



**Perfusão vascular, composição corporal e força
muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em
programa regular de hemodiálise**

Bruna Luísa Rodrigues Bernardino

**Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Bragança para
a obtenção do Grau de Mestre em Exercício e Saúde.**

Orientada por: André Filipe Morais Pinto Novo

Bragança, dezembro, 2014

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer de um modo especial aos meus pais e às minhas irmãs, pela paciência, compreensão, sacrifício, prontidão e amor que demonstraram ao longo desta etapa de formação.

Ao meu marido, Nuno, por todo o apoio, persistência e por me ter ensinado que vale sempre a pena lutar pelos nossos objetivos.

Ao Dr. André Novo, pela colaboração, paciência e pelos conhecimentos passados durante o desenvolvimento deste trabalho, e pela oportunidade de aprender com a sua experiência e conhecimento científico. Pela colaboração com a minha formação profissional e pessoal. Obrigada por ter sido meu professor.

Ao Dr. Nunes De Azevedo pela oportunidade que me ofereceu, acreditando neste projeto desde o início. E pela disponibilidade e dedicação que tem demonstrado no seu trabalho com pacientes com Insuficiência Renal Crónica.

Ao Enfermeiro Alcino Franco pelo seu empenho, devoção, disponibilidade e simpatia demonstradas, colocando-me à vontade e esclarecendo todas as dúvidas que surgiram no decorrer do estudo.

A todos os funcionários da clínica de hemodiálise de Mogadouro, pelo acolhimento entusiástico, fazendo-me sentir como parte da equipa.

Agradeço também, a todos os pacientes com Insuficiência Renal Crónica que tive o privilégio de conhecer, pela confiança e carinho demonstrados e pela sua colaboração, inspirando-me na realização deste trabalho.

Bernardino, B. (2014) Perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em programa regular de hemodiálise. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.

Palavras-chaves: Hemodiálise;
Fístula arteriovenosa;
Força preensão manual;
Eco-doppler.

RESUMO

PALAVRAS-CHAVE: Hemodiálise, fístula arteriovenosa, força preensão manual, eco-doppler

OBJETIVO: Foi objetivo deste trabalho identificar a relação entre perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crônicos em programa regular de hemodiálise. **MÉTODOS:** Foram estudados 27 pacientes, 20 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, com a faixa etária entre os 39 e os 94 anos de idade. Avaliou-se ecograficamente o fluxo e o diâmetro da veia de drenagem. Foram ainda realizados o *Hand Grip Test* e o *Pinch Gauge Test*[®], bem como foi efetuada uma avaliação antropométrica utilizando uma balança de bioimpedância. **RESULTADOS:** Obteve-se uma média do fluxo da veia de drenagem da fístula arteriovenosa de $1340,10 \pm 304,62$ ml/min e o diâmetro da veia de drenagem da fístula arteriovenosa foi, em média, de $0,57 \pm 0,06$ mm. Para verificar a existência de diferenças significativas entre as variáveis recorreu-se ao teste de coeficiente de correlação de *Spearman*. Quando se correlaciona a força de preensão digital esquerda e a média do fluxo ($r = -0,576$, $p = 0,01$), a força de preensão digital lado não fístula e a média do fluxo ($r = -0,450$, $p = 0,059$) e a gordura visceral e a média do fluxo ($r = -0,444$, $p = 0,05$), encontram-se correlações negativas estatisticamente significativas. Os indivíduos com mais força de preensão digital esquerda evidenciam menor fluxo, diâmetro e área da veia de drenagem. Os indivíduos com menos fluxo da veia de drenagem também apresentaram mais gordura visceral. **CONCLUSÕES:** Os resultados encontrados sugerem que há uma relação negativa entre o fluxo da fístula arteriovenosa e a força muscular e a composição corporal, ou seja, para valores mais altos de força muscular e dos parâmetros da composição corporal correspondem valores mais reduzidos do fluxo da fístula arteriovenosa.

ABSTRACT

Keywords: Hemodialysis, arteriovenous fistula, handgrip strength, Doppler ultrasonography

OBJECTIVE: this study aimed to identify the relationship between vascular perfusion, body composition and muscle strength in chronic kidney disease patients on regular hemodialysis program. **METHODS:** Were studied 27 patients, 20 males and 7 females, with ages between 39 and 94 years old. The diameter and the flow of the draining vein were evaluated by ultrasound flow. Were also carried out the Hand Grip Test and Test Gauge© Test and was made an anthropometric evaluation using a bioimpedance scale. **RESULTS:** The average flow of the arteriovenous fistula was $1340.096 \pm 304,615$ ml/min and the diameter of the arteriovenous fistula was, on average, 0.57 ± 0.06 mm. To check for significant differences between the variables we used the Spearman correlation coefficient test. When correlated left handgrip strength and average flow ($r = -0.576$, $p = 0.01$), pinch gauge test of the opposite side of the fistula and average flow ($r = -0.450$, $p = 0.059$) and visceral fat and average flow ($r = -0.444$, $p = 0.05$), there were statistically significant negative correlations. Individuals with higher results in the pinch gauge test in left finger showed lower flow, lower diameter and lower area of the draining vein. Individuals with less flow of the draining vein showed more visceral fat. **CONCLUSIONS:** The results suggest that there is a negative relationship between the flow of the arteriovenous fistula and muscle strength and body composition. For higher values of muscle strength and body composition parameters correspond lower flow values of the draining vein.

SIGLAS E ABREVIATURAS

%- Percentagem

AVD-Atividades da Vida Diária

AVP- Acesso Vascular Periférico

B-Modo Brilho

BIA- Bioimpedância

BTM- Blood Temperature Monitor

cm- centímetros

CMB- circunferência muscular do braço

CVC -Cateter Venoso Central

DAP- Doença Arterial Periférica

DEXA- Densitometria Óssea

DP- Diálise Peritoneal

Dp- Desvio padrão

DPC- Desnutrição Proteico-Energética

EBPG- European Best Practice Guidelines

FAV- Fístula Arteriovenosa

FPM- Força de Preensão Manual

GC- gordura corporal

GER- Gasto Energético em Repouso

IRC- Insuficiência Renal Crônica

IRCT- Insuficiência Renal Crônica Terminal

HD- Hemodiálise

HTA- Hipertensão arterial

IMC- Índice de Massa Corporal

ITB- Índice Tornozelo-Braquial

KDOQI- Kidney Disease Outcomes Quality Initiative

Kg/m²- quilograma por metro quadrado

M-Modo Movimento

MG- Massa Gorda

Mhz- Mega-hertz

ml/min- mililitro por minuto

mm- milímetros

MLG- Massa Livre de Gordura

MM- Massa Magra

n.º - Número

º- Grau

NDT- Nephrology Dialysis Transplantation

NFK- National Kidney Foundation

NFK/DOQI- National Kidney Foundation/ Disease Outcomes Quality Initiative

NYHA- New York Heart Association

PCT- Prega Cutânea do Tríceps

PPP- Pressão de Perfusão da Pele

PTFE- Prótese de Politetrafluoroetileno

Qa - Taxa de fluxo do acesso vascular

SPC- Somatório de Pregas Cutâneas

SPNefro- Sociedade Portuguesa de Nefrologia

THI- Imagem Harmónica de Tecido

TR -Transplante Renal

VO₂- Consumo de oxigénio

ZAG- Zinco- α 2-Glicoproteína

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	19
PARTE I – ESTADO DA ARTE.....	23
1 – INSUFICIÊNCIA RENAL.....	25
1.1 – HEMODIÁLISE.....	26
1.2 – ACESSOS VASCULARES	26
1.2.1 – Catéter central	27
1.2.2 – Prótese PTFE	27
1.2.3 – Fístula Arteriovenosa	28
2 – PERFUSÃO VASCULAR	29
2.1 – AVALIAÇÃO	34
3 – COMPOSIÇÃO CORPORAL	35
3.1 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO.....	35
3.1 – COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PACIENTES HEMODIALISADOS	37
4 – FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES HEMODIALISADOS.....	41
PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO	43
5 – TIPO DE ESTUDO	45
5.1 – PERGUNTA DE PARTIDA	45
5.2 – OBJETIVOS.....	45
5.2.2- Objetivo geral	45
5.2.2- Objetivos específicos	46
5.3 – DESENHO EXPERIMENTAL.....	46
5.4-CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	47
5.5 – POPULAÇÃO E AMOSTRA	47
5.6 – MATERIAL.....	48

5.7– METODOLOGIA PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO	49
5.7.1 – Avaliação antropométrica.....	49
5.7.2 – Força de apreensão manual	49
5.7.3 – Dinamómetro hidráulico Pinch Gauge	50
5.7.4 – Avaliação da Fístula arteriovenosa	50
5.8 – PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS	50
6 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	53
PARTE III – CONCLUSÕES E BIBLIOGRAFIA.....	65
CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES.....	67
BIBLIOGRAFIA	69
ANEXOS	75

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Caracterização da amostra.....	48
Quadro 2- Caracterização da FAV	53
Quadro 3- Valores do diâmetro do punho em cm	54
Quadro 4- Valores médios e respectivos desvios-padrão da força de preensão manual e da força de preensão digital dos sujeitos da amostra.....	55
Quadro 5- Caracterização da composição corporal obtida na balança de bioimpedância.....	57
Quadro 6- Coeficiente de correlação de Spearman entre a idade, meses em diálise e a idade da FAV.....	60
Quadro 7- Coeficiente de correlação de Spearman obtidos relativos à ecografia e diâmetro do punho.....	61
Quadro 8- Coeficiente de correlação de Spearman obtidos nos testes funcionais com a ecografia e diâmetro do punho	62

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-Teste Mann- Whitney relativo à força de prensão manual lado não fístula e comparação entre sexos	56
Tabela 2-Teste Mann- Whitney relativo à força prensão digital lado fístula e não fístula e comparação entre sexos	57
Tabela 3-Teste de Mann-Whitney relativo à gordura corporal e comparação entre sexos	57
Tabela 4-Teste Mann- Whitney relativo à percentagem de água e comparação entre sexos	58

INTRODUÇÃO

Esta dissertação insere-se no 2º Ano do Mestrado em Exercício e Saúde, a decorrer na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, para a obtenção do grau de Mestre que, para além de despertar para um amplo campo de interesse, fornece ainda metodologias científicas para a resolução de problemas que possam surgir futuramente, durante o trajeto profissional.

Na maioria dos pacientes com doença renal crónica, o nível da função renal tende a diminuir progressivamente ao longo do tempo. O desfecho mais grave da doença renal crónica é a insuficiência renal (1). As terapias renais substitutivas que fazem a depuração dos resíduos metabólicos, eletrólitos e líquidos excessivos no sangue para tratar a falência renal aguda ou crónica podem ser a diálise peritoneal ou a hemodiálise (2). A hemodiálise é um processo de filtração do sangue realizado por uma máquina, para remover o excesso de líquidos e metabólitos acumulados no organismo (3).

O acesso vascular é vital em doentes com insuficiência renal crónica terminal (IRCT) em programa de diálise e a sua disfunção é a maior causa de morbilidade e hospitalizações. O adequado acesso vascular para hemodiálise define não só um melhor resultado terapêutico bem como a sobrevivência do paciente. O fluxo da fístula arteriovenosa (FAV) é um fator importante na boa realização do programa de hemodiálise (4).

Existem inúmeras evidências de que o exercício, através do estímulo ao endotélio, aumenta o fluxo sanguíneo e pode exercer efeitos benéficos sobre a reatividade vascular além de ter implicações clínicas (5,6,7). Isto mesmo pode ser observado no estudo de Rus e seus colaboradores (8), em que o objetivo foi avaliar a influência da prensão manual e compressão intermitente das veias do braço e sobre o diâmetro das artérias e veias do antebraço. Na força de prensão manual houve um aumento significativo após quatro semanas e ambas as atividades apresentaram um aumento significativo. O diâmetro da artéria radial manteve-se inalterado nas primeiras quatro semanas mas aumentou significativamente após as oito semanas. A velocidade

do fluxo e o fluxo sanguíneo permaneceu quase inalterado. O diâmetro da veia permaneceu quase inalterado após quatro semanas aumentando significativamente após as oito semanas (8).

Credeur e seus colaboradores (9) realizaram um estudo onde foram monitorizadas quatro semanas de treino físico no punho, com avaliação do fluxo de sangue venoso, aquando da força de prensão manual (FPM) e a vasodilatação da artéria braquial. Concluíram que o treino combinado do antebraço com o fluxo restrito de sangue venoso resulta num aumento significativo na força muscular e uma diminuição significativa na função vascular.

Segundo Kroemer (10), a força muscular é a capacidade de um músculo gerar e transmitir tensão na direção das suas fibras ao ativar-se ou contrair-se, produzindo uma deformação no músculo, seja pela tensão gerada, pela oposição de uma resistência ou pela tensão simultânea dos músculos agonistas e antagonistas. Existem estudos que demonstraram que o treino físico localizado em doentes com doença renal em fase final pode ter um efeito benéfico sobre as veias e artérias do antebraço e que a compressão intermitente de veias do braço melhora o diâmetro da veia (8).

O interesse em medir a quantidade dos diferentes componentes do corpo humano iniciou-se no século XIX e intensificou-se no final do século XX, devido à associação do excesso de gordura corporal com o aumento do risco de desenvolver doenças, como diabetes, doença arterial e insuficiência renal crónica. Nestes pacientes existe necessidade de se utilizarem ferramentas simples, seguras e eficazes para avaliar a composição corporal e permitir diagnóstico das alterações, de modo a planear e monitorizar o tratamento nutricional (11).

André Novo, um dos investigadores portugueses de referência na área do exercício físico em doentes hemodialisados, já desenvolveu várias investigações nesta área, sendo que a sua tese de doutoramento “Novo, André (2009) - Functional evaluation and effects of aerobic training in hemodialized patients with chronic kidney disease. León: Universidad de León. Tese de Doutoramento em Ciencias de la Actividad Física y del Deporte”, suscitou curiosidade à autora desta dissertação. Sendo assim, e dada a falta de estudos em termos mundiais nesta área, surgiu a seguinte questão de investigação: “Há relação entre a perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em programa regular de hemodiálise?”.

Após a definição da questão de investigação, foi definido o objetivo “identificar a relação entre perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crônicos em programa regular de hemodiálise”.

Para a elaboração desta dissertação foi necessário aprofundar conhecimentos na área da hemodiálise, sendo que um dos princípios mais importantes é o das fístulas arteriovenosas com bom fluxo sanguíneo serem fundamentais para os pacientes em tratamento hemodialítico. Será a partir e em torno deste princípio basilar da hemodiálise que o seguinte trabalho será desenvolvido.

A primeira parte da dissertação é composta pela revisão da literatura onde são aprofundados e explorados temas como a perfusão vascular, o fluxo e diâmetro da fístula arteriovenosa, a força muscular e os parâmetros da composição corporal. A segunda parte explica o problema do estudo, assim como o seu objetivo. Apresenta ainda a metodologia utilizada nesta dissertação, onde se encontra descrito pormenorizadamente todo o processo que foi utilizado para a recolha e tratamento dos dados. Discriminam-se todos os resultados obtidos e estes são discutidos, confrontando-os mesmos com a escassa literatura existente. Na terceira parte são apresentadas as principais conclusões desta dissertação.

PARTE I – ESTADO DA ARTE

1 – INSUFICIÊNCIA RENAL

A insuficiência renal crónica (IRC) caracteriza-se pela perda da capacidade do rim em eliminar substâncias tóxicas, concentrar urina e conservar os eletrólitos, verificando-se uma alteração das restantes funções renais (12).

A IRC é uma doença com incidência e prevalência a aumentar em todo o mundo, tendo grandes repercussões a nível pessoal, familiar e social e grandes encargos financeiros, sendo que no caso Português isso se traduz em custos diretos para o Estado. Conforme vai evoluindo começam a surgir sintomas mais ou menos exuberantes, de acordo com a lesão renal existente, atingindo vários órgãos e sistemas (13). Com a evolução da técnica, a esperança média de vida dos doentes com IRCT em tratamento tem vindo a aumentar, contribuindo para o aumento do número de doentes em tratamento de diálise acompanhando a esperança média de vida da população em geral.

Existem três possibilidades de tratamento para os doentes com insuficiência renal crónica: hemodiálise (HD), diálise peritoneal (DP) e transplante renal (TR). Segundo dados da Sociedade Portuguesa de Nefrologia (SPNefro) (14) estima-se que em 2012 em Portugal, 10540 pessoas encontravam-se em tratamento de hemodiálise. Nas estatísticas da Direção Geral de Saúde (Portugal, 2009b) (15), encontra-se que 6356 doentes foram tratados nos hospitais públicos no ano de 2008, somando um total de 110758 tratamentos, valores similares aos de 2009 (114187 sessões de diálise e 6206 doentes atendidos).

Segundo a *National Kidney Foundation* (16) a diabetes e a hipertensão arterial são as principais causas da IRC. Os profissionais de saúde seguem linhas orientadoras de várias entidades reconhecidas internacionalmente como a *National Kidney Foundation* (NKF) com a elaboração das *Guidelines Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (KDOQI) e a *Nephrology Dialysis Transplantation* (NDT), com a criação da *European Best Practice Guidelines for Haemodialysis* (EBPG).

1.1 – HEMODIÁLISE

A hemodiálise (HD) é o tratamento dialítico mais utilizado na atualidade.

A HD é uma técnica que substitui com eficácia algumas funções do rim humano, permitindo a sobrevivência destes doentes, já que a perda da função do rim é incompatível com a vida. Com ela pretende-se a reconstituição do ambiente dos fluidos intra e extracelular e conseguir a homeostase dos solutos, quer pela sua remoção a partir do sangue, quer pela introdução dos mesmos a partir do dialisante. Caracteriza-se por um processo em que se altera a composição de uma solução, quando esta é posta em contacto com outra através de uma membrana semipermeável. Os solutos que conseguem atravessar os poros da membrana são transportados por dois mecanismos diferentes: difusão e ultrafiltração (convecção) (12).

A hemodiálise intermitente (convencional) realiza-se, normalmente, três vezes por semana, em sessões que duram, em média, quatro horas, não havendo previsão do tempo em que o paciente permanecerá no programa. A alta poderá ocorrer pela troca da modalidade dialítica ou realização do transplante renal, sendo extremamente rara a reversão da IRC (3).

Apesar dos avanços tecnológicos e terapêuticos, a hemodiálise, assim como as demais modalidades terapêuticas para IRCT, pode comprometer funções físicas e fisiológicas, incluindo o estado nutricional dos pacientes que permanecem por um longo período em tratamento. Isto porque as terapias dialíticas substituem apenas parcialmente as funções renais, não garantindo um perfeito equilíbrio hemodinâmico como o que é desempenhado pelos rins (17).

1.2 – ACESSOS VASCULARES

Um acesso vascular é um sistema criado ou implantado cirurgicamente, através do qual o sangue pode ser extraído do organismo com segurança, transportado no circuito extracorporeal e devolvido ao corpo. O acesso vascular ideal deve permitir um fluxo adequado para a prescrição de diálise, ter um período de vida longo, sem

complicações (infecção, estenose, trombose, aneurisma ou isquémia) e que não necessite de intervenções frequentes (16).

Os acessos vasculares disponíveis para realizar hemodiálise são a fístula arteriovenosa, a prótese de politetrafluoroetileno (PTFE) e o cateter venoso central (CVC). A FAV é o acesso vascular permanente mais seguro e mais duradouro para a realização de diálise de forma crônica, sendo o acesso preferencial (16). No entanto, nas últimas três décadas, a falha das FAV tornou-se mais comum, uma vez que os doentes são cada vez mais velhos, com diabetes ou doença vascular (18).

Existem indicadores de monitorização do acesso vascular de modo a detetar acessos de risco, complicações e implementar procedimentos para maximizar a longevidade do acesso (16).

1.2.1 – Catéter central

Quando a FAV ou a prótese de PTFE entram em falência e os vasos periféricos não são adequados para se tentar uma primeira ou nova construção, o catéter venoso central de longa duração deve ser inserido como acesso permanente, através de um túnel subcutâneo que é criado para assegurar a colocação ideal do cateter, facilitar a sua fixação e ajudar a atenuar a taxa de infecção (13).

1.2.2 – Prótese PTFE

O cirurgião vascular pode decidir implantar um enxerto, entre uma artéria e uma veia, com utilização de material sintético – prótese de PTFE – caso os vasos periféricos não sejam adequados para a construção de uma FAV.

As regiões habitualmente escolhidas para implantar um enxerto arteriovenoso sintético em território subcutâneo, que vai sofrer punções repetidas, são a região anterior do antebraço e braço, a região anterior da coxa e a parede torácica. Antes de se iniciar a punção de uma prótese sintética, deve-se aguardar 4 semanas, tempo necessário para se dar a sua incorporação nos tecidos adjacentes (19).

1.2.3 – Fístula Arteriovenosa

A NFK/DOQI (1) recomenda a FAV como o melhor acesso para hemodiálise. Preferencialmente, o acesso vascular é radial, utilizando a artéria radial e veia cefálica no punho (fístula de Brescia-Cimino), em segundo a FAV braquial, usando a veia cefálica e artéria braquial (20). Antes de se efetuar a primeira punção, deve-se permitir a maturação da FAV, processo que demora pelo menos 6 semanas (17). Um acesso vascular com bom débito é um pré-requisito essencial para realização de tratamento de hemodiálise com sucesso (19).

Quando comparamos com prótese PTFE ou cateteres, as FAV oferecem mais tempo de permeabilidade, menos intervenções, infecções isquêmicas complicadas e no geral taxas de mortalidade menores, além de terem custos mais baixos que os cateteres e enxertos (20).

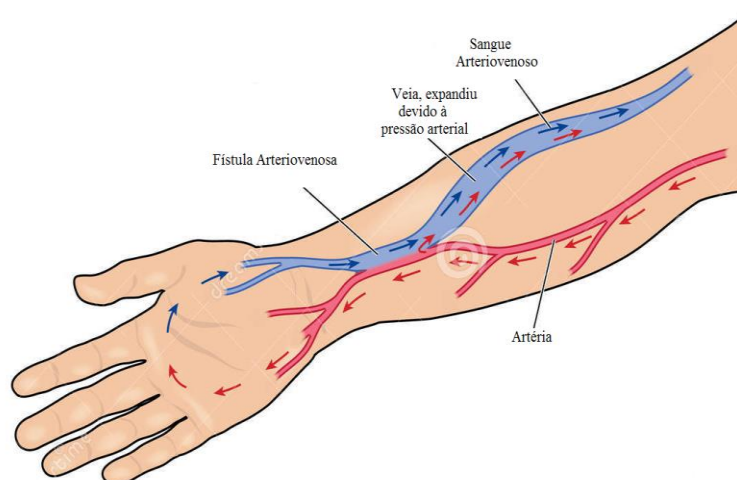


Figura 1- Fístula Arteriovenosa

Fonte: <http://www.dreamstime.com/stock-photography-arteriovenous-fistula-image25440522>

2 – PERFUSÃO VASCULAR

O termo " perfusão vascular" refere-se ao processo de introduzir um líquido através dos vasos sanguíneos de um órgão. O corpo usa vários mecanismos, tais como química local para manter a pressão de perfusão dentro dos limites para a viabilidade do órgão (21).

Eldenhí e a sua equipa (21) analisaram vários parâmetros hemodinâmicos durante a hemodiálise. Verificaram uma diferença marcante no comportamento hemodinâmico em repouso e em resposta ao stress circulatório entre pacientes em HD e o grupo de controlo (21).

A doença vascular é a causa mais importante de morbidade e mortalidade entre pacientes com doença renal crónica; a calcificação vascular é comum e quase omnipresente nestes pacientes, progredindo rapidamente (22).

A calcificação vascular é normalmente observada no envelhecimento, após lesão vascular e em diversas condições clínicas, tais como diabetes, aterosclerose e esclerose medial do Monckeberg. A hemodinâmica da calcificação vascular inclui perda de elasticidade arterial, um aumento da velocidade de onda do pulso, o desenvolvimento de hipertrofia ventricular esquerda, diminuição na perfusão da artéria coronária e isquémia do miocárdio (22).

A doença arterial periférica em pacientes hemodialisados, caracteriza-se por lesões distais localizadas abaixo do joelho ou arco pedal, lesões difusas e calcificações vasculares graves, o que limita o índice tornozelo-braço para estimar isquémia periférica (23).

Durante a sessão de hemodiálise, os pacientes são expostos a mudanças no volume intravascular devido à ultrafiltração de vários litros em algumas horas. Além de várias alterações fisiológicas, que ocorrem durante a diálise, também pode haver diminuição da perfusão vascular, aumento da agregação plaquetária, aumento da viscosidade do sangue, diminuição da deformabilidade dos eritrócitos e aumento do hematócrito (24).

A pressão de perfusão da pele (PPP) é o método padrão para avaliar a microcirculação na pele isquêmica, sendo amplamente utilizado em fases iniciais de doença arterial periférica (23).

Existem vários fatores que influenciam a cicatrização das feridas, sendo que o fluxo sanguíneo desempenha um papel importante na cicatrização da pele. Nas últimas décadas, medir a PPP tem sido reconhecido como um teste não invasivo para avaliar o fluxo de sangue no tecido danificado. A PPP pode prever com precisão a cicatrização de úlceras, podendo ser medido em qualquer lugar do membro onde existe tecido viável (25).

Hidaka e os seus colaboradores (23) avaliaram a administração de cilostazol e sarpogrelato em pacientes hemodialisados com DAP, através da medição da pressão de perfusão da pele e os níveis de oxidação de marcadores de stress. A pressão de perfusão da pele foi medida utilizando um doppler e um detetor com um manguito de pressão. Concluíram que o uso de sarpogrelato é eficaz no aumento dos níveis de pressão de perfusão da pele sem influenciar o ritmo cardíaco em pacientes HD (23).

Urabe e os seus colaboradores (25) avaliaram 109 pacientes com gangrena ou úlcera dos pés que procuraram um cirurgião vascular, de modo a verificar se PPP é um método viável para prever a cicatrização da pele. Os resultados obtidos mostraram que PPP é um método de confiança na tomada de decisões nesses pacientes, utilizando um valor de corte de 40 mmHg. Ao contrário de outros testes fisiológicos não-invasivos, a PPP pode ser medida nos membros com lesões na pele do dedo ou amputações digitais e não é afetada pela calcificação de artérias (25).

Pacientes com doença renal crônica têm risco elevado de desenvolver aterosclerose e rigidez vascular. Deve-se centrar atenção nos fatores de risco modificáveis, que são fortemente correlacionados com aumento da rigidez arterial, melhoria do estado nutricional e prevenção da função renal residual. Alguns estudos mostram que a rigidez arterial pode ser avaliada por velocidade de onda do pulso, sendo associada com o início da diálise ou com a morte. Recentemente o índice tornozelo-braquial (ITB) tem sido desenvolvido por ser uma forma simples de medição. Como a maioria dos episódios cardiovasculares em pacientes com DRC estão relacionados com artérias periféricas, e não da artéria aorta, ITB reflete a rigidez arterial periférica (26).

Kuang e a sua equipa (26) realizaram um estudo onde relacionavam a rigidez arterial com fatores de risco em pacientes com DRC através de ITB. Concluíram que a

rigidez arterial tem uma correlação independente com a idade, nível de albumina de soro, níveis de proteína C reativa e creatinina renal (26). O ITB foi relatado por ser um bom marcador para aterosclerose e útil no diagnóstico de doença arterial periférica oclusiva. Um ITB <0,9 tem sido utilizado para identificar esta condição na prática clínica e em estudos epidemiológicos.

Chen e colaboradores (27) concluíram que um ITB <0,9 estava associado com o aumento da idade, diabetes mellitus, história de doença arterial coronária e cerebrovascular, aumento da pressão de pulso, diminuição da albumina sérica, diminuição da *High Density Lipoprotein* (HDL), diminuição dos níveis de hematócrito e aumento da creatinina (27).

O sucesso da diálise está dependente de um adequado fluxo sanguíneo através do dialisador. Para um fluxo de sangue adequado é necessário assegurar um acesso vascular funcional sem o qual não é possível acesso à rede vascular do doente. O acesso vascular é criado ou implantado cirurgicamente, através do qual o sangue pode ser retirado do organismo em segurança, transportado no circuito extracorporeal e devolvido ao corpo (20).

A avaliação pré-operatória através de ecografia pode selecionar vasos adequados e reduzir a falha na FAV (17,19). O sucesso no uso da FAV para diálise requer fluxo de sangue adequado de preferência de pelo menos 500 ml/min (18). Foram descritos diferentes resultados da FAV na avaliação pré-operatória: permeabilidade, sobrevida da FAV e qual a principal falha (18).

Jennings (20) analisou consecutivamente o acesso vascular a pacientes em hemodiálise para evitar enxertos e cateteres. A avaliação pré-operatória cuidadosa, de todas as opções para construção da FAV, foi importante no atendimento desses pacientes. Seguiram critérios básicos: um normal e ininterrupto fluxo na veia cefálica do antebraço ou no meio do antebraço, ter um diâmetro de 2,5 mm ou superior; uma artéria radial com 2 mm ou mais de diâmetro (20). Um diâmetro mínimo de 2,5 mm foi sugerido por Silva, para terem bons resultados na FAV (18).

Os pacientes que necessitam de cuidados de diálise são cada vez mais velhos, com patologias crônicas associadas e mais propensos a obesidade e/ou diabetes.

A ecografia tornou-se um elemento chave na preparação do acesso de diálise. Esta observação direta permite escolher o melhor local e a melhor estratégia para a criação de uma FAV (20). Artérias com calibres muito pequenos <1,6 mm têm uma taxa

de insucesso muito elevada. Quanto maior o diâmetro arterial maior é a probabilidade de sobrevida da FAV.

No estudo de Malovrh (28), publicado em 2003, foi demonstrado que o fluxo sanguíneo aumentou significativamente nas FAV com hiperemia no pré-operatório. O estado das artérias e veias antes da construção de FAV é muito importante, pois sabe-se que as artérias de tamanho pequeno e/ou veias pequenas são a principal causa para a falha das FAV (30,31).

As FAV de antebraço são consideradas a 1ª escolha para acesso vascular em hemodiálise devido às taxas de permeabilidade superiores e manutenção mais fácil após maturação. As FAV maduras são propensas a disfunção e falha principalmente por aparecimento de estenose. A medição do fluxo de sangue do acesso é considerado o método de vigilância mais útil, sendo a ecografia a técnica mais usual podendo predizer se existe ou não estenose, especialmente se esta avaliação for realizada periodicamente e os valores forem continuamente comparados (31, 32).

A taxa de fluxo do acesso vascular (Qa) foi estimada em ml/min de acordo com a fórmula $Qa = \pi r^2 \times V \times 60$ (33). Vários estudos sugerem que $Qa < 500$ ml/min são valores sugestivos de estenose.

No estudo de Tessitore e os seus colaboradores (32) em que avaliaram o papel diagnóstico da medição de Qa por ultra-som na detecção de estenose e prevenido trombose de FAV maduras, a mediana do Qa foi de 1024 ml/min em FAV normais de pulso de 1496 ml/min em FAV normais de braço.

K/DOQI (1) recomenda vigilância de rotina de estenose hemodinamicamente significativa para prótese PTFE e FAV (1). Um acesso vascular confiável e permanente é muito importante nos pacientes hemodialisados. A FAV é um acesso de longo prazo com poucas complicações. O principal problema é o fluxo de sangue insuficiente devido a estenose (34). Obter acessos duradouros deve-se ao aumento da incidência das doenças renais, da expectativa de vida da população geral e principalmente da população portadora de doença renal crônica. Uma boa fístula deve ter um diâmetro e um volume de fluxo adequados (32).

Robbin e seus colaboradores (35) apresentaram um estudo em que referem as alterações de volume de fluxo e diâmetro que ocorrem nos vasos após construção da FAV. Determinaram que o diâmetro venoso mínimo era de 4 mm e o volume de fluxo mínimo era de 500 mL/min. O diâmetro da veia de drenagem foi medido na posição

antero-posterior na direção transversal. O fluxo de sangue foi obtido na veia de drenagem. Para diminuir a possibilidade de encontrar fluxo turbulento, estas medições foram obtidas no meio do antebraço para fístulas do antebraço e a meio do braço para fístulas do braço, local onde estenoses e veias de drenagem curvilíneas são raramente observáveis (35).

O acesso vascular periférico precisa de um fluxo de pelo menos 600-800 ml/min de fluxo sanguíneo, para permitir eliminar as toxinas urémicas num tempo razoável (35). Sánchez e a sua equipa (32) analisaram o índice de resistência e fluxo na artéria aferente do acesso vascular periférico funcional, e mostrar resultados morfológicos hemodinâmicos associados. Mediram a velocidade diastólica final e o índice de resistência 5 cm acima da anastomose. O fluxo foi medido na veia eferente num segmento reto de diâmetro uniforme, fluxo unidirecional não turbulento. Obtiveram fluxos normais de 1053 ± 495 ml/min com técnicas de ecografia de diluição. Concluíram que a ecografia é um método seguro e eficaz no estudo de estenose e trombose no acesso vascular periférico (AVP) e que fornece também informação anatómica e hemodinâmica (32). A avaliação do diâmetro do vaso no mapeamento pré-operatório não é suficiente para determinar as propriedades vasculares como a distensibilidade. A ecografia pode ser utilizada para controlar o movimento da parede do vaso e deformação (36).

Medições de elasticidade, utilizando a ecografia, servem para investigar a biomecânica das propriedades do tecido. Diminuição da elasticidade é um sinal precoce de alterações a nível vascular (36). Num estudo de Sorace e seus colaboradores (36) resulta a conclusão de que imagens de alta resolução são uma técnica promissora na estimativa não invasiva da elasticidade da artéria braquial, em pacientes com ou sem doença renal associada. Sugerem a realização de estudos futuros para correlacionar as medidas de elasticidade da artéria braquial no pré-operatório e, posteriormente, na maturação da fístula arteriovenosa (36).

A utilização de doppler a cores facilitou a avaliação pré-operatória dos possíveis vasos doadores e recetores, com possibilidade de identificar com boa acurácia, a qualidade das veias superficiais (32). Nos últimos anos o doppler ganhou um papel importante na avaliação das FAV, permitindo uma intervenção precoce em caso de estenose. O doppler é um método não invasivo e sem desconforto para o paciente. Permite obter uma imagem do curso e diâmetro dos vasos sanguíneos, e medir o fluxo

de sangue (35). Toregeani e a sua equipa (34) avaliaram a maturação de FAV através de doppler no pré-operatório e no 7º, 14º, 21º e 28º dia de pós-operatório. A avaliação do fluxo foi realizada num ponto suficientemente distante da anastomose para evitar o turbilhonamento natural daquela área. Foram realizadas três medidas, posicionando-se o volume-amostra no centro do vaso (34). Por volta do 14º dia pós-operatório, as FAV apresentavam $4,86 \pm 1,05$ mm de diâmetro e o valor do fluxo foi de $1137,75 \pm 430,00$ mL/min. Ao final do estudo (28º dia pós-operatório), o valor médio para as FAV foi de $5,01 \pm 0,87$ mm e o fluxo foi de $1031,62 \pm 614,812$ mL/min.

2.1 – AVALIAÇÃO

Atualmente há uma procura constante por métodos acessíveis e não-invasivos que possam fornecer dados confiáveis na avaliação da perfusão vascular. A utilização do *power doppler* possibilita o estudo de baixo fluxo nas diversas partes do corpo. Essa técnica apresenta um grande potencial na avaliação da perfusão, pela maior sensibilidade no estudo dos vasos intraparenquimatosos (37).

O fluxo do acesso é a forma mais precisa de se avaliar a funcionalidade de um acesso (14; 38-40), podendo-se prever se existe ou não uma estenose, especialmente se esta avaliação for realizada periodicamente e estes valores forem repetidamente comparados. Esta avaliação do fluxo pode ser conseguida por métodos de ecografia, angiografia ou ecografia por doppler ou avaliação de taxas de recirculação (41).

Foram realizados alguns estudos que visavam comparar os resultados do valor do Q_a mediante diferentes métodos. Roca-Tey e a sua equipa (42) compararam a técnica de termodiluição através de monitores com sensores *Blood Temperature Monitor* (BTM), dos monitores Fresenius Medical Care 4008-S, com o método Delta-H dos monitores Crit Line III, tendo obtido resultados com correlação significativa ($r=0,95$; $p < 0,001$). Também Ponce e Pinto (43) estudaram os diferentes métodos para aferir o valor do Q_a , tendo obtido diferenças de cerca 20% nos dois métodos estudados (BTM e diluição iónica), defendendo no entanto que o método de avaliação através do sensor BTM tem tido bons resultados na clínica onde exercem funções. Os valores de Q_a obtidos nos vários estudos dependem do tipo de acesso, FAV ou PTFE (43).

3 – COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal é o estudo dos diferentes componentes químicos do corpo humano, a sua análise permite a quantificação de grande variedade de componentes corporais, tais como água, proteínas, gordura, glicogénio, minerais, etc., ou a quantificação das suas diferentes massas variando as suas quantidades de indivíduo para indivíduo e conforme a idade o sexo e o estado físico dos sujeitos (44).

3.1 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Existem três níveis de análise na avaliação da composição corporal: Nível I – Direto, baseia-se na separação e pesagem dos diferentes constituintes corporais através da dissecação de cadáveres; Nível II – Indireto, em que a determinação dos componentes corporais não é feita por manipulação direta mas, indiretamente, com base em princípios físicos ou químicos que permitem a sua quantificação (densitometria óssea (DEXA), os ultra-sons, tomografia computadorizada). Nível III – Duplamente Indiretos, que se baseiam em equações de regressão que tomam como padrão de referência os métodos indiretos, ou seja, são validados a partir de um método indireto, normalmente a densitometria. Neste nível estão englobadas técnicas de avaliação tais como a bioimpedância, a condutividade eléctrica corporal total, a interactância de raios infravermelhos e a antropometria (44).

Das diversas técnicas de avaliação dos compartimentos corporais disponíveis na rotina clínica dos serviços de hemodiálise, o método de somatório de pregas cutâneas (SPC) e o método da bioimpedância (BIA) têm sido adotados com maior frequência, em função da sua facilidade, rapidez e custo relativamente baixo (45-47).

Por sua vez, a DEXA é considerada a ferramenta de eleição pela sociedade europeia e americana de nutrição na avaliação da composição corporal dos pacientes em HD, (46,48) no entanto, a prática de DEXA requer equipamento sofisticado, local

adequado e alguém treinado para a sua realização, além de apresentar custo elevado (46).

Novas técnicas de BIA estão a ser utilizadas para avaliação e seguimento do estado de hidratação. A BIA por espectroscopia demonstrou ser de alta sensibilidade, sendo um método promissor no tratamento prático do paciente em diálise (49). A BIA elétrica espectroscópica é um método não invasivo, útil tanto para medir líquido corporal como para avaliar a Massa Gorda (MG) e a Massa Magra (MM) (50). A BIA por multifrequência oferece a possibilidade de avaliar a composição corporal e estado de hidratação do paciente (49).

Lafortuna e a sua equipa (51) avaliaram a composição corporal com BIA elétrica, tanto em utentes obesos como em não-obesos. BIA elétrica é considerada uma técnica de avaliação eficaz da massa gorda e massa isenta de gordura em utentes obesos, desde que se sigam as condições de medição padronizadas. Os resultados mostram que a quantidade total de massa magra, em utentes obesos é significativamente mais elevada do que a dos utentes com peso normal.

Ramírez e colaboradores (52) realizaram um estudo observacional, prospetivo transversal e comparativo. Avaliaram vinte pacientes antropometricamente, por impedância bioelétrica e DEXA. Analisando a composição corporal por sexo, a massa livre de gordura (MLG) era superior nos homens do que nas mulheres, ao contrário da massa gorda que era superior nas mulheres. Nos coeficientes de correlação segundo sexo e conforme o método utilizado para avaliação de MG e MLG não existiram diferenças significativas (52).

Di-Gioia e a sua equipa (53) compararam a composição corporal de pacientes prevalentes em HD e DP em corte transversal e avaliaram as modificações realizando 2 avaliações com intervalo de 6 meses. Inicialmente as diferenças nos parâmetros nutricionais e de BIA atribuíram-se a menos idade, menos tempo em diálise e melhor estado nutricional do grupo DP. Observa-se um aumento de peso no período de 6 meses nos pacientes em DP (53).

3.1 – COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PACIENTES HEMODIALISADOS

Ao longo dos anos tem vindo a aumentar o número de doentes com doença renal crónica. Um dos fatores condicionantes da morbimortalidade destes doentes é a diabetes mellitus, Hipertensão arterial (HTA), dislipidemia, desnutrição proteico-calórica, disfunção imune, depleção da massa magra, deficiência de micronutrientes e balanço nitrogenado negativo (52). Alguns destes condicionantes levam ao sobrepeso ou obesidade, aumentando o tecido adiposo e algumas consequências bioquímicas, como resistência à insulina, efeitos aterogénicos e protrombóticos, sendo todos estes condicionantes da morbilidade cardiovascular (52).

Um dos maiores objetivos da terapia com hemodiálise é conseguir manter o normal estado de hidratação. A avaliação clínica do peso seco é o método mais utilizado, mas este faz com que a sobrehidratação e a hidratação subclínica sejam frequentes e podendo motivar um aumento da morbilidade (53).

Também é muito importante a desnutrição, variando entre 20% a 50% dos pacientes com doença renal crónica. A avaliação e monitorização do estado nutricional é uma estratégia para conseguir uma diminuição dos índices da morbimortalidade (52).

Alguns estudos mostram que a utilização do peptídeo zinco- α 2-glicoproteína (ZAG) pode causar redução de massa gorda, sem se alterar os alimentos que se ingere. Estudos mais recentes em modelos experimentais, indicam que ZAG atenua atrofia muscular pela capacidade de se ligar e estimular o adrenoreceptor (49).

Marcadores bioquímicos como peptídeo atrial natriurético têm um valor prognóstico e indiretamente reflete a sobrehidratação devido ao efeito sobre a massa ventricular esquerda, mas parece que o nível depende mais da situação primária do ventrículo (53).

Leal e os seus investigadores (49) avaliaram os níveis plasmáticos do ZAG e a sua relação com a composição corporal e ingestão de alimentos em pacientes em hemodiálise. As medidas antropométricas foram obtidas imediatamente após a sessão de hemodiálise, usando técnicas padrão. No braço com a fístula mediu-se também a circunferência do meio do braço. Os pacientes em hemodiálise apresentaram valores de Índice Massa Corporal (IMC) normais, tiveram valores reduzidos da circunferência do meio do braço e valores elevados de gordura corporal. Os níveis de ZAG foram

significativamente maiores nos pacientes hemodialisados quando comparados com os indivíduos saudáveis (49).

A desnutrição proteico-energética (DPC) é uma complicação comum da IRC e um fator importante preditivo de mortalidade. A DPC pode-se avaliar por medidas do peso corporal relativo, prega cutânea tricipital e circunferência muscular do braço, que, em geral estão diminuídas (54,55).

Morais e os seus investigadores (56) encontraram valores de eutrofia, no IMC dos pacientes observados (IMC em $22,2 \pm 3,9 \text{ Kg/m}^2$): Os resultados do IMC são conflituosos uma vez que estes pacientes sofrem frequentemente de desnutrição. Entretanto, segundo as recomendações europeias, o IMC de pacientes em HD deve ser mantido acima de 23 Kg/m^2 (1,57).

A água intracelular, em condições normais corresponde a $2/3$ da água corporal total, sendo o equivalente a 50-75% do peso corporal. No entanto, em pacientes renais isto não é observado, uma vez que apresentam alterações dos compartimentos corporais, com aumento na água corporal total e diminuição da água intracelular (58). Portanto, apesar do método de IMC ser frequentemente utilizado para a avaliação nutricional, nos pacientes renais não reflete adequadamente a composição corporal, não diferenciando a massa magra e da massa de gordura corporal (59,60).

A mensuração dos compartimentos corporais de massa magra e gordura corporal torna-se de interesse para melhor avaliar o estado nutricional do paciente dialítico (61).

Araújo e os seus investigadores (60) estudaram a influência do IMC nos pacientes em HD. Os autores observaram que o grupo de pacientes com IMC $< 25 \text{ Kg/m}^2$ e adequada circunferência do braço apresentaram melhor taxa de sobrevida.

Cuppari e os seus investigadores (62), ao avaliarem a composição corporal em pacientes hemodialisados, verificaram uma importante perda de massa magra nos homens e de gordura corporal nas mulheres .

A recomendação de energia para que um indivíduo consiga manter o balanço energético neutro e estado nutricional adequado depende da necessidade de energia. Para tal faz-se o conhecimento do gasto energético desse indivíduo, já que o equilíbrio entre o consumo e o gasto de energia caracteriza o balanço energético, que pode ser neutro, positivo ou negativo (63).

Já está bem demonstrado que a composição corporal exerce um efeito importante sobre o metabolismo energético. Em particular, a massa corporal magra,

composta por músculos, vísceras, ossos e água, constitui o compartimento corporal com maior atividade metabólica e, por essa razão, é considerada um importante determinante do gasto energético. A gordura corporal influencia o gasto energético em menor magnitude que a massa magra (64).

Em relação ao efeito da idade sobre o gasto energético, estima-se que há um declínio na taxa de metabolismo basal de 1% a 2% por década, mesmo com a manutenção do peso corporal (63). Vários estudos têm atribuído essa redução do gasto energético à diminuição da massa magra relacionada à idade. Porém, um estudo de Hunter e os seus investigadores (65) demonstraram que o gasto energético em repouso (GER) de idosos era significativamente menor que o de adultos jovens, mesmo após ajustado para massa magra e para a gordura corporal.

A influência do sexo sobre o GER já está bem estabelecida. Em média, o gasto energético total das mulheres é de 16% menor que o dos homens. Essa diferença pode ser atribuída, em parte aos diferentes níveis de atividade física entre homens e mulheres, mas principalmente, em razão das variações da quantidade de massa magra (63).

4 – FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES HEMODIALISADOS

Estudos realizados através de biopsia em pacientes com HD, mostraram que os músculos esqueléticos apresentam uma função anormal, referindo esta anormalidade como “miopatia urêmica” (66).

Vários fatores influenciam a miopatia: subnutrição e consumo reduzido de energia, alteração na síntese proteica e no metabolismo dos aminoácidos, inatividade prolongada, efeitos colaterais do excesso da hormona paratiroide e outras toxinas urêmicas, anormalidades no metabolismo da vitamina D, depleção da carnitina, hipofosfatemia, entre outras disfunções eletrolíticas, ativação anormal do sistema nervoso autónomo, descondicionamento crónico. Muitos destes pacientes, apresentam ainda sinais de deservação periférica, fazendo com que surja atrofia muscular como consequência secundária da neuropatia urêmica (67).

Em países como os Estados Unidos da América, desde a década de 80, que começaram a implementar programas de exercício físico durante as sessões de hemodiálise. Vários estudos referem os benefícios do exercício nestes pacientes a todos os níveis, fisiológico, funcional e psicológico. Apesar disso, ainda não se encontra implementado em todos os países (68).

A força muscular encontra-se intimamente relacionada com o desenvolvimento de atrofias musculares em indivíduos que realizam HD, uma vez que esta se encontra diminuída. A atrofia muscular nestes indivíduos pode ser provocada por miopatia urêmica e neuropatia urêmica marcadas pela degeneração axonal primária e desmielinização segmentar (68).

Em pacientes que se encontravam a realizar HD em ambulatórios, verificou-se que a sua força máxima de prensão era de 70%, a capacidade de elevar o calcanhar de 49%, a velocidade de caminhada de 85% e o nível de atividade física 56% menor, quando comparamos com indivíduos saudáveis (67).

Nos estudos de Storer, Casaburi, Sawelson e Kopple (69), demonstrou-se que exercícios de resistência contribuem para o aumento da força muscular, da potência, do ritmo de trabalho, do pico de VO₂, da fadiga e da função física. Programas de

reabilitação com este tipo de exercícios podem conduzir a benefícios morfológicos e metabólicos, ao nível muscular, melhorando a capacidade de trabalho (69).

A inatividade é um fator primordial que conduz a uma diminuição da condição física, da capacidade de exercício e de perda de massa muscular, conduzindo a um aumento da mortalidade em indivíduos com IRC. Estes indivíduos são significativamente menos ativos em comparação com os sedentários, reduzindo até 3,4% por mês a sua atividade física após início da HD e apresentando um risco de mortalidade aumentando em 62% por ano, em comparação com indivíduos ativos. Deste modo, os riscos de mortalidade são maiores para indivíduos que apresentem limitações severas e que pratiquem atividades físicas moderadas do que para aqueles que manifestam limitações mínimas ou que se exercitem regularmente (70).

Volker (68) afirma que duas ou três semanas de imobilização podem levar a uma atrofia significativa das fibras musculares, reduzindo o diâmetro do músculo e o número de fibras musculares até 50%.

A força muscular é um fator essencial na determinação da performance física, na independência e na execução das atividades da vida diária (AVD's) na população geriátrica e nos indivíduos com um comprometimento da sua saúde física, apresentando um demarcado desgaste desta capacidade e dificuldade acrescida na realização de atividade do quotidiano (71).

Estudos recentes revelaram que a prática de exercício de força muscular em pacientes em HD é seguro e benéfico, superando o risco de eventos adversos, tais como episódios de hipotensão e isquemia, constatando-se que apenas 25% dos pacientes o considera inadequado devido a razões médicas (72).

Kong e os seus investigadores (73) concluíram que a melhoria na adequação da diálise é equivalente a prolongar-se a sessão de tratamento de HD por mais 30 minutos. Mecanismos subjacentes a este aumento da adequação da diálise incluem provavelmente o aumento da perfusão sanguínea entre o trabalho muscular e fluxo sanguíneo, permitindo assim a remoção mais completa de solutos prejudiciais através de um tratamento HD (72).

PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO

5 – TIPO DE ESTUDO

O presente trabalho consiste num estudo exploratório transversal.

O estudo exploratório auxilia o pesquisador a solucionar e/ou aumentar a sua expectativa em função do problema determinado (74). Gil complementa que “ este tipo de pesquisa é realizada especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis” (75). Um estudo transversal foca geralmente um único grupo representativo da população, sendo todas as medições feitas num único "momento", não existindo, portanto, período de seguimento dos indivíduos (76).

5.1 – PERGUNTA DE PARTIDA

Indo de encontro à temática apresentada, com este estudo pretende-se responder à seguinte questão:

- Há relação entre a perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em programa regular de hemodiálise?

5.2 – OBJETIVOS

5.2.2- Objetivo geral

O objetivo geral do nosso estudo é o seguinte:

- Identificar a relação entre perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em programa regular de hemodiálise.

5.2.2- Objetivos específicos

Os objetivos específicos que definimos para a consecução deste estudo foram três:

- Realizar uma avaliação ecográfica do fluxo e diâmetro da veia de drenagem da FAV.

- Verificar a relação entre força muscular no fluxo com o diâmetro da veia de drenagem.

- Verificar a relação do fluxo com a composição corporal e do diâmetro da veia de drenagem com a composição corporal.

5.3 – DESENHO EXPERIMENTAL

Para se realizar o presente estudo contactou-se o Centro de Hemodiálise de Mogadouro, estabelecendo-se um protocolo entre o Instituto Politécnico de Bragança e a clínica supracitada.

O estudo teve uma duração de sensivelmente 1 mês, desde 20 de janeiro a 21 de fevereiro de 2014. Explicou-se individualmente em que consistia o estudo e, depois dos pacientes assinarem o consentimento informado (Anexo I), procedeu-se à recolha de dados, pela seguinte ordem:

- 1º – Realização da ecografia à FAV;
- 2º – Avaliação do diâmetro ulnar;
- 3º – Avaliação da força de preensão manual;
- 4º – Avaliação da força de preensão digital;
- 5º – Avaliação da composição corporal.

5.4-CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os critérios de exclusão determinados tiveram em conta que o programa foi levado a cabo na própria clínica, que dispõe de medidas de segurança pessoal e profissionais devidamente treinados para atuarem em situações de emergência. Deste modo, foram excluídos do programa os pacientes que não se apresentaram dispostos e disponíveis para fazerem parte do estudo ou que apresentassem pelo menos uma das seguintes condições:

- Menos de três meses em tratamento de hemodiálise ininterrupto;
- Hipertensão arterial maligna, mal controlada;
- Angina instável;
- Diabetes Mellitus não controlada;
- Transtorno cognitivo incapacitante para executar ordens;
- Impossibilidade ortopédica para realizar exercícios de força;
- Cirurgia recente sem alta médica;
- Insuficiência cerebrovascular com síncope recidivantes;
- Insuficiência cardíaca com escala de NYHA (*New York Heart Association*) 3 ou mais;
- Ter como acesso vascular cateter central ou prótese PTFE
- Indicação clínica expressa para a impossibilidade de participar no estudo.

5.5 – POPULAÇÃO E AMOSTRA

Dos 47 utentes que fazem hemodiálise no Centro de Hemodiálise de Mogadouro, após ter em conta os critérios de exclusão, obteve-se um grupo de 27 utentes para participar no presente estudo. Destes 27 utentes, 20 eram do sexo masculino e 7 do sexo feminino. A idade mínima foi de 39 anos e a máxima de 94 e a média de idades foi de 68 anos (Quadro 1).

Quadro 1- Caracterização da amostra

	Idade (anos)	Altura (m)	Peso corporal (Kg)	Tempo em Tratamento de hemodiálise (meses)	Idade de construção da FAV (meses)
Total	68±14,10	1,64±0,05	73,515±10,50	68,56±66,28	53,78±61,11
Masculinos (n=20)	68,3±13,17	1,65±0,05	73,18±11,11	67,45±69,04	57,2±63,69
Femininos (n=7)	67,14±17,64	1,60±0,03	74,471±9,21	71,71±62,68	44±56,45

5.6 – MATERIAL

No que se refere à avaliação dos pacientes, relativamente à avaliação antropométrica, recorreu-se à balança de bioimpedância TANITA BC-545, permitindo obter o valor do peso, idade metabólica, gasto energético, percentagem de água, gordura visceral, massa óssea e massa muscular.

Quanto à avaliação da força de prensão manual, esta efetuou-se através do *Hand Grip Test*, utilizando-se um dinamómetro manual *Jamar*®. O *Pinch Gauge*® foi utilizado para avaliar a força de oponência do polegar (força de prensão digital).

Para a avaliação da fístula arteriovenosa recorreu-se a um eco-doppler Mindray M5. Este equipamento possui capacidade de aquisição de imagens com cores brilhantes, desempenho em 2D, com imagem harmónica de tecido (THI) para melhor contraste e

resolução espacial. Apresenta ainda modos de imagem completos: Brilho (B), Movimento (M), Cor, Potência, Doppler e DirPower. Utiliza sonda linear com frequência de 7,5 a 10 Mhz.

5.7– METODOLOGIA PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO

5.7.1 – Avaliação antropométrica

Para a determinação dos parâmetros obtidos através da balança de bioimpedância, foi solicitado aos pacientes que retirem-se os sapatos e as meias, objetos que tivessem nos bolsos e relógio. Os pacientes colocaram-se no meio da balança em posição standard ereta, sem que o corpo estivesse em contacto com alguma coisa à sua volta. Verificou-se se os calcanhares estavam corretamente alinhados com os elétrodos da plataforma de medição e pediu-se que puxassem e segurassem os elétrodos de mão, com os braços em extensão, ao longo do corpo. Após a medição, o visor apresentava automaticamente os resultados.

5.7.2 – Força de preensão manual

Para a avaliação da força de preensão manual era solicitado que, sentados numa cadeira, com as costas apoiadas no encosto, pés totalmente apoiados no chão, com a extremidade do membro superior a formar um ângulo de 90° com o tronco, cotovelo totalmente em extensão, pressionassem com a máxima força possível o dinamómetro com flexão dos dedos.

5.7.3 – Dinamómetro hidráulico Pinch Gauge

Para avaliar a força de oponência do polegar era solicitado que, sentados numa cadeira, com as costas apoiadas no encosto, pés totalmente apoiados no chão, com a extremidade do membro superior a formar um angulo de 90° com o tronco, cotovelo totalmente em extensão, pressionassem com a máxima força possível o dinamómetro com o polegar.

5.7.4 – Avaliação da Fístula arteriovenosa

A avaliação da FAV realizou-se antes do início da sessão de hemodiálise.

Utilizou-se um eco-doppler com sonda de frequências 7,5 a 10 Mhz, e aqueceu-se o gel para evitar vasoconstricção. O paciente encontrava-se sentado, com o braço posicionado a 45° em relação ao corpo e confortavelmente apoiado com toalhas ou almofadas. Adquiriu-se uma visão geral inicial da fístula arterio-venosa (artéria de alimentação, veia de drenagem e região da anastomose). Após a visão geral inicial mediu-se o diâmetro da veia de drenagem na dimensão antero-posterior no plano transversal, depois mediu-se na porção média da veia de drenagem (aproximadamente 10 cm superior à anastomose), num segmento reto e sem turbulência.

O fluxo também foi obtido na veia de drenagem na porção média da veia de drenagem, de modo a diminuir o fluxo turbulento.

5.8 – PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

O procedimento referente ao tratamento dos dados estatísticos operou-se através do recurso ao programa informático *IBM SPSS Statistics 20*, apresentando-se a estatística descritiva mediante o valor média±desvio padrão.

Para a caracterização da amostra e da intervenção foi aplicada a estatística descritiva, com recurso a Quadros e Tabelas realizados através do programa Excel 2007.

Posteriormente, foram efetuados os testes adequados para a inferência estatística, nomeadamente o teste *Mann-Whitney-Wilcoxon* para comparar médias de duas amostras independentes e no estudo da correlação entre as variáveis (duas a duas) realizou-se a prova de *Spearman*.

O nível de significância para este estudo foi estabelecido para um $p \leq 0,05$.

6 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após recolha dos dados realizou-se o tratamento e a análise dos mesmos. Neste capítulo procede-se à descrição dos resultados obtidos relativos às variáveis estudadas, assim como a análise estatística dos mesmos. Os resultados obtidos estão apresentados em quadros para melhor compreensão dos dados, seguidos de uma explicação dos mesmos, e comparação com outros estudos realizados.

Quadro 2- Caracterização da FAV

	Valores do fluxo da FAV (ml/min)	Diâmetro da veia de drenagem da FAV (cm)
	Média±Desvio Padrão	
Total	1340,10±304,62	0,57±0,06
Masculinos (n=20)	1288,46±301,14	0,57±0,07
Femininos (n=7)	1487,64±283,95	0,57±0,03

No Quadro 2 encontramos os resultados do fluxo das FAV e o diâmetro da veia de drenagem das FAV. O fluxo é superior no sexo feminino e a idade de construção é mais recente (Quadro 2).

Relativamente a estes parâmetros encontram-se algumas diferenças entre estudos. No estudo de Robbin (35), em que foram avaliados 69 pacientes com o objetivo de comparar diferentes critérios ecográficos para a maturação das FAV, o fluxo obtido foi de 780 ml/min. No de Roca-Tey (42) avaliaram 34 pacientes com o intuito de analisar diferentes parâmetros dos vasos sanguíneos do antebraço por eco-doppler, antes e depois da construção da FAV e o valor de fluxo encontrado dois meses após a construção da FAV foi de 919 ml/min. No estudo de Tessitore (33), em que foram avaliados 120 pacientes em hemodiálise para um estudo que pretendeu avaliar a medida de Qa por ecografia na deteção de estenoses e predizer trombozes em FAV nativas de

antebraço, a média de fluxo encontrada foi de 1024 ml/min e, no de Hruby (77), em que foram avaliados 34 pacientes relativamente a determinantes clínicos da deterioração do funcionamento das FAV em pacientes hemodialisados crônicos, foi de 1782,18 ml/min.

Estas diferenças devem-se provavelmente à altura em que foram realizadas as avaliações. No estudo de Robbin (35) foram avaliadas até ao máximo de 4 meses após a criação da FAV e no de Roca-Tey (42) 2 meses depois da punção sem problemas da FAV com 2 agulhas. No estudo de Tessitore (33) as FAV avaliadas mais recentes tinham pelo menos 2 meses e no estudo de Hruby (77) foram avaliadas 24 meses depois de terem sido criadas.

No estudo de Robbin (35) o diâmetro encontrado foi de 0,49cm e no de Roca-Tey (42) foi de 0,59 cm. No estudo de Hruby (77) o diâmetro avaliado foi ligeiramente superior, sendo de 0,78 cm.

Quadro 3-Valores do diâmetro do punho em cm

		Diâmetro do punho (cm)	
		Média±Desvio Padrão	
Total	Dta.	17,13±1,35	
	Esq.	16,95±1,26	
Masculinos (n=20)	Dta.	17,55±1,22	
	Esq.	17,33±6,12	
Femininos (n=7)	Dta.	15,93±0,93	
	Esq.	15,86±1,11	

No Quadro 3 observam-se os valores médios do diâmetro do punho em cm. Foram observadas diferenças significativas entre os sexos. Para o membro superior direito encontra-se $U=19$; $p=0,004 < \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 . Para o membro superior esquerdo tem-se $U=24,5$; $p=0,01 < \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 . Quando relacionado com o lado em que se encontra a fístula obtém-se $U=28$; $p=0,016 < \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 . Para o lado contra lateral encontra-se $U=16,5$; $p=0,003 < \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 .

Quadro 4- Valores médios e respectivos desvios-padrão da força de preensão manual e da força de preensão digital dos sujeitos da amostra

		Força de preensão manual (Kgf)	Força preensão digital (Kgf)
		Média±Desvio Padrão	
Total	Dta.	15,52±7,26	5,04±2,05
	Esq.	14,44±8,00	5,11±1,63
Masculinos (n=20)	Dta.	17,05±6,12	5,45±2,11
	Esq.	16,10±7,68	5,45±1,61
Femininos (n=7)	Dta.	11,14±8,93	3,86±1,35
	Esq.	9,72±7,43	4,14±1,35

No Quadro 4 apresentam-se os valores médios e respectivos desvios-padrão o teste de força de preensão manual e força de preensão digital, em Kg_f. Quando comparados homens com mulheres verificam-se diferenças estatisticamente significativas, observando-se valores de força menores nas mulheres, corroborado por outros estudos (78). Como demonstrado na Tabela 1, para o lado contra lateral encontra-se $U=30$; $p=0,026 < \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 . Os valores acima representados mostram-se bastante semelhantes na força do lado direito e esquerdo, sendo coincidentes com os resultados encontrados na literatura por Headley (79) e por Hsiesh (80). No estudo de Headley (79), publicado em 2002, submetem os pacientes a um treino de resistência moderada de modo a saberem se se conseguia melhorar a força muscular e se essa melhoria levaria a um aumento da habilidade dos pacientes com IRC na performance de determinadas tarefas funcionais do dia-a-dia. Apesar dos autores terem evidenciado uma ligeira diminuição dos valores de 41,6 Kg/f para 40,7 Kg/f (membro direito) e de 39,9 Kg/f para 39,3 Kg/f (membro esquerdo), não apresentam significado estatístico.

Hsiesh (80) pretendeu analisar o máximo da aptidão cardiovascular em pacientes hemodialisados em ambulatório e analisar as possíveis correlações com a mesma aptidão. Quando comparados os indivíduos do sexo masculino com os do feminino, observa-se que os primeiros apresentam maiores níveis de força que os segundos (78). Quando comparados os valores da nossa amostra com os de Constantin-Teodosiu (87), em que investigaram a relação entre a concentração da carnitina plasmática e o sexo e

idade dos pacientes em hemodiálise e ainda a concentração da carnitina plasmática com a força muscular e tolerância ao exercício nos pacientes em hemodiálise, utilizando três métodos diferentes, das 51 mulheres avaliadas por Constantin-Teodosiu (78) foram registados valores de 138,9 N. Nas mulheres avaliadas pelo presente estudo, podemos notar que os valores são inferiores, sendo de 109,19 N, já que nos homens os valores foram bastante semelhantes (167,09 N vs 163,66 N do estudo de Constantin-Teodosiu (78).

Outro estudo consultado, no qual foi efectuada a avaliação da força de preensão manual em doentes hemodialisados após programa de intervenção intradialítico, regista também uma ligeira diminuição da força de preensão manual do lado dominante de 57,23 Kg/f para 56,61 Kg/f, porém não é especificado qual o lado dominante da amostra do estudo (81).

Na Tabela 2 apresentam-se os valores do teste da força de preensão digital, em Kg_f. Como seria de se esperar há diferenças significativas quando se comparam homens com mulheres. Quando relacionado com o lado em que se encontra a fístula (Tabela 2) obtém-se $U=35$; $p=0,05 = \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 . Para o lado contra lateral encontra-se $U=31,5$; $p=0,028 < \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 .

Esta forma de avaliação ainda está pouco divulgada, o que dificulta a comparação com outros estudos. Após pesquisa bibliográfica não foi encontrado nenhum estudo que aplicasse esta forma de avaliação da força.

Tabela 1-Teste Mann- Whitney relativo à força de preensão manual lado não fístula e comparação entre sexos

	Força preensão manual lado não fístula
Mann-Whitney U	30
Wilcoxon W	58
Z	-2,226
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,026
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,026b

Tabela 2-Teste Mann-Whitney relativo à força prensão digital lado fístula e não fístula e comparação entre sexos

	Força prensão digital lado fístula	Força prensão digital lado não fístula
Mann-Whitney U	35	31,5
Wilcoxon W	63	59,5
Z	-1,963	-2,203
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,05	0,028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,055b	0,031b

Quadro 5- Caracterização da composição corporal obtida na balança de bioimpedância

	Gordura corporal (%)	Metabolismo energético	Idade metabólica (Kcal)	Gasto energético	Água (%)	Gordura visceral	Massa óssea (Kg)	Massa muscular (Kg)
Média±Desvio Padrão								
Total	38,971±8,842	1449,2±197,58	61,81±16,024	6073,78±808,83	45,926±12,992	11,74±4,266	2,5±0,282	45,422±6,146
Masculinos	29,325±10,461	1470,6±167,14	60,85±16,598	6157,85±699,951	48,85±12,085	12,3±4,769	2,555±0,252	46,485±5,445
Femininos	38,971±8,842	1388,1±273,55	64,57±15,109	5833,57±1092,049	35,571±12,611	10,14±1,676	2,343±0,325	42,386±7,435

Tabela 3-Teste de Mann-Whitney relativo à gordura corporal e comparação entre sexos

	Gordura Corporal
Mann-Whitney U	33
Wilcoxon W	243
Z	-2,052
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,04
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,041b

No Quadro 5 observam-se os valores da gordura corporal, metabolismo energético, idade metabólica, gasto energético, percentagem de água, gordura visceral, massa óssea e massa muscular. Observaram-se diferenças estatisticamente significativas

entre ambos os sexos, $U= 33$; $p=0,04 < \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 (Tabela 3), quando comparadas as diferenças observadas entre sexo. Observam-se ainda os valores relativos ao metabolismo dos sujeitos, sendo que para o sexo masculino verificou-se uma média de 1470,6 (Dp= 167,14) e para o sexo feminino a média foi de 1388,1 (Dp= 273,55).

Tabela 4-Teste Mann- Whitney relativo à percentagem de água e comparação entre sexos

	Água
Mann-Whitney U	27
Wilcoxon W	55
Z	-2,384
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,017
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,016b

Na Tabela 4 podemos analisar o resultado do teste estatístico que serve para comparar diferenças entre sexos relativamente à percentagem de água. Assim sendo, verificam-se diferenças estatisticamente significativas entre sexos, $U=27$; $p=0,017 < \alpha=0,05$, rejeitando-se a H_0 (tabela 4).

No Quadro 5 observam-se os valores da gordura visceral: para o sexo masculino encontrou-se uma média de 12,3 (Dp= 4,769) e para o sexo feminino a média foi de 10,14 (Dp= 1,676). Ainda no mesmo Quadro, relativamente aos valores da massa óssea, para o sexo masculino encontrou-se uma média de 2,56 kg (Dp= 0,252) e para o sexo feminino a média foi de 2,34 kg (Dp= 0,325). Observam-se ainda os valores relativos à massa muscular para o sexo masculino (média de 46,49 kg e Dp= 5,445 e para o sexo feminino (média de 42,39 kg e Dp= 7,435).

A desnutrição proteico-energética é uma complicação comum da IRC e um fator importante de predição de mortalidade (54,55). Tem interesse a avaliação periódica da composição corporal desses pacientes para acompanhar precocemente as modificações do estado nutricional (55,82).

A média do IMC dos pacientes do presente estudo foi $28,8 \pm 3,19 \text{ kg/m}^2$. Os resultados de IMC são aparentemente conflituosos devido à desnutrição frequente nesta população. Entretanto, segundo recomendações da EBPG, de 2007, o IMC de pacientes em HD deve ser mantido acima de 23 kg/m^2 (1,57).

Em condições normais, a água intra celular corresponde a 2/3 da água corporal total o que, por sua vez, equivale a 50-75% do peso corporal. No entanto os pacientes renais crônicos apresentam alterações dos compartimentos corporais, com aumento da prega cutânea do tríceps (PCT) (83, 58). No presente estudo registam-se valores para a água total de $45,92 \pm 12,99\%$.

Araújo e a sua equipa (61) estudaram a influência do IMC nos pacientes em HD, juntamente com medidas de gordura corporal (GC) e MM. Os autores observaram que o grupo de pacientes com IMC $< 25 \text{kg/m}^2$ e adequada circunferência muscular do braço (CMB) apresentam melhor taxa de sobrevivência. Os autores concluíram que a MM influencia mais a mortalidade de pacientes em HD do que o IMC e a GC.

No estudo de Zamojska (84) foi investigado se o estado nutricional, a anemia agravada, a dose de diálise e a inflamação poderiam influenciar o desempenho da atividade física habitual em pacientes crônicos em HD, sendo que foram encontrados valores para a gordura corporal de 19,3 Kg. No estudo de Johansen (85), que teve como objetivo determinar o ritmo, métodos ideais de avaliação na perda de massa em pacientes em HD, dos 54 pacientes avaliados, os valores da gordura corporal observados foram de 18,8 Kg. No estudo de Di-Gioia e seus colaboradores (53), publicado em 2012, foi comparada a composição corporal de pacientes em HD e DP durante seis meses, sendo que foram registados valores para a massa muscular de 49,33%.

Já Kalantar-Zaden e equipa (60) realizaram um estudo, publicado em 2006, com uma amostra de 535 doentes em HD, durante 30 meses, com o objetivo de estudar o efeito da GC na mortalidade destes doentes. Verificaram que alterações na % de GC, para cima ou para baixo, estavam associadas ao aumento de mortalidade. Uma reserva adequada de GC pode ser vantajosa em pacientes com HD, pois em situações de maior necessidade energética, como infeções e intervenções cirúrgicas, a gordura armazenada pode vir a ser utilizada para suprir o balanço energético negativo e poupar, parcialmente, a utilização das reservas proteicas (47).

Cuppari e os seus colaboradores (62), ao avaliarem a composição corporal em pacientes hemodialisados, relataram uma importante perda de MM nos homens e de GC nas mulheres. O paciente com IRC pode ter redução de GC e MM e aumento de peso corporal e MM devido ao excesso de AEC, decorrente da variação hídrica (9).

No estudo de Zamojska (84) obtiveram-se valores para a % de água de 35,4%.

Quadro 6-Coeficiente de correlação de Spearman entre a idade, meses em diálise e a idade da FAV

		Idade	Meses em diálise
Meses em diálise	Correlation Coefficient	0,09	
	Sig. (2-tailed)	0,65	
	N	27	
Idade da FAV Meses	Correlation Coefficient	0,15	0,584**
	Sig. (2-tailed)	0,45	0,001
	N	27	27

Legenda: ** Correlation is significant at the 0,01 level(2-tailed).

No Quadro 6 apresentam-se os valores de correlação entre a idade, o tempo em diálise e a idade da FAV. A idade da FAV e os meses em diálise ($r=0,584$; $p=0,001$) mantêm uma correlação de intensidade forte. Pode-se então afirmar aqueles que estão há mais tempo em diálise são também aqueles que possuem FAV mais antigas, o que é revelador da maturação das mesmas e um bom prognóstico para a qualidade do tratamento.

Quadro 7-Coefficiente de correlação de Spearman obtidos relativos à ecografia e diâmetro do punho

		Média Fluxo	Média Diâmetro	Média Área	Diâmetro ulnar dto	Diâmetro ulnar esq	Diâmetro lado fístula
Média Diâmetro	Correlation Coefficient	0,719**					
	Sig. (2-tailed)	0					
	N	27					
Média Área	Correlation Coefficient	0,633**	0,944**				
	Sig. (2-tailed)	0	0				
	N	27	27				
Diâmetro ulnar dto	Correlation Coefficient	-0,178	0,249	0,3			
	Sig. (2-tailed)	0,373	0,21	0,129			
	N	27	27	27			
Diâmetro ulnar esq	Correlation Coefficient	-0,29	0,082	0,138	0,839**		
	Sig. (2-tailed)	0,142	0,684	0,492	0		
	N	27	27	27	27		
Diâmetro lado fístula	Correlation Coefficient	-0,274	0,106	0,171	0,868**	0,976**	
	Sig. (2-tailed)	0,166	0,598	0,395	0	0	
	N	27	27	27	27	27	
Diâmetro lado não fístula	Correlation Coefficient	-0,232	0,169	0,215	0,960**	0,878**	0,853**
	Sig. (2-tailed)	0,244	0,401	0,283	0	0	0
	N	27	27	27	27	27	27

Legenda:** Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

Neste quadro foram confrontados os resultados dos testes efetuados com o ecógrafo, com o intuito de perceber a intensidade e a direção destes valores. Deste modo, encontram-se correlações positivas entre a média da área e a média do fluxo ($r=0,633$; $p=0$) mantêm uma correlação de intensidade moderada. A média do diâmetro e média do fluxo ($r=0,719$; $p=0$), a média da área e média do diâmetro ($r=0,944$; $p=0$), diâmetro do punho esq e diâmetro do punho dto ($r= 0,839$; $p=0$), diâmetro lado FAV e diâmetro do punho dto ($r= 0,868$, $p=0$), diâmetro lado FAV e diâmetro do punho esq ($r= 0,976$, $p=0$), diâmetro lado não FAV e diâmetro do punho dto ($r= 0,960$; $p=0$), diâmetro lado não FAV e diâmetro do punho esq ($r= 0,878$; $p=0$) e diâmetro lado não FAV e diâmetro lado FAV ($r= 0,853$; $p=0$) mantêm uma correlação de intensidade elevada.

Quanto maior a média do diâmetro, maior é a média do fluxo. Quanto maior a média da área, maior é a média do diâmetro e maior é a média do fluxo.

Quanto maior o diâmetro do punho esquerdo, maior o diâmetro do punho direito.

Quanto maior o diâmetro do lado da FAV, maior o diâmetro do punho direito, e o diâmetro do punho esquerdo.

Quanto maior o diâmetro do lado não FAV, maior o diâmetro do punho direito, e o diâmetro do punho esquerdo e maior o diâmetro do lado da FAV.

Quadro 8-Coefficiente de correlação de Spearman obtidos nos testes funcionais com a ecografia e diâmetro do punho

		Média Fluxo	Média Diâmetro	Média Área	Diâmetro do punho dto	Diâmetro do punho esq	Diâmetro lado fístula
Força preensão digital direita	Correlation Coefficient	-0,21	-0,19	-0,15	0,22	0,46*	0,43*
	Sig. (2-tailed)	0,30	0,36	0,47	0,25	0,02	0,03
	N	27	27	27	27	27	27
Força preensão digital esquerda	Correlation Coefficient	-0,58**	-0,49**	-0,39*	0,39*		
	Sig. (2-tailed)	0,002	0,009	0,05	0,05		
	N	27	27	27	27		
Força preensão digital lado não fístula	Correlation Coefficient	-0,45*	-0,26	-0,16	0,45*	0,40*	
	Sig. (2-tailed)	0,019	0,19	0,44	0,02	0,04	
	N	27	27	27	27	27	
Força preensão digital lado fístula	Correlation Coefficient	-0,29	-0,31	-0,27	0,25	0,45*	0,46*
	Sig. (2-tailed)	0,14	0,12	0,18	0,21	0,02	0,02
	N	27	27	27	27	27	27

Legenda: ** Correlation is significant at the 0,01 level(2-tailed).

* Correlation is significant at the 0,05 level(2-tailed).

Neste quadro foram confrontados os resultados dos testes funcionais, com o intuito de perceber a intensidade e a direção destes valores. A força de preensão digital direita e o diâmetro do punho esquerdo ($r=0,46$), a força de preensão digital direita e o diâmetro lado fístula ($r=0,43$), a força de preensão digital esquerda e a média do fluxo ($r= -0,58$), a força de preensão digital esquerda e a média do diâmetro ($r= -0,49$), força de preensão digital esquerda e a média da área ($r= -0,39$), a força de preensão digital esquerda e o diâmetro do punho direito ($r= 0,39$), a força de preensão digital lado não

fístula e a média do fluxo ($r = -0,450$), a força de prensão digital lado não fístula e o diâmetro do punho direito ($r = 0,454$), força de prensão digital lado não fístula e o diâmetro do punho esquerdo ($r = 0,400$), força de prensão digital lado fístula e o diâmetro do punho esquerdo ($r = 0,454$) e força de prensão digital lado fístula e o diâmetro do lado da fístula ($r = 0,464$) mantêm uma correlação positiva de intensidade moderada.

Quanto maior a força de prensão digital direita, maior o diâmetro do punho esquerdo e o diâmetro lado fístula.

Quanto maior a força de prensão digital esquerda, maior o diâmetro do punho direito.

Quanto maior a força de prensão digital lado não fístula, maior o diâmetro do punho direito e o diâmetro do punho esquerdo.

Quanto maior a força de prensão digital lado fístula, maior é o diâmetro do punho esquerdo e maior é o diâmetro do lado da fístula.

Quanto maior a força de prensão digital esquerda, menor a média do fluxo.

Quanto maior a força de prensão digital esquerda, menor a média do diâmetro e menor a média da área.

Quanto maior a força de prensão digital lado não fístula, menor a média do fluxo.

No estudo de Rus e os seus investigadores (8) em que o objetivo foi avaliar a influência da prensão manual e compressão intermitente das veias do braço e sobre as artérias e veias do antebraço. Na prensão manual houve um aumento significativo após quatro semanas. Ambas as atividades apresentaram um aumento significativo. O diâmetro da artéria radial manteve-se inalterado nas primeiras quatro semanas, mas aumentou significativamente após as oito semanas. A velocidade do fluxo e o fluxo sanguíneo permaneceu quase inalterado. O diâmetro da veia permaneceu quase inalterado após quatro semanas aumentando significativamente após as oito semanas.

Credeur e os seus investigadores (9) realizaram um estudo onde examinaram quatro semanas de treino físico no punho, e o fluxo de sangue venoso, aquando da FPM e vasodilatação da artéria braquial. Concluíram que o treino combinado do antebraço com o fluxo restrito de sangue venoso resulta num aumento significativo na força muscular e uma diminuição significativa na função vascular.

PARTE III – CONCLUSÕES E BIBLIOGRAFIA

CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES

O estudo permitiu uma revisão da literatura científica acerca da funcionalidade dos acessos vasculares, o levantamento e a avaliação de dados relativos aos doentes que realizavam tratamento na unidade de hemodiálise de Mogadouro, durante o período da colheita de dados.

Tendo em conta os resultados obtidos, é possível concluir que a amostra é relativamente pequena, o que faz com que as conclusões deste estudo não sejam extrapoladas para a população portuguesa em programa regular de hemodiálise, mas apenas se cinjam ao grupo de doentes avaliados.

Após a análise e discussão dos resultados, podemos concluir que há uma correlação negativa com significado estatístico entre os valores médios do fluxo, a média do diâmetro da veia de drenagem e a média da área da veia de drenagem com a força de prensão digital esquerda. A média do fluxo também apresenta uma correlação negativa com a força de prensão digital lado não fistula.

Outra das conclusões que podemos extrair tem a ver com as correlações estabelecidas entre os parâmetros avaliados ecograficamente e a composição corporal. Sendo assim, a média do fluxo correlaciona-se de forma positiva com a gordura visceral. Por outro lado, verificam-se correlações de sentido positivo entre a gordura visceral, o diâmetro do punho esquerdo, o diâmetro lado FAV, o diâmetro lado não FAV, a força de prensão digital esquerda e a força de prensão digital lado não FAV. Como seria expectável, há relação estatisticamente significativa entre a força de prensão manual do lado da fístula com a massa muscular.

Uma outra conclusão com forte significado para o estudo em questão, e que pode alterar práticas e introduzir novas perspetivas na abordagem ao tratamento dos pacientes em programa regular de hemodiálise, tem a ver com a correlação negativa que se verificou entre o fluxo da FAV e a força muscular e a composição corporal.

Posto isto, consideramos que foi dada resposta tanto à pergunta de partida (“Há relação entre a perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em programa regular de hemodiálise?”) como ao objetivo

geral que foi previamente definido (Identificar a relação entre perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em programa regular de hemodiálise), uma vez que se conseguiram estabelecer várias relações entre a perfusão vascular e a composição corporal e força muscular. A partir deste ponto muito ainda tem de ser feito relativamente à investigação centrada na perfusão vascular dos pacientes hemodialisados.

É de todo necessário projectar, num futuro a curto prazo, um estudo que envolva uma componente de intervenção ao nível do treino da força muscular dos membros superiores, cujo objetivo seja estabelecer relação entre os ganhos de força e a perfusão vascular. Ainda há muito para ser feito neste campo específico, nomeadamente o de tentar replicar alguns dos estudos citados ao longo do trabalho, de forma a verificar se o aumento da força de preensão manual é acompanhado de um aumento de diâmetro da FAV.

Somos conscientes das limitações do nosso estudo, que se prenderam essencialmente com o tamanho e heterogeneidade da amostra o que, por si só, condiciona a leitura dos resultados e extrapolação das conclusões. No entanto, os resultados obtidos, juntamente com a experiência e competências adquiridas, deixam margem para que seja exequível desenvolver novos projetos de investigação nesta área num futuro próximo.

BIBLIOGRAFIA

1. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Executive Summary (Diretrizes de Prática Clínica para Doença Renal Crónica: Resumo Executivo). New York, 2002.
2. Anavekar, N., McMurray, J., Velazquez, E., Solomon, S., Kober, L., Rouleau, J. *et al.* (2004). Relation between renal dysfunction and cardiovascular outcomes after myocardial infarction. *England Journal of Medicine* 351, 1285-95.
3. Riella MC, Martins C. Nutrição e hemodiálise. (2003) Nutrição e o Rim. *Rio de Janeiro: Guanabara Koogan*, 114-130.
4. Carvalho, Telmo *et al.* Acessos vasculares. Manual de hemodiálise para enfermeiros Coimbra: Almedina, 2011, p.121-140.
5. Lakka, T., Venalainen, J, Rauramaa, R., Salonen, R., Toumilehto, J., Salonen, J. (1994). Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction in men. *New England Journal Medicine* 330, 1549-54.
6. Leon, A., Connett, J., Jacobs, D., Rauramaa, R. (1987). Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. *Journal of American Medical Association* 258, 2388-95.
7. Blair, S., Kohl, I., Barlow, C., Paffenbarger, R., Gibbon, L., Macera, C. (1995). Changes in physical fitness and all-cause mortality. *Journal of American medical Association* 273, 1093-1098.
8. Rus, R., Ponikvar, R., Kenda, R. & Buturovic-Ponikvar, J. (2005). Effects of handgrip training and intermittent compression of upper arm veins on forearm vessels in patients with end-stage renal failure. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*, 9(3), 241-244.
9. Credeur, D., Hollis, B. & Welsch, M. (2010). Effects of handgrip training with venous restriction on brachial artery vasodilation. *Med Sci Sports Exerc*, 42(7), 1296-1302.
10. Kroemer, K. H. (1999). Assessment of human muscle strength for engineering purposes: a review of the basics. *Ergonomics*, 42 (1), 74-93.
11. Heyward, V. & Stolerzyl, L. (2000). Avaliação da composição corporal. São Paulo: Manole.
12. Snively, C. & Gutierrez, C. (2004). Chronic kidney disease: prevention and treatment of common complications. *Am Fam Physician*, 70 (10), 1921-8.
13. Marchão, C., *et al.* (2011). Insuficiência renal crónica terminal: manifestações clínicas e opções terapêuticas. In Manual de hemodiálise para enfermeiros Coimbra: Almedina.
14. SpNefro, Sociedade Portuguesa de Nefrologia (2012). *Relatórios Anuais – Gabinete de Registo 2011*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Nefrologia.
15. Direcção-Geral de Saúde (2004). *Programa Nacional para a Saúde das Pessoas Idosas*. Lisboa: DGS.

16. National Kidney Foundation. (2006). Kidney disease outcomes quality initiative: guidelines and commentaries.
17. Draibe, A. (1991). Diálise crônica e transplante renal. In: Prado FC, Ramos JA, Valle JR. *Atualização terapêutica*. São Paulo: Artes Médica, 334-37.
18. Silva, M., Hobson, R., Pappas, P., Jamil, Z., Araki, C., Goldberg, M., Gwertzman, G. & Padberg, F. (1998). A strategy for increasing use of autogenous hemodialysis Access procedures: Impact of preoperative noninvasive evaluation. *J Vasc Surg*, 27(2), 307-308.
19. Wilson, S. (1996). *Vascular Access: principles and practice*. 3ª. Edição. Mosby.
20. Jennings, W. (2006). Creating arteriovenous fistulas in 132 consecutive patients. *Arch Surg*, 141, 27-32.
21. Eldenhi, M., Odudu, A & McIntyre, C. (2013). Exploring haemodynamics of haemodialysis using extrema points analysis model. *Theoretical Biology and Medical Modelling*, 10, 33.
22. Covic A, Kanbay M, Voroneanu L, Turgut F, Serban D, Serban I & Goldsmith D. (2010). Vascular calcification in chronic kidney disease. *Clinical Science*, 119, 111-121.
23. Hidaka S, Kobayashi S, Iwagami M, Isshiki R, Tsutsumi D, Mochida Y, Ishioka K, Maesato K, Moriya H & Ohtake T. (2012). Sarpogrelate hydrochloride, a selective 5-HT_{2A} Receptor antagonist, improves skin perfusion pressure of lower extremities in hemodialysis patients with peripheral arterial disease. *Renal Failure*, 5, 1-6.
24. Hoek F V, Scheltinga M, Krasznai A & Cornelissen E. (2009). Retarded hand growth due to a hemodialysis fistula in a young girl. *Pediatr Nephrol*.
25. Urabe, G., Yamamoto, K., Onozuka, A., Miyata, T. & Nagawa, H. (2009). Skin perfusion pressure is a useful tool for evaluating outcome of ischemic foot ulcers with conservative therapy. *Annals of Vascular Diseases*. 2(1), 21-26.
26. Kuang D, Li C, Kuok U, Cheung K, Lio W & Xin J. (2012). Risk factors associated with brachial-ankle pulse wave velocity among peritoneal dialysis patients in Macao. *BMC Nephrology*, 1, 13-143.
27. Chen S, Chang J, Hwang S, Tsai J, Wang C, Mai H, Lin F, Su H & Chen H. (2008). Significant correlation between Ankle-Brachial Index and Vascular Access failure in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*, 8 (1), 128-134.
28. Malovrh, M. (2003). The role of sonography in the planning of arteriovenous fistulas for hemodialysis. *Seminars in dialysis*, 16(4), 299-303.
29. Wang, A., Sea, M., Ho, Z., Lui, S., Li, P. & Woo, J. (2005). Evaluation of handgrip strength as a nutritional marker and prognostic indicator in peritoneal dialysis patients. *Am J Clin Nutr*, 81, 79-86.
30. Ikizler, T. & Himmelfarb, J. (2006). Muscle wasting in kidney disease: Let's get physical. *J Am Soc Nephrol*, 17 (8), 2097-2098.
31. Leal, V., Stockler-Pinto, M., Farage, N., Aranha, L., Fouque, D., Anjos, L., & Mafra, D. (2011). Handgrip strength and its dialysis determinants in hemodialysis patients. *Nutrition*, 27(11-12), 1125-1129.
32. Sánchez, T., Hervás, C., Martínez, E. & Rodríguez, F. (2013). Valor de la ecografía doppler en la disfunción de los accesos vasculares periféricos para hemodiálisis. *Radiología*.

33. Tessitore, N., Bedogna, V., Gammara, L., Lipari, G., Poli, A., Baggio, E., Firpo, M., Morana, G., Mansueto, G. & Maschio, G. (2003). Diagnostic accuracy of ultrasound dilution Access blood flow measurement in detecting stenosis and predicting thrombosis in native forearm arteriovenous fistulae for hemodialysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 42(2), 331-341.
34. Toregeani, J., Kimura, C., Rocha, A., Volpiani, G., Bortoncello, A., Shirasu, K. & Peres, L. (2008). Avaliação da maturação das fístulas arteriovenosas para hemodiálise pelo eco-Doppler colorido. *J Vasc Bras*, 7 (3), 203-213.
35. Robbin M, Chamberlain NN, Lockhart M, Gallichio M, Young C, Deierhoi M & Allon M. (2002). Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation. *Radiology*. 225, 59-64.
36. Sorace, A., Robbin, M., Umphrey, H., Berry, J., Lockhart, M., Allon, M. & Hoyt, K. (2012). Ultrasound Measurement of Brachial Artery Elasticity Before Hemodialysis Access Placement: A Pilot Study. *J Ultrasound Med*, 31 (10), 1581-1588.
37. Engelhorn, A., Carvalho, J., Engelhorn, C. & Cassou, M. (2006). Assessment of renal perfusion by Power Doppler in renal transplanted patients. *J Vasc Bras*, 5(2), 109-16.
38. Tavares, A. (2009). Acessos vasculares: taxa de recirculação, implicação prática da sua avaliação. *Nefrêmea*.
39. Raja, R. (1996) Manual de diálise. 2ª ed.
40. Tordoir, J., Canaud, B., Haage, P., Konner, K., Basci, A., Fouque, D., Kooman, J., Martin- Malo, A., Pedrini, L., Pizzarelli, F., Tattersall, J., Vennegoor, M., Wanner, C., Wee, P. & Vanholder, R. (2007). EBP on vascular access. *Nephrol Dial Transplant*, 22 (2), ii88-ii117.
41. Daugirdas, J., Blake, P. & Ing, T. (2008). Manual de diálise. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
42. Roca – Tey, R., Samón, R., Ibrik, O., Giménez, I. & Viladoms, J. (2008). Exploración funcional del acceso vascular durante la hemodiálisis en 38 pacientes mediante la técnica de termodilución. Estudio comparativo con el método Delta-H. *Nefrología*, 28 (4), 447-452.
43. Ponce, P, Pinto, B. (2011). Measuring vascular Access flow: the accuracy of different methods. *Port J Nephrol Hypert* , 25 (2), 151-155.
44. Porta, J., Gonzalez, J., Galiano, D., Tejedo, A. & Prat, J. (1995). Valoración de la composición corporal. Análisis crítico y metodológico. *Car News*, 7, 4-13.
45. Abrahamsen, B., Hanse, T., Hogsberg, I., Pedersen, F & Beck- Nielsen, H. (1996). Impact of hemodialysis on dual X-ray absorptiometry, bioelectrical impedance measurements, and anthropometry. *Am J Clin Nutr*, 63, 80-6.
46. National Kidney Foundation: DOQI Kidney Disease Outcomes Quality Initiative Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Renal Failure. (2000). *Am J Kidney Dis*, 35(2), 34-5.
47. Nelson, E. (1991). Antropometry in the nutritional assessment of adults with end-stage renal disease. *J Renal Nutr*, 1(4), 162-72.
48. Locatelli, F., Fouque, D., Heimbürger, O., Drueke, T., Cannata-Andia, J., Horl, W. *et al.* (2002). Nutritional status in dialysis patients: a European consensus. *Nephrol Dial Transplant*, 17(4), 563-572.
49. Leal V, Lobo J, Pinto M, Farage N, Velarde G, Fouque D, Leite M & Mafra D. (2012). Zinc- 2- Glycoprotein: Is there association between this new adipokine and body composition in hemodialysis patients?. *Renal Failure*, 6.

50. Koufaki P, Mercer T & Naish P. (2001). Effects of exercise training on aerobic and functional capacity of end-stage renal disease patients. *Clin Physical and Func Im*, 6, 115-124.
51. Lafortuna CL, Maffiuletti NA, Agosti F & Sartorio A. (2005). Gender variations of body composition, muscle strength and power output in morbid obesity. *Int J of Obesity*, 26, 833-841.
52. Ramirez A, Ramos A & Torres G. (2009). Composición corporal en pacientes com insuficiência renal crônica y hemodiálisis. *Nutr Hosp*, 27, 245-249.
53. Di-Gioia M, Gallar P, Rodríguez I, Laso N, Callejas R, Ortega O & Vigil A. (2012). Cambios en los parâmetros de composición corporal en pacientes en hemodiálisis y diálisis peritoneal. *Nefrologia*, 32 (1), 108-113.
54. Nissesson, A. & Fine, R. (2002). Dialysis therapy. 3ªed. *Philadelphia: Hanley e Belfus*.
55. Segall, L., Mardare, N., Ungureanu, S., *et al.* (2009). Nutritional status evaluation and survival in hemodialysis patients in one centre from românia. *Nephrol Dial Transplant*, 24, 2536-40.
56. Morais, A., Silva, M., Faintuch, J., Vidigal, E., Costa, R., Lyrio, D, Trindade, C. & pitanga, K. (2005). Correlation of nutritional status and food intake in hemodialysis patients. *Clinics*, 60(3), 185-92.
57. Fouque, D., Vennegoor, M., Wee, P., Wanner, C., Basci, A., Canaud, B., *et al.* (2007). EBPG guideline on nutrition. *Nephrol Dial Transplant*, 22(2), ii45-87.
58. Ritz, P., Vol, S., Berrut, G., Tack, I, Arnaud, M. & Tichet, J. (2008). Influence of gender and body composition on hydration and body water spaces. *Clin Nutr*, 25(5), 740-6.
59. Bedhu, S., Papas, L., Ramkumar, N. & Samore, M. (2003). Effects of body size and body composition on survival in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*, 14-2366-72.
60. Kalantar-Zadeh, K., Kuwae, N., Wu, D., Shantouf, R., Fouque, D., Anker, S., *et al.* (2006). Association of body fat and its changes over time with quality of life and prospective mortality in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr*, 83, 202-10.
61. Araújo, I, Kamimura, M, Draibe, S, Canziani, M, Manfredi, S, Avesani, C, *et al.* (2006). Nutritional parameters and mortality in incident hemodialysis patients. *J Ren Nutr*, 16(1), 27-35.
62. Cuppari, L. *et al.* (1989). Avaliação nutricional de pacientes renais cronicos em programa de hemodiálise. Estudo multicêntrico. *Ver Ass Med Bras*, 35(1), 9-14.
63. Institute of Medicine (2002). Food and Nutrition Board Dietary reference intakes for energy. *National Academy Press*, 1-114.
64. Ravussin, E., Lillioja, S., Anderson, T., Christin, L., Bogardus, C. (1986). Determinants of 24 hour energy expenditure in man. *J Clin Invest*, 78(6), 1568-78.
65. Hunter, G., Weinsier, R., Gower, B., Wetzstein, C.(2001). Age-related decreased in resting energy expenditure in sedentary whitw women: effects of regional differences in lean and fat mass. *Am J Clin Nutr*, 73(2), 333-7.
66. Deligiannis, A. (2004). Exercise rehabilitation and skeletal muscle benefits in hemodialysis patients. *Clin Nephrol*, 61 (1), S46-50.

67. Brodin E, Ljungman S, Hedberg M & Sunnerhagen K. (2001). Physical activity, muscle performance and quality of life in patients treated with chronic peritoneal dialysis. *Scand J Urol Nephrol*, 35(1), 71-78.
68. Völker, K. (2004). Resistance training in patients with end-stage renal disease. *Clin Nephrol*, 61(1), S51-53.
69. Storer, T., Casaburi, R., Sawelson, S., & Kopple, J. D. (2005). Endurance exercise training during haemodialysis improves strength, power, fatigability and physical performance in maintenance haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 20 (7), 1429-1437.
70. Kosmadakis, G. C., Bevington, A., Smith, A. C., Clapp, E. L., Viana, J. L., Bishop, N. C., & Feehally, J. (2010). Physical exercise in patients with severe kidney disease. *Nephron Clin Pract*, 115(1), c7-c16.
71. Potter, J. M., Evans, A. L. & Duncan, G. (1995). Gait speed and activities of daily living function in geriatric patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 76(11), 997-999.
72. Smart, N., & Steele, M. (2011). Exercise training in haemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Nephrology (Carlton)*, 16 (7), 626-632.
73. Kong, C., Tattersall, J., Greenwood, R. & Farrington K. (1999). The effect of exercise during haemodialysis on solute removal. *Nephrol Dial Transplant*, 14, 2927-31.
74. Triviños, A. (1987). Introdução à pesquisa em ciências sociais. *São Paulo: Atlas*.
75. Gil, A. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
76. Ribeiro, J. (1999). *Investigação e avaliação em Psicologia e Saúde*. Lisboa: Climepsi Editores.
77. Hruby, Z., Stanek- Piotrowska, M., Turek, J., Witkiewicz, W., Jonkisz, A, Konieczny, A., Kosinski, M. & Dobosz, T. (2013). The clinicopathological determinants of native arteriovenous fistula failure in patients on maintenance hemodialysis. *Adv Clin Exp Med*, 22(4), 495-500.
78. Constantin-Teodosiu, D., Young, S., Wellock, F., Short, A., Burden, R., Morgan, A & Greenhaff, P. (2002). Gender and age differences in plasma carnitine, muscle strength, and exercise tolerance in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 17, 1808-1813.
79. Headley, S., Germain, M., Mailloux, P., Mulhern, J., Ashworth, B., Burris, J. & Jones, M. (2002). Resistance training improves strength and functional measures in patients with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis*, 40 (2), 355-364.
80. Hsieh, R., Lee, W. & Chamg, C. (2006). Maximal cardiovascular fitness and its correlates in ambulatory hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 48(1), 21-27.
81. Rocha, E. R., Magalhães, S. M., & de Lima, V. P. (2010). Repercussion of physiotherapy intradialytic protocol for respiratory muscle function, grip strength and quality of life of patients with chronic renal diseases. *J Bras Nefrol*, 32(4), 355-366.
82. Schoenfeld, P., Henry, R., Laird, N. & Roxe, D. (1983). Assessment of nutritional status of the National Cooperative Study Population. *Kidney Int*, 23(13), S80-S88.
83. Group MA. (2000). Guidelines for detection and management of malnutrition in the community.

84. Zamojska, S., Szklarek, M, Niewodniczy, M & Nowicki, M. (2006). Correlates of habitual physical activity in chronic haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 21, 1323-1327.
85. Johansen, K. L., Shubert, T., Doyle, J., Soher, B., Sakkas, G. K. & Kent-Braun, J. A. (2003). Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis: effects on muscle strength, muscle quality, and physical function. *Kidney Int*, 63(1), 291-297.

ANEXOS

ANEXO I – DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Consentimento Informado, Livre e Esclarecido para Participação em Investigação

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Título do estudo: Perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em programa regular de hemodiálise

Enquadramento: O estudo realiza-se na Clínica de Hemodiálise de Mogadouro; no âmbito de um trabalho de investigação para obtenção do grau de mestre, ministrado pelo Instituto Politécnico de Bragança e orientado pelo Professor Doutor André Novo.

Explicação do estudo: Este trabalho consiste em identificar a relação entre perfusão vascular, composição corporal e força muscular de pacientes insuficientes renais crónicos em programa regular de hemodiálise. Irá avaliar-se ecograficamente o fluxo e o diâmetro da veia de drenagem. Também se vão recolher parâmetros de avaliação de força através do *Hand Grip Test*, o *Pinch Gauge*®, bem como uma avaliação antropométrica utilizando uma balança de bioimpedância.

Condições e financiamento: A participação neste estudo é de carácter voluntário sem nenhuma contrapartida financeira e apenas poderá favorecer futuros doentes e futuros investigadores da área do exercício e hemodiálise.

Confidencialidade e anonimato: Os participantes no estudo ficam salvaguardados da exposição da sua identidade, mantendo em total confidencialidade os dados pessoais de cada participante e o anonimato dos mesmos.

Agradeço a colaboração de todos aqueles que participaram e ajudaram na realização deste projecto/estudo.

Bruna Bernardino, Técnica de radiologia, no Centro de Saúde de Mogadouro.

Contacto telefónico: 964803291 email: brbernardino@gmail.com

Assinatura: _____

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela pessoa que acima assina. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

Nome: _____

Assinatura: _____

Data: ___/___/___