



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 04, pp. 54977-54981, April, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.24097.04.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

EVIDÊNCIAS MORFOFISIOLÓGICAS VASCULARES APÓS PROTOCOLO DE CINESIOTERAPIA PARA PRÉ-OPERATÓRIO DE CONFECÇÃO DE FÍSTULA ARTERIOVENOSA

Jorge Artur Marques de Oliveira*¹, Pedro Guilherme Castilho Costa², Julian Rodrigues de Oliveira³ and Ana Rita Pinheiro Barcessat⁴

¹Mestre em Ciências da Saúde. Departamento de Pós-Graduação, Universidade Federal do Amapá (UNIFAP); ²Graduando de Bacharelado em Enfermagem. Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP); ³Hospital de Clínicas Dr. Alberto Lima, Secretária de Estado da Saúde do Amapá; ⁴Doutora em Estomatologia Básica e Aplicada - Patologia Bucal. Professora do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).

ARTICLE INFO

Article History:

Received 20th January, 2022

Received in revised form

03rd February, 2022

Accepted 17th March, 2022

Published online 22nd April, 2022

Key Words:

Doença Renal Crônica,
Fístula Arteriovenosa, Terapia por Exercício.

*Corresponding author:

Jorge Artur Marques de Oliveira

ABSTRACT

Objetivos: analisar os aspectos morfofisiológicos vasculares após protocolo de cinesioterapia para pré-operatório de confecção de fistulas arteriovenosas. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e comparativo com pacientes com indicação para Fístula Arteriovenosa. Foram recrutados 60 pacientes divididos em dois grupos (Controle e Intervenção) que foram avaliados clinicamente por ultrassonografia doppler vascular que rastreou a morfologia dos vasos sanguíneos. Os participantes do grupo intervenção foram submetidos ao protocolo de Cinesioterapia com exercício isotônico resistido. **Resultados:** No comparativo dos resultados da avaliação ultrassonográfica dos vasos pós-observação e pós-intervenção identificou-se diferenças significativas somente nos segmentos da veia basilíca ao nível do terço distal do braço, ao nível do terço médio do braço, assim como ao nível do terço proximal do braço ($p < 0,05$). **Conclusões:** O comportamento dos vasos sanguíneos frente à cinesioterapia foi distinto, de forma que houve impacto com significância estatística somente sobre o diâmetro das veias. As artérias não tiveram nem seu diâmetro interno, nem a velocidade de pico sistólico alteradas significativamente pelo protocolo de exercícios quando comparadas ao grupo controle, porém a cinesioterapia se mostrou como uma intervenção de baixo custo e com efetividade na melhora da perviedade de veias.

Copyright©2022, Jorge Artur Marques de Oliveira et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Jorge Artur Marques de Oliveira, Pedro Guilherme Castilho Costa, Julian Rodrigues de Oliveira and Ana Rita Pinheiro Barcessat. "Evidências morfofisiológicas vasculares após protocolo de cinesioterapia para pré-operatório de confecção de fistula arteriovenosa", *International Journal of Development Research*, 12, (04), 54977-54981.

INTRODUCTION

A Doença Renal Crônica (DRC) apresenta manifestações sistêmicas que vão muito além da disfunção renal, com elevada morbidade e mortalidade. Não tem cura, mas os tratamentos atuais permitem a manutenção e a extensão da vida. A hemodiálise é um dos tratamentos preconizados entre as alternativas da terapia renal substitutiva (TRS). Quando admitido em um centro ou unidade de nefrologia para realizar a TRS o paciente necessita de um acesso vascular para circulação extracorpórea (Brasil, 2014, p.1-37). O padrão ouro de recomendação pela Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) para o acesso vascular são as fistulas arteriovenosas (FAV). A FAV consiste em uma anastomose artificial, confeccionada cirurgicamente, entre uma artéria e uma veia, que após conectadas há a transmissão de ondas de pulso da artéria até a veia-alvo. Em resposta, a veia pulsa e dilata, acarretando no aumento do diâmetro e fluxo sanguíneo permitindo assim, transportar e impulsionar o sangue para o sistema de circulação extracorpórea quando esta veia é puncionada.

Fístulas são superiores em segurança para o paciente comparativamente aos cateteres (Rocha, 2008, p. 54-58). Indivíduos que apresentam condições anatômicas dos vasos sanguíneos dos membros superiores inferiores a essas, têm taxa reduzida de sucesso na confecção de um acesso arteriovenoso permanente (Silva, 1998, p. 302-308). O objetivo, portanto, deste estudo foi analisar os aspectos morfofisiológicos vasculares após protocolo de cinesioterapia para pré-operatório de confecção de fistula arteriovenosa em pacientes de uma Unidade de Nefrologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e comparativo envolvendo pessoas com DRC. O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amapá, tendo parecer favorável sob o no 2.751.787 no dia 03 de julho de 2018). Este estudo está sob processo de registro na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC). Foram excluídos da pesquisa os pacientes que apresentaram: idade inferior a 18 anos;

acesso permanente por FAV no membro superior a ser confeccionado o acesso; variações anatômicas; patologias e alterações vasculares nos vasos sanguíneos dos membros superiores: flebite, tromboflebite, fibrose, hipotrofia vascular, hipoplasia vascular, insuficiência arterial e venosa, estenose e aterosclerose; patologias do sistema neuromusculoesquelético cuja sintomatologia é caracterizada por quadros algícos e inflamatórios intensos que inviabilizam a execução dos exercícios de forma segura e confortável ao paciente; disfunções neuromusculares que geram incapacidade motora: paralisia, hemiplegia, pacientes em trânsito para transplante renal e óbitos. monoplegia, parestia e acinesia; condições clínicas com risco potencial de agravamento provocando mal estado geral do paciente: diabetes mellitus descompensado, hipertensão arterial sistêmica descompensada, hipotensão, hipertermia e sepse; interrupção do protocolo: realização da cirurgia previamente à conclusão das etapas da pesquisa, pausa do tratamento hemodialítico.

RESULTADOS

Na primeira avaliação do GC, os pacientes foram submetidos à avaliação ultrassonográfica, em que foi possível obter as mensurações dos diâmetros das artérias braquial e radial, assim como a velocidade de pico sistólico das mesmas e os diâmetros dos segmentos das veias cefálica e basilíca. Posterior à primeira avaliação, os pacientes do GC não foram submetidos ao protocolo da cinesioterapia. Permaneceram expectantes durante 60 dias. Após esse período, foram examinados novamente na avaliação ultrassonográfica, assim como ocorreu na etapa de pré-observação, obtendo-se as mensurações pós-observação. Com essas avaliações foi possível perceber que as médias dos diâmetros das artérias diminuíram do momento pré-observação para o momento pós-observação, assim como todos os diâmetros dos segmentos da veia cefálica no antebraço e braço e os diâmetros da veia basilíca. Sendo que a maior diferença percebida foi de 0,04 cm no diâmetro da veia basilíca ao nível do terço médio do braço que foi de 0,43 cm ($\pm 0,13$) para 0,39 cm ($\pm 0,10$). Quando se compara os dois momentos (pré e pós) do GC o diâmetro da arterial radial foi o único segmento com diferença significativa com p-valor de 0,002, entretanto, trata-se de um achado isolado que obedece à dinâmica da sístole arterial e apresenta comportamento mutável conforme pode ser observado na Tabela 1.

assim como ocorreu na etapa de pré-intervenção, obtendo-se as mensurações na pós-intervenção. O que se observa é que os segmentos das artérias braquial e radial, a velocidade de pico sistólico da arterial radial, e os segmentos das veias cefálica e basilíca tiveram suas médias aumentadas do momento pré-intervenção para depois da execução da cinesioterapia. Importante ressaltar que o maior aumento de média deste estudo foi no valor de 0,13 cm apontado no diâmetro da veia basilíca ao nível do terço distal do braço, que na mensuração inicial estava em 0,33 cm ($\pm 0,10$) e na mensuração final evoluiu a 0,46 cm ($\pm 0,14$) – Tabela 2. De certo na avaliação das médias as veias responderam melhor do que as artérias à cinesioterapia, pois tiveram maiores aumentos nos valores das médias do momento pré-intervenção para o momento pós-intervenção. A velocidade de pico sistólico da arterial braquial foi a única medida que teve diminuição da média com -3,17 cm/s do momento pré para o pós, onde passou de 53,09 cm/s ($\pm 18,70$) para 49,92 cm/s ($\pm 17,89$) - Tabela 2. Na análise inferencial, em que foram comparadas as médias do momento pré com o pós-intervenção, obteve valor altamente significativo quase que na totalidade dos resultados, no qual atingiram o p-valor de $<0,001$. Os únicos segmentos que não tiveram diferença significativa foram das artérias braquial e radial, bem como a velocidade de pico sistólico das mesmas que responderam de forma menos significativa à intervenção da cinesioterapia – Tabela 2.

Com os resultados da avaliação ultrassonográfica dos vasos pós-observação (GC) e pós-intervenção (GI) foi realizada uma análise comparativa para revelar se a intervenção através da cinesioterapia obteve resultados satisfatórios e significativos frente ao grupo controle. Com isso, atingiram-se diferenças significativas nos segmentos da veia basilíca ao nível do terço distal do braço com p-valor de 0,021, ao nível do terço médio do braço com p-valor de 0,16 assim como ao nível do terço proximal do braço com p-valor de 0,005 que mostraram resultados mais efetivos e diferenciados frente ao GC, conforme demonstrado na Tabela 3. Nas artérias braquial e radial, na velocidade do pico sistólico das mesmas e na veia cefálica do antebraço a intervenção pela cinesioterapia não gerou resultados que diferenciassem do grupo que não foi submetido à intervenção. Assim, a intervenção se apresentou mais efetiva nas veias, em especial na veia basilíca, do que nas artérias. Durante a pesquisa foi possível observar aspectos importantes que interferiram diretamente sobre a

Tabela 1. Análise descritiva e comparativa dos diâmetros e velocidade de pico sistólico dos vasos do GC pré e pós-observação, de pacientes renais crônicos em planejamento de confecção de FAV. N=30

| Variáveis | Pré | | Pós | | Comparativo p-valor* |
|---|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| | M | Dp | M | Dp | |
| Artérias | | | | | |
| Diâmetro da artéria braquial | 0,41 | 0,06 | 0,40 | 0,08 | 0,268 |
| Diâmetro da artéria radial | 0,21 | 0,04 | 0,19 | 0,04 | 0,002 |
| Velocidade de pico sistólico da artéria braquial | 47,64 | 19,52 | 51,09 | 16,52 | 0,402 |
| Velocidade de pico sistólico da artéria radial | 36,96 | 16,27 | 35,38 | 16,26 | 0,592 |
| Veia cefálica no antebraço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do punho | 0,23 | 0,07 | 0,22 | 0,06 | 0,412 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço distal do antebraço | 0,25 | 0,07 | 0,23 | 0,08 | 0,078 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço médio do antebraço | 0,26 | 0,06 | 0,24 | 0,06 | 0,213 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço proximal do antebraço | 0,29 | 0,09 | 0,27 | 0,08 | 0,838 |
| Veia cefálica no braço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível da prega cubital | 0,37 | 0,15 | 0,36 | 0,13 | 0,648 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço distal do braço | 0,33 | 0,12 | 0,32 | 0,11 | 0,421 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço médio do braço | 0,33 | 0,12 | 0,31 | 0,11 | 0,263 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço proximal do braço | 0,34 | 0,11 | 0,32 | 0,11 | 0,213 |
| Veia basilíca no braço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível da prega cubital | 0,38 | 0,11 | 0,37 | 0,10 | 0,936 |
| Diâmetro da veia basilíca ao nível do terço distal do braço | 0,41 | 0,13 | 0,38 | 0,11 | 0,251 |
| Diâmetro da veia basilíca ao nível do terço médio do braço | 0,43 | 0,13 | 0,39 | 0,10 | 0,098 |
| Diâmetro da veia basilíca ao nível do terço proximal do braço | 0,43 | 0,13 | 0,41 | 0,10 | 0,602 |

*P-valor Teste T para amostras pareadas para o nível de significância de 5%. Legenda: Dp: Desvio Padrão, M: Média.

* P-value T-test for wall samples for the 5% significance level. Superscription: Dp: Standard Deviation, M: Average.

Na tabela 2 está disposta a análise do GI. Posterior à primeira avaliação, os pacientes foram submetidos ao protocolo através da cinesioterapia com o propósito de preparar os vasos sanguíneos para o processo cirúrgico de confecção de FAV. Após esse processo os pacientes foram examinados na segunda avaliação ultrassonográfica,

conduta médica. O primeiro se refere sobre a indicação do tipo de FAV a ser confeccionada. Quatro participantes apresentaram indicação de confecção de FAV braquiocéfálica inicialmente, pois a artéria braquial e a veia cefálica no segmento do braço apresentaram os calibres adequados à cirurgia.

Tabela 2. Análise descritiva e comparativa dos diâmetros e velocidade de pico sistólico dos vasos do GI pré e pós-intervenção, de pacientes renais crônicos em planejamento de confecção de FAV. N=30

| Variáveis | Pré | | Pós | | Comparativo p-valor* |
|---|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| | M | Dp | M | Dp | |
| Artérias | | | | | |
| Diâmetro da artéria braquial | 0,39 | 0,07 | 0,41 | 0,08 | 0,148 |
| Diâmetro da artéria radial | 0,20 | 0,04 | 0,21 | 0,05 | 0,393 |
| Velocidade de pico sistólico | | | | | |
| Velocidade de pico sistólico da artéria braquial | 53,09 | 18,70 | 49,92 | 17,89 | 0,293 |
| Velocidade de pico sistólico da artéria radial | 36,45 | 15,06 | 37,12 | 0,293 | 0,805 |
| Veia cefálica no antebraço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do punho | 0,17 | 0,04 | 0,22 | 0,05 | <0,001 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço distal do antebraço | 0,18 | 0,04 | 0,24 | 0,04 | <0,001 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço médio do antebraço | 0,20 | 0,05 | 0,27 | 0,06 | <0,001 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço proximal do antebraço | 0,21 | 0,06 | 0,30 | 0,07 | <0,001 |
| Veia cefálica no braço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível da prega cubital | 0,30 | 0,10 | 0,38 | 0,13 | <0,001 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço distal do braço | 0,27 | 0,09 | 0,35 | 0,12 | <0,001 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço médio do braço | 0,25 | 0,08 | 0,33 | 0,10 | <0,001 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço proximal do braço | 0,25 | 0,08 | 0,35 | 0,09 | <0,001 |
| Veia basílica no braço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível da prega cubital | 0,27 | 0,09 | 0,36 | 0,11 | <0,001 |
| Diâmetro da veia basílica ao nível do terço distal do braço | 0,33 | 0,10 | 0,46 | 0,14 | <0,001 |
| Diâmetro da veia basílica ao nível do terço médio do braço | 0,35 | 0,10 | 0,46 | 0,13 | <0,001 |
| Diâmetro da veia basílica ao nível do terço proximal do braço | 0,39 | 0,11 | 0,50 | 0,13 | <0,001 |

*P-valor Teste T para amostras pareadas para o nível de significância de 5%. Legenda: Dp: Desvio Padrão, M: Média.

* P-value T-test for wall samples for the 5% significance level. Superscription: Dp: Standard Deviation, M: Average.

Tabela 3. Análise comparativa dos diâmetros e velocidade de pico sistólico dos vasos do GC e GI, pós-observação e pós-intervenção, de pacientes renais crônicos em planejamento de confecção de FAV. N=60

| Variáveis | Grupos | | | | P-valor |
|---|-------------|-------------|----------|-------------|---------|
| | Intervenção | | Controle | | |
| | Média | IC(95%) | Média | IC(95%) | |
| Artérias | | | | | |
| Diâmetro da artéria braquial | 0,41 | 0,37-0,43 | 0,40 | 0,36-0,42 | 0,595 |
| Diâmetro da artéria radial | 0,21 | 0,19-0,22 | 0,19 | 0,17-0,21 | 0,236 |
| Velocidade de pico sistólico | | | | | |
| Velocidade de pico sistólico da artéria braquial | 49,92 | 43,23-56,59 | 51,09 | 44,91-57,08 | 0,793 |
| Velocidade de pico sistólico da artéria radial | 37,12 | 30,37-43,85 | 35,38 | 29,30-41,45 | 0,697 |
| Veia cefálica no antebraço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do punho | 0,22 | 0,20-0,23 | 0,22 | 0,19-0,24 | 0,805 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço distal do antebraço | 0,24 | 0,22-0,25 | 0,23 | 0,20-0,25 | 0,545 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço médio do antebraço | 0,27 | 0,24-0,29 | 0,24 | 0,21-0,26 | 0,146 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço proximal do antebraço | 0,30 | 0,26-0,32 | 0,27 | 0,24-0,30 | 0,303 |
| Veia cefálica no braço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível da prega cubital | 0,38 | 0,33-0,42 | 0,36 | 0,31-0,40 | 0,483 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço distal do braço | 0,35 | 0,30-0,39 | 0,32 | 0,27-0,36 | 0,346 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço médio do braço | 0,33 | 0,29-0,37 | 0,31 | 0,27-0,35 | 0,329 |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível do terço proximal do braço | 0,35 | 0,31-0,38 | 0,32 | 0,31-0,38 | 0,284 |
| Veia basílica no braço | | | | | |
| Diâmetro da veia cefálica ao nível da prega cubital | 0,36 | 0,32-0,40 | 0,37 | 0,33-0,41 | 0,756 |
| Diâmetro da veia basílica ao nível do terço distal do braço | 0,46 | 0,40-0,50 | 0,38 | 0,34-0,42 | 0,021 |
| Diâmetro da veia basílica ao nível do terço médio do braço | 0,46 | 0,41-0,51 | 0,39 | 0,35-0,43 | 0,016 |
| Diâmetro da veia basílica ao nível do terço proximal do braço | 0,50 | 0,45-0,54 | 0,41 | 0,37-0,45 | 0,005 |

*P-valor Teste T para amostras pareadas para o nível de significância de 5%.

* P-value T-test for wall samples for the 5% significance level.

Após a intervenção, com o aumento do diâmetro da veia cefálica ao nível do punho e segmento do antebraço nesses pacientes, foi possível ser confeccionada uma FAV radiocefálica, assim preservando os sítios braquiais. O segundo caso foi de um paciente com indicação para implante de um cateter de longa permanência (permcath), pois os diâmetros das veias do membro superior não estavam adequados ao tamanho preconizado para a cirurgia. Após a intervenção, uma FAV braquiocefálica estava indicada e foi possível ser confeccionada, ao invés da utilização de um cateter de longa permanência.

DISCUSSÃO

O comportamento dos vasos arteriais e venosos frente à cinesioterapia, nas condições experimentais deste estudo, foi distinto, de forma que houve impacto com significância estatística somente sobre o diâmetro das veias. As artérias não tiveram nem seu diâmetro interno, nem a velocidade de pico sistólico alteradas significativamente pelo protocolo de exercícios quando comparadas

ao grupo controle, isso pode ser possivelmente atribuído às diferenças morfológicas que repercutem em adaptações funcionais entre esses vasos, por exemplo, o fato da túnica média das artérias ser mais espessa que nas veias, com maior quantidade de fibras de elastina (fibras elásticas) e tecido muscular liso, confere a elasticidade arterial (Kierszenbaum, 2016), o que permite que o débito pulsátil do coração seja acomodado e que o fluxo de sangue para vasos arteriais menores seja contínuo e uniforme (Guyton, 2011), assim como pacientes com DRC tem como característica maior rigidez arterial (Masengu, 2016, p. 477-482). Na mensuração da velocidade de pico sistólico da artéria braquial a média alcançou 49,92 cm/s, com a diferença de 3,13 cm/s da pré-intervenção e na artéria radial foi de 37,12 cm/s com a diferença de -0,67 cm/s, semelhante ao encontrado por Barbosa et al. (2016, p. 626-633) em um ensaio clínico randomizado nas mesmas condições pré-operatórias. A diferença desses valores tanto na morfologia quanto na fisiologia não obedece a uma constância, sendo explicada pela dinâmica da sístole arterial. As veias por sua vez, são os vasos mais distensíveis, pois as paredes das artérias são muito mais espessas e, por conseguinte, mais fortes, fazendo com que as veias

sejam oito vezes mais distensíveis e mais complacentes que as artérias, de modo que a complacência venosa chega a ser até 24 vezes maior do que a da artéria correspondente. Propriedades que podem justificar as veias terem respondido melhor ao exercício do protocolo proposto. Além disso, o exercício isotônico não interfere no fluxo cardíaco o que justifica a manutenção da velocidade de pico sistólico das artérias (Tanaka, 2014, p. 1-5). Salimi et al. (2013, p. 239-244) utilizaram exercícios na extremidade superior com torniquete, também com intuito de aumentar o calibre de vasos sanguíneos para otimizar a maturação da FAV, e tiveram como resultados diferenças significativas no diâmetro das veias assim como no presente estudo, e na taxa de fluxo sanguíneo e sobre a espessura da parede das veias. A veia basilica respondeu melhor ao protocolo de exercícios do que os demais vasos em relação ao aumento de diâmetro ($p=0,001$) sendo possível considerar sua localização a 1 cm abaixo da pele, a proporcionalidade de seu diâmetro e o acesso preservado a venopunções em geral, reduzindo o risco de flebites e fibroses como fatores que favoreceram essa resposta diferenciada em relação às demais veias. Uy et al. (2013, p. 157-163) realizaram um estudo com exercícios isométricos para avaliar a diferença no diâmetro da veia cefálica pós-exercício em pacientes que não foram indicados à confecção FAV por não terem o diâmetro suficiente dos vasos e tiveram como resultados um aumento entre 0,04 a 0,05 cm. Permitindo assim, que os pacientes passassem a ter indicação à confecção de FAV. No presente estudo, mesmo que na veia cefálica a diferença tenha sido menor que na veia basilica, a intervenção da cinesioterapia se mostrou efetiva nas veias cefálicas e mais vantajosa para o paciente que necessita do acesso por FAV.

As veias com diâmetro médio maior que 0,4 cm são consideradas maturadas em uma FAV, de acordo com Toregeani et al. (2008, p. 203-213). No presente conjunto amostral o diâmetro da veia cefálica foi de 1,7mm em média e com máximo de 2,5 mm ao nível de punho, o que caracteriza uma necessidade premente de aumento do diâmetro dos vasos e a necessidade de uma intervenção que impacte nesses parâmetros morfológicos com o intuito de propiciar melhores condições para a cirurgia vascular. Há controvérsias quanto ao tamanho mínimo da artéria nutriente e da veia-alvo para uma fistula bem-sucedida. Um estudo de Silva Junior et al. (1998, p. 302-308) sugeriu que o diâmetro mínimo da luz da veia necessita ser de aproximadamente 0,25 cm e o diâmetro arterial mínimo seja de 0,2 cm para uma anastomose cirúrgica bem-sucedida. Baseado nisso, quatro pacientes cuja indicação inicial era de confecção de FAV braquiocefálica, por apresentarem melhores condições anatômicas para confecção cirúrgica no sítio braquial, após a intervenção do protocolo experimental tiveram indicação para confecção de FAV radiocefálica, em virtude do aumento do diâmetro da veia cefálica ao nível do punho e antebraço, condição esta propiciada através da cinesioterapia feita por este estudo. A FAV radiocefálica é considerada o acesso ideal para hemodiálise (Silva, 1998, p. 302-308), pois em virtude de sua falência os demais sítios para confecção de FAV no mesmo membro superior estarão preservados, sendo ainda possível a confecção de FAVs braquiocefálica e braquiobasilica. Por conseguinte, o protocolo corroborou para preservação de possíveis novos sítios para confecção de acessos arteriovenosos em um momento futuro.

As taxas de falha na maturação de FAV são entre 30% a 60%, ocorrendo principalmente nas fistulas radiocefálicas distais e estão relacionadas em grande parte ao tamanho insuficiente dos vasos sanguíneos e o fluxo sanguíneo limitado. Exercícios direcionados para a musculatura do antebraço demonstraram potencial estímulo para aumentar o tamanho dos vasos e melhorar a maturação da FAV (Wilschut, 2018, p. 84-88). Oprea et al. (2017, p. 871-880) afirmam também que a falha na maturação das veias está relacionada também a idade e ao diâmetro da veia no momento da confecção da FAV, então com uma intervenção que mostra boa efetividade nas veias a taxa de sucesso de maturação das FAVs já é melhorada. Toregeani et al. (2008, p. 203-213) defendem a padronização das condutas nos serviços de hemodiálise e criação de serviços de acreditação para o sucesso cirúrgico. Este estudo demonstra que a criação de um protocolo padronizado de fisioterapia pré-operatória pode impactar

positivamente no sucesso da cirurgia de confecção de fistula arteriovenosa. Avaliando o protocolo fisioterapêutico de pré-operatório de confecção de FAV com influência sobre o aumento do diâmetro das veias do membro superior, demonstrou ser um instrumento de fácil aplicação, sendo administrado na Unidade de Nefrologia e no domicílio do paciente; de boa compreensão para os participantes da pesquisa, tanto para pacientes quanto para profissionais, resultando em boa adesão por ambos; de baixíssimo custo, com a utilização do exercício terapêutico sem qualquer recurso tecnológico mais sofisticado e oneroso; e de fácil reprodutibilidade, para que outros profissionais possam executá-lo. Com base nos objetivos estabelecidos para este estudo e no desenho metodológico, é possível previamente concluir que as veias do braço responderam com maior impacto no diâmetro após um protocolo de cinesioterapia sem restrição de fluxo sanguíneo, para pré-operatório de confecção de fistula arteriovenosa para os pacientes renais crônicos das unidades de nefrologia do estado do Amapá. Os vasos arteriais dos membros superiores avaliados não sofreram influência deste protocolo de exercícios pré-operatórios, não havendo alteração no diâmetro e na velocidade de pico sistólico das artérias braquial e radial. A veia basilica do braço foi o vaso que mais teve o diâmetro aumentado frente ao protocolo de cinesioterapia pré-operatória. As implicações clínicas do protocolo fisioterapêutico com base em exercícios pré-operatórios de baixa intensidade e sem restrição de fluxo, para o acompanhamento durante o pré-operatório de confecção de acesso arteriovenoso permanente dentro das unidades de nefrologia do Estado do Amapá estão relacionados especialmente a viabilidade para auxiliar no processo de padronização das condutas do serviço de hemodiálise e se caracteriza como uma alternativa útil, segura e eficaz para a melhora da morfofisiologia das veias no pré-operatório de confecção de fistulas arteriovenosas. Esse estudo se limita por ter sido realizado em uma população relativamente pequena o que pode não representar uma condição generalizada, além disso não foi realizado o acompanhamento dos pacientes pós-confecção de FAV, pois o objetivo foi a intervenção pré-cirúrgica e não se pode afirmar os benefícios da FAV já instalada e sim somente da sua preparação.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, JB, Maia, TO, Alves, PS, Bezerra, SD, Moura, EC, Medeiros, AIC., ... & Marinho, PE (2018).
 Brasil. (2014). Diretrizes clínicas para o cuidado ao paciente com doença renal crônica-DRC no Sistema Único de Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, 1, 1-37. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_clinicas_cuidado_paciente_renal.pdf
 Does blood flow restriction training increase the diameter of forearm vessels in chronic kidney disease patients? A randomized clinical trial. *The Journal of Vascular Access*, 19(6), 626-633.
 Guyton AC, Hall JE (2011) Tratado de fisiologia médica, 12ed, Elsevier Health Sciences, Rio de Janeiro, Brasil.
 Kierszenbaum, AL (2016) Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia, 4ed, Elsevier, Rio de Janeiro, Brasil.
 Masengu, A, Hanko, JB, & Maxwell, AP (2016). Arterial stiffness and arteriovenous fistula failure of maturation. *The journal of vascular access*, 17(6), 477-482.
 Oprea, A, Molnar, A, Encică, S, Vlăduțiu, DȘ, Scridon, GT, Săcui, DM, ... & Mircea, PA (2017). Effect of the veins histopathological characteristics and preexisting medical conditions on arteriovenous fistula maturation and primary patency in patients with end-stage renal disease: an observational, prospective study. *Rom J Morphol Embryol*, 58(3), 871-880.
 Rocha, PN, Braga, PS, Ritt, GF, Gusmão, LFD, Pontes, LCS, & Santos, ML (2008). Complicações imediatas relacionadas à inserção de cateteres duplo-lúmen para hemodiálise. *J. Bras. Nefrol.*, 30(1), 54-58.
 Salimi, F., Nassiri, G. M., Moradi, M., Keshavarzian, A., Farajzadegan, Z., Saleki, M., ... & Ghane, M. (2013). Assessment of effects of upper extremity exercise with arm

- tourniquet on maturity of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *The journal of vascular access*, 14(3), 239-244.
- Silva Jr, M. B., Hobson II, R. W., Pappas, P. J., Jamil, Z., Araki, C. T., Goldberg, M. C., ... & Padberg Jr, F. T. (1998). A strategy for increasing use of autogenous hemodialysis access procedures: impact of preoperative noninvasive evaluation. *Journal of vascular surgery*, 27(2), 302-308.
- Tanaka, S., Sugiura, T., Yamashita, S., Dohi, Y., Kimura, G., & Ohte, N. (2014). Differential response of central blood pressure to isometric and isotonic exercises. *Scientific reports*, 4(1), 1-5.
- Toregeani, J. F., Kimura, C. J., Rocha, A. S. T., Volpiani, G. G., Bortoncello, Â., Shirasu, K., & Peres, L. A. (2008). Avaliação da maturação das fistulas arteriovenosas para hemodiálise pelo eco-Doppler colorido. *Jornal Vascular Brasileiro*, 7, 203-213.
- Uy, A. L., Jindal, R. M., Herndon, T. W., Yuan, C. M., Abbott, K. C., & Hurst, F. P. (2013). Impact of isometric handgrip exercises on cephalic vein diameter in non-AVF candidates, a pilot study. *The Journal of Vascular Access*, 14(2), 157-163.
- Wilschut, E. D., Rotmans, J. I., Bos, E. J., van Zoest, D., Eefting, D., Hamming, J. F., & van der Bogt, K. E. (2018). Supervised preoperative forearm exercise to increase blood vessel diameter in patients requiring an arteriovenous access for hemodialysis: rationale and design of the PINCH trial. *The journal of vascular access*, 19(1), 84-88.
