macromoléculas [proteínas], acontece principalmente por convecção, através dos grandes poros, segundo vários autores. Porém outros demonstraram que é por difusão, pois não é influenciado pela concentração da glicose ou pelo volume do dialisato (HEIMBURGER et al., 1992). A passagem das proteínas pela membrana pode ser influenciada pelo tamanho, forma e carga elétrica das moléculas (KREDIET & ARISZ, 1989), é um processo lento de fluxo unidirecional (RIPPE & STELIN, 1989). Para MORGENSTERN et al. (1984) crianças apresentam um maior transporte convectivo de proteínas, devido ao seu coeficiente de reflexão mais baixo. QUAN & BAUM (1996) encontraram uma relação linear inversa entre perda de proteína por mg/kg/peso/dia e por mg/m<sup>2</sup>/ área de superfície corporal (SC)/dia, o que reflete em

maior perda nas crianças mais jovens, quando comparadas às maiores e aos adultos; explicado possivelmente pela maior permeabilidade e maior área de superfície peritoneal nesta faixa etária. Este trabalho concluiu também que as perdas protéicas apesar de importante na CCPD diminuem com o aumento do tamanho corporal, sendo então similares as que ocorrem em CAPD.

### 1.3.2- O Transporte de Fluídos - Ultrafiltração

O transporte de fluídos através da membrana peritoneal é denominado de ultrafiltração (UF), definido como movimento de água do capilar sanguíneo peritoneal, relativamente hipotônico para a cavidade peritoneal, relativamente hipertônica pela presença da solução de diálise (KREDIET et al., 1993b; BLAKE & DAUGIRDAS, 2003) que é determinada por forças hidrostáticas e osmóticas, bem como pela drenagem através do linfático (MACTIER et al., 1987a). Este processo é, portanto, produzido pelo gradiente de pressão osmótica transperitoneal e limitado pelo gradiente de pressão hidrostática transperitoneal (DURAND et al., 1993).

O volume de ultrafiltração durante a diálise é o resultado da ultrafiltração transcápsular dos microvasos peritoneais subtraído do volume da reabsorção linfática. Portanto, no final da permanência a UF é definida como a diferença entre o volume drenado e o volume instilado, determinado pela diferença entre a ultrafiltração transcápsular e a absorção linfática (MACTIER et al., 1987a, KREDIET et al., 1993b).

De acordo com as leis de STARLING, a taxa de UF transcápsular é o produto da permeabilidade hidráulica da membrana peritoneal (PH) pela sua área de superfície efetiva (A) e a soma dos gradientes de pressão [osmótica transmembrana ( $\Delta\pi$ ) e hidrostática ( $\Delta P$ )]. Resultando então na seguinte equação:  $[J_w = PH \times A \times (\Delta\pi + \Delta P)]$ , que representam no final, a soma das pressões hidrostática, colóide osmótica e cristalóide osmótica. A pressão hidrostática é influenciada pela pressão intra-abdominal, a colóide osmótica pela concentração de albumina do sangue nos capilares e a cristalóide osmótica determinada principalmente pela concentração de glicose. (KREDIET et al., 1993b; HO-DAC-PANNEKET & KREDIET, 1996; KORBET & RODBY, 2004).

A ultrafiltração depende, também, da condutibilidade hidráulica da membrana, que reflete talvez a densidade de poros pequenos e ultrapequenos, bem como a distribuição das distâncias dos capilares ao mesotélio e do coeficiente de reflexão do agente osmótico, que mede a difusão da solução de diálise para dentro dos capilares [varia de 0 a 1, indicando que quanto menor o seu valor, maior a tendência de absorção do gradiente osmótico, como é o caso da glicose, que tem coeficiente = 0,03] (BLAKE & DAUGIRDAS, 2003).

NOLPH et al. (1981) levanta a hipótese que a UF acontece principalmente através do capilar proximal, que tem maior pressão hidráulica, maior pressão osmótica, menor pressão oncótica e permeabilidade mais baixa a solutos e conceitualiza a existência de heteroporos [passagens do endotélio com dimensões diversas], que funcionam como restritores ao movimento de solutos. Esta teoria permite o cálculo simultâneo de difusão, convecção e transporte de fluídos. PYLE, MONCROFIEF & POPOVICH mostraram que o coeficiente de reflexão está ligado ao tamanho do soluto, por exemplo: soluto pequeno como a uréia [PM 60], tem baixo coeficiente [0,27] enquanto que soluto grande como a proteína [PM > 20000], alto coeficiente [0,92], por isso encontram maior restrição. Estudos de fisiologia sugerem que os maiores poros são mais prevalentes no capilar distal, onde ocorre a maior perda proteica.

Outras hipóteses para o transporte são: a diminuição na UF pode ocorrer simultaneamente com a diminuição no clearance de solutos e a perda de proteínas, se o número de capilares perfundidos estiver diminuído, ou também por vasoconstrição que determinará uma grande diminuição na área efetiva de troca da membrana capilar. Poderá ocorrer também aumento de ultrafiltração com diminuição do clearance de solutos, que refletirá em diminuição na absorção de glicose e manutenção de um mais alto gradiente osmótico transmembrana através da parede do capilar proximal e distal (NOLPH et al., 1981).

RONCO (1996) considerando os capilares com distribuição tridimensional, localizados a diferentes distâncias do mesotélio, propôs a Teoria do capilar mais próximo, que poderia explicar as condições de hiper e hipopermeabilidade da membrana. “A hiperpermeabilidade poderia acontecer pela redução do espaço intersticial como

consequência de dano na matriz intersticial onde existe um acúmulo de capilares próximo à camada mesotelial e a hipopermeabilidade no caso de edema intersticial que aumentaria a distância relativa de difusão entre os capilares ou ainda em condições patológicas, nas quais os capilares peritoneais estariam afetados como na esclerose peritoneal”. Esta teoria introduziu o conceito de fluxo limitado de difusão de pequenas moléculas e de UF.

A maior fonte de UF é a circulação sanguínea dos capilares peritoneais (NOLPH, 1981), que mostra uma relação linear do transporte de água com a concentração de glicose (KREDIET et al., 1987). A taxa de UF transcapilar é mais alta imediatamente no início do tempo de permanência da solução de diálise na cavidade peritoneal, quando o gradiente de concentração osmótico é maior. A taxa média de UF no dialisato em adultos, com glicose a 4,25% tem sido reportada como entre 12-17 ml/min, com grande variabilidade individual, enquanto que com glicose a 1,5% entre 7-12 ml/min (MACTIER et al., 1987b). Na investigação de HEIMBÜRGER et al. (1992) foi encontrado como média de UF 6, 8 e 14 ml/min respectivamente para glicose à 1,5%, 2,5% e 4,25%, decrescendo exponencialmente a próximo de zero em 4 horas de permanência, enquanto que a osmolalidade da solução de diálise também diminui, devido a dois processos independentes: a diluição da glicose do dialisato pela presença da UF e à dissipação da glicose da cavidade pela absorção (NOLPH et al., 1981; MACTIER et al., 1987b).

O pico de UF no dialisato é acompanhado por uma diminuição da concentração de sódio no dialisato, indicando ultrafiltração transcapilar hiponatremica [transporte de água sem o concomitante de sódio], o que torna o dialisato hipoosmolar em relação ao sangue. A persistência de uma baixa concentração de sódio no dialisato sugere equilíbrio osmótico e UF contínua (KREDIET & ARISZ, 1989). O sistema de *sieving* dos eletrólitos e de pequenos solutos neutros é responsável pela inibição da passagem destes durante a UF (NOLPH et al., 1981).

Em crianças o pico de UF e o equilíbrio ocorrem mais cedo, presumivelmente pela maior função de transferência da membrana com relação ao peso corporal. Isto leva a uma menor taxa diária de UF (MACTIER et al., 1988).

### 1.3.3- Absorção Linfática

A absorção do linfático (AL) se opõe aos efeitos da UF e a combinação do efeito das duas forças determina o volume de drenagem final ou UF final, onde:  $[UF \text{ final} = UF - AL]$ . A UF final pode ser aumentada pelos mecanismos de adição de glicose hipertônica, aumento de volume do dialisato ou diminuição do tempo de permanência (KORBET & RODBY, 2004).

O processo de absorção de líquidos da cavidade peritoneal ocorre continuamente, com pequena ou nenhuma restrição, no qual uma pequena porção vai diretamente para o interior do linfático e a maior parte é absorvida pelo peritônio parietal para o interior dos tecidos da parede abdominal, de onde é captado pelos linfáticos ou mesmo pelos capilares peritoneais. (BLAKE & DAUGIRDAS, 2003). Este processo diminui em 17% o clearance de pequenos solutos (MACTIER et al., 1987b).

Os determinantes para o processo de absorção linfática são a pressão hidrostática intraperitoneal e a efetividade dos linfáticos. Quanto maior a pressão, maior será a quantidade de líquido absorvido, o que ocorrerá com o aumento de volume causado pela ultrafiltração, com o uso de maiores volumes, ou ainda, com a mudança de posição postural [posição sentada produz a maior pressão, seguida da em pé] (BLAKE & DAUGIRDAS, 2003). Portanto, a diálise com solução hipertônica pode produzir uma maior absorção, devido ao grande aumento de volume de dialisato, determinado pelo volume de ultrafiltrado. Outros fatores que poderão aumentar a taxa de fluxo linfático segundo MACTIER et al. (1987a) são: a hiperventilação, que leva ao maior movimento do diafragma causado pelo aumento de  $CO_2$  e a peritonite, causada pela ação química dos produtos da inflamação. Porém, HEIMBURGER et al. (1992) demonstraram que a taxa de reabsorção de fluídos não diferia com o uso das várias concentrações de glicose, o que indicava a não influencia da concentração osmótica no processo.

Os fatores que podem aumentar a pressão do interstício são: o aumento da pressão nos capilares, a diminuição da pressão colóide osmótica no plasma, a diminuição da proteína no fluído intersticial, o aumento na permeabilidade dos capilares e o aumento da pressão de fluídos. Quando o interstício por ação de um destes fatores aumentar sua pressão de -6 para próximo de zero, o fluxo linfático aumentará cerca de 20 vezes (KHANNA & NOLPH, 1989).

MACTIER et al. (1987b) usando albumina marcada intraperitoneal encontraram que a taxa de reabsorção linfática era de 1,49 ml/min enquanto outros estudos tinham mostrado valores próximo a 1 ml/min ( HEIMBÜRGER et al., 1992). É possível que a absorção linfática tenha sido maior no primeiro estudo porque os pacientes foram avaliados em posição supina, na qual o contato do fluido com o diafragma pode ser mais extenso, do que na posição em pé. Estes dados confirmam que a reabsorção linfática contribui marcadamente para a remoção do fluido ultrafiltrado da cavidade peritoneal e para redução do clearance de solutos em CAPD, especialmente durante longo tempo de permanência (MACTIER et al., 1987b; KREDIET & ARISZ, 1989). Porém, em crianças foi observado que a absorção linfática era ainda mais alta que em adultos [2,6 ml/kg/hora] o que causava uma redução na remoção de fluidos pela ultrafiltração transcapilar por  $m^2/SC$  e um menor clearance de solutos, possivelmente pela maior área de superfície peritoneal efetiva que é contrabalançada pelo aumento da absorção da glicose peritoneal (MACTIER et al., 1988).

O pico de UF e de volume intraperitoneal são observados quando a taxa de UF transcapilar iguala a taxa de absorção linfática. Este precede o ponto no qual ocorre o equilíbrio osmótico e da glicose entre o dialisato e o plasma. Portanto, a UF continua lentamente após o pico até que aconteça o equilíbrio cristalóide osmótico. Entretanto, quando a absorção do linfático excede a taxa de UF ocorre a absorção do fluido da cavidade peritoneal, causando declínio no volume intraperitoneal e conseqüentemente diminuição da UF final (MACTIER et al., 1987 a; NOLPH et al., 1987; KREDIET & ARISZ, 1989). Portanto, a absorção de fluidos pelo linfático influencia a remoção de solutos negativando os efeitos da difusão e da convecção.

O conhecimento dos processos de transporte peritoneal, suas interdependências e simultaneidade são essenciais para aplicação da diálise peritoneal, manejo dos pacientes na terapia, busca da eficiência na remoção de fluidos e solutos, reconhecimento das causas de sub diálise e falência de UF, bem como para o planejamento do procedimento embasado nos fatores determinantes, características da membrana (Permeabilidade e Área efetiva de superfície), uso de volume, osmolaridade e fluxo adequado do dialisato, absorção linfática e efetividade do fluxo sanguíneo.

#### 1.4- Mudanças no Peritônio durante a Diálise Peritoneal

A exposição do peritônio a soluções de diálise de baixa biocompatibilidade, devido ao pH ácido [5,5], presença de lactato, concentração elevada de glicose [75-200mmol/litro], hipertonidade [334-486 mOsm/litro], presença de aldeídos como produto da esterilização (KREDIET, 1999), junto com agressões farmacológicas e infecções produzirão modificações no tecido. Por tudo isto, muitos autores têm demonstrado que pacientes submetidos à diálise apresentam mudanças que se relacionam com o tempo de duração da diálise e com o número de episódios de peritonite (DI PAOLO, 2000).

Durante a diálise prolongada, segundo DOBBIE (1993), a superfície do mesotélio poderá mudar de cor, tornando-se bronzeada devido à degradação oxidativa da glicose e apresentar-se com edema, destruição de organelas, hiperplasia do retículo endotelial, como provável resposta adaptativa a constante remoção de fluídos ou degeneração deste mesmo tecido, como parte do processo de dano celular ou toxicidade. As microvilosidades podem estar em menor número, o que pode causar a diminuição das vesículas micropinocíticas resultando em queda da densidade de superfície (DOBBIE & ANDERSON, 1996) e representar uma redução na reserva de superfície da membrana celular (DOBBIE et al., 1990; SCHNEBLE et al., 1992). Ou ainda, de acordo com a hipótese de DI PAOLO et al. (1986a) a diminuição das microvilosidades pode ser provocada pela ausência de fricção, devido à presença de líquido de diálise. As perdas de camadas do mesotélio podem ser independentes da ocorrência de peritonite e a proliferação mesotelial ser sinal de regeneração celular, estudo de DOBBIE, *apud* SCHNEBLE et al., (1992). Em biópsias peritoneais de crianças verificou-se que as células do mesotélio peritoneal antes da hipertrofia apresentavam alto ritmo de proliferação celular, diante das condições de uremia e/ou procedimento dialítico e densidade reduzida das microvilosidades desde o início da diálise, como também perdas de células mesoteliais que podem estar relacionadas com a duração da CAPD ou a presença de peritonite ativa.

GOTLOIB et al. (1995) e GOTLOIB et al. (1999) mostraram que longo tempo de exposição à glicose, com alta concentração [4,25%], solução não biocompatível está associado à redução da densidade da população celular, com aumento da área de superfície

citoplasmática, aumento do volume total e hipertrofia das células do mesotélio peritoneal. Estas alterações associadas ao pH ácido da solução comercial de diálise produzem ainda lesões mais drásticas. Para WANG et al. (2001) a administração de glicose diária aumenta a taxa de transporte peritoneal, que está por sua vez associado a uma significativa redução da espessura da camada de superfície peritoneal e do conteúdo de fosfolípides do dialisato.

As altas concentrações de glicose na diálise prolongada produzem também um estado de vasodilatação crônica da microvasculatura que resulta em mudanças na morfologia dos capilares, com grande similaridade às mudanças ocorridas na microangiopatia diabética (DI PAOLO & SACCHI, 1989) e, por isso denominadas de lesões de caráter diabetiforme (DOBBIE et al., 1990). Estas alterações podem ser causadas pela formação de produtos finais da glicolização avançada [em inglês, *AGEs*], que é proporcional à duração da CAPD (YAMADA et al., *apud* KREDIET, 1999). O efeito destas alterações estruturais alterará a durabilidade ou a vitalidade da membrana (DOBBIE, 1995).

Acredita-se também que as mudanças que ocorrem no mesotélio não se devam somente ao efeito citotóxico da solução de diálise, mas também ao fato da diálise produzir alterações na homeostase peritoneal, removendo substâncias secretadas em condições normais, como fosfolípides, prostaglandinas e prostaciclina, substâncias anti-fibrinolíticas, moduladores imunes, que força as células a produzirem substâncias continuamente e as torna hipertróficas (DI PAOLO, 2000).

Após episódios de peritonite, as mudanças estruturais no peritônio podem ser variadas. Porém, após peritonites graves, causadas principalmente por *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ou fungo, analisadas através de biópsia de peritônio no momento da retirada do cateter contaminado, observou-se mesotélio desprovido de microvilosidades ou totalmente desnudo, com superfície recoberta por camadas de fibrina. Estas alterações às vezes estavam associadas às mudanças no interstício e podia ser seguido de regeneração do mesotélio ou de fibrose hialina com anormais faixas de colágeno. Outra significativa mudança encontrada no peritônio dos pacientes com múltiplos episódios de peritonite grave foi o da membrana basal (DOBBIE et al., 1990). Estas lesões têm como prognóstico perda de ultrafiltração, inadequação de diálise ou até falência da modalidade. (DOBBIE et al., 1994).

DOBBIE et al., (1994) tem, no entanto mostrado que pacientes tratados por muitos anos em CAPD podem ter mínima ou nenhuma alteração na morfologia da membrana peritoneal, quando não apresentaram peritonite ou tenham sido expostos a apenas 1 ou 2 episódios, o que indica que a diálise pode não induzir a mudança patológica significativa no mesotélio peritoneal.

A durabilidade da membrana peritoneal é considerada por DOBBIE (1995) tão longa quanto for capaz de fornecer clearance adequado de solutos e ultrafiltração, período em que consegue manter a sua lubrificação para não ocorrer aderências à superfície e permitir mobilidade intestinal adequada. Porisso a preocupação com a biocompatibilidade da solução de diálise e as tentativas de limitar sua exposição a um número mínimo de infecções. Isto, na prática clínica é difícil, porque existe além da influência de fatores não biologicamente tóxicos também estruturas e funções que não podem ser monitoradas com o tempo. Outra consideração importante ligada a biocompatibilidade é que esta pode ser a causa da degradação da membrana, porém paradoxalmente pode protegê-la do processo de inflamação crônica através da supressão das células de resposta da camada submesotelial.

DOBBIE (1995) propõe que a avaliação da membrana peritoneal pode ser feita de quatro maneiras diferentes: (1º) clínico-laboratorialmente para monitorização da permeabilidade aos solutos e do cálculo de ultrafiltração; (2º) macroscopicamente durante procedimento cirúrgico no qual podem ser observados sinais de perda de brilho, ressecamento, granulação, hiperemia, palidez; (3º) microscopicamente através de biópsia no qual se faz a interpretação histológica; (4º) através de monitorização de células e marcadores de matriz no efluente do dialisato, para se observar proliferação e degradação de componentes estruturais do peritônio.

Muitos autores têm relatado a perda da capacidade de remoção de fluídos durante longo tempo em CAPD, que podem ser atribuídas a quatro mecanismos: (1º) pequena área efetiva de superfície peritoneal; (2º) grande área efetiva de superfície peritoneal, que leva ao rápido desaparecimento do gradiente osmótico; (3º) alta taxa de absorção linfática da cavidade peritoneal; (4º) grande volume residual depois da drenagem, levando a um imediato decréscimo do gradiente da glicose logo depois da infusão do dialisato por diluição (KREDIET & ARISZ, 1989).

Na revisão da literatura apresentada por DAVIES et al. (1998a) a maioria dos trabalhos demonstra que a função da membrana parece ser estável por aproximadamente 3 anos; depois deste período há um significativo aumento no transporte de solutos, com redução na capacidade de UF, estando estas alterações associadas a falência da técnica.

Estudos de DI PAOLO et al. (1986b) e ZIEGLER et al. (1989) demonstraram que um dos fatores associados à capacidade da membrana peritoneal em manter a UF é a propriedade de repelência à água determinada pela presença de fosfolípidos em sua superfície, que se encontra diminuída em função do tempo de diálise e do número de episódios de peritonite, o que limitaria a transferência de água sem, contudo, necessariamente limitar a transferência de solutos. Poderia determinar a falência do método devido à perda de capacidade de UF. Além disso, a sua quantidade ou composição podia causar modificações na fisiologia do transporte e predispor a infecções pelo aumento da sensibilidade aos microtraumas e favorecimento de formação de aderências.

Estudo de cinética peritoneal em crianças mostrou que após 55 meses de CAPD/CCPD o clearance de solutos não declinou, apenas 10% dos pacientes mostraram um decréscimo de mais de 20%, porém com manutenção da bioquímica sérica. Os episódios de peritonite não afetaram adversamente a cinética (VON LILIEN et al., 1987).

DOBBIE e DI PAOLO concluíram que o peritônio é capaz de manter sua integridade estrutural por muitos anos apesar do contato com os fluídos de diálise e com ocasionais respostas inflamatórias e também que as alterações de sua morfologia indicam somente parte de danos permanente, que não podem ser definidos por um sinal clínico de diminuição do clearance peritoneal ou de drenagem de volume. No trabalho sobre histologia peritoneal DI PAOLO (2000) conclui que apesar de existirem as modificações durante a diálise, há uma discrepância entre as observações microscópicas e clínicas, sendo, portanto raro ter que suspender o procedimento pela membrana não apresentar mais função, o que sugere que somente parte da membrana peritoneal é usada para diálise, sendo sua capacidade de reserva funcional alta.

## 1.5- Avaliação do Transporte Peritoneal - PET

As taxas de transporte peritoneal determinam as medidas do potencial de transporte do peritônio durante a diálise crônica e dependem essencialmente da área de superfície peritoneal e da permeabilidade da membrana (KREDIET & ARISZ, 1989). Estas taxas de transporte são determinantes críticos da eficiência da diálise e tem sido avaliada de diversas maneiras nas investigações; muitas vezes de forma complexa, de difícil aplicação na prática clínica. Diante disto, o grupo de TWARDOWSKI, desde 1983 se dedicou à avaliação sistemática do transporte da membrana peritoneal em adultos, através de um teste de equilíbrio, de metodologia simples e aplicação fácil. Através da análise dos resultados de mais de cem testes seriados, propôs o uso das relações de equilíbrio de dialisato/plasma [D/P] de uréia [D/P<sub>U</sub>], creatinina [D/P<sub>Cr</sub>], sódio [D/P<sub>Na</sub>], potássio [D/P<sub>K</sub>] e da medida de remoção de líquidos usando a concentração diferenciada de glicose no dialisato no tempo zero [D/D<sub>0</sub>] e após 4 horas [D/D<sub>4</sub>], com objetivo de medir o efeito combinado da difusão e da UF. Esta avaliação foi denominada de Teste de Equilíbrio Peritoneal [PET do inglês *Peritoneal Equilibration Test*]; padronizado para permanência de 4 horas de 2 litros de solução de diálise a 2,5%, com taxa média de equilíbrio para uréia de [0,85], creatinina de [0,65], sódio de [0,88], potássio de [0,70], glicose de [0,39] e volume drenado [2368 ml] (TWARDOWSKI et al., 1987). Neste mesmo estudo, de acordo com os resultados do PET, os pacientes foram classificados em quatro categorias: transportadores de alta, média alta, média baixa e baixa capacidade, através de uma curva que determinou a média de transporte de solutos e UF e seus desvios padrão. O primeiro e segundo desvios acima da média foram denominados respectivamente de médio alto e alto transportes e o primeiro e segundo desvios abaixo desta, de médio baixo e baixo transportes.

Os pacientes com alto transporte alcançaram o equilíbrio completo de creatinina e uréia e absorveram a glicose mais rapidamente, conseqüentemente tiveram menor UF. Este perfil foi interpretado como de maior área de superfície peritoneal efetiva ou maior permeabilidade intrínseca da membrana. O alto transporte permitiu a rápida perda do gradiente osmótico, devido à rápida difusão da glicose para o sangue, apresentando conseqüentemente altos valores de D/P para solutos, baixos valores de D/D<sub>0</sub> e UF total baixa, associado com maiores perdas protéicas e menores valores de albumina sérica.

Os pacientes com baixo transporte não alcançaram o equilíbrio completo para uréia e creatinina no mesmo período de tempo, devido à baixa permeabilidade da membrana e/ou a menor área efetiva de superfície, absorvendo lentamente a glicose, com altos valores de UF. O transporte diminuído determinou baixos níveis de D/P de solutos, alta relação D/D<sub>0</sub>, excelente UF, menores perdas protéicas e tendência a maiores valores de albumina sérica.

A taxa de transporte peritoneal determinada por este método demonstrou ser muito útil e ter boa correlação clínica. Levando-se em conta as características de transporte da membrana peritoneal, o esquema de diálise para o alto transportador deveria ser de infusões freqüentes, de curta duração [DPA ou CCPD] e soluções com alta concentração de glicose. Ao contrário, os baixo transportadores necessitariam de diálise com trocas de longa duração [CAPD], baixa concentração de glicose e altos volumes. Os pacientes com as classificações intermediárias, como o médio alto transporte eram excelentes candidatos para todas as modalidades de diálise, podendo fazer uso de CAPD padrão [4 trocas/dia] ou de CCPD. Para os casos com médio baixo transporte era adequado CAPD padrão quando na presença de função renal residual, ou, altas doses de diálise na ausência desta ou presença de grande superfície corporal, com uso de moderada concentração de glicose para se obter UF adequada (TWARDOWSKI, 1989). Um resumo é demonstrado abaixo, no **Quadro 1:**

**Quadro 1-** Valores prognósticos do PET

| Transporte de solutos | Resposta Preditiva |                         | Prescrição de Diálise Preferida                             |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                       | Ultrafiltração     | Clearance               |                                                             |
| <b>Alto</b>           | Ruim               | Adequado                | NIPD/ DAPD                                                  |
| <b>Médio Alto</b>     | Adequada           | Adequado                | CAPD/ CCPD/ NIPD                                            |
| <b>Médio Baixo</b>    | Boa                | Adequado/<br>Inadequado | CAPD/ CCPD/ NIPD<br>Alta dose CAPD/ CCPD/<br>Alta dose NIPD |
| <b>Baixo</b>          | Excelente          | Inadequado              | Alta Dose CAPD/ CCPD/<br>Alta dose NIPD                     |

NIPD- Nocturnal Intermittent Peritoneal Dialysis, DAPD- Daytime Ambulatory Peritoneal Dialysis, CAPD- Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, CCPD- Cycling Continuous Peritoneal Dialysis.

### 1.5.1- Aplicação e Evolução Científica do PET

DIAZ-BUXO (1987) referiu que o PET era um método simples e prático, com reprodutibilidade satisfatória e podia ser usado como ferramenta valiosa para a seleção da terapia e o diagnóstico das características peritoneais. Com ele era possível a prescrição de acordo com o tipo de membrana e permitia as modificações do regime individual com objetivo de se atingir a adequação da diálise. Além disto, sua aplicação era ainda muito importante porque uniformizava a linguagem científica, através do uso de uma metodologia comum padronizada.

GOKAL (1998) também salientou a sua utilidade no prognóstico da terapêutica, através da avaliação da perda da UF e da sub-diálise.

DIAZ-BUXO (1989) correlacionou os valores com prognóstico da função da membrana e com manuseio da prescrição, para aumento do clearance peritoneal.

O PET proposto por TWARDOWSKI et al. (1987) é denominado de original ou padrão [do inglês *Standardized PET*], e consiste na coleta de seis amostras de dialisato [nos tempos: zero, 30, 60, 120, 180, 240 min] divididas ao longo de 4 horas de duração e uma amostra de sangue no início e outra no final do procedimento. Alguns anos de experiência com o método resultaram em sua simplificação, ou seja, na proposição do PET simplificado [do inglês *Simplified PET*], que reduzia o número de amostras do dialisato para três (zero, 120 e 240 min) e de amostra de sangue para uma no tempo intermediário [120 min]. A padronização deste método definiu: tempo de permanência da troca [4 horas], concentração da solução [glicose - 2,5%], volume de infusão [2 litros], posição do paciente durante a infusão [supina], velocidade de infusão [10 min], posição durante a permanência [livre, movimentando-se], tempo de drenagem [20 min] em posição [sentada], os métodos de obtenção das amostras e as análises laboratoriais. Do PET simplificado chegou-se ao PET rápido [do inglês *Fast PET*] no qual apenas uma amostra para creatinina e glicose era colhida do dialisato e uma do sangue no final de 4 horas, método que foi bastante aceito pela simplicidade e por apresentar resultados semelhantes aos já obtidos anteriormente, conforme pode ser observado no **Quadro 2**:

**Quadro 2-** Classificação do transporte da membrana peritoneal através do PET rápido

| <b>Classificação do transporte</b> | <b>D/P creatinina</b> | <b>D/P Glicose (mg/dl)</b> | <b>Volume drenado (ml)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Alto</b>                        | 0,82-1,03             | 230-501                    | 1580-2084                  |
| <b>Médio Alto</b>                  | 0,66-0,81             | 502-722                    | 2085-2367                  |
| <b>Médio</b>                       | 0,65                  | 723                        | 2368                       |
| <b>Médio Baixo</b>                 | 0,50-0,64             | 724-944                    | 2369-2650                  |
| <b>Baixo</b>                       | 0,34-0,49             | 945-1214                   | 2651-3326                  |

(TWARDOWSKI, 1990a)

O PET tem sido, portanto, uma medida simples e aproximada de avaliação da capacidade peritoneal, útil para a escolha da prescrição e para o diagnóstico da insuficiência de diálise ou de UF.

#### 1.5.2-O PET em Crianças

Depois de alguns anos de aplicação do PET em adultos, ELLIS et al. (1991) iniciaram a investigação da utilidade desta ferramenta para crianças, que foi seguido por muitos outros estudos na área pediátrica nas duas décadas seguintes, que serão apresentados no **Quadro 3**, para caracterização da metodologia utilizada:

### Quadro 3 - Literatura referente a PET em crianças

| <b>Autor / Ano</b>          | <b>[ ] Solução/<br/>Volume/ Perma-<br/>nência noturna</b>                           | <b>Tempo Teste /<br/>n° de amostras</b>                                                                                       | <b>Pacientes / Idade/<br/>Tempo em DP</b>                                                                  | <b>O que avaliou</b>                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ELLIS et al.,<br>(1991)     | 2,5%<br>30-55 ml/Kg<br>(Vol habitual)<br>P - 8-12 hs                                | 4 hs<br>Dialisato - 0, 30, 60,<br>120, 180, 240, 360 min<br>Sangue - 0 e 4 hs                                                 | 10<br>GI < 2 anos (3)<br>GII 5 a 17 anos (7)<br>T DP - 1-3 meses                                           | Cr, U, Proteína                                |
| SCHRODER<br>et al., (1991)  | 4,25%<br>40 ml/Kg<br>P - não informada                                              | 6 hs<br>Dialisato - 6 amostras<br>Sangue - 0 e 6 hs                                                                           | 19<br>GI < 3 anos (8)<br>GII > 3 anos (11)<br>T DP - 2-5 meses                                             | Gli, U, Cr                                     |
| FISCHBACH<br>et al., (1991) | 1,5%<br>50 ml/Kg<br>P - não informada                                               | 4 hs<br>Dialisato - 30/30 min<br>Sangue - 0 e 4 hs                                                                            | 8 (35 PETs)<br>GI < 5 anos (4)<br>GII > 5 anos (4)<br>T DP - 2-12 meses                                    | Gli, U, Na                                     |
| GEARY et al.,<br>(1992)     | 2,5%<br>32 ± 5 ml/Kg<br>P - 8-12 hs                                                 | 4 hs<br>Dialisato - 0, 2, 4 hs<br>Sangue - 2 hs                                                                               | 32<br>Idade - 0,8-17,8 anos<br>T DP - 5-739 dias                                                           | Gli, U, Cr, Na,<br>Vol residual                |
| SCHAEFER<br>et al., (1992)  | 2,5%<br>1000 ml/m <sup>2</sup> /SC<br>P -12-14 h – CAPD<br>3hs – CCPD<br>(extensão) | 4 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 2 hs                                                                               | 20<br>Idade – 1,8-19,8 anos<br>T DP – 1-55 meses                                                           | Gli, U, Cr, Na,<br>K, Pi                       |
| MENDLEY<br>et al., (1993)   | 2,5%<br>22-44 ml/kg<br>(Vol habitual)<br>P – não informada                          | 4 hs (CAPD)<br>P usual (CCPD)<br>Dialisato – 0, 2, 4 hs<br>Sangue – 2 hs                                                      | 15 (35 PETs)<br>Idade – 1-21 anos<br>T DP – não informado                                                  | Gli, U, Cr<br>Kt/V e<br>Clearcrea<br>estimados |
| EDEFONTI<br>et al., (1993)  | 2,5%<br>40 ml/Kg<br>P – 8-12hs                                                      | 4 hs<br>Dialisato – 0, 2, 4 hs<br>Sangue – 2 hs (GI)<br>Dialisato – 0, 15, 30,<br>60, 120, 240 min<br>Sangue – 0 e 4 hs (GII) | 16 (25 PETs)<br>(17 simplificado e 8<br>padrão modificado)<br>Idade – 6-15,8 anos<br>T DP – 1,6-25,2 meses | Gli, Cr                                        |
| HANNA<br>et al., (1993)     | 2,5%<br>30 ml/Kg<br>P – 8-12 hs                                                     | 4hs<br>Dialisato – 0, 2, 4 hs<br>Sangue – 2 hs                                                                                | 8<br>Idade -1,2-17,7 anos<br>9 (Adultos)<br>T DP – mínimo 3<br>meses                                       | Gli, Cr<br>Vol residual                        |

| <b>Autor / Ano</b>              | <b>[ ] Solução/<br/>Volume/ Perma-<br/>nência noturna</b>                                                                                                                                                                                              | <b>Tempo Teste /<br/>n° de amostras</b>                                        | <b>Pacientes / Idade/<br/>Tempo em DP</b>                                                                   | <b>O que avaliou</b>                                                                                                                       |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SLIMAN<br>et al., (1994)        | 2,5%<br>1200 ml/m <sup>2</sup><br>P – não informada                                                                                                                                                                                                    | 4 hs<br>Dialisato – 0, 2, 4<br>Sangue – 2 hs                                   | 28 (49 PETs)<br>Idade – 0,2-19,8 anos<br>GI ≤ 4 anos<br>GII 4-8 anos<br>GIII ≥ 12 anos<br>T DP – 1-16 meses | Gli, U, Cr,<br>Proteína,<br>absorção de Gli<br>e Kt/V em 24 h                                                                              |
| KOHAUT<br>et al., (1994)        | 1,5%<br>3 PETs<br>1° - 30 ml/Kg<br>2° - 40 ml/Kg<br>3° - 1200 ml/m <sup>2</sup><br>P – não informada                                                                                                                                                   | 4 hs<br>Dialisato – 0, 30, 60,<br>120, 240<br>Sangue – coleta não<br>informada | 22<br>GI < 3 anos (7)<br>GII – 3-10 anos (8)<br>GIII > 10 anos (7)<br>T DP – não informado                  | Gli, U                                                                                                                                     |
| FISCHBACH<br>et al., (1994)     | 2,5%<br>1000 ml/ m <sup>2</sup><br>Pré-Teste<br>- Convencional -<br>5 trocas, 2h perma-<br>nência, 800 ml/m <sup>2</sup> .<br>- Adaptado -<br>2 trocas, 600ml/m <sup>2</sup> ,<br>permanência = ao<br>tempo APEX e 3<br>trocas, 1000 ml/m <sup>2</sup> | 2,5%<br>1000 ml/m <sup>2</sup><br>n° Amostras – não<br>informado               | 3<br>Idade – 12-23 meses<br>T DP – 9-21 meses                                                               | - CCPD<br>Convencional<br>x Adaptado<br>- Determinação<br>do Ponto<br>APEX e PPT,<br>UF-ml/sessão<br>Absorção Gli<br>D/P fosfato<br>(0,75) |
| FITZWATER<br>& JONES,<br>(1995) | [ ] e Vol habitual<br>20-37 ml/Kg<br>PET simplificado x<br>modificado (curva<br>U x Gli)<br>P – 12 hs                                                                                                                                                  | 4 hs<br>Dialisato – 0, 15, 30,<br>60, 90, 120, 180, 240<br>Sangue – 0, 2 hs    | 7<br>Idade – 4 m -14 anos<br>T DP- não informado                                                            | Gli, U, Cr, K,<br>proteína, tempo<br>ótimo de<br>permanência<br>para Clear e<br>U <sub>f</sub> máxima,<br>estimativa<br>Kt/V e Clear       |
| WARADY<br>et al., (1995)        | 2,5%<br>2 PETs<br>1° - 900 ml/m <sup>2</sup><br>2° - 1100 ml/m <sup>2</sup><br>P – 8-12 hs                                                                                                                                                             | 4 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 0, 2 hs                             | 12<br>Idade -0,2-19,2 anos<br>T DP-0,10-7,10 anos<br>(intervalo 1-8 sem)                                    | U, Cr, MTAC<br>Vol residual                                                                                                                |

| <b>Autor / Ano</b>                | <b>[ ] Solução/<br/>Volume/ Perma-<br/>nência noturna</b>                                                                     | <b>Tempo Teste /<br/>n° de amostras</b>             | <b>Pacientes / Idade/<br/>Tempo em DP</b>                                                                                                                                                             | <b>O que avaliou</b>                                                                    |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| NISHI et al.,<br>(1995)           | 2,5%<br>35-42 ml/Kg<br>P – não informada                                                                                      | 4 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 2 hs     | 12 (2-5 PETs / Pcte)<br>-GI – s/ peritonite (6)<br>Idade – 8-16 anos<br>Inicial – 1-14 m<br>Final – 15-44,4 m<br>-GII –c/ peritonite (6)<br>Idade – 3-18 anos<br>Inicial – 1-13 m<br>Final -12-34,4 m | Gli, Cr<br>Mudança longitudinal da função peritoneal, na presença ou não de peritonite. |
| MENDLEY &<br>MAJKOWSKI,<br>(1995) | 2,5%<br>27-39 ml/Kg<br>CAPD – P usual<br>CCPD – troca noturna usual /<br>Teste na P diurna                                    | 4 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 2 hs     | 29<br>GI ≤ 2 anos<br>GII – 3-14 anos<br>T DP-não informado                                                                                                                                            | Gli, Cr                                                                                 |
| WARADY<br>et al.,<br>(1996)       | 2,5%<br>1100 ml/m²<br>P – 8-12 hs (sol<br>2,5% - pré-teste)                                                                   | 4 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 0 e 2 hs | 95<br>GI < 1 ano (5)<br>GII – 1-3 anos (14)<br>GIII – 4-11anos (37)<br>GIV – 12-18 (37)<br>GV > 19 anos (2)<br>T DP – 0,1-4,7 anos                                                                    | Gli, U, Cr, Na, K,<br>MTAC, Vol residual                                                |
| FISCHBACH<br>et al., (1996)       | 2,5%<br>1000 ml/m²<br>P – não informada                                                                                       | 4 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 2 hs     | 17<br>GI < 3 anos (9)<br>GII – 3-10 anos (6)<br>GIII > 10 anos (2)<br>T DP – 3-5 meses                                                                                                                | Gli, U, Fosfato,<br>Determinação de<br>Ponto APEX e<br>PPT (=0,60)                      |
| LAUX et al.,<br>(1997)            | 1° e 3°- Teste –<br>1,5%<br>2° Teste – 2,3%<br>( intervalo 2<br>meses)-<br>1000 ml/m²<br>CAPD – P usual<br>CCPD – troca usual | 6 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 0 e 4 hs | 13 (39 PETs)<br>Idade – 2,4-19 anos<br>T DP- 1°. 22,4 meses<br>2°. 24 meses<br>3°. 28,5 meses                                                                                                         | Gli, U, Cr, K, Pi                                                                       |

| <b>Autor / Ano</b>          | <b>[ ] Solução /<br/>Volume/Perma-<br/>nência noturna</b>                                                         | <b>Tempo Teste /<br/>n° de amostras</b>                                                  | <b>Pacientes / Idade/<br/>Tempo em DP</b>                                                                                                                                  | <b>O que avaliou</b>                                                                                |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FISCHBACH<br>et al., (1998) | 1,5%<br>1000 ml/m <sup>2</sup><br>2 Testes<br>seqüenciais<br>1°- Posição supina<br>2°-Decúbito lateral<br>direito | 90 min<br>Dialisato – 15, 30, 60,<br>90 min<br>Sangue – final do 1°<br>teste             | 6<br>Idade $\mu$ – 9,5 anos<br>T DP – não informado                                                                                                                        | U, Cr, Pi,<br>proteína, PIP                                                                         |
| HÖLTA et al.,<br>(1998)     | 2,5%<br>1000 ml/m <sup>2</sup><br>P – 8 hs (sol 2,5%<br>- pré- teste)                                             | 4 hs<br>Dialisato – 0, 60, 120,<br>240 min<br>Sangue – 120 min                           | 28<br>PET inicial<br>Idade – 0,3-16,6 anos<br>T DP – 0,02-1,5 ano<br>PET final (21)<br>T DP – 0,2-1,7 ano<br>(após inicial)<br>GI – sem peritonite<br>GII – com peritonite | Gli, U, Cr, Na,<br>K, Albumina,<br>Fosfato,<br>Mudança de<br>trans-porte<br>com e sem<br>peritonite |
| de BÖER et al.,<br>(1999)   | 4,25 %<br>Dextran 70<br>(marcador de Vol)<br>1200 ml/m <sup>2</sup><br>P – não informada                          | 4 hs<br>Dialisato – 0, 5, 30, 60,<br>120, 180, 240 min<br>Sangue – no início do<br>teste | 20 (1-4 PETs)<br>Idade – 2,1-15,4<br>T DP – 1-33<br>GI – 1-3, GII – 7-9<br>GIII – 11-13, GIV-<br>26-33 meses                                                               | Gli, Cr, Vol<br>residual                                                                            |
| ANDREOLI<br>et al., (1999)  | 2,5%<br>1100 ml/ m <sup>2</sup><br>P – não informada                                                              | 4 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 0, 240 min                                    | 93<br>Idade – 0,1-19,5 anos<br>GI – sem peritonite<br>T DP- 0,1-7,5 anos<br>GII – com peritonite<br>T DP – 0,2-11 anos                                                     | Gli, U, Cr,<br>MTAC Efeito<br>da peritonite<br>no transporte                                        |
| WARADY<br>et al., (1999)    | 2,5%<br>1100 ml/m <sup>2</sup><br>P 8-12 horas (sol<br>2,5% - pré-teste)                                          | 4 hs<br>Dialisato – 6 amostras<br>Sangue – 0, 240 min                                    | 26<br>Idade -2,3-18,3 anos<br>Intervalo entre PETs<br>12-39,6 meses                                                                                                        | Gli, U, Cr,<br>MTAC<br>Estabilidade da<br>membrana ao<br>longo do<br>tempo                          |
| YOSHINO<br>et al., (2001)   | 2,5%<br>1100 ml/m <sup>2</sup><br>P – não<br>informação                                                           | 4 hs<br>Dialisato – 0, 240 min<br>Sangue – 4 hs                                          | 39 (195 PETs)<br>Idade – 0,8-18,2 anos<br>T DP – 6-85 meses<br>(intervalo 6 meses)                                                                                         | Gli, Cr<br>Função<br>peritoneal livre<br>de peritonite                                              |

| <b>Autor / Ano</b>                 | <b>[ ] Solução /<br/>Volume/Perma-<br/>nência noturna</b>                                                               | <b>Tempo Teste /<br/>n° de amostras</b>                   | <b>Pacientes / Idade/<br/>Tempo em DP</b>                                                                                | <b>O que avaliou</b>                                                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FISCHBACH &<br>HARALDSON<br>(2001) | [ ] não informada<br>800, 1400, 2000<br>ml/m <sup>2</sup> - (GI)<br>1000 ml/m <sup>2</sup> - (GII)<br>P - não informada | Dialisato - 60 min<br>(GI)<br>15, 30, 60, 90 min<br>(GII) | GI - 8<br>Idade - 2-16 anos<br>GII - 6<br>Idade - 5-16 anos<br>Posição supina e<br>Decúbito lateral<br>T DP- ã informado | Gli, U, Cr,<br>Fosfato,<br>Proteína,<br>Avaliar efeito<br>do volume do<br>decúbito na<br>área de troca<br>peritoneal |

Abreviações e representação: PET = Teste de Equilíbrio Peritoneal; [ ] = concentração; Vol = Volume; CAPD = Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua; CCPD = Diálise Peritoneal Contínua Cíclica; G (I,II,III,IV,V) = Grupos (I,II,III,IV,V); P = Permanência noturna; T DP = Tempo de diálise; Gli = glicose; Cr = creatinina; U = uréia; Na = sódio; K = potássio; Pi = fósforo; Kt/V = Clearance de uréia; Clearcrea = Clearance de creatinina; MTAC = Coeficiente de massa transferida; PIP = Pressão Intra Peritoneal; APEX = pico de Ultra filtração; PPT = Ponto de Purificação do Fosfato; n° = número; ml/ m<sup>2</sup> = mililitro/ metro quadrado; ml/ Kg = mililitro/Kilograma.

Com base nos dados apresentados acima é possível afirmar que a maioria dos trabalhos aplicados em crianças tem demonstrado similaridades ao modelo proposto por TWARDOWSKI et al (1987), no que se refere à concentração da solução [2,5%], tempo de duração [4 hs], infusão rápida [até 10 min] e permanência noturna prolongada [8-12 hs] (MORGENSTERN, 2002). O número de amostras do dialisato e sangue tem sido também na maioria das vezes similares ao modelo padrão [6] ou ao simplificado [3]. No entanto, existem diferenças que são consideradas críticas, como o volume da solução, que tem sido determinado pelo peso ou pela área de superfície corporal, que implica em valores muito diferentes, podendo ter impacto nos resultados finais do teste. Outras variáveis menos críticas, mas também importantes, não claramente padronizadas, são: a movimentação do paciente durante a infusão, para mistura do dialisato (que não tem sido relatada na maioria dos trabalhos pediátricos); o método de obtenção da amostra para crianças com superfície corporal pequena (diretamente da linha ou da bolsa coletora, para minimizar o efeito do espaço morto); o volume da amostra drenada, que deveria ser proporcional ao volume instilado (10% do total); a presença de volume residual ou da taxa de reabsorção de fluídos (que nem sempre tem sido avaliadas ou consideradas) (MORGENSTERN, 2002).

Os PETs aplicados às crianças tem sido denominados na maioria dos estudos de “modificado”, por diferir do original de TWARDOWSKI quanto ao volume de infusão, necessário para adequação do método ao tamanho da criança.

Estudos de ELLIS et al. (1991), GEARY et al. (1992), MENDLEY et al. (1992, 1993), EDEFONTI et al. (1993), HANNA et al. (1993), MENDLEY & MAJKOWSKI (1995) utilizando para avaliação, volume de infusão proporcionado ao peso corporal [22-55 ml/ Kg], que normalmente representava o volume habitual em uso dos pacientes, concluíram que crianças menores de 2 ou 3 anos apresentavam:

- absorção de glicose e equilíbrio de creatinina inversamente relacionado à idade
- absorção da glicose negativamente correlacionada com a UF
- perda de maior quantidade de proteína
- volume residual como influenciador da elevação da taxa de  $D/P_{Cr}$  principalmente nas duas primeiras horas.

O transporte de creatinina em crianças maiores não diferia dos adultos, porém o de glicose era maior em todas as idades e a drenagem de volume era significativamente menor nas crianças mais jovens (MENDLEY & MAJKOWSKI, 1995).

Autores como MENDLEY & MAJKOWSKI (1995) justificaram a escolha dos parâmetros baseada no peso corporal por suas experiências clínicas que incluíam tolerância do paciente, distensão abdominal, habilidade para comer e se mover, incidência de hérnias e adequação de clearance.

Analisando dados da literatura MORGENTERN (1993) referiu que o uso de um maior volume poderia permitir maior massa transferida por unidade de tempo, devido ao maior gradiente de difusão transmembrana, mas proveria equilíbrio mais lento, e melhor qualidade de difusão. Quando se utilizava o volume escalado pelo peso corporal, o volume de infusão era menor e favorecia o rápido equilíbrio, a perda do gradiente osmótico e conseqüentemente a menor UF.

FISCHBACH et al. (1991); SCHRODER et al. (1991) utilizaram em suas avaliações concentrações diferentes da do PET original, o que foi considerado por GEARY (1996) não adequado para comparações devido à variação da osmolaridade que poderia alterar a UF e mudar a proporção de transporte de solutos pela convecção. Porém LAUX et al. (1997) utilizando PETs com soluções de concentrações diferentes [1,5% e 2,3%] para comparação intra-individual concluíram que a variabilidade nos resultados era muito menor que a esperada e não detectável pela mudança de osmolaridade.

Trabalhos de MENDLEY et al. (1992, 1993) demonstraram através do PET a possibilidade de prever os valores de  $Kt/V$  e Clearance de Creatinina (Ccr). Também o volume drenado poderia estar correlacionado com  $Kt/V$  em todas as modalidades de diálise e com o Ccr para pacientes com alto e médio alto transporte.

SCHAEFER et al. (1992) e SLIMAN et al. (1994) realizando as primeiras avaliações de PET com volume escalado pela SC chegaram a conclusões similares às obtidas com volume escalado pelo peso corporal: a taxa de transferência de solutos era mais rápida em crianças e inversamente proporcional à idade.

FITZWATER & JONES (1995) usando volume escalado pelo peso corporal determinaram a taxa de D/P no ponto de intersecção da curva da Uréia com a da Glicose. Ponto que representa o tempo no qual o Clearance de uréia e o equilíbrio de glicose ocorrem em nível mais elevado, servindo para definir o tempo ótimo de permanência para se obter o melhor clearance de solutos e a melhor UF. Encontraram com este estudo, diferenças significativas para crianças nas coletas de creatinina em 120 min e para glicose em 60 e 90 min. Concluíram com estes dados que o uso do teste modificado com maior número de amostras era melhor que o simplificado para avaliação de crianças.

Diferente do estudo anterior, quanto à determinação de volume, FISCHBACH (1996) e FISCHBACH et al. (1994a, 1996a, 1996b) usaram volume baseado na SC também para estudar o melhor ponto de UF; e o denominaram de Ponto APEX [palavra inglesa que significa ponto mais alto ou cume, representado pela intersecção da curva de uréia com a de glicose, onde ocorre a saturação do dialisato para uréia e a dessaturação para a Glicose]. Definiram ainda, o Tempo ótimo de Purificação do Fosfato [PPT em inglês *Phosphate Purification Time*, ponto onde ocorre adequada taxa de D/P de fosfato ( $D/P_{Pi}$ ) = 0,60],

que indica um bom clearance deste soluto (de lento transporte e representativo fator urêmico de morbidade); permitindo então com o uso destas duas ferramentas combinadas a aplicação da prescrição de diálise que atenda as necessidades individuais da criança tanto para UF como para depuração. Estas análises foram associadas à medida de Pressão intra-peritoneal [PIP] ou [IPP em inglês *Intraperitoneal Pressure*], método simples e não invasivo desenvolvido por DURAND et al. (1992) e adaptado para crianças por FISCHBACH et al. (1994b), para determinar a tolerância individual de volume e sua influência na UF.

DURAND et al. (1993) demonstraram que a elevação da PIP em apenas 1 cm H<sub>2</sub>O, em adultos, correspondia a uma diminuição de 70 ml no volume de UF depois de 2 horas de permanência de solução hipertônica; apresentando esta uma correlação negativa com a solução isotônica e positiva com a hipertônica. A medida da PIP demonstrava variabilidade individual, dependência da idade e valores variando de 10±2 cm H<sub>2</sub>O em crianças e de 5±3 cm H<sub>2</sub>O em lactentes, ambas menores que as de adultos (13±2 cm de H<sub>2</sub>O). Para que a PIP fosse tolerável deveria atingir valores máximos de 18 ou 20 cm H<sub>2</sub>O na presença de 1000 ml/m<sup>2</sup> (para crianças e adultos respectivamente) (FISCHBACH et al., 1994b, DURAND et al., 1996). Seu uso passou a ser importante para diagnosticar perda de UF e para sua otimização, visto que, a melhor UF era obtida com volume intra-peritoneal (VIP) compatível com os menores valores de PIP.

FISCHBACH et al. (1998a), estudando a influência da postura na PIP e na permeabilidade peritoneal encontraram correlação positiva entre elas: verificando-se na presença de maior nível pressório, menor taxa de equilíbrio para uréia, creatinina e fósforo, mais lenta taxa de reabsorção de glicose e maior perda proteica no decúbito lateral do que na posição supina, com o mesmo volume. Esta situação de menor reabsorção de glicose provavelmente aumentaria a UF, mas era balanceada pelo aumento da PIP, que podia diminuí-la, dando então um resultado final sem vantagem para a UF no decúbito lateral. Portanto, a posição supina foi considerada a mais favorável para reduzir desconforto e aumentar a permeabilidade à uréia, creatinina e ao fosfato.

Apesar de algumas avaliações realizadas desde 1992 com a aferição de volume do dialisato pela área de SC, com a suposta vantagem de manter o volume constante para os diferentes tamanhos de pacientes e melhorar a padronização dos estudos, o seu uso não

representava consenso, até que KOHAUT et al. (1994) baseado em trabalhos anteriores e em suas próprias avaliações, estudaram a influência do volume no equilíbrio peritoneal de crianças, aplicando PET com volumes de 30 e 40 ml/Kg/peso comparados a 1200 ml/m<sup>2</sup>/SC e concluíram que a curva de absorção da glicose em crianças era similar a de adultos quando o volume era escalado pela SC, demonstrando então o princípio da relação volume/SC e definindo o valor ótimo no PET para a acurada avaliação e comparação dos dados funcionais da membrana. Estes resultados foram o ponto de partida para o esclarecimento de que as avaliações anteriores, baseadas no peso corporal, tinham levado a caracterizações inadequadas da membrana peritoneal de crianças, pois forneciam pequeno volume por unidade de área em crianças pequenas, quando comparadas às maiores, o que levava a interpretação errônea do transporte rápido de solutos nas primeiras.

Estudo de WARADY et al. (1995) representando o PPDSC [Pediatric Peritoneal Dialysis Study Consortium] aplicou PET com 900 e 1100 ml/m<sup>2</sup> para avaliar o transporte de solutos em crianças usando DP por longo período e obtiveram resultados similares aos de KOHAUT et al. (1994). Desta forma definiu-se que o volume escalado pela SC indicava com confiabilidade a variabilidade na permeabilidade da membrana independente da idade e também que o volume apropriado para o cálculo da taxa de D/P em crianças seria 1100 ml/m<sup>2</sup>.

GEARY (1996) considerou em sua revisão, que o PET deveria ser padronizado para crianças. Quanto à sua duração poderia ser alongado até completar 6 h, o que melhoraria a avaliação dos pacientes em CAPD, com coleta de amostras na 1<sup>a</sup>. hora que seria importante para prever transporte de solutos e UF para pacientes em DPA. Não considerou necessária a permanência noturna prolongada, desde que a avaliação de pequenos solutos é pouco afetada por esta e porque crianças que mantenham grande volume residual apresentam absorção da maior parte do dialisato nesta situação. O parâmetro “movimentação do paciente”, pela dificuldade de padronização não deveria ser utilizado. O volume do dialisato deveria ser calculado pela SC e variar entre 1000 e 1200 ml/m<sup>2</sup>.

Diante das dificuldades da interpretação do PET pelo pequeno número de crianças estudadas nos protocolos pediátricos e pela falta de padronização do teste, o PPDSC desenvolveu uma padronização do PET Pediátrico, reunindo em um estudo

multicêntrico 95 crianças, no qual utilizou 1100 ml/m<sup>2</sup> de solução a 2,5%, com permanência noturna de 8-12 hs de 40 ml/Kg de solução a 2,5%, coleta de 6 amostras de dialisato e 2 de sangue, e determinações de D/P e de coeficiente de massa transferida para uréia, creatinina, sódio e potássio, e D/D<sub>0</sub> para glicose, como também a medida do volume residual pré e pós teste. Desta forma confirmou que os valores de D/P e D/D<sub>0</sub> eram similares em todas as idades, enquanto que os valores para massa transferida normalizado para SC eram maiores em crianças menores, possivelmente pela maior permeabilidade peritoneal da membrana ou pela maior área de superfície efetiva, sugerindo maior clearance de solutos nestes pacientes quando comparados aos adultos. Estes dados passaram a ser considerado valor de referência para a faixa pediátrica e usados como padrão da capacidade de transporte de solutos da membrana peritoneal destes pacientes (WARADY et al., 1996b).

De BOER et al (1997), estudando ultrafiltração transcapilar, com volume escalado pela SC, em crianças maiores que 3 anos também confirmaram os dados anteriores de independência da idade no equilíbrio peritoneal.

#### 1.5.3- O PET como instrumento de avaliação em longo prazo

O PET tem sido usado também para avaliar o efeito em longo prazo nas características da membrana, como estudo realizado por NISHI et al. (1995), que não encontrou alteração do peritônio até 30 meses, em pacientes que não haviam apresentado peritonite e verificou diminuição significativa de D/Pcr nos que apresentaram peritonite, num período de 28±12 meses.

WARADY et al. (1999) também encontraram estabilidade da função da membrana para a maioria dos pacientes recebendo DP, num intervalo médio de avaliação de 24 meses; porém um transporte aumentado de creatinina e de glicose foi observado no grupo que havia tido peritonite, sem nenhuma associação com a etiologia infecciosa.

Estudo de ANDREOLI et al. (1999) também relacionaram transporte de solutos e episódio de peritonite, encontrando aumento da permeabilidade da membrana à glicose e a creatinina na presença de peritonite, o que determinava taxa mais baixa de D/D<sub>0</sub> de

glicose e mais elevada D/Pcr, sendo este o efeito adverso da peritonite causada principalmente por Gram negativos. HÖLTTÄ et al. (1998) demonstraram estabilidade da membrana após episódios de peritonite, exceto para infecção causada por *Pseudomonas* que diminuía a permeabilidade.

Mudanças significantes na função da membrana peritoneal ao longo do tempo não têm sido encontradas nos estudos da literatura pediátrica. YOSHINO et al. (2001) analisaram o efeito do tratamento de DP durante [36,9±23,1 meses] sem peritonite, aplicando 195 PETs em 39 crianças. Encontraram aumento gradativo de D/Pcr e diminuição de D/D<sub>0</sub> de glicose após 24 meses, sem diferença por idade, mas com aumento da incidência de pacientes nas categorias alto e médio alto transporte de membrana.

Estudo de De BOER et al. (1999) observou a mudança não significativa na cinética de solutos, sendo o resultado comparável em lactentes, crianças e adultos quando o volume usado era 1200 ml/m<sup>2</sup>, apesar de haver tendência a diminuição da taxa de UF transcapilar e do aumento do clearance após 33 meses de terapia.

#### 1.5.4- A padronização do PET em crianças

Nos últimos anos ficou bem demonstrado que o volume de infusão apropriado para crianças é de 1100 ml/m<sup>2</sup>/SC, devendo ser o valor máximo utilizado de 1400 ml/m<sup>2</sup>, que parece ser o ótimo para assegurar o máximo recrutamento dos capilares peritoneais, ou seja, a mais elevada área de difusão efetiva (FISCHBACH & HARALDSSON, 2001; FISCHBACH et al., 2002). O volume deve, no entanto ser associado à tolerância individual determinada pela PIP, a condição de conforto do paciente e a efetividade da diálise (FISCHBACH et al., 1997 e 1998b, 2000b). A associação de volume e pressão correlaciona-se linearmente com clearance e coeficiente de massa transferida para a maioria das pequenas moléculas, principalmente na posição supina que atinge área de difusão 35% maior; exceto para a capacidade de depuração do fósforo que está mais associada ao tempo de permanência do que ao volume (FISCHBACH et al., 2000a).

O uso do volume baseado na SC permite a melhor comparação de crianças em todas as idades. O pré-teste sem volume na cavidade não deve ser usado. O tempo de permanência do volume pré-teste não é um determinante crítico. A concentração da solução deve ser a 2,5%. O tempo de enchimento deve ser de 10 min. As amostras mínimas sugeridas para coleta do dialisato são em número de 3 [nos tempos 0, 120 e 240 min] e para o sangue [no tempo 120 min]. O volume drenado para a coleta das amostras deve ser de 10% do volume instilado.

#### 1.5.5- Quando e porque usar o PET em crianças

Como afirmado por MENDLEY & MAJKOWSKI (1995) o PET em crianças deve ser usado para guiar a terapia na prática clínica, planejar a prescrição inicial, otimizar a UF e aumentar o clearance de solutos, levando-se em conta as diferenças de transporte em função da idade, momento da avaliação e objetivo da terapia dialítica.

O seu uso deve ser conduzido após um mês do início de DP, período fisiologicamente adequado (ROCCO et al., 1995 e NKF-K/DOQI, 2001) e sempre que se fizer necessário para determinar a prescrição, especialmente na ocorrência de eventos clínicos, que possam alterar as características de transporte.

### 1.6- Dose de Diálise/Adequação

Os critérios de adequação de diálise peritoneal há duas décadas eram subjetivos, pouco consistentes e não aceitos universalmente. Os pacientes em programa de CAPD eram considerados bem dialisados quando não tinham sintomas, sentiam-se bem, estavam reabilitados, tinham bom apetite, não apresentavam náuseas ou vômitos e mantinham níveis séricos de creatinina abaixo de 18mg%, de uréia abaixo de 100 mg% , Hemoglobina entre 7-8 g%, com rara necessidade de transfusão e albumina sérica próxima a 3,5 g%, com neuropatia estável e sem pericardite (OREOPOULOS, 1983 e NOLPH, 1983).

TWARDOWSKI (1990a, 1990b) considerou que o termo adequação em diálise era utilizado com dois significados: a prescrição de diálise que fornecia a melhor condição possível ao paciente e a condição do paciente conseguida com a prescrição recebida.

Os critérios para adequação em diálise eram então, à priori: as condições clínicas e laboratoriais do paciente, e a posteriore as medidas de morbidade, longevidade e bem-estar, relacionadas abaixo, nos **Quadros 4 e 5**:

**Quadro 4-** Critérios Clínicos de adequação

|                               |                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Paciente sente-se bem         |                                                       |
| PA controlada                 |                                                       |
| Massa corporal estável        |                                                       |
| Ausência de sintomas urêmicos | Anorexia/<br>Astenia/<br>Náusea/<br>Emese/<br>Insônia |

(TWARDOWSKI 1990a, 1990b)

**Quadro 5-** Critérios Laboratoriais de adequação

|                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eletrólitos normais                                                                                                |
| Creatinina sérica                                                                                                  |
| < 20mg/dl (massa muscular elevada)                                                                                 |
| < 15mg/dl (massa muscular pequena)                                                                                 |
| Ht > 25% sem Eritropoietina (EPO)                                                                                  |
| Estável velocidade de condução nervosa                                                                             |
| BUN [Balanço de Nitrogênio ureico]<br>variável (dependendo do fornecimento de<br>proteína e do clearance de uréia) |

Baseados nos resultados da National Cooperative Dialysis Study (NCDS), GOTCH & SARGENT (1985) introduziram o conceito de índice de Kt/V para avaliação de adequação de remoção de pequenos solutos em hemodiálise, onde K representava o Clearance de uréia, t o tempo e V o volume de distribuição da uréia, com a finalidade de definir os valores de diálise inadequada e sua associação com morbidade e mortalidade. Associado a este índice passou a ser utilizado o Rítmo de Catabolismo Proteico normalizado [RCPN] ou [NPCR em inglês *Normalized Protein Catabolic Rate*] para avaliação da cinética da uréia.

O uso do Kt/V foi anos depois, adaptado por GOTCH (1990) para CAPD, sendo necessário para seu cálculo as medidas de uréia da urina residual e do dialisato, seus respectivos volumes, num período de 24 horas e a concentração sérica de uréia; para a determinação dos componentes renal e peritoneal utilizados em somatória para cálculo do índice, que deve ser normalizado pelo V adequado para o tamanho corporal, sexo e idade do paciente. Deve estar associado ao cálculo de NPCR para a validação da dose adequada de diálise necessária para um bom resultado clínico.

Este índice a partir de então, passou a ser bastante discutido e a adequação assumiu uma importância considerável, pois a avaliação quantitativa poderia fornecer informações mais precoces, objetivas e individualizadas e tornar a prescrição da CAPD mais sistematizada, apesar de ser ainda limitada pelos estudos recentes e necessitar de validação através da correlação com avaliação clínica.

Vários trabalhos foram realizados explorando a validade dos índices, como: KESHAVIAH et al. (1990), que concluíram existir boa correlação entre o índice, a avaliação clínica, a concentração de uréia sérica e NPCR, através do qual recomendaram um  $Kt/V > 1,7$  como adequado para CAPD; TEEHAN et al. (1990) observaram que o Kt/V tinha forte correlação com nível de albumina e esta era preditiva de hospitalização e morte; LAMEIRE et al. (1992) que existia forte correlação entre Kt/V e NPCR, como também com as variáveis clínicas, dias de hospitalização, taxa de peritonite e condutividade do nervo periférico; TEEHAN et al. (1992) sugeriram um aumento do risco de morte com  $Kt/V < 1,89$ ; MAIORCA et al. (1995) demonstraram melhor sobrevida em 5 anos para  $Kt/V \geq 1,96$  e correspondente  $Ccr = 58 \text{ l/semana}/1,73\text{m}^2$ , para pacientes com baixa Função

Renal Residual (FRR); GENESTIER et al. (1995) apresentaram  $KtV < 1,7$  e  $Ccr < 50$  l/semana/ $1,73m^2$  como o mais sensível preditor de morte, enquanto BLAKE et al. (1992) ao contrário dos anteriores encontraram fraca correlação entre o índice de  $Kt/V$  e a avaliação clínica e De ALVARO et al. (1992), SPINOWITZ et al. (1993) e SHIMOMURA et al. (1992) nenhuma correlação entre avaliação clínica,  $Kt/V$ , NPCR, Ccr, somente correlação com comorbidades, com nível sérico de albumina e com baixos níveis séricos de uréia, indicativo de desnutrição e baixo catabolismo protéico associado à maior *dropout* (saída de programa). Estes resultados deixam clara a não existência de consenso.

Após estes estudos surgiu um grande estudo prospectivo, observacional, multicêntrico de adequação, para avaliar a relação entre as doses de diálise, indicadores nutricionais e evolução clínica dos pacientes em CAPD, entre Centros do Canadá e Estados Unidos (CANUSA) que confirmaram a correlação dos resultados clínicos com a depuração de pequenos solutos, sobrevida dos pacientes, da técnica e taxa de hospitalização, levantando-se então a necessidade de reavaliação de metas que eram consideradas até o momento adequadas [ $Kt/V > 1,7$  e Ccr de  $50$  l/semana/ $1,73 m^2$ ]. O estudo estimou a sobrevida do paciente de acordo com os diferentes níveis de depuração de creatinina e concluiu que a maior depuração estava associada a melhor evolução do paciente. Demonstrou que a sobrevida dos pacientes em 2 anos era de 78% e estava associada a um  $Kt/V = 2,1$  e a um Ccr de  $70$  l/semana/ $1,73m^2$  e ainda que a elevação de  $0,1$ /semana no índice de  $Kt/V$  e de  $51$  /semana de Ccr correspondiam respectivamente a uma diminuição do risco relativo de morte de 6% e 7%. Ocorrendo o mesmo com a elevação de  $1g/l$  de concentração de albumina sérica (CANUSA, 1996).

Logo após a publicação de CANUSA, autores como BLAKE et al. (1996) e BURKART et al. (1996) apresentaram críticas e / ou restrições ao estudo, referindo que os resultados apresentados das curvas de sobrevida eram derivadas de modelos estatísticos, portanto precisavam de validação clínica e também porque o estudo não tinha conseguido demonstrar a correlação entre depuração de moléculas pequenas e resultados clínicos independentes da FRR, visto que os pacientes avaliados apresentavam ao longo do período, diminuição da FRR, porém com pequena variação na depuração peritoneal.

Diante das propostas do estudo CANUSA, sentiu-se a necessidade da formação de um Comitê de Especialistas em diálise com o objetivo de avaliar metas e propor recomendações clínicas para se atingir a adequada depuração peritoneal de solutos e estado nutricional dos pacientes em DP. Este grupo de trabalho ligado a NKF (National Kidney Foundation) se estabeleceu e iniciou a avaliação da literatura baseada em evidências.

O estudo do Comitê *Ad Hoc* para Adequação definiu então, a importância da individualização da terapia quanto ao volume de infusão, frequência de trocas e tempo de permanência baseado na SC, nas características da membrana peritoneal e na função renal residual para que os pacientes atingissem a adequação na terapia. As condutas clínicas e a recomendação da aplicação das duas medidas: de Kt/V e Ccr total/semanal/1,73m<sup>2</sup> para monitorar o clearance de solutos, devia-se ao fato de ambas fornecerem informações diferentes e não ser comprovado que uma seria melhor que a outra. Pois, o Kt/V tem por objetivo a medida do clearance fracional da uréia, ou seja, da remoção do produto direto do catabolismo proteico e o Ccr normalizado da remoção do produto do metabolismo muscular. Ambos usados para medir o clearance total de solutos, levando-se em conta a somatória dos componentes renal e peritoneal (NKF-DOQI, 1997).

Analizando a literatura sobre adequação CHURCHILL (1997) relatou que dose de diálise adequada é aquela que está associada com morbidade e mortalidade aceitável e que além da qual não se consegue adicionar nenhum benefício clínico para o paciente, e o seu aumento acarreta elevação desnecessária do custo da terapia. Refere que os valores de Kt/V associados a melhor sobrevida estão entre 2-2,25, valores concordantes com as construções teóricas.

Logo depois GEARY & WARADY (1997) definiram adequação como “suficiência” ou “satisfatoriedade” que não deveria ser confundida ou usada no lugar de “ótima” ou “desejada”, pois quando o termo “adequado” é aplicado à diálise, se refere àquela na qual abaixo do nível há um aumento da morbidade e mortalidade, enquanto que “ótima” é a diálise que produz resultados clínicos, além dos quais não pode ser melhorada.

Estudos de adequação seguiram tentando esclarecer a equivalência ou não da contribuição da FRR e do Ccr peritoneal na avaliação dos pacientes, como os de DAVIES et al. (1998b e 1999), demonstraram que os pacientes que foram a óbito tinham

deterioração da FRR mais rápida do que os que sobreviveram e também que o alto transporte peritoneal era um marcador independente de avaliação clínica ruim, visto que reduzia a UF, a remoção de sódio e aumentava a perda proteica. SZETO et al. (2000), estudando pacientes asiáticos encontraram forte associação entre Rítmo de Filtração Glomerular (RFG) e sobrevida e nenhuma associação entre Ccr peritoneal e sobrevida; como também associação de maior valor de Kt/V com maior nível de albumina, melhor avaliação clínica e sobrevida da técnica. Pouco depois, este mesmo grupo demonstrou em pacientes anúricos, possível correlação entre Ccr peritoneal, sobrevida dos pacientes e da técnica, sugerindo que o efeito do clearance era mais evidente na ausência da FRR e que cada aumento de 0,1 no Kt/V semanal correspondia a diminuição de 6% no risco relativo de morte (SZETO et al., 2001). BHASKARAN et al. (2000) verificaram melhor sobrevida em pacientes anúricos quando o Kt/V peritoneal era maior que 1,85. BARGMAN et al. (2001), fazendo uma reanálise do estudo de CANUSA concluíram que a contribuição da FRR é mais importante que a do Ccr peritoneal, estando a preservação da FRR associada a melhor função endócrina renal e a manutenção da euvolemia, com uma forte correlação com risco relativo de morte; mostrando que cada 250 ml de urina excretada por dia diminui o risco relativo de morte em 36% e cada 5l/sem/1,73m<sup>2</sup> de FRR estava associado a menos 12% de risco relativo de morte.

Atualmente as doses semanais recomendadas para DP em adultos, em terapias contínuas ou intermitentes, associadas a melhor sobrevida dos pacientes são definidas pelo NKF-DOQI (2001), apresentados no **Quadro 6**:

**Quadro 6-** Doses semanais de diálise recomendadas pelo NKF- DOQI (2001)

| <b>Tipo terapia</b> | <b>Kt/V semanal</b> | <b>Ccr semanal<br/>(l/sem/1,73m<sup>2</sup>)</b> |
|---------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| <b>CAPD</b>         | 2,0                 | 60 / 50 *                                        |
| <b>CCPD</b>         | 2,1                 | 63                                               |
| <b>NIPD</b>         | 2,2                 | 66                                               |

\* 60 l - alto e médio-alto transportes e 50 l - baixo e médio-baixo transportes.

As variações consideradas do Ccr para os diferentes tipos de transporte devem-se ao fato deste ser mais afetado pelas características da membrana do que o Kt/V.

Apesar de alguns trabalhos já terem estudado o papel isolado do clearance peritoneal nos resultados clínicos, continuava sendo esta uma preocupação. Diante disto, surgiu um grande estudo clínico Mexicano (ADEMEX), intervencional, prospectivo, controlado e randomizado, com objetivo de estudar os efeitos da intensificação do Ccr peritoneal de pequenos solutos na avaliação clínica dos pacientes. Os participantes foram divididos em dois grupos: (1º) o controle, que recebia terapia padrão (4 trocas de 2l/dia), constante durante o estudo, (2º) o grupo de intervenção, para o qual a terapia era mudada sempre que necessário para atingir as metas do DOQI. Com este estudo concluiu-se que a sobrevida dos pacientes era similar nos dois grupos, o que fornecia evidências que o aumento do clearance peritoneal de 1,8 para 2,2 não apresentava nenhuma vantagem na sobrevida dos pacientes (PANIAGUA et al., 2002). Com as intervenções na terapia, 83% dos pacientes excederam as metas para o Kt/V e 78% para o Ccr, valores bastante superiores aos do registro Americano, que era de 65% e 61% respectivamente (2000 ANNUAL REPORT, 2001). Portanto, o fato dos pacientes não atingirem as metas do DOQI não indicava a descontinuidade da terapia peritoneal se estivessem livres de sintomas urêmicos e com controle adequado de fluídos. Os resultados do ADEMEX levantaram, portanto um questionamento das metas de adequação definidas pelo DOQI e demonstraram 5% de saída de programa por uremia, quando o Kt/V era de 1,8, resultado similar aos de LO et al. (2001) e 10% de saída, quando o Kt/V era de 1,59. Portanto, estes dados confirmavam que o valor de 2,0 estipulado pelo NKF-DOQI continuava sendo superior, visto que com ele muito poucos pacientes apresentavam-se sintomáticos; embora o valor de 1,8 parecesse o mínimo que poderia ser fixado como padrão para se atingir bem-estar clínico (PIRAINO, 2003). Este estudo veio também confirmar a não equivalência do Kt/V renal e peritoneal e levantar a necessidade de revisão dos guidelines (CHURCHILL, 2003). GOKAL & SHRIKANTH (2003) também fazendo análise deste estudo referem continuar sem resposta para as doses mínima e ótima de adequação, por não existirem evidências que justifiquem a sua diminuição ou ainda o aumento para pacientes que estejam bem com índice menor que 2,0. Portanto, as doses recomendadas parecem suficientes e talvez o clearance de pequenos solutos não represente

o melhor marcador para avaliação. Outro questionamento foi levantado por DIAZ-BUXO (2003) que talvez o conhecimento atual sobre diálise não permita definir dose suficiente que afete a avaliação clínica e seja necessário estabelecer outros parâmetros para o incremento da dose.

Para avaliação de crianças existe, porém, uma indefinição de parâmetros para adequação devido às limitações quanto ao número de participantes dos programas de diálise pediátricos, tempo que recebem o tratamento e variações de tamanho corporal. Isto só poderá ser resolvido através de estudos clínicos multicêntricos, com longos períodos de avaliação, no qual será possível elucidar se  $Kt/V$  e  $Ccr$  são ferramentas suficientes para avaliar adequação em diálise no tratamento de crianças.

A ausência de dados correlacionando avaliação clínica com dose de diálise em crianças impede a recomendação de um padrão específico pediátrico de adequação, porém GEARY & WARADY (1997) afirmaram que como esta população necessita de um maior aporte protéico, pode-se antecipar que exista a necessidade de um maior  $Kt/V$  para que as crianças menores previnam-se da uremia. Portanto, as recomendações para adequação de adultos devem ser consideradas o mínimo valor aceitável para que crianças possam atingir condições de crescimento e desenvolvimento satisfatórios. As metas definidas pelo DOQI (2001) representam apenas uma base para padronizar a diálise em crianças, individualizar e otimizar as prescrições, pois é incerto se crianças sem função renal residual conseguem atingir bom resultados com elas. Portanto, não existe evidências entre a correlação das medidas da dose de diálise fornecida e avaliação clínica. A dose de diálise adequada, certamente não pode ser avaliada somente pelas medidas de  $Kt/V$  e  $Ccr$  (VAN DER VOORT et al., 2000), estas deverão servir apenas como julgamento das condições do paciente em uma análise de múltiplos fatores (WALK et al., 1997).

SCHAEFER et al. (1994) estudando crianças em CAPD e CCPD concluíram que o  $Kt/V$  era 25% mais elevado para os pacientes em CCPD, quando comparados aos em CAPD, o que implicava em uma maior taxa de geração de uréia e uma significativa RCPN mais elevada, reflexo da maior ingesta protéica, devido ao melhor apetite apresentado nesta terapia; que confirmava a relação encontrada entre  $Kt/V$  e RCPN em adultos.

FISCHBACH et al. (1995) estudando o efeito nutricional do Kt/V também encontraram maior Kt/V relacionado com maior RCPN e maior fornecimento calórico, o que levou a hipótese de que melhor apetite induziria o mais alto Kt/V em crianças.

O Kt/V é expresso em litros de água corporal, portanto está correlacionado com o peso corporal, enquanto o Ccr com a área de superfície corporal, estando ambos influenciados pela idade. Porém, o Kt/V em crianças pequenas é frequentemente mais elevado que o Ccr, pelo impacto que a idade causa nos volumes calculados pelo peso ou SC, aparecendo então, frequentemente a discrepância entre as duas medidas; que pode ser explicada pela maior taxa de SC/peso ou pelo uso de trocas com maior proporção de volume com relação ao menor tempo de permanência, como ocorre na DPA, que favorece o transporte de uréia devido ao seu menor peso molecular, independe do tipo de membrana; ou ainda nas variações da permeabilidade peritoneal e na presença de elevado clearance residual (VONESH & MORAN, 1997; MALHOTRA et al., 1997; CHEN et al., 1995). Portanto, crianças com maior FRR tendem a mais alta taxa de Ccr que Kt/V (ocorrendo o inverso com pacientes anúricos). Estudos longitudinais têm mostrado que o Ccr declina mais rapidamente que o KT/V diante da queda da FRR, dificultando a relação entre os dois índices (SHARMA, 2001).

A correlação entre dose de diálise e avaliação clínica em crianças não pode ser feita pelos mesmos parâmetros de adultos, principalmente pela mortalidade, que é um evento pouco comum nesta população. Portanto, tem sido enfatizada a necessidade de monitorar medidas de adequação próprias para crianças como: o crescimento, o desenvolvimento puberal e o desempenho escolar (SHARMA, 2001).

CHADHA & WARADY (2001) afirmaram, em sua revisão de correlações clínicas e adequação em diálise, que o crescimento em estatura poderia servir para esta avaliação, representando um importante parâmetro de bem estar e um julgamento para definir adequação. Porém esta avaliação continua ainda indefinida, pois historicamente crianças em diálise têm sido caracterizadas por uma progressiva falência de crescimento estatural influenciado por fatores endócrinos, nutricionais e metabólicos. Dados confirmados pelo NAPRCTS (20001) que demonstrou piora no déficit de estatura em crianças após 24 meses de diálise (NEU et al., 2002b).

HÖLTTÄ et al. (2000) estudando a correlação entre crescimento e valores de Ccr encontraram que 62% dos pacientes que excederam as metas do DOQI para Ccr aceleraram a sua velocidade de crescimento, enquanto SCHAEFER et al. (1999) verificaram uma relação inversa entre Ccr e taxa de crescimento, com aumentado risco de falência de crescimento para pacientes portadores de membrana peritoneal de alto transporte, independentemente da idade e do tempo de diálise.

WONG et al. (2000) demonstraram que a queda de um desvio padrão de estatura e de velocidade de crescimento estavam associadas respectivamente ao aumento de 14 e 12% de risco de morte em crianças em diálise e que havia também associação entre os extremos de baixos e altos IMC com risco de morte. FURTH et al. (2002) confirmaram que a falência do crescimento estava associada a mais alta taxa de mortalidade e a aumentada taxa de hospitalização, que geralmente era associada às infecções tendo como mediador o mau estado nutricional.

Estudo de CHADHA et al. (2001) forneceu evidências do impacto da função renal residual no crescimento e sua correlação com Kt/V e Ccr, mostrando que 58% dos pacientes com FRR conseguiram ganho de estatura contra apenas 17% dos sem função.

A medida de concentração sérica de albumina pode também servir como marcador substituto de adequação em diálise pediátrica e é essencial na avaliação inicial de crianças na terapia, por ser uma importante medida de estado nutricional. Trabalho de BREM et al. (2000) encontrou relação inversa entre Kt/V, idade e albumina sérica, porém associação de albumina menor que 3,5 g/dl com valores de Kt/V que excediam a 2,75, o que sugeria maior perda de albumina com elevados índices de Kt/V sem associação com melhores indicadores clínicos.

Porém WARADY (2001) afirmou continuar sendo escassos os dados para avaliar as variáveis como hospitalização, sobrevida da técnica, estado nutricional, desenvolvimento neuromotor e qualidade de vida em crianças recebendo diálise. Por isso se torna muito importante a maximização do volume, da frequência de trocas, a individualização e o ajuste da prescrição em crianças de acordo com as características de transporte da membrana peritoneal, o tamanho do paciente, a função renal residual,

as necessidades metabólicas e a programação familiar para que seja possível atingir as metas do DOQI e definir adequação não só pelo clearance solutos e controle de fluídos, mas também pela associação destes com os controles da anemia, nutrição, infecção, crescimento e qualidade de vida que em conjunto o tratamento possa prover ao paciente.

## ***2- OBJETIVOS***

## **2.1- Geral**

Comparar parâmetros clínicos, laboratoriais e características da membrana peritoneal em pacientes pediátricos com diferentes tempos de diálise peritoneal.

## **2.2- Específicos**

Do ponto de vista clínico, pretende-se avaliar:

- as variáveis demográficas,
- as relacionadas ao tratamento,
- e as antropométricas.

Do ponto de vista laboratorial, avaliar os parâmetros:

- equilíbrio ácido base,
- hematopoiese,
- doença óssea,
- albuminemia, lipidemia,
- e adequação em diálise em função do tempo de diálise peritoneal.

### *3- CASUÍSTICA E MÉTODOS*

### **3.1- Tipo de estudo**

Estudo de corte transversal.

### **3.2- Casuística**

21 pacientes de 0-19 anos em programa de diálise peritoneal ambulatorial (CAPD/CCPD) do Ambulatório de Nefrologia Pediátrica do HC-UNICAMP de novembro de 2001 a abril de 2004.

### **3.3- Critérios de Inclusão**

Todas as crianças e adolescentes do programa de diálise crônica.

### **3.4- Critérios de Exclusão**

Excluídos casos com diagnóstico de peritonite ocorrida há menos de seis semanas da avaliação e/ou com menos de 30 dias de programa de diálise crônica.

### **3.5- Terapia Dialítica em Uso**

Os pacientes avaliados recebiam seu regime habitual de diálise, CAPD (4 trocas/dia), e em CCPD (6 trocas noturnas, durante 10 horas, associada a permanência de solução diurna ou a uma troca diurna). Na CCPD os volumes da permanência diurna variavam de 30-80% do volume noturno. Pacientes anúricos ou com baixo VUR realizavam troca diurna, enquanto os com volume de diurese adequado permanenciam com cavidade úmida, sem troca.

O volume médio das trocas era de  $38,55 \pm 4,5$  ml/Kg/peso corporal e de  $1026,01 \pm 163,97$  ml/m<sup>2</sup>/SC .

Dos 9 pacientes em CAPD, 8 usavam Sistema Ultrabag Baxter e 1 paciente Andy-Plus e Andy-Disc Fresenius. Dos 12 Pacientes em CCPD todos utilizavam Cicladora Home Choice Baxter.

### **3.6- Alimentação em Uso**

Dois dos pacientes menores de 5 anos recebiam dieta por sonda nasogástrica, baseada em fórmula láctea acrescida de sacarose, amido e óleo, devido baixa ingesta protéico-calórica espontânea. Os demais pacientes mantiveram as suas dietas espontâneas.

### **3.7- Medicação em Uso**

A vitamina D era dada por via oral na forma de calcitriol e ajustada conforme níveis de PTH intacto. O Carbonato de Cálcio era usado como suplemento de cálcio e como quelante de fósforo, ajustado pelos níveis séricos de cálcio e fósforo. A Eritropoietina Recombinada Humana (EPO-rHu) era usada via subcutânea, inicialmente para todos os pacientes na dose de 50 U/Kg/3xs semana e ajustada de acordo com os níveis séricos de Hb. A suplementação de ferro era normalmente administrada por via oral, 4-6mg/Kg/dia, e corrigida pelos níveis de ferro e ferritina, somente substituída pela administração endovenosa 1mg/Kg/dose quando o paciente não apresentava resultado adequado com a anterior ou em caso de intolerância gástrica.

### **3.8- Coleta de Dados**

As variáveis: sexo, idade, etiologia da doença renal, modalidade de terapia no momento da avaliação, tempo de diálise pré-avaliação, número de episódios de peritonite, volume urinário antes do início da diálise foram obtidos do prontuário do paciente.

### 3.9- Métodos

#### 3.9.1- Peso Corporal (P)

**[0-24 meses de idade]**- Aferido com a criança deitada ou sentada, sem roupas, utilizando balança Filizola eletrônica de mesa, com medida de 0-15kg e precisão de 5g.

**[após 24 meses de idade]**- Aferido com a criança em pé, com roupas leves, utilizando balança eletrônica Filizola, com medida de 0 à 150 kg e precisão de 100g.

#### 3.9.2- Comprimento (C) ou Estatura (E)

**[0 à 24 meses]**- Aferido em lactentes ou em crianças maiores, quando não era possível permanecer em pé sem assistência, com antropômetro de madeira (0-110cm).

**[> 24 meses]**- Aferida em crianças que podiam ficar de pé sem assistência, em escala métrica de (0 à 200cm) acoplada a balança eletrônica. A criança era posicionada sem sapatos, com os ombros, costa, nádegas e calcanhares alinhados e os membros superiores soltos ao longo do tronco.

#### 3.9.3- Escore z Peso/Idade (P/I), Estatura/Idade (E/I), IMC/Idade (IMC/I)

Foram calculados empregando-se o programa de computador SISCRES (Departamento de Pediatria FCM-UNICAMP), que utiliza como referência as curvas do National Center Health Statistics (NCHS/CDC, 2000). O escore z foi calculado pela fórmula:

$$z = \frac{(x - \bar{x})}{dp}$$

(z = escore do indicador, x = valor medido do indivíduo,  $\bar{x}$  = média da população, dp = desvio padrão para a população da mesma idade)

### 3.9.4- Medida de Pressão Arterial

Realizada em esfigmomanômetro de coluna de mercúrio, após repouso de 5 min, em posição deitada, no braço direito ou contrário ao lado Fístula Artério Venosa (FAV), com a fossa cubital ao nível do coração, utilizando-se de um cuff (balão inflável) que correspondia a 40% da circunferência média do braço, entre o olécrano e o acrômio, e envolvia com seu conjunto a circunferência completa do braço, posicionado 2-3 cm acima da fossa cubital

Definiu-se como PAS (Pressão Arterial Sistólica) a PA correspondente ao aparecimento da 1ª bulha ou som de Korotkoff e como PAD (Pressão Arterial Diastólica) a correspondente à 5ª bulha ou som de Korotkoff.

As avaliações dos níveis de PA em crianças seguiram a padronização da Task Force, 1996 atualizadas em 2004 (NHBPEP, 2004); com tabelas de referência que levam em consideração a idade, o sexo e a faixa de percentil de estatura da criança, permitindo a classificação de acordo com o tamanho corpóreo, considerado o mais importante determinante.

Desta forma a classificação dos níveis de PA para crianças (1-17 anos) é a que segue:

- Normal - abaixo do percentil 90
- Pré-hipertensão - entre o percentil 90 e < 95 (ou > 120/80 mm Hg )
- Hipertensão arterial - acima do percentil 95

Estágio 1 - PA entre o percentil 95 e 99 + 5 mmHg

Estágio 2 - acima do percentil 99 + 5 mm Hg

A PA para maiores de 18 anos, é a definida pelo JNC – 7 (2003) - The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, como segue:

- PA normal - PAS < 120 e PAD < 80
- Pré-Hipertensão - PAS de 120 a 139 e PAD de 80 a 89
- Hipertensão - PAS = 140 e PAD = 90

Estágio 1 - PAS de 140 a 159 e PAD de 90 a 99

Estágio 2 - PAS > 160 e PAD = 100, sendo todas as unidades mm Hg.

### 3.9.5- Exames Laboratoriais

Seguiram as técnicas padronizadas pelo Laboratório de Patologia Clínica do HC-UNICAMP. As coletas sérica, urinária e de líquido peritoneal seguiram as rotinas das coletas de exames mensais do protocolo para pacientes em terapia de substituição renal do Ambulatório de Nefrologia Pediátrica do HC-UNICAMP.

As amostras sangüíneas e de líquido peritoneal foram analisadas no Aparelho Hitachi 917 que realiza automaticamente as dosagens, com os seguintes métodos:

**Albumina-** Verde de Bromocresol ; **Cálcio/Fósforo-** Cresolftaleína/Molibdato UV; **Ferro/TiBc-** Enzimático Colorimétrico-Ferrozina; **Fosfatase Alcalina-** Cinético Colorimétrico; **Glicose-** Glicose oxidase; **Perfil Lipídico-** Enzimático Colorimétrico; **PTH-i-** Ensaio Imunoluminométrico; **Uréia/Creatinina-** Urease/Jaffé.

**Ferritina-** Dosagem automatizada no Aparelho Immulite - DPC - Quimioluminescência.

**Gasometria-** Dosagem automatizada no aparelho Radiometer ABL-625 e ABL-700, com sangue total, usando como anticoagulante heparina sólida de lítio.

**Hemograma-** Dosagem automatizada no Aparelho ABX-Modelo Pentra 120 e/ou Sysmex-SE 9500.

**Proteinúria de 24h-** Método de Vermelho Pirogallol.

**Proteína total-** Método de Biureto.

**Transferrina-** Dosagem automatizada em Aparelho Array System Beckman - Nefelometria.

### 3.9.6- Kt/V e Ccr semanal

Realizados com coleta do dialisato de 24 horas (volume total das bolsas de CAPD ou o volume total drenado da máquina cicladora no período noturno, mais a bolsa da troca diurna), o volume urinário de 24h, quando existente e amostra de sangue, coletada no final do dia da coleta.

O volume total do dialisato foi homogeneizado e medido no Ambulatório de Nefropediatria, sendo posteriormente uma alíquota encaminhada ao Laboratório, junto com a amostra de sangue. O volume urinário foi enviado ao laboratório para ser medido e analisado.

O peso corporal e a estatura foram aferidos e anotados para os cálculos da superfície corporal (SC) e do volume de distribuição da uréia (V).

As coletas de urina e do dialisato foram também utilizadas para os cálculos de clearance diário e semanal de creatinina em litros/semana.

Para a quantificação da dose de diálise foi utilizado o Clearance de uréia na forma de índice de Kt/V, definido por (GOTCH, 1990); sendo necessário para o seu cálculo, o clearance renal de uréia e o clearance peritoneal de uréia, seguido da somatória de ambos.

- Para o cálculo do V, apropriado para crianças foi usada a fórmula de Mellits-Cheek:

Para meninos:

$$V (l) = -1,927 + 0,465 \times P(\text{kg}) + 0,045 \times E (\text{cm}), \text{ quando } E \leq 132,7\text{cm}$$
$$V (l) = -21,993 + 0,406 \times P(\text{kg}) + 0,209 \times E (\text{cm}), \text{ quando } E \geq 132,7 \text{ cm}$$

Para meninas:

$$V (l) = 0,076 + 0,507 \times P(\text{kg}) + 0,013 \times E (\text{cm}), \text{ quando } E \leq 110,8 \text{ cm}$$
$$V (l) = -10,313 + 0,252 \times P(\text{kg}) + 0,1154 \times E (\text{cm}), \text{ quando } E \geq 110,8 \text{ cm}$$

- Para o cálculo da SC, utilizou-se a fórmula de Gehan e George:

$$SC (\text{m}^2) = 0,0235 \times P (\text{Kg})^{(0,51456)} \times E (\text{cm})^{(0,42246)}$$

Conforme recomendação do NKF-DOQI, (2001).

### 3.9.7- Teste de Equilíbrio Peritoneal - PET

Foi realizado em base ao *Fast PET ou PET rápido* adaptado por TWARDOWSKI (1990a), no qual a razão da creatinina no Dialisato/Plasma (D/P) e da razão da glicose no dialisato (D/D<sub>0</sub>) em dois momentos (inicial e após 4 horas) são determinadas para avaliar o transporte da creatinina e da glicose através da membrana peritoneal.

**Técnica-** Na noite anterior a sua realização o paciente ou seu cuidador foram orientados a infundir solução de diálise a 1,5% de glicose, num volume de 40 ml/kg e mantê-la na cavidade peritoneal por 8 a 12hs, sem realizar a troca do dialisato pela manhã. No ambulatório, o teste se iniciou com a drenagem do volume noturno, seguido de infusão de solução de diálise a 2,5%, num volume de

1100ml/m<sup>2</sup>/SC, da qual foi previamente colhida uma amostra, para dosagem de creatinina, para determinação do fator de correção (FC), uma vez que altas concentrações de glicose interferem na determinação da creatinina. A seguir, a solução foi infundida no máximo em 10 min e o paciente incentivado ou auxiliado a realizar movimentação de um lado para o outro, sempre que possível. Ao completar a infusão, foi marcado o horário, que correspondia ao tempo zero. A seguir, foi drenada uma alíquota de 10% do volume infundido para coleta de uma amostra (5 ml) para determinação de glicose, creatinina, uréia, e fósforo e o restante reinfundido. A solução foi então mantida na cavidade por 4h, quando todo volume foi drenado e uma nova amostra colhida do dialisato para as mesmas dosagens anteriores, correspondendo ao tempo 4 h. Neste período final, o volume drenado foi medido e uma amostra de sangue colhida para as determinações séricas, similares às do líquido peritoneal.

Os resultados dos testes foram analisados conforme as curvas do Teste original de TWARDOWSKI et al. (1987) e comparados às curvas padronizadas para crianças por WARADY et al. (1996).

O FC determinado no Laboratório da Instituição, através do cálculo da média de dez amostras de solução de diálise pré-infusão, foi = 0,00018.

O resultado do transporte de soluto da membrana foi medido pela razão Dialisato/Plasma (D/P) de creatinina (D/Pcr) e pela razão da concentração de glicose no dialisato (D/D<sub>0</sub>) na 4ª hora, conforme apresentado por TWARDOWSKI et al. (1987).

O PET foi realizado em geral de 1 a 4 meses após colocação do catéter de Diálise Peritoneal Crônica (DPC) ou no início do período desta avaliação nos pacientes que já se encontravam em diálise, desde que estivessem sem intercorrências que impedissem a sua realização.

### 3.9.8- Medida de Pressão Intra-Peritoneal

Realizada utilizando-se a técnica de DURAND et al. (1992) adaptada por FISCHBACH et al. (1996) para crianças, que consiste: na medida da pressão em coluna de água, utilizando-se o próprio equipo Y do Sistema de CAPD, e a solução de diálise.

O paciente foi mantido em decúbito dorsal horizontal com a linha da bolsa de infusão conectada, após enchimento da cavidade. Esta linha foi a seguir fixada verticalmente sobre uma escala graduada em centímetros e cortada em sua extremidade distal, acima do local de clampeamento, para que ocorresse a injeção de ar necessária para a medida na pressão atmosférica. A seguir, procedeu-se a marcação do ponto zero na escala métrica, com uma régua de nível direcionada para o ponto médio do abdômen na altura da cicatriz umbilical, correspondente a projeção da linha axilar média e para a escala métrica. Foi então, realizado o desclampeamento da linha, para que o sistema ficasse sem nenhuma pressão na parte distal e efetuada a leitura após estabilização da coluna de água; considerando-se como primeiro valor para a medida, o da altura da coluna durante a inspiração e como segundo, o da altura da coluna durante a expiração, através dos quais obteve-se a medida final da PIP com a determinação da média aritmética entre ambas. Ao término desta técnica, procedeu-se o fechamento do sistema de CAPD.

### 3.10- Análise Estatística

Os dados foram armazenados e analisados no Programa estatístico SPSS. Utilizou-se a Prova U de Mann-Whitney para as comparações entre os grupos, apresentando-se os valores em mediana. Adotou-se como nível de significância,  $p = 0,05$ .

## ***4- RESULTADOS***

#### 4.1- Resultados Gerais

Dos 21 pacientes avaliados, 12 eram do sexo masculino (57,14%), com idade média de  $9,95 \pm 4,66$  anos, sendo a faixa etária predominante a escolar (47,7%). Nove eram portadores de MFTU (42,86%). A modalidade dialítica mais freqüente foi a CCPD (57,14%). Dados apresentados na Tabela 1.

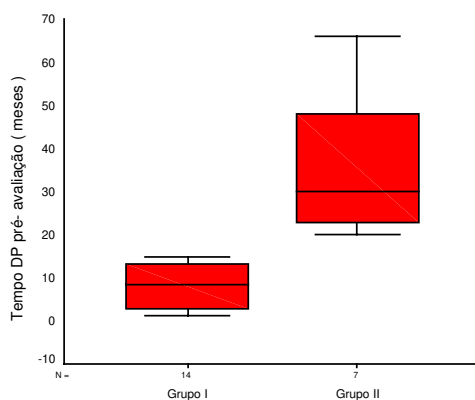
**Tabela 1-** Caracterização da população estudada (n total - 21).

| Variável                | n  | %     | Média | dp    | Mediana |
|-------------------------|----|-------|-------|-------|---------|
| <b>Idade</b>            |    |       | 9,95  | 4,66  | 10,00   |
| <b>Sexo</b>             |    |       |       |       |         |
| Masculino               | 12 | 57,14 |       |       |         |
| Feminino                | 9  | 42,86 |       |       |         |
| <b>Etiologia Doença</b> |    |       |       |       |         |
| MFTU                    | 9  | 42,86 |       |       |         |
| Glomerulopatia          | 8  | 38,09 |       |       |         |
| Outras                  | 4  | 19,05 |       |       |         |
| <b>Tempo DP</b>         |    |       | 17,52 | 18,22 | 13,00   |
| <b>Modalidade DP</b>    |    |       |       |       |         |
| CCPD                    | 12 | 57,14 |       |       |         |
| CAPD                    | 9  | 42,86 |       |       |         |
| <b>Faixa etária</b>     |    |       |       |       |         |
| 0 - 5 anos              | 4  | 19,05 |       |       |         |
| 6 - 12 anos             | 10 | 47,62 |       |       |         |
| 13 - 17 anos            | 5  | 23,81 |       |       |         |
| > 18 anos               | 2  | 9,52  |       |       |         |

n = número de casos; dp = desvio padrão; MFTU = Malformação do trato urinário; DP = Diálise peritoneal; CCPD = Diálise Peritoneal Contínua Cíclica; CAPD = Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua.

## 4.2- Determinação dos Grupos

O tempo médio de diálise prévio ao início do estudo foi de  $17,52 \pm 18,22$  meses, com mediana de 13,00 meses, o que permitiu que os pacientes fossem divididos em 2 grupos: os que tinham tempo de diálise  $\leq 18$  meses ( $n=14$ ) denominados de Grupo I, com média de  $7,86 \pm 4,97$  meses e mediana de 8,50 meses e os com tempo de diálise  $>18$  meses, com média de  $36,86 \pm 19,97$  meses (20-66 meses) e mediana de 30,00 meses, denominado de Grupo II ( $n=7$ ), cuja distribuição está representada na Figura 1.



**Figura 1-** Distribuição em Box-plot dos pacientes quanto ao tempo de DP pré-avaliação, Grupo I ( $\leq 18$  meses) e Grupo II ( $> 18$  meses).

## 4.3- Resultados Comparativos entre os Grupos

Na análise dos grupos verificou-se não haver diferenças significativas entre os grupos quanto a etiologia da doença de base, faixa etária e sexo.

Para a variável número de episódios de peritonite, foi encontrado um número significativamente menor no Grupo I (4 episódios/ 2 pacientes) quando comparado com o Grupo II (12 episódios/ 4 pacientes), ( $p=0,031$ ), embora as taxas anuais tenham sido pequenas em ambos (0,01 ; 0,16). Estes resultados são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2-** Comparação entre os Grupos I ( $\leq 18$  meses de DP) e Grupo II ( $> 18$  meses).

| Variáveis                   | Grupo I<br>n = 14 | Grupo II<br>n = 7 | p      |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|--------|
| <b>Etiologia da Doença</b>  |                   |                   |        |
| MFTU n ( %)                 | 7 (50,0%)         | 2 (28,57%)        | 0,315  |
| <b>Sexo</b>                 |                   |                   |        |
| Masculino                   | 7 (50,0%)         | 5 (71,42%)        | 0,361  |
| <b>Faixa etária</b>         |                   |                   |        |
| Escolar                     | 7 (50,0%)         | 2 (28,57%)        | 0,811  |
| <b>Episódios peritonite</b> |                   |                   |        |
| (epis/n pctes)              | 4/2               | 12/4              |        |
| taxa anual peritonite       | 0,01              | 0,16              | 0,031* |

n = número de casos; % = número relativo de casos; MFTU = Malformação do trato urinário; epis = episódios. \*p < 0,05

#### 4.3.1- Resultados da Avaliação Antropométrica e da Pressão Arterial

O escore z P/I do Grupo II  $(-1,19 \pm 1,16)$  foi maior do que o do Grupo I  $(-2,39 \pm 1,80)$ , porém sem significância estatística ( $p=0,101$ ). Para o escore z E/I o do Grupo I  $(-2,39 \pm 1,81)$  foi semelhante ao do Grupo II  $(-2,44 \pm 1,08)$ ; ( $p= 0,628$ ) e para o z escore IMC/I o do Grupo II  $(0,18 \pm 1,74)$  foi melhor que o do Grupo I  $(-0,98 \pm 1,27)$ , mas também sem significância estatística, ( $p=0,122$ ) (Tabela 3).

Para distribuição da PA nas três classes da classificação da TASK FORCE (2004), não houve diferença estatisticamente significativa, ( $p=0,069$ ). Também, considerando-se somente dois grupos (normal e hipertensão) houve tendência a maior número de hipertensos no Grupo II ( $p=0,060$ ) (Tabela 3).

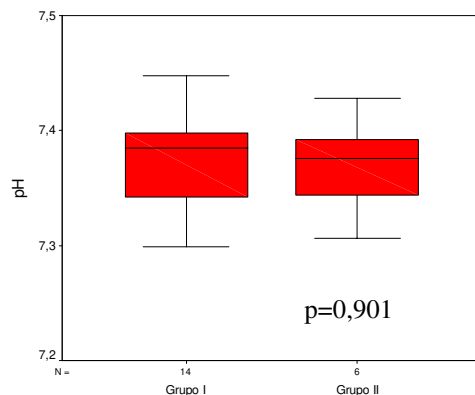
**Tabela 3-** Comparação das medidas de peso, estatura, IMC, escore z P/I , escore z E/I, escore z IMC/I e Pressão Arterial do Grupo I ( $\leq 18$  meses) e Grupo II ( $> 18$  meses ) em DP.

| Variável             | Grupo I<br>n = 14  | Grupo II<br>n = 7  | p     |
|----------------------|--------------------|--------------------|-------|
| <b>Peso (Kg)</b>     |                    |                    |       |
| Média $\pm$ dp       | 23,59 $\pm$ 9,28   | 32,44 $\pm$ 16,61  | 0,502 |
| <b>Estatura (cm)</b> | 119,45 $\pm$ 23,96 | 127,41 $\pm$ 28,22 | 0,433 |
| <b>IMC</b>           | 15,77 $\pm$ 1,49   | 19,10 $\pm$ 4,09   | 0,057 |
| <b>z P/I</b>         | -2,39 $\pm$ 1,80   | -1,19 $\pm$ 1,16   | 0,101 |
| <b>z E/I</b>         | -2,39 $\pm$ 1,81   | -2,44 $\pm$ 1,08   | 0,628 |
| <b>z IMC/I</b>       | -0,98 $\pm$ 1,27   | 0,18 $\pm$ 1,74    | 0,122 |
| <b>PA (n / %)</b>    |                    |                    |       |
| Normal               | 10 (71,43%)        | 2 (28,57%)         | 0,069 |
| Pré-hipertensão      | 1 (7,14%)          | 1 (14,29%)         |       |
| Hipertensão          | 3 (21,43%)         | 4 (57,14%)         |       |
| <b>PA (n / %)</b>    |                    |                    |       |
| Normal               | 10 (71,43%)        | 2 (28,57%)         | 0,060 |
| Hipertensão          | 4 (28,57%)         | 5 (71,43%)         |       |

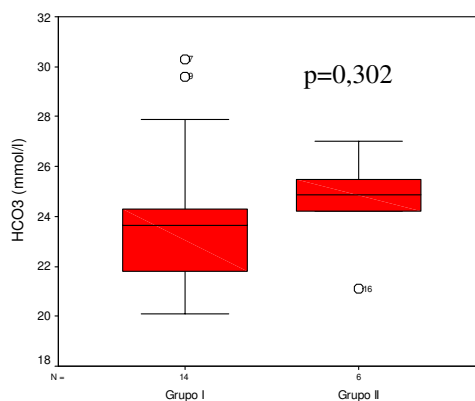
n = número de casos; dp = desvio-padrão; % = número relativo de casos; z P/I = escore z Peso/Idade; z E/I = escore z Estatura/ Idade; z IMC/I = escore z IMC/Idade; PA = Pressão Arterial.

#### 4.3.2- Avaliação de parâmetros pH e HCO<sub>3</sub> sérico

Os pacientes dos dois grupos não apresentaram acidose e os níveis séricos médios de pH foram iguais nos dois grupos, (7,37 $\pm$ 0,042), (p=0,901); como também foram muito semelhantes os níveis de HCO<sub>3</sub>, (24,07 $\pm$ 3,16 vs 24,58 $\pm$ 1,97 mmol/l), (p=0,302) (Figuras 2 e 3).



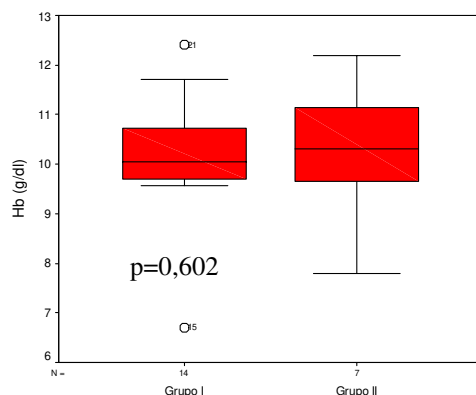
**Figura 2-** Distribuição em Box-plot dos níveis séricos de pH nos Grupos I e II.



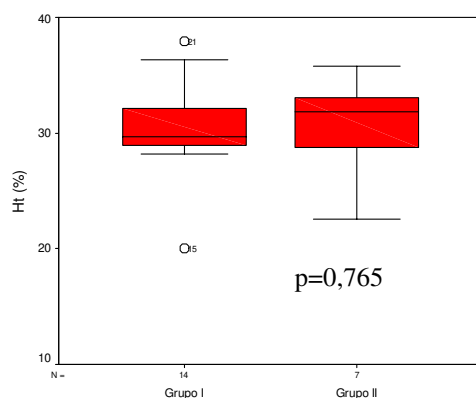
**Figura 3-** Distribuição em Box-plot dos níveis séricos de HCO<sub>3</sub> nos Grupos I e II.

#### 4.3.3- Avaliação dos Níveis séricos de Hb e Ht

Os pacientes dos dois grupos apresentaram-se, sem diferença significativa para Hb e Ht. Grupo I (Hb = 10,15±1,30 g/dl e Ht = 30,37±4,13 %) e Grupo II (Hb = 10,27±1,47 g/dl e Ht = 30,54±4,35 %), (p=0,602 e p=0,765), representados nas Figuras 4 e 5.



**Figura 4-** Distribuição em Box-plot dos níveis dos níveis séricos de Hb nos Grupos I e II.



**Figura 5-** Distribuição em Box-plot dos níveis séricos de séricos de Ht nos Grupos I e II

Porém, considerando-os em grupo único, verificou-se 2 pacientes com níveis de Hb muito baixos (< 9 g/dl), enquanto que 14/21 com Hb entre 9-11 g/dl (66%) e 5/21 (24%) com valores acima de 11 g/dl. Desta forma somente 25% dos pacientes atingiram as metas do DOQI para Hb e Ht. Analisando-se ainda o grupo todo, não se encontrou diferença significativa entre Hb e etiologia da doença de base (MFTU e Glomerulopatias), ( $p=0,386$ ) e entre esta e a presença de FRR, ( $p=0,311$ ).

#### 4.3.4- Avaliação dos níveis séricos de Ferro, Ferritina, TIBC e Saturação de transferrina

Os níveis de ferro sérico para o Grupo I e II foram respectivamente de (78,86±29,50 vs 118,00±44,27), (p=0,062). Para ferritina (488,79±526,05 do Grupo I vs 331,17±237,31, do Grupo II), (p=0,765) e para TIBC o Grupo I (266,57±61,27 vs 239,57±31,78) do Grupo II, (p=0,136) não sendo estatisticamente significativa a diferença entre os grupos. Houve apenas diferença significativa entre os grupos para a saturação da transferrina, que foi maior no Grupo II (48,14±14,33), que no Grupo I (29,79±10,21), (p=0,0011). Todos estes valores são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4-** Valores séricos médios de Ferro (µg/dl), Ferritina (ng/dl), Capacidade de Fixação do Ferro (µg/dl) e Saturação da Transferrina nos pacientes do Grupo I e Grupo II.

| Variável                           | Grupo I<br>(n=14) | Grupo II<br>(n=7) | p      |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|
| <b>Ferro</b> (µg/dl)<br>(Média±dp) | 78,86±29,50       | 118,00±44,27      | 0,062  |
| <b>Ferritina</b> (ng/dl)           | 488,79±526,05     | 331,17±237,31     | 0,765  |
| <b>TIBC</b> (µg/dl)                | 266,57±61,27      | 239,57±31,78      | 0,136  |
| <b>Saturação (%)</b>               | 29,79±10,21       | 48,14±14,33       | 0,011* |

TIBC=Capacidade de Fixação do Ferro; dp=desvio padrão; µg/dl=micrograma/decilitro; ng/dl = nanograma/decilitro. \*p < 0,05

Considerando-se os pacientes em grupo único, verificou-se que todos apresentavam valores de ferro normais, 11/21 (52%) tinham níveis de ferritina elevados (>300 ng/dl), 16/21 (76%) níveis normais de TIBC.

#### 4.3.5- Avaliação dos níveis séricos de Cálcio, Fósforo, Fosfatase Alcalina e PTHi

Os pacientes do Grupo II apresentaram valores significativamente maiores que os Grupo I nos níveis de cálcio sérico ( $11,22 \pm 1,42$  vs  $9,89 \pm 1,38$ ), ( $p=0,040$ ); enquanto que não apresentaram diferença significativa para os valores de fósforo, fosfatase alcalina e PTHi, ( $p=0,852$ ;  $p=0,101$ ;  $p=0,371$ ). Valores apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5-** Valores séricos médios de Cálcio (mg/dl), Fósforo (mg/dl), Fosfatase Alcalina (u/l), PTHi (pg/ml) nos pacientes do Grupo I e Grupo II.

| Variável                          | Grupo I<br>(n= 14) | Grupo II<br>(n= 7) | p      |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------|
| <b>Cálcio</b> (mg/dl)<br>Média±dp | 9,89±1,38          | 11,22±1,42         | 0,040* |
| <b>Fósforo</b> (mg/dl)            | 5,00±1,47          | 4,98±0,67          | 0,852  |
| <b>Fosfatase Alcalina</b> (u/l)   | 1110,71±876,20     | 612,71±683,96      | 0,101  |
| <b>PTHi</b> (pg/ml)               | 347,62±609,01      | 558,10±883,28      | 0,371  |

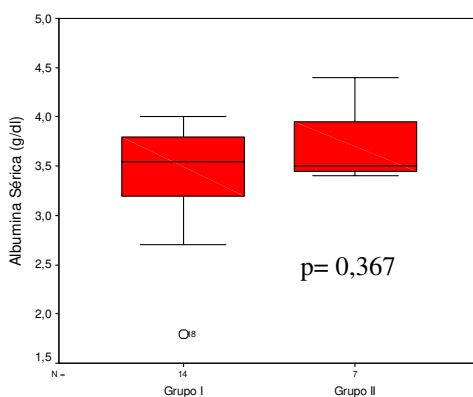
PTHi = Parathormônio tireoideano intacto. \* $p < 0,05$

No grupo como um todo apenas um paciente apresentou hipocalcemia, 62% níveis normais de cálcio, enquanto que 33 % hipercalcemia. Com relação ao fósforo 65% dos pacientes apresentaram níveis até o valor limite (5,5 mg/dl) e os demais hiperfosfatemia. Para Fosfatase Alcalina todos os níveis foram acima dos limites da normalidade (até 129u/ l), sendo, 80% acima de 300u/l. Quanto ao PTHi, 100% dos pacientes tinham níveis elevados, sendo 20% até 300 pg/ml e os demais acima deste valor. Os níveis de fósforo não foram significativamente diferentes entre as faixas etárias ( $p=0,315$ ;  $p=0,372$ ;  $p=0,596$ ) e o tipo de membrana peritoneal, ( $p=0,647$ ).

#### 4.3.6- Avaliação dos níveis séricos de Albumina e Lípides

Os níveis de albumina do Grupo II ( $3,73 \pm 0,38$  g/dl) foram semelhantes ao do Grupo I ( $3,39 \pm 0,58$  g/dl), ( $p=0,367$ ) e estão representados na Figura 6.

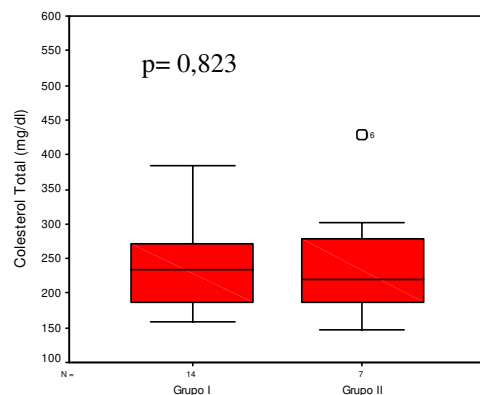
No grupo como um todo, foi observada discreta elevação dos níveis de albumina nas faixas etárias maiores ( $> 5$  anos), que não apresentaram significância estatística ( $p=0,191$ ). Os níveis não diferiram quando comparados à doença de base, ( $p=0,594$ ); característica da membrana, ( $p=0,547$ ); sexo, ( $p=0,915$ ); escore z P/I, ( $p=0,239$ ); escore z E/I, ( $p=0,480$ ); escore z IMC/I, ( $p=0,861$ ). Valores de albumina menores que 3,5 g/dl foram encontrados em 7/21 pacientes (33,33%).



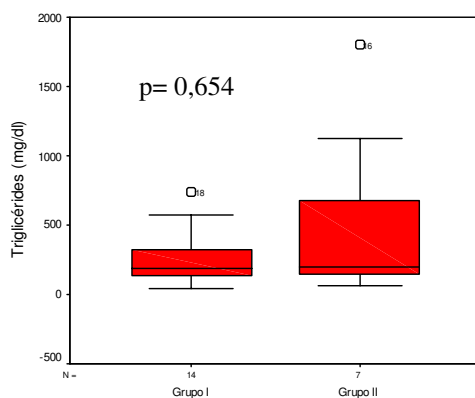
**Figura 6-** Distribuição em Box-plot dos níveis séricos de Albumina nos Grupos I e II.

A média da colesterolemia para o Grupo I foi de  $257,43 \pm 104,81$  mg/dl e para o Grupo II de  $247,00 \pm 95,11$  mg/dl, ( $p=0,823$ ). Os valores médios das triglicérides respectivas foram de  $256,86 \pm 200,52$  mg/dl e de  $530,57 \pm 669,16$  mg/dl, ( $p=0,654$ ), (Figuras 7 e 8).

Considerando grupo único, encontrou-se 65% dos pacientes com valores de colesterol e 80% para as triglicérides acima dos limites aceitáveis para a faixa etária.



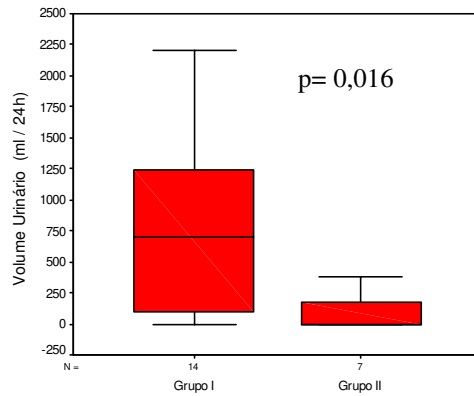
**Figura 7-** Distribuição em Box-plot dos níveis séricos de colesterol nos Grupos I e II



**Figura 8-** Distribuição em Box-plot dos níveis séricos de triglicérides nos Grupos I e II.

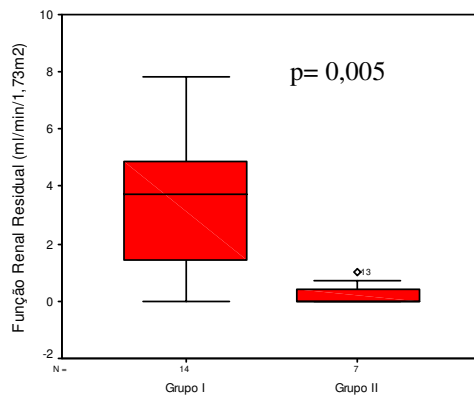
#### 4.3.7- Avaliação do Volume de Urina Residual e Função Renal Residual

O volume urinário médio do Grupo I foi significativamente maior do que o do Grupo II ( $742,50 \pm 675,87$  ml/24 horas vs  $103,71 \pm 169,40$  ml/24 horas;  $p = 0,016$ ) (Figura 9).



**Figura 9-** Distribuição em Box-Plot do volume urinário residual nos Grupos I e II.

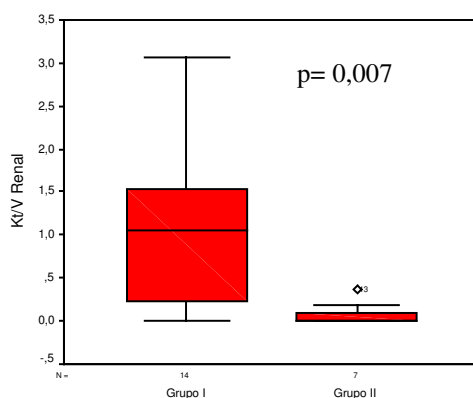
A Função Renal Residual dos dois grupos está demonstrada na Figura 10, onde se observa que os valores no Grupo I ( $3,42 \pm 2,51$  ml/min/ $1,73m^2$ ) foram significativamente maiores que os do Grupo II ( $0,26 \pm 0,42$  ml/min/ $1,73m^2$ ;  $p = 0,005$ ).



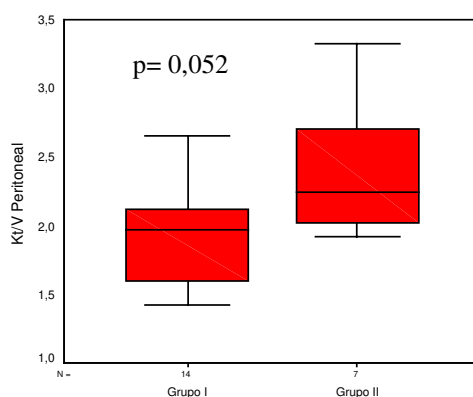
**Figura 10-** Distribuição em Box-plot da função renal residual nos Grupos I e II.

#### 4.3.8- Avaliação de Kt/V Semanal

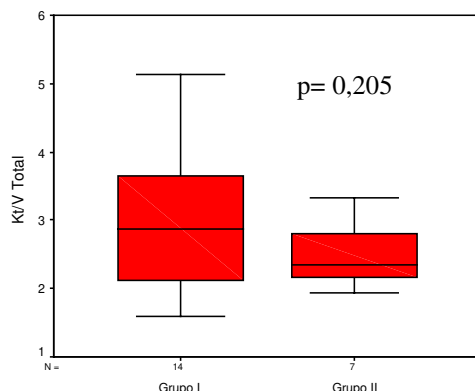
O Kt/V renal entre os dois grupos mostrou que os valores do Grupo I foram significativamente maiores que os do Grupo II ( $1,07 \pm 0,93$  vs  $0,08 \pm 0,14$ ;  $p=0,007$ ). Por outro lado o Kt/V peritoneal teve valores maiores no grupo II ( $2,41 \pm 0,53$  vs  $1,93 \pm 0,33$ ), sem significância estatística, ( $p=0,052$ ); enquanto que o Kt/V total (definido pela somatória de ambos) não mostrou diferença significativa entre os grupos ( $3,01 \pm 0,98$  vs  $2,50 \pm 0,50$ ), ( $p=0,205$ ). Os resultados dos Kt/Vs estão representados nas Figuras 11, 12 e 13.



**Figura 11-** Distribuição em Box-plot do Kt/V renal semanal nos Grupo I e II.



**Figura 12-** Distribuição em Box-plot do Kt/V peritoneal semanal nos Grupo I e II.



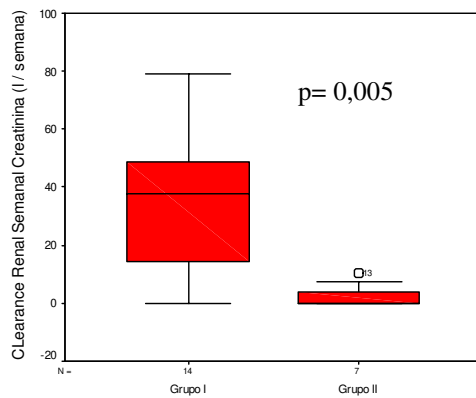
**Figura 13-** Distribuição em Box-plot do Kt/V semanal total nos Grupos I e II.

No Grupo I, 85% dos pacientes e no Grupo II, 71,43 % atingiram as metas do DOQI para Kt/V (2,0-2,2), sendo no primeiro 71,43% superiores e no segundo 57,14 %.

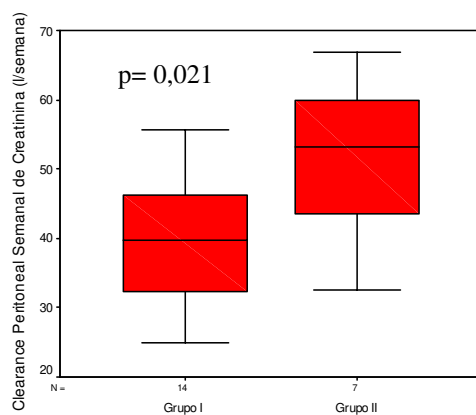
Se considerarmos os valores médios de Kt/V dos dois grupos, não se encontrou variação estatisticamente significativa com a modalidade de diálise (CAPD e CCPD), ( $p=0,670$ ), ou com as faixas etárias ( $p=0,096$ ;  $p=0,685$ ;  $p=0,266$ ).

#### 4.3.9- Avaliação de Clearance de Creatinina Semanal

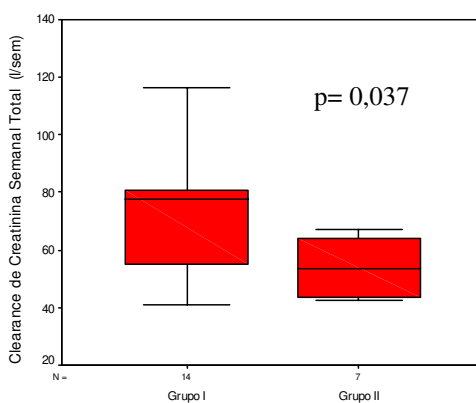
O Ccr renal semanal foi significativamente maior no Grupo I ( $34,54 \pm 25,36$  litros/semana) que no Grupo II ( $2,65 \pm 4,30$  litros/semana), ( $p=0,005$ ); enquanto que o Ccr peritoneal semanal foi significativamente maior no Grupo II ( $51,40 \pm 12,21$  litros/semana) em relação ao Grupo I ( $39,11 \pm 8,86$  l/semana;  $p=0,021$ ); sendo o Ccr semanal total (correspondente a somatória do Ccr renal e do peritoneal) também significativamente maior no Grupo I ( $73,66 \pm 23,29$  vs  $54,05 \pm 10,90$  litros/semana), que no Grupo II, ( $p=0,037$ ), demonstrados nas Figuras 14, 15, 16.



**Figura 14-** Distribuição em Box-plot do Ccr renal semanal nos Grupos I e II .

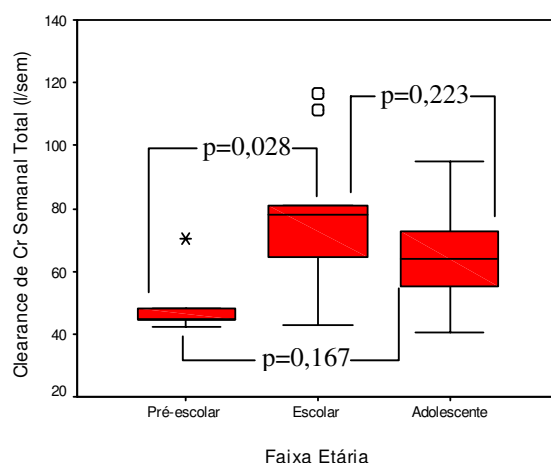


**Figura 15-** Distribuição em Box-plot do Ccr peritoneal semanal nos Grupos I e II.



**Figura 16-** Distribuição em Box-plot do Ccr semanal total nos Grupos I e II.

Avaliando o grupo como um todo se encontrou 64,29% dos pacientes do Grupo I e 42,86% do Grupo II atingindo as metas do DOQI para Ccr, sem diferença significativa para a modalidade da terapia ( $p=0,570$ ) e para as faixas etárias, pré-escolares e adolescentes ( $p=0,167$ ) e escolares e adolescentes ( $p=0,223$ ). Havendo, porém diferenças significativas entre pré-escolares e escolares ( $p=0,028$ ), demonstrado na Figura 17.

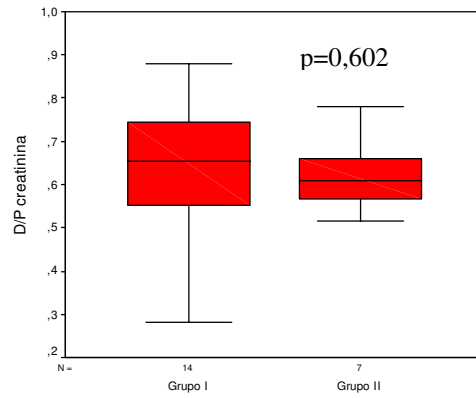


**Figura 17-** Distribuição em Box-Plot do Ccr semanal total de acordo com a faixa etária.

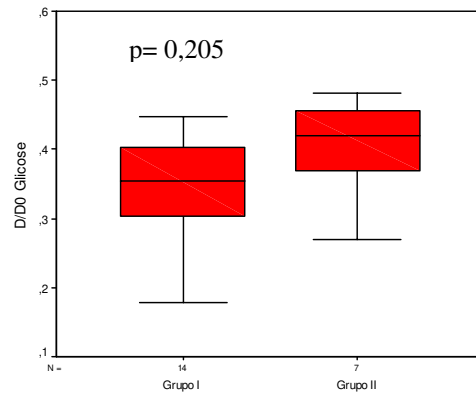
#### 4.3.10- Avaliação da Membrana Peritoneal – PET

A razão de transporte de Creatinina (D/PCr) no tempo 4 horas do PET não mostrou diferenças significativas entre os grupos I e II ( $0,64\pm0,14$  vs  $0,62\pm0,08$ ), ( $p=0,602$ ). O mesmo ocorreu com a razão de transporte da glicose (D/D0) ( $0,40\pm0,07$  vs  $0,35\pm0,09$ ), ( $p=0,205$ ).

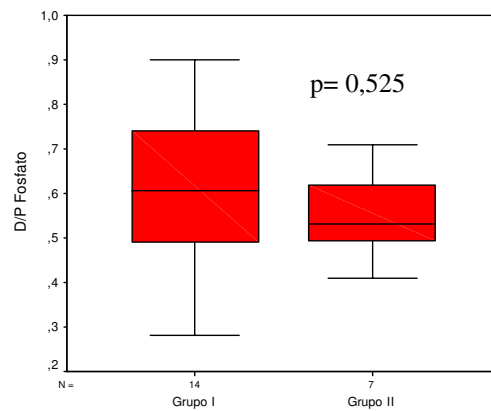
No transporte do fosfato também não se observou diferença entre os Grupos I e II ( $0,60\pm0,17$  vs  $0,55\pm0,10$ ), ( $p=0,525$ ). Os resultados das razões de D/PCr4, D/D0 e D/PPi4 são apresentados nas Figuras 18, 19 e 20.



**Figura 18-** Distribuição em Box-plot da D/PCr nos Grupos I e II.



**Figura 19-** Distribuição em Box-Plot da D/D0 nos Grupos I e II.



**Figura 20-** Distribuição em Box-plot da D/PPi nos Grupos I e II.

Considerando um grupo único, encontrou-se as classificações de Membrana, apresentadas na tabela 6, para creatinina e glicose, segundo TWARDOWSKI e WARADY.

**Tabela 6-** Frequências de tipos de membrana peritoneal encontradas no PET para as classificações de TWARDOWSKI (T) e WARADY (W) em Grupo único.

| Tipo de Membrana               | Transporte creatinina |            | Transporte glicose |            |
|--------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|------------|
|                                | T                     | W          | T                  | W          |
| <b>Alto transporte</b> (n / %) | 1 (4,77)              | 2 (9,53)   | 1 (4,77)           | 1 (4,77)   |
| <b>Médio Alto</b>              | 10 (47,61)            | 10 (47,61) | 10 (47,61)         | 5 (23,81)  |
| <b>Médio Baixo</b>             | 9 (42,85)             | 8 (38,10)  | 9 (42,85)          | 10 (47,61) |
| <b>Baixo</b>                   | 1 (4,77)              | 1 (4,76)   | 1 (4,77)           | 5 (23,81)  |

#### 4.3.11- Avaliação da medida de PIP durante o PET

Na avaliação da PIP, medida no momento da infusão do PET, obtiveram-se valores semelhantes nos Grupos I e II ( $11,79 \pm 2,47$  vs  $11,07 \pm 1,48$ ), ( $p=1,00$ ).

No grupo como um todo houve 6 pacientes com hérnia, sendo 3 em cada grupo. Não foi observada associação estatisticamente significativa entre o valor da PIP e a presença de hérnia, ( $p=0,368$ ). Para as faixas etárias também não se encontrou diferença significativa entre as medidas de PIP, ( $p=0,789$ ;  $p=0,804$ ;  $p=0,456$ ). Os valores médios das Pips estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7-** Valores médios de Pressão Intra Peritoneal medidos durante o PET nos Grupos I e II.

| Variável                       | Grupo I    | Grupo II   | p    |
|--------------------------------|------------|------------|------|
| <b>PIP (cm H<sub>2</sub>O)</b> |            |            |      |
| Média±dp                       | 11,79±2,47 | 11,07±1,48 | 1,00 |
| Min / max                      | 8,0-16,0   | 8,0-12,5   |      |
| Mediana                        | 10,75      | 11,50      |      |

PIP = Pressão Intra-peritoneal; cm = centímetros; dp = desvio-padrão; Min = mínimo; max = máximo.

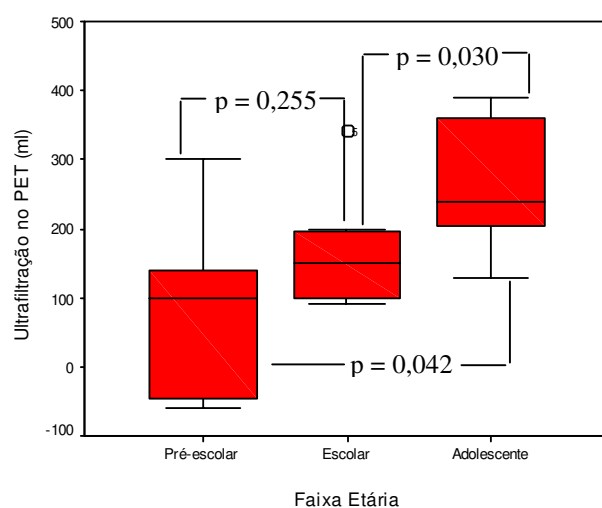
#### 4.3.12- Avaliação da Ultra Filtração do PET

Os valores de UF total encontrados na avaliação não apresentaram diferença significativa entre os Grupos I e II (161,43±127,44 vs 215,00±113,28 ml), (p=0,370), com também na apresentou diferença a UF ml/m<sup>2</sup>/SC (170,72±161,34 vs 194,94±62,28), (p=0,551) e por ml/Kg/peso (6,58±7,15 vs 6,78±2,31 ml), (p=1,00). Porém se considerado um grupo único, encontrou-se a menor UF na faixa pré-escolar (87±147,80 ml), seguida da escolar (160,00±79,41 ml) e da adolescente (270,00±101,04 ml), sendo a diferença não significativa entre a primeira e a segunda, (p=0,255), mas significativa entre a primeira e a terceira, (p=0,042) e a segunda e a terceira, (p=0,030). Fazendo também a comparação de UF e tipo de membrana, encontraram-se valores não significativamente diferentes para as classificações de creatinina e glicose de TWARDOWSKI et al. (1987) e de creatinina de WARADY et al. (1996) (p=0,290; p=0,204; p=0,434), sendo apenas significativamente maior a UF das membranas de médio-baixo e baixo quando comparadas às de médio-alto e alto transporte pela classificação de glicose de WARADY (225,33±101,51 vs 64,17±96,98 ml), (p=0,005). Os valores das UFs do Grupo I e II estão apresentadas na Tabela 8; do grupo único com relação a faixa etária na Figura 21 e com relação à classificação da membrana na Tabela 9.

**Tabela 8-** Valores médios de UF obtidos no PET nos Grupos I e II

| Variável                          | Grupo I       | Grupo II      | p     |
|-----------------------------------|---------------|---------------|-------|
| <b>UF total</b> (ml)              | 161,43±127,77 | 215,00±113,28 | 0,370 |
| <b>UF</b> (ml/Kg/peso)            | 6,58±7,15     | 6,78±2,31     | 1,000 |
| <b>UF</b> (ml/m <sup>2</sup> /SC) | 170,72±161,34 | 194,94±62,28  | 0,551 |

UF = Ultrafiltração; ml = mililitro; Kg = kilograma de peso, m<sup>2</sup> = metro quadrado, SC = superfície corporal.



**Figura 21-** Distribuição em Box-Plot da UF obtida no PET de acordo com a faixa etária.

**Tabela 9-** Valores médios de UF obtidos no PET de acordo com as Classificações de membrana de TWARDOWSKI (T) e de WARADY (W), para creatinina e glicose agrupando-se em dois grupos, Alto e Médio-Alto e Médio-Baixo e Baixo transporte.

| Variável       | Transporte Creatinina |               | Transporte Glicose |               |
|----------------|-----------------------|---------------|--------------------|---------------|
|                | T                     | W             | T                  | W             |
| <b>UF (ml)</b> | 157,27±147,98         | 162,50±142,25 | 146,82±137,88      | 64,17±96,98   |
| <b>A+MA</b>    | (n=11)                | (n=12)        | (n=11)             | (n=6)         |
| <b>UF (ml)</b> | 203,50±89,72          | 201,67±94,97  | 215,00±98,97       | 225,33±101,51 |
| <b>MB+B</b>    | (n=10)                | (n=9)         | (n=10)             | (n=15)        |
| <b>p</b>       | 0,290                 | 0,434         | 0,204              | 0,005*        |

T = Twardowski; W = Warady; UF = Ultrafiltração; A = Alto Transporte; MA = Médio-Alto; MB = Médio-Baixo; B = Baixo; n = número de casos. \*p < 0,05

## *5- DISCUSSÃO*

No presente estudo prevaleceram as MFTU como etiologia mais freqüente de IRC, semelhante aos dados da literatura (NEU et al., 2002b). A maior freqüência foi do sexo masculino, em decorrência da maior prevalência das MFTU (MEHLS et al., 1998; NEU et al., 2002b). Esta mesma distribuição de casos tem sido descrita também em nosso meio (RIYUSO et al., 2003). A faixa etária foi a de escolares, enquanto a literatura tem demonstrado maior prevalência de adolescentes (SALUSKY & HOLLOWAY, 1997). A utilização da CCPD, como modalidade dialítica prevalente também coincidiu com os dados da literatura que engloba até 70% dos pacientes pediátricos (NEU et al., 2002b; LEONARD et al., 2003).

O tempo de sobrevida do peritônio e da DP foi longo, provavelmente pelo pequeno número de episódios de peritonite (0,16 episódios/paciente/ano), bem menor que os valores da literatura (HONDA et al., 1996; LERNER et al., 1999), sugerindo grande aderência dos cuidadores ao tratamento.

O longo tempo de permanência na terapia deveu-se principalmente às dificuldades inerentes à doação de órgãos no país, penalizando especialmente os pacientes sem doador vivo relacionado, mas também influenciado pela presença das MFTU, que geralmente necessitam de reconstruções de vias urinárias previamente ao transplante.

O escore z P/I e IMC/I apresentaram discreta melhora no grupo de maior tempo, enquanto a literatura tem mostrado piora (LERNER et al., 1999). Os escore z E/I foram semelhantes nos dois grupos, sem recuperação dos valores, dado semelhante aos do NAPRTCS 2001 (NEU et al., 2002b), que demonstraram inclusive queda do valor após dois anos de diálise, principalmente para as crianças menores, do sexo masculino e que iniciaram diálise com menor déficit estatural. A melhora nos valores de escore z E/I tem sido observada como resultado da prescrição adequada de diálise acrescida do uso de rhGH (Hormônio de crescimento), não disponível ainda em nosso meio para crianças com IRC (NEU et al., 2002b).

Analisando o desvio padrão inicial de estatura dos pacientes do estudo verificou-se serem piores do que os da literatura, o que pode ter sido potencializado pela inclusão de pacientes com tubulopatias, em uma pequena amostra; que conhecidamente apresentam grave retardo de crescimento. Desta forma excluindo-se estes casos o escore se assemelharia aos da literatura (NEU et al., 2002b).

O controle da PA tendeu a ser pior no grupo de maior tempo de diálise, exatamente como mostra a literatura, sendo em parte associado à dificuldade da restrição de volume para manutenção da oferta calórica-protéica adequada. Isto alerta para as complicações futuras, visto que este é um determinante significativo da hipertrofia ventricular esquerda e da doença cárdio-vascular em longo prazo (GRUPPEN et al., 2003; LYNN et al., 2002; ROBINSON et al., 2005, MITSNEFES et al., 2001). Estudos com Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) tem mostrado que a medida casual da PA subestima a média da pressão arterial de crianças em diálise, sendo o uso desta metodologia muito importante para o acompanhamento destes pacientes (KOCH et al., 1999). Os dados deste estudo foram de medidas casuais, portanto necessitam de reavaliação.

Os níveis séricos de pH e  $\text{HCO}_3^-$  foram semelhantes nos dois grupos do estudo e mostraram que os pacientes não apresentaram acidose, que tem sido implicada no aumentado catabolismo protéico, na diminuição da síntese de albumina e como fator de impacto negativo na nutrição (GRAHAM et al., 1996; BALLMER et al., 1995; CANO et al., 2004)

Os pacientes dos dois grupos do estudo apresentaram-se com anemia discreta, tendo apenas 25% atingido as metas do DOQI para Hb e Ht. Este evento é freqüentemente encontrado nesta população na literatura, prevalecendo em 40% dos pacientes mesmo após uso continuado de eritropoietina (LEONARD et al., 2003). Os resultados do estudo foram, porém, piores do que os que tem sido apresentados, provavelmente por existirem pacientes com curto tempo de tratamento que ainda não apresentaram resposta efetiva à terapia com EPO-rHu ou pela influência de pacientes com alterações ósseas em uma pequena amostra. Porém, os dados devem ser analisados com cuidado para as correções necessárias, conhecendo-se o importante risco da anemia para a morbidade, hospitalização prolongada, inflamação crônica e infecções recorrentes desde o início da terapia dialítica (WARADY & HO, 2003).

Os níveis de ferro, ferritina e TIBC não foram significativamente diferentes entre os grupos ( $p=0,062$ ;  $p=0,765$ ;  $p=0,136$ ), havendo diferença apenas para a saturação da transferrina, que foi maior no Grupo II, ( $p=0,011$ ). Considerando-se um grupo único,

verificou-se que todos os pacientes apresentaram valores normais de ferro, 52%, níveis elevados de ferritina e 76% baixos níveis de TIBC. Estes resultados mostraram que os pacientes não apresentaram deficiência de ferro, estando o Grupo II ainda em melhores condições. Os valores dos níveis de ferro são considerados adequados para o tratamento com EPO-rHu e sua suplementação deve ser continuamente avaliada, tendo em vista as maiores demandas que o tratamento determina.

Os pacientes do Grupo II apresentaram valores significativamente maiores de cálcio sérico, ( $p=0,040$ ); provavelmente pelas suplementações de cálcio recebido ao longo do tempo, pela grande necessidade do uso de quelantes de fósforo contendo cálcio, ou ainda por possível doença óssea adinâmica (WARADY et al., 2004). Não se encontrou diferença entre os valores de fósforo, fosfatase alcalina e PTHi nos dois grupos. Analisando os grupos em conjunto, 33% dos pacientes apresentaram hipercalcemia e 45% hiperfosfatemia; fosfatase alcalina esteve bastante elevada em 80% dos pacientes e PTHi em 100%. Resultados similares têm sido encontrados na literatura, que mostra as alterações no produto cálcio e fósforo como responsáveis por alterações ósseas, calcificações cardíacas e aumentado risco de morte (QUERFELD, 2004); sendo este controle muito difícil em crianças devido às características da dieta e as dificuldades de aderência às orientações de restrição dietética do fósforo (NELSON & SALUSKY, 2002). Atenção contínua deve ser dada a estas alterações, procurando o uso adequado de quelantes de fósforo, de doses apropriadas de vitamina D e do uso de soluções de diálise com baixo cálcio.

Os níveis séricos médios de albumina não diferiram entre os grupos em função da doença de base, característica da membrana peritoneal, sexo, faixa etária ou z escores. A proporção de 33% dos pacientes do grupo como um todo, apresentou valores abaixo de 3,5 g/dl, resultado melhor que os de GULATI et al. (2001). BREM et al. (2002) mostraram maior prevalência de hipoalbuminemia em crianças que em adultos em DP e conseqüentemente maior risco de malnutrição. A albuminemia tem sido considerada um ótimo preditor de mortalidade para a população de adultos em diálise e sua diminuição está associada ao aumento do risco de morte (CANUSA, 1996).

Os níveis séricos de colesterol e triglicérides não apresentaram diferença significativa entre os grupos, porém foram muito elevados para a faixa etária até 19 anos, conforme recomendações das III Diretrizes Brasileiras Dislipidemia - SBC (2001).

Ao todo, 65% dos pacientes apresentaram valores de colesterol total fora dos limites aceitáveis e 80% para as triglicérides; porcentagens maiores do que mostra a literatura em adultos. Em DP, hipertrigliceridemia ocorre como anormalidade mais freqüente, atingindo dois terços dos pacientes enquanto a hipercolesterolemia aparece em menos de um terço dos casos (TEIXEIRA & RIELLA, 2001). Isto ocorre principalmente devido ao fornecimento contínuo de glicose, que favorece o aumento dos níveis de insulina e conseqüentemente estimula a síntese hepática de lípidos, que pode ser mais acentuada nos pacientes “alto-transpotadores”, pelas importantes perdas proteicas do dialisato, exacerbando estas desordens (TEIXEIRA & RIELLA, 2001).

Houve diferença de VUR entre os dois grupos, com diminuição significativa para os pacientes com maior tempo de diálise, ( $p=0,016$ ). Tomando o grupo como um todo, se observou que os pacientes com doença glomerular apresentaram menor volume urinário, porém sem diferença significativa para as outras patologias, ( $p= 0,371$ ;  $p=0,053$ ). O mesmo foi observado com a FRR, significativamente menor no Grupo II quando comparada ao Grupo I, ( $p=0,005$ ); semelhante aos dados encontrados na literatura, como os de DAVIES et al. (1998a), que demonstram declínio da FRR num período de 18 a 24 meses em adultos em DP, com uma relação exponencial com o tempo. Estudos em crianças confirmam estes resultados e demonstram a menor velocidade de queda em DP que em HD (FEBER et al., 1994; FISCHBACH et al., 2001). O volume urinário pré dialítico menor que 1000 ml/m<sup>2</sup> tem sido considerado fator de risco para sobrevida do volume (FEBER et al., 1994).

A preservação da FRR está associada a melhor função endócrina renal, à manutenção da euvolemia e menor risco relativo de morte, contribuindo, portanto de forma decisiva para a manutenção da técnica de DP (BARGMAN et al, 2001; ABENSUR & ARAUJO, 2000). Estas conclusões de BARGMAN, da re-análise de CANUSA confirmaram o papel preponderante da FRR sobre a o clearance peritoneal, como já havia demonstrado NOLPH et al. (1994), através da comparação de que 1 ml/min/1,73 de FRR, equivaleria a 1,44 l de solução de diálise drenada. A perda da FRR está associada à diminuição do Kt/V, a queda dos níveis de albumina, a elevação das taxas de transporte de solutos, a elevação do PCR e o aparecimento de Hipertrofia Ventricular Esquerda (HVE)

(WANG et al., 2004). Em crianças, a presença de oligúria e anúria é considerada um fator determinante para a maior taxa de mortalidade, situação que piora quando está associado à idade menor que 1 ano e a outras patologias não renais (ELLIS et al., 1995).

Múltiplos fatores têm sido associados ao declínio da FRR, como uso de Diálise Peritoneal Automatizada (DPA), a mais elevada FRR no início da terapia, a maior perda protéica urinária, o controle inadequado da PA (HIDAKA & NAKAO, 2003) e a mais alta taxa de transporte de solutos (JOHNSON et al., 2003).

O presente estudo mostrou que o valor de Kt/V renal do Grupo I foi significativamente maior que o do Grupo II, ( $p=0,007$ ); enquanto o Kt/V peritoneal do Grupo II tendeu a aumentar com o incremento da dose de diálise, porém sem significância estatística, ( $p=0,052$ ). O Kt/V total foi semelhante em ambos os grupos. No entanto os valores médios de Kt/V obtidos no estudo foram acima das metas definidas pelo NKF-DOQI (2001) para adultos.

Os valores das metas foram embasados em estudos clínicos, como o de CANUSA que demonstrou que o Kt/V estava associado a melhor sobrevida (cada 0,1 de diminuição no Kt/V ou de 5 litros no Ccr representavam queda na sobrevida de 5% e 7%. Outros estudos como os de MAIORCA et al. (1995); TEEHAN et al. (1992); GENESTIER et al. (1995); SZETO et al. (2000) mostraram valores ideais de Kt/V entre 1,7 e 2,1, estando os menores valores associados a pior evolução clínica, maior risco de morte e maior falência da técnica.

As metas recomendadas para crianças ainda não são estabelecidas pela falta de estudos controlados sobre influência da dose de diálise na morbidade e mortalidade, inclusive pelo fato desta taxa ser bastante menor nesta população, sendo necessário o emprego de alternativas para avaliar adequação, como, as medidas de estatura, IMC e níveis séricos de albumina.

Comparando-se os valores do Kt/V do presente estudo com os da literatura pediátrica, observa-se que foram maiores do que os apresentados por WALK et al. (1997) e SCHAEFER et al. (1999) e menores do que os de HÖLTTÄ et al. (2000).

As experiências clínicas com crianças têm recomendado maior dose de Kt/V (SCHAEFER et al., 1994; SCHAEFER et al., 1999), entre 2,5 e 3,0, devido ao maior requerimento protéico necessário para o crescimento; o que significa que deva ser inversamente proporcional à idade (EDEFONTI et al., 1999; SCHAEFER et al., 1999).

No Grupo I, 85,71% dos pacientes atingiram as metas para Kt/V (sendo 71,43% superiores) e no Grupo II, 71,43% (sendo 57,14% superiores).

No presente estudo verificou-se não haver diferença significativa entre Kt/V e a modalidade de DP, ( $p=0,670$ ); semelhante aos dados de WALK et al. (1997) e diferente dos de SCHAEFER et al (1994) que encontraram valores maiores em CCPD. Como também não haver diferença entre as faixas etárias, ( $p=0,096$ ,  $p=0,685$  e  $p=0,266$ ), diferente do citado na literatura, que mostra maior Kt/V para crianças menores (SCHAEFER et al., 1994; EDEFONTI et al., 1999)

Da mesma forma que ocorreu com o Kt/V, o Ccr renal semanal do Grupo I foi significativamente maior, ( $p=0,005$ ) e o Ccr peritoneal significativamente maior no Grupo II, ( $p=0,021$ ). Porém, diferente do Kt/V, o Ccr total mostrou valores significativamente maiores no Grupo I, ( $p=0,037$ ), provavelmente influenciados pelo papel representativo da FRR. Desta forma 64,29% dos pacientes do Grupo I e 42,86% do Grupo II tiveram valores adequados, com relação as metas; resultados bem melhores do que os de VAN der VOORT et al. (2000) e piores do que os de HÖLTTÄ et al. (2000).

No grupo como um todo, não se observou diferença significativa do Ccr semanal total com a modalidade de terapia, ( $p=0,570$ ), mas sim com a faixa etária entre pré-escolares e escolares ( $p=0,028$ ), refletindo provavelmente melhor proporção de volume de dialisato à SC nas crianças maiores.

O impacto da dose de diálise sobre o crescimento parece ainda controverso, pois HÖLTTÄ et al. (2000) não encontrou correlação entre Kt/V, Ccr e ganho de escore z E/I; enquanto CHADHA et al. (2001) encontrou correlação apenas com o Ccr, o que confirma a influência da FRR e a não equivalência do Ccr renal e peritoneal. Estudo de BAKKALOGLU et al. (2001) demonstrou correlação inversa entre Kt/V, Ccr e PA, mostrando o benefício efetivo da dose de diálise na função cardíaca.

Através da aplicação do *Fast PET* (TWARDOWSKI, 1990), com volume de 1100 ml/m<sup>2</sup>/SC, volume este, demonstrado por WARADY et al. (1995), como capaz de caracterizar adequadamente a capacidade de transporte de solutos em crianças; o presente estudo mostra que não houve diferença significativa na razão de transporte entre o dialisato e o plasma, tanto para creatinina como para glicose ou fosfato ( $p=0,602$ ;  $p=0,205$ ;  $p=0,525$ ), resultados semelhantes aos apresentados por WARADY et al. (1996). Desta forma os resultados do transporte peritoneal neste estudo sugerem pequena influência do tempo neste parâmetro.

Analisando em um grupo único a frequência de pacientes com transporte de creatinina, de acordo com a classificação de membrana de TWARDOWSKI et al. (1987), encontrou-se 1 paciente com Alto transporte, 1 com Baixo, 10 com Médio Alto e 9 com Médio Baixo, sendo similar a distribuição para o transporte da glicose. Porém, para a classificação de WARADY et al. (1996) a distribuição foi muito semelhante em relação à creatinina, porém muito diferente se considerada a glicose como marcador, havendo maior número de baixo transportadores de glicose, que possivelmente são explicados pela presença de maior volume residual peritoneal no equilíbrio das primeiras horas do teste.

Os dados da literatura pediátrica têm demonstrado estabilidade da função da membrana peritoneal para a maioria dos pacientes recebendo DP após 24 ou 30 meses sem peritonite (NISHI et al., 1995; WARADY et al., 1999) ou resultado diverso na presença de peritonite, como diminuição ou aumento do transporte de solutos (NISHI et al., 1995; WARADY et al., 1999) ou ainda estabilidade da membrana, exceto para infecção por *Pseudomonas* (HÖLTTÄ et al., 1998).

Os valores de medida de PIP durante o PET foram semelhantes nos dois grupos, ( $p=1,00$ ), sugerindo não haver complicações que determinem alterações com o tempo, em pacientes estáveis. Os valores médios da PIP foram maiores que os de FISCHBACH et al. (1996c), com uso de 900 ml de dialisato e muito próximo ao de FISCHBACH et al. (1994), com 1000 ml de volume; apesar do volume usado no estudo ter sido maior.

Considerando-se grupo único, houve a presença de 6 pacientes com hérnias. Para testar a influência da PIP no aparecimento das hérnias, verificou-se esta comparação, que não apresentou significância estatística, ( $p=0,368$ ), apesar da média de pressão ter sido

maior no grupo com hérnia; resultado diferente do demonstrado por ARANDA et al. (2000), que mediu a PIP no momento final do teste em um grupo de uso exclusivo de CAPD, como modalidade dialítica e encontrou diferença significativa para pressão nos pacientes com hérnia. A PIP também não apresentou diferença entre as faixas etárias, ( $p=0,789$ ;  $p=0,804$ ;  $p=0,456$ ), dados que não tem sido avaliados similarmente; apesar de FISCHBACH et al, (1994) ter encontrado diferença quando comparou a PIP em lactentes e crianças maiores, encontrando valores muito menores nos primeiros. Não foi possível fazer esta análise no estudo devido ao tamanho da amostra e distribuição das idades.

A UF em ml/m<sup>2</sup>/SC, ml/Kg/peso e total encontrada na avaliação não apresentaram diferenças significativas entre os Grupos, ( $p=0,551$ ;  $p= 1,00$ ;  $p=0,370$ ), como tem sido demonstrado na literatura com longo período de DP (DAVIES et al. 1999; DAVIES et al., 2004). O valor médio da UF coincidiu com os da literatura (WARADY et al., 1996). Se considerado grupo único, encontrou-se menor UF na faixa de 0-5 anos, sendo crescente nas outras duas faixas; sem significância estatística entre lactentes e escolares, ( $p=0,255$ ), mas significativamente diferentes entre lactentes e adolescentes ( $p=0,042$ ) e entre escolares e adolescentes ( $p=0,030$ ); resultados similares às correlações inversas entre UF e idade encontradas na literatura (SCHAEFER et al., 1992; HANNA et al., 1993). Comparando-se a UF com o tipo de membrana encontrou-se valores semelhantes para as classificações de creatinina e glicose de TWARDOWSKI e creatinina de WARADY ( $p=0,290$ ;  $p=0,204$ ;  $p=0,434$ ), porém, resultados significativamente maiores para a UF das membranas de médio-baixo e baixo transporte pela classificação de glicose de WARADY, ( $p=0,005$ ), conforme os resultados padrão encontrados por este autor (WARADY et al., 1996).

Não foi possível confirmar no estudo a correlação entre UF e PIP, pois a medida da PIP foi determinada somente na fase inicial (após infusão) e seria necessária que fosse medida no final do teste (período de maior volume de dialisato, pela presença de UF) para que a comparação pudesse ser feita.

## ***6- CONCLUSÕES***

Avaliação dos dois grupos de pacientes pediátricos com tempo de diálise  $\leq 18$  e  $> 18$  meses de terapia, mostrou que:

- Os dois grupos não diferiram quanto à idade, sexo, etiologia da doença de base e modalidade dialítica.
- Foi baixa a incidência de peritonite nos dois grupos, mas significativamente maior no grupo de maior tempo.
- A hipertensão arterial foi um evento freqüente, com tendência a significância no grupo de maior tempo.
- Não foi possível recuperar os devios de peso e estatura existentes antes da terapia dialítica em ambos os grupos.
- Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto ao controle da acidose, anemia, metabolismo do fósforo, albuminemia e dislipidemia.
- A albuminemia foi mantida durante o tratamento em ambos os grupos.
- A dislipidemia foi uma anormalidade importante nos dois grupos.
- Houve diferença estatisticamente significativa para a saturação de transferrina e para o metabolismo aumentado do cálcio no grupo de maior tempo em diálise.
- O maior tempo em diálise esteve associado aos menores valores de volume de urina residual, função renal residual, Kt/V renal e Ccr renal e aos maiores valores de Ccr peritoneal e Ccr total.
- As metas de adequação do DOQI foram atingidas na maior parte dos pacientes nos dois grupos.
- A capacidade da membrana peritoneal foi preservada ao longo do tempo sem diferença entre os grupos.

## ***7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS***

ABENSUR, H; ARAUJO, M. R. T. Atualização em diálise: Importância da função renal residual na técnica de diálise peritoneal ambulatorial contínua. **J Bras Nefrol**, **22** (2): 110-3, 2000.

ALEXANDER, S. R.; HONDA, M. Continuous peritoneal dialysis for children: a decade of worldwide growth and development. **Kidney Int**, **43** (Suppl 40): S65-74, 1993.

ALEXANDER, S. R.; SALUSKY, I. B.; WARADY, B. A.; WATKINS, S. L. Peritoneal Dialysis Workshop: Pediatric Recommendations. **Perit Dial Int**, **17** (Suppl 3): S25-7, 1997.

ALLIAPOULOUS, J. C.; SALUSKY, I. B.; HALL, T. et al. Comparison of continuous cycling peritoneal dialysis with continuous ambulatory peritoneal dialysis in children. **J Pediatr**, **105** (5): 721-25, 1984.

ANDREOLI, S. P.; LEISER, J.; WARADY, B. A.; SCHLICHTING, L.; BREWER, E. D.; WATKINS, S. L. Adverse effect of peritonitis on peritoneal membrane function in children on dialysis, **Pediatr Nephrol**, **13** (1): 1-6, 1999.

2000 ANNUAL REPORT: ESRD Clinical Performance Measures Project. **Am J Kidney Dis**, **37** (Suppl 3): S1-73, 2001.

ARANDA, R. A.; ROMÃO JUNIOR, J. E.; KAKEHASHI, E.; DOMINGOS, W.; SABBAGA, E.; MARCONDES, M.; et al. Intraperitoneal pressure and hernias in children on peritoneal dialysis. **Pediatr Nephrol**, **14** (1): 22-4, 2000.

BAKKALOGLU, S. A.; EKIM, M.; KOCAK, G.; ATALAY S., TUMER, N. Impact of dialysis adequacy on cardiac function in pediatric CAPD patients. **Perit Dial Int**, **21** (4): 395-400, 2001.

BALFE, J. W. The use of CAPD in treatment of children with end-stage renal disease. **Perit Dial Bull**, **1**: 35-8, 1981.

BALLMER, P. E. MCNURLAN, M. A.; HULTER, H. N.; ANDERSON, S. E.; GARLICK, P. J.; KRAPT, R. Chronic metabolic acidosis decreases albumin synthesis and induces negative nitrogen balance in humans. **J Clin Invest**, **95** (1): 39-45, 1995.

BARGMAN, J. M.; THORPE, K. E.; CHURCHILL, D. N., for the CANUSA Peritoneal Dialysis Study Group. Relative contribution of residual renal function and peritoneal clearance to adequacy of dialysis: a reanalysis of the CANUSA study. **J Am Soc Nephrol**, **12**: 2158-62, 2001.

BHASKARAN, S.; SCHAUBEL, D. E.; JASSAL, S. V.; THODIS, E.; SINGHAL, M. K.; BARGMAN, J. M. et al. The effect of small solute clearances on survival of anuric peritoneal dialysis patients. **Perit Dial Int**, **20**: 181-7, 2000.

BLAKE, P. G.; BALASKAS, E.; BLAKE, R.; OREOPOULOS, G. G. Urea kinetics has limited relevance in assessing adequacy of dialysis in CAPD. **Adv Perit Dial**, **8**: 65-70, 1992.

BLAKE, P.; BURKART, J. M.; CHURCHILL, D. N.; DAUGIRDAS, J.; DEPNER, T.; HAMBURGER, R. J. et al. Recommended clinical practices for maximizing peritoneal dialysis clearances. **Perit Dial Int**, **16**: 448-56, 1996.

BLAKE, P. G.; DAUGIRDAS, J. T. Fisiologia da Diálise Peritoneal. In: DAUGIRDAS, J. T.; BLAKE, P. G.; ING, T. S. **Manual de Diálise**. 3ª. Ed. Rio de Janeiro: MEDSI Editora Médica e Científica Ltda., 2003. p. 287-303.

BLUMENKRANTZ, M. J.; GAHL, G. M.; KOPLE, J. D.; KAMDAR, A. V.; JONES, M. R.; KESSEL, M. et al. Protein losses during peritoneal dialysis. **Kidney Int**, **19**: 593-602, 1981.

BREM, A. S.; LAMBERT, C.; HILL, C.; KITSEN, J.; SHEMIN, D. G. Outcome data on pediatric dialysis patients from the end-stage renal disease clinical indicators project. **Am J Kidney Dis**, **36** (2): 310-7, 2000.

BREM, A. S.; LAMBERT, C.; HILL, C.; KITSEN, J.; SHEMIN, D. G. Prevalence of protein malnutrition in children maintained on peritoneal dialysis. **Pediatr Nephrol**, **17** (7): 527-30, 2002.

BURKART, J. M.; SCHREIBER, M.; KORBET, S. M.; CHURCHILL, D. N.; HAMBURGER, R. J.; MORAN, J. et al. Solute Clearance approach to adequacy of peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **16**: 457-70, 1996.

CANADA-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. CHURCHILL, D. N.; TAYLOR, D. W.; KESHAVIAH, P. R. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. **J Am Soc Nephrol**, **7**: 198-207, 1996.

CANO, F. J.; AZOCAR, M. A.; DELUCCHI, M. A.; RODRIGUES, E. E.; MARIN, V. S.; DIAZ, E. D.; et al. Nitrogen balance studies and Kt/V urea in children undergoing chronic peritoneal dialysis. **Adv Perit Dial**, **20**: 245-50, 2004.

CHADHA, V.; BLOWEY, D. L.; WARADY, B. A. Is growth a valid outcome measure of dialysis clearance in children undergoing peritoneal dialysis? **Perit Dial Int**, **21** (Suppl 3): S179-84, 2001.

CHADHA, V.; WARADY, B. A. What are the clinical correlates of adequate peritoneal dialysis? **Semin Nephrol**, **21** (5): 480-89, 2001.

CHEN, H. H.; SHETTY, A.; AFTHENTOPOULOS, I. E.; OREOPOULOS, D. G. Discrepancy between weekly Kt/V and weekly creatinine clearance in patients on CAPD. **Adv Perit Dial**, **11**: 83-7, 1995.

CHURCHILL, D. N. Outcome studies in adequacy of dialysis. **Perit Dial Int**, **17** (Suppl 3): S42-5, 1997.

CHURCHILL, D. N. How much peritoneal dialysis is needed for optimal outcomes? **Semin Dial**, **16** (5), 369-70, 2003.

DAVIES, S. J.; PHILLIPS, L.; GRIFFITHS, A. M.; RUSSEL, L. H.; NAISH, P. F.; RUSSEL, G. I. What really happens to people on long-term peritoneal dialysis? **Kidney Int**, **54** (6): 2207- 17, 1998a.

DAVIES, S. J.; PHILLIPS, L.; RUSSEL, G. I. Peritoneal solute transport predicts survival on CAPD independently of residual renal function. **Nephrol Dial Transplant**, **13**: 962-8, 1998b.

DAVIES, S. J.; PHILLIPS, L.; GRIFFITHS, A. M.; RUSSEL L. H.; NAISH, P. F.; RUSSEL, G. Impact of peritoneal membrane function on long-term clinical outcome in peritoneal dialysis patients. **Perit Dial Int**, **19** (Suppl 2): S91-4, 1999.

DAVIES, S. J. Longitudinal relationship between solute transport and ultrafiltration capacity in peritoneal dialysis patients. **Kidney Int**, **66** (6): 2437-45, 2004.

De ALVARO, F.; BAJO, M. A.; ALVAREZ-UDE, F.; VIGIL, A.; MOLINA. A.; SELGAS, R. Adequacy of peritoneal dialysis: Does Kt/V have the same predictive value as in HD? A multicenter study. **Adv Perit Dial**, **8**: 93-7, 1992.

De BOER, A. W.; VAN SCHAIJK, T. C.; WILLEMS, H. L.; REDDINGIUS, R. E.; MONNENS, L. A.; SCHRÖDER, C. H. The necessity of adjusting dialysate volume to body surface area in pediatric peritoneal equilibration tests. **Perit Dial Int**, **17** (2): 199-202, 1997.

De BOER, A. W.; VAN SCHAIJK, T. C.; WILLEMS, H. L.; HAAN, A. F.; MONNENS, L. A.; SCHRÖDER, C. H. Follow-up study of peritoneal fluid kinetics in infants and children on peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **19**: 572-7, 1999.

DIAZ-BUXO, J. A. The importance of the peritoneal equilibration test – A plea for uniformity **Perit Dial Bull**, **7** (3): 118, 1987.

DIAZ-BUXO, J. A. Low peritoneal clearances differential diagnosis and management. **Adv Perit Dial**, **5**: 31-5, 1989.

DIAZ-BUXO, J. How much peritoneal dialysis is needed for optimal outcomes? **Sem Dial**, **16** (5): 372-3, 2003.

DIGENIS, G. E. Anatomy of the peritoneal membrane. **Perit Dial Bull**, **4** (2), 1984.

III Diretrizes Brasileiras sobre dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol**, **77** (Suppl 3): 1-48, 2001.

DI PAOLO, N.; SACCHI, G.; DE MIA, M.; GAGGIOTTI, E.; CAPOTONDO, L.; ROSSI, P.; et al. Morphology of peritoneal membrane during Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. **Nephron**, **44** (3): 204-11, 1986a.

DI PAOLO, N.; BUONCRISTIANI, U.; CAPOTONDO, L.; GAGGIOTI, E.; DE MIA, M.; ROSSI, P.; et al. Phosphatidylcholine and peritoneal transport during peritoneal dialysis. **Nephron**, **44** (4): 365-70, 1986b.

DI PAOLO, N.; SACCHI, G. Peritoneal vascular changes in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD): an in vivo model for the study of diabetic microangiopathy. **Perit Dial Int**, **9** (1): 41-5, 1989.

DI PAOLO, N. et al. The normal peritoneum. In: Atlas of Peritoneal Histology. **Perit Dial Int**, **20** (Suppl 3), S5-96, 2000.

DOBBIE, J. W.; PAVLINA, T.; LLOYD, J.; JOHNSON, R. C. Phosphadylcholine synthesis by peritoneal mesothelium: its implications for peritoneal dialysis. **Am J Kidney Dis**, **12** (1): 31-6, 1988.

DOBBIE, J. W.; LLOYD, J. K. Mesothelium secretes bodies in a similar manner to Type II Pneumocyte secretion of surfactante. **Perit Dial Int**, **9** (3): 215-19, 1989.

DOBBIE, J. W.; LLOYD, C. A.; GALL, C. A. Categoratization of ultrastructural changes in peritoneal mesothelium, stroma and blood vessels in uremia and CAPD patients. **Adv Perit Dial**, **6**: 3-10, 1990.

DOBBIE, J. W. Peritoneal ultrastructure and changes with continuous ambulatory peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **13** (1) (Suppl 2): S585-7, 1993.

DOBBIE, J. W.; ANDERSON, J. D.; HIND, C. Long term effects of peritoneal dialysis on peritoneal morphology. **Perit Dial Int**, **14** (Suppl 3): 16-20, 1994.

DOBBIE, J. W. Durability of peritoneal membrane. **Perit Dial Int**, **15** (7 Suppl): S87-91, 1995.

DOBBIE, J. W.; ANDERSON, J. D. Ultrastructure, distribution and density of lamellar bodies in human peritoneum. **Perit Dial Int**, **16** (5): 482-7, 1996.

DULANEY, J. T.; HATCH, F. E. Peritoneal dialysis and loss of proteins: A review. **Kidney Int**, **26**: 253-62, 1984.

DUNN, D. L.; BARKE, R. A.; KNIGHT, N. B.; HUMPHREY, E. W.; SIMMONS, R. L. Role of resident macrophages, peripheral neutrophils, and translymphatic absorption in bacterial clearance from the peritoneal cavity. **Infect Immun**, **49** (2): 257- 64, 1985.

DURAND, P. Y.; CHANLIAU, J.; GAMBERONI, J.; HESTIN, D.; KESSLER, M. Routine measurement of hydrostatic intraperitoneal pressure. **Adv Perit Dial**, **8**: 108-12, 1992.

DURAND, P. Y.; CHANLIAU, J.; GAMBERONI, J.; HESTIN, D.; KESSLER, M. Intraperitoneal hydrostatic pressure and ultrafiltration volume in CAPD. **Adv Perit Dial**, **9**: 46-8, 1993.

DURAND, P. Y.; CHANLIAU, J.; GAMBERONI, J.; HESTIN, D.; KESSLER, M. Measurement of hydrostatic intraperitoneal pressure: a necessary routine test in peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **16** (Suppl 1): S84-7, 1996.

EDEFONTI, A.; PICCA, M.; GALATO, R.; GUEZ,S.; GIANI, M.; GHIO, L. et al. Evaluation of the Peritoneal Equilibration test in children on chronic peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **13** (Suppl 2): S260-2, 1993.

EDEFONTI, A.; PICCA, M.; DAMIANI, B.; LOI, S.; GHIO, L.; GIANI, M. et al. Dietary prescription based on estimated nitrogen balance during peritoneal dialysis. **Pediatr Nephrol**, **13** (3): 253-8, 1999.

ELLIS, E. N.; WATTS, K.; WELLS, T. G.; ARNOLD, W. C.; Use of the peritoneal equilibration test in pediatric dialysis patients. **Adv Perit Dial**, **7**: 259-61, 1991.

ELLIS, E. N.; PEARSON, D.; CHAMPION, B.; WOOD, E. Outcome of infants on chronic peritoneal dialysis. **Adv Perit Dial**, **11**: 266-9, 1995.

ESPERANCA, M. J.; COLLINS, D. L. Peritoneal dialysis efficiency in relation to body weight. **J Pediatr Surg**, **1** (2): 162-69, 1966.

EVANS, E. D.; GREENBAUM, L. A.; ETTENGER, R. B. Principles of renal replacement therapy in children. **Pediatr Clin North Am**, **42** (6): 1579-87, 1995.

FEBER, J.; SCHARER, K.; SCHAEFER, F.; MIKOVA, M.; JANDA, J. Residual renal function in children on haemodialysis and peritoneal dialysis therapy. **Pediatr Nephrol**, **8** (5): 579-83, 1994.

FISCHBACH, M.; MENGUS, L.; BIRMELE, B.; HAMEL, G.; SIMEONI, U.; GEISERT, J. Solute equilibration curves, crossing time for urea and glucose during peritoneal dialysis: a function of age in children. **Adv Perit Dial**, **7**: 262-5, 1991.

FISCHBACH, M.; DESPREZ, P.; DONNARS, F.; HAMEL, G.; GEISERT, J. Optimization of CCPD prescription test. **Adv Perit Dial**, **10**: 307-9, 1994a.

FISCHBACH, M.; DESPREZ, P.; DONNARS, F.; GEISERT, J. Hydrostatic intraperitoneal pressure in children on peritoneal dialysis: practical implications. An 18 month clinical experience. **Adv Perit Dial**, **10**: 294-6, 1994b.

FISCHBACH, M.; TERZIC, J.; LAHLOU, A.; BURGER, M-C.; EYER, D.; DESPREZ, P.; et al. Nutritional effects of Kt N in children on peritoneal dialysis: Are there benefits from larger dialysis doses? **Adv Perit Dial**, **11**: 306-8, 1995.

FISCHBACH, M. Peritoneal dialysis prescription for neonates. **Perit Dial Int**, **16** (Suppl 1): 512-4, 1996.

FISCHBACH, M.; LAHLOU, A.; EYER, D.; DESPREZ, P.; GEISERT, J. Determination of individual ultrafiltration time (APEX) and purification phosphate time by peritoneal equilibration test: application to individual peritoneal dialysis modality prescription in children. **Perit Dial Int**, **16** (Suppl 1): S557-60, 1996a.

FISCHBACH, M.; DESPREZ, P.; TERZIC, J.; LAHLOU, A.; MENGUS, L.; GEISERT, J. Use of intraperitoneal pressure, ultrafiltration and purification dwell times for individual peritoneal dialysis prescription in children. **Clin Nephrol**, **46** (1): 14-6, 1996b.

FISCHBACH, M.; TERZIC, J.; BECMEUR, F.; LAHLOU, A.; DESPREZ, P.; BATTOUCHE, D. et al. Relationship between intraperitoneal hydrostatic pressure and dialysate volume in children on PD. **Adv Perit Dial**, **12**: 330-4, 1996c.

FISCHBACH, M.; TERZIC, J.; DANGELSER, C.; SCHNEIDER, P.; ROGER, M.L.; GEISERT, J. Improved dialysis dose by optimizing intraperitoneal volume prescription thanks to intraperitoneal pressure measurements in children. **Adv Perit Dial**, **13**: 271-3, 1997.

FISCHBACH, M.; TERZIC, J.; DANGELSER, C.; SCHNEIDER, P.; ROGER, M.L.; GEISERT, J. Effect of posture on intraperitoneal pressure and peritoneal permeability in children. **Pediatr Nephrol**, **12** (4): 311-4, 1998a.

FISCHBACH, M.; TERZIC, J.; GAUGLER, C.; BERGERE, V.; MUNCH, K.; HAMEL, G.; et al. Impact of increased intraperitoneal fill volume on tolerance and dialysis effectiveness in children. **Adv Perit Dial**, **14**: 258-64, 1998b.

FISCHBACH, M.; TERZIC, J.; MENUER, S.; BERGERE, V.; FERJANI, L.; HARALDSSON, B. Impact of fill volume changes on peritoneal dialysis tolerance and effectiveness in children. **Adv Perit Dial**, **16**: 321-3, 2000a.

FISCHBACH, M.; TERZIC, J.; MENUER, S.; HARALDSSON, B. Optimal volume prescription for children on peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **20**: 603-6, 2000b.

FISCHBACH, M.; HARALDSSON, B. Dynamic changes of the total pore area available for peritoneal exchange in children. **J Am Soc Nephrol**, **12**: 1524-9, 2001.

FISCHBACH, M.; TERZIC, J.; MENUER, S.; SOULAMI, K.; DANGELSER, C.; HELMSTETTER, A.; et al. Effects of automated peritoneal dialysis on residual daily urinary volume in children. **Adv Perit Dial**, **17**: 269-73, 2001.

FISCHBACH, M.; STEFANIDES, C. J.; WATSON, A. R. for the European Pediatric Peritoneal Dialysis Working Group. Guidelines by an ad hoc European Committee on Adequacy and the Pediatric Peritoneal Dialysis Prescription. **Nephrol Dial Transp**, **17**: 380-385, 2002.

FITZWATER, D. S.; JONES, D. P. Use of a modified peritoneal equilibration test to optimize solute and water clearance. **Pediatr Nephrol**, **9**: 341-5, 1995.

FLESSNER, M. F.; Role of the liver in small solute transport during peritoneal dialysis. **J Am Soc Nephrol**, **5**: 116-20, 1994.

FLESSNER, M. F. The role of extracellular matrix in transperitoneal transport of water and solutes. **Perit Dial Int**, **21** (Suppl 3): S24-9, 2001.

FURTH, S. L.; HWANG, W.; YANG, C.; NEU, A. M.; FIVUSH, B. A.; POWE, N. R. Growth failure, risk of hospitalization and death for children with end-stage renal disease. **Pediatr Nephrol**, **17**: 450-5, 2002

GEARY, D. F.; HARVEY, E. A.; MACMILLAN, J.H.; GOODMAN, Y.; SCOTT, M.; BALFE, J. W. The peritoneal equilibration test in children. **Kidney Int**, **42**: 102-5, 1992.

GEARY, D. F. Performance and interpretation of the peritoneal equilibration test in children. **Perit Dial Int**, **16** (Suppl 1): S540-2, 1996.

GEARY, D.; WARADY, B. A. What is “adequate” peritoneal dialysis in children. **Perit Dial Int**, **17** (2): 119-20, 1997.

GENESTIER, S.; HEDELIN, G.; SCHAFFER, P.; FALLER, B. Prognostic factors in CAPD patients: a retrospective study of a 10 year period. **Nephrol Dial Transplant**, **10**: 1905-11, 1995.

GOKAL, R. Peritoneal dialysis and complications of technique. In: DAVISON, A. M.; CAMERON, J. S.; GRUNFELD J-P.; KERR, D. N. S.; RITZ, E.; WINEARLS, C. G. **Oxford Textbook of Clinical Nephrology**. Vol 3. 2<sup>nd</sup>. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 2049-51.

GOKAL, R.; SHRIKANTH, S. How much peritoneal dialysis is needed for optimal outcomes? **Semin Dial**, **16** (5): 370-2, 2003.

GOTCH, F. A.; SARGENT, J. A. Mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study (NCDS). **Kidney Int**, **28**: 526-34, 1985.

GOTCH, F. A. Application of urea kinetic modeling to adequacy of CAPD therapy. **Adv Perit Dial**, **6**: 178-80, 1990.

GOTLOIB, L.; SHOSTAK, A. Ultrastructural Morphology of the peritoneum: new findings and speculations on transfer of solutes and water during peritoneal dialysis. **Perit Dial Bull**, **7** (3): 119-29, 1987.

GOTLOIB, L.; WAJSBROT, V.; SHOSTAK, A.; KUSHNIER, R. Morphology of the peritoneum: effect of peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **15** (1) (Suppl 3): S9-12, 1995.

GOTLOIB, L.; SHOSTAK, A.; WAJSBROT, V.; KUSHNIER, R. High glucose induces a hypertrophic, senescent mesothelial cell phenotype after long in vivo exposure. **Nephron**, **82**: 164-73, 1999.

GRAHAM, K. A.; REICH, D.; CHANNON, S. M.; DOWNIE, S.; GILMOUR, E.; PASSLICK-DEETJEN, J.; et al. Correction of acidosis in CAPD decreases whole protein degradation. **Kidney Int**, **49**: 1396-400, 1996.

GRAHAME, G. R.; TORCHIA, M. G.; DANKEWICH, K. A.; FERFGUSON, I. A. Surface-active material in peritoneal effluent on CAPD patients. **Perit Dial Bull**, **5** (2): 109-14, 1985.

GRUPPEN, M. P.; GROOTHOFF, J. W.; PRINS, M.; VAN DER WOUW, P.; OFFRINGA, M.; BOS, W. J.; DAVIN, J. C.; HEYMANS, H. S. Cardiac disease in young adult patients with end-stage renal disease since childhood: a Dutch cohort study. **Kidney Int**, **63** (3): 1058-65, 2003.

GULATI, S.; STEPHENS, D.; BALFE, J. A.; SECKER, D.; HARVEY, E.; BALFE, J. W. Children with hypoalbuminemia on continuous peritoneal dialysis are at risk for technique failure. **Kidney Int**, **59** (6): 2361-7, 2001.

HANNA, J. D.; FOREMAN, J. W.; GEHR, T. W.; CHAN, J. C.; WOLFRUM, J.; RUDDLEY, J. The peritoneal equilibration test in children. **Pediatr Nephrol**, **7** (6): 731-4, 1993.

HEIMBÜRGER, O.; WANIEWSKI, J.; WERYNSKI, A.; LINDHOLM, B. A quantitative description of solute and fluid transport during peritoneal dialysis. **Kidney Int**, **41**: 1320-32, 1992).

HENDERSON, L. W. The problem of peritoneal membrane area and permeability. **Kidney Int**, **3**: 409-10, 1973.

HIDAKA, H.; NAKAO, T. Preservation of residual renal function and factors affecting its decline in patients on peritoneal dialysis. **Nephrology (Carlton)**, **8** (4): 184-91, 2003.

HILLS, B. A.; BURKE, J. R.; THOMAS, K. Surfactant barrier lining peritoneal mesothelium: lubricant and release agent. **Perit Dial Int**, **18** (2): 157-65, 1998.

HO-DAC-PANNEKEET, M. M.; KREDIET, R. T. Water channels in the peritoneum. **Perit Dial Int**, **16** (3): 255-9, 1996.

HOLLOWAY, M. S. Peritoneal Dialysis Orders in Children. In: NISSENSON, A. R.; FINE, R. N. **Dialysis Therapy**. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, 2002. p. 471-74.

HÖLTTÄ, T. M.; RÖNNHOLM, K. A. R.; HOLMBERG, C. Influence of age, time, and peritonitis on peritoneal transport kinetics in children. **Perit Dial Int**, **18** (6): 590-7, 1998.

HÖLTÄ, T.; RÖNNHOLM, K.; HANNU, J.; HOLMBERG, C. Clinical outcome of pediatric patients on peritoneal dialysis under adequacy control. **Pediatr Nephrol**, **14**: 889-97, 2000.

HONDA, M.; IITAKA, K.; HIROSHI, K.; SAKURAKO, H.; SHUNJI, A.; KOHSAKA, T. et al. The Japanese National Registry Data on Pediatric CAPD Patient: A ten-year experience. A Report of the Study Group of Pediatric PD Conference. **Perit Dial Int**, **16**: 269-75, 1996.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR PERITONEAL DIALYSIS. Publications & Guidelines. History of PD – **The Emergence of Peritoneal Dialysis**. Disponível em: <<http://www.ispd.org/guideline/Genesis.pdf>>. Acesso em 19 set. 2003.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR PERITONEAL DIALYSIS. **Peritoneal Dialysis in Ontario** by Dimitrios Oreopoulos. Disponível em: <<http://www.ispd.org/history/ont.php>>. Acesso em 19 set. 2003.

JOHNSON, D. W., MUDGE, D. W.; STURTEVANT, J. M.; HAWLEY, C.; CAMPBELL, S. B.; ISBEL, N. M. et al. Predictors of decline of residual renal function in new peritoneal dialysis patients. **Perit Dial Int**, **23** (3): 276-83, 2003.

JNC 7 - The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI), NIH Publication, December 2003.

KAGAN, A.; BAR-KHAYIM, Y.; SCHAFER, Z.; FAINARU, M. Kinetics of peritoneal protein loss during CAPD: different characteristics for low and high molecular weight proteins. **Kidney Int**, **37**: 971-79, 1990.

KESHAVIAH, P. R.; NOLPH, K. D.; PROWANT, B.; MOORE, H.; PONFERRADA, L.; VAN STONE, I. et al. Defining adequacy of CAPD with urea kinetics. **Adv Perit Dial**, **6**: 173-7, 1990.

KHANNA, R.; NOLPH, K. D. The physiology of peritoneal dialysis. **Am J Nephrol**, **9**: 504-12, 1989.

KOCH, V. H.; FURUSAWA, E. A.; IGNES, E.; OKAY, Y.; MION JUNIOR, D. Ambulatory blood pressure monitoring of chronically dialyzed pediatric patients. **Blood Press Monit**, **4** (5): 213-6, 1999.

KOHAUT, E. C.; WALDO, F. B.; BENFIELD, M. R. The effect of changes in dialysate volume on glucose and urea equilibration. **Perit Dial Int**, **14**: 236-9, 1994.

KORBET, S. M.; RODBY, R. A. Causes, diagnosis, and treatment of peritoneal membrane failure. In: **Principles and practice of dialysis**. 3<sup>rd</sup> Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. p. 206-224.

KREDIET, R. T.; BOESCHOTEN, E. W.; ZUYDERHOUDT, F. M. J.; ARISZ, L. The relationship between peritoneal glucose absorption and body fluid loss by ultrafiltration during continuous ambulatory peritoneal dialysis. **Clin Nephrol**, **17**: 43-52, 1987.

KREDIET, R. T.; ARISZ, L. T. Fluid and solute transport across the peritoneum during Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD). **Perit Dial Int**, **9** (1): 15-25, 1989.

KREDIET, R. T.; IMHOLZ, A. L. T.; KOOMEN, G. C. M.; STRUIJK, D. G.; ARISZ, L. Indices of peritoneal permeability and surface area. **Perit Dial Int**, **13** (Suppl 2): S31-4, 1993a.

KREDIET, R. T.; IMHOLZ, A. L. T.; STRUIJK, D. G.; KOOMEN, G. C. M.; ARISZ, L. Ultrafiltration failure in continuous ambulatory peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **13** (Suppl 2): S59-66, 1993b.

KREDIET, R. T. The peritoneal membrane in chronic peritoneal dialysis. **Kidney Int**, **55**: 341-56, 1999.

LAMEIRE, N. H.; VANHOLDER, D. V.; LAMBERT, M. C.; RINGOIR, S. **Kidney Int**, **42**: 426-32, 1992.

LAUX, C.; BONZEL, K.E.; LAUTERBACH, F. R.; BIISCHER, R.; WINGEN, A. M. Variability of Peritoneal Equilibration Test in children on continuous peritoneal dialysis by repeated testing with solutions of different osmolarity. **Adv Perit Dial**, **13**: 263-6, 1997.

LEONARD, M. B.; DONALDSON, L. A.; HO, M.; GEARY, D. F. A prospective cohort study of incident maintenance dialysis in children: An NAPRCT study. **Kidney Int**, **63**: 744-55, 2003.

LERNER, G. R.; WARADY, B. A.; SULLIVAN, E. K.; ALEXANDER, S. R. Chronic dialysis in children and adolescents. The 1996 Annual Report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. **Pediatr Nephrol**, **13**: 404-17, 1999.

LO, W. K.; TONG, K. L.; LI, C. S.; CHAN, T. M.; WONG, A. K.; HO, Y. W.; et al. Relationship between adequacy of dialysis and nutritional status, and their impact on patient survival on CAPD in Hong Kong. **Perit Dial Int**, **21** (5):441-7, 2001.

LYNN, K. L.; MCGREGOR, D. O.; MOESBERGEN, T.; BUTTIMORE, A. L.; INKSTER, J. A.; WELLS, J. E. Hypertension as a determinant of survival for patients treated with home dialysis. **Kidney Int**; **62** (6): 2281-7, 2002.

MACTIER, R. A.; KHANNA, R.; TWARDOWSKI, Z. J.; NOLPH, K. D. Role of peritoneal cavity lymphatic absorption in peritoneal dialysis. **Kidney Int**, **32**: 165-72, 1987a.

MACTIER, R. A.; KHANNA, R.; TWARDOWSKI, H. M.; MOORE, H.; NOLPH, K. D. Contribution of lymphatic absorption to loss of ultrafiltration and solute clearances in continuous ambulatory peritoneal dialysis. **J Clin Invest**, **80**: 1311-16, 1987b.

MACTIER, R. A.; KHANNA, R.; MOORE, H.; RUSS, J.; NOLPH, K. D.; GROSHONG, T. Kinetics of peritoneal dialysis in children: role of lymphatics. **Kidney Int**, **34**: 82-8, 1988.

MAHER, J. F. Lubrification of the peritoneum. **Perit Dial Int**, **12** (4): 346-49, 1992.

MAIORCA, R.; BRUNORI, G.; ZUBANI, R.; CANCARINI, G. C.; MANILI, L.; CAMERINI, C.; et al. Predictive value of dialysis and nutritional indices for morbidity in CAPD and HD patients. A longitudinal study. **Nephrol Dial Transplant**, **10**: 2295-305, 1995.

MALHOTRA, C.; MURATA, G. H.; TZAMALOUKAS, A. H. Creatinine clearance and urea clearance in peritoneal dialysis: what to do in case of discrepancy. **Perit Dial Int**, **17**: 532-5, 1997.

MEHLS, O.; CHANTLER, C.; FINE, R. N. Chronic renal failure in children. In: DAVIDSON, A. M.; CAMERON, J. S.; GRUNFELD J-P.; KERR, D. N. S., RITZ, E.; WINEARLS, C. G. **Oxford Textbook of Clinical Nephrology**. Vol 3. 2<sup>nd</sup>. Ed Oxford University Press, 1998. p.2219-44.

MENDLEY, S. R.; MAJKOWSKI, N. L.; HIGGINS, P. K. Estimation of urea and creatinine clearance in peritoneal dialysis. **ASAIO J**, **38** (3): M373-6, 1992.

MENDLEY, S. R.; UMANS, J. G.; MAJKOWSKI, N. L.; Measurement of peritoneal dialysis delivery in children. **Pediatr Nephrol**, **7**: 284-9, 1993.

MENDLEY, S. R.; MAJKOWSKI, N. L. Peritoneal Equilibration Test results are different in infants, children, and adults. **J Am Soc Nephrol**, **6**: 1309-12, 1995.

MITSNEFES, M. M.; DANIELS, S. R.; SCHWARTZ, S. M.; KHOURY, P.; STRIFE, C. F. Changes in left ventricular mass in children and adolescents during chronic dialysis. **Pediatr Nephrol**, **16** (4): 318-23, 2001.

MORGENSTERN, B. Z.; PYLE, W. K.; GRUSKIN, A. B.; KAISER, B. A.; PERLMAN, S. A.; POLINSKY, M. S. et al. Convective characteristics of pediatric peritoneal dialysis. **Perit Dial Bull**, **4** (1) (Suppl), 1984.

MORGENSTERN, B. Z. Equilibration testing: close, but not quite right. **Pediatr Nephrol**, **7**: 290-1, 1993.

MORGENSTERN, B. Z. PET in Pediatric Patients, In: Nissenson, A. R.; FINE, R. N. **Dialysis Therapy**. 3<sup>rd</sup> Ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, 2002. p. 498-501.

National Kidney Foundation Dialysis Outcomes Quality Initiative Peritoneal Dialysis Adequacy Work Group: NKF-DOQI clinical practice guidelines for peritoneal dialysis adequacy. **Am J kidney Dis**, **30** (Suppl 2): S67-137, 1997.

National Kidney Foundation Dialysis Outcomes Quality Initiative: NKF-K/DOQI clinical practice guidelines for peritoneal dialysis adequacy: Update 2000. **Am J Kidney Dis**, **37** (Supp 1): S65-136, 2001.

NCHS – Growth curves for children, birth – 18 years. US Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service. National Center for Health Statistics, 2000.

NEIBERGER, R. E. Peritoneal membrane failure in children on peritoneal dialysis. **Adv Perit Dial**, **11**: 277-80, 1995.

NELSON, P.; SALUSKY, I. B. Nutricional management of children on peritoneal dialysis. In NISSENSON, A. R.; FINE, R. N. **Dialysis Therapy**. 3<sup>rd</sup>. Ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, 2002a. p. 475-79.

NEU, A. M. Infant and Neonatal Peritoneal Dialysis. In: NISSENSON, A. R.; FINE, R. N. **Dialysis Therapy**. 3<sup>rd</sup> Ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, 2002a. p. 480-83.

NEU, A. M.; HO, P. L.; MCDONALD, R. A.; WARADY, B. A. Chronic dialysis in children and adolescents. The 2001 NAPRTCS Annual Report. **Pediatr Nephrol**, **17**: 656-63, 2002b.

NISHI, A.; ITO, Y.; AMAMOTO, Y.; AIDA, K.; KATO, H. Longitudinal changes in peritoneal equilibration test with or without peritonitis in children. **Pediatr Nephrol**, **9**: 562-5, 1995.

NHBPEP - National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, **114** (2): 555-76, 2004.

NOLPH, K. D.; MILLER, F.; RUBIN, J.; POPOVICH, R. New directions in peritoneal dialysis concepts and applications. **Kidney Int**, **18** (Suppl 10): 111-16, 1980.

NOLPH, K. D.; MILLER, F. N.; PYLE, W. K.; POPOVICH, R. P.; SORKIN, M. I. An hypothesis to explain the ultrafiltration characteristics of peritoneal dialysis. **Kidney Int**, **20**: 543-48, 1981.

NOLPH, K. D. The adequacy of dialysis in patients on CAPD, **Perit Dial Bull**, **3** (1), 1983.

NOLPH, K. D.; MACTIER, R.; KHANNA, R.; TWARDOWSKI, Z. J.; MOORE, H.; McGARY, T. The kinetics of ultrafiltration during peritoneal dialysis: the role of lymphatics. **Kidney Int**, **32**: 219-26, 1987.

NOLPH, K. D.; JENSEN, R. A.; KHANNA, R.; TWARDOWSKI, Z. J. Weight limitations for weekly urea clearances using various exchange volumes in continuous ambulatory peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **14** (3): 261-4, 1994.

OREOPOULOS, D. G. Criteria for adequacy of peritoneal dialysis. **Perit Dial Bull**, **3** (1), 1983.

OREOPOULOS, D. G. [online Slide-Audio Symposium]. Satellite Symposium. In: 18 th ANNUAL CAPD MEETING. ISPD, Nashville, 1998. **A Brief History of Peritoneal Dialysis**. Disponível em: <<http://www.hdcn.com/symp/98pdmor/oreop/oreop.htm>>. Acesso em 19 set. 2003.

PANIAGUA, R.; AMATO, D.; VONESH, E.; CORREA-ROTTER, R.; RAMOS, A.; MORAN, J. et al., for the Mexican Nephrology Collaborative Study Group. Effects of increased peritoneal clearances on mortality rates in peritoneal dialysis: ADEMEX, a prospective randomized, controlled trial. **J Am Soc Nephrol**, **13**: 1307-20, 2002.

PANNEKEET, M. M.; MULDER, J. B.; WEENING, J. J.; STRUIJK, D. G.; ZWEERS, M. M.; KREDIET, R. T. Demonstration of aquaporin-chip in peritoneal tissue of uremic and CAPD patients. **Perit Dial Int**, **16** (Suppl 1): S54-7, 1996.

PIRAINO, B. How much peritoneal Dialysis is needed for optimal outcomes? **Semin Dial**, **16** (5): 367-9, 2003.

QUAN, A.; BAUM, M.; Protein losses in children on continuous cyclical peritoneal dialysis. **Pediatr Nephrol**, **10**: 728-31, 1996.

QUERFELD, U. The clinical significance of vascular calcification in young patients with end-stage renal disease. **Pediatr Nephrol**, **19** (5): 478-84, 2004.

RIELLA, M. C.; LOEWEN, J.; EMED, L. S. Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua (CAPD): Experiência preliminar. **J Bras Nefrol**, **4**: 45-52, 1982.

RIPPE, B.; STELIN, G. Simulation of peritoneal solute transport during CAPD. Application of two-pore formalism. **Kidney Int**, **35**: 1234-44, 1989.

RIPPE, B.; STELIN, G.; HARALDSON, B. Computer simulations of peritoneal fluid transport in CAPD. **Kidney Int**, **40**: 315-25, 1991.

RIPPE, B. A three-pore model of peritoneal transport. **Perit Dial Int**, **13** (Suppl 2): S35-8, 1993.

RIYUSO, M. C.; MACEDO, C. S.; ASSAO, A. E.; TRINDADE, A. A. T.; BASTOS, H. Insuficiência renal crônica na criança: aspectos clínicos, achados laboratorial e evolução. **J Bras Nephrol**, **25** (4): 199-207, 2003.

ROBINSON, R. F.; NAHATA, M. C.; SPARKS, E.; DANIELS, C.; BATISKY, D. L.; HAYES, J. R.; et al. Abnormal left ventricular mass and aortic distensibility in pediatric dialysis patients. **Pediatr Nephrol**, **20** (1): 64-8, 2005.

ROCCO, M. V.; JORDAN, J.R.; BURKART, J. M. Changes in peritoneal transport during the first month of peritoneal dialysis. **Perit Dial Int**, **15** (1): 12-7, 1995.

RONCO, C. The nearest capillary hypothesis: a novel approach to peritoneal transport physiology. **Perit Dial Int**, **16** (2): 121-25, 1996.

SALUSKY, I.; HOLLOWAY, M. Selection of peritoneal dialysis for pediatric patients. **Perit Dial Int**, **17** (Suppl 3): S35-7, 1997.

SCHAEFER, F.; LANGENBECK, D.; HECKERT, K. H.; SCHARER, K.; MEHLS, O. Evaluation of peritoneal solute transfer by the Peritoneal Equilibration Test in children. **Adv Perit Dial**, **8**: 410-5, 1992.

SCHAEFER, F.; WOLF, S.; KLAUS, G.; LANGENBECK, O.; MEHLS, O.; Mid-European Pediatric CPD Study Group (MPCS). Higher Kt/V urea associated with greater protein catabolic rate and dietary protein intake in children treated with CCPD compared to CAPD. **Adv Perit Dial**, **10**: 310-14, 1994.

SCHAEFER, F.; KLAUS, G.; MEHLS, O. and THE MID-EUROPEAN PEDIATRIC PERITONEAL DIALYSIS STUDY GROUP. Peritoneal transport properties and dialysis dose affect growth and nutritional status in children on chronic peritoneal dialysis. **J Am Soc Nephrol**, **10**: 1786-92, 1999.

SCHNEBLE, F.; BONZEL, K. E.; WALDHERR, R.; BACHMANN, S.; ROTH, H.; SCHÄRER, K. Peritoneal morphology in children treated by continuous ambulatory peritoneal dialysis. **Pediatr Nephrol**, **6**: 542-6, 1992.

SCHRÖDER, C. H.; VAN DREUMEL, M. J.; REDDINGIUS, R.; THEEUWES, A. G.; WILLEMS, H. L.; DE JONG, M.C. et al. Peritoneal transport kinetics of glucose urea, and creatinine during infancy and childhood. **Perit Dial Int**, **11** (4): 322-5, 1991.

SHARMA, A. K. Should the DOQI adequacy guidelines be used to standardize the peritoneal dialysis dose in children. **Perit Dial Int**, **21** (Supp 3): S185-91, 2001.

SHIMOMURA, A.; TAHARA, D.; AZEKURA, H.; MATSUO, H; KAMO, M. Key factors to improve survival of elderly patients on CAPD. **Adv Perit Dial**, **8**: 166-72, 1992.

SISCRES – Programa de Computador para Cálculo de Crescimento e Composição corporal – CIPED – Cento de Investigação em Pediatria. Departamento de Pediatria da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

SLIMAN, G. A.; KLEE, K. M.; GALL-HOLDEN, B.; WATKINS, S. L. Peritoneal Equilibration Test Curves and adequacy of dialysis in children on Automated Peritoneal Dialysis. **Am J Kidney Dis**, **24** (5): 813-8, 1994.

SPINOWITZ, B. S.; GUPTA, B. K.; KULOGOWSKI, J.; GALLER, M.; GOLDEN, R.; RASCOFF, J. et al. Dialysis adequacy versus metabolic factors in the clinical assessment of CAPD. **Adv Perit Dial**, **9**: 295-8, 1993.

SZETO, C. C.; WONG, T. Y. H.; LEUNG, C. B.; WANG, A. Y. M.; LAW, M. C.; LUI, S. F. Importance of dialysis adequacy in mortality and morbidity of Chinese patients. **Kidney Int**, **58** : 400-7, 2000.

SZETO, C. C.; WONG, T. Y. H.; CHOW, K. M.; LEUNG, C. B.; LAW, M. C.; WANG, A. Y. M. Impact of dialysis adequacy on the mortality and morbidity of anuric Chinese patients receiving continuous ambulatory peritoneal dialysis. **J Am Soc Nephrol**, **12**: 355-60, 2001.

TEEHAN, B. P.; SCHLEIFER, C. R.; BROWN, I. M.; SIGLER, M. H.; RAIMONDO, I. **Adv. Perit Dial**, **6**: 181-5, 1990.

TEEHAN, B. P.; SCLEIFLER, C. R.; BROWN, J. Urea kinetic modeling is an appropriate assessment of adequacy. **Semin Dial**, **5**: 189-92, 1992.

TEIXEIRA, P. S.; RIELLA, M. C. Metabolismo das proteínas, carboidratos e lipídeos na insuficiência renal. In: RIELLA, M. C.; MARTINS, C. **Nutrição e o rim**. 1ª. Ed. Rio de Janeiro: Ed Guanabara Koogan, 2001. p. 12-26

TWARDOWSKI, Z. J.; NOLPH, K. O.; KHANNA, R.; PROWANT, B. F.; RYAN, L. P.; MOORE, H. L. Peritoneal Equilibration Test. **Perit Dial Bull**, **7** (3): 138-47, 1987.

TWARDOWSKI, Z. J. Clinical value of standardized equilibration tests in CAPD patients. **Blood Purif**, **7** (2-3): 95-108, 1989.

TWARDOWSKI, Z. J. PET – A simpler approach for determining prescriptions for adequate dialysis therapy. **Adv Perit Dial**, **6**: 186-91, 1990a.

TWARDOWSKI, Z. J. Dialysis adequacy and new cycler techniques. In: TWARDOWSKI, Z. J.; NOLPH, K. D.; KHANNA, R. **Peritoneal dialysis new concepts and applications**. Contemporary issues in nephrology. Vol 22. New York: Churchill Livingstone Inc., 1990b. p 67-100.

US RENAL DATA SYSTEM: USRDS 1999 Annual Data Report. Patient mortality and survival in ESRD. **Am J Kidney Dis**, **34** (Suppl 1): S102-13, 1999.

VAN DER VOORT, J. H.; HARVEY, E. A.; BRAJ, B.; GEARY, D. F. Can the DOQI guidelines be met by peritoneal dialysis alone in pediatric patients? **Pediatr Nephrol**, **14**: 717-9, 2000.

VERRINA, E.; ZACCHELLO, G.; PERFUMO, F.; EDEFONTI, A.; SORINO, P.; BASSI, S. et al. Clinical experience in the treatment of infants with chronic peritoneal dialysis. **Adv Perit Dial**, **11**: 276-79, 1995.

VERRINA, E.; PERFUMO, F.; CALEVO, M. G.; RINALDI, S.; SORINO, P.; ANDREETA, B. The Italian Pediatric Chronic Peritoneal Dialysis Registry. **Perit Dial Int**, **19** (Suppl 2): S479-83, 1999.

VERRINA, E.; ZACCHELLO, G.; EDEFONTI, A.; SORINO, P.; RINALDI, S.; GIANOGLIO, B. et al. A multicenter survey on automated peritoneal dialysis prescription. **Adv Perit Dial**, **17**: 264-8, 2001.

VON LILIEN, T.; SALUSKY, I. B.; LITTLE, R. J. A.; ALLIAPOLLOUS, J. C.; LEICHTER, H. E.; HALL, T. L. et al. Peritoneal kinetics in children undergoing Continuous Ambulatory/ Cycling Peritoneal Dialysis. **Am J Kidney Dis**, **10** (6): 431-8, 1987.

VONESH, E. F.; MORAN, J. Discrepancies between urea Kt/V versus normalized creatinine clearance. **Perit Dial Int**, **17**: 13-6, 1997.

WALK, T. L. M.; SCHRODER, C. H.; REDDINGIUS, R. E.; LELIVELT M.; MONNENS, L. A. H.; WILLEMS, H. L. Adequate dialysis? Measurement of Kt/V in a pediatric peritoneal population. **Perit Dial Int**, **17**: 175-8, 1997.

WANG, T.; CHENG, H. H.; LIU, S. M.; WANG, Y.; WU, J. I.; PENG, W. X.; et al. Increased peritoneal membrane permeability is associated with abnormal peritoneal surface layer. **Perit Dial Int**, **21**(1) (Suppl 3): S345-8, 2001.

WANG, A. Y., WANG, M.; WOO, J.; LAM, C. W., LUI, P. K.; SANDERSON, J. E. Inflammation, residual kidney function, and cardiac hypertrophy are interrelated and combine adversely to enhance mortality and cardiovascular death risk of peritoneal dialysis patients. **J Am Soc Nephrol**, **15** (8): 2186-94, 2004.

WARADY, B. A.; STALL, C.; PAULSEN, J.; JOHNSON, C. B.; SEDMAN, A.; LUM, G. M. A unique approach to peritoneal dialysis in infants. **Am J Kidney Dis**, **7** (3): 235-40, 1986.

WARADY, B. A.; ALEXANDER, S.; HOSSLI, S.; VONESH, E.; GEARY, D.; KOHAUT, E. The relationship between intraperitoneal volume and solute transport in pediatric patients. **J Am Soc Nephrol**, **5**: 1935-9, 1995.

WARADY, B. A.; BUNCHMAN, T. E. An update on peritoneal dialysis and hemodialysis in the pediatric population. **Curr Opin Pediatr**, **8**: 135-40, 1996.

WARADY, B. A.; SULLIVAN, E. K.; ALEXANDER, S. R. Lessons from the peritoneal dialysis patient database: A report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. **Kidney Int**, **49** (Supp 53): S68-71, 1996a.

WARADY, B. A.; ALEXANDER, S. R.; HOSSLI, S.; VONESH, E.; GEARY, G.; WATKINS, S. et al. Peritoneal membrane transport function in children receiving long-term dialysis. **J Am Soc Nephrol**, **7** (11): 2385-91, 1996b.

WARADY, B. A.; HERBERT, D.; SULLIVAN, E. K. et al. Renal transplantation, chronic dialysis, and chronic renal insufficiency in children and adolescents. The 1995 Annual Report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. **Pediatr Nephrol**, **11**: 49-64, 1997.

WARADY, B. A.; FIVUSH, B.; ANDREOLI, S. P.; KOHAUT, E.; SALUSKY, I.; SCHLICHTING, L. et al. Longitudinal evaluation of transport kinetics in children receiving peritoneal dialysis. **Pediatr Nephrol**, **13** (7): 571-6, 1999.

WARADY, B. A. Should the DOQI adequacy guidelines be used to standardize peritoneal dialysis in children. **Perit Dial Int**, **21**(Suppl 3): S174-8, 2001.

WARADY, B. A.; HO, M. Morbidity and mortality in children with anemia at initiation of dialysis. **Pediatr Nephrol**, **18** (10): 1055-62, 2003.

WARADY, B. A.; JABS, K. L.; GOLDSTEIN, S. L. Chronic dialysis in children. In: HENRICH, W. L. **Principles and practice of dialysis**. 3<sup>rd</sup>. Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. p. 592-616.

WARWICH, R.; WILLIAMS, P. L. Peritônio. In: **Gray Anatomia**. 35a. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979. p 1186-98.

WATSON, A. R.; GARTLAND, C., on behalf of the European Paediatric Peritoneal Dialysis Working Group. Guidelines by An Ad Hoc European Committee for Elective Chronic Peritoneal Dialysis in Pediatric Patients. **Perit Dial Int**, **21** (3): 240-44, 2001.

WONG, C. S.; GIPSON, D. S.; GILLEN, D. L.; EMERSON, S.; KOEPESELL, T.; SHERRARD, D. J. Antropometric measures and risk of death in children with end-stage renal disease. **Am J Kidney Dis**, **36** (4): 811-9, 2000.

YOSHINO, A.; HONDA, M.; FUKUDA, M.; ARAKI, Y.; HATAYA, H.; SAKAZUME, S. et al. Changes in peritoneal equilibration test values during long-term peritoneal dialysis in peritonitis-free children. **Perit Dial Int**, **21** (2): 180-5, 2001.

ZIEGLER, C.; TORCHIA, M.; GRAHAME, G. R.; FERGUSON, I. A. Peritoneal surface-active material in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD). **Perit Dial Int**, **9** (1): 47-9, 1989.

## *8- APÊNDICE*

**Tabela 10-** Caracterização dos 21 pacientes em Diálise Peritoneal Crônica (CAPD/CCPD), quanto ao sexo, idade (anos), etiologia da doença renal, tempo em diálise peritoneal (DP) pré-avaliação (meses).

| Paciente         | Sexo | Idade<br>(anos) | Etiologia<br>Dç Renal | Tempo pré em<br>DP (meses) | Modalidade<br>DP na Avaliação |
|------------------|------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1                | F    | 12              | MFTU                  | 14                         | CAPD                          |
| 2                | F    | 08              | MFTU                  | 15                         | CAPD                          |
| 3                | M    | 13              | MFTU                  | 13                         | CAPD                          |
| 4                | M    | 03              | MFTU                  | 10                         | CCPD                          |
| 5                | M    | 10              | GNRP                  | 08                         | CCPD                          |
| 6                | M    | 18              | GESF                  | 20                         | CCPD                          |
| 7                | M    | 01              | MFTU                  | 14                         | CAPD                          |
| 8                | M    | 08              | D Leber               | 30                         | CCPD                          |
| 9                | F    | 08              | LES                   | 09                         | CAPD                          |
| 10               | F    | 13              | GN n esp              | 24                         | CCPD                          |
| 11               | M    | 10              | MFTU                  | 66                         | CCPD                          |
| 12               | F    | 19              | GNMP                  | 65                         | CAPD                          |
| 13               | M    | 08              | S Dent                | 31                         | CCPD                          |
| 14               | M    | 13              | MFTU                  | 04                         | CCPD                          |
| 15               | M    | 13              | GESF                  | 10                         | CAPD                          |
| 16               | M    | 03              | MFTU                  | 22                         | CCPD                          |
| 17               | M    | 08              | Cistinose             | 03                         | CAPD                          |
| 18               | F    | 14              | GESF                  | 02                         | CCPD                          |
| 19               | F    | 10              | GESF                  | 03                         | CCPD                          |
| 20               | F    | 04              | MFTU                  | 04                         | CAPD                          |
| 21               | F    | 10              | Cistinose             | 01                         | CCPD                          |
| <b>Média±dp</b>  |      | 9,95±4,66       |                       | 17,52±18,22                |                               |
| <b>Md</b>        |      | 10,00           |                       | 13,00                      |                               |
| <b>Min / Max</b> |      | 1-19            |                       | 1-66                       |                               |

Dç = Doença, MFTU = Mal Formação do Trato urinário, GNRP = Glomérulo Nefrite Rápidamente Progressiva, GESF = Glomérulo Esclerose Segmentar e Focal, D Leber = Doença de Leber, LES = Lupus Eritematoso Sistêmico, GN n esp = Glomérulo Nefrite não específica, S Dent = Síndrome de Dent, GMNP = Glomerulonefrite Membrano Proliferativa, Md = Mediana, dp = desvio padrão, Min = mínimo, Max = máximo.

**Tabela 11-** Medidas de Peso (kg), estatura (cm), Índice de Massa Corpórea (IMC), escore z Peso/Idade, escore z Estatura/Idade e escore z IMC/Idade dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Peso</b> | <b>Estatura</b> | <b>IMC</b> | <b>z P/I</b> | <b>z E/I</b> | <b>z IMC/I</b> |
|----------------|-------------|-----------------|------------|--------------|--------------|----------------|
| 1              | 30,90       | 134,00          | 16,70      | -2,25        | -2,83        | -0,72          |
| 2              | 22,10       | 117,80          | 15,90      | -0,91        | -1,70        | 0,07           |
| 3              | 37,70       | 156,50          | 15,40      | -1,06        | 0,01         | -1,69          |
| 4              | 13,40       | 89,50           | 16,70      | -0,48        | -1,21        | 0,52           |
| 5              | 32,50       | 137,70          | 17,10      | -0,09        | -0,35        | 0,17           |
| 6              | 63,20       | 160,20          | 24,60      | -0,40        | -2,19        | 0,80           |
| 7              | 8,85        | 73,00           | 16,50      | -2,27        | -2,19        | *              |
| 8              | 28,20       | 106,80          | 24,70      | 0,38         | -4,09        | 2,29           |
| 9              | 22,00       | 127,00          | 13,60      | -1,25        | -0,45        | -1,61          |
| 10             | 28,20       | 140,00          | 14,30      | -3,27        | -2,61        | -2,35          |
| 11             | 25,80       | 129,40          | 15,40      | -1,51        | -1,56        | -0,76          |
| 12             | 45,30       | 158,50          | 18,00      | -1,79        | -0,74        | -1,50          |
| 13             | 23,60       | 114,00          | 18,20      | -0,84        | -2,82        | 1,03           |
| 14             | 28,40       | 134,30          | 15,70      | -3,16        | -3,08        | -1,56          |
| 15             | 30,40       | 140,00          | 15,50      | -2,41        | -2,11        | -1,61          |
| 16             | 12,80       | 83,00           | 18,50      | -0,90        | -3,10        | 1,77           |
| 17             | 16,85       | 102,00          | 16,10      | -4,53        | -5,44        | 0,02           |
| 18             | 31,40       | 138,00          | 16,40      | -3,29        | -3,50        | -1,29          |
| 19             | 30,29       | 129,00          | 18,10      | -1,03        | -2,00        | 0,29           |
| 20             | 10,60       | 93,50           | 12,10      | -4,39        | -2,27        | -4,18          |
| 21             | 15,00       | 100,00          | 15,00      | -6,45        | -6,36        | -1,19          |
| <hr/>          |             |                 |            |              |              |                |
| <b>Média</b>   | 26,54       | 122,10          | 16,88      | -1,99        | -2,40        | -0,57          |
| <b>Mediana</b> | 28,20       | 129,00          | 16,40      | -1,51        | -2,19        | -0,74          |
| <b>dp</b>      | 12,53       | 25,04           | 3,01       | 1,69         | 1,57         | 1,51           |

Pcte = paciente, z P/I = escore z Peso/Idade, z E/I = escore z Estatura /Idade, z IMC/I = escore z IMC/Idade, dp = desvio padrão, \*informação faltante.

**Tabela 12-** Medidas de peso (Kg), estatura (cm) e IMC dos pacientes dos Grupos:  
I ( $\leq 18$  meses em DP) e II ( $> 18$  meses).

| Pcte           | Peso    |          | Estatura |          | IMC     |          |
|----------------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|
|                | Grupo I | Grupo II | Grupo I  | Grupo II | Grupo I | Grupo II |
| 1              | 30,90   |          | 134,00   |          | 16,70   |          |
| 2              | 22,10   |          | 117,80   |          | 15,90   |          |
| 3              | 37,70   |          | 156,50   |          | 15,40   |          |
| 4              | 13,40   |          | 89,50    |          | 16,70   |          |
| 5              | 32,50   |          | 137,70   |          | 17,10   |          |
| 6              |         | 63,20    |          | 160,20   |         | 24,60    |
| 7              | 8,85    |          | 73,00    |          | 16,50   |          |
| 8              |         | 28,20    |          | 106,80   |         | 24,70    |
| 9              | 22,00   |          | 127,00   |          | 13,60   |          |
| 10             |         | 28,20    |          | 140,00   |         | 14,30    |
| 11             |         | 25,80    |          | 129,40   |         | 15,40    |
| 12             |         | 45,30    |          | 15,50    |         | 18,00    |
| 13             |         | 23,60    |          | 114,00   |         | 18,20    |
| 14             | 28,40   |          | 134,30   |          | 15,70   |          |
| 15             | 30,40   |          | 140,00   |          | 15,50   |          |
| 16             |         | 12,80    |          | 83,00    |         | 18,50    |
| 17             | 16,85   |          | 102,00   |          | 16,10   |          |
| 18             | 31,40   |          | 138,00   |          | 16,40   |          |
| 19             | 30,29   |          | 129,00   |          | 18,10   |          |
| 20             | 10,60   |          | 93,50    |          | 12,10   |          |
| 21             | 15,00   |          | 100,00   |          | 15,00   |          |
|                |         |          |          |          |         |          |
| <b>Média</b>   | 23,59   | 32,44    | 19,45    | 27,41    | 15,77   | 19,10    |
| <b>Mediana</b> | 25,25   | 8,20     | 28,00    | 29,40    | 16,00   | 18,20    |
| <b>dp</b>      | 9,28    | 6,61     | 23,96    | 28,22    | 1,49    | 4,09     |

Pcte = paciente, IMC = Índice de massa corpórea, dp = desvio-padrão.

**Tabela 13-** Medidas de escore z PI , z E/I, z IMC/I dos pacientes dos Grupos: I ( $\leq 18$  meses em DP) e II ( $> 18$  meses).

| Pcte           | Escore z P/I |          | Escore z E/I |          | Escore z IMC/I |          |
|----------------|--------------|----------|--------------|----------|----------------|----------|
|                | Grupo I      | Grupo II | Grupo I      | Grupo II | Grupo I        | Grupo II |
| 1              | -2,25        |          | -2,83        |          | -0,72          |          |
| 2              | -0,91        |          | -1,70        |          | 0,07           |          |
| 3              | -1,06        |          | 0,01         |          | -1,69          |          |
| 4              | -0,48        |          | -1,21        |          | 0,52           |          |
| 5              | -0,09        |          | -0,35        |          | 0,17           |          |
| 6              |              | -0,40    |              | -2,19    |                | 0,80     |
| 7              | -2,27        |          | -2,19        |          | *              |          |
| 8              |              | 0,38     |              | -4,09    |                | 2,29     |
| 9              | -1,25        |          | -0,45        |          | -1,61          |          |
| 10             |              | -3,27    |              | -2,61    |                | -2,35    |
| 11             |              | -1,51    |              | -1,56    |                | -0,76    |
| 12             |              | -1,79    |              | -0,74    |                | -1,50    |
| 13             |              | -0,84    |              |          |                | 1,03     |
| 14             | -3,16        |          | -3,08        |          | -1,56          |          |
| 15             | -2,41        |          | -2,11        |          | -1,61          |          |
| 16             |              | 2,00     |              | -3,10    |                | 2,00     |
| 17             | -4,53        |          | -5,44        |          | 0,02           |          |
| 18             | -3,29        |          | -3,50        |          | -1,29          |          |
| 19             | -1,03        |          | -2,00        |          | 0,29           |          |
| 20             | -4,39        |          | -2,27        |          | -4,18          |          |
| 21             | -6,45        |          | -6,36        |          | -1,19          |          |
| <b>Média</b>   | -2,39        | -1,19    | -2,39        | -2,44    | -0,98          | 0,18     |
| <b>Mediana</b> | -2,26        | -0,90    | -2,15        | -2,61    | -1,19          | 0,80     |
| <b>dp</b>      | 1,80         | 1,16     | 1,81         | 1,08     | 1,27           | 1,74     |

Pcte = paciente, Escore z P/I = escore z Peso/Idade, escore z E/I = escore z Estatura /Idade, escore z IMC/Idade, dp = desvio padrão, \*informação faltante.

**Tabela 14-** Medidas da Pressão Arterial (PA) (mmHg) e classificação da PA de acordo com a Task Force para pacientes 1-17 anos e segundo o JNC 7 para maiores de 18 anos dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b> | <b>Pressão Arterial</b> | <b>Classificação da PA</b> |
|-------------|-------------------------|----------------------------|
| 1           | 120x60                  | H                          |
| 2           | 90x40                   | N                          |
| 3           | 100x60                  | N                          |
| 4           | 100x50                  | N                          |
| 5           | 100x70                  | N                          |
| 6           | 160x110                 | H                          |
| 7           | 105x80                  | H                          |
| 8           | 110x70                  | PH                         |
| 9           | 90x70                   | N                          |
| 10          | 110x80                  | H                          |
| 11          | 100x60                  | N                          |
| 12          | 130x90                  | H                          |
| 13          | 100x70                  | N                          |
| 14          | 80x50                   | N                          |
| 15          | 120x70                  | PH                         |
| 16          | 100x70                  | H                          |
| 17          | 90x70                   | N                          |
| 18          | 100x60                  | N                          |
| 19          | 110x70                  | N                          |
| 20          | 110x80                  | H                          |
| 21          | 90x70                   | N                          |

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| <b>Normal (n /n t/%)</b> | 12/21 (57,14%) |
|--------------------------|----------------|

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| <b>Pré-Hipertensão</b> | 2/21 (9,52%) |
|------------------------|--------------|

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| <b>Hipertensão</b> | 7/21(33,33%) |
|--------------------|--------------|

Pcte = paciente, N = Pressão arterial normal, PH = pré-hipertensão, H = Hipertensão, n = número de pacientes com o resultado, n t = número total de pacientes, % = frequência relativa de pacientes.

**Tabela 15-** Valores das dosagens séricas de pH e  $\text{HCO}_3$  (mmol/l) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>pH</b> | <b>HCO<sub>3</sub></b> |
|----------------|-----------|------------------------|
| 1              | 7,40      | 20,10                  |
| 2              | 7,38      | 20,70                  |
| 3              | 7,38      | 24,30                  |
| 4              | 7,39      | 23,20                  |
| 5              | 7,40      | 24,30                  |
| 6              | 7,38      | 25,30                  |
| 7              | 7,44      | 30,30                  |
| 8              | 7,42      | 27,00                  |
| 9              | 7,38      | 29,60                  |
| 10             | 7,36      | 25,50                  |
| 11             | *         | *                      |
| 12             | 7,34      | 24,20                  |
| 13             | 7,39      | 24,40                  |
| 14             | 7,34      | 23,00                  |
| 15             | 7,35      | 27,90                  |
| 16             | 7,30      | 21,10                  |
| 17             | 7,34      | 21,80                  |
| 18             | 7,30      | 24,10                  |
| 19             | 7,39      | 24,30                  |
| 20             | 7,34      | 22,30                  |
| 21             | 7,29      | 21,10                  |
| <b>Média</b>   | 7,37      | 24,22                  |
| <b>Mediana</b> | 7,38      | 24,25                  |
| <b>dp</b>      | 0,04      | 2,81                   |

Pcte = paciente, pH = logarítmico decimal do inverso dos íons de hidrogênio,  $\text{HCO}_3$  = Bicarbonato, dp = desvio-padrão

**Tabela 16-** Valores das dosagens séricas de Hb (g/dl) e Ht (%) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Hb</b> | <b>Ht</b> |
|----------------|-----------|-----------|
| 1              | 9,96      | 29,79     |
| 2              | 10,10     | 28,20     |
| 3              | 11,20     | 32,80     |
| 4              | 11,70     | 36,30     |
| 5              | 10,73     | 32,15     |
| 6              | 11,50     | 33,80     |
| 7              | 9,57      | 28,92     |
| 8              | 12,20     | 35,80     |
| 9              | 10,19     | 31,32     |
| 10             | 9,10      | 28,00     |
| 11             | 10,80     | 32,30     |
| 12             | 10,20     | 29,50     |
| 13             | 7,80      | 22,60     |
| 14             | 9,70      | 28,90     |
| 15             | 6,70      | 20,00     |
| 16             | 10,30     | 31,80     |
| 17             | 9,60      | 29,30     |
| 18             | 9,71      | 29,24     |
| 19             | 10,00     | 29,60     |
| 20             | 10,60     | 30,80     |
| 21             | 12,40     | 37,90     |
| <b>Média</b>   | 10,19     | 30,42     |
| <b>Mediana</b> | 10,19     | 29,79     |
| <b>dp</b>      | 1,32      | 4,09      |

Pcte = paciente, Hb = Hemoglobina, Ht = Hematócrito,  
dp = desvio padrão.

**Tabela 17-** Valores das dosagens séricas de ferro ( $\mu\text{g/dl}$ ), ferritina ( $\text{ng/dl}$ ), capacidade total de fixação do ferro ( $\mu\text{g/dl}$ ) e saturação de transferrina (%) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Ferro</b> | <b>Ferritina</b> | <b>TIBC</b> | <b>Saturação de Transferrina</b> |
|----------------|--------------|------------------|-------------|----------------------------------|
| 1              | 132          | 215              | 302         | 43                               |
| 2              | 39           | 561              | 274         | 14                               |
| 3              | 47           | 568              | 320         | 14                               |
| 4              | 84           | 270              | 376         | 22                               |
| 5              | 82           | 319              | 282         | 29                               |
| 6              | 187          | 427              | 286         | 65                               |
| 7              | 82           | 248              | 232         | 35                               |
| 8              | 98           | 132              | 260         | 37                               |
| 9              | 106          | 1990             | 288         | 36                               |
| 10             | 137          | 343              | 256         | 53                               |
| 11             | 150          | 101              | 242         | 61                               |
| 12             | 60           | 72               | 230         | 26                               |
| 13             | 119          | 633              | 212         | 56                               |
| 14             | 83           | 20               | 272         | 30                               |
| 15             | 80           | 464              | 206         | 38                               |
| 16             | 75           | 610              | 191         | 39                               |
| 17             | 53           | 298              | 308         | 17                               |
| 18             | 37           | 354              | 116         | 31                               |
| 19             | 85           | 172              | 220         | 38                               |
| 20             | 129          | 1262             | 284         | 45                               |
| 21             | 65           | 102              | 252         | 25                               |
| <b>Média</b>   | 91,90        | 436,25           | 257,57      | 35,90                            |
| <b>Mediana</b> | 83,00        | 319,00           | 260,00      | 36,00                            |
| <b>dp</b>      | 38,93        | 450,07           | 53,97       | 14,42                            |

Pcte = paciente, TIBC = capacidade total de fixação do ferro, dp = desvio padrão.

**Tabela 18-** Valores das dosagens séricas de cálcio (mg/dl), fósforo (mg/dl) fosfatase Alcalina (u/l) e PTH (pg/ml) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Cálcio</b> | <b>Fósforo</b> | <b>Fosfatase Alcalina</b> | <b>PTHi</b> |
|----------------|---------------|----------------|---------------------------|-------------|
| 1              | 9,7           | 4,7            | 942                       | 103,0       |
| 2              | 9,7           | 4,7            | 174                       | 114,0       |
| 3              | 10,3          | 6,5            | 2798                      | 2102,0      |
| 4              | 10,0          | 6,4            | 1040                      | 860,0       |
| 5              | 11,8          | 3,8            | 318                       | 13,3        |
| 6              | 10,2          | 4,6            | 239                       | 330,0       |
| 7              | 9,8           | 3,4            | 1425                      | 89,9        |
| 8              | 14,3          | 4,1            | 221                       | 28,4        |
| 9              | 12,0          | 6,0            | 2384                      | 14,4        |
| 10             | 10,5          | 4,5            | 507                       | 659,0       |
| 11             | 11,0          | 4,7            | 594                       | 83,3        |
| 12             | 10,3          | 5,6            | 190                       | 236,0       |
| 13             | 11,5          | 5,5            | 414                       | 70,0        |
| 14             | 9,3           | 5,0            | 2577                      | 1128,0      |
| 15             | 8,8           | 5,5            | 475                       | 144,0       |
| 16             | 10,8          | 5,9            | 2124                      | 2500,0      |
| 17             | 11,5          | 4,3            | 421                       | 1,0         |
| 18             | 6,5           | 2,9            | 742                       | 97,2        |
| 19             | 10,5          | 2,7            | 301                       | 20,1        |
| 20             | 9,3           | 7,1            | 885                       | 136,0       |
| 21             | 9,3           | 7,0            | 1068                      | 43,8        |
| <b>Média</b>   | 10,33         | 4,99           | 944,71                    | 471,78      |
| <b>Mediana</b> | 10,30         | 4,70           | 594,00                    | 103,00      |
| <b>dp</b>      | 1,50          | 1,24           | 835,00                    | 696,76      |

Pcte = paciente, PTHi = Parathormônio tireoidiano intacto, dp = desvio padrão.

**Tabela 19-** Valores das dosagens séricas de albumina (g/dl), colesterol total (mg/dl) e triglicérides (mg/dl) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Albumina</b> | <b>Colesterol total</b> | <b>Triglicérides</b> |
|----------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| 1              | 3,60            | 159                     | 79                   |
| 2              | 3,50            | 179                     | 46                   |
| 3              | 4,00            | 193                     | 135                  |
| 4              | 3,90            | 229                     | 318                  |
| 5              | 3,60            | 383                     | 575                  |
| 6              | 4,00            | 301                     | 1130                 |
| 7              | 2,70            | 187                     | 163                  |
| 8              | 3,40            | 174                     | 122                  |
| 9              | 3,40            | 321                     | 209                  |
| 10             | 4,40            | 219                     | 200                  |
| 11             | 3,50            | 257                     | 169                  |
| 12             | 3,90            | 147                     | 63                   |
| 13             | 3,50            | 202                     | 230                  |
| 14             | 3,50            | 181                     | 194                  |
| 15             | 3,00            | 271                     | 134                  |
| 16             | 3,40            | 429                     | 1800                 |
| 17             | 3,80            | 213                     | 173                  |
| 18             | 1,80            | 555                     | 739                  |
| 19             | 3,60            | 255                     | 466                  |
| 20             | 3,20            | 240                     | 148                  |
| 21             | 3,80            | 238                     | 217                  |
| <b>Média</b>   | 3,50            | 253,95                  | 348,10               |
| <b>Mediana</b> | 3,50            | 229,00                  | 194,00               |
| <b>dp</b>      | 0,53            | 99,40                   | 421,84               |

Pcte = paciente, dp = desvio padrão.

**Tabela 20-** Superfície corporal (m<sup>2</sup>) e volume de distribuição da uréia (l) dos 21 pacientes por ocasião da avaliação.

| <b>Pcte</b>    | <b>SC</b>   | <b>V</b>     |
|----------------|-------------|--------------|
| 1              | 1,08        | 18,1098      |
| 2              | 0,86        | 13,3974      |
| 3              | 1,28        | 26,0217      |
| 4              | 0,59        | 8,3295       |
| 5              | 1,12        | 19,9813      |
| 6              | 1,69        | 37,1480      |
| 7              | 0,44        | 5,4732       |
| 8              | 0,94        | 15,9920      |
| 9              | 0,89        | 14,7890      |
| 10             | 1,05        | 18,3534      |
| 11             | 0,97        | 15,8900      |
| 12             | 1,42        | 25,5116      |
| 13             | 0,88        | 14,1770      |
| 14             | 1,04        | 17,6061      |
| 15             | 1,09        | 19,6094      |
| 16             | 0,56        | 7,7600       |
| 17             | 0,70        | 10,4982      |
| 18             | 1,11        | 18,8500      |
| 19             | 1,05        | 17,1860      |
| 20             | 0,53        | 6,6600       |
| 21             | 0,66        | 8,9810       |
| <b>Média</b>   | 0,95        | 16,2059      |
| <b>Mediana</b> | 0,97        | 15,9920      |
| <b>dp</b>      | 0,30        | 7,4300       |
| <b>Min/max</b> | 0,44 - 1,69 | 5,47 - 37,14 |

Pcte = paciente, SC = superfície corporal, V = Volume de distribuição da uréia, dp = desvio padrão, Min = mínimo, max = máximo.

**Tabela 21-** Valores de creatinina (mg/dl) e uréia séricas (mg/dl); creatinina (mg/dl) e uréia urinárias (mg/dl); volume urinário (ml/24 hs) e Função renal residual (FRR) (ml/min/1,73m<sup>2</sup>) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Creatinina<br/>sérica</b> | <b>Uréia<br/>sérica</b> | <b>Creatinina<br/>urinária</b> | <b>Uréia<br/>urinária</b> | <b>Volume<br/>urinário</b> | <b>FRR</b> |
|----------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------|
| 1              | 6,86                         | 126                     | 29                             | 304                       | 304                        | 4,58       |
| 2              | 3,81                         | 113                     | 10                             | 216                       | 216                        | 6,97       |
| 3              | 11,73                        | 119                     | 0                              | 0                         | 0                          | 0          |
| 4              | 3,69                         | 133                     | 12                             | 300                       | 300                        | 4,49       |
| 5              | 8,20                         | 112                     | 207                            | 715                       | 715                        | 1,70       |
| 6              | 13,12                        | 110                     | 0                              | 0                         | 0                          | 0          |
| 7              | 3,87                         | 40                      | 5                              | 44                        | 44                         | 1,44       |
| 8              | 7,46                         | 87                      | 31                             | 152                       | 152                        | 0,10       |
| 9              | 6,00                         | 89                      | 116                            | 542                       | 542                        | 3,09       |
| 10             | 10,17                        | 66                      | 0                              | 0                         | 0                          | 0          |
| 11             | 9,94                         | 98                      | 0                              | 0                         | 0                          | 0          |
| 12             | 11,65                        | 122                     | 36                             | 264                       | 264                        | 0,71       |
| 13             | 11,52                        | 178                     | 23                             | 352                       | 352                        | 1,03       |
| 14             | 5,65                         | 67                      | 21                             | 175                       | 175                        | 5,41       |
| 15             | 9,25                         | 128                     | 48                             | 370                       | 370                        | 0,11       |
| 16             | 6,49                         | 63                      | 0                              | 0                         | 0                          | 0          |
| 17             | 4,48                         | 87                      | 15                             | 294                       | 294                        | 7,85       |
| 18             | 6,34                         | 42                      | 39                             | 207                       | 207                        | 3,90       |
| 19             | 6,70                         | 66                      | 36                             | 208                       | 208                        | 3,61       |
| 20             | 4,74                         | 128                     | 0                              | 0                         | 0                          | 0          |
| 21             | 4,79                         | 65                      | 11                             | 144                       | 144                        | 4,85       |
| <b>Média</b>   | 7,4505                       | 97,10                   | 30,43                          | 204,14                    | 529,57                     | 2,37       |
| <b>Mediana</b> | 6,7000                       | 98,00                   | 15,00                          | 207,00                    | 320                        | 1,43       |
| <b>dp</b>      | 2,9489                       | 34,58                   | 48,30                          | 192,14                    | 633,04                     | 2,55       |

Pcte = paciente, dp = desvio-padrão.

**Tabela 22-** Valores de creatinina e uréia do dialisato (mg/dl); volume diário drenado do dialisato (ml/dia) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Creatinina<br/>dialisato</b> | <b>Uréia<br/>dialisato</b> | <b>Volume<br/>dialisato</b> |
|----------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1              | 3,87                            | 114                        | 4190                        |
| 2              | 3,13                            | 121                        | 4430                        |
| 3              | 7,31                            | 101                        | 6800                        |
| 4              | 2,52                            | 135                        | 2699                        |
| 5              | 6,57                            | 99                         | 6747                        |
| 6              | 8,85                            | 84                         | 14984                       |
| 7              | 3,53                            | 45                         | 1275                        |
| 8              | 4,92                            | 79                         | 8413                        |
| 9              | 3,67                            | 66                         | 5515                        |
| 10             | 5,89                            | 58                         | 10845                       |
| 11             | 9,23                            | 120                        | 7666                        |
| 12             | 8,10                            | 101                        | 9030                        |
| 13             | 5,94                            | 144                        | 6800                        |
| 14             | 4,00                            | 65                         | 6987                        |
| 15             | 7,21                            | 145                        | 6290                        |
| 16             | 4,22                            | 48                         | 3800                        |
| 17             | 1,48                            | 49                         | 3330                        |
| 18             | 4,17                            | 55                         | 7400                        |
| 19             | 5,68                            | 100                        | 7718                        |
| 20             | 2,53                            | 112                        | 2680                        |
| 21             | 3,32                            | 92                         | 2900                        |
| <b>Média</b>   | 5,05                            | 92,05                      | 6214,24                     |
| <b>Mediana</b> | 4,22                            | 99,00                      | 6747,00                     |
| <b>dp</b>      | 2,18                            | 31,86                      | 3167,09                     |

Pcte = paciente, Ccr = Clearance de creatinina, CU = Clearance de Uréia,  
dp = desvio padrão.

**Tabela 23-** Valores de Kt/V renal diário, Kt/V peritoneal diário, Kt/V renal semanal, Kt/V peritoneal semanal e Kt/V total semanal dos 21 pacientes.

| Pcte           | Kt/V renal diário | Kt/V peritoneal diário | Kt/V renal semanal | Kt/V peritoneal semanal | Kt/V total semanal |
|----------------|-------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| 1              | 0,1652            | 0,2277                 | 1,1564             | 1,5939                  | 2,75               |
| 2              | 0,3139            | 0,3248                 | 2,1972             | 2,2737                  | 4,47               |
| 3              | 0,0000            | 0,2262                 | 0,0000             | 1,5833                  | 1,58               |
| 4              | 0,2166            | 0,2241                 | 1,5165             | 1,5690                  | 3,09               |
| 5              | 0,0319            | 0,2683                 | 0,2236             | 1,8783                  | 2,10               |
| 6              | 0,0000            | 0,2750                 | 0,0000             | 1,9251                  | 1,93               |
| 7              | 0,0884            | 0,2038                 | 0,6190             | 1,4268                  | 2,05               |
| 8              | 0,0000            | 0,4200                 | 0,0200             | 2,9600                  | 2,98               |
| 9              | 0,0741            | 0,3059                 | 0,5188             | 2,1411                  | 2,66               |
| 10             | 0,0000            | 0,4745                 | 0,0000             | 3,3216                  | 3,32               |
| 11             | 0,0000            | 0,3200                 | 0,0000             | 2,2399                  | 2,24               |
| 12             | 0,0271            | 0,3471                 | 0,1894             | 2,4400                  | 2,63               |
| 13             | 0,0530            | 0,2829                 | 0,3710             | 1,9806                  | 2,35               |
| 14             | 0,2196            | 0,3021                 | 1,5370             | 2,1146                  | 3,65               |
| 15             | 0,0037            | 0,2982                 | 0,0258             | 2,0875                  | 2,11               |
| 16             | 0,0000            | 0,2954                 | 0,0000             | 2,0676                  | 2,07               |
| 17             | 0,4400            | 0,3000                 | 3,0700             | 2,0700                  | 5,14               |
| 18             | 0,1700            | 0,2700                 | 1,1900             | 1,9000                  | 3,09               |
| 19             | 0,1400            | 0,2900                 | 0,9500             | 2,0500                  | 3,00               |
| 20             | 0,0000            | 0,3800                 | 0,0000             | 2,6600                  | 2,66               |
| 21             | 0,2900            | 0,2600                 | 2,0400             | 1,8100                  | 3,85               |
| <b>Média</b>   | 0,10              | 0,29                   | 0,74               | 2,09                    | 2,84               |
| <b>Mediana</b> | 0,05              | 0,29                   | 0,37               | 2,06                    | 2,66               |
| <b>dp</b>      | 0,12              | 0,06                   | 0,89               | 0,45                    | 0,87               |

Pcte = paciente, Kt/V = clearance de uréia, dp = desvio-padrão.

**Tabela 24-** Valores de Ccr renal diário (l/dia), Ccr peritoneal diário (l/dia), Ccr renal semanal (l/sem), Ccr peritoneal semanal (l/sem) e Ccr semanal total (l/sem) dos 21 pacientes.

| Pcte           | Ccr renal diário | Ccr peritoneal diário | Ccr renal semanal | Ccr peritoneal semanal | Ccr total semanal |
|----------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| 1              | 6,5946           | 4,6376                | 46,1622           | 32,4630                | 78,63             |
| 2              | 10,0376          | 6,6193                | 70,2633           | 46,3352                | 116,60            |
| 3              | 0,0000           | 5,8215                | 0,0000            | 40,7506                | 40,75             |
| 4              | 6,4598           | 3,5602                | 45,2189           | 24,9216                | 70,14             |
| 5              | 2,4427           | 5,4396                | 17,0988           | 38,0774                | 55,18             |
| 6              | 0,0000           | 7,6109                | 0,0000            | 53,2761                | 53,28             |
| 7              | 2,0691           | 4,3265                | 14,4835           | 30,2857                | 44,77             |
| 8              | 0,1400           | 9,0700                | 0,9900            | 63,4900                | 64,48             |
| 9              | 4,4476           | 7,0753                | 31,1334           | 49,5272                | 80,66             |
| 10             | 0,0000           | 9,5579                | 0,0000            | 66,9056                | 66,91             |
| 11             | 0,0000           | 6,3685                | 0,0000            | 44,5796                | 44,58             |
| 12             | 1,0242           | 8,0739                | 7,1692            | 56,5176                | 63,69             |
| 13             | 1,4844           | 4,6649                | 10,3908           | 32,6546                | 43,05             |
| 14             | 7,7905           | 5,7804                | 54,5332           | 40,4631                | 95,00             |
| 15             | 0,1603           | 7,9542                | 1,1221            | 55,6793                | 56,80             |
| 16             | 0,0000           | 6,0596                | 0,0000            | 42,4170                | 42,42             |
| 17             | 11,3100          | 4,6300                | 79,1400           | 32,4100                | 111,55            |
| 18             | 5,6100           | 5,5500                | 39,2900           | 38,8400                | 78,13             |
| 19             | 5,2000           | 5,9200                | 36,3800           | 41,4500                | 77,83             |
| 20             | 0,0000           | 6,9000                | 0,0000            | 48,3100                | 48,31             |
| 21             | 6,9800           | 4,0100                | 48,8400           | 28,1000                | 76,95             |
| <b>Média</b>   | 3,41             | 6,17                  | 23,91             | 43,21                  | 67,12             |
| <b>Mediana</b> | 2,06             | 5,92                  | 14,48             | 41,45                  | 64,48             |
| <b>dp</b>      | 3,67             | 1,63                  | 25,71             | 11,44                  | 21,86             |

Pcte = paciente, dp = desvio-padrão.

**Tabela 25-** Peso (Kg), estatura (cm) e superfície corporal (m<sup>2</sup>) no dia da realização do PET.

| <b>Pcte</b>    | <b>Peso</b> | <b>Estatura</b> | <b>SC</b> |
|----------------|-------------|-----------------|-----------|
| 1              | 30,90       | 134,00          | 1,08      |
| 2              | 22,10       | 117,80          | 0,86      |
| 3              | 37,70       | 156,50          | 1,28      |
| 4              | 13,40       | 89,50           | 0,59      |
| 5              | 32,50       | 137,70          | 1,12      |
| 6              | 63,20       | 160,20          | 1,69      |
| 7              | 8,85        | 73,00           | 0,44      |
| 8              | 28,20       | 106,80          | 0,94      |
| 9              | 22,00       | 127,00          | 0,89      |
| 10             | 28,20       | 140,00          | 1,05      |
| 11             | 25,80       | 129,40          | 0,97      |
| 12             | 45,30       | 158,50          | 1,42      |
| 13             | 23,60       | 114,00          | 0,88      |
| 14             | 28,40       | 134,30          | 1,04      |
| 15             | 30,40       | 140,00          | 1,09      |
| 16             | 14,15       | 86,00           | 0,60      |
| 17             | 16,85       | 102,00          | 0,70      |
| 18             | 31,40       | 138,00          | 1,11      |
| 19             | 31,60       | 129,50          | 1,08      |
| 20             | 12,40       | 93,00           | 0,58      |
| 21             | 16,05       | 103,00          | 0,69      |
| <b>Média</b>   | 26,80       | 122,39          | 0,95      |
| <b>Mediana</b> | 28,20       | 129,40          | 0,97      |
| <b>dp</b>      | 12,32       | 24,72           | 0,29      |

Pcte = paciente, SC = superfície corporal, dp = desvio padrão.

**Tabela 26-** Valores de creatinina no dialisato (mg/dl) e no plasma (mg/dl) no tempo 4 horas do PET; glicose no dialisato no tempo zero e 4 hs do PET (mg/dl) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Creatinina<br/>dialisato</b> | <b>Creatinina<br/>plasma</b> | <b>Glicose<br/>dialisato</b> | <b>Glicose<br/>plasma</b> |
|----------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1              | 3,87                            | 7,07                         | 1900                         | 850                       |
| 2              | 3,13                            | 4,03                         | 1830                         | 490                       |
| 3              | 7,31                            | 12,99                        | 2160                         | 870                       |
| 4              | 2,52                            | 3,66                         | 2070                         | 670                       |
| 5              | 6,57                            | 9,22                         | 1840                         | 680                       |
| 6              | 8,85                            | 13,03                        | 2060                         | 810                       |
| 7              | 3,53                            | 3,94                         | 1900                         | 340                       |
| 8              | 4,92                            | 8,49                         | 2060                         | 920                       |
| 9              | 3,67                            | 5,79                         | 2050                         | 870                       |
| 10             | 5,89                            | 10,02                        | 1830                         | 880                       |
| 11             | 9,23                            | 11,69                        | 2190                         | 590                       |
| 12             | 8,10                            | 12,19                        | 1820                         | 630                       |
| 13             | 5,94                            | 11,20                        | 1770                         | 820                       |
| 14             | 4,00                            | 5,56                         | 1900                         | 660                       |
| 15             | 7,21                            | 9,54                         | 1950                         | 590                       |
| 16             | 4,22                            | 6,71                         | 2010                         | 850                       |
| 17             | 1,48                            | 4,45                         | 2140                         | 1200                      |
| 18             | 4,17                            | 6,36                         | 2030                         | 670                       |
| 19             | 5,68                            | 7,22                         | 2150                         | 650                       |
| 20             | 2,53                            | 4,48                         | 2140                         | 850                       |
| 21             | 3,32                            | 4,87                         | 2110                         | 760                       |
| <b>Média</b>   | 5,05                            | 7,73                         | 1995,71                      | 745,24                    |
| <b>Mediana</b> | 4,22                            | 7,07                         | 2030,00                      | 760,00                    |
| <b>dp</b>      | 2,18                            | 3,16                         | 132,65                       | 180,80                    |

**Tabela 27-** Valores do transporte de creatinina do Dialisato/Plasma e de glicose do Dialisato no tempo 4 hs do PET e classificação dos transportes de creatinina e glicose segundo Twardowski e Warady dos 21 pacientes.

| Pcte           | D/Pcr | D/D0 | Classificação<br>transporte creatinina |    | Classificação<br>transporte glicose |    |
|----------------|-------|------|----------------------------------------|----|-------------------------------------|----|
|                |       |      | T                                      | W  | T                                   | W  |
| 1              | 0,53  | 0,45 | MB                                     | MB | MB                                  | B  |
| 2              | 0,75  | 0,27 | MA                                     | MA | MA                                  | MA |
| 3              | 0,55  | 0,40 | MB                                     | MB | MB                                  | MB |
| 4              | 0,66  | 0,32 | MA                                     | MA | MA                                  | MA |
| 5              | 0,70  | 0,37 | MA                                     | MA | MA                                  | MB |
| 6              | 0,67  | 0,39 | MA                                     | MA | M                                   | MB |
| 7              | 0,88  | 0,18 | A                                      | A  | A                                   | A  |
| 8              | 0,56  | 0,45 | MB                                     | MB | MB                                  | B  |
| 9              | 0,61  | 0,42 | MB                                     | MB | MB                                  | MB |
| 10             | 0,57  | 0,48 | MB                                     | MB | MB                                  | B  |
| 11             | 0,78  | 0,27 | MA                                     | A  | MA                                  | MA |
| 12             | 0,66  | 0,35 | MA                                     | MA | MA                                  | MB |
| 13             | 0,52  | 0,46 | MB                                     | MB | MB                                  | B  |
| 14             | 0,70  | 0,35 | MA                                     | MA | MA                                  | MB |
| 15             | 0,74  | 0,30 | MA                                     | MA | MA                                  | MA |
| 16             | 0,61  | 0,42 | MB                                     | MB | MB                                  | MB |
| 17             | 0,28  | 0,56 | B                                      | B  | B                                   | B  |
| 18             | 0,64  | 0,33 | MB                                     | MA | MA                                  | MB |
| 19             | 0,77  | 0,30 | MA                                     | MA | MA                                  | MA |
| 20             | 0,53  | 0,40 | MB                                     | MB | MB                                  | MB |
| 21             | 0,65  | 0,36 | MA                                     | MA | MA                                  | MB |
| <hr/>          |       |      |                                        |    |                                     |    |
| <b>Média</b>   | 0,63  | 0,37 |                                        |    |                                     |    |
| <b>Mediana</b> | 0,65  | 0,36 |                                        |    |                                     |    |
| <b>dp</b>      | 0,12  | 0,08 |                                        |    |                                     |    |

Pcte = paciente, D/Pcr = razão de transporte de creatinina do Dialisato/Plasma, D/D0 = razão de transporte de glicose do dialisato no tempo 4 hs do PET, A= Alto transporte de creatina ou glicose, MB = Médio Alto transporte de creatinina ou glicose, MB = Médio Baixo transporte de creatinina ou glicose, B = Baixo transporte de creatinina ou de glicose, dp = desvio-padrão.

**Tabela 28-** Valores de Fósforo no dialisato (mg/dl) e no plasma (mg/dl) e transporte de fósforo do Dialisato/Plasma no tempo 4 hs do PET dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>Fósforo<br/>dialisato</b> | <b>Fósforo<br/>plasma</b> | <b>D/PPi</b> |
|----------------|------------------------------|---------------------------|--------------|
| 1              | 2,60                         | 6,50                      | 0,40         |
| 2              | 3,70                         | 5,00                      | 0,74         |
| 3              | 2,80                         | 5,90                      | 0,47         |
| 4              | 3,90                         | 6,70                      | 0,58         |
| 5              | 2,10                         | 4,00                      | 0,53         |
| 6              | 2,80                         | 4,70                      | 0,60         |
| 7              | 2,30                         | 3,30                      | 0,70         |
| 8              | 2,30                         | 4,70                      | 0,49         |
| 9              | 3,00                         | 6,10                      | 0,49         |
| 10             | 2,70                         | 5,40                      | 0,50         |
| 11             | 4,20                         | 5,90                      | 0,71         |
| 12             | 4,90                         | 7,70                      | 0,64         |
| 13             | 2,50                         | 6,10                      | 0,41         |
| 14             | 4,10                         | 6,20                      | 0,66         |
| 15             | 2,60                         | 3,50                      | 0,74         |
| 16             | 2,70                         | 5,10                      | 0,53         |
| 17             | 1,10                         | 4,00                      | 0,28         |
| 18             | 1,70                         | 2,00                      | 0,85         |
| 19             | 3,50                         | 3,90                      | 0,90         |
| 20             | 3,00                         | 6,00                      | 0,50         |
| 21             | 2,90                         | 4,60                      | 0,63         |
| <b>Média</b>   | 2,92                         | 5,10                      | 0,58         |
| <b>Mediana</b> | 2,80                         | 5,10                      | 0,58         |
| <b>dp</b>      | 0,88                         | 1,35                      | 0,15         |

Pcte = paciente, D/PPi = razão de transporte Dialisato/Plasma de Fósforo,  
dp = desvio padrão.

**Tabela 29-** Volume de infusão utilizados no PET (ml; ml/m<sup>2</sup>/SC; ml/Kg/peso) e volume drenado (ml; ml/m<sup>2</sup>/SC ; ml/Kg/peso) obtidos no PET dos 21 pacientes .

| <b>Pcte</b> | <b>Volume<br/>infusão<br/>(ml)</b> | <b>Volume<br/>infusão<br/>(ml/m<sup>2</sup>/SC)</b> | <b>Volume<br/>infusão<br/>(ml/Kg/peso)</b> | <b>Volume<br/>drenado<br/>(ml)</b> | <b>Volume<br/>drenado<br/>(ml/m<sup>2</sup>/SC)</b> | <b>Volume<br/>drenado<br/>(ml/Kg/peso)</b> |
|-------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1           | 1180                               | 1093                                                | 38,18                                      | 1270                               | 1175,00                                             | 41,10                                      |
| 2           | 920                                | 1070                                                | 41,62                                      | 1020                               | 1186,00                                             | 46,15                                      |
| 3           | 1450                               | 1133                                                | 38,46                                      | 1835                               | 1433,00                                             | 48,67                                      |
| 4           | 620                                | 1051                                                | 46,26                                      | 560                                | 949,00                                              | 41,79                                      |
| 5           | 1160                               | 1161                                                | 35,69                                      | 1500                               | 1339,00                                             | 46,15                                      |
| 6           | 1850                               | 1095                                                | 29,27                                      | 2185                               | 1292,00                                             | 34,57                                      |
| 7           | 470                                | 1068                                                | 53,10                                      | 425                                | 965,00                                              | 48,02                                      |
| 8           | 1040                               | 1106                                                | 36,87                                      | 1235                               | 1313,00                                             | 43,79                                      |
| 9           | 960                                | 1079                                                | 43,63                                      | 1120                               | 1258,00                                             | 50,90                                      |
| 10          | 1130                               | 1076                                                | 40,07                                      | 1370                               | 1304,00                                             | 48,58                                      |
| 11          | 1080                               | 1113                                                | 41,86                                      | 1180                               | 1216,00                                             | 45,73                                      |
| 12          | 1600                               | 1127                                                | 35,32                                      | 1990                               | 1401,00                                             | 43,92                                      |
| 13          | 960                                | 1091                                                | 40,67                                      | 1065                               | 1210,00                                             | 44,97                                      |
| 14          | 1150                               | 1106                                                | 40,49                                      | 1280                               | 1230,00                                             | 45,07                                      |
| 15          | 1200                               | 1101                                                | 39,47                                      | 1390                               | 1275,00                                             | 45,72                                      |
| 16          | 660                                | 1100                                                | 46,64                                      | 800                                | 1333,00                                             | 56,53                                      |
| 17          | 800                                | 1143                                                | 47,47                                      | 1000                               | 1428,00                                             | 59,34                                      |
| 18          | 1230                               | 1108                                                | 39,17                                      | 1450                               | 1306,00                                             | 46,17                                      |
| 19          | 1200                               | 1111                                                | 37,97                                      | 1300                               | 1203,00                                             | 41,13                                      |
| 20          | 620                                | 1069                                                | 50,00                                      | 920                                | 1586,00                                             | 74,19                                      |
| 21          | 760                                | 1101                                                | 47,35                                      | 910                                | 1318,00                                             | 56,69                                      |
| <hr/>       |                                    |                                                     |                                            |                                    |                                                     |                                            |
| <b>M</b>    | 1049,52                            | 1100,07                                             | 41,40                                      | 1228,81                            | 1175,00                                             | 41,10                                      |
| <b>Md</b>   | 1080,00                            | 1100,91                                             | 40,49                                      | 1235,00                            | 1186,00                                             | 46,15                                      |
| <b>dp</b>   | 336,47                             | 26,74                                               | 5,56                                       | 427,22                             | 1433,00                                             | 48,67                                      |

Pcte = paciente, M = média, Md = mediana, dp = desvio padrão, ml = mililitro, ml/m<sup>2</sup>/SC = mililitro/metro quadrado/ superfície corporal, ml/Kg/peso = mililitro/Kilograma/peso.

**Tabela 30-** Valores de UF obtida no PET (ml; ml/m<sup>2</sup>/SC; ml/Kg/peso) dos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>UF<br/>(ml)</b> | <b>UF<br/>(ml/m<sup>2</sup>/SC)</b> | <b>UF<br/>(ml/Kg/peso)</b> |
|----------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 1              | 90                 | 83,33                               | 2,91                       |
| 2              | 100                | 116,27                              | 4,52                       |
| 3              | 385                | 300,78                              | 10,21                      |
| 4              | -60                | -101,69                             | -4,47                      |
| 5              | 340                | 303,57                              | 10,46                      |
| 6              | 335                | 198,22                              | 5,30                       |
| 7              | -45                | -102,27                             | -5,08                      |
| 8              | 195                | 207,44                              | 6,91                       |
| 9              | 160                | 179,77                              | 7,27                       |
| 10             | 240                | 228,57                              | 8,51                       |
| 11             | 100                | 103,09                              | 3,87                       |
| 12             | 390                | 274,64                              | 8,60                       |
| 13             | 105                | 119,31                              | 4,44                       |
| 14             | 130                | 125,00                              | 4,57                       |
| 15             | 190                | 174,31                              | 6,25                       |
| 16             | 140                | 233,33                              | 9,89                       |
| 17             | 200                | 285,71                              | 11,86                      |
| 18             | 220                | 198,19                              | 7,00                       |
| 19             | 100                | 92,59                               | 3,16                       |
| 20             | 300                | 517,24                              | 24,19                      |
| 21             | 150                | 217,39                              | 9,34                       |
| <hr/>          |                    |                                     |                            |
| <b>Média</b>   | 179                | 178,79                              | 6,65                       |
| <b>Mediana</b> | 160                | 198,19                              | 6,91                       |
| <b>dp</b>      | 123,01             | 134,98                              | 5,90                       |

Pcte = paciente, UF = Ultrafiltração, dp = desvio padrão. ml = mililitro,  
 ml/m<sup>2</sup>/SC= mililitro/metro quadrado/ superfície corporal,  
 ml/Kg/peso = mililitro/Kilograma/peso.

**Tabela 31-** Valores de PIP (cm/H<sub>2</sub>O) obtidos no momento da infusão do PET e presença de hérnia nos 21 pacientes.

| <b>Pcte</b>    | <b>PIP<br/>(cmH<sub>2</sub>O)</b> | <b>Presença<br/>hérnia</b> |
|----------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1              | 8,5                               | não                        |
| 2              | 9,0                               | não                        |
| 3              | 9,5                               | não                        |
| 4              | 9,0                               | sim                        |
| 5              | 14,0                              | sim                        |
| 6              | 11,5                              | não                        |
| 7              | 13,5                              | sim                        |
| 8              | 12,5                              | não                        |
| 9              | 9,5                               | não                        |
| 10             | 8,0                               | não                        |
| 11             | 10,5                              | sim                        |
| 12             | 11,5                              | não                        |
| 13             | 12,0                              | sim                        |
| 14             | 16,0                              | não                        |
| 15             | 8,0                               | não                        |
| 16             | 11,5                              | sim                        |
| 17             | 12,0                              | não                        |
| 18             | 12,0                              | não                        |
| 19             | 14,0                              | não                        |
| 20             | 11,5                              | não                        |
| 21             | 10,0                              | não                        |
| <hr/>          |                                   |                            |
| <b>Média</b>   | 11,14                             |                            |
| <b>Mediana</b> | 11,50                             |                            |
| <b>dp</b>      | 2,15                              |                            |
| <b>Min/max</b> | 8,0-16,0                          |                            |

PIP = Pressão Intra peritoneal, dp = desvio padrão, min = mínimo, max = máximo.