

Universidade Federal do Maranhão
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
Doutorado em Ciências da Saúde

**EXCREÇÃO DE SÓDIO E TAXA DE FILTRAÇÃO
GLOMERULAR EM AFRODESCENDENTES DE
ALCÂNTARA-MA**

ELISÂNGELA MILHOMEM DOS SANTOS

São Luis

2017

ELISÂNGELA MILHOMEM DOS SANTOS

**EXCREÇÃO DE SÓDIO E TAXA DE FILTRAÇÃO
GLOMERULAR EM AFRODESCENDENTES DE
ALCÂNTARA-MA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Natalino Salgado Filho
Co-orientadora: Profª. Dra. Alcione Miranda dos Santos

São Luís

2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos
pelo (a) autor (a).

Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Milhomem dos Santos, Elisângela.

Excreção de sódio e taxa de filtração glomerular
em afrodescendentes de Alcântara-MA / Elisângela
Milhomem dos Santos. - 2017.

117f.

Coorientador (a): Alcione Miranda dos Santos.

Orientador (a): Natalino Salgado Filho.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em
Ciências da Saúde/ccbs, Universidade Federal do
Maranhão, Sao Luis, 2017.

1. Doença Renal Crônica. 2. Excreção. 3. Grupos
Vulneráveis. 4. Hipertensão. 5. Sódio. I. Miranda dos
Santos, Alcione. II. Salgado Filho, Natalino. III.
Título.

ELISÂNGELA MILHOMEM DOS SANTOS

**EXCREÇÃO DE SÓDIO E TAXA DE FILTRAÇÃO
GLOMERULAR EM AFRODESCENDENTES DE
ALCÂNTARA-MA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde.

Aprovada em 04/09/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Natalino Salgado Filho (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof^ª. Dra. Alcione Miranda dos Santos (Co-orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Prof^ª. Dra. Angélica Gonçalves Silva Belasco
Examinador Externo
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Marcus Gomes Bastos
Examinador Externo
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Rosângela Fernandes Lucena Batista
Examinador Externo
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. José Albuquerque de Figueiredo Neto
Examinador Interno
Universidade Federal do Maranhão

“Todas as nossas palavras serão inúteis
se não brotarem do fundo do coração. As
palavras que não dão luz aumentam a
escuridão”

Madre Teresa de Calcutá

Dedico este trabalho a Lucas, minha
inspiração para superar as dificuldades, e
à minha mãe (*in memmorian*).

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre ao meu lado, dando-me forças para seguir, superando todos os momentos difíceis.

Ao Prof. Dr. Natalino Salgado Filho, orientador deste trabalho pelo estímulo constante, dedicação e pela oportunidade e experiência.

À professora Dra. Alcione Miranda, pela orientação, dedicação, sugestões, por ter acompanhado passo a passo na elaboração deste trabalho da idealização até a conclusão. Sua inestimável contribuição proporcionaram o meu crescimento e a descoberta de novos horizontes.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS), pelo compromisso na condução do doutorado, e às secretárias do Programa, pela atenção constante.

Aos amigos, Isabela Leal Calado, Dyego José de Araújo Brito e Joyce Santos Lages, sempre companheiros nas viagens para coleta de dados, compartilhamos momentos difíceis, mas também muitos momentos bons nas nossas visitas domiciliares.

E Ana Karina Teixeira, sempre partilhando comigo seu precioso tempo, só tenho que agradecer a esta companheira que abdicou muitas vezes dos momentos com sua família para me apoiar e ajudar nesta jornada.

Aos colegas que participaram do projeto, Elton John Freitas, João Vitor Salgado, Vinicius Mendes, Elane Hortegal, Sheyla Dias, Gisele Pereira, Giselle Andrade, Gilberto, Catarino, Enedino Fontes, Mara Cutrim e Francival Leite, que nos ajudaram imensamente na coleta de dados e realização dos exames.

Aos estudantes bolsistas dos cursos de Enfermagem, Nutrição, Medicina, Farmácia, que participaram do grupo de pesquisa ajudando na coleta de dados.

Aos quilombolas, em especial Sr. Inácio Diniz, que participou conosco nas visitas às comunidades, pela tolerância e disponibilidade em participar desta pesquisa.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	01
2	REFERENCIAL TEÓRICO	03
2.1	Sódio e seu impacto na saúde	03
2.1.1	Mecanismos reguladores da excreção de sódio	03
2.1.2	Avaliação do consumo e excreção de sódio	06
2.2	Hipertensão Arterial	09
2.3	Doença Renal Crônica	10
2.4	Fatores Associados à Excreção Elevada de Sódio e à Doença Renal Crônica	13
2.4.1	Obesidade	13
2.4.2	Sexo	14
2.4.3	Idade	15
2.4.4	Raça	16
3	OBJETO DO ESTUDO	18
4	HIPÓTESES DO ESTUDO	19
5	OBJETIVOS	20
5.1	Geral	20
5.2	Específicos	20
6	MÉTODOS	21
6.1	Delineamento do Estudo	21
6.2	População e Amostra	21
6.3	Critérios de Inclusão	21
6.4	Critérios de Não-inclusão	22
6.5	Instrumento de coleta de dados	22
6.6	Processamento de Dados	24
6.7	Análise Estatística	24
6.8	Aspectos Éticos	25
7	RESULTADOS	26
7.1	Artigo 1 – Sodium excretion and associated factors in urine samples of African descendants in Alcântara, Brazil: a population based study	26
7.2	Artigo 2 – Association between estimated glomerular filtration rate and sodium excretion in urine in African descendants in Brazil: a population-based study	45
8	CONCLUSÃO	65
	REFERÊNCIAS	66
	ANEXOS	75
	ANEXO A – Ficha de entrevista	76
	ANEXO B – E-mail de submissão do Artigo a Revista Renal Failure	82
	ANEXO C – E-mail de submissão do artigo a Revista Brazilian Journal of Nephrology	84
	ANEXO D – Norma de intrusão aos autores da Revista Renal Failure	86
	ANEXO E – Norma de Intrusão aos autores da Revista Brazilian Journal of Nephrology	95
	ANEXO F – Parecer consubstanciado do CEP	101
	ANEXO G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	103

LISTA DE SIGLAS

BRA	-	Bloqueadores de receptores de angiotensina
CC	-	Circunferência da cintura
CCEB	-	Critérios de Classificação Econômica Brasil
CCI	-	Coeficiente de Correlação Interclasse
CKD-EPI	-	Chronic Kidney Deasease Epidemiology
Cr.Pr	-	Creatina Preditada
DRC	-	Doença Renal Crônica
ELSA	-	Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto
EUA	-	Estados Unidos da América
HA	-	Hipertensão Arterial
HR	-	Hiperfiltração Renal
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	-	Intervalo de Confiança
IECA	-	Inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina
IMC	-	Índice de Massa corpórea
INTERSALT	-	International cooperative study eletrolytes and other factors related to blood pressure
JNC	-	Joint National Comittee
KDIGO	-	Kidney Disease Improving Global Outcomes
MDRD	-	Modificaion of Dietary chronic kideny desease
NaCl	-	Cloreto de Sódio
NHANES	-	National Health and Examination Survey
NKF	-	National Kidney Fountation
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
RP	-	Razão de Prevalência
PA	-	Pressão Arterial
PAD	-	Pressão Arterial Diástolica
PAS	-	Pressão Arterial Sistólica
PAS	-	Pressão Arterial Sistólica
PNA	-	Peptídeo Natriurético Atrial
RCQ	-	Relção cintura Quadril

SBC	-	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBH	-	Sociedade Brasileira de Hipertensão
SBN	-	Sociedade Brasileira de Nefrologia
SRAA	-	Sistema Renina Angiotensina Aldosterona
TCLE	-	Termo de consentimento livre esclarecido
TFG	-	Taxa de Filtração Glomerular
TFGe	-	Taxa de Filtração Glomerular Estimativa
UFMA	-	Universidade Federal do Maranhão
WHO	-	Organização Mundial de Saúde

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1 - Demographic, socioeconomic and anthropometric characteristics of African descendants in Alcântara-MA, 2013.....	42
Tabela 2 - Characteristics according to biochemical variables of African descendants, Alcântara-MA, 2013	43
Tabela 3 - Unadjusted and adjusted regression of associated factors for the estimate of the urinary sodium excretion of African descendants, Alcântara-MA, 2013	44

Artigo 2

Tabela 1 - Demographic, socioeconomic and anthropometric characteristics of African descendants in Alcântara-MA, 2013.....	62
Tabela 2 - Characteristics according to clinical and biochemical variables of descendants of African, Alcântara – MA, 2013	63
Tabela 3 - Multivariate linear regression analysis coefficients for glomerular filtration rate estimated by CKD-EPI Equation.....	64

RESUMO

Introdução: Nos últimos anos, o consumo de sal tem sido excessivo na maioria dos países, variando de nove a 12 gramas por pessoa por dia, ultrapassando o recomendado pela Organização Mundial de Saúde que é de cinco gramas de sal, no máximo. Atualmente o consumo elevado de sódio passou a ser considerado um dos principais fatores de risco para desenvolvimento de doenças. A avaliação do consumo, por meio da excreção em urina de 24h é considerada o método padrão ouro, entretanto, as dificuldades associadas com a acurácia da coleta da urina podem interferir nos resultados, estimativa a partir da coleta de urina isolada, a nível populacional, é cada vez mais utilizada como uma alternativa conveniente e acessível.

Métodos: Estudo transversal realizado com 1211 afrodescendentes de Alcântara-Ma. Foram avaliados dados demográficos, de estilo de vida e clínico laboratoriais. A estimativa da excreção urinária de sódio foi avaliada por meio da equação de Kawasaki e a taxa de filtração glomerular estimada (TFGe) pela equação do CKD-EPI. Para identificar as variáveis relacionadas com a excreção de sódio foi utilizado o modelo de regressão linear multivariado e as variáveis com $p\text{-valor} < 0,20$ foram consideradas na análise. Para determinar a relação entre TFGe e excreção de sódio foi utilizado um modelo de regressão linear multivariada. O nível de significância adotado para a análise foi de 5% e os dados foram analisados no software STATA 14.0. **Resultados:** A maioria dos indivíduos eram mulheres (52,8%), com média de idade de $37,5 \pm 11,7$ anos. A prevalência de hipertensão foi de 21,3% e a média de excreção de sódio foi de $204,6 \pm 15,3$ mmol/d e da TFGe de $111,8 \pm 15,3$ ml/min/1,73m². Indivíduos hipertensos apresentaram maior excreção de sódio ($217,9 \pm 90,1$ mmol/d vs $199,2 \pm 83,0$ mmol/dia; $p = 0,002$). Após análise ajustada, a circunferência da cintura (RP=1,16), triglicerídeos (RP=1,13), pressão arterial sistólica (RP=1,19) e TFGe (RP=1,24) permaneceram associadas à excreção urinária de sódio. De acordo com a regressão linear multivariada, a TFGe se correlacionou independentemente com a excreção de sódio ($\beta = 0,11$; $p < 0,001$), idade ($\beta = -0,67$; $p < 0,001$), sexo feminino ($\beta = -0,20$; $p < 0,001$) e IMC ($\beta = -0,09$; $p < 0,001$). **Conclusão:** A excreção urinária de sódio, avaliada em amostra isolada de urina, foi elevada e apresentou associação com a circunferência da cintura, triglicerídeos, pressão arterial sistólica e TFGe. A TFGe foi correlacionada negativamente com idade, sexo feminino e índice de massa corporal, e positivamente com a excreção urinária de sódio.

Palavras-chave: Sódio; Excreção; Hipertensão; Grupos vulneráveis; Taxa de Filtração Glomerular; Doença Renal Crônica.

ABSTRACT

Introduction: Excessive salt consumption has been observed in most countries over the last years, ranging from nine to 12 grams per person per day, above the limit recommended by the World Health Organization which is five grams at the most. Currently, high sodium intake has been considered a major risk factor for development of diseases. The 24-hour urinary sodium excretion is considered the gold standard method for evaluation of sodium consumption; however, difficulties associated with accuracy of urine collections may interfere with the results. Estimation of sodium intake by spot urine samples, at population level, has been increasingly used as a suitable and inexpensive alternative. **Methods:** Cross-sectional study with 1,211 African descendants from Alcântara, Maranhão. Demographic, lifestyle, clinical and laboratory data were evaluated. The urinary excretion estimation of sodium and the estimated glomerular filtration rate (eGFR) were obtained using the Kawasaki and the CKD-EPI equations, respectively. In order to identify variables related to sodium excretion, the multivariate linear regression model was used and the variables with p value < 0.20 were included in the analysis. A multivariate linear regression model was used to determine the relationship between eGFR and sodium excretion. A significance level of 5% was used and the data were analyzed using the STATA 14.0 software. **Results:** Most individuals were women (52.8%) with a mean age of 37.5 ± 11.7 years. The prevalence of hypertension was 21.3%. The mean excretion of sodium was 204.6 ± 15.3 mmol/d and the eGFR was 111.8 ± 15.3 mL / min / 1.73 m^2 . Hypertensive individuals showed higher sodium excretion (217.9 ± 90.1 mmol / d vs 199.2 ± 83.0 mmol \ d; $p = 0.002$). After the adjusted analysis, the waist circumference (PR = 1.16), triglycerides (RP = 1.13), systolic blood pressure (RP = 1.19) and eGFR (RP = 1.24) remained related with urinary sodium excretion. According to the multivariate linear regression, the eGFR was correlated independently with sodium excretion ($\beta = 0.11$, $p < 0.001$), age ($\beta = -0.67$, $p < 0.001$), female gender ($\beta = -0.20$, $p < 0.001$) and BMI ($\beta = -0.09$; $p < 0.001$). **Conclusion:** Urinary excretion of sodium was high in spot urine sample. Furthermore, association with waist circumference, triglycerides, systolic blood pressure and eGFR was observed. The eGFR was negatively correlated with age, female gender and body mass index. Conversely, there was a positive correlation between eGFR and urinary sodium excretion.

Keywords: Sodium; Excretion; Vulnerable Groups Glomerular Rate; Chronic Kidney Disease.

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, os efeitos prejudiciais associados ao consumo elevado de sal foram apenas relacionados com a pressão arterial (BALDO; RODRIGUES; MILL, 2015), pois, desde a década de 50, pesquisadores já demonstravam uma correlação linear positiva entre a prevalência de hipertensão e a ingestão de sódio (DAHL et al., 1960). Atualmente, vários outros efeitos têm sido relatados e o consumo elevado de sódio passou a ser considerado um dos principais fatores de risco para desenvolvimento de doenças como acidente vascular cerebral, hipertrofia ventricular esquerda e doença renal crônica, independente dos efeitos aditivos do sal sobre a pressão arterial (HE; MaCGREGGOR, 2009; ZHAO; QI; ZHENG et al., 2011).

A hipertensão arterial representa um dos maiores problemas de saúde pública nos países em desenvolvimento e no mundo (WHO, 2013), principalmente nas populações negras. No Brasil, por ser mais frequente em populações afrodescendentes, destaca-se no contexto das doenças mais importantes por razões étnicas (BRASIL, 2001), além de constituir-se a principal causa de pessoas com DRC em terapia dialítica (SESSO; LOPES; THOMÉ et al., 2014).

Nos últimos anos, o consumo de sal na maioria dos países tem sido excessivo, variando de nove a 12 gramas por pessoa por dia. (BROWN; TZOULAKI; CANDEIAS et al., 2009). A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda uma ingestão diária, para adultos, de no máximo cinco gramas de sal, o equivalente a 2.000 mg de sódio (COXSON et al., 2010).

A excreção de sódio em urina de 24h é considerada o método padrão ouro para avaliação do consumo de sódio. Entretanto, as dificuldades associadas com a acurácia da coleta da urina podem interferir nos resultados, principalmente em estudos populacionais. Nesse contexto, a estimativa da ingestão de sódio a partir da coleta de urina isolada, em nível populacional, é cada vez mais utilizada como uma alternativa conveniente e acessível. Várias fórmulas têm sido propostas para converter sódio na urina isolada em uma estimativa de excreção de 24h, usando a creatinina como um meio para controlar a concentração urinária (MCLEAN, 2014).

No entanto, estudos na América Latina que avaliam o consumo de sal são escassos em grupos minoritários e os existentes, realizados com a população geral, demonstram diferenças na quantidade de sal consumida (INTERSALT COOPERATIVE RESEARCH GROUP, 1988; SARNO; CLARO; LEVY et al., 2013; MILL et al., 2012). Essas

diferenças podem ser atribuídas às mudanças no padrão alimentar das populações, com predominância do consumo de alimentos processados (HE; MACCGREGGOR, 2009).

Considerando o elevado consumo de sódio, seus efeitos deletérios à saúde e dada a escassez de estudos que o avaliem, principalmente em grupos minoritários e considerando ainda que a excreção urinária de sódio é a melhor maneira de avaliar o consumo deste mineral, o presente estudo teve como objetivos avaliar a excreção urinária de sódio e os fatores associados, bem como investigar a relação entre a estimativa da taxa de filtração glomerular com a excreção de sódio, em amostra isolada de urina em afrodescendentes residentes em Alcântara-MA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sódio e seu impacto na saúde

Atualmente, o consumo de sal na população geral é dez vezes maior do que o consumido no passado e, pelo menos, duas vezes maior do que a recomendação atual. Durante muito tempo, no entanto, os efeitos prejudiciais associados ao consumo elevado de sal foram apenas relacionados com a pressão arterial, porém, vários outros efeitos têm sido relatados e, em alguns casos, esses efeitos deletérios são independentemente associados com outros fatores de risco comuns (BALDO; RODRIGUES; MILL, 2015).

Nesse cenário, o sódio tem sido objeto de interesse das políticas de saúde pública, principalmente pela associação de sua alta ingestão com aumento da incidência de doenças crônicas. Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2012) o consumo superior a 5 gramas diários de cloreto de sódio (NaCl), aumenta a prevalência de hipertensão e consequentemente maior risco de doenças cardiovasculares como infarto, acidente cerebrovascular, falência cardíaca e doença renal. Diante do exposto, vários países têm instituído políticas públicas incentivando a redução do consumo diário de sal pela população (ZHANG; YAN; TANG et al., 2014).

2.1.1 Mecanismos reguladores da excreção de sódio

O sódio é o principal íon do compartimento extracelular, contribuindo para a tonicidade plasmática e estimulando o movimento da água por meio da membrana celular, além de outras funções que incluem produção do impulso para a condução cardíaca e contração muscular. O sódio e o cloro constituem os principais cátions e ânions osmoticamente ativo do fluido extracelular, correspondendo a praticamente 90% do fluido desse compartimento. Apenas o sódio é responsável por quase metade da osmolaridade do plasma e tem importante função na regulação da volemia corporal. Em condições fisiológicas, as concentrações séricas variam de 136 a 145 mEq/L, enquanto a excreção urinária varia de 120 a 240 mEq/dia em adultos saudáveis com uma ingestão média diária de 7 a 14g de cloreto de sódio (BURTIS, 2013).

O íon sódio é absorvido por transporte ativo e passivo na parte superior do intestino delgado e é excretado na urina (90 a 95%), além das fezes e suor (5 a 10%). É livremente filtrado pelos glomérulos renais e reabsorvido ao longo dos segmentos tubulares.

Cerca de 60% a 70% da reabsorção de sódio total ocorre ao longo do túbulo contornado proximal, onde a reabsorção é quase isotônica. A porção descendente da alça de Henle é permeável apenas à água e não ao sódio, enquanto a porção ascendente reabsorve 25 a 30% do sódio filtrado (PALMER; SCHNERMANN, 2015).

Assim, no momento em que o fluido filtrado atinge as células da mácula densa na transição para o túbulo contornado distal, cerca de 90% do sódio filtrado foi recuperado. Em termos quantitativos, a reabsorção de sódio, portanto, é principalmente uma função do néfron proximal (túbulo proximal e alça de henle), enquanto os ductos coletores, cortical e medular contribuem com 5% a 10% da reabsorção total. No entanto, devido à magnitude da taxa de ultrafiltração, 10% da carga filtrada diária total ainda é uma quantidade que está na ordem do sódio extracelular rapidamente permutável. De fato, é a reabsorção deste íon ao longo do néfron distal altamente regulada por hormônios, e a falha desta porção tubular na reabsorção que é geralmente mais deletéria para a homeostase do sódio do que a má absorção nos seguimentos proximais do néfron (PALMER; SCHNERMANN, 2015).

Os rins têm papel central na regulação da concentração corporal de sódio. A excreção renal de sódio é regulada por mecanismos hormonais e neurológicos, que contribuem para o seu controle corporal. Existem ainda as mutações genéticas que aumentam a reabsorção renal de sódio e aumentam a pressão arterial, enquanto outras diminuem a reabsorção renal de sódio promovendo diminuição da pressão arterial. Essas condições realçam o papel fundamental dos mecanismos homeostáticos renais e a importância do sódio na determinação da pressão arterial, mecanismos estes conhecidos como natriurese (KOBORI; NISHIYAMA; ABE, 2003).

As alterações na ingestão e no conteúdo de sódio corporal são detectadas através de alterações no volume sanguíneo arterial efetivo e seu efeito nos receptores sensíveis à pressão na parede vascular, na arteríola aferente renal e no coração. O estado de ativação desses receptores leva a mudanças nos sistemas efetores renais, como o eixo renina-angiotensina II-aldosterona, sistema nervoso simpático renal e a liberação de vasopressina e peptídeo natriurético atrial (PNA) (PALMER; SCHNERMANN, 2015).

As ações combinadas do PNA nos vasos, rins e adrenais reduzem, tanto aguda como cronicamente, a pressão arterial, assim como o volume intravascular. Nos rins, o PNA age em receptores específicos dos microvasos renais e epitélio tubular, induzindo hiperfiltração, inibição do transporte de sódio e supressão da secreção de renina, todos responsáveis por produzir diurese e natriurese. O PNA também diminui a pressão arterial e o volume intravascular por inibir a síntese de aldosterona tanto indiretamente pela inibição da

secreção de renina, como diretamente por ação nas células da camada glomerulosa da adrenal. O PNA facilita a transudação de líquido para o interstício, contribuindo para a redução do volume intravascular, auxiliando no controle da pressão arterial (GOMES, 2007).

Além do controle direto da pressão arterial através da natriurese, o rim responde a diversos fatores que interferem na hemodinâmica renal ou mesmo no mecanismo de excreção de sódio, como o Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (SRAA). O sistema renina-angiotensina aldosterona (SRAA) intrarenal, exerce ações reguladoras pleiotrópicas sobre os processos hemodinâmicos e de transporte renais, contribuindo para o equilíbrio do sódio e homeostase da pressão arterial (KOBORI; NANGAKU; NAVAR, 2007).

O SRAA desempenha função significativa na proteção do organismo quanto a perdas severas de sal e queda do volume extracelular. Em situações normais, é ativado quando há queda deste volume, diminuição da ingestão de sal, estimulação simpática renal e queda da pressão de perfusão renal (GONÇALVES; ZATZ; HEIMANN, 2000).

Além disso, o SRAA é um dos principais sistemas envolvidos na regulação da pressão arterial, com sua cascata bioquímica sendo iniciada com a liberação de renina (MARTELLI, 2010). Próximo ao corpúsculo renal, localiza-se a arteríola aferente com células musculares desenvolvidas e modificadas denominadas de células justaglomerulares responsáveis pela síntese e liberação desta enzima (MORAES; COLICIGNO, 2007).

Histologicamente, essas células justaglomerulares apresentam núcleos esféricos e citoplasma carregado de grânulos de secreção. Próxima a elas, é possível observar um epitélio celular denominado de mácula densa, cujas células estão localizadas no túbulo distal do néfron, ambas formando o aparelho justaglomerular (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004; RANG; DALE; RITTER et al., 2007; GUYTON; HALL, 2011).

O SRAA, além de atuar diretamente na regulação e controle da pressão arterial (PA), favorece o estabelecimento da homeostase eletrolítica (RANG; DALE; RITTER et al. 2007), através da liberação da renina pelas células justaglomerulares (GUYTON; HALL, 2011; FERREIRA; EVANGELISTA; BRUM, 2005; LIMA, 2007). A renina pertence à família das aspartilproteases, responsável pela clivagem do angiotensinogênio, um glicopeptídeo que serve de substrato para a renina, produzido em vários tecidos. A renina participa na primeira etapa da ativação do SRAA, clivando a ligação entre os resíduos de aminoácidos da parte N-terminal dessa proteína plasmática, o angiotensinogênio (FERREIRA; EVANGELISTA; BRUM, 2005), resultando na liberação do angiotensina I (GUYTON; HALL, 2011; RANG; DALE; RITTER, 2007).

Posteriormente, sob ação da enzima conversora de angiotensina (ECA) contida no endotélio vascular e/ou por enzima solúvel no plasma, a angiotensina I é convertida no angiotensina II, substância ativa responsável pelos principais efeitos fisiológicos associados ao SRAA (ZAGO; ZANESCO, 2006; RANG; DALE; RITTER, et al., 2007; SIMÕES; PINHEIRO; SANTOS, 2008). As ações reguladoras da angiotensina II são mediadas por receptores de superfície celular que estão acoplados a efetores por meio da proteína G, incluindo a fosforilase C e a adenilciclase, apresentando quatro classes farmacologicamente distintas de receptores para as angiotensinas: AT1, AT2, AT4 e AT1 (ZAGO; ZANESCO, 2006).

A angiotensina II provoca liberação adrenal de aldosterona que, através de ação direta no túbulo distal, determina ao rim a reabsorção de quantidades elevadas de sódio que chegam àquela região. Além disso, promove vasoconstrição periférica, aumento na contratilidade cardíaca, facilitação da liberação de norepinefrina pré-sináptica e estimulação da sede. O SRAA é um importante promotor de hipertensão, caso esteja inapropriadamente ativado em condições de abundância de sal ou em doenças renais (GOMES, 2007).

2.1.2 Avaliação do consumo e excreção de sódio

A avaliação precisa do consumo de sódio pela população é uma tarefa difícil, pois os métodos disponíveis apresentam limitações. Os recordatórios alimentares de 24h dependem da memória do indivíduo e das tabelas de composição nutricional, que nem sempre contemplam preparações regionais. Assim, a coleta de urina de 24h é amplamente considerada como o método padrão-ouro para avaliação da ingestão, e é frequentemente usado como a medida para comparar e validar outros métodos de avaliação da ingestão de sódio (MILL; SILVA; BALDO et al., 2012).

Levando-se em consideração que mais de 95% do sódio ingerido é excretado na urina, a excreção urinária de 24h vem sendo utilizada como um marcador do consumo diário de sódio, apesar da grande variabilidade intraindividual. Deste modo, interpretações clínicas e fisiológicas baseadas numa única avaliação devem ser cautelosas. Este problema, porém, pode ser superado em estudos de base populacional, visto que a excreção urinária de sódio é considerada um bom índice de consumo de sal num dado dia (MOLINA; CUNHA; HERKENHOFFB et al., 2003).

A coleta de urina de 24h foi utilizada para avaliar a ingestão de sódio na população do estudo INTERSALT (International cooperative study electrolytes and other

factors related to blood pressure) que estimou a ingestão de sódio na dieta em 52 grupos populacionais em 32 países, e, mais recentemente, no Reino Unido, para avaliar o sucesso das estratégias de redução de sódio nesta população (HE et al., 2014).

Embora seja o método mais confiável para a avaliação dietética, a avaliação urinária do sódio de 24h envolve encargo considerável para os participantes, que podem influenciar as taxas de resposta em pesquisas representativas da população (MCLEAN, 2014). Assim, métodos alternativos foram sugeridos para avaliação da ingestão do consumo desse nutriente, como a utilização de fórmulas matemáticas que permitem estimar a excreção de sódio em um período de 24h a partir de uma amostra de urina isolada (KAWASAKI; ITOH; UEZONO et al., 1993; TANAKA; OKAMURA; MIURA et al., 2002; MILL; SILVA; BALDO et al., 2012).

Estudo realizado por Kawasaki, Itoh, Uezono et al. (1993) propuseram a avaliação da excreção de sódio a partir da segunda urina da manhã, na presença de jejum alimentar. Foram recrutados 159 japoneses saudáveis com idade entre 20 e 79 anos. Os autores formularam equações para prever a excreção de 24h de creatinina a partir de informações antropométricas. Também foram propostas fórmulas preditoras para excreção de 24h de sódio. A correlação obtida para excreções de sódio estimada em amostra de urina isolada e aquelas determinadas na urina de 24h foram 0,728 ($p < 0,001$) e 0,780 ($p < 0,001$), respectivamente. A urina recente (segunda urina da manhã) foi considerada uma alternativa satisfatória para avaliação da excreção de sódio em estudos populacionais.

Tanaka, Okamura, Miura et al. (2002) desenvolveram fórmulas para prever a excreção de 24h de sódio e de potássio, a partir de amostras urinárias isoladas e sem pré-definição do horário da coleta, sendo permitido que a urina isolada fosse colhida entre 8h e 19h. Fizeram parte do estudo 581 indivíduos provenientes de Toyama, Osaka e Tochigi com idade entre 20 e 59 anos. Os autores utilizaram modelos de regressão para propor as fórmulas preditoras da excreção de creatinina, sódio e potássio. As correlações entre as excreções determinadas na urina de 24h e aquelas preditas foram de 0,54 para o sódio ($p < 0,01$).

Vale destacar que as correlações observadas por Tanaka, Okamura, Miura et al. (2002) foram inferiores às correlações obtidas por Kawasaki, Itoh, Uezono et al. (1993), contudo, os indivíduos recrutados por Tanaka, Okamura, Miura et al. (2002) colheram as amostras isoladas em horários diversos, refletindo assim variações nas concentrações dos íons, influenciados pelo ritmo circadiano e dieta alimentar.

Tanaka, Okamura, Miura et al. (2002) consideraram as estimativas de excreção de sódio como alternativas viáveis para avaliação da ingestão em nível populacional, porém os

métodos não foram considerados adequados para acompanhamento individual, sendo nesses casos sugerido o acompanhamento através da determinação da excreção dos íons em urina de 24h.

Em um estudo multicêntrico, Mente, O'Donnell, Rangarajan et al. (2014) compararam a excreção de 24h de sódio e potássio com as excreções estimadas pelas fórmulas de Kawasaki, Itoh, Uezono et al. (1993), Tanaka, Okamura, Miura et al. (2002) e INTERSALT (BROWN; DYER; CHAN, 2013). O estudo contou com a participação de 1083 indivíduos provenientes de 11 países, que colheram urina de 24h e a primeira urina da manhã, na presença de jejum alimentar. A média de idade dos participantes foi de 57 anos. As análises de correlações entre as excreções estimadas e determinadas na urina de 24h foram quantificadas pelo coeficiente de correlação intraclasse (CCI). Na avaliação da excreção de sódio, os resultados demonstraram CCI significativamente mais altos para as fórmulas propostas por Kawasaki, Itoh, Uezono et al. (1993) (CCI=0,71; intervalo de confiança de 95% (IC95%): 0,65 – 0,76), comparado com o INTERSALT (BROWN; DYER; CHAN, 2013) (CCI=0,49; IC95%: 0,29-0,62) e Tanaka, Okamura, Miura et al. (2002) (CCI=0,54; IC95%=0,42-0,62). Contudo, ambos os métodos superestimaram a excreção na presença de baixas excreções diárias e uma subestimação para altas concentrações, nas três fórmulas avaliadas.

Também com o objetivo de determinar a validade das equações preditoras da excreção de 24h de sódio, Cogswell, Wan, Chen et al. (2013) compararam a excreção de sódio determinada na urina de 24h com as equações propostas por Kawasaki, Itoh, Uezono et al. (1993), Tanaka, Okamura, Miura et al. (2002), Mage, Allen, Kodali et al. (2008) e INTERSALT (BROWN; DYER; CHAN, 2013). A população estudada foi composta por 407 adultos com idades entre 18 e 39 anos, provenientes de Washington. Os participantes colheram amostras isoladas nos períodos manhã, tarde, noite e após longo período de sono. O agrupamento das amostras compôs a urina de 24h. De forma individual, as equações avaliadas não apresentaram bons desempenhos. Com a equação do INTERSALT (BROWN; DYER; CHAN 2013) e de Tanaka, Okamura, Miura et al. (2002), houve superestimação de sódio na presença de baixas concentrações excretadas na urina de 24h e subestimação na presença de altas concentrações. Quando a fórmula de Kawasaki, Itoh, Uezono et al. (1993) foi utilizada, nas amostras matinais, observou-se uma superestimação frente a moderadas excreções de sódio. Já com relação à fórmula de Mage, Allen, Kodali et al. (2008) ocorreu subestimação de sódio na presença de baixas concentrações excretadas e superestimação na presença de altas concentrações excretadas.

2.2 Hipertensão Arterial

A Hipertensão Arterial (HA) é um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo em virtude de sua alta prevalência e de suas complicações cardiovasculares (PINHO; PIERIN, 2013). Esta é uma condição clínica multifatorial caracterizada por elevação sustentada dos níveis pressóricos ≥ 140 e/ou 90 mmHg. Associa-se frequentemente a distúrbios metabólicos, alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo. Também mantém associação independente com doença renal crônica e eventos cardiovasculares fatais e não fatais (MALACHIAS; SOUZA; PLAVNIK et al., 2016).

Segundo James, Oparil, Carter et al. (2014) na população geral < 60 anos deve ser iniciado tratamento farmacológico quando a pressão arterial sistólica (PAS) for maior ou igual a 140 mmHg e/ou quando a pressão diastólica (PAD) for maior ou igual a 90 mmHg. O alvo é manter a $PAS < 140$ e $PAD < 90$ mmHg. Na população negra, incluindo aqueles com diabetes, o tratamento anti-hipertensivo inicial deve incluir diurético tiazídico, bloqueadores do canal de cálcio, inibidor da enzima conversora de angiotensina (IECA), ou bloqueador do receptor de angiotensina (BRA).

A prevalência de HA na população brasileira varia de acordo com a região estudada e o método de avaliação. Picon, Fuchs, Moreira et al. (2012), em uma meta-análise realizada com 40 estudos transversais e de coorte mostraram tendência à diminuição da prevalência nas últimas três décadas, de $36,1\%$ para $31,0\%$. No Brasil, por ser mais frequente em afrodescendentes, destaca-se no contexto das doenças mais importantes por razões étnicas (BRASIL, 2001), pois, segundo dados do estudo ELSA-Brasil, a prevalência de HA em pessoas de raça negra é de $49,3\%$ (CHOR; RIBEIRO; CARVALHO et al., 2015).

A presença da hipertensão é agravada pela raça e disparidades étnicas, tornando difícil seu controle. Estudos têm demonstrado que, em comparação com os brancos, os negros estão mais predispostos à hipertensão e têm pior controle da pressão arterial e desenvolvimento precoce da hipertensão com danos associados a órgãos-alvo, como acidente vascular cerebral, insuficiência renal e insuficiência cardíaca (COOPER; ROTIMI; ATAMAN et al., 1997). Também está bem estabelecido que outros fatores contribuem para esta elevada prevalência, tais como sobrepeso, obesidade, envelhecimento, inatividade física, dieta inadequada, uso nocivo do álcool, estresse psicológico, fatores genéticos e determinantes socioeconômicos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014).

Apesar da utilização de um número crescente de medicamentos antihipertensivos, apenas $19,6\%$ dos hipertensos brasileiros apresentam controle adequado da pressão arterial

(CESARINO; CIPULLO; MARTIN, et al. 2008). A hipertensão não controlada permanece como um dos mais importantes fatores de risco para doença renal terminal e mortalidade cardiovascular em pessoas com doença renal crônica (DRC) (PERALTA; WEEKLEY; LI et al., 2013; ROY; WHITE; DORAIS et al., 2013; CAI; ZHENG; SUN, 2013). Atualmente, sabe-se que a HA é tanto causa quanto consequência da DRC (COUSER; REMUZZI; TONELLI, 2011), a qual, por sua vez, constitui a primeira causa atribuída de DRC terminal no Brasil (SESSO; LOPES; THOMÉ et al., 2014).

O tratamento da HA requer uma abordagem multiprofissional e contempla a associação de mudanças de hábitos de vida e terapêutica medicamentosa (JAMES; OPARIL; CARTER et al., 2014). A adoção de hábitos saudáveis, como a prática regular de atividade física e a alimentação adequada são ações importantes para o tratamento da hipertensão arterial e a implementação de políticas públicas (DANAEI et al., 2011). Nesse contexto, o sucesso do tratamento da HA com medidas nutricionais depende da adoção de um plano alimentar saudável e sustentável, que contempla a redução do consumo de sódio no intuito de reduzir o risco cardiovascular (MALACHIAS; SOUZA; PLAVNIK et al., 2016).

2.3 Doença Renal Crônica

A doença renal crônica (DRC) é um problema de saúde pública global (LEVEY; ATKINS; CORESH et al., 2007; CROWE et al., 2008) e aumenta o risco de desfechos adversos (MATSUSHITA; VAN DER VELDE, ASTOR et al., 2010; ASTOR; GANSEVOORT; MATSUSHITA et al., 2011; LEVEY; DE JONG; CORESH et al., 2011). Apresenta particular interesse no estudo das desigualdades na saúde, pois como muitas doenças crônicas, há um marcado gradiente social na incidência de doença renal. Fatores de desvantagem social, incluindo baixo status socioeconômico (HSU; LIN; VITTINGHOFF et al., 2003), baixa renda e etnia minoritária (LIPWORTH; MUMMA; CAVANAUGH et al., 2012) estão fortemente associados com maiores taxas da DRC. Há também evidências consistentes de que os indivíduos desfavorecidos com DRC têm menos acesso a tratamento de qualidade (ASHBY; KALBFLEISCH; WOLFE et al., 2007; WENG; JOFFE; FELDMAN et al., 2005).

A prevalência atual da DRC, em todos os seus estágios, foi estimada em 10,4% da população mundial, sendo que 78% estariam nos países em desenvolvimento (MILLS; XU; ZHANG et al., 2015). No Brasil, existem poucos estudos que estimam a prevalência de DRC. Silva, Gómez, Lugon et al. (2016) encontraram prevalências que variou de 8,4 a 10,3%, e

Bastos, Bastos e Ribeiro et al. (2009) relataram que 9,6% eram em indivíduos abaixo de 60 anos e 25,2% naqueles acima de 60 anos.

Definida como anormalidade da estrutura e/ou função dos rins presentes por mais de três meses com implicação para a saúde, a DRC passou a ser objeto de diretrizes internacionais que preconizam seu diagnóstico precoce e prevenção (Figura 1) (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2013).

O diagnóstico da DRC é baseado em três componentes: I- um componente anatômico ou estrutural (marcadores de dano renal); II- um componente funcional (baseado na taxa de filtração glomerular - TFG) e III um componente temporal. Segundo os critérios estabelecidos, o paciente com $TFG < 60 \text{ ml/min/1,73m}^2$ ou $TFG \geq 60 \text{ ml/min/1,73m}^2$, porém, associada a pelo menos um marcador de dano renal como exemplo, albuminúria e mantido por um período superior a 3 meses, é portador de DRC (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011).

				Categoria de albuminúria persistente		
				Descrição e taxa		
				A1	A2	A3
				Normal ou pouco aumentado	Moderadamente aumentado	Severamente aumentada
				< 30 mg/g < 3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	> 300 mg/g > 30 mg/mmol
Categorias de TGF (ml/min/1,73m ²) Descrição e taxa	1	Normal a alto	≥ 90	-	+	++
	2	Pouco diminuído	60-89	-	+	++
	3 ^a	Pouco a moderadamente diminuído	45-59	+	++	+++
	3 ^b	Moderadamente a severamente diminuído	30-45	++	+++	+++
	4	Severamente diminuído	15-29	+++	+++	+++
	5	Falência renal	<15	+++	+++	+++

TGF: taxa de filtração glomerular. Risco para DRC: (-): baixo risco (ausência de DRC e se não houver outros marcadores de lesão renal); (+): risco moderadamente aumentado; (++) : alto risco; (+++) : muito alto risco.

Figura 1 - Prognóstico de doença renal crônica pela taxa de filtração glomerular e categorias de albuminúria.

Fonte: Adaptada National Kidney Foundation, 2013.

A TFG é uma medição direta da função renal e se apresenta reduzida antes do início dos sintomas da doença (LI; XUN; CUI et al., 2012). Esta é amplamente aceita como indicador da função renal em pacientes saudáveis e doentes e, nesse sentido, valores

fidedignos são fundamentais para a tomada de decisão clínica mais correta (MANJUNATH; SARNAK; LEVEY, 2001).

A National Kidney Foundation –NKF (2002) recomenda estimar a TFG a partir de equações baseadas na creatinina, como a equação do estudo Modification of Dietary Chronic Kidney Disease (MDRD) (NYMAN; GRUBB; STERNER et al., 2001) ou a equação do CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology) (LEVEY; STEVENS; SCHMID et al., 2009), desenvolvida mais recentemente e com maior precisão (MILLER, 2009; SOARES; EYFF; CAMPANI et al., 2010).

Vale destacar que algumas condições exigem uma avaliação mais precisa da TFG, como antes do transplante renal, extremos de idade e superfície corpórea, desnutrição grave ou obesidade, doenças músculo esquelético, paraplegia ou quadriplegia, dieta vegetariana e antes da administração de cursos prolongados de medicamentos (STEVENS; LEVEY, 2009; SOARES, EYFF; CAMPANI et al., 2009).

A literatura relata uma associação em forma de J entre a TFG e a mortalidade por todas as causas e por causa cardiovascular (DONFRANCESCO; PALLESCHI; PALMIERI et al., 2013). A redução da TFG e a elevação da albuminúria, as duas principais medidas para definição da DRC (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002), frequentemente coexistem como fatores de risco cardiovascular tradicionais, sendo a hipertensão a mais comum (WEN; CHENG; TSAI et al., 2008; USRDS, 2011). Em uma metanálise com 1.089.496 participantes de 32 populações gerais e de alto risco, a redução da taxa de filtração glomerular estimada (eGFR) e alta relação creatinina albuminúria mostraram associações dose dependentes com todas as causas de mortalidade cardiovascular e DRC terminal em indivíduos não hipertensos e hipertensos (FOX; MATSUSHITA; WOODWARD et al., 2012).

Outrossim, uma TFG anormalmente elevada, também chamada hiperfiltração renal (HFR), apresenta um estágio precoce e potencialmente reversível da disfunção renal. A pressão intraglomerular pode estar elevada na doença glomerular como uma adaptação compensatória à permeabilidade reduzida da parede capilar glomerular à água e ao soluto. A alta pressão intraglomerular e o estresse de cisalhamento podem causar danos adicionais ao néfron e desprendimento das células epiteliais glomerulares da parede capilar glomerular, com consequente progressão da DRC (NEURINGER; BRENNER, 1992).

Com base em vários estudos transversais, a HFR está associada a diversas condições clínicas, como diabetes (MOGENSEN; CHRISTENSEN, 1984; SCHMIEDER; MESSERLI; GARAVAGLIA et al., 1990), obesidade (CHAGNAC et al., 2003) pré-hipertensão e prediabetes (OKADA; YASUDA; TSUSHITA et al., 2012), bem como fatores

de estilo de vida, como tabagismo (MAEDA; HAYASHI; SATO et al., 2011), falta de atividade física, consumo de bebida alcoólica (PARK; KO; SONG et al., 2013) e ingestão elevada de sódio (KIRSZTAJN; SALGADO; DRAIBE et al., 2014).

A ingestão elevada de sódio tem sido implicada na progressão da DRC e a deficiência na sua excreção, frequentemente, está presente já nos pacientes com comprometimento da função renal, fazendo com que ocorra elevação da pressão arterial, proteinúria, HFR e resposta reduzida ao bloqueio do SRAA (KIRSZTAJN; SALGADO; DRAIBE et al., 2014).

2.4 Fatores associados à excreção elevada de sódio e à doença renal crônica

2.4.1 Obesidade

Ao longo das últimas décadas, a prevalência de obesidade aumentou dramaticamente, atingindo aproximadamente um em cada três adultos nos EUA e um em cada cinco adultos no mundo desenvolvido (NG; FLEMING; ROBINSON et al., 2014). Dados publicados do NHANES indicaram que quase três em cada quatro adultos afro-americanos poderiam ser classificados como sobrepeso ou obesidade. Vale ressaltar que a prevalência de obesidade é maior em mulheres afro-americanas do que nos homens e quase 40% dos homens afro-americanos com idades entre 40 e mais velhos são obesos (FLEGAL, CARROLL; KIT et al., 2012)

No Brasil, o excesso de peso cresceu 26,3% em dez anos, passando de 42,6% em 2006 para 53,8% em 2016. Considerando apenas a obesidade, neste mesmo período, houve um aumento de 60%, passando de 11,8% para 18,9%, sendo maior no sexo feminino (BRASIL, 2016).

Devido à sua estreita associação com diabetes e HA, o sobrepeso e a obesidade, que atingem proporções epidêmicas no mundo todo (HARIHARAN; VELLANKI; KRAMER et al., 2015) são importantes fatores de risco para o desenvolvimento da DRC, especialmente em adultos. Também sugerem que a obesidade tem implicações para a doença renal que é independente da diabetes e HA. Ademais, aspectos dietéticos, incluindo alguns padrões alimentares dos obesos, têm sido identificados como possíveis fatores de risco para DRC (SILVA JUNIOR; MATOS, 2016).

O aumento na reabsorção de sódio e a consequente expansão de volume é um evento central no desenvolvimento da HA associada à obesidade. Há ainda um aumento no fluxo sanguíneo renal, na TFG e na fração de filtração (HALL et al., 2004).

A obesidade leva ao aumento da reabsorção tubular renal de sódio, prejudicando a natriurese pressórica e causando expansão de volume devido à ação do sistema nervoso simpático e SRAA. Ocorre também compressão dos rins, especialmente quando a obesidade visceral está presente (KOPPLE, 2010; HALL et al., 2004; KOPPLE; FERROZE, 2011).

Atualmente, sabe-se que o tecido adiposo não é apenas um reservatório de gordura, mas um tecido dinâmico envolvido na produção de adipocinas, incluindo a leptina, adiponectina, fator de necrose tumoral- α , proteína quimiotática de monócitos-1, fator de transformação do crescimento- β e angiotensina-II (DECLÈVES; SHARMA, 2015). Uma série de eventos é desencadeada pela obesidade, incluindo resistência à insulina, intolerância à glicose, hiperlipidemia, aterosclerose e hipertensão, estando todos associados a aumento do risco cardiovascular (AVESANI; PEREIRA; CUPPARI, 2009).

2.4.2 Sexo

A influência das diferenças de sexo na incidência de DRC não é bem compreendida, embora se saiba que homens e mulheres com DRC têm diferentes taxas de progressão da disfunção renal (SILBINGER; NEUGARTEN, 1995). Uma meta-análise demonstrou que os homens com DRC de várias etiologias mostraram um declínio mais rápido na função renal do que as mulheres com DRC ao longo do tempo (NEUGARTEN; ACHARYA, 2003).

Evidências recentes apontam para os papéis importantes que os esteróides sexuais, cromossomos sexuais e gênero desempenham na mediação ou predisposição de indivíduos a doenças renais, cardiovasculares e metabólicas (RECKELHOFF; SAMSON, 2015).

Sugere-se também que essas diferenças sexuais estão associadas ao diabetes, dislipidemia e fatores alimentares, como também com a estrutura e função renal, efeitos celulares diretos de hormônios sexuais, sistema renina-angiotensina, prostaglandinas, citocinas, fatores de crescimento, e estrogênios (SILBINGER; NEUGARTEN, 1995).

Uma meta-análise com 2 051 158 participantes (54% mulheres) de coortes da população geral, de alto risco e com DRC, mostrou que mortalidade por todas as causas e mortalidade cardiovascular foram maiores nos homens em todos os níveis de taxa de filtração glomerular estimada (NITSCH; GRAMS; SANG et al., 2013).

2.4.3 Idade

O resultante aumento na expectativa de vida em conjunto com as menores taxas de natalidade, que normalmente acompanham o desenvolvimento socioeconômico, significa que as pessoas mais velhas são responsáveis por uma proporção maior da população geral (WHO,2012).

Nos Estados Unidos, o número de indivíduos ≥ 65 anos, dobrará de 40 milhões para 80 milhões nos próximos 30 anos. O envelhecimento global tem implicações de longo alcance para os sistemas de cuidados a saúde que terão de lidar com a crescente procura destes serviços, pois a maioria dos idosos apresenta duas ou mais condições de saúde crônicas e estas condições são mais ampliadas na população de renal crônico (FUNG; MANJULA, 2016).

A expectativa de vida ao nascer do brasileiro em 2015 era de 75,5 anos com base nos dados do IBGE. (BRASIL, 2015). Com o aumento da população idosa, as doenças crônicas não transmissíveis têm se tornado mais prevalentes, dentre elas, a hipertensão arterial sistêmica e o diabetes mellitus que são considerados os principais fatores de risco para o desenvolvimento da DRC, (BASTOS, KIRSZTAJN et al., 2011).

Para esclarecer a relevância clínica da DRC em adultos idosos, vários estudos avaliaram o prognóstico desta população com diferentes estágios de DRC. A maior dessas análises foi o estudo do CKD-EPI que incluiu mais de 2 milhões de adultos de 46 estudos de coorte de populações gerais, de alto risco para DRC (MATSUSHITA; BALLEW; ASTOR et al. 2013). Nesta análise, a mortalidade foi maior com níveis mais altos de albuminúria e menores níveis de eGFR em todos os grupos etários (HALLAN; MATSUSHITA; SANG et al., 2012).

Na ausência de albuminúria ou causa conhecida de doença renal, alguns questionam, se uma baixa TFG em pessoas idosas é um verdadeiro estado da doença. Isto é especialmente aplicável àqueles com apenas uma redução modesta na TFG (por exemplo, GFR 50-60 ml/min/1,73m²), o que corresponde a uma grande proporção da população adulta mais velha com DRC. Na verdade, alguns argumentam que as mudanças estruturais relacionadas à idade do rim podem ser consideradas uma parte normal do envelhecimento, especialmente na ausência de outros eletrólitos ou anormalidades metabólicas (WINEARLS; GLASSOCK, 2011).

Com o envelhecimento, o rim apresenta um declínio progressivo na taxa de filtração glomerular acompanhado de danos inflamatórios e oxidativos, espessamento da

membrana basal glomerular e expansão do mesangio glomerular e da matriz extracelular. A lesão esclerótica e isquêmica glomerular resultante leva à perda progressiva de néfrons funcionantes e é exacerbada pela hipertensão (POGGIO; RULE; TANCHANCO et al., 2009; RULE; AMER; CORNELL et al., 2010).

Embora o declínio da função renal relacionado com a idade possa ser suficientemente lento para não ter um impacto óbvio em indivíduos saudáveis, a função renal reduzida deixa o rim susceptível a mais danos, quando sujeito a insultos adicionais, se há déficit de néfrons preexistente (BAYLIS. 2005).

2.4.4 Raça

No Brasil, concentra-se a maior população negra, englobando pretos e pardos, fora da África e é a segunda do mundo, superada apenas pela Nigéria. Mais de 40% da população brasileira corresponde a afrodescendentes. Em geral, esta fração da população, do ponto de vista econômico e social, é mais pobre e menos instruída que o restante da população brasileira. Grande parte vive na periferia de centros urbanos, com moradias inadequadas, baixa cobertura de saneamento básico, proporção elevada de analfabetismo, pouca qualificação profissional e pouca perspectiva de ascensão social. É uma população marginalizada, discriminada socialmente e mais vulnerável à violência e a doenças (ALVES; BARBOSA, 1998).

Segundo dados do IBGE, mais da metade da população brasileira é de pretos ou pardos. Desses, apenas 17,8% estão entre os mais ricos e 75% entre os mais pobres. Em 2015, apenas 12,8% de negros e pardos chegaram a cursar o nível superior, apesar da influência de políticas de ações afirmativas terem dobrado este número. Na população de brancos, este percentual é quase o dobro (26,5%). A pesquisa também revela que as pessoas pretas e pardas têm mais probabilidade de viver em condições precárias, sem acesso à água, esgoto e coleta de lixo (BRASIL, 2016).

Dados epidemiológicos indicam que os negros brasileiros, homens ou mulheres, adoecem mais e morrem mais cedo, em todas as idades. Os negros têm maior incidência de algumas doenças como anemia falciforme, diabetes, hipertensão arterial, miomas e a deficiência da enzima glicose-6-fosfato desidrogenase. Entretanto, é a pobreza crônica e abrangente, que completa os principais determinantes do quadro de saúde da população negra no Brasil (FIOCRUZ, 2004).

Evidências indicam que indivíduos pertencentes a minorias étnicas ou raciais sofrem com elevadas taxas de DRC não diagnosticada e não tratada e com piores desfechos (GARCIA; VIVEKANAND, 2015). Dados de estudos americanos relatam que os negros americanos são mais suscetíveis à hipertensão e doença renal do que os brancos. Tanto normotensos quanto hipertensos e são mais propensos a terem sal sensibilidade (MYRON; WEINBERGER, 1993).

A origem africana e as condições históricas da colonização das Américas têm servido de substrato para o surgimento de hipóteses genéticas que expliquem a maior prevalência da hipertensão entre as populações negras. O papel preponderante que o metabolismo do sódio desempenha na regulação do volume sanguíneo e no equilíbrio tensional sugeririam que os negros seriam mais propensos a sofrer de uma mutação genética que afetaria a sua natriurese (KAUFMAN; HALL, 2003).

Esse distúrbio funcional, de acordo com a hipótese da escravidão, se daria por serem os negros oriundos de uma região quente, úmida e pobre em suprimentos de sal, que os tornaria incapazes de reter sódio, e pelo efeito de uma seleção dos sobreviventes à travessia do Atlântico. Segundo tal hipótese, esses escravos estiveram sujeitos ao estresse e à privação de água e sal durante a viagem, e aqueles que sobreviveram apresentariam uma resposta adaptativa para retenção de sódio. A exposição abrupta, no novo continente, a uma dieta de baixa qualidade e rica em sal teria um efeito negativo, tornando-os mais sensíveis ao sal e consequentemente mais suscetíveis à hipertensão (KAUFMAN; HALL, 2003).

Outra hipótese estaria relacionada à seleção, pela exposição à malária na África, de indivíduos com eritrócitos com maior concentração de sódio e menor de potássio quando comparados aos caucasianos (MILLER, 1994). Em defesa da validade dessa hipótese, Grim (2003) anteveem, por meio das técnicas genéticas e do teste para sensibilidade ao sal, à possibilidade de identificação dos genótipos para sensibilidade ao sal com variações entre grupos étnico-linguísticos na África, que essas variações genéticas serão preditoras da sensibilidade ao sal em afro-americanos e que os genes para sensibilidade ao sal são mais comuns nos descendentes da diáspora negra do hemisfério ocidental.

As diferenças biológicas nos mecanismos de controle da pressão arterial ou no ambiente e hábitos de brancos e negros estão entre as causas potenciais. A maior prevalência de hipertensão em negros que vivem nos Estados Unidos em vez de África demonstra que as características ambientais e comportamentais são os motivos mais prováveis para a maior prevalência em negros que vivem nos Estados Unidos (COOPER; WOLF-MAIER; LUKE, 2005).

3 OBJETO DO ESTUDO

Estimativa da excreção de sódio, taxa de filtração glomerular em indivíduos afrodescendentes residentes em Alcântara-Ma.

4 HIPÓTESES DO ESTUDO

- a) Afrodescendentes hipertensos apresentam maiores níveis de excreção urinária de sódio;
- b) Fatores demográficos, estilo de vida e clínico laboratoriais estão associados com maiores níveis de excreção de sódio;
- c) Existe associação positiva entre excreção urinária de sódio e taxa de filtração glomerular.

5 OBJETIVOS

5.1 Geral

Determinar a estimativa da excreção de sódio em amostra isolada de urina e correlacionar com a taxa de filtração glomerular estimada em afrodescendentes residentes no município de Alcântara- MA.

5.2 Específicos

- a) Descrever o perfil sociodemográfico e clínico laboratorial dos afrodescendentes em estudo;
- b) Estimar a excreção urinária de sódio em hipertensos e normotensos;
- c) Determinar a taxa de filtração glomerular estimada;
- d) Identificar quais variáveis clínicas e laboratoriais que apresentam relação com estimativa da excreção urinária de sódio e com taxa de filtração glomerular.

6 MÉTODOS

6.1 Delineamento do estudo

Este estudo está inserido em uma pesquisa intitulada “Prevalência de doença renal crônica no município de São Luís e em comunidades quilombolas de Alcântara, Estado do Maranhão - PREVRENAL”.

Trata-se de um estudo transversal em que foi avaliada a estimativa da excreção de sódio em amostra isolada de urina e sua correlação com a taxa de filtração glomerular estimada em afrodescendentes.

6.2 População e amostra

Para o cálculo do tamanho da amostra do primeiro artigo, foi realizado um estudo piloto com 76 afrodescendentes da população estudada, para estimar a taxa média de excreção de sódio. Assumindo uma taxa média de excreção de sódio de 211,4 mmol / d, desvio padrão de 71,4 mmol / dia e um erro de amostragem de 7 mmol / dia, obtivemos um tamanho de amostra de 810 indivíduos. Considerando eventuais perdas, a amostra foi aumentada em 10%. No entanto, por esse estudo fazer parte do projeto PREVRENAL, 1.162 afrodescendentes preencheram os critérios de inclusão e compuseram a amostra.

O segundo artigo, o tamanho da amostra foi calculado com base no poder de detectar correlações entre eTFG e excreção de sódio, assumindo que a correlação entre as duas medidas é pelo menos 0,10, erro alfa de 0,05, com teste de duas colunas e potência de 0,90 para detectar uma grande correlação. O tamanho mínimo calculado da amostra foi de 1.047 indivíduos. Foram adicionados 15% adicionais para compensar eventuais perdas ($n = 1,205$).

6.3. Critérios de inclusão

Participaram deste estudo indivíduos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 18 anos, que foram selecionados por um processo de amostragem probabilística aleatória em dois estágios, sendo o setor censitário, representado pelas comunidades quilombolas, e o domicílio, respectivamente sendo as unidades do primeiro e segundo estágio. Todos os indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos localizados em cada domicílio foram entrevistados. Os indivíduos que aceitaram participar do estudo receberam explicações

sobre o objetivo do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

6.4 Critérios de não inclusão

Não foram incluídos neste estudo indivíduos menores de 18 anos, ≥ 60 anos, gestantes, portadores de doença crônica consumptivas (câncer ou síndrome da imunodeficiência adquirida), doenças hematológicas, doenças autoimunes, infecção sistêmica ou do trato genito-urinário, doença renal crônica e/ou aguda em terapia dialítica e aqueles em uso de medicações imunossupressoras ou com distúrbios tireoidianos, baseado na história clínica e exame físico.

6.5 Instrumento de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por professores e estudantes dos Cursos de Medicina, Nutrição e Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e profissionais de saúde integrantes do projeto de pesquisa.

Todos os pesquisadores diretamente envolvidos no projeto foram treinados sobre os procedimentos de execução do projeto, como preenchimento do formulário, termo de consentimento e aferição da pressão arterial, assim como no que se refere ao sigilo de informações. A coleta de dados foi realizada de agosto de 2012 a agosto de 2013 e ocorreu em duas etapas.

A primeira etapa do estudo consistiu da coleta de dados em domicílio, mediante entrevista por meio de formulário estruturado com questões referentes às informações demográficas, socioeconômicas, estilo de vida, doenças pregressas relacionadas, consumo de medicamentos, uso de serviços de saúde e aferição da pressão arterial. Este formulário foi aplicado a todos os indivíduos com idade igual ou maior de 18 anos que aceitaram participar do estudo.

Para avaliação da condição econômica, foi considerada a renda familiar mensal, de acordo com o número de salários mínimos, e o Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB), construído para definir as classes nas regiões metropolitanas do país. O CCEB divide a população em sete classes: A1 e 2, B1 e 2, C, D e E, na ordem do melhor para o pior nível (ABEP, 2012). A escolaridade dos indivíduos foi categorizada em ≤ 8 anos e > 8 anos de estudo concluído.

Após a aplicação do questionário, foi aferida a pressão arterial (PA) no braço direito do indivíduo, com o mesmo sentado, em repouso de no mínimo cinco minutos, utilizando esfigmomanômetro digital (Omron®705-IT, Japan) e com manguito apropriado, cobrindo aproximadamente 80% da área do braço. Foram realizadas três medidas, com intervalo mínimo de três minutos de uma para a outra, sendo a primeira descartada, a fim de obter-se a média. Para classificação da PA, foi utilizada a proposta pela VII Diretrizes Brasileira de Hipertensão (SBC; SBH; SBN). (MALACHIAS et al.,2016).

Concluídas as aferições da PA, foram entregues aos indivíduos dois coletores de urina, cada um previamente identificado com nome e número um e dois, para a primeira e a segunda urina, que se referem respectivamente à primeira e à segunda micção do dia. A primeira amostra foi utilizada para o sumário de urina, e a segunda para análise da creatinúria, microalbuminúria e excreção do sódio.

Em seguida, o sujeito da pesquisa foi orientado sobre a coleta de sangue que fora realizada no dia seguinte, em local predefinido pelos pesquisadores e líder comunitário, assim como da necessidade de jejum de 12 horas.

Para a avaliação antropométrica, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da razão do peso corporal e o quadrado da altura e utilizada a classificação recomendada pela OMS, sendo considerado: baixo peso quando $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$; eutrofia, $IMC \geq 18,5 \text{ kg/m}^2$ e $< 25 \text{ kg/m}^2$; sobrepeso, $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ e $< 30 \text{ kg/m}^2$; e obesidade, $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). Também foi utilizada a circunferência da cintura (CC), mensurada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca no momento da expiração, utilizando trena antropométrica não extensível (Sanny®, Brasil) e o ponto de corte adotado foi: risco elevado quando $CC \geq 94 \text{ cm}$ para homens e $\geq 80 \text{ cm}$ para mulheres; e risco muito elevado, $CC \geq 102 \text{ cm}$ para homens e $\geq 88 \text{ cm}$ para mulheres.

Foram realizadas dosagens séricas de: creatinina (Valor de Referência - VR: 0,40 a 1,40 mg/dL; método de Jaffé); glicemia de jejum (VR < 100 mg/dL; Hexoquinase UV Automatizado); triglicerídeos (VR: desejável < 150mg/dL, limítrofe 150 a 199 mg/dL, alto $\geq 200 \text{ mg/dL}$; Enzimático/Trinder Automatizado); colesterol total (VR: desejável < 200mg/dL, limítrofe 200 a 239 mg/dL e alto $\geq 240 \text{ mg/dL}$; Enzimático/Trinder Automatizado); HDL-c (VR: desejável $\geq 50 \text{ mg/dL}$ para homens e $\geq 40 \text{ mg/dL}$ para mulheres; Dextran/Sulfato Magnésio/Sulfato Automatizado); LDL-c (VR: desejável < 130 mg/dL, limítrofe 130 a 159 mg/dL e alto $\geq 160 \text{ mg/dL}$; Dextran/Sulfato Magnésio/Sulfato Automatizado). Após a coleta, o sangue foi centrifugado e, assim como a urina, foi acondicionado em caixas térmicas à baixa

temperatura. O material biológico foi então encaminhado para laboratório de referência onde foram realizadas as análises seguindo metodologias padronizadas.

A excreção urinária de sódio foi estimada pela equação de Kawasaki, Itoh, Uezono et al. (1993) especificada por sexo, já validada no Brasil e descrita abaixo. A partir da creatinina predita (CrPre24h) e a relação sódio/creatinina na urina casual (NaUr), foi estimado o conteúdo total de sódio na urina de 24h (Na24h).

- CrPre24h (mg) = [(15,12 x peso, kg) + (7,39 x altura, cm) - (12,63 x idade)] - 79,9 (Homem);
- CrPre24h (mg) = [(8,58 x peso, kg) + (5,09 x altura, cm) - (4,72 x idade)] - 74,95 (Mulher).
- NaUr = Na (mEq/L) em amostra de urina /Cr (mg/dL) em amostra de urina
- Na24h (mg) = 23 x 16,3 x [(NaUr x 10) x CrPre24h]^{0.5}.

Para avaliação da função renal, foi utilizada a Equação CKD-EPI:

$$\text{RFGe (ml/min/1,73 m}^2\text{)} = 141 \times \text{mín (creatinina sérica/}\kappa, 1)\alpha \times \text{máx (creatinina sérica/}\kappa, 1)^{-1,209} \times 0,993^{\text{Idade}} \times 1,018 \text{ se mulheres} - 1,159 \text{ se negros}$$

Onde: κ = 0,7 para mulheres e 0,9 para homens; α = - 0,329 para mulheres e - 0,411 para homens; mín indica o mínimo de creatinina sérica ou 1; e max indica o máximo de creatinina sérica ou 1 (LEVEY; STEVENS; SCHMID et al., 2009)

Considerando que a atual definição de DRC (NKF, 2012) necessita da confirmação da redução do RFG (≤ 60 ml/min/1,73m²) por um período igual ou maior que três meses, os indivíduos que apresentaram na primeira avaliação RFG ≤ 60 ml/min/1,73m², após três meses foram submetidos à nova coleta para a segunda avaliação e diagnóstico.

6.6 Processamento de dados

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados específico criado no programa EPI INFO 2000. Para assegurar a validade na entrada dos dados, os mesmos serão digitados duas vezes, por pessoas diferentes, e depois comparados.

6.7 Análise estatística

Os dados foram analisados usando o software STATA 14.0 (Stata Corporation, College Station, Texas). Inicialmente foi realizada a análise descritiva para ilustrar a distribuição da frequência de cada variável. As variáveis categóricas foram apresentadas sob a

forma de frequências e porcentagens e as numéricas na forma de médias e desvios-padrão (média $\pm$ DP). A normalidade das variáveis quantitativas foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk.

Para o primeiro artigo, a associação entre as variáveis categóricas e a presença de hipertensão arterial foi analisada por meio do teste qui-quadrado com um nível de significância de 5%. Para estimar o efeito independente das variáveis na excreção de sódio, utilizou-se um modelo de regressão linear multivariada e as variáveis testadas no modelo apresentaram $p < 0,20$ na análise não ajustada. As variáveis cujo valor de p foi inferior a 0,05 foram consideradas estatisticamente significativas. Razão de Prevelência (RP) e seus intervalos de confiança foram obtidos (IC 95%). Foi utilizada uma transformação logarítmica em todas as variáveis para atender à suposição de distribuição normal exigida nos modelos de regressão linear.

Para o artigo 2, a avaliação das diferenças por sexo, foram utilizados teste t-Student ou Mann-Whitney, quando aplicado. O nível de significância adotado para a análise foi de 5%. Um modelo de regressão linear multivariada foi ajustado para determinar a relação entre TFGe e excreção de sódio. Na análise de regressão, as variáveis numéricas independentes foram redimensionadas subtraindo sua média e dividindo-se por seus desvios padrão. Essa padronização foi realizada para facilitar a comparabilidade da importância relativa das variáveis independentes no modelo.

6.8 Aspectos éticos

Em cumprimento aos requisitos exigidos pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos, o referido projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário/UFMA sob o Parecer Consubstanciado Nº. 13.942/ 2012.

7 RESULTADOS

7.1 CAPÍTULO I – Artigo 1

**SODIUM EXCRETION AND ASSOCIATED FACTORS IN URINE
SAMPLES OF AFRICAN DESCENDANTS IN ALCÂNTARA,
BRAZIL: A POPULATION BASED STUDY.**

Submetido: RENAL FAILURE. Qualis B2

Sodium excretion and associated factors in urine samples of African descendants in Alcântara, Brazil: a population based study.

Elisângela Milhomem dos Santos^{a*}, Dyego José de Araújo Brito^b, Isabela Leal Calado^d, Ana Karina Teixeira França^d, Joyce Santos Lages^c, Francisco das Chagas Monteiro Junior^e, Alcione Miranda dos Santos^c, Natalino Salgado Filho^e

a Department of Nursing, Federal University of Maranhão, São Luis, Maranhão, Brazil;

b Department of Nephrology, University Hospital of Federal University of Maranhão, São Luis, Maranhão, Brazil;

c Department of Public Health - Federal University of Maranhão, São Luis, Maranhão, Brazil;

d Department of Health Sciences - Federal University of Maranhão, São Luis, Maranhão, Brazil;

e Department of Medicine I – Federal University of Maranhão, São Luis, Maranhão, Brazil;

Financial support: This work was supported by [Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão -FAPEMA] under Grant [APP-00347/12].

***Corresponding author** - Address: Rua das Andirobas, 32, Cond. Vitral da Lagoa, apto 803, Jardim Renascença, 65075-040 – São Luís, MA, Brazil. E-mail: elismilhomem@hotmail.com, Tel: +5598981117606.

Word count: 3,718

Number of figures and tables: 3

Disclosure of interest: The authors report no conflicts of interest

Abstract

In most countries, salt intake has been excessive and constitutes one of the main risk factors for disease development, especially hypertension. Factors such as age, gender, sedentary lifestyle, smoking, African descent, obesity, dietary habits and family history of hypertension may be associated with high blood pressure. Studies show a positive association between the excretion of sodium and increased blood pressure. We evaluated the urinary excretion of sodium and associated factors in isolated urine samples of African descendants from remaining quilombos. We performed a cross-sectional, population-based study with 1,162 African descendants living in remaining quilombos in Alcântara, Maranhão, Brazil. Demographic, nutritional, clinical and laboratory data were analysed. Urinary sodium excretion was estimated using the Kawasaki equation. A multivariate linear regression model was used to identify the variables related to sodium excretion. The average age was 37.6 ± 11.8 years and 51.2% were women. The prevalence of hypertension was 21.3%. The average urinary excretion of sodium was high, especially among the hypertensive (217.9 ± 90.1 mmol/d vs 199.2 ± 83.0 mmol/d; $p=0.002$). After an adjusted analysis, only the waist circumference (RP=1.16; IC95%: 1.03-1.30), triglyceride (RP=1.13; IC95%: 1.05-1.22), systolic blood pressure (RP=1.19; IC95%: 1.08-1.32) and CKD-EPI (RP=1.24; IC95%: 1.15-1.35) remained related to urinary sodium excretion. African descendants had a high rate of sodium excretion, especially among those who had hypertension. Abdominal adiposity, triglyceride and systolic blood pressure levels, and renal function by CKD-EPI equation were associated to urinary sodium excretion.

Keywords: Sodium; Excretion; Hypertension; African Continental Ancestry Group; Vulnerable Groups.

Introduction

High sodium intake is one of the main risk factors for the development of diseases such as strokes, left ventricular hypertrophy, chronic kidney disease and especially hypertension [1]. Association between sodium intake and hypertension has been showed since the 50s in different populations. These studies demonstrate positive linear correlation between the prevalence of hypertension and average intake of sodium [2, 3].

The excessive consumption of salt has been observed worldwide, ranging from 9 to 12 grams per person per day [4]. The World Health Organization (WHO) recommends a maximum 5 grams of salt (2,000 mg of sodium) per day for adults [5].

Sodium excretion in a 24-hour urinary sample is considered the gold standard for evaluation of sodium intake. However, the difficulties associated with the accuracy of urine collection may interfere with the results, especially in population studies. Thus, the estimate of sodium intake from the collection of random urine, at a population level, has been increasingly used as a convenient and affordable alternative. Several formulas have been proposed to convert sodium in spot urine into a 24-hour excretion estimation using creatinine to monitor urinary concentration [6].

Kawasaki et al. [7] and Tanaka et al. [8] proposed formulas based on random urine samples in Japanese population. Estimates of urinary sodium excretion using these formulas were close to the 24-hour excretion estimation. The authors concluded that the collection of random urine is a suitable alternative to the 24-hour urine collection in population surveys.

Brazilian studies that evaluate the consumption of salt are scarce, mainly in minority groups where there are differences in the amount of salt intake. These differences may be attributed partly to the evidence of changes in eating habits and the westernization. These factors may result in diseases and death by hypertension and other cardiovascular diseases in future [9]. Thus, we aimed to evaluate the sodium excretion and associated factors in random urine samples of African descent individuals who live in Quilombola communities in Alcântara, Maranhão, Brazil.

Methods

This is a cross-sectional population-based study that included African descendants living in the city of Alcântara MA, Brazil. This study was part of the research project 'PREVRENAL - Prevalence of chronic kidney disease in quilombo communities of Alcântara, Maranhão state'. The PREVRENAL is a population-based cohort which evaluated, during July 2012 to April 2013, 1,162 African descent individuals in 32 remaining quilombo communities from Alcântara, Northern Maranhão. This study was approved by the research ethics committee at University Hospital, Federal University of Maranhão (HUUFMA), São Luís, Maranhão, Brazil.

Quilombos can be defined as ethnic and racial groups according to self-award criteria, with its own historical trajectory, endowed with specific territorial relations with presumption of descent from Afro-Brazilian slaves. In general, Quilombos have a certain degree of geographical isolation and cultural practices that have a strong relationship with the past [10]. The participants were selected by probabilistic sampling, per conglomerates in two phases. The first consisted of the identification of the census sectors (139 quilombos); 32 of these sectors were then selected. The homes in each sector were chosen at random sampling, based on the calculation of the sample size. From the selected homes, all individuals aged 18 years or above were invited to participate in study. To those who accepted, explanations about the purpose of the study were given and they signed an Informed Consent (IC).

As non-inclusion criteria, the following was adopted: individuals under 18, pregnant women, patients with consumptive chronic diseases (cancer or acquired immunodeficiency syndrome), hematological diseases, autoimmune diseases, systemic infection or genitourinary tract infection, chronic and/or acute kidney disease under dialysis, and those using immunosuppressive drugs or with thyroid disorders based on clinical history and physical examination.

In order to calculate the sample size, a pilot study with 76 African descendants from the studied population was conducted to estimate the average rate of sodium excretion. Assuming an average sodium excretion rate of 211.4 mmol/d, standard deviation of 71.4 mmol/d and a sampling error of 7 mmol/d, we obtained a sample size of 810 individuals. Considering eventual losses, the sample was increased by 10%. Nevertheless, owing to this study makes part of the PREVRENAL project, 1,162 African descent people who met the inclusion criteria composed the sample.

The data collection occurred in two stages and was conducted by a multidisciplinary team. All directly involved researchers who were trained on implementation procedures, such as filling out forms, informed consent, measurement of blood pressure, anthropometric measurements, collection of laboratory tests and confidential information.

The initial stage of the study consisted of collecting household data through interviews using a structured questionnaire regarding demographic and socioeconomic data, lifestyle, previous medical history, medication consumption, use of health services and blood pressure measurements.

For the evaluation of the economic condition, the family monthly income was categorised into multiples of minimum wages (which in Brazil was approximately \$US 296.19), and also the Criterion of Brazilian Economic Classification (CCEB), defining classes in metropolitan areas, were considered. The CCEB divides the population into seven classes: A1 and A2, B1 and B2, C, D and E, from best to worst [11]. The education of individuals was categorised as ≤ 8 years and > 8 years of study completed.

After the questionnaire, the blood pressure (BP) was measured on the individual's right arm while seated, resting for at least five minutes, using a digital sphygmomanometer (Omron® 705-IT, Japan), with an appropriate cuff covering approximately 80% of the arm area. Three measurements were made with a minimum interval of three minutes each. The first measurement was discarded and the average of the other two was obtained. To classify the BP, the proposal made by the VI Brazilian Guidelines on Hypertension was used [12].

After BP measurements, two collectors of urine, each previously identified by the name and numbers one and two, for the first and second urine of the collection day, respectively, were delivered to individuals. The first sample was used for urine sediment and the second for analysis of creatinine and sodium excretion. The subjects were instructed on collection procedures and storage. The need to fast for blood collection and clinical exams were also explained. They were also instructed to attend a location pre-determined by researchers the next day to deliver the urine samples and to collect blood.

In the second stage, one day after the interview, the collection of biological material and anthropometric measurements were conducted. Weight (in kilograms) was measured on a portable digital scale (Plena®, Brazil) and height (in metres) with a stadiometer (Altarexata®, Brazil), both following the recommended techniques.

For anthropometric measurements, the body mass index (BMI) was calculated as the ratio of body weight and the square of the height. The classification recommended by the WHO was used. The following was considered: underweight, $\text{BMI} < 18.5 \text{ kg/m}^2$; normal

weight, BMI ≥ 18.5 kg/m² and < 25 kg/m²; overweight, BMI ≥ 25 kg/m² and < 30 kg/m²; and obese, BMI ≥ 30 kg/m². The waist circumference (WC), measured at the midpoint between the last rib and the iliac crest at expiry, using a non-extensible anthropometric tape (Sanny®, Brazil) was used. The adopted cut-off point was high risk, WC ≥ 94 cm for men and ≥ 80 cm for women; and very high risk, WC ≥ 102 cm for men and ≥ 88 cm for women [13].

The blood and urine collected were identified. The blood was centrifuged and then placed in Styrofoam batteries with ice and transported to the reference laboratory where the analyses were performed.

Measurements of creatinine (Reference Value - RV: 0.40 to 1.40 mg/dL; Jaffé method); fasting plasma glucose (RV < 100 mg/dL; Automated UV Hexokinase); triglycerides (RV: desirable < 150 mg/dL, borderline 150 to 199 mg/dL, high ≥ 200 mg/dL; Enzyme/Trinder Automated); total cholesterol (RV: desirable < 200 mg/dL, borderline 200 to 239 mg/dL, and high ≥ 240 mg/dL; Enzyme/Trinder Automated); HDL-c (RV: desirable ≥ 50 mg/dL for men and ≥ 40 mg/dL for women; Dextran/Magnesium Sulfate/Sulphate Automated); LDL-c (RV: desirable < 130 mg/dL, borderline 130 to 159 mg/dL and high ≥ 160 mg/dL; Dextran/Magnesium Sulfate/Sulfate Automated).

The excretion estimation of the 24-h urinary creatinine (24hPrCr) and the ratio sodium / creatinine in the casual urine (NaUr) were obtained for the estimation of sodium excretion of 24h (Na24h) in random urine sample by the Kawasaki Equations [7] that were validated in Brazil [14] as shown below:

- $24h\ PrCr\ (mg) = [(15.12 \times \text{weight, kg}) + (7.39 \times \text{height, cm}) - (12.63 \times \text{age})] - 79.9\ (\text{Male});$
 $= [(8.58 \times \text{weight, kg}) + (5.09 \times \text{height, cm}) - (4.72 \times \text{age})] - 74.95\ (\text{Female})$
- $NaUr = [Na\ (mEq/L)\ \text{in the spot urine} / Cr\ (mg/dL)\ \text{in the spot urine}]$
- $Na24h\ (mg) = 23 \times 16.3 \times [(NaUr \times 10) \times 24hPrCr].$

The renal function was evaluated by serum creatinine and estimated glomerular filtration rate (GF) by the equation proposed by the study Chronic Kidney Disease Epidemiology (CKD-EPI) described below [15]. For the diagnosis of the reduced kidney function, a GF of less than 60 mL/min/1.73 m² was considered [16]. $GF\ (mL/min/1.73\ m^2) = 141 \times \min(\text{serum creatinine}/\kappa, 1)^\alpha \times \max(\text{serum creatinine}/\kappa, 1) - 1.209 \times 0.993\ \text{Age} \times 1,018$ if women, 1,159 if blacks; with: $\kappa = 0.7$ for women and 0.9 for men; $\alpha = -0.329$ for women

and - 0.411 for men; min is the minimum serum creatinine or 1; and max indicates the maximum serum creatinine or 1.

The collected data were analyzed using the STATA 14.0 software. The descriptive analysis was initially performed. Categorical variables were presented through frequencies and percentages, the numerical by means and standard deviation (mean $\pm$ SD). The normality of the numerical variables was assessed by the Shapiro-Wilk test.

Association between the categorical variables and the presence of arterial hypertension was analysed using the chi-square test with a level of significance of 5%. To estimate the independent effect of variables on sodium excretion, a multivariate linear regression model was used, and the variables tested in the model were those presenting $p < 0.20$ at non adjusted analysis. Variables whose p value was less than 0.05 were considered statistically significant. Rate prevalence (RP) and their confidence intervals were obtained (CI 95%). A logarithmic transformation was used in all variables to meet the normal distribution assumption required in linear regression models.

Results

The study sample consisted of 1,162 individuals with an African descent. 51.2% were women with a mean age of 37.6 ± 11.8 years. 89.9% individuals declared themselves as black or brown, and 58.6% had up to eight years of schooling. According to the CCEB, 88.7% were in classes D and E. It was observed that 84.8% had no fixed income and/or received up to the monthly minimum wage. The prevalence of alcoholism and smoking was 47.0% and 10.4%, respectively.

Considering the anthropometric evaluation, it was observed that 46.4% of respondents were overweight according to the BMI, and 45.6% had a risk of cardiovascular diseases according to WC (Table 1).

Considering the clinical characteristics of the study sample, 36.9% had an altered fasting glucose and serum levels above the total cholesterol desirable, i.e., 33.7%, LDL-C 29.5%, and triglycerides 22.8%. Those with HDL-C serum levels below the recommended were 43.9%. Considering the renal function through the CKD-EPI equation, 0.5% of subjects had a reduced glomerular filtration (Table 2).

The prevalence of hypertension was 21.3%. Hypertensive individuals, compared to normotensive, were elderly (41.3% vs. 14.9%; $p < 0.001$), less educated (71.3% vs. 55.2%; $p = 0.001$), were overweight (64.4% vs. 41.5%; $p < 0.001$), and had a high WC (43.3% vs. 26.3%;

$p < 0.001$) (Table 1). Furthermore, hypertensive patients had higher frequencies of change in biochemical parameters evaluated, except for HDL-C, creatinine and CKD-EPI equation showed no statistically significant difference (Table 2).

The average urinary sodium excretion of the sample was 203.1 ± 84.9 mmol/day. It was observed that hypertensive patients had a higher sodium excretion than people with a normal blood pressure (217.9 ± 90.1 vs. 199.2 ± 83.0 mmol/day; $p = 0.02$).

In the unadjusted analysis, the following variables were related to the excretion of sodium: BMI (RP=1.13; CI 95% [1.07-1.20]), WC (RP=1.16; CI 95% [1.10-1.23]), fasting plasma glucose (RP=1.08; CI 95% [1.02-1.25]), triglycerides (RP=1.11; CI 95% [1.05-1.17]), SBP (RP=1.18; CI 95% [1.11-1.25]), DBP (RP=1.14; CI 95% [1.07-1.20]), CKD-EPI equation (RP=1.09; CI 95% [1.03-1.15]), hypertensive individuals (RP=1.25; CI 95% [1.08-1.43]), (Table 3).

After the adjusted analysis, only WC (RP=1.16; CI 95% [1.03-1.30]), triglycerides (RP=1.13; CI 95% [1.05-1.22]), SBP (RP=1.19; CI 95% [1.08-1.32]), CKD-EPI equation (RP=1.24; CI 95% [1.15-1.35]), remained related to urinary sodium excretion (Table 3).

Discussion

In this study, the estimated urinary sodium excretion of African descendants was considered high and it was associated with waist circumference, triglycerides, systolic blood pressure and glomerular filtration rate (GFR) estimated by CKD-EPI equation.

The average of 203.1 ± 84.9 mmol/day of sodium excretion was observed among African. This value is similar to reported for the Brazilian population, which is approximately 4.5 g/day (195 mmol/day) [17], exceeding by more than two times the WHO recommendation, which is 2.0 g/day [4].

Vulnerability conditions of remaining quilombo communities were evidenced in this study by the concentration of people in the lower classes, lower income and poorer education levels, corroborating with Bezerra et al. [18]. Review articles show that socioeconomic differences play an important role in health and influence several factors such as access to health care, degree of information, knowledge, adherence to treatment [18, 19] and the effect of salt on blood pressure. Molina et al. [20] in a study conducted in Vitória-ES, Brazil, with 2,268 individuals, found that individuals belonging to lower classes had a greater additional salt intake than in higher classes. These authors inferred that sodium intake is strongly related

to the socioeconomic level and may partially explain the higher prevalence of hypertension in lower socioeconomic classes.

It is worth highlighting that this African descendant population ensures its livelihood by planting manioc to produce flour, hunting, fishing and extracting native fruits such as babaçu, juçara and buriti. The region is located by the sea, creeks and rivers to catch fish and shellfish [10]. Although this type of food does not have high sodium content, its preparation contributed to a high sodium intake among evaluated African descendants. During the visits at their residence and at the dietary survey, it was noted that the consumption of dried shrimp (preserved in salt) with juçara and manioc flour is part of the eating habits of this population for main meals and even snacks.

High sodium excretion has also been observed in samples of Portuguese individuals with values of 202.3 ± 115.1 mmol/day [21]. Other studies found lower values. The Prevention of Renal and Vascular End-stage Disease study (PREVEND), with 7,543 Dutch adults, had an average 24-h urinary sodium excretion of 142 ± 51 mmol, corresponding to a daily sodium intake of 3.3 g (8.2 g of sodium chloride) [22]. Asian individuals presented much lower values, an average of 125 ± 53.4 mmol/day [23].

In this study, estimation of urinary sodium excretion in spot urine and WC had a positive association (RP = 1.16), suggesting that high salt intake is an important factor in the occurrence of obesity. A longitudinal study conducted in a Danish population [Monitoring Trends in Cardiovascular Disease (MONICA)], after adjustment for confounding factors, showed a significant trend between salt intake and an increased energy consumption from all macronutrients. The increase of body fat was 0.24 kg and the WC of 0.18 cm per 100 mmol of 24-h urinary sodium excretion, during the six-year study period [24].

Our study found a positive association between hypertriglyceridemia and the estimation of urinary sodium excretion (RP = 1.13). According to the results from the KNHANES (Korea National Health and Nutrition Examination Survey), from 2007 to 2013, the prevalence of high-TG in the population aged over 30 years had increased, reaching 17.1% in 2013 [25]. The relationship between sodium and triglyceride excretion was linear in Korean individuals and triglyceride levels were significantly higher in the highest quartile (p-value <0.001) [26].

In this current study, Afro-descendants with $\text{GFR} > 60 \text{ mL} / 1.73 \text{ m}^2 / \text{min}$ presented a 24% risk of excreting more sodium when compared to those with lower GFR (RP = 1.24).

African Americans are more prone to sodium retention and salt-sensitive hypertension than Caucasians [27]. According to Price et al. [28], even healthy African

Americans have a 10% lower renal plasma flow than Caucasians at the same age, probably because of a more activated intrarenal renin-angiotensin system (RAS). Besides that, Afro-descendants present a lower nephron number when compared to Caucasians [29].

Impaired excretion of sodium is often present in patients with CKD, which leads to elevation of blood pressure and proteinuria, glomerular hyperfiltration as well as low response to rennin angiotensin aldosterone system (RAAS) blockade. In order to preserve renal function, lowering the intake of sodium to less than 2 g per day is recommended (corresponding to 5 g of sodium chloride) in adults, unless contraindicated, that is, patients with salt-losing nephropathies, postural hypotension and volume contraction who do not have heart failure [30].

Our findings also reveal a direct relation between systolic blood pressure and the estimate of urinary sodium excretion ($RP = 1.19$). The literature reports a positive association of salt intake, urinary sodium excretion and prevalence of hypertension [31].

Law et al. [32] showed a linear and direct correlation between blood pressure and salt intake, emphasising that the effect of salt on blood pressure is intensified by age and by basal blood pressure. Similarly, Xu et al. [33] observed a positive linear correlation between salt intake and systolic blood pressure in Chinese from Yantai, in all adjusted and unadjusted models ($r = 0.16$, $p = 0.01$). Each 100 mmol / day in sodium intake was associated with a of 4.0 mmHg increase in systolic blood pressure.

The PURE Study involving 157,543 adults showed increases of 2.11 mmHg in the systolic blood pressure (SBP) and 0.78 mmHg in the diastolic blood pressure (DBP) for each 1g increase in the estimate of sodium excreted. The tendency of this association was stronger with an increased sodium intake. An increase of 2.58 mmHg in SBP per excretion gram > 5 g/d was observed [34].

According to Forman et al. [35], in a population-based cohort, they showed that a greater sodium intake is independently associated with higher increases in markers of endothelial dysfunction over time, suggesting that a continuous diet with high sodium content may lead to biological changes that favour the development of hypertension.

Otherwise, in a meta-analysis, it was shown that the reduction in dietary salt intake has no effect on blood pressure and that the greater the restriction, the greater the pressure drop [36]. In a randomised double-blind study conducted by He et al. [37], with individuals with isolated and combined systolic hypertension, the authors demonstrated that, with a low reduction in sodium intake, there was a drop of the systolic blood pressure, and this was highly significant. The drop of the diastolic pressure was not statistically significant.

The estimate of sodium intake from the collection of random urine, at a population level, is increasingly used as a convenient and affordable alternative, although the 24-hour urine collection is the "gold standard". Nevertheless, there are limitations regarding the fact that random urine samples may indicate poor 24-hour urinary excretion according to individual variations [6].

Thus, Ji et al. [38], suggest that more research is needed to measure the accuracy and adequacy of the random urine collection in different ethnic groups. Besides the operational difficulties for evaluating the salt intake, other aspects must be taken into account such as sodium sensibility and significant variation on daily intake. Thus, underestimation of the amount of ingested salt may be obtained because interpersonal differences, ethnicity and culture are not taken into consideration [19].

Many formulas have been proposed to convert sodium in random urine into 24-hour excretion estimation by using creatinine to monitor urinary concentration. A formula, based on random urine of 591 Japanese individuals from INTERSALT study, was proposed by Tanaka et al. [8]. A similar study with 159 Japanese people was performed but using a second morning urine [7].

In New Zealand, two formulas, one proposed by the Pan American Health Organization (PAHO) and the other derived from INTERSALT data, were tested on a sample with 101 healthy volunteers from a random and a 24-hour urine sample. Estimates of urinary sodium excretion using these formulas were close to those of the 24-hour excretion. The authors concluded that the collection of random urine is a suitable alternative to the 24-hour urine collection in population surveys [6].

A study performed in different populations showed a higher intraclass correlation coefficient (ICC) between estimated and measured sodium excretion with Kawasaki equation compared to INTERSALT and Tanaka. The degree of bias for estimated and measured sodium was lower with Kawasaki (313 mg / day, 95% CI: 182 to 444) compared to INTERSALT (-872 mg / day, 95% CI: -728 to 1,016) and Tanaka (-548 mg / day, 95% CI: -408 to -688) formulae ($P < 0.001$ and $P = 0.02$, respectively) [39]. A study for validation of Tanaka and Kawasaki formulae were performed in Brazil [14].

The strengths of this study include the large representative sample, the random selection of participants, which, in addition, are a vulnerable population. This was the first population-based study with African-descendant communities of Maranhão and Brazil that evaluated sodium excretion and associated factors.

The limitation of this study was the use of a cross-sectional design. Although the gold standard for measuring sodium excretion was not used, we utilized another equation validated in Brazil, where the population has a high degree of admixture as well as strong influence of Africans.

Whereas there is individual variation in sodium excretion during the day, the random sample tends to underestimate or overestimate its excretion. However, the estimate of urinary sodium can be a mean to monitor dietary sodium intake in population studies and low-income individuals, where the 24-hour collection can be logistically difficult due to several factors [6].

Conclusions

The sodium excretion estimation was high in random urine samples. Furthermore, WC, TG, SBP and estimated GFR by CKD-EPI equation were associated with urinary sodium excretion. These findings show that much greater attention should be given to the sodium intake because of health risks related to high intake of sodium.

Acknowledgements

The authors are grateful to the Foundation for Research in the State of Maranhão (FAPEMA) for the financial support to the project and to individuals who agreed to participate.

References

- 1 - Dahl LK, Love RA. Evidence for relationship between sodium (chloride) intake and human essential hypertension. *AMA Arch Intern Med.* 1954; 94 (4): 525-553.
- 2 - Swales JD. Dietary salt and hypertension. *Lancet.* 1980; 1 (8179): 1177-1179.
- 3- Zhao D, Qi Y, Zheng Z, et al. Dietary factors associated with hypertension. *Nat Rev Cardiol.* 2011; 8 (8):456.
- 4 - Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt intakes around the world: implications for public health. *Int J Epidemiol.* 2009; 38 (3): 791–813.
- 5- Coxson P, Mekonnen T, Guzman D, et al. Less salt in teenager's diet may improve heart health in adulthood. *American Heart Association Meeting Report.* 2010.

- 6- McLean RM. Measuring Population Sodium Intake: A Review of Methods. *Nutrients*. 2014; 6 (11): 4651-4662.
- 7- Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, et al. A simple method for estimating 24 h urinary sodium and potassium excretion from second morning voiding urine specimen in adults. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 1993; 20 (1): 7-14.
- 8- Tanaka T, Okamura T, Miura K, et al. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *Journal of Human Hypertension* 2002; 16: 97–103.
- 9- Bertram MY, Steyn K, Wentzel VE, et al. Reducing the sodium content of high-salt foods: effect on cardiovascular disease in South Africa. *S Afr Med J*. 2012; 102(9): 743-745.
- 10- Almeida AWB. [The Quilombolas and the rocket launching base of Alcântara]. Brazil: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos naturais renováveis; 2006.
- 11- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. ABEP, 2012.
- 12- Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 95 (1): 1-51.
- 13- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva. 1998.
- 14- Mill JG, Rodrigues SL, Baldo MP, et al. [Validation study of the Tanaka and Kawasaki equations to estimate the daily sodium excretion through the collection of random urine]. *Rev Bras Epidemiol*. 2015; 18(sup 2): 224-237.
- 15- Levey AS. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Int Med*. 2009; 150 (9): 604-612.
- 16- National Kidney Foundation - NKF. K/DOQI Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of CKD. 2012.
- 17- Sarno F, Claro RM, Levy RB, et al. Estimated sodium intake for the Brazilian population, 2008-2009. *Rev Saúde Pública*. 2013; 47(3): 571-573.
- 18- Bezerra VM, Andrade ACS, César CC, et al. [Quilombola communities of Vitória da Conquista, Bahia, Brazil: hypertension and associated factors]. *Cad. Saúde Pública*. 2013; 29(9): 1889-1902.
- 19- Kanjilal S, Gregg EW, Cheng Y, et al. Socioeconomic status and trends in disparities in 4 major risk factors for cardiovascular disease among US Adults, 1971-2002. *Arch Intern Med*. 2006; 166 (21): 2348-2355.

- 20- Molina MCB, Cunha RS, Herkenhoff LF, et al. [High blood pressure and salt intake in urban population]. *Rev Saude Publica*. 2003; 37 (6): 743-750.
- 21- Polónia J, Maldonado J, Ramos R, et al. [Determination of Salt Consumption in a Sample of Adult Portuguese Population by Urinary Sodium Excretion. Its Relationship with Arterial Rigidity]. *Rev Port Cardiol*. 2006; 25(9): 801-817.
- 22- Joosten MM, Gansevoort RT, Mukamal KJ, et al. Sodium Excretion and Risk of Developing Coronary Heart Disease. *Circulation*. 2014; 129(10):1121-1128.
- 23- Whitton C, Gay GM, Lim RB, et al. Evaluation of Equations for Predicting 24-Hour Urinary Sodium Excretion from Casual Urine Samples in Asian Adults. *Nutr*. 2016; 146(8): 1609-1615.
- 24- Larsen SC, Ängquist L, Sørensen TI, et al. 24h Urinary Sodium Excretion and Subsequent Change in Weight, Waist Circumference and Body Composition. *PLOS ONE*. 2013; 8(7): e69689.
- 25- Ministry of Health and Welfare of Korea. The National Health Plan 2020. Seoul: Ministry of Health and Welfare of Korea, 2011.
- 26- Oh SW, Han KH, Han SY, et al. Association of Sodium Excretion with Metabolic Syndrome, Insulin Resistance, and Body Fat. *Medicine*. 2015; 94(39): e1650.
- 27- Chun TY, Bankir L, Eckert GJ, et al. Ethnic Differences in Renal Responses to Furosemid. *Hypertension*. 2008; 52 (2): 241-248.
- 28- Price DA, Fisher ND, Osei SY et al. Renal perfusion and function in healthy African Americans. *Kidney Int*. 2001; 59(3): 1037–1043.
- 29- Brenner BM, Garcia DL. Anderson S. Glomeruli and blood pressure. Less of One, More the Other? *Am J Hypertens*. 1988; 1(4 pt 1): 335-347.
- 30- Kirsztajn GM, Salgado Filho N, Draibe SA, et al.
[Rapid Reading of KDIGO 2012: Guidelines for Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease in Clinical Practice]. *J. Bras. Nefrol*. 2014; 36 (1): 63-77.
- 31- Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure: results for 24-hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ*. 1988; 297 (6644): 319-328.
- 32- Law MR, Frost CD, Wald NJ. By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? I– Analysis of observational data among populations. *BMJ*. 1991; 302 (6780): 811–815.
- 33- Xu J, Wang M, Chen Y, et al. Estimation of salt intake by 24-hour urinary sodium excretion: a cross-sectional study in Yantai, China. *BMC Public Health*. 2014; 14: 136.

- 34- Mente A, O'Donnell MJ, Rangarajan S, et al. Association of Urinary Sodium and Potassium Excretion with Blood Pressure. *N Engl J Med*. 2014; 371 (7): 601-611.
- 35- Forman JP, Scheven L, de Jong PE, et al. Association between Sodium Intake and Change in Uric Acid, Urine Albumin Excretion, and the Risk of Developing Hypertension. *Circulation*. 2012; 125(25): 3108-3116.
- 36- He FJ, MacGregor GA. How far should salt intake be reduced? *Hypertension*. 2003; 42 (6): 1093–1099.
- 37- He FJ, Markandu ND, MacGregor GA. Modest Salt Reduction Lowers Blood Pressure in Isolated Systolic Hypertension and Combined Hypertension. *Hypertension*. 2005; 46 (1): 66-70.
- 38- Ji C, Miller M, Venezia A, et al. Comparisons of spot vs. 24-h urine samples for estimating population salt intake: Validation study in two independent samples of adults in Britain and Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013; 24(2): 140-147.
- 39- Mente A, O'Donnell MJ, Rangarajan S, et al. Association of Urinary Sodium and Potassium Excretion with Blood Pressure. *N Engl J Med*. 2014; 371(7): 601-611.

Tabelas

Table 1- Demographic, socioeconomic and anthropometric characteristics of African descendants in Alcântara-MA, 2013.

Variable	Total n (%)	Hypertensives n (%)	Normotensives n (%)	p-value
Age (Years)				<0.001
18 a 29	360.0 (31.0)	30.0 (12.2)	330.0 (36.1)	
30 a 39	279.0 (24.0)	46.0 (18.6)	233.0 (25.5)	
40 a 49	285.0 (24.5)	69.0 (27.9)	216.0 (23.6)	
50 a 59	238.0 (20.5)	102.0 (41.3)	136.0 (14.8)	
Gender				0.521
Female	567.0 (48.8)	125.0 (56.0)	442.0 (48.3)	
Male	595.0 (51.2)	122.0 (44.0)	473.0 (51.7)	
Skin colour				<0.001
White	121.0 (10.0)	36.0 (14.6)	85.0 (9.3)	
Black or brown	1034.0 (89.5)	207.0 (83.8)	827.0 (90.5)	
Others	6.0 (0.5)	6.0 (1.6)	2.0 (0.2)	
Education				<0.001
≤ 8 years	680.0 (58.6)	176.0 (71.3)	504.0 (55.2)	
>8 years	480.0 (41.4)	71.0 (28.7)	409.0 (44.8)	
CCEB				0.560
B	2.0 (0.2)	1.0 (0.4)	1.0 (0.1)	
C	128.0 (11.1)	29.0 (11.8)	99.0 (10.9)	
D and E	1026 (88.7)	216.0 (80.8)	810.0 (89.0)	
Income (minimum wage)				0.757
No fixed income	575.0 (49.5)	119.0 (48.2)	456.0 (49.8)	
Up to 1	410.0 (35.3)	85.0 (34.4)	325.0 (35.6)	
> 1 a 2	130.0 (11.2)	32.0 (13.0)	98.0 (10.7)	
> 2	47.0 (4.0)	11.0 (4.4)	36.0 (3.9)	
Smoker				0.948
Yes	121.0 (10.4)	26.0 (10.5)	95.0 (10.4)	
No / Former	1041.0 (89.6)	221.0 (89.5)	820.0 (89.6)	
Alcoholism				0.310
Yes	546.0 (47.0)	109.0 (44.1)	437.0 (47.8)	
No/ Former	616.0 (53.0)	1038.0 (55.9)	478.0 (52.2)	
BMI (kg/m ²)				<0.001
Slim	25.0 (2.1)	3.0 (1.2)	22.0 (2.4)	
Eutrophic	598.0 (51.5)	85.0 (34.4)	513.0 (56.1)	
Overweight	386.0 (33.2)	101.0 (40.9)	285.0 (31.1)	
Obese	153.0 (13.2)	58.0 (23.5)	95.0 (10.4)	
WC (cm)				<0.001
Normal	633.0 (54.5)	92.0 (37.3)	541.0 (59.1)	
High risk	181.0 (15.6)	48.0 (19.4)	133.0 (14.5)	
Very high risk	348.0 (30.0)	107.0 (43.3)	241.0 (26.3)	

CCEB: Brazilian Economic Classification. BMI: Body mass index. WC: Waist circumference.

Table 2 - Characteristics according to biochemical variables of African descendants, Alcântara-MA, 2013.

Variable	Total n (%)	Hypertensive n (%)	Normotensive n (%)	p-value
Fasting plasma glucose (mg/dL)				<0.001
< 100 mg/dL	733.0 (63.1)	121.0 (49.0)	612.0 (67.0)	
≥ 100 mg/dL	428.0 (36.9)	126.0 (51.0)	302.0 (33.0)	
Total cholesterol (mg/dL)				<0.001
< 200	758.0 (66.3)	121.0 (49.8)	637.0 (70.7)	
≥ 200 e < 240	276.0 (24.2)	74.0 (30.4)	202.0 (22.4)	
≥ 240	110.0 (9.6)	48.0 (19.8)	62.0 (6.9)	
HDL-c (mg/dL)				0.705
≥ 40 ♀ e ≥ 50 ♂	651.0 (56.1)	136.0 (55.1)	515.0 (56.4)	
< 40 ♀ e < 50 ♂	509.0 (43.9)	110.0 (44.9)	398.0 (43.6)	
LDL-c (mg/dL)				<0.001
< 130	808.0 (70.6)	134.0 (55.1)	674.0 (74.7)	
≥ 130 e < 160	224.0 (19.6)	63.0 (25.9)	161.0 (17.9)	
≥ 160	113.0 (9.9)	46.0 (19.0)	67.0 (7.4)	
Triglycerides (mg/dL)				<0.001
<150	897.0(77.2)	161.0 (65.2)	736.0 (80.4)	
≥150 e <200	141.0 (12.1)	36.0 (14.6)	105.0 (11.5)	
≥200	124.0 (10.7)	50.0 (20.2)	74.0 (8.1)	
Creatinine (mg/dL)				0.298
0.40 a 1.40	1158.0 (99.7)	247.0 (100.0)	911.0 (99.6)	
> 1.40	4.0 (0.3)	0.0 (0.0)	4.0 (0.4)	
CKD-EPI (mL/min/1.73m ²)				0.468
≥ 60	1156.0 (99.5)	245.0 (99.2)	911.0 (99.6)	
< 60	6.0 (0.5)	2.0 (0.8)	4.0 (0.4)	

HDL-c: HDL-cholesterol. LDL-c: LDL-cholesterol. CKD-EPI: Chronic Kidney Disease Epidemiology.

Table 3. Unadjusted and adjusted regression of associated factors for the estimate of the urinary sodium excretion of African descendants, Alcântara-MA, 2013.

Variable	Unadjusted			Adjusted		
	RP	p-value	CI 95%	RP	p-value	CI 95%
Age	1.02	0.519	0.96-1.08			
Women	0.97	0.554	0.86-1.08			
BMI	1.13	<0.001	1.07-1.20			
WC	1.16	<0.001	1.10-1.23	1.16	0.010	0.89-1.05
Fasting glucose	1.08	0.005	1.02-1.15			
Triglycerides	1.11	<0.001	1.05-1.17	1.13	0.001	1.05-1.22
HDL-c	1.00	0.930	0.94-1.06			
LDL-c	1.01	0.840	0.95-1.07			
Average SBP	1.18	<0.001	1.11-1.25	1.19	<0.001	1.08-1.32
Average DBP	1.14	<0.001	1.07-1.20			
CKD-EPI	1.09	0.004	1.03-1.15	1.24	<0.001	1.15-1.35
Hypertensive	1.25	0.002	1.08-1.43			

RP: Prevalence ratio. CI: Confidence interval. BMI: body mass index. WC: Waist circumference. HDL-c: HDL-cholesterol. LDL-c: LDL-cholesterol. SBP: systolic blood pressure. DBP: diastolic blood pressure. CKD-EPI: Chronic Kidney Disease Epidemiology.

7.2 CAPÍTULO II - Artigo 2

**ASSOCIATION BETWEEN ESTIMATED GLOMERULAR
FILTRATION RATE AND SODIUM EXCRETION IN URINE IN
AFRICAN DESCENDANTS IN BRAZIL: A POPULATION-BASED
STUDY**

Submetido: Brazilian Journal of Nephrology

Association between estimated glomerular filtration rate and sodium excretion in urine in African descendants in Brazil: a population-based study

Running title: Estimated glomerular filtration & sodium excretion

Elisângela Milhomem dos Santos¹, Dyego José de Araújo Brito², Isabela Leal Calado³, Ana Karina da Cunha Teixeira França³, Joyce Santos Lages⁴, Alcione Miranda dos Santos⁴, Natalino Salgado Filho.⁵

¹Department of Nursing, Federal University of Maranhão–UFMA, São Luis, Maranhão, Brazil.

²Department of Nephrology, University Hospital of Federal University of Maranhão–HUUFMA, São Luis, Maranhão, Brazil.

³Department of Health Sciences–UFMA, São Luis, Maranhão, Brazil.

⁴Department of Public Health–UFMA, São Luis, Maranhão, Brazil.

⁵Department of Medicine I–UFMA, São Luis, Maranhão, Brazil.

Corresponding author:

Natalino Salgado Filho

Address: Rua das Andirobas, s/nº, Cond. Vitral da Lagoa, apto. 803, Jardim Renascença, 65075-040 – São Luís, MA, Brazil.

E-mail: elismilhomem@hotmail.com Telephone: +5598981117606.

Abstract

Background: In most countries, salt intake has been excessive and constitutes risk factors for the development of chronic kidney disease (CKD). **Aim:** To evaluate the association between estimated glomerular filtration rate (eGFR) and sodium excretion in urine samples in Brazilians of African ancestry. **Methods:** Cross-sectional, population-based study of 1,211 Brazilians of African ancestry living in Alcântara City, Maranhão, Brazil. Demographic, nutritional, clinical, and laboratory data were analyzed. The urinary excretion of sodium was estimated using the Kawasaki equation. Calculations of eGFR were based on the Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration equation. Multivariate linear-regression model was used to identify the relationship between sodium excretion and eGFR. **Results:** Mean age was 37.5 ± 11.7 years, and 52.8% were women. Mean urinary excretion of sodium was 204.6 ± 15.3 mmol/day and eGFR was 111.8 ± 15.3 mL/min/1.73m². According to multivariate linear regression, GFR was independently correlated with sodium excretion ($\beta=0.11$; $p<0.001$), age ($\beta=-0.67$; $p<0.001$), female sex ($\beta=-0.20$; $p<0.001$), and body mass index (BMI; $\beta=-0.09$; $p<0.001$). **Conclusions:** The present study showed that age, female sex, BMI, and urinary sodium excretion correlated with eGFR. Sodium excretion was the only variable that showed a positive correlation with eGFR, indicating that high levels of urinary sodium excretion may contribute to hyperfiltration with potentially harmful consequences.

Keywords: Sodium; Glomerular Filtration Rate; Chronic Kidney Disease; Vulnerable Population.

Introduction

High sodium intake is one of the main risk factors for the development of diseases, such as stroke, left ventricular hypertrophy, chronic kidney disease (CKD), and hypertension¹. In turn, hypertension is one of the major causes of CKD. High salt intake in CKD patients can increase hyperfiltration and albuminuria². There is increasing evidence that dietary sodium restrictions improve blood pressure (BP) control in both the general population and CKD patients³⁻⁵, in addition to enhancing the renin-angiotensin-aldosterone system-blockade effect and its improved renal and cardiovascular outcomes^{6,7}. Consistent decreases in proteinuria have also been observed with sodium restriction, regardless of changes in BP⁵.

The World Health Organization (WHO) recommends a maximum of 5 g of salt (2,000 mg of sodium) per day for adults⁸. Despite recommendations to limit its intake, salt consumption remains excessive worldwide, ranging from 9 to 12 g per person, per day⁹.

Sodium excretion in a 24-h urinary sample is considered the gold standard for the evaluation of sodium intake. However, the difficulties associated with the accuracy of such urine collection may interfere with the results, especially in population studies. Thus, the estimate of sodium intake from the collection of random urine, at a population level, has been increasingly used as a convenient and affordable alternative. Several formulas have been proposed to convert sodium in random single-sample urine into a 24-h excretion estimation, using creatinine values to adjust for urinary concentration¹⁰.

Kawasaki et al.¹¹ and Tanaka et al.¹² proposed formulas based on random urine samples in a Japanese population. Estimates of urinary sodium excretion using these formulas were close to actual 24-h excretion values. The authors concluded that the collection of random urine is a suitable alternative to 24-h urine collection in population surveys.

Studies in Latin America that evaluate the consumption of salt in minority groups are scarce, and show differences in the amount of salt intake. These differences may be explained partly by the evidence of changes in eating habits with westernization. Thus, the aim of the present study was to evaluate the association between estimated glomerular filtration rate (eGFR) and sodium excretion in urine samples of Brazilians of African ancestry who live in Quilombola communities in Alcântara, Maranhão, Brazil.

Materials and Methods

A cross-sectional population-based study was conducted on Brazilians of African ancestry living in the city of Alcântara, state of Maranhão, northeastern Brazil. The data in this study are part of the Survey, Prevalence of Chronic Kidney Disease in Quilombo Communities of Alcântara, Maranhão State (PREVRENAL). The survey aimed to determine the prevalence of chronic kidney disease in African-descended individuals in quilombo communities from Alcântara, Northern Maranhão, from July 2012 to April 2013.

Participants were derived from communities known in Brazilian Portuguese as *quilombos*. *Quilombos* can be defined as communities belonging to an ethnic and racial group, according to self-defined criteria, with their own historical trajectory, endowed with specific territorial relations, with presumption of descent from Afro-Brazilian slaves. In general, *quilombos* have a certain degree of geographical isolation and cultural practices that have strong roots in the past¹³.

The sample was obtained via probability sampling procedures, in two-stage cluster sampling of census sectors and households. In the first stage, 32 census sectors (quilombos) were selected randomly from 139 known existing quilombos. The numbers of households were obtained for the selected sectors. In the second stage, in order to reach the necessary sample size, households were randomly selected to obtain the desired minimum number of African descendants. From the selected households, all individuals aged 18 years or more were invited to participate in the study. The purpose of the study was explained to those who accepted, and they signed an Informed Consent (IC).

Exclusion criteria included individuals less than 18 years of age, pregnant women, those using immunosuppressive drugs or with thyroid disorders, and patients with the following, based on clinical history and physical examination: consumptive chronic diseases (cancer or acquired immunodeficiency syndrome); hematological diseases; autoimmune diseases; systemic or genitourinary tract infection; and chronic and/or acute kidney disease undergoing dialysis.

Sample size was calculated based on the power to detect correlations between GFR and sodium excretion, assuming that the correlation between the two measures is at least 0.10, alpha error of 0.05, with a two-tailed test and power of 0.90 to detect a large correlation. The calculated minimum sample size required was 1,047 individuals. An additional 15% was added to compensate for eventual losses ($n = 1,205$).

The initial stage of the study comprised the collection of household data through interviews using a structured questionnaire regarding demographic and socioeconomic data, lifestyle, previous medical history, medication consumption, use of health services and BP measurements.

For the evaluation of economic status, two factors were considered: the family's monthly income, categorized into multiples of minimum wage (which, in Brazil at that time, was approximately US \$296.19), and the Criterion of Brazilian Economic Classification (CCEB), defining classes in metropolitan areas. The CCEB divides the population into seven classes: A1 and A2, B1 and B2, C, D and E, from best to worst ¹⁴. The education of individuals was categorized as ≤ 8 years and > 8 years of study completed.

After the questionnaire, the BP was measured on the individual's right arm while seated, after resting for at least 5 min, using a digital sphygmomanometer (Omron[®] 705-IT, Japan), with an appropriate-sized cuff covering approximately 80% of the arm area. Three measurements were made, with a minimum interval of 3 min between measurements. The first measurement was discarded and the average of the other two was used ¹⁵.

After BP measurements, two urine collection containers, each previously identified using the name and numbers one and two, for the first and second urine collection of the day, were delivered to individuals. The first sample was used for sediment analysis and the second was used for creatinine and sodium excretion analysis. The subjects were instructed on collection procedures and storage. The need to fast for blood collection and clinical exams was also explained. They were also instructed to arrive at a location, pre-determined by researchers, the next day to deliver the urine samples and to allow them to collect blood.

In the second stage, one day after the interview, the collection of biological material and anthropometric measurements were conducted. Weight (in kilograms) was measured on a portable digital scale (*Plena*[®], Brazil) and height (in meters) with a stadiometer (*Altirexata*[®], Brazil), both following the recommended techniques.

For anthropometric measurements, the body mass index (BMI) was calculated as the ratio between body weight and the square of the height. The classification recommended by

the WHO was used, as follows: underweight, BMI < 18.5 kg/m²; normal weight, BMI ≥ 18.5 kg/m² and < 25 kg/m²; overweight, BMI ≥ 25 kg/m² and < 30 kg/m²; and obese, BMI ≥ 30 kg/m² ¹⁶. The waist circumference (WC) was measured at the midpoint between the last rib and the iliac crest at full expiration, using a non-extensible anthropometric tape (Sanny[®], Brazil). The adopted cutoff point was as follows: high risk, WC ≥ 94 cm for men and ≥ 80 cm for women; and very high risk, WC ≥ 102 cm for men and ≥ 88 cm for women ¹⁷.

The collected blood and urine samples were identified. The blood was centrifuged and then placed in Styrofoam containers with ice and transported to the reference laboratory where the analyses were performed.

Measurements of serum creatinine (Jaffé method); fasting plasma glucose (UV Hexokinase, Automated); triglycerides (Enzyme/Trinder, Automated); total cholesterol (Enzyme/Trinder, Automated); high density lipoprotein-cholesterol (HDL-c) (Dextran/Magnesium Sulfate/Sulfate, Automated); low density lipoprotein-cholesterol (LDL-c) (Dextran/Magnesium Sulfate/Sulfate, Automated) were carried out.

The Kawasaki formula ¹¹ was used to estimate the sodium excretion. After estimating the excretion of 24-h urinary creatinine (CrPr-24h) and the sodium/creatinine ratio in random urine (Na/CrUr), it was possible to estimate the total sodium content in 24-h urine (Na-24h).

The Kawasaki formula to estimate 24-h urinary sodium excretion (mg/day) is given by: $23 \times 16.3 \times \{[(\text{Na (mEq/L) in the spot urine} / \text{Cr (mg/dL) in the spot urine} \times 10] \times \text{PrUCr24h}\}^{0.5}$. The predicted values of CrPr-24h (mg) = $[(15.12 \times \text{weight, kg}) + (7.39 \times \text{height, cm}) - (12.63 \times \text{age, years})] - 79.9$ (for men); and CrPr-24h (mg) = $[(8.58 \times \text{weight, kg}) + (5.09 \times \text{height, cm}) - (4.72 \times \text{age, years})] - 74.95$ (for women). The Kawasaki formula has been validated in a Brazilian population ¹⁸.

Renal function was evaluated using serum creatinine and eGFR (mL/min/1.73 m²) by using the equation proposed by the Chronic Kidney Disease Epidemiology (CKD-EPI) study: $141 \times \min(\text{serum creatinine}/\kappa, 1)^\alpha \times \max(\text{serum creatinine}/\kappa, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{Age}} \times 1.018$ if women, $\times 1.159$ if black; with: $\kappa = 0.7$ for women and 0.9 for men; $\alpha = -0.329$ for women and -0.411 for men; min is the minimum serum creatinine or 1; and max indicates the maximum serum creatinine¹⁹.

The collected data were analyzed using STATA software (STATA Version 14.0, Stata Corporation, College Station, Texas). The descriptive analysis was initially performed to illustrate the distribution of the frequency of each variable, both in the total sample and divided according to sex. Categorical variables were presented in the form of frequencies and percentages, numerical in the form of means and standard deviations (mean $\pm$ SD). The normality of the numerical variables was assessed using the Shapiro-Wilk test.

To test for differences in the means across sex, an unpaired *t*-test or Mann-Whitney test was used. The level of significance adopted for the analysis was 5%. A multivariate linear regression model was adjusted to determine the relation between GFR and sodium excretion. In the regression analysis, the numeric independent variables have been rescaled by subtracting their mean and dividing by their standard deviations. This standardization was carried out to facilitate comparability of the relative importance of independent variables in the model.

The local ethics committee approved the PREVRENAL study, which was carried out according to their rules.

Results

A total of 1,211 individuals of African descent were included in the final sample. The characteristics of the total sample grouped based on sex (men and women) is shown in

Table 1. The mean age was 37.5 ± 11.7 years; 52.8% were women, 89.3% declared themselves as black or brown, and 58.6% had less than 8 years of schooling. The prevalence of alcoholic beverage and cigarette consumption was 46.4% and 10.2%, respectively. Regarding anthropometric evaluation, it was observed that 13.3% of respondents were obese based on the BMI, and 30.6% had a high risk of cardiovascular disease according to WC.

Regarding the sex groups, women were more likely to be overweight or obese according to BMI and had more WC values placed within the risk group, a statistically significant difference. However, higher income, smoking, and alcohol use were more frequent among men (Table 1).

The prevalence of reduced (< 60 mL/min/1.73m²) and elevated (> 120 mL/min/1.73m²) glomerular filtration were 0.5% and 32.9%, respectively (data not shown in table). The average urinary sodium excretion of the total sample was 204.6 ± 86.2 mmol/day. It was observed that male subjects had, on average, higher SBP (128.6 ± 16.5 mm Hg *vs* 122.6 ± 20.0 mm Hg; $p < 0.001$) and serum creatinine (0.8 ± 0.1 mg/dL *vs* 0.6 ± 0.1 mg/dL; $p < 0.001$) values than female subjects did. On the contrary, female subjects had higher values for total cholesterol, HDL-c, LDL-c, and estimated GFR by CKD-EPI equation than male subjects did (Table 2).

According to multivariate linear regression, GFR was independently correlated with sodium excretion ($\beta = 0.11$; $p < 0.001$), age ($\beta = -0.67$; $p < 0.001$), female sex ($\beta = -0.20$; $p < 0.001$), and BMI ($\beta = -0.09$; $p < 0.001$) (Table 3).

Discussion

In the present study, the average of 204.6 ± 86.2 mmol/day of sodium excretion was observed among Brazilians of African ancestry, representing a salt consumption of 11.9 g/day (4.7 g of sodium/day). This value is similar to that reported for the overall Brazilian

population, which is approximately 11.4 g/day of salt (4.5 g of sodium/day)²⁰ and worldwide, ranging from 9 to 12 g per person per day⁹. This value exceeds by more than two times the WHO recommendation, which is 5 g of salt/day (2.0 g of sodium/day)⁸.

Other studies reported lower values. The Prevention of Renal and Vascular End-stage Disease (PREVEND) study included a survey in the Netherlands with 7,543 adults, yielding an average 24-h sodium excretion of 142 ± 51 mmol/day, which corresponds to a daily intake of 8.2 g of salt/day (3.3 g of sodium/day)²¹. Asian individuals presented even lower values—albeit still exceeding WHO recommendations⁸ with a mean value of 125 ± 53.4 mmol/day (7.3 g of salt/day)²², highlighting the need for additional efforts to reduce its consumption.

In the present study, we observed a positive association between sodium excretion in a single urine sample and GFR. It should be noted that the average GFR values in the population were within normal parameters; only 6 patients (0.5%) showed a reduced glomerular filtration rate (< 60 mL/min/1.73 m²), while 32.9% showed a GFR > 120 mL/min/1.73 m². Thus, elevated sodium excretion occurred in subjects with relatively preserved renal function. The positive correlation between GFR and very high levels of sodium excretion could lead to hyperfiltration scenarios and, consequently, to harmful effects.

A study conducted by Park et al., found an association between glomerular hyperfiltration and increased mortality from all causes in an apparently healthy population. The study also pointed to the possibility of using glomerular hyperfiltration as a new marker for mortality²³.

The literature suggests that African-Americans are more prone to retention of sodium and to salt-sensitive hypertension than Caucasians²⁴. According to Price et al., even healthy African-Americans show a 10% decrease in renal plasma flow compared to age-matched

Caucasians, possibly due to the action of an activated intrarenal renin-angiotensin system (RAS) ²⁵. Brenner also points out that people of African descent have fewer nephrons compared to Caucasians ²⁶.

Moreover, high sodium intake has been linked to CKD progression. Deficient sodium excretion is often present in patients who already have compromised renal function, causing high blood pressure and proteinuria, glomerular hyperfiltration, and reduced response to intrarenal RAS blockade ²⁷.

Data from a prospective cohort study conducted on stage-3 kidney failure patients seen in primary care showed that CKD patients who reduced their sodium intake showed a decrease in BP, proteinuria and pulse-wave speed over a 1-year period. A subgroup analysis that included only albuminuric participants showed an improvement in albuminuria only in those who decreased their sodium intake ²⁸.

Therefore, it is recommended (unless contraindicated) to reduce sodium intake in adults to < 2 g per day (corresponding to < 5 g of sodium chloride) to preserve renal function in patients with, e.g., salt-losing nephropathies, postural hypotension, or volume contraction without heart failure ²⁷.

The present study also found a negative association between age and GFR. It is known that age should be considered when establishing GFR reference values, as renal function decreases with age ²⁹. Soares et al. showed that GFR begins to significantly decrease after 45 years of age, with a significant inverse correlation between age and GFR ($r = -0.33$, $p < 0.001$) ³⁰.

Granerus and Aurell analyzed data from eight studies conducted between the 1950s and 1980, finding a decline in GFR of up to 4 mL/min per decade for ages < 50 years, and up

to 10 mL/min for ages > 50³¹. Subsequently, Poggio et al. showed that GFR decreases at a rate of approximately 4 mL/min per decade in younger (< 45 y) individuals³².

In the present study, GFR was higher in women, corroborating a study by Carrero that highlighted the influence of sex in CKD progression³³. The possible explanations for the differences in sex-influenced GFR decreases include: cultural, social, and environmental differences such as adherence to treatment or disease perception; and biological differences, such as genetic and hormonal factors³⁴.

It also demonstrated the impact of obesity on GFR. Our findings showed that BMI correlated negatively with GFR. A cross-sectional study of 1,100 Chinese subjects showed a significantly decreased eGFR, regardless of the presence of diabetes or high blood pressure, that was negatively correlated to BMI. Every increase in BMI of 1.0 kg/m² led to a decrease of 0.5 mL/min/1.73m² in eGFR³⁵. One other study conducted in a representative sample of the British population demonstrated that the risk of CKD was 2.5 times higher in obese participants compared to normal-weight participants in the adjusted model (BMI = 30.0–39.9 kg/m²: Adjusted OR = 2.78 (95% CI 1.75–4.43); BMI ≥ 40.0 kg/m²: Adjusted OR = 2.68 (95% CI 1.05–6.85)³⁶.

A cohort study performed with 3,376,187 American individuals with eGFR > 60 mL/min/1.73m² also evaluated its association with BMI over different age groups. It was shown that 8.1% of patients showed a rapid decline in renal function (> 5 mL/min/1.73m²), exhibiting a consistent U-shaped association with BMI, which was more prominent with increasing age; patients younger than 40 years were an exception, as BMI did not appear to be a predictor of compromised renal function³⁷.

The estimate of sodium intake from the collection coefficient between the estimated and measured excretion of sodium using Kawasaki's Equation compared to INTERSALT and

Tanaka's Equations³⁸. In Brazil, Mill et al. developed a study to validate the Tanaka and Kawasaki equations¹⁸. of random urine, at a population level, is increasingly used as a convenient and affordable alternative, although 24-h urine collection is the "gold standard." Nevertheless, there are limitations regarding the fact that random urine samples may poorly indicate 24-h urinary excretion due to individual variations⁵.

Many formulas have been proposed to convert sodium in random urine into a 24-h excretion estimation by using creatinine to adjust for urinary concentration. A study in different populations showed a larger interclass correlation

The strengths of this study include the large representative sample and the random selection of participants, who, in addition, belong to a vulnerable population. This was the first population-based study on African-descended communities of Maranhão and Brazil that evaluated eGFR and sodium excretion.

A limitation to the study is the cross-sectional nature of the urine sampling. We did not use the gold standard for measuring sodium excretion, although we did use an estimating equation validated in Brazil.

Although there is individual variation in sodium excretion during the day, a random sample tends to underestimate or overestimate its excretion. However, the estimate of urinary sodium can be a mean to monitor dietary sodium intake in population studies, and in low-income individuals, where 24-h collection can be logistically difficult for several reasons¹⁰.

Conclusions

The present study showed a low occurrence of reduced GFR and high sodium excretion in this ethnic group. Sodium excretion was the only variable that correlated positively with GFR, indicating that high levels can contribute to hyperfiltration scenarios and

their potential future negative consequences. It is suggested that the measurement of sodium excretion should be incorporated as a CKD- and cardiovascular-disease-prevention measure in populations with similar clinical characteristics.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Acknowledgements

The authors are grateful to the National Research Council (CNPq) and the Foundation for Research in the State of Maranhão (FAPEMA) for financial support for the project, and to the individuals who agreed to participate.

References

1. Zhao D, Qi Y, Zheng Z, et al. Dietary factors associated with hypertension. *Nat Rev Cardiol* 2011; 8: 456–465.
2. Ogura M, Kimura A, K Takane, Nakao M, Hamaguchi A, Terawaki H, Hosoya T. Estimation of salt intake from spot urine samples in patients with chronic kidney disease. *BMC Nephrol* 2012; 13:36.
3. Campbell KL, Johnson DW, Bauer JD, Hawley CM, Isbel MN, Stowasser M, Whitehead JP, Dimeski G, McMahon E. A randomized trial of sodium-restriction on kidney function, fluid volume and adipokines in CKD patients. *BMC Nephrol* 2014; 15:57.
4. He FJ, Macgregor GA. How far should salt intake be reduced? *Hypertension* 2003; 42:1093–1099.
5. McMahon EJ, Bauer JD, Hawley CM, Isbel MN, Stowasser M, Johnson DW, Campbell KL. A randomized trial of dietary sodium restriction in CKD. *J Am Soc Nephrol* 2013; 24:2096–2103.

6. Vegter S, Perna A, Postma MJ, et al. Sodium intake, ACE inhibition, and progression to ESRD. *J Am Soc Nephrol* 2012; 23:165–173.
7. Heerspink HJL, Holtkamp FA, Parving HH, et al. Moderation of dietary sodium potentiates the renal and cardiovascular protective effects of angiotensin receptor blockers. *Kidney Int.* 2012; 82:330–337.
8. Coxson P, Mekonnen T, Guzman D, et al. Less salt in teenager's diet may improve heart health in adulthood. *American Heart Association Meeting Report*, 2010.
9. Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt intakes around the world: implications for public health. *Int J Epidemiol* 2009; 38:791–813.
10. McLean R.M. Measuring population sodium intake: A review of methods. *Nutrients* 2014; 6:4651–4662.
11. Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, et al. A simple method for estimating 24 h urinary sodium and potassium excretion from second morning voiding urine specimen in adults. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 1993; 20:7–14.
12. Tanaka T, Okamura T, Miura K, et al. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypertens* 2002; 16:97–103.
13. Almeida AWB. Os quilombolas e a Base de lançamento de foguetes de Alcântara: Laudo antropológico. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2006.
14. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. ABEP, 2012.
15. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95:1–51.
16. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 1998.
17. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva, 1995.
18. Mill JG, Rodrigues SL, Baldo MP, et al. Estudo de validação das equações de Tanaka e Kawasaki para estimar a excreção diária de sódio através da coleta de urina casual. *Rev Bras Epidemiol* 2015, 18:224–237.
19. Levey AS. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Int Med* 2009; 150:604–612.
20. Sarno F, Claro RM, Levy RB, et al. Estimated sodium intake for the Brazilian population, 2008-2009. *Rev Saúde Pública* 2013; 47:571–573.
21. Joosten MM, Gansevoort RT, Mukamal KJ, et al. The PREVEND Study Group. Sodium excretion and risk of developing coronary heart disease. *Circulation* 2014:14.

22. Whitton C, Gay GMW, Lim RBT, et al. Evaluation of equations for predicting 24-hour urinary sodium excretion from casual urine samples in Asian adults. *Nutr* 2016; 146:1609–1615.
23. Park M, Yoon E, Lim YE, et al. Renal Hyperfiltration as a Novel Marker of All-Cause Mortality. *J Am Soc Nephrol* 2015; 26:1426–1433.
24. Chun TY, Bankir L, Eckert GJ, et al. Ethnic Differences in Renal Responses to Furosemid. *Hypertension* 2008; 52:241–248.
25. Price DA, Fisher ND, Osei SY et al. Renal perfusion and function in healthy African Americans. *Kidney Int* 2001; 59:1037–1043.
26. Brenner BM, Garcia DL, Anderson S. Glomeruli and blood pressure. Less of one, more the other? *Am J Hypertens* 1981; 1:335–347.
27. Kirsztajn GM, Salgado Filho N, Draibe SA, et al. Leitura rápida do KDIGO 2012: Diretrizes para avaliação e manuseio da doença renal crônica na prática clínica. *J Bras Nefrol* 2014; 36:63–73.
28. Nerbass FB, Pecoits RF, McIntyre NJ, et al. Reduction in sodium intake is independently associated with improved blood pressure control in people with chronic kidney disease in primary care. *Br J Nutr* 2015; 114: 936–942.
29. Grewal GS, Blake GM. Reference data for 51 Cr-EDTA measurements of the glomerular filtration rate derived from live kidney donors. *Nuclear Med Comm.* 2005; 26:61–65.
30. Soares AA, Prates AB, Weinert LS, et al. Reference values for glomerular filtration rate in healthy Brazilian adults. *BMC Nephrol* 2013; 14:54.
31. Granerus G, Aurell M. Reference values for 51 Cr-EDTA clearance as a measure of glomerular filtration rate. *Scand J Clin Lab Invest* 1981; 41:611–616.
32. Poggio ED, Rule AD, Tanchanco R, et al. Demographic and clinical characteristics associated with glomerular filtration rates in living kidney donors. *Kidney Int* 2009; 75: 1079–1087.
33. Carrero JJ. Gender differences in chronic kidney disease: underpinnings and therapeutic implications. *Kidney Blood Press Res* 2010; 33:383–392.
34. Iseki K. Gender differences in chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008; 74:415–417.
35. He Y, Liu D, Tan W, et al. Association between body mass index and mildly decreased estimated. *J Ren Nutr* 2016; 26:367–372.
36. MacLaughlin HL, Hall WL, Sanders TAB, et al. Risk for chronic kidney disease increases with obesity: Health Survey for England 2010. *Public Health Nutr* 2015; 18:3349–3354.
37. Lu JL, Molnar MZ, Naseer A, et al. Association of age and BMI with kidney function and mortality: a cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015; 3:704–714.

38. Mente A, O'Donnell MJ, Rangarajan S, et al. Association of Urinary Sodium and Potassium Excretion with Blood Pressure. *N Engl J Med* 2014; 371:601–611.

Tabelas

Table 1. Demographic, socioeconomic, and anthropometric characteristics of descendants of African, Alcântara – MA, 2013.

Variables	Total <i>n</i> (%)	Men <i>n</i> (%)	Women <i>n</i> (%)	<i>p</i> -value
Skin color				0.789
White	124 (10.2)	55 (44.3)	69 (55.7)	
Black or brown	1081 (89.3)	514 (47.6)	567 (52.4)	
Other	6 (0.5)	3 (50.0)	3 (50.0)	
Highest education				0.157
≤8 years	709 (58.6)	347 (48.9)	362 (51.1)	
>8 years	502 (41.4)	225 (44.8)	277 (55.2)	
Income (× minimum wage)				0.012
No fixed income	606 (50.1)	303 (50.0)	303 (50.0)	
Up to 1	429 (35.4)	185 (43.1)	244 (56.9)	
> 1 and ≤ 2	136 (11.2)	62 (45.6)	75 (54.4)	
> 2	40 (3.3)	22 (55.0)	18 (45.0)	
Smoking				< 0.001
Yes	123 (10.2)	96 (78.1)	27 (21.9)	
Non-smoker or former smoker	1088 (89.8)	476 (43.8)	612 (56.2)	
Alcohol consumption				< 0.001
Yes	562 (46.4)	359 (63.9)	203 (36.1)	
Non-drinker or former drinker	649 (53.6)	213 (32.9)	436 (67.1)	
BMI (kg/m ²)				< 0.001
Underweight	25 (2.1)	12 (63.9)	13 (52.0)	
Normal weight	620 (51.2)	365 (58.9)	255 (41.3)	
Overweight	404 (33.4)	165 (40.8)	239 (59.2)	
Obese	161 (13.3)	29 (18.0)	132 (82.0)	
WC (cm)				< 0.001
Normal	649 (53.6)	491 (75.6)	158 (24.4)	
High risk	191 (15.8)	531 (27.8)	138 (72.2)	
Very high risk	371 (30.6)	28 (7.6)	343 (92.4)	

BMI: body mass index; WC: waist circumference

Table 2. Characteristics according to clinical and biochemical variables of descendants of African, Alcântara – MA, 2013.

Variables	Total	Men	Women	<i>p</i> -value
SBP (mmHg)	125.4 ± 18.7	128.6 ± 16.5	122.6 ± 20.0	< 0.001
DBP (mmHg)	76.0 ± 11.3	75.5 ± 11.5	76.5 ± 11.2	0.205
Fasting glucose (mg/dL)	100.4 ± 26.5	99.5 ± 22.6	102.2 ± 29.6	0.369
Total cholesterol (mg/dL)	186.6 ± 43.8	176.8 ± 38.6	195.3 ± 46.4	< 0.001
HDL-c (mg/dL)	49.0 ± 17.9	47.3 ± 13.9	50.5 ± 20.6	< 0.001
LDL-c (mg/dL)	114.0 ± 36.3	106.5 ± 32.8	120.5 ± 37.9	< 0.001
Triglycerides (mg/dL)	120.6 ± 79.0	117.7 ± 76.9	123.1 ± 80.8	0.149
Serum creatinine (mg/dL)	0.7 ± 0.2	0.8 ± 0.1	0.6 ± 0.1	< 0.001
GFR (mL/min/1.73m ²)	111.8 ± 15.3	110.6 ± 14.6	112.8 ± 15.9	< 0.001
Urinary sodium excretion (mmol/day)	204.6 ± 86.2	206.5 ± 77.5	202.8 ± 93.9	0.144

Values are mean ±SD; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; HDL-c: high density lipoprotein-cholesterol; LDL-c: low density lipoprotein-cholesterol. GFR: glomerular filtration rate estimated using the CKD-EPI equation.

Table 3. Multivariate linear regression analysis coefficients for glomerular filtration rate estimated by CKD-EPI Equation

Variables	Univariate			Multivariate		
	<i>B</i>	<i>p</i> -value	CI 95%	<i>B</i>	<i>p</i> -value	CI 95%
Age	0.49	< 0.001	0.48 – 0.52	-0.67	< 0.001	-0.72 – -0.62
Female sex	0.86	0.011	0.77 – 0.97	-0.20	< 0.001	-0.29 – -0.12
BMI	0.81	< 0.001	0.77 – 0.86	-0.09	< 0.001	-0.14 – -0.04
Fasting glucose	0.84	< 0.001	0.80 – 0.90			
Average SBP	0.74	< 0.001	0.70 – 0.78			
Average DBP	0.74	< 0.001	0.70 – 0.78			
Urine Na excretion	1.08	0.008	1.02 – 1.15	0.11	< 0.001	0.07 – 0.15

β = model coefficient; CI: confidence interval; BMI: body mass index; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure

8 CONCLUSAO

Concluiu-se neste estudo que foi elevada a excreção urinária de sódio em amostra isolada de urina entre os afrodescendentes avaliados, e esta se associou com CC, TG e PAS e TFG_e e foi correlacionada negativamente com idade, sexo feminino e IMC, e positivamente com excreção urinária de sódio. Estes achados sugerem que a mensuração da excreção de sódio pode ser incorporada a pratica clínica na avaliação como medida de prevenção de doenças, sobretudo as cardiovasculares e renal nesta população.

REFERÊNCIAS

- ABEP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de Classificação Econômica Brasil**. 2012. Disponível em: <www.abep.org>. Acesso em: 01/06/2017.
- ALVES, A.L; BARBOSA, R.B. Grupo de Trabalho Interministerial para Valorização da População Negra. **A saúde da população negra, realizações e perspectivas**. Brasília (DF): Ministério da Saúde/ Ministério da Justiça, 1998.
- ASHBY, V.B; KALBFLEISCH, J.D; WOLFE, R.A. et al. Geographic variability in access to primary kidney transplantation in the United States, 1996-2005. **Transplante de Am J**. v.7, n.5, p. 1412-1423, 2007.
- ASTOR, B.C; MATSUSHITA, K; GANSEVOORT, R.T et al. Lower estimated glomerular filtration rate and higher albuminuria are associated with mortality and end-stage renal disease. A collaborative meta-analysis of kidney disease population cohorts. **Kidney International**, v.79, p.1331–1340, 2011.
- AVESANI, C.M; PEREIRA, A.M.L; CUPPARI, L. **Doença renal crônica**. Ed. Nutrição nas doenças crônicas não transmissíveis. Barueri: Manole, 2009. p. 267-330.
- BALDO, M.P; RODRIGUES, S. L; MILL, J. G. High salt intake as a multifaceted cardiovascular disease: new support from cellular and molecular evidence. **Heart Fail Reviews**, v. 20, n.4, p.461-474, 2015.
- BASTOS, R.M.R.; BASTOS, M.G.; RIBEIRO, L. C. et al., Prevalência da doença renal crônica, nos estágios 3, 4 e 5, em adultos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.4, p.40-55, 2009.
- BASTOS, M.G. KIRSZTAJN, 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. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.33, p .93-98, 2011.
- BAYLIS, C. Changes in renal hemodynamics and structure in the aging kidney; sexual dimorphism and the nitric oxide system. **Exp. Gerontol.**, v. 40, p.271–278, 2005.
- BRASIL. Secretaria de Políticas de Saúde. Ministério da Saúde. **Manual de doenças mais importantes, por razões étnicas, na população brasileira afrodescendente**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
- BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos. Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial. **IBGE: desigualdades de gênero e racial diminuem em uma década, mas ainda são marcantes no Brasil**. 2015. Disponível em: <http://www.seppir.gov.br/central-de-conteudos/noticias/dezembro/ibge-divulga-sintese-de-indicadores-sociais-2015-desigualdades-de-genero-e-racial-diminuem-em-uma-decada-mas-ainda-sao-marcantes-no-brasil>. Acesso em: 16 mar. 2016.

BRASIL. **Vigitel Brasil 2016**: hábitos dos brasileiros impactam no crescimento da obesidade e aumenta prevalência de diabetes e hipertensão. 2016. Disponível em: portal.arquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/abril/17/Vigitel.pdf. Acesso em: 16 mar. 2016.

BROWN, I. J.; DYER, A.R.; CHAN, Q. et al. Estimating 24-hour urinary sodium excretion from casual urinary sodium concentration in Western populations: the INTERSALT study. **American Journal of Epidemiology**, v.177, n. 11, p. 1180-92, 2013.

BROWN, I.J.; TZOULAKI, I.; CANDEIAS, V. et al., Salt intakes around the world: implications for public health. **Internacional Journal of Epidemiology**, v. 38, n. 3, p. 791–813, 2009.

BURTIS, C. A. Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis). **Ind J Clin Biochem**, v. 28, n. 1, p. 104–105, 2013.

CAI, G; ZHENG, Y; SUN, X. et al., Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in elderly adults with chronic kidney disease: Results from the survey of prevalence, awareness, and treatment rates in chronic kidney disease patients with hypertension in china. **Journal American Geriatric Society**, v.61, p. 2160–2167, 2013.

CESARINO, C.B.; CIPULLO, J.P.; MARTIN, J.F.V. P. et al. Prevalência e fatores sociodemográficos em hipertensos de São José do Rio Preto. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 91, n.1, p. 31–35, 2008.

CHAGNAC, A. et al. The effects of weight loss on renal function in patients with severe obesity. **J Am Soc Nephrol.**, v. 14, p. 1480–1486, 2003

CHOR, D.; RIBEIRO, A.L.; CARVALHO, M.S. et al. Prevalence, awareness, treatment and influence of socioeconomic variables on control of high blood pressure: results of the ELSA-Brasil Study. **PLOS One**, v. 10, n. 6, 2015.

COGSWELL, M.E.; WAN, C.Y.; CHEN, C. T et al. Validity of predictive equations for 24-h urinary sodium excretion in adults aged 18-39. **Am J Clin Nutr**, v. 98, n. 6, p. 1502-1513, 2013.

COOPER, R; ROTIMI, C.; ATAMAN, S. et al. The prevalence of hypertension in seven populations of west African origin. **American journal of public health**, v.87, n. 2, p.160–168, 1997.

COOPER, R.S.; WOLF-MAIER, K.; LUKE, A.A. An international comparative study of blood pressure in populations of European vs. African descent. **BMC Med**, v. 5, n.3, 2005.

COUSER, W.G; REMUZZI, G. M S; TONELLI, M. The contribution of chronic kidney disease to the global burden of major non communicable diseases. **Kidney Int**, v. 80, p. 1258-1270, 2011.

COXSON, P. et al. Less salt in teenager's diet may improve heart health in adulthood. **American Heart Association Meeting Report**, 2010.

CROWE, E. et al. Guidelines: Early Identification and Management of Chronic Kidney Disease: Summary of NICE Guidance. **BMJ**, p. 337-1530, 2008.

DANAIEI, G. et al. National, regional, and global trends in systolic blood pressure since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 786 country-years and 5-4 million participants. **Lancet**, 2011.

DAHL, L.K. et al. Possible role of salt intake in the development of essential hypertension. In: COTTIER P; BOCK D (ed.). **Essential Hypertension – An International Symposium**. Berlin: Springe, 1960. p. 52–65.

DECLÈVES, A.E.; SHARMA, K. Obesity and kidney disease: differential effects of obesity on adipose tissue and kidney inflammation and fibrosis. **Curr Opin Nephrol Hypertens**, v. 24, 2015.

DONFRANCESCO, C.; PALLESCHI, S.; PALMIERI, L. et al. **Estimated glomerular filtration rate, all-cause mortality and cardiovascular diseases incidence in a low risk population: The MATIS Sstudy**. PLoSON, 2013.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. **Am J Kidney Dis**, v. 39, n. 2. p. 1–266, 2002.

FERREIRA, J.C.B.; EVANGELISTA, F.S.; BRUM, P.C. Influência dos polimorfismos do sistema renina-angiotensina no desempenho esportivo. **Rev Soc Cardiol**, v. 15, n. 2, p. 1-9, 2005.

FIOCRUZ. **Saúde da população negra**. A invisibilidade agrava o quadro de doenças, n. 20, abr. 2004.

FLEGAL, K.M.; CARROLL, M.D; KIT, B.K. et al. Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010. **JAMA**, v. 307, p. 491-97, 2012.

FOX, C.S.; MATSUSHITA, K.; WOODWARD, M. et al. Associations of Kidney Disease Measures with Mortality and End-Stage Renal Disease in Individuals With and Without Diabetes: A Metaanalysis of 1,024,977 Individuals. **Lancet**, 2012.

FUNG, E; MANJULA, K.T. Epidemiology and public health concerns of chronic kidney disease in older adults. **Adv Chronic Kidney Dis.**, v. 23, n. 1, p. 8-11, jan. 2016.

GARCIA, G. VIVEKANAND, J.H.A. Doença renal Crônica em populações desfavorecidas. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.37, n. 1, p.14-18, 2015.

GOMES, K.R.M. **Padrão de expressão gênica e localização tecidual no rato de um novo membro do Cluster gênico da enzima conversora de angiotensina I: variante-4**. São Paulo: USP, 2007

GONÇALVES, A.R.R.; ZATZ, R.; HEIMANN, J.C. O papel do rim no controle da pressão arterial. **Hipertens**, v.3, n.1, p. 6-14, 2000.

GRIM, C. E. Commentary: salt, slavery and survival – hypertension in the African Diaspora. **Epidemiology**, v. 14, n. 1, p. 120-122, 2003.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HALL, J. E.; HENEGAR, J.R.; DWYER, T.M et al. Is obesity a major cause of chronic kidney disease? **Adv Ren Replace Ther**, v.11, p. 41-54, 2004.

HALLAN, S.I.; MATSUSHITA, K.; SANG, Y. et al. Age and association of kidney measures with mortality and end-stage renal disease. **JAMA**, v. 308, n. 22, p. 2349-2360, 2012.

HARIHARAN, D.; VELLANKI, K; KRAMER, H. The Western Diet and Chronic Kidney Disease. **Curr Hypertens Rep**, v.17, n.16, 2015.

HE, F.J.; MACGREGOR, G.A. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. **J Hum Hypertens**, v.23, n.6, p.363-84, jun. 2009.

HSU, C.Y.; LIN, F.; VITTINGHOFF, E. et al. Racial differences in the progression from chronic renal insufficiency to end-stage renal disease in the United States. **J Am Soc Nephrol**, v. 14, n. 11, p. 2902-2907, nov. 2003.

INTERSALT COOPERATIVE RESEARCH. **Intersalt**: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. **BMJ**, v. 30, n. 297, p. 319-328, jul. 1988.

JAMES, P. A.; OPARIL, S.; CARTER, B. L. et al. Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (VIII JNC). **JAMA**, v. 311, n. 5, p. 507-520, 2014.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KAUFMAN, J. S.; HALL, S. A. The slavery hypertension hypothesis: dissemination and appeal of a modern race theory. **Epidemiology**, v. 14, n. 1, p. 111-118, 2003.

KAWASAKI, T.; ITOH, K.; UEZONO, K. et al. A simple method for estimating 24 h urinary sodium and potassium excretion from second morning voiding urine specimen in adults. **Clin Exp Pharmacol Physiol**, v. 20, p. 7-14, 1993.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. **Journal of the International Society of Nephrology**, v. 3, n.1, jan. 2013.

KIRSZTAJN, G.M; SALGADO, N.F.; DRAIBE, S.A. et al. Leitura rápida do KDIGO 2012: diretrizes para avaliação e manuseio da doença renal crônica na prática clínica. **J Bras Nefrol**, v. 36, p. 63-73, 2014.

KOBORI, H; NISHIYAMA, A; ABE, Y. et al. Enhancement of Intrarenal Angiotensinogen in Dahl Salt-Sensitive Rats on High Salt Diet. **Hypertension**, v. 41, n. 3, p. 592-597, 2003.

KOBORI, H; NANGAKU, M; NAVAR, L.G. The Intrarenal Renin-Angiotensin System: From Physiology to the Pathobiology of Hypertension and Kidney Disease. **Pharmacol Rev**. v. 59, p. 251-287, 2007.

KOPPLE, J. D. Obesity and chronic kidney disease. **J Ren Nutr**, v. 20, p. 29-30, 2010.

KOPPLE, J.D.; FEROZE, U. The effect of obesity on chronic kidney disease. **J Ren Nutr**, v. 21, p.66-71, 2011.

LEVEY, A.S; ATKINS, R; CORESH, J. et al. Chronic kidney disease as a global public health problem: Approaches and initiatives - A position statement from Kidney Disease Improving Global Outcomes. **Kidney Int.**, v.72, p. 247–259, 2007.

LEVEY, A. S.; STEVENS, L.A; SCHMID, C.H. et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. **Ann Intern Med**, v. 150, p. 604–612, 2009.

LEVEY, A.S; DE JONG, P.E; CORESH, J. et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report. **Kidney Int.**, v. 80, p.17–28, 2011.

LI, J.T.; XUN, C.; CUI, C.L. et al. Relative performance of two equations for estimation of glomerular filtration rate in a Chinese population having chronic kidney disease. **Chin Med J (Engl)**. v. 125, n. 4, p. 599-603, feb. 2012.

LIMA, D.X. **Efeito da icterícia obstrutiva na morfologia e na função renal após nefrectomia em rato**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

LIPWORTH, L.; MUMMA, M.T; CAVANAUGH, K.L. et al. Incidence and predictors of end stage renal disease among low-income blacks and whites. **Plos One**, v. 7, n. 10, 2012.

MAEDA, I.; HAYASHI, T.; SATO, K.K. et al. Cigarette smoking and the association with glomerular hyperfiltration and proteinuria in healthy middle-aged men. **Clin J Am Soc Nephrol**, v. 6, p. 2462–2469, 2011.

MAGE, D. T; ALLEN, R. H; KODALI, A. Creatinine corrections for estimating children's and adult's pesticide intake doses in equilibrium with urinary pesticide and creatinine concentrations. **J Expo Sci Environ Epidemiol**, v. 18, n. 4, p. 360–368, jul. 2008.

MALACHIAS, M.V.B; SOUZA, W.K.S.B.; PLAVNIK, F.L. at al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 3, Suple. 3, set. 2016.

MANJUNATH, G. SARNAK, M.J. LEVEY, A.S. Estimating the glomerular filtration rate dos and don'ts for assessing kidney function. **Postgrad Med**, v. 110, n. 6, p. 55-62, dec. 2001.

MARTELLI, A. Sistema renina angiotensina aldosterona e homeostase cardiovascular. UNOPAR. **Cient Ciênc Biol Saúde**, v. 12, n. 4, p. 51-55, 2010.

MATSUSHITA, K; BALLEW, S. H; ASTOR, B. C. et al. Cohort profile: the Chronic Kidney Disease Prognosis Consortium. **Int J Epidemiol**, v. 42, n. 6, p. 1660-1668, 2013.

MATSUSHITA, K.; VAN DER VELDE, M.; ASTOR, B.C. et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis. **Lancet**, v.375, p. 2073–2081, 2010.

MCLEAN, R. M. Measuring Population Sodium Intake: A Review of Methods. **Nutrients**, v.6, p. 4651-4662, 2014.

MENTE, A.; O'DONNELL, M. J.; RANGARAJAN, S. et al. Association of Urinary Sodium and Potassium Excretion with Blood Pressure. **N Engl J Med.**, v. 371, n. 7, p. 601-611, 2014.

MILL, J. G; SILVA, A.B.T; BALDO, M.P. et al. Correlation between sodium and potassium excretion in 24- and 12-h urine samples. **Brazilian Journal of Medical Biological Research**, v. 45, n. 9, p. 799-805, sep. 2012.

MILLER, L. H. Impact of malaria on genetic polymorphism and genetic diseases in African and African Americans. **Proceedings of The National Academy of Sciences**, v. 91, n. 7, p. 2415-2419, 1994.

MILLER, W.G. Estimating glomerular filtration rate. **Clin Chem Lab Med**, v. 47, p. 1017–1019, 2009.

MILLS, K.T.; XU, Y.; ZHANG, W. et al. A systematic analysis of worldwide population-based data on the global burden of chronic kidney disease in 2010. **Kidney Int**, v. 88, p. 950-957, 2015.

MOGENSEN, C.E; CHRISTENSEN, C.K. Predicting diabetic nephropathy in insulin-dependent patients. **N Engl J Med**, v. 311, p. 89–93, 1984.

MOLINA, M. C. B; CUNHA, R. S; HERKENHOFFB, L. F. et al. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. **Rev Saúde Pública**, v. 37, n. 6, p. 743-750, dez. 2003.

MORAES, C.A; COLICIGNO, P.R.C. Estudo morfofuncional do sistema renal. **An Prod Acad Doc**, v. 1, n. 1, p. 161-167, 2007.

MYRON, H; WEINBERGER, M.D. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 21, n. 4, Suppl 1, (April), p. 41-45, 1993.

NEUGARTEN, J; ACHARYA, A. Silbiger SR: Effect of gender on the progression of nondiabetic renal disease: a meta-analysis. **Nephrol Dial Transplant**, v. 18, p. 2047-2053, 2003.

NEURINGER, J.R; BRENNER, B.M. Glomerular hypertension: cause and consequence of renal injury. **J Hypertens Suppl**, v. 10, p.91–97, 1992.

NG, M.; FLEMING, T.; ROBINSON, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet**, v. 384, p.766-781, 2014.

NITSCH, D; GRAMS, M; SANG, Y. et al. Associations of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with mortality and renal failure by sex: a meta-analysis. **BMJ**, v. 346, p. 324, 2013.

NYMAN, U.; GRUBB, A; STERNER, G. et al. The CKD-EPI and MDRD equations to estimate GFR. Validation in the Swedish Lund-Malmö study cohort. **Scand J Clin Lab Invest**, v. 71, p. 129-138, 2001.

OKADA, R.; YASUDA, Y.; TSUSHITA, K. et al. Glomerular hyperfiltration in prediabetes and prehypertension. **Nephrol Dial Transplant**, v. 27, p. 1821–1825, 2012.

PALMER, L. G.; SCHNERMANN, P.J. Integrated Control of Na Transport along the Nephron. **Clin J Am Soc Nephrol.**, v. 10, n.4, p. 676-687, 2015.

PARK, M.; KO, Y.; SONG, S.H. et al. Association of low aerobic fitness with hyperfiltration and albuminuria in men. **Med Sci Sports Exerc.**, v.45, p. 217–223, 2013.

PERALTA, C. A; WEEKLEY, C. C; LI, Y. Occult chronic kidney disease among persons with hypertension in the United States: data from the National Health and Nutrition Surveys 1988-1994 and 1999-2002. **J Hypertens**, v. 13, p. 1196-1202, 2013.

PICON, R.V.; FUCHS, F.D.; MOREIRA, L.B. et al. Trends in prevalence of hypertension in Brazil: a systematic review with metaanalysis. **PLOS One**, v. 7, n. 10, 2012.

PINHO, N.A.; PIERIN, A.M.G. O controle da hipertensão arterial em publicações brasileiras. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 101, n. 3, p. 65-73, 2013.

POGGIO, E.D.; RULE, A.D.; TANCHANCO, R. et al. Fatica Demographic and clinical characteristics associated with glomerular filtration rates in living kidney donos. **Kidney Int.** v. 75, n. 2, p. 1079-1078, May 2009.

RANG, H.P.; DALE, M.M.; RITTER, J.M. et al. **Farmacologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

RECKELHOFF, J. F.; SAMSON, W. K. Sex and gender differences in cardiovascular, renal and metabolic diseases. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol**, v. 309, n. 9, p. 1057-1059, nov. 2015.

ROY, L.; WHITE, G. B; DORAIS, M. et al. Adherence to antihypertensive agents improves risk reduction of end-stage renal disease. **Kidney Int. Nature Publishing Group**, v. 84, n. 3, p. 570-577, 2013.

RULE, A. D.H.; AMER, L. D.; CORNELL, S. J. et al. The association between age and nephrosclerosis on renal biopsy among healthy adults. **Ann. Intern. Med.** v. 152, p. 561–567, 2010.

SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B. et al. Estimated sodium intake for the Brazilian population, 2008-2009. **Rev Saúde Pública**, v. 47, n. 3, p. 571-573, 2013.

SCHMIEDER, R.E.; MESSERLI, F.H.; GARAVAGLIA, G. et al. Glomerular hyperfiltration indicates early target organ damage in essential hypertension. **JAMA**, v. 264, p. 2775–2780, 1990.

SESSO, R.C.; LOPES, A.A.; THOMÉ, F.S. et al. Relatório do censo brasileiro de diálise crônica 2012. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 36, p. 48-53, 2014.

SESSO, R. C; LOPES, A.A.; THOMÉ, F.S. et al. Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 38, n. 1, p. 54-61, 2016.

SILBIGER, S. NEUGARTEN, J. The impact of gender on the progression of chronic renal disease. **Am J Kidney Dis**, v. 25, p. 515-533, 1995.

SILVA JUNIOR; MATOS, S. M. A. Padrões alimentares e doença renal crônica. In: CRUZ, J; CRUZ, H. M. M; KIRSZTAJN, G. M; OLIVEIRA, R. B.; BARROS, R. T. (eds). **Atualidades em Nefrologia**. ed. 14. São Paulo: Sarvier, 2016.

SILVA, A. C; GÓMEZ, J. F. B.; LUGON, J.R. et al. Rastreamento de DRC com creatinina medida em gota seca. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 38, n.1, p.15-21, 2016.

SIMÕES, S. A.C; PINHEIRO S.V.B; SANTOS, R.A.S. Peptídeos e interação coração-rim. **Rev Bras Hipertens**, v. 15, n. 3, p.134- 143, 2008.

SOARES, A.A.; EYFF, T.F.; CAMPANI, R.B, et al. Glomerular filtration rate measurement and prediction equations. **Clin Chem Lab Med.**, v. 47, p.1023-1032, 2009.

SOARES, A. A.; EYFF, T.F.; CAMPANI, R.B. et al. Performance of the CKD Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) and the Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) study equations in healthy South Brazilians. **Am J Kidney Dis**, v.55, p. 1162-1163, 2010.

STEVENS, L.A.; LEVEY, A.S. Measured GFR as a confirmatory test for estimated GFR. **J Am Soc Nephrol**, v. 20, p. 2305-2313, 2009.

TANAKA, T.; OKAMURA, T.; MIURA, K. et al. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. **Journal of Human Hypertension**, v. 16, p. 97–103, 2002.

USRDS. **Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States**. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Bethesda, 2011.

WENG, F. L; JOFFE, M.M; FELDMAN, H.I et al. Rates of completion of the medical evaluation for renal transplantation. **Am J Kidney Dis**. v.46, n. 4, p. 734-745, oct. 2005.

WEN, C.P.; CHENG, T.Y.D.; TSAI, M.K. et al. All-cause mortality attributable to chronic kidney disease: a prospective cohort study based on 462 293 adults in Taiwan. **Lancet**. v. 371, p. 2173–2182, 2008.

WINEARLS, C. G; GLASSOCK, R.J. Classification of chronic kidney disease in the elderly: pitfalls and errors. **Nephron Clin Pract.**, v.119, Suppl 1, p. 2-4, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Health Statistics - WHO**. 2012. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44844/1/9789241564441_eng.pdf. Acesso em: 16 maio 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Health Organization: Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva: WHO. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Status Report on non communicable diseases**. 2014. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854_eng.pdf. Acesso em: 07 set. 2016.

XU, J; WANG, M; CHEN, Y. et al. Estimation of salt intake by 24-hour urinary sodium excretion: a crosssectional study in Yantai, China. **BMC Public Health**, v. 8, n. 14, p. 136, feb. 2014.

ZAGO, A.S. ZANESCO, A. Óxido nítrico, doenças cardiovasculares e exercício físico. **Arq Bras Cardiol.**, v. 87, n. 6, p. 264-270, 2006.

ZHANG, J.; YAN, L.; TANG, J. et al. Estimation daily salt intake based on 24 h urinary sodium excretion in adults aged 18-69 years in Shandong, China. **BMJ Open**. v. 4, n. 7, jul. 2014.

ZHAO, D.; QI, Y.; ZHENG, Z. et al. Dietary factors associated with hypertension. **Nat Rev Cardiol.**, v. 8, n. 8, p.456, 2011.

ANEXOS

ANEXO A – Ficha de entrevista

PREVALÊNCIA DA DOENÇA RENAL CRÔNICA EM POPULAÇÃO ADULTA DE SÃO LUÍS-MA E EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS DE ALCÂNTARA-MA		Local: (1) Alcântara (2) São Luís	
		Data: ____/____/____	
		Casa: _____	
		Identificação: _____	
DADOS DE IDENTIFICAÇÃO			
1. Nome			
Cliente: _____			
Mãe: _____			
2. Sexo: (1) Masculino (2) Feminino		SEXO	
3. Data de Nascimento: ____/____/____		DNASC	
4. Endereço: _____			
5. Bairro/Ponto de Referência: _____			
6. Telefones (pelo menos 1 fixo): Fone 1: _____ Fone 2: _____ Fone 3: _____			
7. Cidade: _____			
8. Origem: (1) São Luís (2) Alcântara (3) Outros		ORIGEM	
DADOS DEMOGRÁFICOS, ECONÔMICOS E SOCIAIS			
9. Grau de instrução do paciente (0) Analfabeto/Até 3ª Série Fundamental/Até 3ª Série 1º Grau (1) Até 4ª Série Fundamental/Até 4ª Série 1º Grau (2) Fundamental Completo/1º Grau Completo (3) Médio Completo/2º Grau Completo (5) Superior Completo		INSTRU	
10. Total de Moradores no Domicílio (Nº): _____		NMORAD	
11. Posse de itens (Circular quadrado correspondente)			
Cortes do Critério Brasil			
(1) A1: 42-46	(2) A2: 35-41	(3) B1: 29-34	(4) B2: 23-28
(5) C1: 18-22	(6) C2: 14-17	(7) D: 8-13	(8) E: 0-7

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Radio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada Mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer	0	2	2	2	2

SOMATORIO

SITCONJ

COR

RELIGIAO

12. Qual a sua situação conjugal atual?

(1)casado (2)morando junto (3)separado (4)divorciado (5)viúvo (99)não sabe

13. Qual a cor da sua pele?

(1)Branca (2)Pardal (3)Parda (4)Amarelo/oriental (5)Indígena (99)Não sabe

14. Caso tenha alguma religião ou culto, qual é?

(1)Católica (2)Evangelica (Batista, Lutherana, Testemunha de Jeová, Adventista, etc) (3)Espírita/ Kardecista (4)Umbanda/ Candomblé (5)Judaica (6)Orientais (ex: Budista) (7) Outra _____ (8)Não tem religião (9)Não sabe

DADOS CLÍNICOS (MORBIDADE)

15. Você tem pressão alta? (1)sim (2)não (9)não sabe HA
QUANTO TEMPO: _____16. Você tem diabetes? (1)sim (2)não (9)não sabe DM
HA QUANTO TEMPO: _____

17. Você tem problema no coração?

(1)sim (2)não (9)não sabe

HA QUANTO TEMPO: _____

QUAL: _____

18. Você teve AVC/derrame (acidente vascular cerebral)? (1)sim (2)não (9)não sabe

HA QUANTO TEMPO: _____

HAS

TEMPHAS

DM

TEMPDM

DCV

TEMPDCV

AVC

TEMPAVC

19. Você tem problema de má circulação na perna? (1)sim (2)não (9)não sabe HA QUANTO TEMPO: _____	DVP	
	TEMPDVP	
20. Alguém na sua família (Pais, tios, avós ou irmãos) tem ou teve pressão alta? (1)sim (2)não (9)não sabe	HASF	
21. Alguém na sua família (Pais, tios, avós ou irmãos) tem ou teve diabetes? (1)sim (2)não (9)não sabe	DMF	
22. Alguém na sua família (Pais, tios, avós ou irmãos) tem ou teve problema no coração? (1)sim (2)não (9)não sabe	DCVF	
23. Alguém na sua família (Pais, tios, avós ou irmãos) tem ou teve AVC/derrame (a doença vascular cerebral)? (1)sim (2)não (9)não sabe	AVCF	
24. Alguém na sua família (Pais, tios, avós ou irmãos) tem ou teve problema de má circulação nas pernas? (1)sim (2)não (9)não sabe	DVPF	
25. Você esteve doente nos últimos 15 dias? (Se não, pule para a questão 27) (1)sim (2)não (9)não sabe	DOENTE	
26. De que adoeceu? _____ _____ (88) não se aplica (99) não sabe	DOENCA	

USO DE FÁRMACOS

27. Você tomou algum remédio de farmácia nos últimos 3 dias? (Se não, pule para a questão 29) (1)sim (2)não (9)não sabe	REMEDI	
28. Quais os remédios de farmácia tomou nos últimos 3 dias? (Escrever o nome comercial dos remédios) _____ _____ _____ _____ (88) não se aplica (99) não sabe	TRAT1	
	TRAT2	
	TRAT3	
	TRAT4	
29. O senhor recebe medicação do governo? (Escrever o nome comercial dos remédios) (1)sim (2)não (88)não se aplica (99)não sabe	MEDGOV	
30. DIURÉTICO? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	DIUR	
	DDIUR	

31. BETABLOQUEADORES? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	BETAB	
	DBETAB	
32. ALFA-ADRENÉRGICO DE AÇÃO CENTRAL? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	ALFAAC	
	DALFAAC	
33. BLOQUEADORES DO CANAL DO CÁLCIO? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	BLOQCA	
	DBLOQCA	
34. BLOQUEADORES AT1? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	ARADOIS	
	DARADOIS	
35. HIPOGLICEMIANTE ORAL? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	HIPOGLIC	
	DHIPOGLIC	
36. INSULINA HUMANA? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	INSHUM	
	DINSHUM	
37. ESTATINA? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	ESTAT	
	DESTAT	
38. AAS? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	AAS	
	DAAS	
39. CIMETIDINA? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	CIMET	
	DCIMET	
40. IECA? (1)sim (2)não Escrever o nome comercial dos remédios _____ DOSE X FREQ: _____	IECA	
	DIECA	
HÁBITOS DE VIDA		
41. No último mês, pelo menos uma vez, você tomou alguma bebida alcoólica como: cerveja,achaça u pinga vinho, uisque, batidas ou caipirinha, licor, vodca? (Se não, pule para a questão 45) (1)sim (2)não (9)não sabe	BEBIDA	

42. No último mês, qual o número médio de dias por semana ou por mês que vo é consumiu beb da alcoólica? _____ Dias por semana _____ Dias por mês (88) Não se aplica (99) Não sabe	FREQBSEM	
43. Assumindo que uma dose seja equivalente a uma lata/garrafa de cerveja, uma taça de vinho, o ma dose de be ida quente (vodca, uisque, cachaça, pinga, etc), aproximadamente, qual o número de doses vo é tomou nos dias e que co sumiu álcool no último mês? _____ Número de doses (88)Não se aplica (99)Não sabe	FREQBMES	
	DOESBBA	
44. Com relação ao consumo de qualquer tipo de bebida alcoólica, quantas ezes no último mês v cê tomou mais de cinco doses de uma só vez? _____ Número de vezes (88)Não se aplica (99)Não sabe	VEZESBA	
45. Você fuma atualmente? (considerar fumante aquela pessoa que fuma há pelo menos 1 mês) (Se não, pule para a questão 47) (1)sim (2)não (3)ex-fumante (9)não sabe	FUMA	
46. Quantos cigarros por dia? _____ (88)não se aplica (99)não sabe	NCIGARRO	

ACESSO AOS SERVIÇOS DE SAUDE

47. Você foi internado nos últimos 12 meses? (Se não, pule para a q estão 43) (1)sim (2)não (9)não sabe	INTER	
48. Qual o motivo da internação? _____ _____ (88) não se aplica (99) não sabe	MOTINTER	
49. Você tem direito a algum plano de saúde? (1)sim (2)não (9)não sabe	PLANSAU	
50. Em geral você diria que sua saúde é... (1)excelente (2) ui o boa (3)boa (4)ruim (5)muit ruim (9) não sabe	SAUDE	
51. Quantas vezes você já foi ao médico? _____ vezes	VMEDICO	
52. Por qual motivo? (1)Diabetes (2) ip rt nsão arterial (3)Pré natal (3)Outros: _____	MOTMEDICO	
53. Você está inscrito em algum programa social? (1)PSF (2)Minha casa, minha vida (3)Projovem (4)Viva luz (5)Outros: _____ (6) Nenhum	PROGSOCIAL	
54. Tem PSF na área em que você mora? (1)Sim (2)Não	PSF	

55. A equipe do PSF faz visita domiciliar: (1)Semanalment ()Mensalment (3)Nã visita (4)Outro: _____	VISITAPSF	
56. A equipe é composta por: (1)Só de medico (2)Só enfermeiro (3)Só de técnico de enfermagem (4)Medico, Enfermeiro, Técnico de enfermagem (5)Outros: _____	EQUIPEPSF	
57. Você tem cartão de vacina? (1)Sim (2)Não	CVACINA	
58. Você fez alguma dose de vacina: (1)contra HepatiteB (2)anti-tetânica (3)contra febre amarela (4)contra gripe (5)nenhuma (6)Outras: _____	FEZVACINA	
59. Você tem alguma prioridade quando busca assistência na unidade de saúde? (1)Sim (2)Não	PRIORIDADE	
60. Quando está doente,você procura quem? (1)Médico (2)Enfermeiro (3)Rezeira (4)Curandeiros (5)Outros: _____	PROCDOENT	
61. O que você utiliza como remédio? (1)Remédios de farmácia (prescrição médica) (2)Remédios de farmácia (indicados por outros profissionais de saúde) (3)Remédios prescritos por curandeiros (4)Chás de _____ e ervas medicinais (5)Rezas (6)Outros: _____	REMEDIO	

ATIVIDADES CULTURAIS

62. Você conhece ou participa de algum programa informativo (escola,radio,T) direcionado a divulgação da cultura negra? (1)Sim (2)Não	PROGRAFO	
63. Se sim na anterior, qual o programa? _____	QUALPROG	
64. Você participa de algum grupo cultural? (1)religioso (2)associação de moradores (3)grupo de classe (4)artístico (5) outros	GRUPCULT	

Data ____/____/____

Responsável _____

ANEXO B– E-mail de submissão do Artigo a Revista Renal Failure

09/08/2017

Gmail - Enc: Renal Failure - Manuscript ID LRNF-2017-CS-0174



Fransuelem Almeida <fransuelem.almeida@gmail.com>

Enc: Renal Failure - Manuscript ID LRNF-2017-CS-0174

ELISÂNGELA MILHOMEM DOS SANTOS <elismilhomem@hotmail.com>
 Para: "fransuelem.almeida@gmail.com" <fransuelem.almeida@gmail.com>

8 de agosto de 2017 20:58

De: ELISÂNGELA MILHOMEM DOS SANTOS <elismilhomem@hotmail.com>

Enviado: terça-feira, 18 de julho de 2017 08:53

Para: alcione.miranda@gmail.com; karinafranca2@yahoo.com.br; natalinosalgadofilho@uol.com.br;
 Joyce lages

Assunto: Fwd: Renal Failure - Manuscript ID LRNF-2017-CS-0174

Enviado do meu iPhone

Início da mensagem encaminhada

De: Renal Failure <onbehalfof+LRNF-peerreview+tandf.co.uk@manuscriptcentral.com>

Data: 17 de julho de 2017 19:54:29 BRT

Para: elismilhomem@hotmail.com

Assunto: Renal Failure - Manuscript ID LRNF-2017-CS-0174

Responder A: LRNF-peerreview@tandf.co.uk

17-Jul-2017

Dear Professor DOS SANTOS,

Your manuscript entitled "Sodium excretion and associated factors in urine samples of African descendants in Alcântara, Brazil: a population based study." has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in Renal Failure. Please do not submit another copy of this paper unless asked specifically to do so by Journal Staff.

Your manuscript ID is LRNF-2017-CS-0174.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to Manuscript Central at <https://mc.manuscriptcentral.com/lrnf> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/lrnf>.

Thank you for submitting your manuscript to Renal Failure.

09/08/2017

Gmail - Enc: Renal Failure - Manuscript ID LRNF-2017-CS-0174

Sincerely,
Renal Failure Editorial Office

ANEXO C – E-mail de submissão do artigo a Revista Brazilian Journal of Nephrology

09/08/2017

Gmail - Submitted Article Publication Management System/BJN



Fransuelem Almeida <fransuelem.almeida@gmail.com>

Submitted Article Publication Management System/BJN

ELISÂNGELA MILHOMEM DOS SANTOS <elismilhomem@hotmail.com>
 Para: "fransuelem.almeida@gmail.com" <fransuelem.almeida@gmail.com>

8 de agosto de 2017 20:32

De: sgp@sgponline.com.br <sgp@sgponline.com.br>
 Enviado: segunda-feira, 31 de julho de 2017 07:17
 Para: elismilhomem@hotmail.com
 Assunto: ENC: Submi ed Ar cle Publica on Management System/BJN

Referente ao código de fluxo (Flux Code): 3864

De:
 Para: Elisângela Milhomem dos Santos
 Data: 11/07/2017 19:16:07



Dear Sir (Madam)
 Prof., Dr. Elisângela Milhomem dos Santos

Referring to the flux code: 3864
 Classification: Original Article

We inform that the article "Association between estimated glomerular filtration rate and sodium excretion in urine in African descendants in Brazil: a population-based study" will be sent for review to the possible publication in Brazilian Journal of Nephrology. Please, to future communication about the article, write the the flux code above.

The Authors declare that the manuscript consists entirely of an original work and represents a valid work that, in whole or in parts, does not copy or otherwise infringe upon copyright or other proprietary rights of another party; and that neither this manuscript nor one with substantially similar content under our (my) authorship has been published previously or is being under consideration by another Brazilian or foreigner publication, or is being considered for publication elsewhere in any format and/or medium (printed or electronic).

https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&ik=1f0134c15a&jsver=0rkz-P7lxl_pt_BR.&view=pt&msg=15dc431b526459d8&search=inbox&siml=15dc43...

1/2

09/08/2017

Gmail - Submitted Article Publication Management System/BJN

Thanks by submission your article in Brazilian Journal of Nephrology

Sincerely,

Dr. Miguel Carlos Riella
Editor

Rua Machado Bittencourt, 205,
5º andar, conj. 53, Vila Clementino,
São Paulo - SP, CEP 04044-000
E-mail: jbn@sbn.org.br
Fone: (11) 5579-1242

««« Please do not reply to this message, it has been automatically generated by the Publication
Management System »»»

ANEXO D – Norma de instrução aos autores da Revista Renal Failure

08/08/2017

Renal Failure



CMHC 12TH ANNUAL
Cardiomatabolic Health Congress
OCTOBER 4-7 | BOSTON, MA

Advancing Education
in Cardiomatabolic Disease

EARN UP TO 25 CME/CE CREDITS!

REGISTER NOW

Taylor & Francis Online

Login | Register

Journal

Renal Failure

This journal

Instructions for authors

Thank you for choosing to submit your paper to us. These instructions will ensure we have everything required so your paper can move through peer review, production and publication smoothly. Please take the time to read and follow them as closely as possible, as doing so will ensure your paper matches the journal's requirements. For general guidance on the publication process at Taylor & Francis please visit our [Author Services website](#).

AUTHORSERVICES

Supporting Taylor & Francis authors

SCHOLARONE MANUSCRIPTS™

This journal uses ScholarOne Manuscripts (previously Manuscript Central) to peer review manuscript submissions. Please read the [guide for ScholarOne authors](#) before making a submission. Complete guidelines for preparing and submitting your manuscript to this journal are provided below.

Contents list

- About the journal
- Article publishing charge
- Peer review
- Preparing your paper

08/08/2017

Renal Failure

- Structure
- Word limits Style
- guidelines Formatting and
- templates References
- Checklist
- Using third-party material in your paper
- Disclosure statement
- Clinical Trials Registry
- Complying with ethics of experimentation
- Consent
- Health and safety
- Submitting your paper
- Copyright options
- Complying with funding agencies
- My Authored Works
- Accepted Manuscripts Online (AMO)
- Article reprints
-

About the journal

Renal Failure is an international, peer reviewed journal, publishing high-quality, original research. Please see the journal's [Aims & Scope](#) for information about its focus and peer-review policy.

Open Access (OA) means you can publish your research so it is free to access online as soon as it is published, meaning anyone can read (and cite) your work. Please see our [guide to Open Access](#) for more information. Many funders mandate publishing your research open access; you can check open access funder policies and mandates [here](#).

This journal accepts the following article types: Clinical Study, Laboratory Study, Case Report, Brief Report, Letter to the Editor, State-of-the-Art Review.

Brief Reports, Letters to the Editor, and State-of-the-Art Reviews

Send a proposal to Editor Dr Finn before completion or submission of the article. Include a description of scope, novel aspect, and tentative contents of the proposed article.

08/08/2017

Renal Failure

Brief Reports and Letters to the Editor must be of practical value to physicians; personal opinions, when fully supported by data, may be included.

State-of-the-Art articles are comprehensive, scholarly works of longer length (24-40 pages; 5000-10000 words).

Please note that this journal only publishes manuscripts in English.

Article publishing charge

The standard article publishing charge (APC) for this journal is: £1230 / US\$1600 / €1415. Depending on your location, these charges may be subject to local taxes.

Editorial Board members are entitled to a reduced APC of £430 / US\$560 / €495 providing they alert the Publisher to this on submission of their article.

Find out more about [article publishing charges and funding options](#).

Peer review

Taylor & Francis is committed to peer-review integrity and upholding the highest standards of review. Once your paper has been assessed for suitability by the editor, it will then be single blind peer-reviewed by independent, anonymous expert referees. Find out more about [what to expect during peer review](#) and read our [guidance on publishing ethics](#).

Preparing your paper

All authors submitting to medicine, biomedicine, health sciences, allied and public health journals should conform to the [Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals](#), prepared by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

Structure

Your paper should be compiled in the following order: title page; abstract; keywords; main text introduction, methods, results, discussion, conclusion; acknowledgments;

08/08/2017

Renal Failure

declaration of interest statement; references; appendices (as appropriate); table(s) with caption(s) (on individual pages); figures; figure captions (as a list).

For a review paper of 10 or more pages in length please include a table of contents, with all major headings and subheadings included in the text.

Word limits

Please include a word count for your paper.

A typical State-of-the-Art Review for this journal should be more than 5000 and no more than 10000 words.

Style guidelines

Please refer to these [style guidelines](#) when preparing your paper, rather than any published articles or a sample copy.

Please use American spelling style consistently throughout your manuscript.

Please use single quotation marks, except where 'a quotation is "within" a quotation'.

Please note that long quotations should be indented without quotation marks.

Formatting and templates

Papers may be submitted in any standard format, including Word. Figures should be saved separately from the text. To assist you in preparing your paper, we provide formatting templates.

Word templates are available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use.

If you are not able to use the templates via the links (or if you have any other template queries) please contact authortemplate@tandf.co.uk

References

- Description of the Journal's reference style.

Checklist: what to include

1. Author details. Please ensure everyone meeting the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) requirements for authorship is included as an author of your paper. Please include all authors' full names, affiliations, postal addresses, telephone numbers and email addresses on the title page. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors' affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves an affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to an affiliation can be made after your paper is accepted. [Read more on authorship](#).
2. Anon-structured abstract of no more than 250 words. [Read tips on writing your abstract](#).
3. Graphical abstract (optional). This is an image to give readers a clear idea of the content of your article. It should be a maximum width of 525 pixels. If your image is narrower than 525 pixels, please place it on a white background 525 pixels wide to ensure the dimensions are maintained. Save the graphical abstract as a .jpg, .png, or .gif. Please do not embed it in the manuscript file but save it as a separate file, labelled GraphicalAbstract1.
4. You can opt to include a video abstract with your article. [Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming](#).
5. 4-6 keywords. [Read making your article more discoverable](#), including information on choosing a title and search engine optimization.
6. Funding details. Please supply all details required by your funding and grant-awarding bodies as follows:
 For single agency grants: This work was supported by the [Funding Agency] under Grant [number xxxx].
 For multiple agency grants: This work was supported by the [funding Agency 1]; under Grant [number xxxx]; [Funding Agency 2] under Grant [number xxxx]; and [Funding Agency 3] under Grant [number xxxx].
7. Disclosure statement. This is to acknowledge any financial interest or benefit that has arisen from the direct applications of your research. [Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it](#).
8. Biographical note. Please supply a short biographical note for each author. This could be adapted from your departmental website or academic networking profile and should be relatively brief (e.g. no more than 50 words).
9. Geolocation information. Submitting a geolocation information section, as a separate paragraph before your acknowledgements, means we can index your paper's study

- area accurately in JournalMap's geographic literature database and make your article more discoverable to others.
10. Supplemental online material. Supplemental material can be a video, dataset, leset, sound le or anything which supports (and is pertinent to) your paper. We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about supplemental material and how to submit it with your article.
 11. Figures. Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for color, at the correct size). Figures should be saved as TIFF, PostScript or EPS les. More information on how to prepare artwork.
 12. Tables. Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable les.
 13. Equations. If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about mathematical symbols and equations.
 14. Units. Please use SI units (non-italicized).

Using third-party material in your paper

You must obtain the necessary permission to reuse third-party material in your article.

The use of short extracts of text and some other types of material is usually permitted, on a limited basis, for the purposes of criticism and review without securing formal permission. If you wish to include any material in your paper for which you do not hold copyright, and which is not covered by this informal agreement, you will need to obtain written permission from the copyright owner prior to submission. More information on requesting permission to reproduce work(s) under copyright.

Disclosure statement

Please include a disclosure of interest statement, using the subheading "Disclosure of interest." If you have no interests to declare, please state this (suggested wording: The authors report no con icts of interest). For all NIH/Wellcome-funded papers, the grant number(s) must be included in the disclosure of interest statement. Read more on declaring con icts of interest.

Clinical Trials Registry

In order to be published in a Taylor & Francis journal, all clinical trials must have been registered in a public repository at the beginning of the research process (prior to

patient enrolment). Trial registration numbers should be included in the abstract, with full details in the methods section. The registry should be publicly accessible (at no charge), open to all prospective registrants, and managed by a not-for-profit organization. For a list of registries that meet these requirements, please visit the [WHO International Clinical Trials Registry Platform \(ICTRP\)](#). The registration of all clinical trials facilitates the sharing of information among clinicians, researchers, and patients, enhances public confidence in research, and is in accordance with the [ICMJE guidelines](#).

Complying with ethics of experimentation

Please ensure that all research reported in submitted papers has been conducted in an ethical and responsible manner, and is in full compliance with all relevant codes of experimentation and legislation. All papers which report in vivo experiments or clinical trials on humans or animals must include a written statement in the Methods section. This should explain that all work was conducted with the formal approval of the local human subject or animal care committees (institutional and national), and that clinical trials have been registered as legislation requires. Authors who do not have formal ethics review committees should include a statement that their study follows the principles of the [Declaration of Helsinki](#).

Consent

All authors are required to follow the [ICMJE requirements](#) on privacy and informed consent from patients and study participants. Please confirm that any patient, service user, or participant (or that person's parent or legal guardian) in any research, experiment, or clinical trial described in your paper has given written consent to the inclusion of material pertaining to themselves, that they acknowledge that they cannot be identified via the paper, and that you have fully anonymized them. Where someone is deceased, please ensure you have written consent from the family or estate. Authors may use this [Patient Consent Form](#), which should be completed, saved, and sent to the journal if requested.

Health and safety

Please confirm that all mandatory laboratory health and safety procedures have been complied with in the course of conducting any experimental work reported in your paper. Please ensure your paper contains all appropriate warnings on any hazards that may be involved in carrying out the experiments or procedures you have described, or that may be involved in instructions, materials, or formulae.

08/08/2017

Renal Failure

Please include all relevant safety precautions; and cite any accepted standard or code of practice. Authors working in animal science may find it useful to consult the [International Association of Veterinary Editors' Consensus Author Guidelines on Animal Ethics and Welfare and Guidelines for the Treatment of Animals in Behavioural Research and Teaching](#). When a product has not yet been approved by an appropriate regulatory body for the use described in your paper, please specify this, or that the product is still investigational.

Submitting your paper

This journal uses ScholarOne Manuscripts to manage the peer-review process. If you haven't submitted a paper to this journal before, you will need to create an account in the submission centre. Please read the guidelines above and then [submit your paper in the relevant author centre](#) where you will find user guides and a helpdesk.

Please note that Renal Failure uses Crossref™ to screen papers for unoriginal material. By submitting your paper to Renal Failure you are agreeing to originality checks during the peer-review and production processes.

On acceptance, we recommend that you keep a copy of your Accepted Manuscript. Find out more about [sharing your work](#).

Copyright options

Copyright allows you to protect your original material, and stop others from using your work without your permission. Taylor & Francis offers a number of different license and reuse options, including Creative Commons licenses when publishing open access. [Read more on publishing agreements](#).

Complying with funding agencies

We will deposit all National Institutes of Health or Wellcome Trust-funded papers into PubMedCentral on behalf of authors, meeting the requirements of their respective open access (OA) policies. If this applies to you, please tell our production team when you receive your article proofs, so we can do this for you. Check funders' OA policy mandates [here](#). Find out more about [sharing your work](#).

08/08/2017

Renal Failure

For more information on license options, embargo periods and APCs for this journal please search for the journal in our [journal list](#).

My Authored Works

On publication, you will be able to view, download and check your article's metrics (downloads, citations and Altmetric data) via My Authored Works on Taylor & Francis Online. This is where you can access every article you have published with us, as well as your [free eprints link](#), so you can quickly and easily share your work with friends and colleagues.

We are committed to promoting and increasing the visibility of your article. Here are some tips and ideas on how you can work with us to [promote your research](#).

Accepted Manuscripts Online (AMO)

This journal publishes manuscripts online as rapidly as possible, as a PDF of the final, accepted (but unedited and uncorrected) paper. This is clearly identified as an unedited manuscript and is referred to as the Accepted Manuscript Online (AMO). No changes will be made to the content of the original paper for the AMO version but, after copy-editing, typesetting, and review of the resulting proof, the final corrected version (the Version of Record [VoR]), will be published, replacing the AMO version.

The VoR is the article version that will appear in an issue of the journal. Both the AMO version and VoR can be cited using the same DOI (digital object identifier). To ensure rapid publication, we ask you to return your signed publishing agreement as quickly as possible, and return corrections within 48 hours of receiving your proofs.

Article reprints

For enquiries about reprints, please contact the Taylor & Francis Author Services team at reprints@tandf.co.uk. To order a copy of the issue containing your article, please contact our Customer Services team at Adhoc@tandf.co.uk.

Queries

Should you have any queries, please visit our Author Services website or contact us at authorqueries@tandf.co.uk.

ANEXO E - Norma de instrução aos autores da Revista Brazilian Journal of Nephrology

08/08/2017

Instructions to Authors | BJN Brazilian Journal of Nephrology



ISSN (Online) 2175-8239
ISSN-L 0101-2800

PORTUGUES
E (ID000A-PT-BR)

ENGLISH (ID000A-EN-US)

(/)

[Home](#) (/) [Instructions to Authors](#)

Instructions to Authors

General instructions for submission online (how-to-submit-your-article)

Objectives

The Brazilian Journal of Nephrology (Jornal Brasileiro de Nefrologia) - ISSN 0101-2800 (online) and 2175-8239 (printed version) - is a quarterly publication (March, June, September and December) of the Brazilian Society of Nephrology (SBN) designed for publication of original works from all relevant areas in the field of nephrology. The online journal has open and free access. In addition to the regular numbers, BJN also publishes annual supplements, primarily addressing clinical practice. The authors are free of submission charge. For selection of articles, originality, topic relevance, and quality of scientific methodology are evaluated, as well as adherence to the adopted editorial regulations. All articles are anonymously peer reviewed, and acceptance notification is normally sent within three months of receipt by the journal. Copyright for articles will be automatically transferred to the Brazilian Journal of Nephrology. The content of the material sent for publication may not be previously published or submitted to other journals. To publish, even in part, in another journal, written approval from the editors is necessary. The concepts and declarations contained in the referred manuscripts are the complete responsibility of the authors.

Language

The Brazilian Journal of Nephrology accepts papers written in Portuguese and English, preferably in English. Papers submitted in Portuguese also require the author to provide title, description and summary in English, in addition to Portuguese. While papers in English do not require the author to send metadata in Portuguese.

FORMATS OF CONTRIBUTIONS

Editorials

An in-depth critical commentary prepared as a response to an Editor invitation and/or submitted by a person with noteworthy experience on the subject. Editorials may contain up to 900 words and 5 references.

Original Articles

These should present unpublished results from research, constituting complete studies that contain all relevant information so that the reader may reproduce the study or evaluate its results and conclusions. The manuscripts may contain up to 5,000 words. The formal structure should contain Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusion sections. Clinical implications and limitations of the study should be highlighted. It is also suggested that, when appropriate, the Methods section be detailed regarding the study design, location, participants, clinical outcomes of interest, and intervention. These manuscripts should contain an Abstract with an Introduction, Objective(s), Methods, Results, and Conclusion section.

Short Communication

These are original articles, however, less substantial than the regular article, and are of particular interest in the area of nephrology, presenting preliminary results or results of immediate relevance. Short communications should contain up to 1,500 words. The manuscript should have an Abstract followed by the model for original articles, and at maximum, one Table or Figure, as well as a maximum of 15 bibliographical references.

Review Articles

Reviews are preferentially solicited by the Editor to a specialist in a particular area. The objective of these articles is to express and critically evaluate the knowledge available on a specific topic, commenting on studies from other authors and using a broad reference base, or on occasion, responding to a spontaneous demand concerning a specific topic. These should contain up to 6,000 words. The text should contain an Abstract, - Introduction, Discussion section, Conclusion, and other subdivisions, when appropriate (e.g., "Clinical Application", "Treatment"). Abstract of these manuscripts do not need to be -necessarily structured. A broad reference list, however, not excessive, should appear at the end of the manuscript; preferably up to 80 references for this type of article.

Update Articles

08/08/2017

Instructions to Authors | BJN Brazilian Journal of Nephrology

To address current information relevant to the clinical practice, less complete than the review articles. These should be preferentially, a response to the editors' invitation, and occasionally upon spontaneous demand. Updates should contain up to 2,000 words, and present an Abstract, not necessarily structured, and preferably up to 40 bibliographical references.

Case Reports

Presentation of professional experience, based on a study of a peculiar case and succinct comments of interest for the practice of other professionals in the area. The report should contain up to 1,500 words. The structure should contain at minimum the following sections: Abstract, not necessarily structured, Introduction, explaining the relevance of the case; Structured presentation of the case (i.e., identification of the patient, complaints and previous history, personal and familial antecedent, clinical exam), and Discussion.

Clinical Trials

All materials related to human and animal research must have prior approval from the Institutional Review Boards - IRBs from the institution where the work was done in accordance with the recommendations of the Declaration of Helsinki (1964 and versions from 1975, 1983, and 1989), the International Standards for the Protection of Animals, and the resolution 196/96 of the Brazilian National Health Council on Research Involving Humans. Each manuscript must contain the number of this protocol.

Letters

Opinions or commentaries about the content, editorial views, or relevant scientific topics. The text should be brief, with a maximum of 500 words. The manuscript may be a commentary about published material, or may bring new data and clinical observation. Only one Table and one Figure are permitted, and a maximum of 5 references. All authors (maximum of five) should sign the letter. No need for a summary.

Nephrological Consultation in 10 Minutes: mandatory by invitation from the editors, this section was created to offer the reader a rapid expertise on day to day topics in nephrology. The text should contain, on average 630 words, only one Table and one Figure, and a maximum of 5 references.

Supplements /BJN Educational

These are by invitation from the Editors. Supplements refer to specific themes relevant to the clinical practice, composed of an editorial or a presentation of current articles, and should contain up to 2,000 words, have an Abstract, not necessarily structured, and preferentially up to 40 bibliographical references.

Nephrology History

Historic documentation of subjects related to nephrology, historic point of view.

TECHNICAL REQUIREMENTS

The following should be sent:

- Word file (.doc or .rtf), double-space type, 12 point font, margin of 3 cm on each side, with numbered pages in numerals character, beginning each section on a new page, in the following sequence: title page, Abstract and key-words, text, acknowledgements, references, Tables and Legends - images, which should be sent in .jpg or .tif format;
- Permission for reproduction of manuscript;
- Approval from the Institutional Review Board at which the study was performed, when referring to interventions (diagnostic or therapeutic) on humans;
- A letter signed by all authors stating a novel and unpublished study. The lack of signature of an author will be interpreted as disinterest or disapproval of publication, and the person's name will be, therefore, editorially excluded;
- Complete address of the corresponding author.

MODEL OF COPYRIGHT TRANSFER LETTER

Dear Editor,

By the present, we, the undersigned authors, submit this manuscript (name of study), hereby written by us and presented as an article (type - Original; Review; Update; Case Report; etc.) to the Editorial Board of the Brazilian Journal of Nephrology for publication. In accordance with the regulations contained in the "Authors Instructions", we inform that:

- the referred study was performed at (name of institution);
- the protocol was approved by the institution IRB;
- informed consent was obtained for studies that involved humans;

d) copyright transfer; we irrevocably concede to the Brazilian Society of Nephrology (BSN), in the case of acceptance for publication, the authors rights to the study that we are hereby submitting, recognizing that any total or partial reproduction is forbidden without prior and necessary authorization requested in writing and obtained from the BSN.

e) we have kept a copy of the present submitted manuscript; and

f) the study was supported financially by (names of the institutions that gave support for the study).

With respect to the imperative ethics- underscoring any possible factors that may influence or bias the results of this study- we acknowledge the following conflicts of interest; (explain, if any, relationships that involve professional, financial, or direct or indirect beneficiary conflicts of interest, or explicitly declare the inexistence of such associations).

To facilitate correspondence exchange, the following author was designated as correspondence author. (Name of chosen author, followed by the name of the institution, complete postal address, telephone and, electronic address).

We presently submit and await manifestation of notification.

Sincerely,

(Date and location, followed by signatures and respective full names)

PREPARATION OF MANUSCRIPT

Identification page: The first page should contain: a) Title of the Article, which should be complete and concise, describing the subject to which it refers (superfluous words should be omitted); b) Names of the authors; c) Institution and sector of Institution to which each author is affiliated, and position at the Institution, accompanied by the respective addresses; d) Name of the department and institution at which the study was performed; e) Indication of the corresponding author; f) If the study was funded, the name of the funding agency should be indicated; g) If the study was based on an academic thesis, the title, year, and institution at which it was presented should be identified; h) If the study was presented at a scientific meeting, indicate the name of the event, location and date.

Abstract and keywords: Abstracts should identify the objectives, procedures, and conclusions of the study (maximum 250 words for abstracts that should be structured). Structured abstracts should present, at the beginning of each paragraph, the name of the subdivisions that compose the formal structure of the article (Introduction, Methods, Results and Conclusion). Key words, expressions that represent the subject of the study, should be presented in number of 3 to 10, supplied by the author, based on MeSH (Medical Subject Headings) of the National Library of Medicine and available on the site: <http://decs.bvs.br> (<http://decs.bvs.br>).

Text: The text should be written in accordance with the structure designated for the appropriate category of the article. Citations and references cited in the legends of table and figures should be numbered consecutively in the order that they appear in the text (numerical index). The references should be cited in the text without parentheses, exponentially, following the example: References¹.

Figures and Graphs: All illustrations (photographs, graphs, drawings etc.) should be submitted individually, in JPG format (in high resolution - 300 dpi). They should be numbered sequentially in the order that they were mentioned in the text, and be clear enough to allow reproduction. Legends for the figures should be sent in a separate file. Photocopies will not be accepted. If any figures have been extracted from other previously published studies, the authors should have prior permission in writing for their reproduction. This authorization should accompany the submitted manuscript.

Statistical analysis: The authors should demonstrate that the statistical procedures utilized were not only appropriate to test the hypothesis of the study, but also correctly interpreted. The levels of statistical significance (e.g., $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$) should be identified.

Abbreviations: The abbreviations should be indicated in the text upon the first utilization. Thereafter, the full name should not be repeated.

Name of medication: the generic name should be used.

Citation of machines and equipment: all machines and equipment cited should include the model and name, state and country of manufacturer.

Acknowledgements: Should include the collaboration of persons, groups or institutions that deserve recognition, but are not included as authors; acknowledgement for financial support, technical assistance, etc, should appear before the references.

References: References should be numbered sequentially, in the same order that they were mentioned in the text and identified with numerical characters. The presentation should be based on the "Vancouver Style" format, according the following example, and the titles and periodicals should be abbreviated according to the style presented by the List of Journal Indexed in Index Medicus, of the National Library of Medicine available at: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljiweb.pdf> (<ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljiweb.pdf>). The authors should certify that the cited references in the text are contained in the list of references with the correct dates and authors names. The accuracy of the bibliographical references is the authors' responsibility. Personal communications, unpublished studies, or ongoing studies should be cited only when absolutely necessary, but should not be included in the list of references; only mentioned in the text with a footer.

THE REFERENCE LIST SHOULD FOLLOW THE MODEL OF THE EXAMPLES BELOW:

Articles from periodicals (up to six authors)

Soltani A, Argani H, Rahimpour H, Soleimani F, Rahimi F, Kazerouni F. Oxidized LDL: As a risk factor for cardiovascular disease in renal transplantation. *J. Bras. Nefrol.* 2016;38(2):147-152

Articles of periodicals (more than six authors)

Bastos JA, Andrade LCF, Ferreira AP, Barroso EA, Daibert PC, Barreto PLS, et al. Serum levels of vitamin D and chronic periodontitis in patients with chronic kidney disease. *J. Bras. Nefrol.* 2013;35(1):20-26

Articles without the name of author

Cancer in South Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994;84:15.

Entire books

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.

Book Chapters

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-78.

Books for which the editors (organizers) are authors

Norman LJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

Thesis

Kaplan SJ. Post-hospital home healthcare: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis (MO): Washington Univ.; 1995.

Papers presented at Meetings

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piamme TE, Rienho O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

Periodical in electronic format

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[24 screens]. Available from website: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm> (<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>).

Other types of references should follow the document of the International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver), available at the website: www.icmje.org (<http://www.icmje.org>), October 2004.

SUBMISSION OF MANUSCRIPT

The submissions should be done on-line at the website www.bjn.org.br (<http://www.bjn.org.br>). It is essential that copyright transfer, letters of approval from the ethics committee (when referring to interventional studies on humans-diagnostic or therapeutic), and the authors' affirmation of the novelty of the study be sent by fax to the SBN (fax number: +55 11 5573-6000) or scanned and sent by email to bjn@sbn.org.br (<mailto:bjn@sbn.org.br>).

CHECKLIST FOR ARTICLE SUBMISSION

Before sending any manuscript for publication in the Brazilian Journal of Nephrology, authors should verify if the material complies with the following criteria:

Authors

- () First and last name of the authors are presented.
- () Institutions to which each author is affiliated are listed.
- () Letter of presentation complies with ethical requirements signed by all authors, mentioning existing conflicts of interest, cited funding sources and/or financial support, etc.).

Title

- () Should be presented with Short title.

Type

- () The article type is presented (Original, Review, Case Report, and others)

08/08/2017

Instructions to Authors | BJN Brazilian Journal of Nephrology

Abstract

- () Abstract is structured and contains up to 250 words (Original Article, Short Communication and Case Report).
- () Contains up to 150 words (Review and Update Article).

Keywords

- () Integrates the vocabulary of DeCS (Bireme).

References

- () Follow the norms of the Vancouver group (e.g., Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124:980-3).
- () Are numbered in the same order that they appear in the text.
- () Are identified by numerals, superscripted, "according to Johnson¹".
- () Complies, preferentially, with the limit of 40 for Original Articles, 15 for Short Communications, 15 for Case Reports, 80 for Review Articles, and 40 for Update Articles.

Presentation

- () If the paper is in Portuguese it should have title, description and summary in both languages (Portuguese and English).
- () In the electronic version, the study is retyped into one file in .doc or .rtf format (Microsoft Word).
- () The Tables and Figures do not exceed, together, the maximum of 6 units.
- () In the electronic version, the tables are presented in .doc format (Microsoft Word), or .xlsx (Microsoft Excel).
- () In the electronic version the illustrations (photographs, graphs, drawings, etc.) should be sent individually, in .jpg format (in high resolution - 300 dpi).

LEGAL AND ETHICAL CONSIDERATIONS

According to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (International Committee of Medical Journal Editors - February 2006).

CONFLICT OF INTEREST

Public trust in the peer review process and the credibility of published articles depend in part on how well conflict of interest is handled during writing, peer review, and editorial decision making. Conflict of interest exists when an author (or the author's institution), reviewer, or editor has financial or personal relationships that inappropriately influence (bias) his or her actions (such relationships are also known as dual commitments, competing interests, or competing loyalties). These relationships vary from those with negligible potential to those with great potential to influence judgment, and not all relationships represent true conflict of interest. The potential for conflict of interest can exist whether or not an individual believes that the relationships affect his or her scientific judgment. Financial relationships (such as employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony) are the most easily identifiable conflicts of interest and the most likely to undermine the credibility of the journal, the authors, and of science itself. However, conflicts can occur for other reasons, such as personal relationships, academic competition, and intellectual passion.

INFORMED CONSENT

Patients have a right to privacy that should not be infringed without informed consent. Identifying information, including patients' names, initials, or hospital numbers, should not be published in written descriptions, photographs, and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and the patient (or parent or guardian) gives written informed consent for publication. Informed consent for this purpose requires that a patient who is identifiable be shown the manuscript to be published. Authors should identify individuals who provide writing assistance and disclose the funding source for this assistance.

Identifying details should be omitted if they are not essential. Complete anonymity is difficult to achieve, however, and informed consent should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of patients is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic pedigrees, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning and editors should so note.

The requirement for informed consent should be included in the journal's instructions for authors. When informed consent has been obtained it should be indicated in the published article.

ETHICAL TREATMENT

When reporting experiments on human subjects, authors should indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2000. If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration, the authors

08/08/2017

Instructions to Authors | BJN Brazilian Journal of Nephrology

must explain the rationale for their approach, and demonstrate that the institutional review body explicitly approved the doubtful aspects of the study. When reporting experiments on animals, authors should be asked to indicate whether the institutional and national guide for the care and use of laboratory animals was followed.

RELEVANT FACTS

HISTORY (HISTORY)

AUDIENCE REPORT (STATISTICS-JOURNAL)

THE BRAZ SOCIETY OF NEPHROLOGY ([HTTP://SBNORG.BR/](http://sbn.org.br/))

OFFIC E

BRAZILIAN SOCIETY OF NEPHROLOGY

Official publication of Brazilian Society of Nephrology

Rua Machado Bittencourt 205 - 5ª floor - set 53

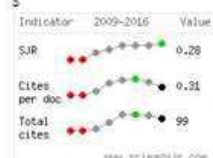
Vila Clementino - CEP: 04044-000 - São Paulo - SP

TEL +55 11 5579.1242

FAX +55 11 5579.6937

 (/rss)

INDEXE S

(<http://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=19900192709&tip=sid&exact=no>)

(<http://www.scielo.br/sciELO>)
 (http://bases.bireme.br/cgi-script/sci_serial&pid=0109/vxialind.exe/iah/online?

([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22J+Bras+Nefrol%22%5BJournal%5D)
 term=%22J+Bras+Nefrol%22%5BJournal%5D

2800&lng=en&nrm=iso)isScript=iah/iah.xis&lang=p&nextAction=link&base=LILACS&exprSearch=J.%20bras.%20nefrol&indexSearch=TA)

(<http://www.gn1.com.br>)© 2017 ALL RIGHTS
RESERVED

ANEXO F – Parecer consubstanciado do CEP

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP/ Hospital São Paulo

PROJETO DE PESQUISA

Título: PREVRENAL
PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS E EM
COMUNIDADES QUILOMBOLAS DE ALCÂNTARA, ESTADO DO MARANHÃO

Área Temática:**Pesquisador:** NATALINO SALGADO FILHO**Versão:** 2**Instituição:** Hospital Universitário da Universidade Federal
do Maranhão/HU/UFMA**CAAE:** 01836112.0.0000.5086

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
Elaborado pela Instituição Coparticipante

Número do Parecer: 51405**Data da Relatoria:** 06/07/2012**Apresentação do Projeto:**

Este estudo irá estimar a prevalência da Doença Renal Crônica (DRC) e de seus fatores de risco, incluindo hipertensão arterial, diabetes e doença cardiovascular associada entre adultos com idade igual ou superior a 18 anos, no município de São Luís (MA). Serão entrevistados 1.300 adultos em São Luís e 600 em Alcântara selecionados no processo amostral, nos quais serão aplicados questionários sobre características sociodemográficas e clínicas, e serão realizadas análises laboratoriais séricas e urinárias. Tendo-se em vista a potencialidade para inúmeras investigações relevantes na área renal e cardiovascular em um estudo desta abrangência, será feito o rastreamento de microalbuminúria, albuminúria, creatinina sérica e cistatina C sérica elevadas na população, para estimar de forma precisa a prevalência de DRC, além de melhor caracterizar o perfil sócio-demográfico da população em estudo e investigar fatores associados como doença cardiovascular, diabetes e hipertensão arterial. Os adultos responderão a um questionário que será preenchido pelos investigadores, contendo informações sócio-demográficas sobre atividades físicas, tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas e atividade laboral. Serão realizadas medidas de peso, altura, circunferência da cintura e pressão arterial. Serão estimadas prevalências e respectivos intervalos de confiança da DRC e também das alterações clínicas e laboratoriais investigadas, levando-se em consideração a estratégia de amostra utilizada.

Objetivo da Pesquisa:

Determinar a prevalência de doença renal crônica em indivíduos adultos no município de São Luís (MA) e em afrodescendentes residentes em comunidades quilombolas no município de Alcântara (MA).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco mínimo, envolvendo coleta de sangue

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa será conduzida no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA, apresentando aprovação do CEP local (parecer 41492 de 22/06/2012). A UNIFESP é co-participante, tendo como pesquisador Ricardo Cintra Sesso.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto encontra-se adequada, preenchida com dados da Instituição Proponente (Universidade Federal do Maranhão). Apresenta o TCLE aprovado pelo CEP local.

Recomendações:

Nada Consta

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A UNIFESP é co-participante do estudo, tendo sido apresentada carta de aprovação do CEP local, uma vez que serão incluídos somente pacientes da região.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado acatou o parecer do relator. Projeto aprovado.

SAO PAULO, 06 de Julho de 2012

Assinado por:
José Osmar Medina Pestana

ANEXO G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

43

Título da pesquisa:

**PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS E EM
COMUNIDADES QUILOMBOLAS DE ALCÂNTARA, ESTADO DO MARANHÃO**

Instituição: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão / Serviço de Nefrologia

O Sr(a) está sendo convidado a participar da pesquisa **“PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS E EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS DE ALCÂNTARA, ESTADO DO MARANHÃO”**, com o objetivo de determinar a prevalência de Doença Renal Crônica em indivíduos adultos de São Luís (MA) e em afrodescendentes residentes em quilombos de Alcântara (MA). O tema é importante pois fará o rastreio e diagnóstico da doença renal e encaminhamento dos pacientes para tratamento em centro de referência quando indicado. Os participantes desta pesquisa responderão a dois questionários: avaliação clínico-laboratorial e avaliação de atividade física, que trazem questões como por exemplo: idade, peso, renda, hábitos de vida, medicações em uso, doença existentes, entre outras. Também serão colhidos 10ml de sangue (equivalente a uma seringa pequena), para realização de exames como glicemia (dosagem do açúcar no sangue), colesterol, hemoglobina (avaliar anemia), creatinina (avaliar função dos rins), entre outros. A coleta de sangue será realizada em uma das veias do braço, com material descartável, podendo causar desconforto semelhante a uma injeção na veia e em alguns casos deixar uma mancha roxa, que habitualmente melhora em algumas horas ou poucos dias. O sangue coletado para exame e após será depositado e armazenado em Biorrepositório a - 80°C e poderá

ser utilizado para pesquisas futuras, obedecendo às orientações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde número 144. Pacientes com suspeita de doença glomerular, e quando indicado, serão encaminhados para biópsia renal no Hospital Universitário. Os benefícios serão no diagnóstico precoce e prevenção da rápida progressão para estágios finais da doença renal. Os resultados desta pesquisa serão divulgados em congressos e revistas científicas. Os pesquisadores garantem guardar sigilo em relação à identidade dos participantes e estes têm a garantia de esclarecimento em relação a qualquer dúvida, antes e durante o curso da pesquisa, estando livres para recusar-se a participar da pesquisa, assim como retirar este consentimento a qualquer momento, sem penalização ou prejuízo ao seu cuidado. Não haverá remuneração aos participantes, apenas receberão o valor correspondente ao transporte para participar desta pesquisa, como ressarcimento.

O pesquisador responsável chama-se Natalino Salgado Filho endereço: Rua Barão de Itapary, 227 – Centro – São Luís/MA, Tel.(98) 21091001.

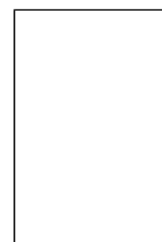
Este termo é composto de duas vias de igual conteúdo, sendo a primeira para arquivamento pelo pesquisador e a segunda para o paciente ou seu representante legal.

Eu, _____, dou meu consentimento para participar desta pesquisa, após ter lido, recebido esclarecimentos e compreendido.

_____, ____/____/____

(Local e data)

Assinatura do Participante (sujeito da pesquisa ou seu representante)



Local para impressão digital
