

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

PRISCILA SANTOS DA ROSA

**CORRELAÇÃO DO CLEARANCE DE CREATININA E DOS
ELETRÓLITOS MEDIDOS NA URINA COLETADA EM 12 E
24 HORAS EM NEFROPATAS**

Vitória, Abril de 2012

**CORRELAÇÃO DO CLEARANCE DE CREATININA E DOS
ELETRÓLITOS MEDIDOS NA URINA COLETADA EM 12 E
24 HORAS EM NEFROPATAS**

PRISCILA SANTOS DA ROSA

**Dissertação de Mestrado em Saúde Coletiva
(Epidemiologia de Agravos e Doenças Não Transmissíveis)**

Mestrado em Saúde Coletiva

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Universidade Federal do Espírito Santo

Vitória, Abril de 2012

PRISCILA SANTOS DA ROSA

**CORRELAÇÃO DO CLEARANCE DE CREATININA E DOS
ELETRÓLITOS MEDIDOS NA URINA COLETADA EM 12 E
24 HORAS EM NEFROPATAS**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Atenção à Saúde Coletiva do Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.
Orientadora: Profa. Dra. Maria Del Carmen Bisi Molina.
Coorientador: Prof. Dr. José Geraldo Mill.

VITÓRIA
2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

Rosa, Priscila Santos da, 1987-
R788c Correlação do clearance de creatinina e dos eletrólitos
 medidos na urina coletada em 12 e 24 horas em nefropatas /
 Priscila Santos da Rosa. – 2012.
 110 f. : il.

Orientadora: Maria del Carmen Bisi Molina.
Coorientador: José Geraldo Mill.
Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Creatinina. 2. Taxa de filtração glomerular. 3. Rins - Testes. 4.
Insuficiência renal crônica. I. Molina, Maria del Carmen Bisi. II.
Mill, José Geraldo. III. Universidade Federal do Espírito Santo.
Centro de Ciências da Saúde. IV. Título.

CDU: 614

PRISCILA SANTOS DA ROSA

**CORRELAÇÃO DO CLEARANCE DE CREATININA E DOS
ELETRÓLITOS MEDIDOS NA URINA COLETADA EM 12 E 24 HORAS
EM NEFROPATAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Saúde Coletiva na área de concentração em Epidemiologia e linha de pesquisa Epidemiologia de Agravos e Doenças Não Transmissíveis.

Aprovada em 20 de abril de 2012.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Maria del Carmen Bisi Molina
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Prof. Dr. José Geraldo Mill
Universidade Federal do Espírito Santo
Coorientador

Prof. Dr. Lauro Monteiro Vasconcellos Filho
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof^a Dr^a Nágela Valadão Cade
Universidade Federal do Espírito Santo

A Wanderley, Laurice e Doralice

Com todo o meu amor e alegria

AGRADECIMENTOS

Sou muito grata às várias pessoas que foram presentes durante o período deste mestrado e que, de forma direta ou não, contribuíram para este desfecho.

À Profa. Maria del Carmen, minha orientadora, que fez jus a este título durante este período, contribuindo não apenas para minha formação acadêmica, mas também para meu desenvolvimento humano, demonstrando paciência com minhas limitações e estimulando meu potencial.

Ao Prof. José Geraldo Mill, coorientador e principal idealizador deste projeto, pela confiança e empenho em todas as suas etapas;

A Amilcar Bernardo Tomé da Silva, por sua dissertação de mestrado que deu origem a esta;

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior – CAPES – pelo incentivo que tornou viável a dedicação exclusiva a este mestrado; Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva – PPGASC/UFES – e seu corpo docente, pelo aprendizado e vivências adquiridas;

À direção do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto – ELSA-Brasil -, especialmente ao centro de pesquisa do Espírito Santo, pela cessão das instalações para a realização de nosso estudo e pela oportunidade de desenvolvê-lo;

Ao Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes e à Clínica Capixaba do Rim pela parceria na captação de sujeitos de pesquisa, em especial ao Dr. Lauro Vasconcellos, Dra. Daniele Buloto, Dr. Delson de Carvalho, Viviany, Lilian e Camila.

À Profa Nágela, ao Prof. Sérgio Lamego e aos amigos do Grupo de Pesquisa em Nutrição e Saúde – PENSA –, agradeço pela críticas e contribuições acerca do projeto.

Aos companheiros que doaram seu tempo a este projeto de forma tão desprendida, meu muito obrigado: Camilla, Denise, Paola, Joyce, Fabíola, Taisa, Flávio, Larissa, Adriana, Elis, Iara, Carolina Perim.

Agradeço aos amigos de mestrado com os quais compartilhei angústias e vitórias: Milena, Lívia, Fabíola, Carolina Dadalto, Flávio, Gláucia, Gabriela, Rachel, Bruna, Emanuele, Ana Paula Brioschi, Letícia, Juliana, Camilo, Denis, Keila, Leidjaira, Camilo, Flávia Portugal.

Aos amigos de longa data, por vibrarem comigo todo o tempo: Mariana, Lourival, Bebeth, Sara, Sarah, Kelly, Dija, Mônica, Almir e a todos que por ventura não foram nomeados mas caminharam junto comigo nesta estrada.

Por fim, agradeço à Santíssima Trindade por ter me sustentado e iluminado quando só via escuridão no caminho; a Nossa Senhora, pela intercessão e pelo exemplo de perseverança na adversidade; à minha família, nas pessoas do meu esposo, Wanderley, minha tia Doralice e à minha mãe, Laurice, que, em seu lugar junto de Deus, também se alegra pela vitória de hoje.

“Quem não vive para servir, não serve pra viver”

RESUMO

Introdução: A avaliação clínica da função renal é parte importante da prevenção e monitoramento da doença renal crônica (DRC); para tal, a avaliação do *clearance* de creatinina ainda é muito utilizada na prática dos serviços de saúde e em estudos epidemiológicos, porém sua realização por meio da coleta urinária de 24 horas se mostra pouco prática para indivíduos ativos. A coleta urinária noturna de 12 horas é uma alternativa já utilizada em estudos epidemiológicos em populações sem disfunção renal conhecida. **Objetivo:** Validar o protocolo de avaliação do *clearance* de creatinina e da excreção urinária de eletrólitos por meio da coleta urinária noturna de 12 horas em portadores de DRC. **Métodos:** 64 portadores de DRC voluntários (19-88 anos) coletaram urina durante 24 horas em dois frascos: diurno (das 7h às 19h) e noturno (das 19h às 7h do dia seguinte). A coleta de sangue se deu em jejum para medidas bioquímicas. A correlação entre as variáveis foi feita pelo teste Pearson (r) e a concordância de medidas, pelo teste de Bland-Altman. **Resultados:** Cinco indivíduos foram excluídos por erro de coleta. Dos 59 indivíduos (31 homens), 60% se enquadravam nos estágios 2 e 3 de DRC. As correlações entre a urina noturna e de 24 horas foram fortes em relação aos eletrólitos (Na^+ $r= 0,80$; K^+ $r= 0,80$; Ca^{2+} , $r= 0,86$; $p < 0,001$) e ao ClCr ($r= 0,92$; $p < 0,001$). Em 54 dos 59 sujeitos o ClCr 12h noturno foi concordante com o de 24 horas. **Conclusão:** A coleta urinária noturna de 12 horas fornece valores de ClCr e de excreção de eletrólitos semelhantes aos obtidos em coleta de 24 horas em indivíduos com comprometimento renal. Uma vez que apresenta vantagens de ordem prática aos pacientes de nível ambulatorial, esta pode ser utilizada em protocolos de avaliação da função renal.

Descritores: creatinina, taxa de filtração glomerular, testes de função renal, insuficiência renal crônica.

ABSTRACT

Background: The clinical evaluation of renal function is an important part of prevention and monitoring of chronic kidney disease (CKD), for such, the assessment of creatinine clearance is still very used in health services practice and epidemiological studies, but its realization through the 24-hour urine collection proves impractical for active individuals. The overnight urine collection for 12 hours is an alternative that has been used in epidemiological studies in populations without known renal dysfunction. **Objective:** To validate the protocol for assessment of creatinine clearance and urinary excretion of electrolytes through the 12-hours night urine collection in people with CKD. **Methods:** 64 patients with CKD (19 - 88 years) collected urine for 24 hours in two bottles: day (7 am to 7 pm) and night (7 pm to 7 am at the day after). Blood collection took place in fasting for biochemical measurements. The correlation between variables was performed by Pearson test (r) and for concordance of measurements, the Bland-Altman. **Results:** Five patients were excluded due to collection error. Of the 59 subjects (31 men), 60% belonged to 2 and 3 CKD stages. The correlations between nocturnal urine and 24-hours were strong in relation to electrolytes (Na^+ $r = 0.80$, $r = \text{K}^+$ 0.80 , Ca^{2+} , $r = 0.86$, $p < 0.001$) and CrCl ($r = 0.92$; $p < 0.001$). In 54 of 59 subjects the CrCl 12-hours-night was concordant with that of 24-hours. **Conclusion:** The nocturnal urine 12-hour collection provides CrCl and electrolytes excretion values similar to those obtained for 24-hours collection in subjects with renal impairment. Since this practical advantages to patients in an outpatient basis, it can be used in protocols for assessing renal function.

Keywords: creatinine, glomerular filtration rate, kidney function tests, chronic kidney failure.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Regressão linear simples entre o sódio urinário excretado em 12 horas (noturno) e o sódio excretado em 24 horas..... | 48 |
| Figura 2. Regressão linear simples entre o potássio urinário excretado em 12 horas (noturno) e o potássio excretado em 24 horas..... | 49 |
| Figura 3. Regressão linear simples entre o cálcio urinário excretado em 12 horas (noturno) e o cálcio excretado em 24 horas..... | 50 |
| Figura 4. Regressão linear simples entre a creatinina urinária excretada em 12 horas (noturna) e a creatinina excretada em 24 horas..... | 51 |
| Figura 5. Regressão linear simples entre o clearance de creatinina de 12 horas (diurno) e o clearance de creatinina de 24 horas..... | 52 |
| Figura 6. Gráfico de Bland-Altman: Concordância entre o clearance de creatinina de 12 horas diurno e o de 24 horas. | 52 |
| Figura 7. Regressão linear simples entre o clearance de creatinina de 12 horas (noturno) e o clearance de creatinina de 24 horas..... | 53 |
| Figura 8. Gráfico de Bland-Altman: Concordância entre o clearance de creatinina de 12 horas noturno e o de 24 horas..... | 54 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Caracterização da amostra, segundo variáveis sociodemográficas..... | 42 |
| Tabela 2. Estadiamento da DRC segundo sexo..... | 43 |
| Tabela 3. Caracterização da amostra, segundo variáveis antropométricas e hemodinâmicas..... | 44 |
| Tabela 4. Características da urina diurna, noturna e de 24 horas da amostra..... | 45 |
| Tabela 5. Creatinina sérica e excreção de creatinina e eletrólitos da amostra..... | 47 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|---------|--|
| CC | Circunferência da Cintura |
| CG | Cockroft-Gault (equação) |
| CKD-EPI | <i>Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration</i> (equação) |
| CICr | Clearance de Creatinina |
| DCNT | Doenças Crônicas Não-Transmissíveis |
| DRC | Doença Renal Crônica |
| FC | Frequência Cardíaca |
| FGE | Filtração Glomerular Estimada |
| IMC | Índice de Massa Corporal |
| MDRD | <i>Modification on Diet in Renal Disease</i> (equação) |
| NKF | <i>National Kidney Foundation</i> |
| PA | Pressão Arterial |
| PAD | Pressão Arterial Diastólica |
| PAS | Pressão Arterial Sistólica |
| SBC | Sociedade Brasileira de Cardiologia |
| SBH | Sociedade Brasileira de Hipertensão |
| SBN | Sociedade Brasileira de Nefrologia |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| TFG | Taxa de Filtração Glomerular |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 16 |
| 2 | REVISÃO DA LITERATURA | 20 |
| | 2.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA: ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS..... | 20 |
| | 2.2 FISIOLOGIA RENAL E FILTRAÇÃO GLOMERULAR..... | 22 |
| | 2.2.1. O processo de filtração glomerular e formação da urina | 23 |
| | 2.2.2 Doença Renal Crônica: modificações na filtração glomerular | 25 |
| | 2.3 AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RENAL..... | 26 |
| | 2.3.1 Métodos de Avaliação da Função Renal | 28 |
| 3 | OBJETIVOS | 33 |
| | 3.1 OBJETIVO GERAL..... | 33 |
| | 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 33 |
| 4 | MÉTODOS | 34 |
| | 4.1 TIPO DE ESTUDO..... | 34 |
| | 4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO..... | 34 |
| | 4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO..... | 34 |
| | 4.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS..... | 36 |
| | 4.4.1 Instrumento de Coleta de Dados | 36 |
| | 4.4.2 Medidas Antropométricas | 36 |
| | 4.4.3 Pressão Arterial | 37 |
| | 4.4.4 Coleta e Análise Bioquímica do Sangue | 38 |
| | 4.4.5 Coleta de Urina | 38 |
| | 4.4.6 Análise Urinária | 40 |
| | 4.4.7 Valores de referência de exames laboratoriais | 41 |
| | 4.5 TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS..... | 41 |
| | 4.6 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA..... | 42 |
| 5 | RESULTADOS | 43 |
| | 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA..... | 43 |
| | 5.2 EXCREÇÃO URINÁRIA DE CREATININA E ELETRÓLITOS..... | 46 |
| | 5.1.1 Análise inferencial da excreção urinária de creatinina e eletrólitos | 48 |
| 6 | DISCUSSÃO | 57 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 62 |

| | |
|---------------------------|-----------|
| 8 REFERÊNCIAS..... | 63 |
| APÊNDICE A..... | 71 |
| APÊNDICE B..... | 73 |
| ANEXO A..... | 84 |
| ANEXO B..... | 85 |
| ANEXO C..... | 86 |

1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) têm se configurado ao longo das últimas décadas como um “problema de saúde global e uma ameaça à saúde e ao desenvolvimento humano”. Em 2007, aproximadamente 72% das mortes no Brasil foram atribuídas a essas doenças, dentre elas as cardiovasculares, o câncer, diabetes, doenças respiratórias crônicas e as doenças renais (SCHIMIDT, 2011). Em estudo de carga global dessas doenças no Brasil, Schramm, Oliveira e Leite (2004), mostraram que as DCNT foram responsáveis por 66% dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade.

Entre as DCNT, a doença renal crônica (DRC) apresenta uma participação reduzida, porém com prevalências crescentes e demanda progressiva por serviços de saúde. É definida como

dano estrutural ou funcional dos rins por tempo igual ou superior a três meses com ou sem redução da taxa de filtração glomerular (TFG), manifestado por anormalidades patológicas ou marcadores de dano renal – como anormalidades na composição do sangue ou da urina, bem como nos exames de imagem –; também pode ser definida por TFG menor ou igual a 60 ml/min/1,73 m² durante um período igual ou superior a três meses, com ou sem dano renal (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002, p.3, tradução nossa).

A abordagem preventiva da DRC no Sistema Único de Saúde (SUS) é ainda bastante rudimentar, levando ao aumento expressivo de doentes para seu estágio final – a insuficiência renal – os quais se tornam dependentes da terapia renal substitutiva (diálise e transplante renal), demandando altos custos ao Estado e prejudicando a qualidade de vida dos portadores (BASTOS et al., 2004; BASTOS, KIRZTAJAN, 2011).

Sendo os rins órgãos fundamentais na manutenção da homeostase humana – com funções regulatórias, excretórias e endócrinas – déficits em seu funcionamento ocasionam prejuízos hemodinâmicos, metabólicos, hormonais e estruturais em diferentes sistemas (MALNIC; MARCONDES, 1986).

Boa parte das disfunções que afetam os rins direta ou indiretamente provoca uma queda na Taxa de Filtração Glomerular (TFG), podendo ocasionar graves repercussões no organismo ao diminuir a excreção de substâncias indesejáveis, com conseqüente elevação dos níveis plasmáticos das mesmas. No entanto, a proporção entre a TFG e a concentração plasmática de substâncias a serem depuradas pelos rins, a exemplo a creatinina, não se dá de forma direta: uma redução de até 50% na TFG causa elevações tão discretas nos níveis plasmáticos de creatinina que podem sequer serem notadas; daí a importância de determinar a TFG, permitindo uma detecção precoce das disfunções renais e seus agravamentos, bem como o acompanhamento da progressão da DRC em seus portadores (SHEMESH, 1985; MALNIC; MARCONDES, 1986; BRASIL, 2006).

Uma das formas de se avaliar a capacidade de filtração dos rins – a TFG – é a determinação do clearance - ou depuração – de uma substância. Trata-se da avaliação da velocidade com que os rins eliminam determinada quantidade de uma substância presente no sangue. É obtido por meio de uma coleta cronometrada de urina por determinado período, sendo a coleta de 24 horas a mais utilizada na prática clínica. Atualmente, o clearance de creatinina (CICr) é um dos métodos mais comuns para se determinar a TFG para o acompanhamento da DRC, tendo grande importância clínica na prevenção e controle dessa doença (BASTOS et al., 2004; KIRSTAJN, 2009).

Além de estimar a TFG, a coleta cronometrada de urina permite avaliar dados de importância diagnóstica e prognóstica elevada, como a ingestão de sódio e potássio, úteis para acompanhamento e manejo de doenças como a hipertensão arterial, insuficiência cardíaca e a própria DRC (SILVA et al., 2010; MOLINA; MILL, 2003).

Em populações ambulatoriais e no âmbito da participação em pesquisas epidemiológicas, a coleta de urina por 24 horas apresenta limitações importantes decorrentes do extenso tempo de coleta, à possibilidade de perda de urina por esquecimento, da compreensão inadequada sobre as instruções de coleta por parte dos pacientes e participantes de investigações – com conseqüentes erros sistemáticos - e do acondicionamento inadequado da amostra. Por conseguinte, a redução do tempo de coleta torna-se um elemento importante para evitar erros de

medida dos *clearances*, tanto na realização de estudos epidemiológicos como no atendimento de pacientes ambulatoriais. A principal causa de erros nesses casos refere-se à coleta inadequada de urina, comprometendo a precisão da medida. Tais erros tornam-se maiores ao se fazer a coleta em indivíduos com baixa escolaridade, situação ainda comum na população brasileira, cuja média de escolaridade em 2009 era de apenas 7,1 anos de estudo (Brasil, 2010).

Protocolos utilizando coletas cronometradas de períodos inferiores ao de 24 horas já vêm sendo utilizados em diferentes estudos. Benarab et al. (2005) avaliaram a função renal pré-operatória em 30 idosos hipertensos e não-hipertensos pelo débito urinário de duas horas, enquanto Molina et al. (2003) pesquisaram o consumo de sal e a relação sódio potássio em uma população urbana de 1663 indivíduos utilizando a coleta de urina de 12 horas no período noturno. Baez, Baez e Marthaler (2000) utilizaram coleta de 15 horas fracionadas em três períodos de 5 horas para avaliar a excreção de fluoreto em escolares de 4 a 6 anos no Texas (EUA). No entanto, pouco foi produzido no sentido de comparar a excreção de marcadores urinários em diferentes períodos; nessa direção, Silva et al. (2010), num estudo em população não ambulatorial de 91 indivíduos de 34 a 64 anos, mostraram que a avaliação do *clearance* de creatinina e da excreção de sódio e potássio realizada na urina coletada em 12 horas no período noturno apresenta-se tão confiável quanto a análise da urina de 24 horas (SILVA et al., 2010).

Os estudos citados, entretanto, foram realizados na população geral ou em grupos de indivíduos que não eram portadores de nefropatia. A presença de nefropatia pode, em tese, alterar o ritmo diurno/noturno da função renal influenciando, não só o *clearance* de creatinina como também as taxas de excreção de eletrólitos. Portanto, há dúvidas se o bom desempenho da coleta urinária de 12 horas no período noturno para estimar parâmetros de função renal nas 24 horas poderia ser repetido com igual precisão em portadores de disfunção renal. Esta questão se torna mais importante na abordagem clínica de pacientes que são atendidos em ambulatórios, uma vez que muitos deles ainda mantêm atividades laborais. A necessidade de se coletar urina por 24 horas pode demandar também coleta fora do domicílio, o que pode aumentar a chance de erros de coleta e de constrangimentos em locais de trabalho.

O ELSA-Brasil¹ (Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto) adotou a coleta urinária de 12 horas, no período noturno, como instrumento para avaliar o clearance de creatinina, a perda proteica urinária e para estimar a ingestão de eletrólitos (Na^+ , K^+ e Ca^{2+}) (AQUINO et al., 2012). Presume-se que a maior parte dos participantes do ELSA tenha função renal normal. Entretanto, como o estudo abrange uma ampla faixa etária, que vai de 35 a 74 anos na linha de base, e avaliações futuras estão previstas, provavelmente haverá indivíduos com função renal diminuída nas próximas etapas. É necessário, portanto, que se verifique se os participantes que apresentam ou apresentarão comprometimento da função renal ao longo dos anos de seguimento do estudo poderão ser avaliados pelo mesmo protocolo.

Portanto, este trabalho se insere neste contexto e objetivou-se determinar a precisão com que a coleta urinária de 12 horas no período noturno pode reproduzir os indicadores de função renal e excreção de eletrólitos medidos por 24 horas em portadores de DRC.

¹ Trata-se de uma investigação multicêntrica de coorte composta por 15 mil funcionários de seis instituições públicas de ensino superior e pesquisa das regiões Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil, que tem o propósito de investigar a incidência e os fatores de risco para doenças crônicas, em particular, as cardiovasculares e o diabetes (BRASIL, 2007).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA: ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Atualmente, a DRC é considerada um problema de saúde pública de preocupação mundial, com incidência e prevalência crescentes, prognóstico ainda muito ruim e prejuízo à qualidade de vida para os portadores, além de prematura morbidade e mortalidade (NKF, 2002; SCHOOLWERTH et al., 2006; OTERO, 2010), além de demandar custos altíssimos para os sistemas de saúde – da ordem de 1,4 bilhões de reais no Brasil em 2008 (BASTOS, BREGMAN, KIRSZTAJAN, 2010).

Estudos têm revelado diferentes prevalências de DRC em distintos países, possivelmente por diferenças metodológicas ou na constituição dos grupos populacionais estudados. O *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHNES), estudo americano de base populacional (n=13.233), realizado com maiores de 20 anos não institucionalizados, mostrou uma prevalência de aproximadamente 17% de DRC (SAYDAH et al., 2007). Estudo seccional de base populacional realizado na Espanha (n=2746) identificou uma prevalência de 9,2% (OTERO et al., 2010); no mesmo país, estudo seccional realizado em Valladolid encontrou prevalências superiores a 30% de doença renal crônica de menor comprometimento renal (estágio 2) na população local; a prevalência de DRC moderada (estágio 3) foi de 8,5% (SIMAL et al., 2004). Estudo de base populacional na cidade chinesa de Guangzhou (n=6311) revelou prevalência de 12,1%, sendo que apenas 9,6% destes tinham conhecimento de sua condição de comprometimento renal (CHEN, W et al., 2009), dado que revelou a necessidade de programas de prevenção e controle de DRC no país.

Estima-se que a mortalidade entre portadores de falência renal funcional seja de aproximadamente 20% na população americana (SCHOOLWERTH et al., 2006); além disso, portadores de DRC também possuem risco 10 a 30 vezes maior de desenvolver doenças cardiovasculares do que a população isenta desse agravo (SARNAK et al., 2003).

Em estudo longitudinal de base populacional com dados de sistemas locais de saúde (n= 1.120.295; segmento médio de 2,84 anos) realizado na Califórnia (EUA), Go et al., (2004) encontraram maior prevalência de eventos cardiovasculares e hospitalizações prévias, diabetes e hipertensão em indivíduos com TFG menor que 60 ml/ min/ 1.73 m² em relação aos demais; o risco ajustado de óbito foi quase seis vezes maior no primeiro grupo.

O Brasil carece de estudos populacionais que possam fornecer dados mais abrangentes sobre a DRC, como a prevalência da doença na população e o perfil dos brasileiros renais crônicos, embora o Censo Brasileiro de Diálise 2009 tenha estimado uma população de 77.589 dialíticos (SESSO et al, 2010), que contam com uma sobrevida média de apenas 26,3 meses (SZUSTER, 2012).

O fato de ser a DRC uma consequência comum da hipertensão arterial e do diabetes *mellitus*, faz com que as prevalências preocupantes dessas na população brasileira lancem um alerta também sobre o avanço da DRC no país. Inquéritos populacionais em diferentes cidades brasileiras ao longo de 20 anos encontraram prevalência média de 32,5% de hipertensão arterial (SBC; SBH; SBN, 2010). Já em relação à diabetes, Pimazzoni Netto (2009), estimou uma progressão da prevalência a partir do Censo Brasileiro de Diabetes 1986-1988 (MARLEBI; FRANCO, 1992) e com base na velocidade de crescimento da doença apontada pelo *Center for Disease Control and Prevention* (CDC, 2011), encontrando uma prevalência de 14,9%. Não havendo um controle eficaz destes agravos, estes são considerados fatores de risco para rápida evolução da DRC (BREGMAN, 2004).

Parving (1998), em estudo de revisão, estimou uma incidência acumulada de nefropatia diabética da ordem de 25 a 40% em portadores de Diabetes *Mellitus* dos tipos I e II adoecidos há pelo menos 25 anos. No Brasil, 35% dos novos pacientes admitidos em centros de diálise no ano de 2009 tinham o diabetes como doença de base; além disso, estima-se que do total de dialíticos, 35% tenham por doença de base a hipertensão arterial e 26% a diabetes (SESSO, 2010).

A DRC é, portanto, uma doença de crescente prevalência mundial com alto impacto na saúde de seus portadores, reduzindo a qualidade de vida e aumentando o risco

de eventos cardiovasculares e óbito destes. Pelo exposto, sua expansão na população é um agravo à saúde pública, sendo necessário o desenvolvimento e fortalecimento de programas de prevenção, diagnóstico e controle da DRC. Dessa forma, estudos que objetivem simplificar rotinas de diagnóstico e acompanhamento nesses programas são de grande utilidade neste processo.

2.2 FISIOLOGIA RENAL E FILTRAÇÃO GLOMERULAR

Os rins são órgãos fundamentais para manutenção da vida, tendo funções endócrinas, excretórias e regulatórias. Por meio da excreção e reabsorção de água e solutos, promovem a manutenção de um volume hídrico e do gradiente osmolar adequado entre os compartimentos intra e extracelulares. Parte desses solutos são íons, como sódio, potássio, cloreto, bicarbonato, magnésio e fosfato, que precisam ter suas concentrações reguladas por possuírem funções fundamentais na manutenção da homeostase que vão além da promoção do gradiente osmolar ideal (MALNIC; MARCONDES, 1986; GUYTON; HALL, 2002).

Além disso, os rins realizam a filtração plasmática de metabólitos como uréia, creatinina, ácido úrico, fosfatos, sulfatos, nitratos e fenóis que são produzidos continuamente e, devido a sua ação tóxica ao organismo, necessitam de ser excretados constantemente (GUYTON; HALL, 2002).

Através da secreção de renina, também tem importante papel na regulação pressórica. Secretada como uma resposta à redução da perfusão renal, a renina é uma substância responsável pela ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona por meio da ação enzimática sobre a conversão de angiotensinogênio em angiotensina I que se transforma em angiotensina II sob ação da enzima conversora de angiotensina (ECA) (GUYTON, 2002).

A angiotensina II circulante age sobre o córtex da glândula adrenal, levando à produção de aldosterona, hormônio que promove aumento da volemia e, portanto, aumento da pressão arterial promovendo a vasoconstrição das arteríolas eferentes no rim, reduzindo a filtração glomerular; estimula a retenção e absorção de sódio nos túbulos renais, o que aumenta a reabsorção de água por mecanismos

osmolares. A redução da filtração glomerular também se dá pela contração das células mesangiais do glomérulo promovida pela aldosterona. Normalizando a perfusão, a secreção de renina reduz, por um mecanismo de autorregulação (GUYTON, 2002; MALNIC; MARCONDES, 1986).

Além da renina, outro hormônio secretado pelos rins é o 1,25-dihidroxicálciferol, que atua na absorção de cálcio no túbulo renal e no depósito de cálcio nos ossos. E também há a eritropoetina, um fator de crescimento que estimula a medula óssea a produzir glóbulos vermelhos (JELKMAAN, 1986).

2.2.1. O processo de filtração glomerular e formação da urina

Os rins são os principais componentes do sistema urinário, formado por dois rins, dois ureteres, a bexiga e a uretra. Sob um corte transversal, pode-se observar que cada rim é envolto por uma cápsula que recobre sua camada mais externa, o córtex, sob o qual estão a medula e a pélvis renal, esta na qual o ureter, vasos linfáticos, nervos, artérias e veias renais se inserem, formando o hilo renal (FATTINI; DANGELO, 2007).

A medula e o córtex são, em nível microscópico, aglomerados da unidade funcional do rim: o néfron. Ele possui uma porção circulatória, composta de arteríola aferente, glomérulo e arteríola eferente, e uma porção urinária, composta de cápsula de Bowmann, túbulos renais – túbulo contorcido proximal, alça de Henle (porções descendente e ascendente) e ducto coletor. É importante lembrar que uma parte do túbulo contorcido distal se situa justaposto às arteríolas aferente e eferente, formando o aparelho justaglomerular que atua em mecanismos regulatórios da filtração (GUYTON; HALL, 2002).

A arteríola aferente abastece os capilares glomerulares, a partir dos quais se forma um líquido livre de proteínas que escoar para o espaço de Bowmann, atravessando de forma passiva a barreira dos vasos glomerulares. Deste espaço, entra em contato com a cápsula de Bowmann e ganha os túbulos renais, formando a urina. Esse

líquido, de concentração similar a do plasma – com exceção às proteínas –, é chamado de ultra-filtrado ou filtrado glomerular (GUYTON, 2002; AIRES, 1999).

Além da permeabilidade da membrana capilar, a filtração glomerular depende também de uma somatória de pressões que estão vinculadas ao glomérulo renal, denominada pressão efetiva de filtração. Esta se trata da soma da pressão hidrostática capilar (pressão exercida pelo sangue que chega nas arteríolas aferentes), com a pressão oncótica (pressão exercida pelas proteínas do plasma, que tende a manter o líquido no lúmen vascular) e a pressão de Bowmann, que é exercida pelo líquido pré-formado neste espaço, a fim de mantê-lo no próprio espaço de Bowmann. A pressão efetiva de filtração, de aproximadamente 10 mmHg, promove a saída do filtrado glomerular para o espaço de Bowmann e daí para os túbulos renais (GUYTON, 2002; AIRES, 1999).

Ao chegar aos túbulos, o filtrado ainda passa por processos de reabsorção de água, nutrientes (glicose, proteínas), ácido úrico, bem como de íons de sódio, potássio, magnésio, cloreto, bicarbonato. É ainda enriquecido por substâncias secretadas para os túbulos, como amônia e íons potássio e hidrogênio, até sua chegada à porção final, o ducto coletor, sendo chamado de urina. Daí é direcionado aos cálices, à pélvis, ureter, sendo armazenada na bexiga até a próxima micção (CASSOLA, 2000).

2.2.2 Doença Renal Crônica: modificações na filtração glomerular

Na maioria das doenças renais a função glomerular diminui progressivamente, ocasionando complicações tais como a hipertensão arterial e outras doenças cardiovasculares, a desnutrição, a anemia, a doença óssea dentre outros prejuízos à capacidade funcional e ao bem-estar de seus portadores (BASTOS, 2004; AMMIRATI; CANZIANI, 2009).

Com a perda de massa renal ativa, é comum uma resposta adaptativa da função glomerular, com hipertrofia e hiperfunção dos néfrons restantes. A hiperfiltração ocasiona dano direto à parede dos capilares, viabilizando a passagem de macromoléculas e seu acúmulo no mesângio. Posteriormente, esse acúmulo

propicia o fechamento capilar glomerular por glomeruloesclerose. De forma paralela, o fluxo sanguíneo glomerular aumenta, causando hipertensão glomerular. Essa acarreta o aumento da TFG nos néfrons restantes e o reinício do ciclo compensatório que promove a progressão da DRC (RIGALLEAU et al., 2010; BREGMAN, 2007; MURUSSI et al., 2003).

Segundo Bregman (2004), a velocidade de redução da TFG no portador de DRC tende a ser relativamente constante no mesmo indivíduo, mas pode variar muito entre os sujeitos, sendo influenciada pelo tipo de doença de base da DRC e por fatores modificáveis (maior proteinúria, hipoalbuminemia, hipertensão arterial, controle glicêmico ineficaz e tabagismo) e não-modificáveis (sexo masculino, idade avançada). Espera-se que a redução da TFG não ultrapasse 4ml/min/ano.

Em relação às doenças de base, a nefropatia diabética, doenças glomerulares, doença renal policística e doença renal no rim transplantado ocasionam progressões mais rápidas, enquanto os indivíduos portadores de nefroesclerose hipertensiva e doenças renais tubulointerciais usualmente têm progressões mais lentas (BREGMAN, 2004, NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002).

Outro aspecto de importância diz respeito às alterações circadianas da filtração glomerular nos indivíduos com comprometimento renal. Devido à retenção de água e sódio típica desse quadro, ocorre uma expansão do volume extracelular que - pela força gravitacional, naqueles que deambulam - tende a promover um acúmulo nos membros inferiores. Durante o decúbito, usualmente noturno, há uma redistribuição de líquidos com conseqüente aumento do volume sanguíneo central, incrementando a pressão hidrostática capilar no período (SKLAR, HUDSON, 1993).

2.3 AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RENAL

O Ministério da Saúde brasileiro preconiza que no âmbito da atenção básica sejam identificados pacientes em risco para desenvolvimento de DRC - como os diabéticos, hipertensos e com história familiar de nefropatia - e que esses, ainda que assintomáticos, sejam avaliados anualmente em relação à presença de

sedimentos urinários (microalbuminúria, proteinúria, hematuria e leucocitúria) e à redução da filtração glomerular, por meio de exame de urina fita reagente, creatinina sérica e depuração estimada de creatinina e microalbuminúria (BRASIL, 2006).

O *National Kidney Foundation* (2002) por meio de seu Grupo de Trabalho *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (K-DOQI), em revisão de literatura, propôs uma classificação com base na progressão do déficit da função renal evidenciada pelos valores da TFG, composta de seis estágios, adotados pela Sociedade Brasileira de Nefrologia e pelo Ministério da Saúde (ROMÃO JUNIOR, 2004; BRASIL, 2006):

- Estágio 0: Caracterizado por uma depuração plasmática igual ou superior a 90ml/min/1,73m² sem lesão renal conhecida, sendo o indivíduo integrante de grupo de risco para a DRC;
- Estágio 1: A depuração é também igual ou superior a 90ml/min/1,73m², sendo presente lesão renal sem prejuízo da filtração glomerular.
- Estágio 2: Lesão renal com filtração glomerular ligeiramente reduzida, de 60 a 89 ml/min/1,73m²;
- Estágio 3: TFG de 30 a 59 ml/min/1,73m², que indica lesão renal com filtração glomerular moderadamente diminuída.
- Estágio 4: TFG de 15 a 29 ml/min/1,73m², indicando lesão renal com filtração glomerular severamente diminuída.
- Estágio 5: TFG de <15 ml/min/1,73m², que indica falência funcional renal (FFR), estando ou não em terapia renal substitutiva. Outras diretrizes definem a FFR, como além da redução da TFG para aquém 15 ml/min/1,73m², sinais e sintomas de uremia bem como a própria necessidade de terapia renal substitutiva.

Estudos apontam para o fato de que a progressão da DRC, bem como o advento de agravos associados a ela – como a anemia, acidose metabólica, distúrbios hormonais, entre outros, podem ser prevenidos ou retardados se houver diagnóstico precoce, com implementação de medidas cardio e nefroprotetoras (tratamento conservador). No entanto, com o subdiagnóstico e tratamento inadequado praticados usualmente em diferentes níveis de atenção à saúde – seja por precariedade de recursos ou por imperícia profissional – a oportunidade de ter uma melhor sobrevida é desperdiçada para vários usuários (NATIONAL KIDNEY

FOUNDATION, 2002; ROMÃO JUNIOR, 2004; BASTOS, BREGMAN, KIRSZTAJAN, 2010).

2.3.1 Métodos de Avaliação da Função Renal

Durante o desenvolvimento da nefrologia moderna, a partir da década de 60, o foco esteve nas estratégias de terapia renal substitutiva como tratamento de escolha para indivíduos que evoluíam para a insuficiência renal. Tecnologias foram desenvolvidas e vários programas de diálise e transplante renal foram implantados. No entanto, segundo Bastos e Kirsztajan (2011), pouca atenção foi dada nesse período às medidas preventivas e à redução da TFG.

Hoje já é bem estabelecida no meio científico a importância do monitoramento da TFG no acompanhamento da evolução de indivíduos portadores de DRC ou integrantes do grupo de risco. Atualmente, a TFG é considerada o melhor e mais utilizado marcador para avaliação da função renal de indivíduos saudáveis ou doentes (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002; KIRSZTAJAN, 2007).

A medida adequada da função renal não é importante apenas para diagnóstico e definição terapêutica da doença renal, mas também para monitorar e adequar doses de fármacos, definir prognósticos e para a tomada de decisão de terapia renal substitutiva.

A melhor maneira de avaliar a TFG é pelo monitoramento da excreção de um marcador que seja livremente filtrado, não sendo reabsorvido ou excretado nos túbulos renais, o que só é possível com substâncias exógenas, como a inulina, o iotamalato, o radiofármaco DTPA e o iohexol, que são considerados padrão ouro enquanto testes laboratoriais neste segmento (SWAN, 1997; STEINMAN et al., 1989).

Em contrapartida, o uso clínico de marcadores exógenos na avaliação renal torna-se limitado em decorrência de seu alto custo e por, além da coleta cronometrada de urina, necessitarem de infusão venosa constante, tornando-os inconvenientes para uso de rotina (BASTOS, BASTOS, PAULA, 2007). Amplamente utilizados na clínica são os marcadores endógenos, como a uréia e a creatinina séricas, a depuração de creatinina e de cistatina C (essa última, ainda com pouco uso clínico) (DALTON, 2010).

A uréia é o marcador mais antigo da função renal. Isolada em 1773 por Rouelle, foi apenas em 1903 que o nitrogênio ureico sanguíneo foi utilizado como marcador da função renal. Foi a primeira substância utilizada quando da introdução do conceito de depuração plasmática, em 1929, sendo a creatinina utilizada para mesmo fim em 1930. Embora ainda seja utilizada na prática clínica, possui importantes limitações enquanto teste de função renal, por não ter produção constante durante o dia e ter sua concentração sanguínea variável de acordo com a ingestão protéica e hidratação, presença de sangramento gastrointestinal e desnutrição e o uso de corticoesteróides. Além disso, é parcialmente reabsorvida nos túbulos, podendo subestimar a FG (SWAN, 1997; BASTOS, BASTOS, PAULA, 2007; DALTON, 2010).

Já a creatinina sérica é atualmente o marcador mais utilizado na prática clínica para avaliação da função renal. Sua determinação é de fácil obtenção, baixo custo, sua excreção é relativamente constante durante o dia e apresenta boa correlação com o clearance de inulina; ainda é particularmente importante para o cálculo da filtração glomerular estimada (FGE) por meio de fórmulas. Em contrapartida, por ser um metabólito da creatina muscular, a creatinina tende a apresentar valores mais elevados em homens, quando comparado às mulheres, e indivíduos mais jovens em relação aos idosos; a etnia também pode ser influente, como no caso do negro americano, que possui maior massa muscular que o caucasiano (BASTOS, BASTOS, PAULA, 2007); essas diferenças ocasionam uma larga faixa de normalidade para seu teste, o que limita seu uso especialmente em idosos e mulheres. Além disso, o método mais utilizado para sua avaliação – picrato alcalino – detecta alguns cromógenos não-creatínicos além da creatinina sérica, o que tende a superestimar sua dosagem em aproximadamente 0,2 mg/dl (MARTINS, 1974; SWAN, 1997; DALTON, 2010).

Outro ponto a respeito da creatinina sérica seria o *creatinine blind range* – uma variação “cega” de creatinina -, postulado pelo estudo de Shemesh et al. (1985), segundo o qual reduções na TFG inferiores a 50% não são detectadas pela dosagem de creatinina sérica, sendo esta mais útil no acompanhamento de pacientes com DRC do que na identificação de possíveis portadores. No entanto, Spanaus et al. (2010), que compararam o desempenho de creatinina sérica, cistatina C e proteína B-traço com o clearance de iotamalato em uma coorte de 227 indivíduos não-diabéticos portadores de DRC encontraram equivalência dos três marcadores, tanto na performance diagnóstica – ainda que em níveis mínimos de dano renal - quanto na avaliação da progressão da doença renal, contrapondo os achados de Shemesh (DALTON, 2010).

O clearance de creatinina de 24 horas foi considerado até recentemente o melhor método para determinação da TFG na prática clínica. No entanto, por ser secretada em até 15% nos túbulos (BASTOS; KIRSTAJAN, 2011), também não preenche o conceito de marcador ideal da TFG, superestimando seus resultados. Uma alternativa para esta limitação seria o bloqueio tubular da creatinina pela administração de cimetidina (SANSOÉ et al., 2002); no entanto, essa prática ainda não é preconizada pelo Ministério da Saúde brasileiro (BRASIL, 2006). Além disso, há as limitações inerentes ao tempo de coleta de urina, destacadas anteriormente.

Uma alternativa para a avaliação da TFG é o cálculo da FGE. Estima-se que existam mais de 46 fórmulas publicadas, sendo mais amplamente utilizadas as desenvolvidas por Cockcroft-Gault (CG) em 1976 e a do estudo *Modification on Diet in Renal Disease* (MDRD), de 1999 (Quadro 1) (BASTOS, BASTOS, PAULA, 2007; LEVEY et al., 2009). Essas fórmulas usam variáveis demográficas e clínicas conhecidas como substitutos para os fatores fisiológicos não mensurados que afetam o nível de creatinina sérica (BASTOS, KIRSTAJAN, 2011).

Em sua descrição original, a equação CG (Quadro 1) baseou-se na excreção urinária de creatinina em homens brancos hospitalizados, entre 18 a 92 anos, sem disfunções renais, porém não corrigida para área de superfície corporal (de 1,73 m²), sendo necessária ainda uma correção para mulheres. Essa fórmula tende a

superestimar a TFG, pois não considera a secreção tubular de creatinina e o excesso de peso pela obesidade ou sobrecarga de fluidos; ainda assim, é muito utilizada por ter boas correlações com métodos padrão-ouro em TFG inferiores a 60 ml/min/1,74m².(BASTOS, KIRSTAJAN, 2011; BASTOS, BASTOS, PAULA, 2007; COCKOFT, GAULT, 1976).

Já a equação MDRD foi desenvolvida em indivíduos com DRC, de maioria branca, e seu cálculo contempla as diferenças de idade, etnia e gênero, tendo ótima aplicabilidade em níveis de TFG inferiores a 60/ml/min/1,73m², mas apresentando um viés sistemático que tende a subestimar a TFG em níveis superiores; na tentativa de contornar esta limitação, o grupo *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI) desenvolveu uma nova equação para o mesmo perfil populacional, a CKD-EPI, que usa as mesmas variáveis que a equação do MDRD, mas apresenta melhor desempenho e previsão de risco. No entanto, essa ainda não foi validada para a população brasileira (BASTOS, KIRSTAJAN, 2011; LEVEY et al., 1999; 2009; BASTOS, BASTOS, PAULA, 2007).

Quadro 1. Equações mais utilizadas para avaliação clínica da filtração glomerular.

| Sigla | Ano Public. | Descrição |
|---------|-------------|---|
| CG | 1976 | $TFG \text{ (ml/min)} = [(140 - \text{idade (anos)}) \times \text{peso (kg)}] / 72 \times \text{Scr}$. |
| MDRD | 1999 | $TFG \text{ (ml/min/1,73m}^2) = 175 \times \text{Scr}^{-1,154} \times \text{idade}^{-0,203} \times 1,212 \text{ [se negro]} \times 0,742 \text{ [se mulher]}$ |
| CKD-EPI | 2009 | $TFG \text{ (ml/min/1,73m}^2) = 141 \times \min(\text{Scr}/\kappa, 1)^\alpha \times \max(\text{Scr}/\kappa, 1)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{idade (em anos)}}$ $\times 1,018 \text{ [se mulher]} \times 1,159 \text{ [se negro]}$. κ é 0.7 para mulheres e 0.9 em homens, α é -0.329 em mulheres e -0.411 em homens, min indica o mínimo de creatinina plasmática/ κ ou 1. e max min indica o máximo de creatinina plasmática/ κ ou 1. |

Scr= creatinina sérica;

Fontes: Levey, et al., 1999; 2009; Cockcroft, Gault, 1976.

Vários dos métodos expostos nesta subseção têm suas potencialidades e limitações, seja pela aplicação clínica, custo tecnológico ou desempenho no diagnóstico, estadiamento e monitoramento da DRC. Talvez por isso, a busca pelo marcador ideal da TFG ainda não foi encerrada. No entanto, na prática clínica e em

estudos epidemiológicos, o clearance de creatinina ainda é largamente utilizado e, dessa forma, estudos como este, que visem simplificar seu uso, continuam sendo fundamentais.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Validar o protocolo de avaliação do *clearance* de creatinina e da excreção urinária de eletrólitos por meio da coleta urinária noturna de 12 horas em portadores de DRC atendidos em dois serviços de nefrologia de Vitória, ES.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar os sujeitos de estudo quanto a variáveis socioeconômicas, biológicas, e estadiamento da doença renal crônica.
- Determinar a correlação da quantidade de Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e creatinina excretados nos períodos de 12 horas diurno e noturno com a de 24 horas em portadores de doença renal crônica.

4 MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional de corte transversal realizado em 59 indivíduos em tratamento conservador da DRC, selecionados por amostragem não-probabilística em programas de prevenção e monitoramento da DRC de duas instituições na Região Metropolitana de Vitória, ES. O primeiro é o PREVENIR, do Ambulatório de Nefrologia do Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM) e o segundo é o NEFROPROTEÇÃO, da Clínica Capixaba do Rim, filial localizada no município da Serra (CCR-Serra).

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos neste estudo indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, portadores de doença renal crônica e que aceitaram participar do estudo após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – APÊNDICE A.

4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Excluiu-se deste estudo gestantes e nefropatas em tratamento dialítico, bem como participantes com limitações cognitivas que dificultassem a coleta cronometrada de urina. Apresentar volume urinário inferior a 500 mL nas 24 horas também foi um critério de exclusão considerado durante a coleta de dados; no entanto, nenhum dos sujeitos se encaixou neste critério.

4.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Havia um total de 326 usuários cadastrados nos bancos de dados de ambas as instituições, sendo 73 do HUCAM e 253 da CCR-Serra. A meta inicial era fazer o contato com todos os elegíveis os quais seriam esclarecidos a respeito do estudo e convidados a participar do mesmo.

Desses, 134 não puderam ser contatados por inconsistência de informações nos cadastros, 32 eram falecidos, 56 se enquadravam nos critérios de exclusão e 40 não aceitaram participar do estudo. Desta forma, foram incluídos no estudo 64 indivíduos. Destes, 5 apresentaram erros na coleta urinária e nenhum indivíduo apresentou diurese inferior a 500mL em 24 horas; Os dados apresentados, portanto, referem-se a 59 participantes.

Aos que aceitaram, agendou-se um atendimento para realização de exames. O participante foi orientado a se apresentar neste dia em jejum de 12 horas. Este encontro foi realizado no CI-ELSA-UFES, localizado no Campus de Maruípe, em Vitória, Espírito Santo.

Após a recepção no CI-ELSA-UFES, fez-se a leitura e assinatura do TCLE por parte dos participantes. Em seguida, iniciaram-se os procedimentos clínico-laboratoriais, seguindo este fluxo: antropometria; aferição da pressão arterial; coleta de sangue; desjejum. Em seguida, aplicou-se o instrumento de coleta de dados, sendo transmitidas instruções verbais e escritas a respeito da coleta de urina de 24 horas, com posterior entrega de dois frascos para armazenamento da urina e agendamento de retorno ao centro para entrega do material coletado.

Um estudo piloto foi realizado de março a abril de 2011 com 10 participantes, a fim de calibrar entrevistadores e aferidores.

A coleta de dados teve início em abril de 2011, sendo finalizada em janeiro de 2012.

4.4.1 Instrumento de Coleta de Dados

O instrumento de coleta de dados (APÊNDICE B) contempla características sócio-demográficas, comorbidades, hábitos alimentares e atividade física. Foi elaborado com base no instrumento utilizado no ELSA-Brasil em seu projeto piloto, com modificações pertinentes e adição de questionários de áreas específicas, já validados ou em processo de validação.

Para avaliar as características sociodemográficas, utilizou-se o Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB) da ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa), na versão de abril de 2011 (ABEP, 2011).

Considerou-se hipertenso o participante que referiu o uso regular de medicação para o tratamento da hipertensão arterial (diuréticos, bloqueadores alfa ou beta adrenérgicos, inibidores da ECA, bloqueadores de receptores AT1, bloqueadores de cálcio e simpatolíticos de ação central). Foram considerados diabéticos os participantes sob uso de insulina ou antidiabéticos de uso oral (como metformina, glibenclamida, e outros).

4.4.2 Medidas Antropométricas

A estatura foi medida com estadiômetro de parede (Seca[®], modelo 2161814009) com precisão de 1 mm. O indivíduo estava em posição supina, descalço, com olhar fixo à frente. A estatura era verificada no período inspiratório do ciclo respiratório.

O peso corporal foi aferido com o sujeito ainda descalço, em jejum, após esvaziamento vesical, trajando um uniforme sobre roupas íntimas. Utilizou-se balança eletrônica (Toledo[®], modelo 2096PP), com capacidade de 200 kg, com precisão de 50g.

Mediu-se a circunferência da cintura (CC) com fita métrica inextensível no ponto médio entre o gradil costal e a espinha ilíaca ântero-posterior. Foram classificados

como elevadas as circunferências de cintura superiores a 94 cm em homens e 80 cm em mulheres (WHO, 2008).

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir do valor do peso corporal (em kg) dividido pela estatura elevada à segunda potência (m^2). Segundo o valor do IMC, os participantes foram classificados em baixo peso ($IMC < 18,5 \text{ kg}/m^2$), peso normal (18,5 a 24,9 kg/m^2), excesso de peso (25 a 29,9 kg/m^2), obeso classe 1 (30-34,9 kg/m^2), obeso classe 2 (35-39,9 kg/m^2) e obeso classe 3 ($\geq 40 \text{ kg}/m^2$) (WHO, 2000).

4.4.3 Pressão Arterial

A pressão arterial foi aferida, em jejum, sendo obtidas três medidas, com um intervalo de dois minutos entre as aferições. A primeira foi realizada após repouso de cinco minutos na posição sentada. Antes de iniciar o procedimento, o participante era instruído a esvaziar a bexiga.

Durante as aferições, o indivíduo foi mantido sentado, com as costas apoiadas no encosto da cadeira, as pernas descruzadas, com os pés apoiados no chão. O antebraço esquerdo era apoiado de forma confortável sobre uma braçadeira, permitindo ligeira flexão do membro, de forma que o cotovelo esquerdo se situasse no nível do coração. Solicitou-se ao participante que não falasse durante as aferições.

Como instrumento de aferição utilizou-se o esfigmomanômetro automático (OMRON[®], 705P) com manguito de adulto ou obeso, de acordo com a circunferência do braço e a tabela de correspondência do fabricante. O aparelho indica a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) bem como a frequência cardíaca (FC). A pressão arterial casual de cada participante foi determinada pela média aritmética das duas últimas aferições. A aferição da PA foi feita, de rotina, no braço esquerdo. O braço direito foi eventualmente usado na impossibilidade de uso do braço esquerdo (presença de hematoma, shunt arteriovenoso, mastectomia radical

unilateral, sinais inflamatórios, etc), sendo, todavia, registrada a mudança de protocolo na ficha do participante.

4.4.4 Coleta e Análise Bioquímica do Sangue

Em cada participante foi coletada amostra de 10mL de sangue venoso, obtida do participante em jejum, por venopunção periférica do antebraço direito ou esquerdo, sendo encaminhada ao laboratório de análises clínicas, para medida das concentrações de glicose, creatinina, sódio, potássio e cálcio. Para quantificar o potássio e o sódio presentes no soro, utilizou-se o método eletrodo seletivo; para glicose, creatinina e cálcio, o método enzimático-colorimétrico.

4.4.5 Coleta de Urina

Ao serem instruídos a respeito da coleta de urina, após atendimento no CI-ELSA-UFES, os participantes receberam um copo plástico de 500 ml e duas garrafas plásticas com a capacidade de dois litros cada. A primeira, identificada com os dizeres “urina do dia: 7 às 19h”, com o ícone de um sol ilustrando e a segunda com os dizeres “urina da noite: das 19 às 7h da manhã seguinte”, com o ícone de uma lua como recurso gráfico. Receberam também um questionário com informações escritas a respeito do procedimento correto de coleta da urina a ser preenchido e devolvido no dia marcado para o retorno (ANEXO A).

Foram padronizadas as seguintes instruções de coleta:

- A urina de 24 horas deverá ser acondicionada em dois frascos separados, de acordo com o horário da micção: de 7 às 19h, a urina é armazenada no primeiro frasco (diurno); de 19 às 7 horas do dia seguinte, será depositada no segundo frasco (noturno).
- No início da coleta, pela manhã, o paciente desprezará a primeira micção (urina previamente armazenada na bexiga) e, a partir da segunda, procederá ao armazenamento de toda urina nos respectivos frascos até às 7h do dia seguinte. Às

19h, o participante deve fazer um esforço de micção no frasco do dia para esvaziar a bexiga e fechar o mesmo, iniciando o período de coleta noturna.

- A urina coletada deve ser conservada em refrigerador, tanto durante a coleta quanto após seu término.

Na manhã do término da coleta, os participantes se apresentaram junto com os dois frascos, e o questionário de instruções de coleta de urina de 24 horas no CI-ELSA-UFES. O questionário foi aplicado no centro de investigação aos que não o trouxeram, para validação do tempo de coleta. Foram aceitos os frascos de urina com período de coleta entre 11 e 13 horas, com diurese superior a 500 mL em 24 horas e sem relato de perdas importantes, como ocorrência de micção durante o banho. Aos participantes que apresentaram erros de coleta, foram reaplicadas instruções sobre o protocolo de coleta urinária, sendo marcado novo encontro para entrega dos frascos de urina; os cinco participantes que repetiram o erro nesta segunda oportunidade foram excluídos do estudo.

Após admissão, o material entregue era devidamente identificado e o volume urinário aferido com uma proveta graduada com capacidade de 1000 ml e precisão de 10 ml.

4.4.6 Análise Urinária

Os íons sódio, potássio e cálcio, bem como a creatinina foram quantificados através do método eletrodo seletivo para os dois primeiros; colorimétrico/automatizado para o terceiro e cinético/automatizado para a creatinina.

Calculou-se o clearance de creatinina utilizando a fórmula padrão

$$\text{“CICr} = (\text{Uc} \times \text{V})/\text{Pc”}$$

em que “CICr” é clearance de creatinina, “Uc” é creatinina urinária, “V” é o fluxo urinário do período correspondente e “Pc” é a creatinina plasmática. O clearance da creatina foi corrigido por 1,73 m² da superfície corporal (SC) calculado com base na fórmula de DuBois e Dubois (apud SILVA, 2010)

$$\text{“SC} = 1 + (\text{estatura cm} - 160 + \text{Peso kg}) / 100\text{”},$$

uma vez que os valores de referência da creatinina variam de acordo com a massa muscular do indivíduo, sendo distintos para crianças, mulheres e homens adultos (KIRSZTAJN, 2009).

Foram utilizadas para o cálculo da quantidade de creatinina e eletrólitos durante as 24 horas as concentrações encontradas na urina diurna e noturna com o uso da fórmula

$$\text{“X24h} = [(\text{X12h dia} \times \text{Vdia}) + (\text{X12h nte} \times \text{Vnte})] / \text{V24h”},$$

em que “X24h” é a concentração da creatinina ou do eletrólito em 24 horas; “X12h dia” é a concentração de creatinina ou eletrólito na urina diurna assim como “X12h noite” é o mesmo conceito aplicado à urina noturna; “Vdia” é o volume urinário diurno, “Vnte” é o volume urinário noturno e “V24h”, o volume total, ou seja, o volume diurno somado ao noturno.

4.4.7 Valores de referência de exames laboratoriais

Para interpretação dos exames laboratoriais foram adotados os seguintes valores de referência (BARROS, 2007, p.605):

- Creatinina sérica: homens 0,7-1,3 mg/dL; mulheres 0,6-1,1 mg/dL;
- Creatinina urinária: 15-20 mg/dL;
- Proteinúria: <150mg/24h;
- Sódio urinário: 20 - 100 mmol/24h;
- Potássio urinário: 26-123 mmol/24h;
- Cálcio urinário: homens <300mg/24h; mulheres <250mg/24h.

4.5 TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As variáveis contínuas - caracterização da amostra e diferenças entre a quantidade de creatinina e eletrólitos excretada - foram comparadas entre os períodos noturno e diurno, faixa etária e sexo por meio do teste de significância *t* de Student para amostras independentes. Para as variáveis categóricas em estudo – demográficas, prevalências – foram estabelecidas proporções a serem posteriormente comparadas pelo teste do qui-quadrado (χ^2). O nível de significância para todos os testes é de $\alpha \leq 5\%$.

A associação entre as variáveis contínuas – excreção de eletrólitos e creatinina e clearance de creatinina nos períodos noturno, diurno e de 24 horas – foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson. Para avaliação das correlações foi considerada uma correlação nula quando “ $0 < r < 0,25$ ” ou “ $-0,25 < r < 0$ ”; correlação fraca, quando “ $0,25 < r < 0,5$ ” ou “ $-0,5 < r < -0,25$ ”; correlação moderada, quando “ $0,5 < r < 0,75$ ” ou “ $-0,5 < r < -0,75$ ”; e correlação forte, quando “ $0,75 < r < 1$ ” ou “ $-1 < r < -0,75$ ” (VIEIRA, 2008). Para testar a normalidade das variáveis em questão, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis que não apresentaram distribuição normal passaram por normalização logarítmica.

Para avaliar a qualidade da medida, utilizou-se o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) e para verificar os limites de concordância entre os métodos (24 horas x 12 horas diurno/noturno) foi utilizada a metodologia de Bland-Altman (BLAND, ALTMAN, 1999; HIRAKATA, CARNEY, 2009).

Os dados foram tabulados no programa SPSS for Windows® versão 16.0 e são expressos com média \pm desvio padrão; porcentagem; ou razão (intervalo de confiança 95%).

4.6 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Este estudo está de acordo com a resolução nº 196/1996 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 1996). Aos participantes foi solicitada a leitura e assinaturas do TCLE (APÊNDICE A) prévias ao ingresso na pesquisa, sendo sua participação voluntária. Também foram instruídos a respeito dos procedimentos a serem realizados, bem como seus riscos e benefícios.

A abordagem aos participantes foi feita após a aprovação deste estudo no Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, que se deu no dia 29 de outubro de 2010, sob o registro nº 217/2010 (ANEXO B).

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Na tabela 1 são apresentadas as características sociodemográficas da amostra.

Tabela 1. Caracterização da amostra, segundo variáveis sociodemográficas

| | n | % |
|---------------------------------|----|------|
| Sexo | | |
| Masculino | 31 | 52,5 |
| Feminino | 28 | 47,5 |
| Faixa Etária | | |
| ≤ 50 anos | 24 | 40,7 |
| > 50 anos | 35 | 59,3 |
| Escolaridade | | |
| Superior Completo | 1 | 1,7 |
| Ensino Médio Completo | 17 | 28,8 |
| Ensino Fundamental Completo | 10 | 16,9 |
| Menos de 9 anos de escolaridade | 31 | 52,5 |
| Cor da pele | | |
| Branca | 16 | 27,1 |
| Preta | 15 | 25,4 |
| Parda | 26 | 44,1 |
| Outras | 2 | 3,4 |
| Classe Socioeconômica | | |
| B | 9 | 15,5 |
| C | 30 | 51,7 |
| D | 15 | 25,9 |
| E | 4 | 6,9 |

Observa-se que a amostra é distribuída equilibradamente em relação ao sexo e faixa etária, sendo as idades compreendidas entre 19 e 88 anos, com média de 54,6 anos (± 15). Além disso, possui integrantes em sua maioria pardos, de baixa escolaridade e da classe socioeconômica C.

A média de idade referida sobre o primeiro diagnóstico de doença renal foi de 45,1 anos ($\pm 19,3$), sendo que 33% dos participantes foram diagnosticados antes dos 40 anos. O tempo médio de diagnóstico foi de 9,3 anos ($\pm 10,4$), sendo que 50% dos indivíduos têm menos de 5 anos de acompanhamento. Além disso, 28,8% dos indivíduos referiram possuir familiares – pais, irmãos e filhos – portadores de doença renal.

Quanto ao estadiamento da doença renal crônica, verificou-se que os indivíduos se distribuíram por cinco das seis categorias de classificação, segundo o *clearance* de creatinina de 24 horas (Tabela 2) (K-DOQI, 2002). As categorias que mais agregaram indivíduos foram os estágios 2 e 3, sendo que um indivíduo foi classificado no estágio 5. Não houve diferença significativa entre os sexos. Também não foi encontrada diferença significativa de idade entre os diferentes grupos.

Tabela 2. Estadiamento da DRC, segundo sexo*.

| Estadiamento da DRC | Masculino | | Feminino | | Total | |
|---------------------|-----------|------|----------|------|-------|------|
| | n | % | n | % | n | % |
| | 31 | 52,5 | 28 | 47,5 | 59 | 100 |
| 5 | 1 | 3,2 | - | - | 1 | 1,7 |
| 4 | 5 | 16,1 | 5 | 17,9 | 10 | 16,9 |
| 3 | 13 | 41,9 | 6 | 21,4 | 19 | 32,2 |
| 2 | 7 | 22,6 | 10 | 35,7 | 17 | 28,8 |
| 1 | 5 | 16,1 | 7 | 25 | 12 | 20,3 |

*Classificação segundo o *clearance* de creatinina de 24h corrigido por 1,73m² da superfície corporal.

A Tabela 3 apresenta as características antropométricas e hemodinâmicas dos participantes. Destacam-se a circunferência da cintura e o IMC, que apresentaram médias elevadas, segundo a classificação vigente (WHO, 2000; 2008).

Tabela 3. Caracterização da amostra, segundo variáveis antropométricas e hemodinâmicas.

| | Masculino | Feminino | Total | p |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| N | 31 | 28 | 59 | 59 |
| Peso corporal (Kg) | 74,1 ± 16,2 | 67,9 ± 14,3 | 71,1 ± 15,5 | 0,127 |
| Estatura (cm) | 168,6 ± 7,3 | 155,7 ± 7,6 | 162,5 ± 9,8 | < 0,001 |
| Circunferência da cintura (cm) | 93,8 ± 14 | 92,8 ± 14,2 | 93,3 ± 14,0 | 0,779 |
| IMC (kg/m ²) | 26,0 ± 5,1 | 27,9 ± 4,9 | 26,9 ± 5,1 | 0,151 |
| Superfície Corporal (m ²) | 1,82 ± 0,20 | 1,65 ± 0,20 | 1,74 ± 0,22 | 0,001 |
| PAS média (mmHg) | 134 ± 19,1 | 134 ± 35,2 | 134 ± 27,7 | 0,937 |
| PAD média (mmHg) | 79 ± 13,7 | 80 ± 18,6 | 79 ± 16,1 | 0,830 |
| FC média (bpm) | 68 ± 13,4 | 72 ± 13,5 | 70 ± 13,5 | 0,267 |

Dados apresentados em média ± desvio padrão; IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca.

Pode ser observado na mesma tabela que não houve diferença significativa entre homens e mulheres em relação ao peso, circunferência da cintura e IMC. Já as variáveis estatura e superfície corporal foram maiores no sexo masculino ($p < 0,05$).

Os valores médios das pressões sistólica e diastólica e a frequência cardíaca apresentaram valores dentro dos limites de normalidade (SBC, SBH, SBN, 2010). No entanto, 32,2% e 23,7%, respectivamente, dos participantes apresentavam PAS e PAD elevadas.

Em relação às comorbidades, a hipertensão arterial se destaca, com prevalência de 86,4% (87,4% em homens e 85,7% nas mulheres), como esperado para a presente população. O diabetes apresentou prevalência de 27,1% no grupo estudado, atingindo 35,5% dos homens e 17,9% das mulheres, não havendo diferença significativa entre os sexos. A prevalência de obesidade na amostra foi de 23,7% e a de excesso de peso (obesidade e sobrepeso), de 66,1%.

5.2 EXCREÇÃO URINÁRIA DE CREATININA E ELETRÓLITOS

A Tabela 4 apresenta a descrição das características da urina diurna, noturna e de 24 horas dos participantes, segundo sexo.

Tabela 4. Características da urina diurna, noturna e de 24 horas da amostra.

| | Masculino (n=31) | | | Feminino (n=28) | | |
|-----------------------------|------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| | Dia | Noite | 24 Horas | Dia | Noite | 24 Horas |
| Volume (mL) | 1270,7±443,9 | 1267,7±497,8 | 2538,4± 711,8 | 1119,6±506,4 | 1139,3± 492,8 | 2258,9±809,5 |
| Fluxo urinário (mL/min) | 1,69 ± 0,60 | 1,74 ± 0,69 | 1,72 ± 0,48 | 1,50 ± 0,71 | 1,71 ± 0,73 | 1,54 ± 0,54 |
| Proteinúria (mg/dL) | 68,1 ± 102,6 | 170,8 ± 550,6 | 112,9 ± 263,7 | 83,6 ± 175,6 | 52,4 ± 77,0 | 62,1 ± 104,7 |
| [Creatinina] (mg/dL) | 77,7 ± 46,4 | 64,8 ± 29,0 | 87,2 ± 28,5 | 62,8 ± 27,0* | 51,8 ± 23,8 | 55,4 ± 22,5 |
| [Na ⁺] (mmol/L) | 85,5 ± 30,3 | 88,4 ± 30,5 | 89,80 ± 22,30 | 73,3 ± 26,2 | 72,3 ± 29,8 | 73,2 ± 25,2 |
| [K ⁺] (mmol/L) | 22,5 ± 10,4 | 20,3 ± 19,6 | 20,5 ± 10,9 | 25,9 ± 10,0* | 16,2 ± 6,8 | 20,6 ± 8,0 |
| [Ca ²⁺] (mg/dL) | 1,9 ± 1,6 | 2,0 ± 2,5 | 1,70 ± 1,54 | 4,9 ± 8,3 | 2,8 ± 2,6 | 3,3 ± 5,9 |

Dados apresentados em média ± desvio padrão; *p<0,05 (diferença intra-sexo); [Creatinina]: concentração urinária de creatinina; [Na⁺]: concentração urinária de sódio; [K⁺]: concentração urinária de potássio; [Ca²⁺]: concentração urinária de cálcio.

A média do volume de 24 horas foi de 2,5 ± 0,7L. Apesar de a coleta ter sido fracionada em dois períodos de 12 horas, não houve diferença estatística entre os volumes diurno e noturno (1,2 ± 0,4L; 1,2 ± 0,5L; p=0,065), mesmo entre os sexos e os níveis de escolaridade.

O tempo médio de coleta foi de 749,4 ± 55 minutos diurnos e 713,2 ± 42,7 minutos noturnos; os fluxos diurno e noturno não apresentaram diferença estatística entre si (1,6 ± 0,7 mL/min; 1,7 ± 0,7 mL/min; p= 0,285), tampouco houve diferença entre homens e mulheres em relação a esta variável (p=0,247).

A proteinúria apresentou grande dispersão na amostra. A média global foi de 88,8±204,3 mg/dL, não sendo encontrada diferença entre homens e mulheres e entre as amostras diurnas e noturnas (p=0,341), sendo que 49,2% dos indivíduos apresentaram proteinúria de 24 horas superior ao valor de referência. Em relação à creatinina urinária, que teve média de 61,2 ± 24 mg/dL, sua concentração foi maior durante o dia (p=0,026) na amostra e no grupo feminino (p=0,049).

A média da concentração de sódio foi de $80,5 \pm 28,5$ mmol/L, não havendo diferenças entre as concentrações diurnas e noturnas na amostra ($79,7 \pm 28,8$ mEq/l; $80,7 \pm 31$ mEq/l; $p=0,749$). Quanto ao potássio (K^+) urinário, sua concentração média foi de $20,5 \pm 9,5$ mmol/l. A concentração diurna foi maior do que a noturna na amostra como um todo ($24,1 \pm 10,3$ mmol/l; $18,4 \pm 15$ mmol/l; $p<0,001$) e no grupo feminino ($25,9 \pm 10,0$ mmol/l; $16,2 \pm 6,8$ mmol/l; $p<0,001$); não foi encontrada diferença entre os sexos ($p=0,293$).

A concentração média de cálcio (Ca^{2+}) na urina de 24 horas foi de $2,9 \pm 4,2$ mg/dL, não havendo diferença entre as amostras diurnas e noturnas ($3,3 \pm 6$ mg/dL; $2,4 \pm 2,6$ mg/dL; $p=0,257$) nem intra-sexos (homens: $2,0 \pm 1,9$ mg/dl; $p=0,634$; mulheres: $3,9 \pm 5,7$ mg/dl; $p=0,248$) na concentração global.

Na tabela 5, são apresentados os valores de creatinina sérica, seu clearance e a excreção urinária de creatinina e de eletrólitos. Como esperado para esta população, a creatinina sérica se apresentou aumentada em ambos os sexos, com maior evidência no sexo masculino ($p<0,05$). A excreção urinária de creatinina à noite e nas 24 horas também foi maior nos homens ($p<0,05$). O clearance de creatinina médio foi inferior a 90 ml/min/ $1,73m^2$ nos três períodos avaliados, em ambos os sexos.

A creatinina sérica apresentou correlação negativa e moderada com o clearance diurno, noturno e de 24 horas ($r=-0,62$; $r=-0,60$; $r=-0,64$; $p<0,001$).

Em relação aos eletrólitos, o sódio foi o único marcador urinário cujas excreções não apresentaram distinções entre os períodos diurno e noturno ($p=0,733$). Além disso, nota-se elevada excreção deste eletrólito em ambos os sexos, sendo superior nos homens nas amostras noturnas, diurnas e de 24 horas ($p<0,05$). As médias do potássio e do cálcio não apresentaram diferenças entre os sexos.

Tabela 5. Creatinina sérica e excreção de creatinina e eletrólitos da amostra.

| | Masculino (n = 31) | Feminino (n = 28) | Total (n = 59) |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| Creatinina sérica (mg/dL) | 2,2 ± 1,5* | 1,6 ± 1 | 1,9 ± 1,3 |
| Creatinina urinária (mg) | | | |
| DIU | 582,1 ± 338,5* | 472,9 ± 219 | 530,3 ± 290,9 |
| NOT | 735,1 ± 300* | 509 ± 181,8 | 627,8 ± 273,6 |
| 24h | 1597,8 ± 15,1* | 1132,3 ± 314,7 | 1376,9 ± 488,2 |
| CICr (ml/min/1,73m ²) | | | |
| DIU | 67,3 ± 46,5 | 72,3 ± 40,3 | 69,6 ± 43,4 |
| NOT | 55,3 ± 35,1 | 65,3 ± 40,1 | 60 ± 37,6 |
| 24h | 61,5 ± 39,4 | 68 ± 36,9 | 64,6 ± 38 |
| Na ⁺ (mmol) | | | |
| DIU | 103,5 ± 43,8* | 79,4 ± 47,4 | 92,1 ± 46,7 |
| NOT | 108,5 ± 53,5* | 79,8 ± 46,4 | 94,9 ± 51,9 |
| 24h | 212 ± 69,5* | 159,3 ± 73,8 | 186,9 ± 75,8 |
| K ⁺ (mmol) | | | |
| DIU | 26,2 ± 10,7 | 27,2 ± 13,8 | 26,7 ± 12,2 |
| NOT | 25 ± 25,9 | 16,7 ± 6,5 | 21 ± 19,6 |
| 24h | 51,2 ± 30,2 | 43,9 ± 16,9 | 47,7 ± 24,9 |
| Ca ²⁺ (mg) | | | |
| DIU | 24,8 ± 30 | 63,4 ± 156,2 | 43,1 ± 110,5 |
| NOT | 26,4 ± 41,2 | 27,2 ± 23,2 | 26,8 ± 33,6 |
| 24h | 51,3 ± 56 | 132,2 ± 287,8 | 70 ± 120,8 |

Valores apresentados em média ± desvio padrão; CICr: clearance de creatinina; Na⁺: sódio urinário excretado; K⁺: potássio urinário excretado; Ca²⁺: cálcio urinário excretado; DIA: amostra urinária diurna; NOT: amostra urinária noturna; 24h: amostra urinária de 24 horas; *p<0,05.

5.2.1 Análise inferencial da excreção urinária de creatinina e eletrólitos

Não apresentaram distribuição normal a excreção noturna de potássio (p=0,002), a excreção diurna de creatinina (p=0,01), bem como as excreções diurna (p<0,001), noturna (p=0,009) e de 24 horas (p<0,001) de cálcio. Essas foram normalizadas por conversão logarítmica para cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson, bem como as variáveis com as quais foram associadas.

Em relação aos eletrólitos, todos apresentaram moderados ou altos coeficientes de correlação. O sódio excretado em 24 horas correlacionou-se fortemente tanto com o de 12 horas diurno quanto com o de 12 horas noturno ($r_{\text{DIU}}=0,74$, $\text{ICC}_{\text{DIU}}=0,94$; $r_{\text{NOT}}=0,80$, $\text{ICC}_{\text{NOT}}=0,95$; $p < 0,001$), esse último tem sua reta de regressão linear apresentada na figura 1 ($p < 0,05$). A relação entre a quantidade de sódio excretada na urina diurna e na de 24 horas foi de 0,50 ($\text{IC}_{95\%}$ 0,49 - 0,51) e entre a urina noturna e a de 24 horas foi de 0,49 ($\text{IC}_{95\%}$ 0,48 - 0,58). Não foi possível a aplicação do método de Bland-Altman entre o sódio noturno e o de 24 horas, pois a diferença e as médias entre as excreções em ambos os períodos foram significativas ($r=-0,53$; $p < 0,001$) mesmo após conversão logarítmica, o que invalida sua aplicação (BLAND, ALTMAN, 1999; HIRAKATA, CARNEY, 2009).

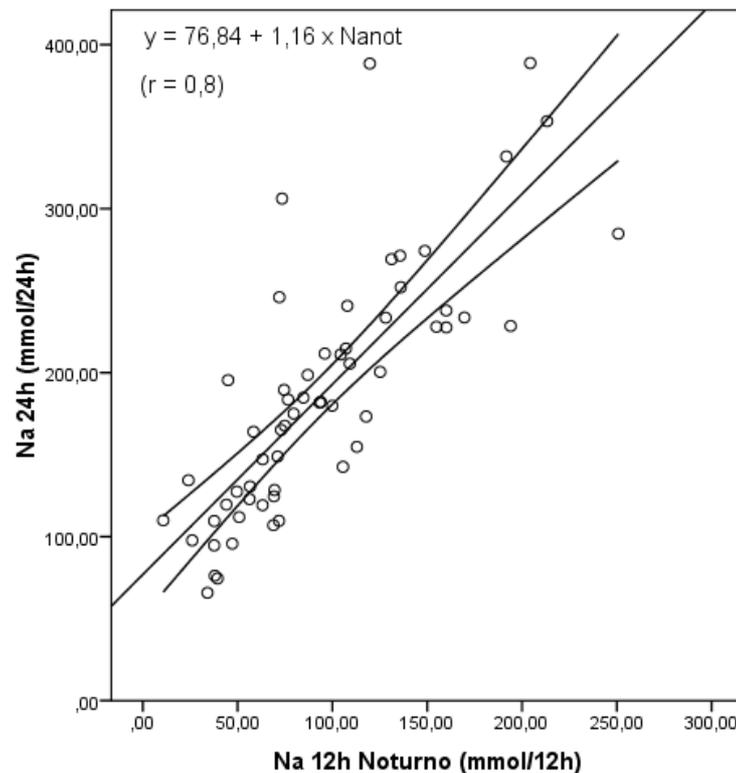


Figura 1. Correlação entre o sódio urinário excretado em 12 horas noturno e o sódio excretado em 24 horas.

O potássio excretado em 24 horas apresentou correlação moderada com o de 12 horas diurno ($r=0,63$; $\text{ICC}=0,67$ $p=0,001$) e forte com o de 12 horas noturno ($r=0,80$; $\text{ICC}=0,81$; $p < 0,001$). A Figura 2 mostra os valores de potássio urinário excretado em 24 horas, como variável dependente, e sua forte associação com o potássio excretado no período noturno, ambas as variáveis sob conversão logarítmica. A

relação entre as quantidades de potássio excretadas no período diurno e noturno e a excretada em 24 horas foi de, respectivamente, 0,42 (IC_{95%} 0,41 - 0,43) e 0,53 (IC_{95%} 0,51 - 0,54).

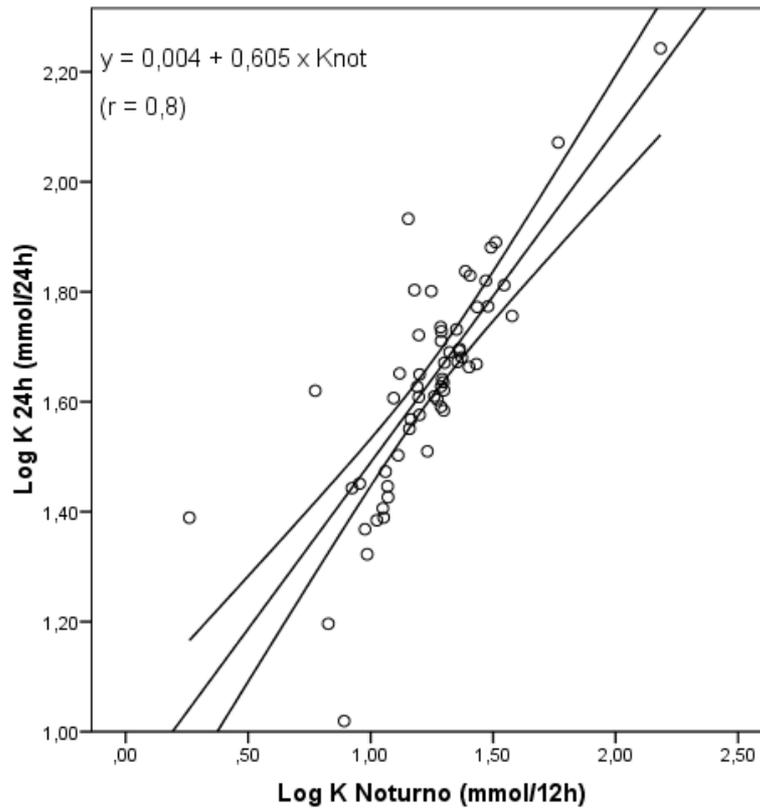


Figura 2. Correlação entre o potássio urinário excretado em 12 horas (noturno) e o potássio excretado em 24 horas.

A figura 3 é referente ao método de concordância de Bland-Altman aplicado ao potássio excretado em 12 horas no período noturno e em 24 horas. Observa-se que 96% das observações encontram-se no intervalo de $\pm 1,96$ do desvio padrão, indicando concordância entre as medidas.

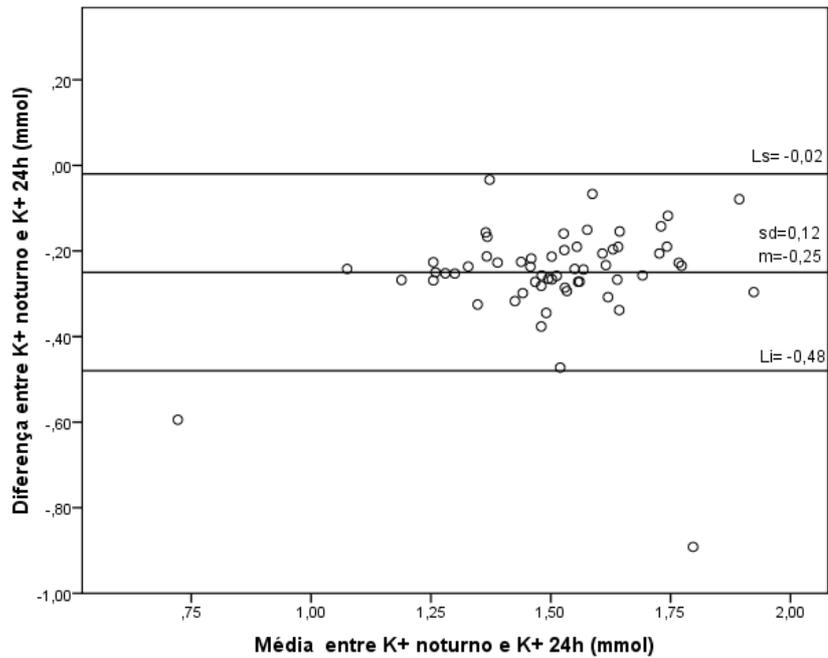


Figura 3. Gráfico de Bland-Altman: Concordância entre o potássio urinário excretado em 12 horas (noturno) e o potássio excretado em 24 horas.

O cálcio excretado em 24 horas apresentou correlação forte tanto com o de 12 horas diurno quanto com o 12 horas noturno ($r_{DIU}=0,88$, $ICC_{DIU}= 0,95$; $r_{NOT}=0,86$, $ICC_{NOT}=0,81$; $p<0,001$), conforme apresentada na figura 4; a relação entre sua excreção diurna com a de 24 horas foi de 0,53 ($IC_{95\%}$ 0,51 - 0,54), e entre sua excreção noturna e a de 24 horas foi de 0,45 ($IC_{95\%}$ 0,44 - 0,45).

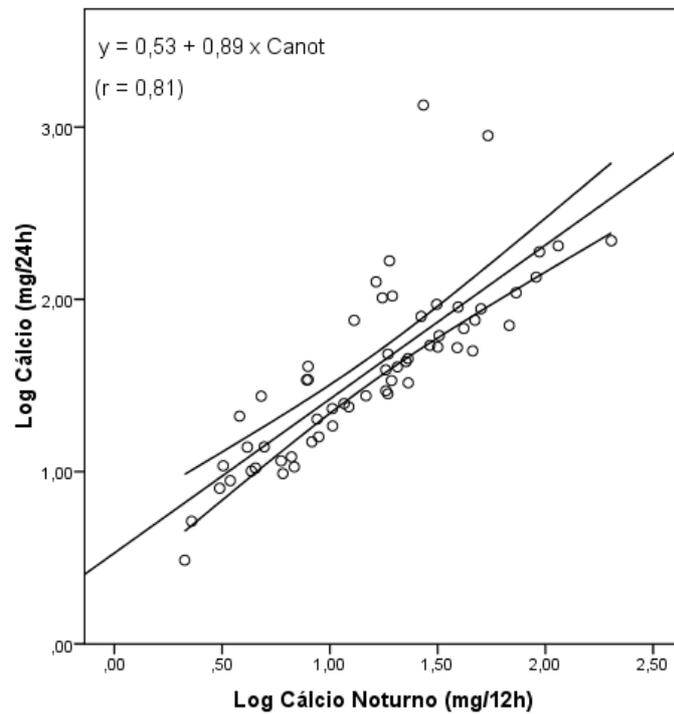


Figura 4. Correlação entre o cálcio urinário excretado em 12 horas (noturno) e o cálcio excretado em 24 horas.

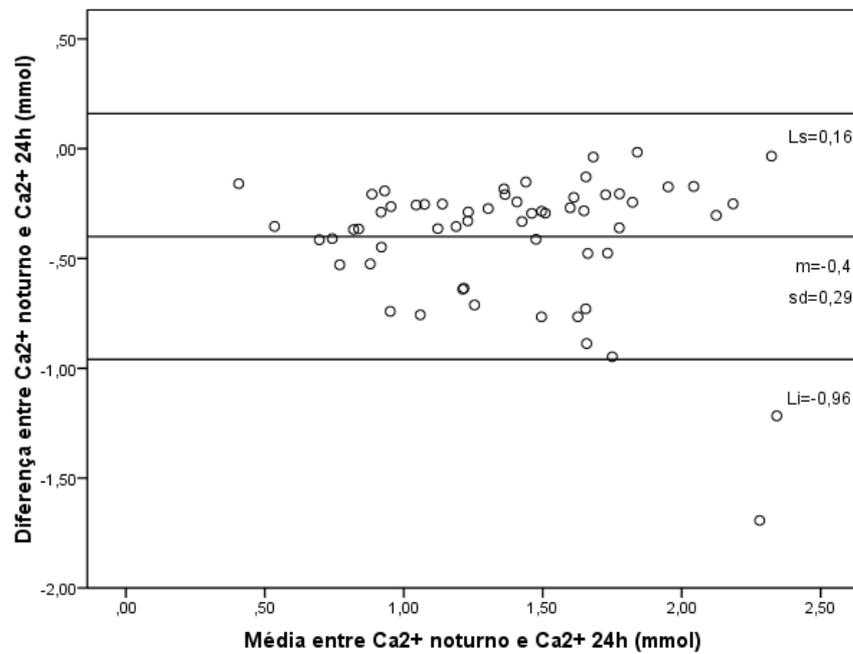


Figura 5. Gráfico de Bland-Altman: Concordância entre o cálcio urinário excretado em 12 horas (noturno) e o cálcio excretado em 24 horas.

O método de Bland-Altman aplicado ao cálcio excretado no período noturno e 24 horas revelou concordância entre ambas as medidas, com 96% das observações situadas no intervalo $\pm 1,96$ do desvio padrão (Figura 5).

A creatinina urinária excretada em 24 horas apresentou correlação forte tanto com a excretada em 12 horas no período diurno como a do noturno ($r_{\text{DIU}}=0,89$, $\text{ICC}_{\text{DIU}}=0,86$; $r_{\text{NOT}}=0,89$, $\text{ICC}_{\text{NOT}}=0,86$; $p<0,001$) (Figura 6). A razão da excreção de creatinina urinária de 12 horas diurna pela de 24 horas foi de 0,54 (0,53 - 0,54). Já a razão da creatinina noturna pela de 24 horas foi de 0,45 (0,44 - 0,45).

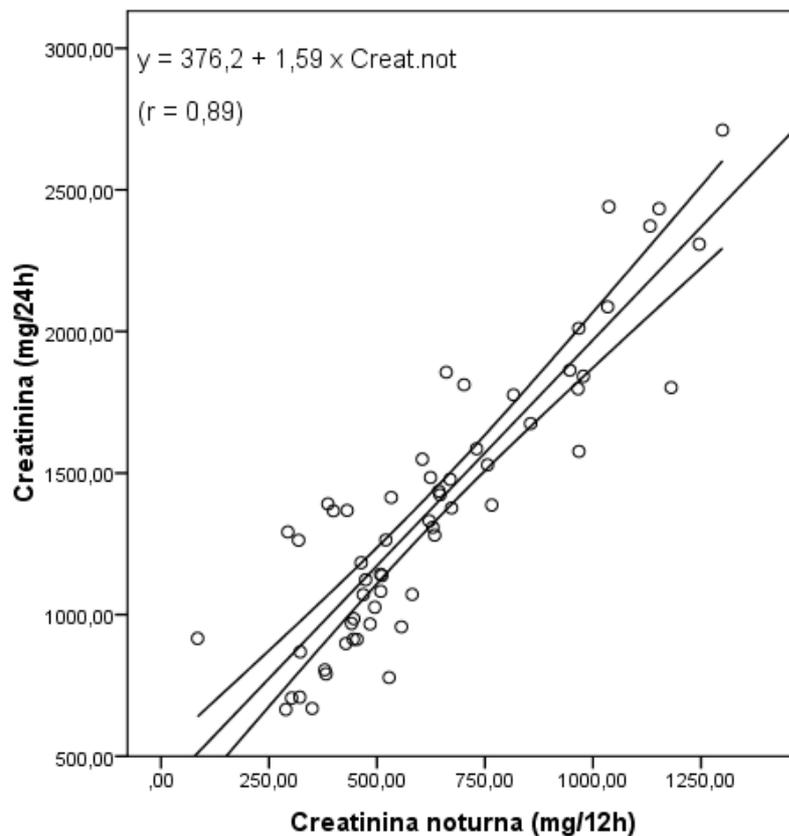


Figura 6. Correlação entre a creatinina urinária excretada em 12 horas (noturna) e a creatinina excretada em 24 horas.

A Figura 7 apresenta a regressão linear entre o clearance de creatinina de 12 horas diurno e o de 24 horas, que apresentaram forte correlação nesta amostra ($r=0,95$; $\text{ICC}=0,97$; $p= 0,001$). O método de Bland-Altman não foi aplicado em virtude da correlação apresentada entre a média e a diferença das medidas ($r=0,40$; $p=0,002$).

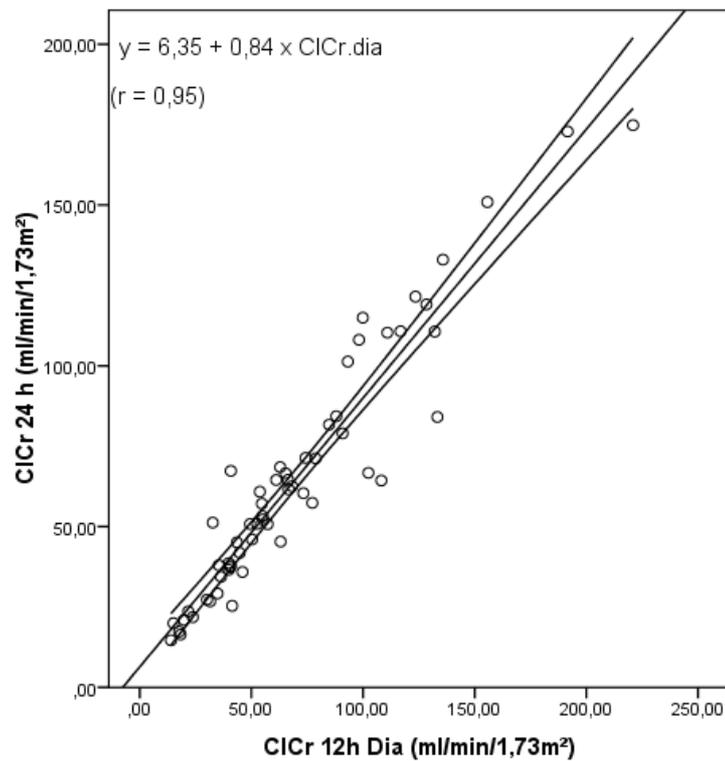


Figura 7. Correlação entre o clearance de creatinina de 12 horas (diurno) e o clearance de creatinina de 24 horas.

O clearance de 12 horas noturno também apresentou forte correlação com o clearance de creatinina de 24 horas ($r=0,92$; $\text{ICC}=0,96$ $p<0,001$), como mostra a reta de regressão linear na figura 8. O método de Bland-Altman apresentou 91,5% das observações no intervalo de $\pm 1,96$ do desvio padrão e evidenciou a concordância entre os métodos, uma vez que a correlação entre a média e a diferença destes foi nula ($r=-0,03$; $p=0,80$) e, apesar de o viés ter sido significativo ($d=-4,5$; $p<0,05$), a distribuição homogênea dos pontos indica a natureza possivelmente sistemática deste. Desta forma, o *clearance* de creatinina noturno poderia ser empregado, adicionando-se o viés como termo de correção para seu uso, enquanto estimativa da TFG, utilizando-se da fórmula: $\text{CICr (ml/min/1,73m}^2\text{)} = \text{CICr}_{12\text{hNOT}} - 4,54$.

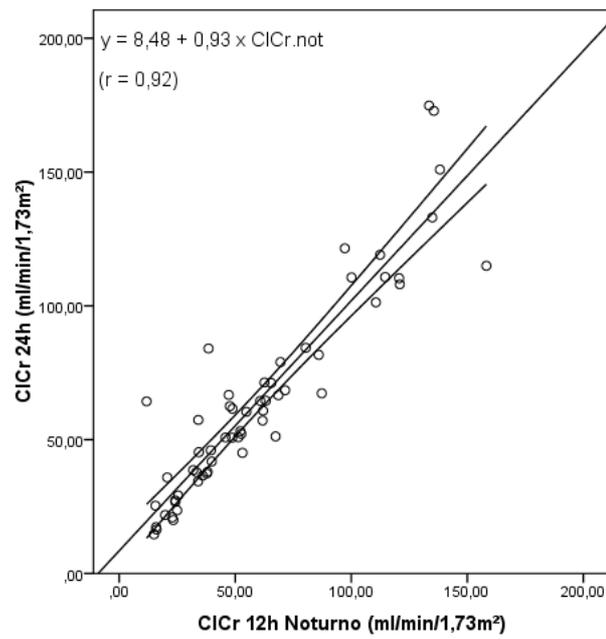


Figura 8. Correlação entre o clearance de creatinina de 12 horas (noturno) e o clearance de creatinina de 24 horas.

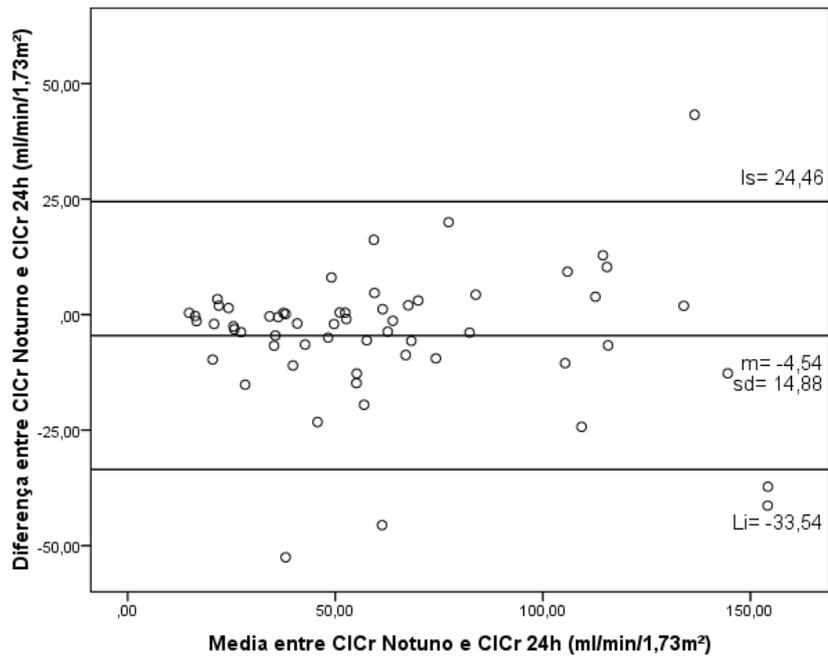


Figura 9. Gráfico de Bland-Altman: Concordância entre o clearance de creatinina de 12 horas noturno e o de 24 horas.

Quando foi considerado o estadiamento da DRC, as correlações entre o clearance de creatinina noturno e diurno com o de 24 horas se mantiveram fortes tanto no grupo de maior comprometimento renal (estágios 3, 4 e 5; $r=0,89$ dia; $r=0,88$ noite; $p<0,001$) quanto no de menor comprometimento (estágios 1 e 2; $r=0,9$ dia; $r=0,84$ noite; $p<0,001$). As excreções de creatinina diurna e noturna apresentaram correlações fortes com a de 24 horas também em ambos os grupos (estágios 1 e 2; $r=0,81$ dia; $r=0,81$ noite. Estágios 3, 4 e 5; $r=0,90$ dia; $r=0,91$ noite; $p<0,001$).

Em relação aos eletrólitos, o sódio apresentou boa correlação em ambos os grupos, sendo a correlação da excreção diurna com a de 24 horas menor no grupo de menor agravamento (estágios 1 e 2: $r=0,64$ dia; $r=0,80$ noite; $p<0,001$; estágios 3, 4 e 5: $r=0,82$ dia; $r=0,80$ noite; $p<0,001$). A excreção diurna de potássio apresentou correlação forte com a de 24 horas no grupo de menor agravamento e moderada no outro grupo; já sua excreção noturna teve correlação moderada com a de 24 horas no grupo de menor agravamento e correlação forte no outro (estágios 1 e 2: $r=0,88$ dia; $r=0,72$ noite; $p<0,001$; estágios 3, 4 e 5: $r=0,60$ dia, $p=0,001$; $r=0,90$ noite; $p<0,001$). Quanto ao cálcio excretado nos períodos noturno e diurno, houve forte correlação com o de 24 horas em ambos os grupos (estágios 1 e 2: $r=0,81$ dia; $r=0,88$ noite; $p<0,001$; estágios 3, 4 e 5: $r=0,94$ dia; $r=0,85$ noite; $p<0,001$).

6 DISCUSSÃO

A população estudada nesta pesquisa foi composta por indivíduos com comprometimento renal em acompanhamento ambulatorial que eram adequados aos critérios de elegibilidade requeridos e que aceitaram participar deste estudo. Esses compuseram uma amostra não-probabilística que, apesar de não representar estatisticamente a população de doentes renais, apresenta características semelhantes às de outros estudos realizados neste tipo de grupo (DE NICOLA et al., 2006; SANCHES, et al., 2008; WEINER, et al., 2009; KORGAONKAR, et al., 2010; LANDRAY, 2010; HSIEH et al., 2011).

Inicialmente, pensava-se que pelo fenômeno da redistribuição noturna (durante o decúbito) de líquidos acumulados nos membros inferiores durante o dia em posição supina, haveria diferença entre as excreções diurna e noturna, em relação ao período de 24 horas (SKLAR, HUDSON, 1993), o que não se confirmou no presente trabalho. Ao contrário, este estudo mostrou associações significativas entre os marcadores urinários de 12 horas (com maior evidência, no período noturno), com o período de coleta de 24 horas, largamente utilizado na prática clínica mundial (NKF, 2002; BASTOS et al., 2004; KIRSTAJN, 2009).

A amostra foi composta por 59 indivíduos distribuídos equilibradamente em relação ao sexo e faixa etária, com idade média 54,6(\pm 15) anos. Em relação à cor da pele, a maior parte era de cor parda, de baixa escolaridade e classe socioeconômica intermediária (Classe C). Houve representantes de cinco dos seis estágios da DRC (K-DOQI, 2002), sendo os indivíduos divididos posteriormente em dois grupos: menor agravamento renal (estágios 1-2, n=29) e maior agravamento renal (estágios 3-5, n=30).

Foram evidenciadas médias elevadas de circunferência da cintura e IMC na população estudada, conforme encontrado também em outros estudos com indivíduos com algum comprometimento renal (DE NICOLA et al., 2006; WEINER, et al., 2009; KORGAONKAR, et al., 2010; LANDRAY, 2010). Neste sentido, intervenções que visem o controle e a redução de peso, quando em excesso, são de

grande importância, uma vez que a obesidade se apresenta como fator de risco tanto para o desenvolvimento da DRC como para seu agravamento; além disso, estudos apontam que a redução de peso pode contribuir tanto para melhora da TFG quanto para redução dos níveis de proteinúria (NAVARRO-DÍAZ, et al., 2006; NAVANEETHAN et al., 2009).

Em 2009, cerca de 35% dos novos pacientes admitidos em centros de diálise tinham o diabetes por doença de base (SESSO, 2010), o que Szuster et al. (2012), em estudo com 31.298 doentes renais, identificou como um fator de risco para menor sobrevivência desses. Nesta amostra, a frequência de diabetes era alta, próximo de 30%, e ainda maior no grupo masculino (35,5%) quando comparado ao grupo de mulheres (17,9%). Esse achado reforça a importância do tratamento conservador adequado nesta população para prevenir – ou postergar – desfechos comuns da DRC: terapia renal substitutiva e óbito.

A hipertensão arterial mostrou-se um marcante fator de risco, com prevalência de 86,4%, semelhante à encontrada na coorte de Hisieh et al. (2011), composta por 548 doentes renais não-dialíticos. Considerando que a DRC é um importante fator de risco para doenças CV (STENVINKEL et al., 2002; SARNAK et al., 2003), sendo o risco de morte por eventos CV maior do que o de progressão da DRC em seus portadores (MUNTNER, 2002; KEITH et al., 2004), a associação da DRC com outros fatores de risco como a obesidade, a hipertensão e o diabetes, pode acelerar o processo de dano vascular e a ocorrência de eventos cardiovasculares (RUGGENENTI, SCHIEPPATI, REMUZZI, 2001; OTERO et al., 2010).

Neste estudo, os indivíduos foram individualmente instruídos sobre a coleta correta de urina, de forma verbal e escrita, com utilização de recursos gráficos. Apesar do fracionamento da coleta em dois períodos de 12 horas, não houve diferença estatística entre os volumes e fluxos diurno e noturno, mesmo entre os sexos e os níveis de escolaridade, o que confere confiabilidade relativa em relação ao método empregado e consequentemente aos marcadores da função renal e ingestão apresentados.

Importante parcela do grupo estudado apresentou proteinúria elevada. A proteinúria é ao mesmo tempo um marcador e um mecanismo para a progressão da doença

renal; sua redução pode retardar o processo de redução da TFG, enquanto que sua manutenção e aumento estão associados à aceleração desse processo (WILMER et al. 2003). Estudo de coorte com 920.985 indivíduos de Alberta, Canadá, revelou maior risco de morte, infarto do miocárdio e progressão da DRC naqueles com proteinúria elevada, ainda que em estágios mais brandos da DRC, do que em indivíduos de estágios pouco mais avançados e proteinúria controlada; com base nestes achados, os autores sugerem que a proteinúria seja considerada – juntamente com a TFG – na avaliação do estadiamento da DRC (HEMMELGARN, et al. 2010), proposta posteriormente publicada por Tonelli et al. (2011).

Estudos associam consumo elevado de sódio e baixo consumo de potássio ao aumento do risco cardiovascular (ELLIOT et al., 1996; SASSAKI, 1998), o que evidencia a importância da avaliação desse consumo em populações de risco, como a deste estudo. Consideradas as limitações inerentes aos questionários alimentares, a coleta cronometrada de urina se torna um importante instrumento na avaliação do consumo dos referidos eletrólitos (SCATTER et al., 1980; MOLINA et al., 2003).

Uma vez que a excreção de sódio parece não se alterar nos diferentes estágios da DRC (DE NICOLA, et al., 2006), este marcador constitui uma importante ferramenta na avaliação do consumo de sódio e da adesão à terapia nutricional em seus portadores. Neste estudo, notou-se elevada excreção de sódio, correspondendo a um consumo médio de 4,3g do eletrólito: o equivalente a 10,9g de sal de adição em 24 horas. Considerando que o consumo diário máximo de sal para o adulto é de 4 g (APPEL, 2011), fica evidenciada a não-adesão à dieta hipossódica comumente recomendada a esta população (JONES-BURTON et al., 2006; PIMENTA et al., 2009). Esse constitui um dado preocupante, que revela a importância do acesso ao acompanhamento nutricional por estes indivíduos, bem como a pertinência da coleta cronometrada de urina neste processo.

A hipercalemia tem sido associada à alta mortalidade entre doentes renais dialíticos (NOORI, et al. 2010; HSIEH et al., 2011); seu consumo foi associado negativamente com a sobrevivência de nefropatas dialíticos, sendo esta até duas vezes menor naqueles que consomem quantidades maiores de potássio (NOORI, et al. 2010). Em contrapartida, níveis séricos reduzidos de potássio também foram apontados como

preditores de óbito nestes indivíduos (KORGAONKAR, et al., 2010); conseqüentemente, é importante que, no acompanhamento dos portadores de DRC, sejam monitorados o potássio sérico e a sua excreção urinária, esta última a fim de avaliar a adesão à dieta de controle de potássio, adequada às necessidades individuais. Neste sentido, a excreção noturna do eletrólito também pode ser útil na avaliação nutricional do nefropata, uma vez que apresentou forte correlação com a excreção de 24 horas ($r=0,80$; $p<0,001$).

Houve forte correlação entre o cálcio excretado em 24 horas e o excretado em 12 horas em ambos os períodos. No entanto, a avaliação do consumo de cálcio por sua excreção renal fica limitada pelo fato de que a maior parte do cálcio ingerido é eliminado pelas fezes; apenas 10 a 25% do cálcio ingerido é eliminado na diurese (SILVA, 2009; PEACOCK, 2010). No entanto, o monitoramento da calciúria faz-se importante no acompanhamento de litíases do aparelho genitourinário (CIRRILO, 2003), para o qual a coleta de 12 horas noturna, pelas correlações apresentadas, também pode ser empregada.

Nesta amostra, a creatinina sérica se apresentou aumentada em ambos os sexos, sendo maior no sexo masculino; as excreções urinárias noturna e diurna de creatina se correlacionaram positivamente com a de 24 horas, sendo utilizadas no cálculo do seu *clearance*, que também apresentou fortes correlações entre ambos os períodos com o de 24 horas. No entanto, quando avaliado pelo método de Bland-Altman, apenas o *clearance* de creatinina noturno apresentou concordância com o *clearance* do período de 24 horas.

Em estudo anterior, Silva et al. (2009) demonstrou a reprodutibilidade entre os métodos de coleta cronometrada de urina nos períodos de 12 horas noturno e de 24 horas para a avaliação do *clearance* de creatinina da excreção de sódio e potássio em população isenta de disfunções renais conhecidas. Neste estudo foi possível identificar semelhante reprodutibilidade em relação à avaliação do potássio, do cálcio e do *clearance* de creatinina no período noturno. Apesar das fortes e significativas correlações apresentadas entre o sódio excretado no período noturno e o de 24 horas, a viabilidade de sua aplicação em portadores de DRC ainda precisa ser melhor investigada.

Outras pesquisas dentro desta mesma ótica são bem-vindas – que se utilizem de uma amostragem probabilística com maior número de participantes, podendo estabelecer comparações entre os diferentes estadiamentos de DRC, e métodos padrão ouro de avaliação da TFG (como o *clearance* de iohexol ou iotamalato) – a fim de consolidar os resultados apresentados e superar as limitações encontradas neste estudo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi encontrado alto grau de correlação entre as medidas do *clearance* de creatinina e das excreções urinárias de potássio, sódio e cálcio na urina coletada em 24 horas e 12 horas no período noturno. Pelos resultados expostos, pode-se concluir que, para avaliação da excreção de potássio e cálcio, o exame da urina coletada durante 24 horas pode ser substituído pelo da urina coletada durante 12 horas, no período noturno, também em indivíduos com comprometimento renal. Para avaliação do *clearance* de creatinina noturno, o emprego da coleta urinária de 12 horas noturna exige a subtração de 4,54 ml/min/1,73m²; já seu uso para avaliação da excreção de sódio ainda exige mais esclarecimentos.

Entre os achados, evidenciou-se o alto consumo de sódio dos participantes, quase três vezes superior ao recomendado para a população geral. Neste sentido, a abordagem multidisciplinar no tratamento conservador do doente renal não-dialítico tem lugar de destaque, com intervenções que visem maior adesão à terapêutica nutricional e medicamentosa, aumentando a sobrevida e a qualidade de vida desses indivíduos.

8 REFERÊNCIAS

- ABEP. **Critério de Classificação Econômica Brasil 2011**. Disponível em: <<http://www.abep.org/novo/Utils/FileGenerate.ashx?id=197>>. Acesso em 23 mar. 2011.
- AIRES, M. Fisiologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- AMMIRATI, A.L.; CANZIANI, M.E.F. Fatores de risco da doença cardiovascular nos pacientes com doença renal crônica. **J Bras Nefrol.** v.31, n.1, p. 43-48. 2009
- APPEL, L. J. et al. The Importance of Population-Wide Sodium Reduction as a Means to Prevent Cardiovascular Disease and Stroke : A Call to Action From the American Heart Association. **Circulation.** 15 mar. 2011 (online). Disponível em: <<http://circ.ahajournals.org/content/early/2011/01/13/CIR.0b013e31820d0793.full.pdf+html>>. Acesso em 30 mar. 2012.
- AQUINO, E.M.L. et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. **Am J Epidemiology.** v.175, n. 3, p. 1-10. 2012.
- BAEZ, M.J.; BAEZ, M.X.; MARTHALER, T.M. Urinary fluoride excretion by children 4-6 years old in a south Texas community. **Rev Panam Salud Publica.** v.7, n.4; p.242-48; abr. 2000.
- BARROS, E. et al. **Nefrologia no consultório**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BASTOS, M.G. et al. Doença renal crônica: problemas e soluções. **J Bras Nefrol.** v. 26, n.4, p.202-215, 2004.
- BASTOS, M.G.; BASTOS, R.M.R.; DE PAULA, R.B. Avaliação da função renal. In: BARROS, E. et al. **Nefrologia no consultório**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 49-67.
- BASTOS, M.G.; BREGMAN, R. KIRSZTAJAN, G.M. Doença renal crônica: frequentemente grave, mas também prevenível e tratável. **Rev Assoc Med Bras.** V. 56, n.2, p.248-53. 2010.
- BASTOS, M.G.; KIRSZTAJAN, G.M. Doença renal crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. **J Bras Nefrol.** v. 33, n.1, p. 93-108, 2011.
- BENARAB, M.C.B.S. et al. Avaliação da função renal do idoso em duas horas. **Rev Bras Anestesiol.** v.55, n.3, p. 269-78, 2005.
- BLAND, J.M.; ALTMAN, D. G. Measuring agreement in method comparison studies. **Statistical Methods in Medical Research.** 1999;8(2):135-60.
- BRASIL. **Prevenção clínica de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e renais**. Brasília: Ministério da Saúde. 2006.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **ELSA Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: <<http://www.elsa.org.br/downloads/Jornais%20e%20revistas/Revista%20ELSA.pdf>>. Acesso em 15 out 2011.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios: Síntese de Indicadores 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf>. Acesso em 15 out. 2011.

BREGMAN, R. Prevenção da progressão da doença renal crônica. **J Bras Nefrol.** v.26, n. 3, s. 1, p.11-14, ago. 2004.

BREGMAN, R. Doença renal crônica. In: BARROS, E. et al. **Nefrologia no consultório**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p.2011-31.

CASSOLA, A. C. Atualização em Fisiologia e fisiopatologia renal: Canais iônicos na células do epitélio tubular renal. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 22, n. 3, p.176-180, 2000.

Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. **Crude and age-adjusted prevalence of diagnosed diabetes per 100 population, United States**. 2011. Disponível em: <http://www.cdc.gov/diabetes/statistics/prev/national/figage.htm>. Acesso em: 13 de janeiro de 2012.

CHEN, W. et al. Prevalence and risk factors associated with chronic kidney disease in an adult population from southern China. **Nephrol Dial Transplant.** v. 24: 1205–1212, 2009

CIRILLO et.al. Cross-sectional and prospective data on urinary calcium and urinary stone disease. **Kidney International.** v.63, p.2200-206, 2003.

COCKROFT, D.W. GAULT, M.H. Prediction of clearance creatinine from serum creatinine (abstract). **Nephron.** V.16, n.1, p.31-41, 1976.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº196 de 10 de outubro de 1996. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/aquivos/resolucoes/resolucoes.htm>. Acesso em 20 jul. 2010.

DALTON, R.L. Serum creatinine and glomerular filtration rate: perception and reality. **Clinical Chemistry.** v.6, n.5, p.687-89, 2010.

DE NICOLA, L. et al. Global approach to cardiovascular risk in chronic kidney disease: Reality and opportunities for intervention. *Kidney International*, v. 69, p. 538–545, 2006.

ELLIOT, P. et al. Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populations. **BMJ**. v.312, p. 1249-53, 1996.

FATTINI, C. A.; DANGELO, J. G. Anatomia humana sistêmica e segmentar. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

GO, A. et al. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events and hospitalization. **N Engl J Med**. v. 351; n.13; p.1296-1306. 2004.

GUYTON. A. C. Fisiologia Médica. 10. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 11^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HEMMELGARN, B.R. Relation Between Kidney Function, Proteinuria, and Adverse Outcomes. **JAMA**. v. 303, n. 5, fev. 2010.

HSIEH, M.F. et al. Higher Serum Potassium Level Associated with Late Stage Chronic Kidney Disease. **Chang Gung Med J**, v. 34, n. 4, 2011

HIRAKATA, V.N.; CARNEY, S.A. Análise de concordância entre métodos de Blend-Altman. **Rev. HCPA**, v.29, n.3, 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/hcpa/article/download/11727/7021>>. Acesso em: 15 out. 2011.

JELKMAAN, W. Renal erythropoietin: properties and production. **Rev Physiol Biochem Pharmacol**. v.104, p.140, 1986. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/r66167g204740762/>>. Acesso em 9 jan 2012.

JONES-BURTON, et al. An In-Depth Review of the Evidence Linking Dietary Salt Intake and Progression of Chronic Kidney Disease. **Am J Nephrol**, v.26, p.268–275, 2006.

KEITH, D.S. et al. Longitudinal Follow-up and Outcomes Among a Population With Chronic Kidney Disease in a Large Managed Care Organization. **Arch Intern Med**; 164, p.659-663, 2004.

KIRSZTAJN, G.M. Avaliação de função renal. *J Bras Nefrol*. v.31, n.1 , p. 14-20, 2009.

KIRSZTAJAN, G.M. Avaliação do ritmo de filtração glomerular. *J. Bras Patol Med Lab*. V.43, n.4, p.257-264, ago., 2007.

KORGAONKAR, S. et al. Serum Potassium and Outcomes in CKD: Insights from the RRI-CKD Cohort Study. **Clin J Am Soc Nephrol**. v. 5, p. 762–769, 2010.

LANDRAY, M.J. et al. Prediction of ESRD and Death Among People With CKD: The Chronic Renal Impairment in Birmingham (CRIB) Prospective Cohort Study. **Am J Kidney Dis.** v. 56(6-2): p. 1082–1094. dez. 2010.

LEVEY, A.S., et al. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: A new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group (abstract). **Ann Intern Med.**v.130, n.6, p.461–470, 1999.

LEVEY, A.S. et al. A new equation to estimate the glomerular filtration rate. **Ann Intern Med.** v.150, n. 9, p. 604–61, mai., 2009.

MALNIC, G. MARCONDES, M. **Fisiologia Renal.** 3ed. São Paulo: EPU, 1986

MALERBI, D.A.; FRANCO, L.J., em nome do Comitê Assessor para o Estudo da Prevalência de Diabetes no Brasil. Multicenter Study of the Prevalence of Diabetes Mellitus and Impaired Glucose Tolerance in the Urban Brazilian Population Aged 30-69 Yr. **Diabetes Care.** v.15; n.11; p.1509-1516, 1992.

MARTINS, J.S. Excreção de creatinina no período de 24 horas em crianças de cinco a onze anos de idade. **Rev Saúde Publ.** v.8. p.63-66. São Paulo: 1974.

MOLINA, M.C.B. et al. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. **Rv. Saúde Pública.** v. 37, n.6, p.743-50, 2003.

MOLINA, M.C.B. **Hipertensão arterial e fatores nutricionais:** um estudo de base populacional no município de Vitória/ES. 2002. 60f. Tese (Doutorado): Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2002.

MOLINA, M.C.B.; MILL, J.G. Consumo de sal e hipertensão arterial. **Nutrição Brasil.** v. 2, n.4, jul./ago. 2003.

MURUSSI, M et al. Diabetic nephropathy in type 2 diabetes mellitus: risk factors and prevention. **Arq Bras Endocrinol Metab** [online], v. 47, n. 3, p. 207-219, 2003.

MUNTNER, P et al. Renal insufficiency and subsequent death resulting from cardiovascular disease in the United States. **J Am Soc Nephrol**;13:745-53. 2002

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. **Am J Kidney Dis** v. 39, n.1, p.1-246, 2002

NAVANEETHAN, S.D. et al. Weight Loss Interventions in Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. **Clin J Am Soc Nephrol.** v. 4, p. 1565–1574, 2009.

NAVARRO-DÍAZ, M. et al. Effect of Drastic Weight Loss after Bariatric Surgery on Renal Parameters in Extremely Obese Patients: Long-Term Follow-Up. **J Am Soc Nephrol.** v.17: p. S213–S217, 2006.

NOORI, N. et al. Dietary Potassium Intake and Mortality in Long-term Hemodialysis Patients. **Am J Kidney Dis.** v.56, n. 2, p. 338–347, ago. 2010.

OTERO, A. et al. Prevalence of chronic kidney disease in Spain: results of EPIRCE Study. **Nefrologia.** v.30, n. 1, p.78-86. 2010.

PARVING H. H. Renoprotection in diabetes: genetic and non-genetic risk factors and treatment. **Diabetologia**, 41:745-59, 1998. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/r0hfdcu6tk3nqc4a/fulltext.pdf>>. Acesso em 13 jan 2012.

PEACOCK, M. Calcium Metabolism in Health and Disease. **Clin J Am Soc Nephrol.** v. 5, p. S23–S30, 2010.

PIMAZZONI NETTO, A. **Dados recentes reacendem a polêmica sobre o número de pessoas com diabetes no Brasil.** [ca. 2009]. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/colunistas-da-sbd/debates/296>>. Acesso em 13 jan. 2012.

PIMENTA, E. et al. Effects of Dietary Sodium Reduction on Blood Pressure in Subjects With Resistant Hypertension: Results From a Randomized Trial. **Hypertension.** v. 54, p. 475-481, 2009.

ROMÃO JUNIOR, J.E. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. In: DIRETRIZES BRASILEIRAS DE DOENÇA RENAL CRÔNICA. **J Bras Nefrol.** v.26, n.3, s.1. ago. 2004.

RIGALLEAU, V. et al. Large kidney predict poor renal outcome in subjects with diabetes and chronic kidney disease. **BMC Nephrology.** v.11, n.3, 2010,

RUGGENENTI P, SCHIEPPATI A, REMUZZI G. Progression, remission, regression of chronic renal diseases. *Lancet.* 357:1601-8. 2001.

SANCHES, F.M. et al. Waist circumference and visceral fat in CKD: a cross-sectional study. **Am J Kidney Dis.** v.52, n.1, p. 66-73, jul. 2008.

SANSOË et al. Cimetidine administration and tubular creatinine secretion in patients with compensated cirrhosis. *Clinical Science.* v.102, p.91-98, 2002.

SARNAK et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Hypertension.* v.42, p. 1050-65. 2003.

SASAKI, S.; YANAGBORI, R.; AMANO, K. Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium: comparison of single 24-hour urinary excretion. **Jon Circ J.** v.62, p. 431-435, 1998.

SAYDAH S, et al. Prevalence of chronic kidney disease and associated risk factors - United States, 1999-2004. *MMWR*. v.56; n.161-5. 2007. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5608a2.htm>>. Acesso em 13 jan. 2012.

SCHACHTER, J. et al. Comparison of Sodium and Potassium Intake with Excretion. **Hypertension**. v.2, n.5, p.695-699, set-out, 1980.

SCHIMIDT, M.I. et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. **The Lancet**. v.x, p.60-74, 2011.

SCHOOLWERTH, A.C. et al. Chronic kidney disease: a public health problem that needs a public health action plan. **Preventing Chronic Disease**. v.3, n.2, abr. 2006.

SCHRAMM, J.M., OLIVEIRA, A.F., LEITE, I.C. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doenças no Brasil. **Cien Saúde Coletiva**. v.9, p. 897-908, 2004

SESSO, R.C.C. et al. Censo Brasileiro de Diálise 2009. **J Bras Nefrol**. v.32, n.4, p. 380-384. 2010.

SHEMESH, O et al. Limitations of creatinine as a filtration marker in glomerulopathic patients. **Kidney Int**. v.28, n.5, p. 830-8, 1985.

SILVA, A.B.T. **Correlação do clearance da creatinina e dos eletrólitos medidos na urina coletada em 12 e 24 horas**. Dissertação (mestrado): Universidade Federal do Espírito Santo: Vitória, 2009.

SILVA, A.B.T. et al. Correlation between the creatinine clearance in the urine collected for 24 hours and 12 hours. *J Bras Nefrol*. v.32, n.2, p. 165-172, 2010.

SIMAL, F. et al. Prevalence of mild to moderate chronic kidney disease in the general population of Spain: Horteiga study. [Nefrologia](#). v. 24, n. 4, p. 329-32, 2004.

SKLAR, A.H.; HUDSON, J.B. Distúrbios do metabolismo de sal e água. In: MANDAL, A.K.; JENNETTE, J.C. **Doença renal e hipertensão: diagnóstico e tratamento**. Rio de Janeiro: Revinter, 1993, p.33-74.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e prevenção de aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol**. 2007; v.88, sup.1; p. 2-19. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2007/diretriz-DA.pdf>>. Acesso em 12 out. 2011.

SPANNAUS, K.S. et al. for de Mild and Moderate Kidney Disease (MMKD). Serum creatinine, cystatin C, and beta-trace protein in diagnostic staging and predicting progression of primary nondiabetic chronic kidney disease. **Clinical Chemistry**. V.56; 740-49. 2010.

STEINMAN, T.I. et al, MDRD Study Group. GFR determination in chronic renal failure by 3 radionuclide markers and inulin: coeficent of variation of the methods. **Kidney Int.**v.35, p.201, 1989.

STENVINKEL, P. et al. Mortality, malnutrition, and atherosclerosis in ESRD: what is the role of interleukin-6? **Kidney Int Suppl.** n.80, p.103-8, 2002.

SWAN, S.K. The searches continuous: an ideal marker of GFR. **Clinical Chemistry.** V.43, n.6, p. 913-14. abr. 1997.

SZUSTER, D.C.A. et al. Sobrevida de pacientes em diálise no SUS no Brasil. **Cad. Saúde Pública.** v.28, n.3, p.415-424. mar, 2012.

TONELLI, M. et al. Using Proteinuria and Estimated Glomerular Filtration Rate to Classify Risk in Patients With Chronic Kidney Disease. **Annals of Internal Medicine.** v. 154, n.1, jan. 2011.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística.** 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

WEINER, D.E., et al. CKD classification based on estimated GFR over three years and subsequent cardiac and mortality outcomes: a cohort study. **BMC Nephrology.** v.10, p. 26 -37. 2009

WILMER, W.A. et al. Management of Glomerular Proteinuria: A Commentary. **J Am Soc Nephrol**, v. 14: p. 3217–3232, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva: WHO, 2000. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894.pdf>. Acesso em 10 set. 2010.

_____. Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva: WHO, December 2008. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491_eng.pdf>. Acesso em 17 fev 2012.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você é convidado a participar da pesquisa intitulada “**Correlação do clearance de creatinina e dos eletrólitos medidos na urina coletada em 12 e 24 horas em nefropatas usuários do ambulatório de um hospital universitário**”. Este estudo será desenvolvido pela pesquisadora **Priscila Santos da Rosa**, orientada pela **Profa. Maria Del Carmen Bisi Molina**, como produto final do Mestrado em Atenção à Saúde Coletiva do Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo.

Temos os objetivos de traçar o perfil dos usuários do Ambulatório de Nefrologia do Hospital Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM), do qual você faz parte, bem como verificar se o exame da urina coletada durante 24 horas equivale ao da coletada em 12 horas (tanto colhidas à noite quanto de dia) em pessoas com problemas nos rins – em relação à presença de alguns sais e a uma substância chamada creatinina, que indica se os rins estão funcionando bem.

Durante sua participação, faremos algumas perguntas em relação à sua condição sócio-econômica, hábitos de vida, alimentação, dentre outros, e solicitamos que responda com sinceridade. Será medida a pressão arterial, altura, peso, circunferência da cintura e será coletado sangue e urina para exames, pela manhã, em jejum. Haverá uma coleta especial de urina, durante 24 horas, e a forma de coleta lhe será explicada passo a passo pelos pesquisadores.

É possível que sinta alguma dor durante a coleta de sangue, ou ainda que sinta tonturas devido ao jejum mais prolongado que o habitual, no entanto, os exames realizados são semelhantes aos que você já faz durante seu acompanhamento no ambulatório. É possível que você nunca tenha feito alguns dos testes que serão realizados em nossa pesquisa, sendo esta uma boa oportunidade para tal; uma vez encontrado valores diferentes do esperado, entraremos em contato com você.

Estes dados serão utilizados apenas para fins da pesquisa científica, sendo sua identidade mantida em sigilo. Não lhe será exigido ou entregue nenhum pagamento: você participa apenas se quiser, e lhe é reservado o direito de se retirar do estudo a qualquer momento, se assim lhe aprouver, sendo seus direitos resguardados pela Resolução 196/1996 do

Conselho Nacional de Saúde. Para participar, assine este formulário que segue, preenchendo as informações requeridas.

| |
|---|
| <p>Eu, _____, documento _____, aceito participar da pesquisa "Correlação do clearance de creatinina e dos eletrólitos medidos na urina coletada em 12 e 24 horas em nefropatas usuários do ambulatório de um hospital universitário". Estou ciente dos procedimentos realizados e do caráter voluntário de minha participação.</p> <p>Vitória, ____ de _____ de 20____.</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;">Assinatura do Participante</p> |
|---|

Agradecemos sua participação e nos colocamos à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

PRISCILA SANTOS DA ROSA - Contato: priscila_rosa2005@yahoo.com.br / 9827-8643 / 3335-7146

Em caso de dificuldades em contatar o pesquisador responsável, comunique a Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo: 3335-7211 / cep@ccs.ufes.br

11. Escolaridade: Grau de instrução do participante

1. Superior completo
2. Médio completo
3. Fundamental Completo
4. 4ª série Fundamental
5. Analfabeto/até 3ª série Fundamental

12. Classificação racial (pelo pesquisador)

1. Branco
2. Preto
3. Índio
4. Amarelo (asiático)
5. Pardo
6. Outros mestiços

13. Quanto à raça ou cor, o(a) senhor(a) se considera:

1. Branco
2. Preto
3. Índio
4. Amarelo (asiático)
5. Pardo
6. Outros mestiços

Classificação socioeconômica (ABEP, 2011):**14. Grau de instrução do chefe de família:** (marcar apenas uma opção)

1. Analfabeto/até 3ª série Fundamental (1º Grau) **(0 ponto)**
2. Até 4ª série Fundamental (1º Grau) **(1 ponto)**
3. Fundamental Completo **(2 pontos)**
4. Médio completo **(4 pontos)**
5. Superior completo **(8 pontos)**
9. Não sabe informar

OUTROS BENS EXISTENTES NO DOMICÍLIO:

QUANTOS ITENS ABAIXO EXISTEM NA SUA CASA?

| Posse de itens | Não tem | Tem (quantidade) | | | |
|------------------------|---------|------------------|---|---|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 ou + |
| Televisão em cores | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Rádio | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Banheiro | 0 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Automóveis | 0 | 4 | 7 | 9 | 9 |
| Empregadas mensalistas | 0 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Máquina de lavar | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Videocassete e/ ou DVD | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Geladeira | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Freezer (*) | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 |

(*) Independente ou 2ª porta da geladeira duplex

Total de pontos: _____**15. Classe Socioeconômica:**

1. A1 (42 a 46 pontos)
2. A2 (35 a 41 pontos)
3. B1 (29 a 34 pontos)
4. B2 (23 a 28 pontos)
5. C1 (18 a 22 pontos)
6. C2 (14 a 17 pontos)
7. D (08 a 13 pontos)
8. E (0 a 07 pontos)

Tabagismo**16. Você fuma atualmente?**

1. Sim, regularmente (usa cigarro todos os dias)
2. Sim, ocasionalmente (<1 cigarro/dia, em média)
3. Não e nunca fui fumante
4. Não agora, mas no passado fui fumante
9. Informação incompleta

17. Se é fumante, quantos cigarros fuma, em média, por dia? (use 00, se não fumante)

cigarros

18. Com quantos anos começou a fumar? (use 99 se nunca foi fumante)

anos

19. Se parou de fumar, há quanto tempo não está usando cigarro?

1. Menos de 6 meses
2. De 6 meses a quase 1 ano
3. De 1 a 5 anos
4. Mais de 5 anos
9. Nunca foi fumante

20. Você convive (em casa, ou no trabalho) com pessoas que fumam regularmente?

1. Sim
2. Não

Consumo de Álcool**21. Que idade você tinha quando bebeu bebida alcoólica pela primeira vez?** (use 99 se nunca bebeu)

anos

22. Qual a bebida alcoólica você usa com mais frequência?

1. Cerveja/ Chope
2. Vinhos
3. Cachaça/ Pinga
4. Uísque/ Vodka/ Conhaque
5. Outras
9. Não usa bebida alcoólica regularmente

23. Qual a frequência de uso de bebidas alcoólicas?

1. Atualmente não bebo
2. Bebo todos os dias
3. Bebo de 5 a 6 dias por semana
4. Bebo de 3 a 4 dias por semana
5. Bebo de 1 a 2 dias por semana
6. Bebo de 3 a 4 dias por mês
7. Bebo de 1 a 2 dias por mês
8. Bebo menos de 1 vez por mês

24. No último ano, quantas vezes você ficou alcoolizado? (tomou um porre)

1. Todos os dias
2. 5 a 6 dias por semana
3. 3 a 4 dias por semana
4. 1 a 2 dias por semana
5. 3 a 4 dias por mês
6. 1 a 2 dias por mês
7. Menos que 1 vez por mês
9. Nenhuma vez

25. No último mês, quantos dias você bebeu? (99 = não se aplica)

dias

26. Alguém próximo a você já lhe falou que você precisa parar de beber?

1. Sim
2. Não
9. Não se aplica

27. Que idade você tinha quando passou a beber com regularidade?
(pelo menos uma vez por semana ou 99 não se aplica)

anos

Doença Renal, pressão arterial, diabetes

28. Que idade você tinha quando foi diagnosticada doença renal pela primeira vez? (use 99 se não souber)

anos

29. Alguém na sua família tem doença renal?

1. Mãe
2. Pai
3. Mais de um parente de primeiro grau
4. Irmão(s) ou irmã(s)
5. Nenhum deles tem doença renal
9. Não sabe informar

30. Algum médico ou profissional de saúde lhe comunicou alguma vez que você tem pressão alta?

1. Sim
2. Não
9. Não sei

31. Você está tomando regularmente algum tipo de remédio para abaixar a pressão arterial (incluindo diuréticos)?

1. Sim
2. Não
9. Não sei

32. Algum médico ou profissional de saúde já lhe comunicou alguma vez que você é diabético?

1. Sim
2. Não
9. Não sei

33. Você está tomando algum tipo de remédio para diabetes?

1. Sim
2. Não
9. Não sei

Perguntas somente para mulheres (34 a 37)

34. Você ainda está tendo menstruação?

1. Sim, como de costume
2. Sim, mas com irregularidades
3. Não
9. Não se aplica (somente para homens)

35. Com quantos anos sua menstruação desapareceu definitivamente?

anos (99 se 1, 2, ou 4 no item 41)

36. Você está usando algum anticoncepcional? (pílula, DIU, etc)

1. Sim
2. Não
3. Não sei
9. Não se aplica (somente para homens)

37. Você está fazendo uso de medicação para reposição hormonal?

1. Sim, regularmente
2. Sim, mas de forma irregular
3. Não
4. Não sei
9. Não se aplica (somente para homens)

Hábitos alimentares

38. Em quantos dias da semana o(a) sr(a) costuma comer feijão?

1. 1 a 2 dias
2. 3 a 4 dias
3. 5 a 6 dias
4. Todos os dias (inclusive aos sábados e domingos)
5. Quase nunca
6. Nunca
9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

39. Em quantos dias da semana, o(a) sr(a) costuma comer pelo menos um tipo de verdura ou legume (alface, tomate, couve, cenoura, chuchu, berinjela, abobrinha - não vale batata, mandioca ou inhame)?

1. 1 a 2 dias
2. 3 a 4 dias
3. 5 a 6 dias
4. Todos os dias (inclusive aos sábados e domingos)
5. Quase nunca (pule para a questão 42)
6. Nunca (pule para a questão 42)
9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

40. Em quantos dias da semana, o(a) sr(a) costuma comer salada de alface e tomate ou salada de qualquer outra verdura ou legume cru?

1. 1 a 2 dias
2. 3 a 4 dias
3. 5 a 6 dias
4. Todos os dias (inclusive aos sábados e domingos)
5. Quase nunca (pule para a questão 42)
9. Nunca (pule para a questão 42)

41. Num dia comum, o(a) sr(a) come este tipo de salada:

1. No almoço
2. No jantar
3. No almoço e no jantar (2x/ dia)

42. Em quantos dias da semana, o(a) sr(a) costuma comer verdura ou legume cozido junto com a comida ou na sopa, como por exemplo, couve, cenoura, chuchu, berinjela, abobrinha (sem contar batata, mandioca ou inhame)?

1. 1 a 2 dias
2. 3 a 4 dias
3. 5 a 6 dias
4. Todos os dias (inclusive aos sábados e domingos)
5. Quase nunca (pule para a questão 44)
9. Nunca (pule para a questão 44)

43. Num dia comum, o(a) sr(a) come verdura ou legume cozido:

1. No almoço
2. No jantar
3. No almoço e no jantar (2x/ dia)

44. Em quantos dias da semana o (a) sr(a) costuma comer carne vermelha (boi, porco, cabrito)?

1. 1 a 2 dias
2. 3 a 4 dias
3. 5 a 6 dias
4. Todos os dias (inclusive aos sábados e domingos)
5. Quase nunca (pule para a questão 46)
9. Nunca (pule para a questão 46)

45. Quando o(a) sr(a) come carne vermelha com gordura, o(a) sr(a) costuma:

1. Tirar o excesso de gordura
2. Comer com a gordura
9. Não come carne vermelha com gordura

46. Em quantos dias da semana o (a) sr(a) costuma comer frango/galinha/ outras aves?

1. 1 a 2 dias
2. 3 a 4 dias
3. 5 a 6 dias
4. Todos os dias (inclusive aos sábados e domingos)
5. Quase nunca (pule para a questão 48)
9. Nunca (pule para a questão 48)

47. Quando o(a) sr(a) come frango/galinha com pele, o(a) sr(a) costuma:

1. Tirar a pele
2. Comer com a pele
9. Não come pedaços de frango com pele

48. Em quantos dias da semana o(a) sr(a) costuma comer frutas?

1. 1 a 2 dias
2. 3 a 4 dias
3. 5 a 6 dias
4. Todos os dias (inclusive aos sábados e domingos)
5. Quase nunca (pule para a questão xx)
6. Nunca (pule para a questão xx)
9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

49. Num dia comum, quantas vezes o(a) sr(a) come frutas?

1. 1 vez no dia
2. 2 vezes no dia
3. 3 vezes no dia ou mais
9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

50. Com que frequência o(a) Sr(a) costuma tomar refrigerantes?

1. Mais de 3x/dia
2. 2 a 3x/dia
3. 1x/dia
4. 5 a 6x /semana
5. 2 a 4x/semana
6. 1x/semana
7. 1 a 3x/mês
8. Nunca/quase nunca
9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

50. Qual tipo?

- 1. Normal
- 2. Diet/ Light/ Zero
- 3. Os dois tipos
- 9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

51. No total, quantas refeições o(a) Sr(a) faz por dia, incluindo os lanches e excluindo cafezinho entre os intervalos? (use 99 se não souber)

refeições/dia

52. O (a) sr. (a) tem o costume de tomar café da manhã?

1. Sim 2. Não (pule para a 54)

53. Em quantos dias da semana o(a) sr(a) costuma tomar café da manhã?

- 1. 1 a 2 dias
- 2. 3 a 4 dias
- 3. 5 a 6 dias
- 4. Todos os dias
- 5. Quase nunca/nunca
- 9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

54. O(a) Sr(a) usa adoçante artificial?

1. Sim 2. Não (pule para a xx)

55. Qual o tipo de adoçante artificial o(a) Sr.(a) costuma utilizar?

- 1. Líquido (embalagem transparente)
- 2. Líquido (embalagem opaca)
- 3. Pó
- 4. Stévia
- 5. Forno e Fogão
- 9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

56. Você costuma colocar sal na comida quando está à mesa, além daquele que foi colocado no preparo da refeição?

1. Sim 2. Não

57. Em sua casa que tipo de ÓLEO/GORDURA é usado no COZIMENTO/PREPARO de refeições? (Marque o óleo de uso mais freqüente)

- 1. óleo de soja
- 2. óleo de milho/girassol/canola
- 3. azeite de oliva
- 4. óleo composto (azeite de oliva + óleo de soja)
- 5. azeite de dendê
- 6. margarina
- 7. manteiga
- 8. banha
- 9. Nunca/quase nunca
- 99. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

58. Com que freqüência o(a) Sr(a) costuma comer fast food (pizza, esfirra, quibe, coxinha, hambúrguer, acarajé)?

- 1. Mais de 3x/dia
- 2. 2 a 3x/dia
- 3. 1x/dia
- 4. 5 a 6x /semana
- 5. 2 a 4x/semana

- 6. 1x/semana
- 7. 1 a 3x/mês
- 8. Nunca/quase nunca
- 9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

59. Com que frequência o(a) Sr(a) costuma comer churrasco?

- 1. Mais de 3x/dia
- 2. 2 a 3x/dia
- 3. 1x/dia
- 4. 5 a 6x /semana
- 5. 2 a 4x/semana
- 6. 1x/semana
- 7. 1 a 3x/mês
- 8. Nunca/quase nunca
- 9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

59. Com que frequência o(a) Sr(a) costuma consumir leite e derivados (iogurte, queijos, creme de leite)?

- 1. Mais de 3x/dia
- 2. 2 a 3x/dia
- 3. 1x/dia
- 4. 5 a 6x /semana
- 5. 2 a 4x/semana
- 6. 1x/semana
- 7. 1 a 3x/mês
- 8. Nunca/quase nunca
- 9. NÃO SABE/NÃO QUER RESPONDER

Atividade Física - IPAQ curto versão 8.0

Para responder as questões lembre-se que:

- *Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal*
- *Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal*

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos os 10 minutos contínuos de cada a vez.

60. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar BASTANTE ou aumentem MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

dias por semana

61. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanta tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia?

horas minutos

62. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do

jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentem moderadamente sua respiração ou batimentos do coração, não incluindo caminhada?

dias por semana

63. Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanta tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia?

horas minutos

64. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias por semana

65. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanta tempo no total você gasta caminhando por dia?

horas minutos

Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

66. Quanto tempo por dia você fica sentado em um dia da semana?

horas minutos

67. Quanto tempo por dia você fica sentado no final de semana?

horas minutos

PROJETO CLEARANCE DE CREATININA DE 12 HORAS EM NEFROPATAS

Nome: _____

DN: ___ / ___ / _____

Dados da Consulta

Pressão arterial (mmHg) (Fazer medidas em jejum)

68. PAS (1ª medida): Alteração de Protocolo/ Obs:

69. PAD (1ª medida): _____

70. FC (1ª medida): _____

71. PAS (2ª medida): _____

72. PAD (2ª medida): _____

- 73. FC (2ª medida): _____
- 74. PAS (3ª medida): _____
- 75. PAD (3ª medida): _____
- 76. FC (3ª medida): _____

Antropometria

- 77. Peso Corporal (em Kg com aproximação de 100g)..... ,
- 78. Estatura (cm).....
- 79. Circunferência da Cintura.....

Alteração de Protocolo/ Obs:

PROJETO CLEARANCE DE CREATININA DE 12 HORAS EM NEFROPATAS

COLETA DE SANGUE

Hora de início da punção venosa: ___ : ___

Data: __/__/ 11

Hora de término da punção venosa: ___ : ___

ID: _____

1. Quando você se machuca, o sangramento demora muito a parar ou aparecem hematomas (marcas roxas) com muita frequência? Sim Não
2. Alguma vez já lhe falaram que você tem algum problema de sangramento ou de coagulação do sangue? Sim Não
3. Faz uso de aspirina (AAS) ou algum outro medicamento anti-coagulação? Sim Não
4. Já desmaiou ao colher sangue ou em alguma situação médica estressante, como ao tomar uma injeção ou sentir dor forte? Sim Não

Intercorrências da punção venosa Jejum:

- Veia de difícil acesso
- Formação de hematoma
- Necessidade de duas punções
- Outro: _____

Quantidade de material coletado:

- Volume adequado
- Volume parcial
- Não coletou, participante recusou
- Outro: _____

Observações:

ANEXO A
INSTRUÇÕES PARA A COLETA DE URINA DE 24 HORAS

Nome: _____

1- No dia __ / __ / ____, ao acordar, urine no vaso sanitário, e anote a hora exata em que você urinou.

2- A partir desse momento, coletar toda a urina produzida no frasco do DIA (☀️) até as 19 horas deste mesmo dia, nessa hora urine pela última vez no frasco, ainda que não sinta vontade, para esvaziar a bexiga para o próximo frasco. Sempre que não estiver utilizando o frasco, guarde-o bem tampado na geladeira.

3- Anotar a hora da primeira vez em que coletou urina e colocou no frasco do DIA.

4- Anote o horário em que você fez a última coleta neste frasco (DIA).

5- Anotar a hora em que você definitivamente fechou o frasco do DIA.

6- A seguir, passe para o frasco da NOITE (🌙) e continue coletando a urina até as 7 horas da manhã do dia seguinte. Faça a última coleta exatamente às 7 horas ou o mais próximo possível desta hora.

7- Anote o horário em que você urinou neste segundo frasco (NOITE) pela primeira vez.

8- Anote a hora em que urinou pela última vez no frasco da NOITE, antes de fechá-lo definitivamente.

9- Anote aqui se você se esqueceu de coletar a urina em algum momento ou se perdeu alguma urina durante o período de coleta de 24 horas; Escrever a quantidade e a hora.

Orientações

- Você deverá utilizar os frascos fornecidos pelo ELSA. Se eles não forem suficientes para acondicionar toda a urina, utilize garrafas plásticas de água, limpas e secas, com tampa, para guardar o restante da urina.
- Favor não adicionar nada aos frascos; somente urina.
- A urina não deverá ser contaminada com fezes. Evite utilizar talco ou creme na região genital e o uso de laxantes para não contaminar a coleta.
- Tenha cuidado e atenção para não perder nenhuma urina nessas 24 horas. Tenha atenção especial durante o banho e durante a madrugada.
- Após cada coleta de urina, mantenha os frascos bem fechados e guarde-os na geladeira.
- Durante o período de jejum e coleta de urina, você pode beber água e urinar normalmente.
- O frasco deverá ser transportado em posição vertical (em pé).
- Traga os frascos e o funil para o projeto ELSA no dia que foi marcado para fazer os exames.
- Para mulheres: Se estiver menstruada na véspera de ir ao centro ELSA, não faça a coleta de urina e entre em contato conosco.
- Em caso de dúvidas, entre em contato conosco: 27-3335-7399; 27-9827-8643.

ANEXO B

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Vitória-ES, 29 de outubro de 2010.

Da: Profa. Dr^a. Ethel Leonor Noia Maciel
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde

Para: Prof. (a) Maria Del Carmen Bisi Molina
Pesquisador (a) Responsável pelo Projeto de Pesquisa intitulado: **“Correlação do clearance de creatinina e dos eletrólitos medidos na urina coletada em 12 e 24 horas em nefropatas usuários do ambulatório de um Hospital Universitário”**.

Senhor (a) Pesquisador (a),

Informamos a Vossa Senhoria, que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, após analisar o Projeto de Pesquisa n^o. **217/10** intitulado: **“Correlação do clearance de creatinina e dos eletrólitos medidos na urina coletada em 12 e 24 horas em nefropatas usuários do ambulatório de um Hospital Universitário”** e o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, cumprindo os procedimentos internos desta Instituição, bem como as exigências das Resoluções 196 de 10.10.96, 251 de 07.08.97 e 292 de 08.07.99, **APROVOU** o referido projeto, em Reunião Ordinária realizada em 27 de outubro de 2010.

Gostaríamos de lembrar que cabe ao pesquisador responsável elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde n^o 196 de 10/10/96, inciso IX.2. letra “c”.

Atenciosamente,


Prof. Dr^a Ethel Leonor Noia Maciel
COORDENADORA
Comitê de Ética em Pesquisa
Centro de Ciências da Saúde/UFES

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde
Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe – Vitória – ES – CEP 29.040-091.
Telefax: (27) 3335 7504

ANEXO C

Artigo científico submetido ao **Jornal Brasileiro de Nefrologia**

**VALIDAÇÃO DA COLETA URINÁRIA NOTURNA DE 12 HORAS PARA
AVALIAÇÃO DO CLEARANCE DE CREATININA E EXCREÇÃO DE
ELETRÓLITOS EM PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA**

*Validation of the overnight urine collection for creatinine clearance and electrolytes
excretion evaluation in patients with Chronic Kidney Disease.*

Priscila Santos da Rosa¹; Maria del Carmen Bisi Molina¹; Sergio Lamego
Rodrigues³; Taisa Sabrina Silva Pereira¹; Fabiola Naomi Eto¹; Flavio Andrade Neto¹;
José Geraldo Mill³

¹Grupo de Pesquisa em Nutrição e Saúde (PENSA) - Programa de Pós-Graduação
em Saúde Coletiva (PPGASC) - Universidade Federal do Espírito Santo (UFES),
Vitória, Espírito Santo, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas (PPGCF) - UFES.

Este trabalho foi financiado pelo CNPq (561959-2010/2).

Estudo realizado na Universidade Federal do Espírito Santo, com base na
dissertação de mestrado acadêmico CORRELAÇÃO DO CLEARANCE DE
CREATININA E DOS ELETRÓLITOS MEDIDOS NA URINA COLETADA EM 12 E 24
HORAS EM NEFROPATAS, de autoria de Priscila Santos da Rosa, apresentada em
2012 na supracitada instituição.

Correspondência para: José Geraldo Mill, Departamento de Ciências Fisiológicas –
CSS/UFES. Av. Marechal Campos, nº 1.468, Maruípe – Vitória – ES – Brasil. CEP:
29042-770 E-mail: jgmill@npd.ufes.br

RESUMO

Introdução: A avaliação clínica da função renal é parte importante da prevenção e monitoramento da doença renal crônica (DRC), sendo o *clearance* de creatinina (ClCr) muito utilizado para este fim. Sua realização por meio da coleta urinária de 24h se mostra pouco prática para indivíduos ativos, sendo a coleta urinária noturna de 12h uma alternativa. **Objetivo:** Validar o protocolo de avaliação do ClCr e da excreção urinária de eletrólitos por meio da coleta urinária noturna de 12h em portadores de DRC. **Metodologia:** 64 portadores de DRC (19-88 anos) coletaram urina por 24 horas em dois frascos: diurno (7h-19h) e noturno (19h-7h do dia seguinte). Coletou-se sangue em jejum para medidas bioquímicas. Utilizou-se o teste de Pearson (r) e de Bland-Altman. **Resultados:** Cinco indivíduos foram excluídos por erro de coleta. Dos 59 (31 homens) participantes, 60% se enquadravam nos estágios 2 e 3 de DRC. Foram encontradas correlações fortes entre a urina noturna e a de 24h em relação aos eletrólitos (Na^+ $r=0,80$; K^+ , $r= 0,80$; Ca^{2+} , $r= 0,86$; $p < 0,001$) e ao ClCr ($r= 0,92$; $p < 0,001$). Em 54 dos 59 sujeitos o ClCr 12h noturno foi concordante com o de 24 horas. **Conclusão:** A coleta urinária noturna de 12 horas fornece valores de ClCr e de excreção de eletrólitos semelhantes aos obtidos em coleta de 24 horas em indivíduos com comprometimento renal. Uma vez que apresenta vantagens de ordem prática aos pacientes ambulatoriais e de participantes de pesquisa, esta pode ser utilizada em protocolos de avaliação da função renal.

Descritores: creatinina, taxa de filtração glomerular, testes de função renal, insuficiência renal crônica.

ABSTRACT

Background: The clinical evaluation of renal function is an important part of prevention and monitoring of chronic kidney disease (CKD), and creatinine clearance (CrCl) widely used for such. His achievement by collecting 24-hour urinary proves impractical for active individuals, and the night urine collection for 12 hours is an alternative. **Objective:** To validate the protocol for evaluation of CrCl and urinary excretion of electrolytes through the 12-hours nocturnal urine collection in patients with CKD. **Methods:** 64 CKD patients (19-88 years) collected urine for 24 hours in two bottles: daytime (7am-7pm) and night (7pm-7am at the next day). Blood was collected fasting for biochemical measurements. We used the Pearson correlation coefficient (r) and Bland-Altman method. **Results:** We excluded five individuals per collection error. Of the 59, (31 men), 60% belonged to stages 2 and 3 CKD. The correlations between nocturnal urine and 24 hours were strong in relation to electrolytes (Na^+ $r= 0,80$; K^+ $r= 0,80$; Ca^{2+} , $r= 0,86$; $p < 0,001$) and CrCl ($r= 0,92$; $p < 0,001$). In 54 of 59 subjects the 12-hour CrCl night was concordant with that of 24 hours. **Conclusion:** The nocturnal urine collection provides 12-hour CrCl values and excretion of electrolytes similar to those obtained for collection 24 hours in subjects with renal impairment. Since practical advantages to patients in an outpatient basis, it can be used in protocols for assessing renal function.

Keywords: creatinine, glomerular filtration rate, kidney function tests, chronic kidney failure.

INTRODUÇÃO

A taxa de filtração glomerular (TFG) é um dos parâmetros mais importantes na avaliação da função renal em portadores de nefropatias. No contexto clínico, o

clearance da creatinina endógena em urina coletada por 24 h tem sido o método recomendado para avaliar a TFG em portadores de doença renal crônica (DRC)^{1,2}. Além de estimar a TFG, a coleta uninária de 24 h permite avaliar outros dados de importância diagnóstica e prognóstica em portadores de DRC, como a ingestão de sódio e potássio, úteis para acompanhamento e manejo de doenças como a hipertensão arterial, insuficiência cardíaca e da própria DRC³.

Em populações ambulatoriais e em pesquisas epidemiológicas, a coleta urinária de 24 horas apresenta limitações. O tempo prolongado requer acondicionamento em ambiente apropriado (refrigeração) e coleta fora do ambiente domiciliar. Desta forma, os erros de coleta constituem o principal inconveniente para uso adequado do método. Desta forma, a redução do tempo da coleta em ambiente domiciliar pode ser mais conveniente para os pacientes e participantes de investigações, além de reduzir erros de medida do fluxo urinário, melhorando assim a acurácia na estimativa da TFG e na excreção de eletrólitos.

Em publicação anterior do nosso grupo de pesquisa⁴, mostramos que a avaliação do *clearance* de creatinina e da excreção de sódio e potássio realizada na urina 12 horas no período noturno (19 h às 7 h) apresenta-se tão confiável quanto a análise obtida na urina coletada durante 24 horas. Esse dado, entretanto, foi obtido em indivíduos com função renal preservada. Portadores de disfunção renal, entretanto, apresentam oscilações mais acentuadas na distribuição dos líquidos corporais nos períodos diurno e noturno^{5,6}, o que poderia ampliar as flutuações circadianas no RFG e da excreção de eletrólitos.

OBJETIVO

Validar o protocolo de avaliação do *clearance* de creatinina e da excreção urinária de eletrólitos por meio da coleta urinária noturna de 12 horas em portadores de DRC.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional transversal realizado em 59 indivíduos em tratamento conservador da DRC, selecionados por amostragem não-probabilística em programas de prevenção e monitoramento da DRC de duas instituições de saúde localizadas na Região Metropolitana de Vitória, ES. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, portadores de DRC de acordo com consulta aos prontuários médicos dos pacientes. Gestantes, nefropatas em tratamento dialítico e elegíveis com limitações cognitivas que dificultassem a coleta cronometrada de urina não foram incluídos no estudo.

Buscou-se contato com os 326 usuários cadastrados nos bancos de dados das duas instituições. Desses, 262 não puderam participar por inconsistência de informações nos cadastros, falecimento, por se enquadrarem nos critérios de exclusão ou por recusa à participação no estudo. Desta forma, foram incluídos no estudo 64 indivíduos dos quais 5 apresentaram erros na coleta urinária e foram excluídos da análise. Os dados apresentados, portanto, referem-se a 59 participantes.

PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada de abril de 2011 a janeiro de 2012. Em um primeiro atendimento, os participantes, em jejum de 12 horas, foram submetidos a exame

antropométrico (peso, altura, circunferência da cintura - CC), clínico (pressão arterial) e laboratorial (coleta de sangue). Em seguida, realizou-se entrevista para coleta de dados sociodemográficos, de saúde e hábitos de vida. Em seguida, os participantes receberam orientações orais e escritas sobre os procedimentos a serem adotados para a coleta cronometrada de urina.

Cada participante recebeu dois frascos de coleta, previamente identificados por meio de ícones (sol para diurno e lua para noturno). A coleta urinária foi feita pelo período de 24 horas, fracionada em dois períodos de 12 h: urina diurna (das 7h às 19h) e urina noturna (das 19h às 7h do dia seguinte). Horários de início e fim da coleta em cada período eram registrados no formulário com as instruções, em espaço reservado. Os frascos eram embalados em sacola plástica e todos os participantes foram orientados a guardá-los em refrigerador durante e após a coleta. Terminado o período de coleta, os participantes entregavam os frascos no Centro de Investigação (CI), onde a verificação da correção dos tempos de coleta era feita por pesquisadores treinados. A medida do volume urinário foi feita em proveta graduada com precisão de 10 mL. Alíquotas de 2 mL eram encaminhadas para o mesmo laboratório para dosagens de sódio, potássio, cálcio e creatinina.

A partir do peso e altura, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) com posterior classificação⁷. Consideraram-se elevadas as CC superiores a 94 cm em homens e 80 cm em mulheres. A superfície corporal foi calculada pela fórmula de Dubois¹ e o clearance de creatinina foi corrigido por $1,73 \text{ m}^2$ da mesma.

A pressão arterial (PA) foi aferida em jejum na posição sentada, no braço esquerdo, após esvaziamento vesical e repouso de cinco minutos, sendo obtidas três medidas, com intervalos de dois minutos. A PA casual dos participantes foi determinada pela média aritmética das duas últimas aferições. Utilizou-se esfigmomanômetro automático (OMRON[®], 705P) com manguito adequado para circunferência do braço. Considerou-se hipertenso o indivíduo que afirmou fazer uso de medicação anti-hipertensiva, inclusive diuréticos ou que apresentou PA casual $\geq 140/90$ mmHg e diabético, os indivíduos em uso de anti-diabéticos orais ou insulina ou com glicemia de jejum ≥ 126 mg/dL. Os indivíduos foram classificados segundo o grau de DRC de acordo com o clearance de creatinina na urina de 24 horas ajustado pela superfície corporal¹, sendo estes posteriormente classificados em dois grupos: o de maior comprometimento renal (estágios 3, 4 e 5; n= 29) e o de menor comprometimento renal (estágios 1 e 2; n= 30).

Os dados são expressos como média \pm desvio padrão ou como proporção. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para testar a normalidade da distribuição das variáveis contínuas; as variáveis que não possuíam distribuição normal passaram por conversão logarítmica. A comparação de proporções foi feita pelo qui-quadrado (X^2) e a comparação de médias pelo teste t de *Student*. O grau de associação entre variáveis foi determinado pelo coeficiente de correlação de *Pearson* (r); o método de Bland-Altman⁸ foi utilizado para determinar o grau de concordância entre o clearance de creatinina na urina coletada em 12 horas e 24 horas. O n foi estabelecido para detectar $r > 0,80$, com erro beta inferior a 1%. Os cálculos estatísticos foram feitos em SPSS 16.0 (Chicago, IL, EUA), e a significância estatística foi estabelecida para $p < 0,05$.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (registro nº 217/2010), e a todos os participantes requereu-se assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 59 indivíduos (31 homens) com predominância de indivíduos com baixa escolaridade (31 com menos de 9 anos de estudos) pertencentes a diferentes classes socioeconômicas (classe B: 9; classe C: 30; classe D+E: 19) e cor da pele predominantemente parda (branca: 16; preta: 15; parda: 26; outras: 2). A média de idade foi de 54,6 anos (± 15).

O tempo médio de diagnóstico de DRC foi de 9,3 anos ($\pm 10,4$), sendo que 50% dos indivíduos estavam há menos de 5 anos com acompanhamento médico. Os indivíduos foram distribuídos em cinco das seis categorias de estadiamento da DRC³, com predominância de participantes situados nos estágios 2 (n=17) e 3 (n=19). Apenas 1 indivíduo situava-se no estágio 5 e 12 e 10 participantes situavam-se nas categorias 1 e 4, respectivamente. A distribuição dos indivíduos nas categorias de DRC foi similar entre os sexos ($p > 0,05$). Também não foi encontrada diferença significativa de idade entre os diferentes grupos.

Na Tabela 1, são apresentadas características gerais da amostra. Destacam-se a circunferência da cintura e o IMC, as quais apresentaram médias elevadas⁷. Não

houve diferença significativa entre homens e mulheres em relação às variáveis apresentadas. A pressão arterial sistólica apresentava valor ≥ 140 mmHg e a diastólica ≥ 90 mmHg em 32,2% e 23,7% da amostra, respectivamente.

Em relação às comorbidades, a hipertensão arterial se destacou, com prevalência de 86,4%. O diabetes foi observado em 27,1% do grupo estudado (35,5% dos homens e 17,9% das mulheres). A prevalência de obesidade na amostra foi de 23,7% e a de sobrepeso, 66,1%, perfazendo um total de 89,8% de excesso de peso.

A creatinina sérica foi maior no sexo masculino ($2,2 \pm 1,5$ vs $1,6 \pm 1,0$ mg%; $p < 0,05$); Já em relação à coleta urinária, apesar de ter sido fracionada em dois períodos de 12 horas, não foi encontrada diferença estatística entre os volumes e fluxos diurnos e noturnos, nem mesmo quando estratificados sexo e níveis de escolaridade.

Na Tabela 2 é apresentada a descrição das características da urina diurna, noturna e de 24 horas, segundo sexo. Nota-se que a proteinúria apresentou grande dispersão na amostra, sendo que 49,2% dos indivíduos apresentaram proteinúria de 24 horas elevada. Como esperado, a excreção de creatinina nas 24 h foi maior em homens ($1,60 \pm 0,15$ vs $1,13 \pm 0,31$ g; $P < 0,05$), sendo devida, principalmente, à maior excreção de creatinina à noite em homens. A média do clearance de creatinina foi inferior a 90 mL/min/ $1,73$ m² nos três períodos avaliados, em ambos os sexos.

Em relação aos eletrólitos, o sódio foi o único marcador urinário cujas excreções não apresentaram distinções entre os períodos diurno e noturno ($p=0,73$). Além disso, notou-se elevada excreção deste eletrólito em ambos os sexos, sendo superior nos homens nas amostras noturnas, diurnas e de 24 horas ($p<0,05$). As médias do potássio e do cálcio excretados não apresentaram diferenças entre os sexos.

CORRELAÇÃO ENTRE URINA NOTURNA E DE 24 HORAS

Observou-se forte correlação linear entre a excreção de sódio no período noturno com o de 24 horas ($r=0,80$; $p<0,001$), o mesmo ocorrendo em relação à excreção de potássio ($r=0,80$; $p<0,001$), cálcio ($r=0,86$; $p<0,001$) e creatinina ($r=0,89$; $p<0,001$).

O clearance de creatinina estimado pela coleta urinária de 12 horas noturna também apresentou forte correlação com este parâmetro estimado pela urina de 24 horas ($r=0,92$; $p<0,001$), como mostra a Figura 1. Assumindo-se linearidade entre os métodos, pode-se estimar o clearance de creatinina de 24 horas pela expressão:

$$\text{CICr 24h} = 8,98 + 0,93 \times \text{CICr 12h noturno.}$$

A figura 2 mostra a reprodutibilidade da estimativa do clearance de creatinina pelo gráfico de Bland-Altman. Observa-se 91,5% das observações no intervalo de $\pm 1,96$ do desvio padrão, indicando reprodutibilidade dos métodos, uma vez que a correlação entre a média e a diferença destes foi nula ($r=-0,03$; $p=0,80$). Apesar de o viés ter sido significativo ($d=-4,5$; $p<0,05$), a distribuição homogênea dos pontos indica a natureza sistemática do mesmo.

A estimativa do clearance de creatinina medida pela urina diurna também apresentou forte correlação com a de 24 horas ($r=0,95$; $p= 0,001$), mas não foi evidenciada concordância, uma vez que a média e a diferença entre os métodos apresentaram correlação significativa ($r=0,40$; $p=0,002$).

Quando foi considerado o estadiamento da DRC, as correlações entre o clearance de creatinina noturno e o de 24 horas se mantiveram fortes tanto no grupo de maior comprometimento renal (estágios 3, 4 e 5; $r=0,80$ $p<0,001$) quanto no de menor comprometimento (estágios 1 e 2; $r=0,84$ noite; $p<0,001$). As excreções noturnas de creatinina, sódio, potássio e cálcio também apresentaram correlações elevadas com as de 24 horas em ambos os níveis de comprometimento renal ($r =0,72$; $p <0,001$).

DISCUSSÃO

A amostra deste estudo foi composta por indivíduos com perda de função renal e que se encontravam sob acompanhamento ambulatorial em serviços de atendimento especializados para portadores de doença renal crônica. Como a amostra foi composta por voluntários que preenchiam os critérios de inclusão, não pode ser considerada representativa da população de pacientes renais crônicos desses dois serviços de assistência. Entretanto, a amostra estudada apresenta características semelhantes às de outros estudos realizados neste tipo de população⁹⁻¹⁴.

Com base em necessidades advindas da prática nos serviços de saúde e no processo de coleta de dados em estudos epidemiológicos, objetivamos investigar se a coleta cronometrada de urina durante o período de 12 h feita no período noturno, no intervalo de 19 h às 7 h do dia seguinte, é capaz de fornecer estimativa do

clearance de creatinina equivalente àquela obtida na coleta urinária padrão de 24 h. Inicialmente já havíamos chegado a uma resposta positiva a esta questão em indivíduos com função renal preservada a partir de valores normais de creatinina plasmática.⁴

Inicialmente, pensava-se que pelo fenômeno da redistribuição noturna (durante o decúbito) de líquidos acumulados nos membros inferiores durante o dia em posição supina, poderia levar a diferenças importantes entre as excreções diurna e noturna, em relação ao período de 24 horas¹⁵, o que não se confirmou no presente trabalho. Estudos anteriores em renais crônicos mostraram ampliação da diferença circadiana do clearance de creatinina, fato este mais acentuada naqueles com volume urinário de 24 h inferior a 500 mL^{5,6}. Nosso estudo, entretanto, mostrou associações significativas entre os marcadores urinários de 12 horas no período noturno e o período de coleta de 24 horas, largamente utilizado na prática clínica mundial^{1;2;4}. Importante, ressaltar, entretanto, que nenhum indivíduo estudado apresentou volume urinário inferior a 250 mL em qualquer um dos dois períodos de coleta.

Foram evidenciadas médias elevadas de circunferência da cintura e IMC na população estudada, conforme encontrado também em outros estudos com indivíduos com algum comprometimento renal^{9;11-13}. Neste sentido, intervenções que visem o controle e a redução de peso, quando em excesso, são de grande importância, uma vez que a obesidade se apresenta como fator de risco tanto para o desenvolvimento da DRC como para seu agravamento; além disto, estudos apontam que a redução de peso pode contribuir tanto para melhoria da TFG quanto para redução dos níveis de proteinúria¹⁶.

Em 2009, cerca de 35% dos novos pacientes admitidos em centros de diálise tinham o diabetes por doença de base¹⁷, o que Szuster et al.¹⁸, em estudo com 31.298 doentes renais, identificou como um fator de risco para menor sobrevida desses. Nesta amostra, a prevalência de diabetes foi de 27,1%. Esse achado reforça a importância do tratamento conservador adequado nesta população para prevenir – ou postergar – desfechos comuns da DRC: terapia renal substitutiva e óbito¹.

Ainda mais elevada foi a frequência de participantes apresentando hipertensão arterial, 86,4%, semelhante à encontrada na coorte de Hisieh et al.¹⁴, composta por 548 doentes renais não-dialíticos. Considerando que a DRC é um importante fator de risco para doenças cardiovasculares^{22,23}, sendo o risco de morte por eventos relacionados a estas maior do que o de progressão da DRC em seus portadores¹⁹, a associação da DRC com outros fatores de risco como a obesidade, a hipertensão e o diabetes, pode acelerar o processo de dano vascular e a ocorrência de eventos cardiovasculares^{20; 21}.

Neste estudo, os participantes foram individualmente instruídos sobre a coleta correta de urina, de forma verbal e escrita, inclusive com utilização de recursos gráficos. Apesar do fracionamento da coleta em dois períodos de 12 horas, não foi encontrada diferença estatística entre os volumes e fluxos diurno e noturno, mesmo entre os sexos e os níveis de escolaridade, o que confere relativa confiabilidade em relação ao método empregado e conseqüentemente aos marcadores da função renal e consumo apresentados.

Importante parcela do grupo estudado apresentou proteinúria elevada. A proteinúria é, ao mesmo tempo, um marcador e um mecanismo para a progressão da doença renal; sua redução pode retardar o processo de redução da TFG, enquanto que sua manutenção e aumento estão associadas à aceleração desse processo²². Estudo de coorte com 920.985 indivíduos de Alberta, Canadá, revelou maior risco de morte, infarto do miocárdio e progressão da DRC naqueles com proteinúria elevada, ainda que em estágios mais brandos da DRC, do que em indivíduos de estágios pouco mais avançados e proteinúria controlada; com base nestes achados, os autores sugerem que a proteinúria seja considerada – juntamente com a TFG – na avaliação do estadiamento da DRC²³.

Uma vez que a excreção de sódio parece não se alterar nos diferentes estágios da DRC⁹, esse marcador constitui uma importante ferramenta na avaliação do consumo de sódio e da adesão à terapia nutricional em seus portadores. Neste estudo, foi observada elevada excreção de sódio, correspondendo a um consumo médio diário de 4,3 g, o equivalente a 10,9 g de sal em 24 horas. Considerando que o consumo diário máximo de sal recomendado para o adulto é de 4 g²⁴, fica evidenciada a não-adesão à dieta hipossódica comumente recomendada a esta população. Esse constitui um dado preocupante, o qual revela a importância do acesso ao acompanhamento nutricional por estes indivíduos, bem como a pertinência da coleta cronometrada de urina nesse processo.

A hipercalemia tem sido associada à alta mortalidade entre doentes renais dialíticos^{14; 26}; seu consumo foi associado negativamente com a sobrevida de nefropatas dialíticos, sendo esta até duas vezes menor naqueles que consomem

quantidades maiores de potássio²⁶. Em contrapartida, níveis séricos reduzidos de potássio também foram apontados como preditores de óbito nestes indivíduos¹²; conseqüentemente, é importante que, no acompanhamento dos portadores de DRC, sejam monitorados o potássio sérico e a sua excreção urinária, esta última a fim de avaliar a adesão à dieta de controle de potássio, adequada as necessidades individuais. Neste sentido, a excreção noturna do eletrólito também pode ser útil na avaliação nutricional do nefropata, uma vez que apresentou forte correlação com a excreção de 24 horas.

O monitoramento da calciúria faz-se importante no acompanhamento de litíases do aparelho genitourinário²⁷; uma vez que houve forte correlação entre o cálcio excretado em 24 horas e o excretado em 12 horas em ambos os períodos, a coleta de 12 horas noturna também poderá ser empregada neste processo.

Dois fatores limitantes do nosso estudo referem-se ao uso de amostra não probabilística e à aferição da TFG a partir do clearance da creatinina endógena. Esse só reflete com precisão a TFG se considerarmos a taxa de reabsorção e de secreção tubular de creatinina como idênticas. Essa igualdade, entretanto, não ocorre em situações onde a concentração urinária é muito grande. Isso não deve ter ocorrido em nossa amostra onde os volumes urinários foram bastante elevados, sendo excluídos indivíduos com volume urinário inferior a 250 mL em cada período de 12 h. Nessa situação, a medida da TFG com métodos mais precisos é necessária.

Outras pesquisas dentro desta mesma ótica são bem-vindas – que se utilizem de uma amostragem probabilística com maior número de participantes e métodos padrão ouro de avaliação da TFG (como o *clearance* de iohexol ou iotamalato) – a fim de consolidar os resultados apresentados e superar as limitações encontradas neste estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados expostos, pode-se concluir que a coleta urinária de 12 h no período noturno traz facilidades para pacientes ambulatoriais e protocolos de pesquisas, pois pode ser integralmente realizada em ambiente domiciliar, propiciando menos erros de coleta e armazenamento adequado. Além disso, a estimativa do *clearance* de creatinina e de eletrólitos realizada a partir da coleta de 12 h noturna é equivalente àquela feita a partir da coleta padrão de 24 h. Portanto, a coleta de 12 h no período noturno pode ser utilizada no acompanhamento ambulatorial de portadores de DRC, bem como nos estudos epidemiológicos que têm como objetivo estimar o *clearance* de creatinina e o consumo de sódio e potássio.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto Elsa-Brasil pela cessão das instalações para realização da coleta de dados; ao PENSA – Grupo de Pesquisa em Nutrição e Saúde da UFES. Priscila Santos da Rosa foi bolsista de mestrado CAPES-DS.

REFERÊNCIAS

1 K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. Am J Kidney Dis. 2002;39(Suppl 2):S1-S246.

- 2 Kirsztajn GM. Avaliação de função renal. *J Bras Nefrol.* 31:14-20, 2009.
- 3 Molina MCB, Cunha RS, Herkenhoff LF, Mill JG. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. *Rev. Saúde Pública.* 2003 Dec. 37(6): 743-750.
- 4 Silva ABT, Molina MCB, Rodrigues SL, Pimentel EB, Baldo MP, Mill JG. Correlação entre a depuração plasmática de creatinina utilizando urina coletada durante 24 horas e 12 horas. *J. Bras. Nefrol.* [serial on the Internet]. 2010 June; 32(2): 165-172.
- 5 Fukuda M, Motokawa M, Miyagi S. et al. Polynocturia in chronic kidney disease is related to natriuresis rather than to water diuresis. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21 (8) 2172- 2177
- 6 Buemi M, Campo S, Sturiale A, Aloisi C, Romeo A, Nostro L, Crascì E, Ruello A, Manfredini R, Floccari F, Cosentini V, Frisina N. Circadian rhythm of hydration in healthy subjects and uremic patients studied by bioelectrical impedance analysis. *Nephron Physiol.* 2007;106(3):p39-44.
- 7 WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva: WHO, 2000.
- 8 Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1:307-10.
- 9 De Nicola L *et al.* Global approach to cardiovascular risk in chronic kidney disease: Reality and opportunities for intervention. *Kidney International*, 69: 538–545, 2006.
- 10 Sanches, FM *et al.* Waist circumference and visceral fat in CKD: a cross-sectional study. *Am J Kidney Dis.* 52:1, p. 66-73, jul. 2008.
- 11 Weiner DE, Krassinilkova M, Tighiouart H, Salem DN, Levey AS, Sarnak MJ. CKD classification based on estimated GFR over three years and subsequent cardiac and mortality outcomes: a cohort study. *BMC Nephrology.* 10:26-37. 2009
- 12 Korgaonkar S, Tilea A, Gillespie BW, Kiser M, Eisele G, Finkelstein F, et al. Serum potassium and outcomes in CKD: insights from the RRI-CKD cohort study. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5: 762-9.
- 13 Landray MJ, Emberson JR, Blackwell L, Dasgupta T, Zakeri R, Morgan MD, Ferro CJ, Vickery S, Ayrton P, Nair D, Dalton RN, Lamb EJ, Baigent C, Townend JN, Wheeler DC. Prediction of ESRD and death among people with CKD: the Chronic Renal Impairment in Birmingham (CRIB) prospective cohort study. *Am J Kidney Dis* 2010; 56(6): 1082–1094.
- 14 Hsieh MF, Wu IW, Lee CC, Wang SY, Wu MS. Higher Serum Potassium Level Associated with Late Stage Chronic Kidney Disease. *Chang Gung Med J.* 2011 Jul-Aug; 34(4): 418-25.

- 15 Sklar AH, Hudson JB. Distúrbios do metabolismo de sal e água. In: Mandal AK, Jennette JC. Doença renal e hipertensão: diagnóstico e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 1993, 33-74.
- 16 Navaneethan SD, Yehnert H, Moustarah F, Scheriber MJ, Schauer PR, Beddu S. Weight loss interventions in chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009; 4:1565-1574.
- 17 Sesso RCC, Lopes AA, Thomé FS, Lugon JR, Burdmann EA. et al. Censo Brasileiro de Diálise, 2009. *J Bras Nefrol* 2010; 32 (4): 380-384.
- 18 Szuster DAC, Caiaffa WT, Andrade EIG, Acurcio FA, Cherchiglia ML. Sobrevida de pacientes em diálise no SUS no Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2012 Mar; 28(3): 415-424.
- 19 Keith DS, Nichols GA, Gullion CM, Brown JB, Smith DH. Longitudinal Follow-up and Outcomes Among a Population With Chronic Kidney Disease in a Large Managed Care Organization. *Arch Intern Med*. 2004;164:659-663.
- 20 R Ruggenenti P, Schieppati A, Remuzzi G. Progression, remission, regression of chronic renal diseases. *Lancet*. 357:1601-8. 2001.
- 21 Otero A, de Francisco A, Gayoso P, García F; EPIRCE Study Group. Prevalence of chronic kidney disease in Spain: results of EPIRCE Study. *Nefrologia*. 2010;30(1):78-86.
- 22 Wilmer WA, Rovin BH, Hebert CJ, Rao SV, Kumor K, Hebert LA. Management of Glomerular Proteinuria: A Commentary. *J Am Soc Nephrol* 2003 14: 3217–3232
- 23 Hemmelgarn BR, Manns BJ, Lloyd A, James MT, Klarenbach S, Quinn RR, et al; Alberta Kidney Disease Network. Relation between kidney function, proteinuria, and adverse outcomes. *JAMA*. 2010;303:423-9.
- 24 Appel LJ, Frohlich ED, Hall JE, Pearson TA, Sacco RL, Seals DR, et al. The Importance of Population-Wide Sodium Reduction as a Means to Prevent Cardiovascular Disease and Stroke : A Call to Action From the American Heart Association. *Circulation*. 2011; 123: 1138-1143.
- 25 Jones-Burton C, Mishra SI, Fink JC, Brown J, Gossa W, Bakris GL, Weir MR. An In-Depth Review of the Evidence Linking Dietary Salt Intake and Progression of Chronic Kidney Disease. *Am J Nephrol*. 2006;26(3):268-75.
- 26 Noori N, Kalantar-Zadeh K, Kovesdy CP, Murali SB, Bross R, Nissenson AR, et al. Dietary Potassium Intake and Mortality in Long-term Hemodialysis Patients. *Am J Kidney Dis*. 2010 Aug;56(2):338-47.
- 27 Cirillo M, Stellato D, Panarelli P, Laurenzi M, De Santo NG; Gubbio Study Research Group. Cross-sectional and prospective data on urinary calcium and urinary stone disease. *Kidney Int*. 2003 Jun;63(6):2200-6.

TABELAS

TABELA 1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA ESTUDADA.

| Variáveis | Masculino média ± DP | Feminino média ± DP | Total média ± DP | Valor de p |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|---------------|
| N | 31 | 28 | 59 | 59 |
| Idade (anos) | 58,0 ± 16,1 | 50,8 ± 12,8 | 54,5 ± 15,0 | 0,063 |
| IMC (kg/m ²) | 26,0 ± 5,1 | 27,9 ± 4,9 | 26,9 ± 5,1 | 0,151 |
| Circunferência da cintura (cm) | 93,8 ± 14 | 92,8 ± 14,2 | 93,3 ± 14,0 | 0,779 |
| PAS média (mmHg) | 134 ± 19,1 | 134 ± 35,2 | 134 ± 27,7 | 0,937 |
| PAD média (mmHg) | 79 ± 13,7 | 80 ± 18,6 | 79 ± 16,1 | 0,830 |

IMC, índice de massa corporal; PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica; valor de p, diferença entre os sexos.

TABELA 2. CARACTERÍSTICAS DA URINA DIURNA (DIU) NOTURNA (NOT) E DE 24 H.

| | Masculino (n=31) | | | Feminino (n=28) | | |
|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------|
| | DIU | NOT | 24h | DIU | NOT | 24h |
| Volume (mL) | 1270,7 ± 443,9 | 1267,7 ± 497,8 | 2538,4 ± 711,8 | 1119,6 ± 506,4 | 1139,3 ± 492,8 | 2258,9 ± 809,5 |
| Fluxo urinário (mL/min) | 1,69 ± 0,60 | 1,74 ± 0,69 | 1,72 ± 0,48 | 1,50 ± 0,71 | 1,71 ± 0,73 | 1,54 ± 0,54 |
| Proteinúria (mg/dL) | 68,1 ± 102,6 | 170,8 ± 550,6 | 112,9 ± 263,7 | 83,6 ± 175,6 | 52,4 ± 77,0 | 62,1 ± 104,7 |
| Creatinina urinária (mg) | 862,6 ± 270,9 [*] | 735,1 ± 299,9 [£] | 1597,8 ± 515,1 [£] | 623,2 ± 217,6 | 509,0 ± 181,8 | 1132,3 ± 314,7 |
| ClCr (ml/min/1,73m ²) | 67,3 ± 46,5 | 55,3 ± 35,1 | 61,5 ± 39,4 | 72,3 ± 40,3 | 65,3 ± 40,1 | 68 ± 36,9 |
| Na ⁺ (mmol) | 103,5 ± 43,8 [*] | 108,5 ± 53,5 [*] | 212 ± 69,5 [*] | 79,4 ± 47,4 | 79,8 ± 46,4 | 159,3 ± 73,8 |
| K ⁺ (mmol) | 26,2 ± 10,7 | 25 ± 25,9 | 51,2 ± 30,2 | 27,2 ± 13,8 | 16,7 ± 6,5 | 43,9 ± 16,9 |
| Ca ²⁺ (mg) | 24,8 ± 30 | 26,4 ± 41,2 | 51,3 ± 56 | 63,4 ± 156,2 [£] | 27,2 ± 23,2 | 132,2 ± 287,8 [£] |

Valores apresentados em média ± desvio padrão; ClCr: clearance de creatinina; Na⁺: sódio urinário excretado; K⁺: potássio urinário excretado; Ca²⁺: cálcio urinário excretado; DIU: amostra urinária diurna; NOT: amostra urinária noturna; 24h: amostra urinária de 24 horas; ^{*}diferença entre grupos (p<0,05). [£]diferença intragrupos (p<0,05).

FIGURAS

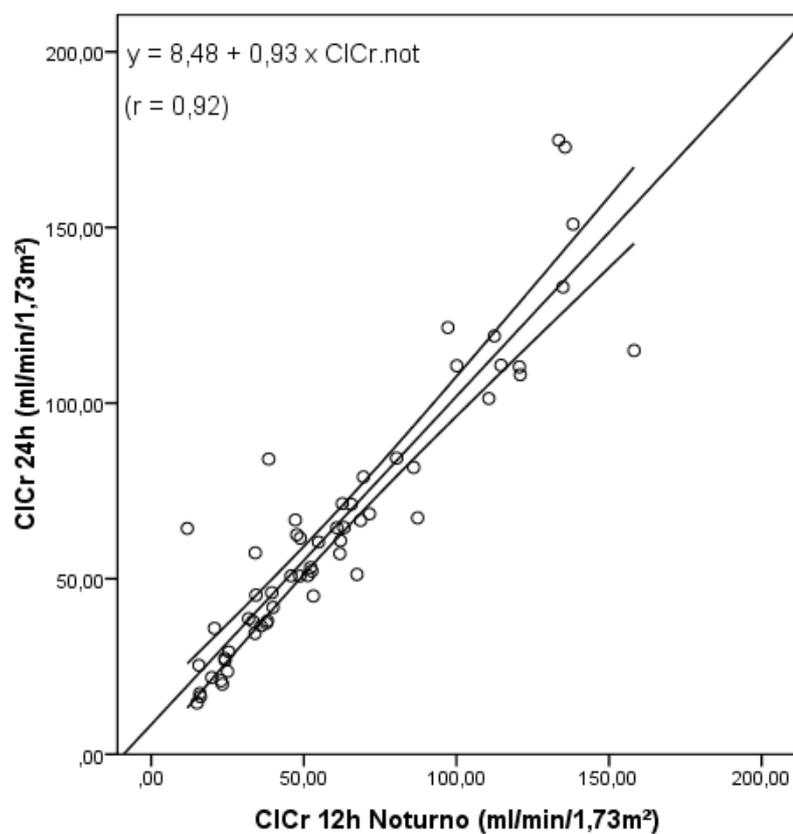


Figura 1. Correlação entre o clearance de creatinina (CICr) determinado pela urina coletada no período noturno e o CICr determinado pela coleta urinária de 24 horas. O gráfico mostra a reta de regressão e o intervalo de confiança de 95% da regressão. r = coeficiente de correlação de Pearson.

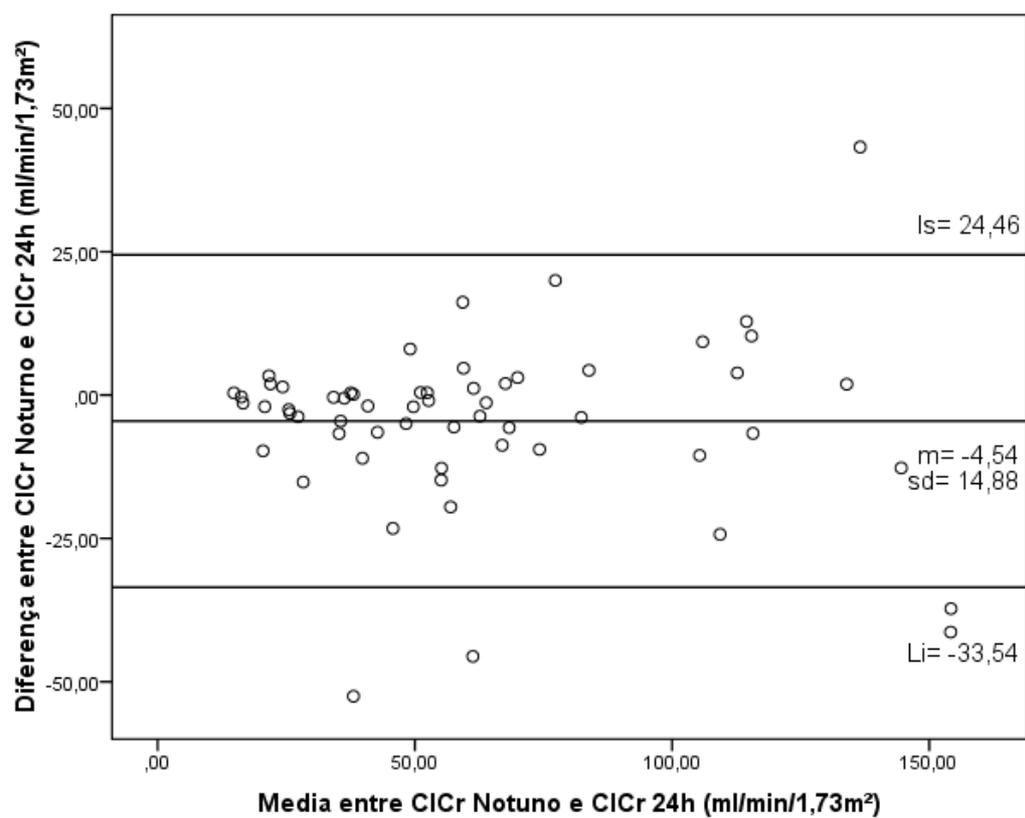


Figura 2. Gráfico de Bland-Altman para determinação do grau de concordância entre o CICr medido pela coleta urinária de 24 horas e a coleta urinária noturna.