

Universidade de Brasília-UnB  
Faculdade de Medicina  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas

**LUCIANA PAGANINI PIAZZOLLA**

**ESTUDO DA EVOLUÇÃO DE ÚLCERAS VASCULARES  
SOB A AÇÃO DE CARBOXITERAPIA**

**Brasília-DF**

**2011**

**LUCIANA PAGANINI PIAZZOLLA**

**ESTUDO DA EVOLUÇÃO DE ÚLCERAS VASCULARES  
SOB A AÇÃO DE CARBOXITERAPIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Área de Concentração: Medicina

Orientador: Prof. Dr. João Batista de Sousa

**Brasília-DF**

**2011**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**LUCIANA PAGANINI PIAZZOLLA**

### **ESTUDO DA EVOLUÇÃO DE ÚLCERAS VASCULARES SOB A AÇÃO DE CARBOXITERAPIA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, área de conhecimento de Medicina, Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília-UnB, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador:

---

Prof. Dr. João Batista de Sousa – FM-UnB

Examinadores:

---

Prof. Dra. Maria Alice de Vilhena Toledo – FM-UnB

---

Prof. Dr. Paulo Gonçalves de Oliveira – FM-UnB

Suplente:

---

Prof. Dr. Ronaldo Mafia Cuenca – FM-UnB

## DEDICATÓRIA

Ao meu esposo, Alexandre, que em muitos momentos ficou com nossa família, ajudando-me e incentivando-me neste momento tão importante.

À minha mãe, que sempre esteve ao meu lado e me ensinou que a educação é a minha maior riqueza.

A meus pequenos filhos, Heitor e Lívia, que este trabalho seja exemplo de perseverança e coragem.

Ao meu pai, que não está mais entre nós, mas sempre soube explorar meu potencial e me impulsionar para o futuro.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço ao Professor Doutor João Batista de Sousa que acreditou em mim, valorizando sempre meu esforço, orientando-me em todas as dúvidas, respondendo com prontidão, paciência, ensinando-me, a todo o momento, a ciência e a vida.

Agradeço ao cirurgião plástico Marcelo Emilio Gea Martins que contribuiu com meu treinamento, apoio operacional, entusiasmo, fazendo com que a execução deste projeto fosse possível.

Agradeço ao cirurgião vascular Marcelu Tadeu Washington Moraes de Souza pela avaliação e encaminhamento de pacientes do estudo.

Ao geriatra Einstein Francisco de Camargos que me acolheu, abrindo as portas do Centro de Medicina do Idoso com seu grande interesse em pesquisas científicas, para aprimorar o serviço geriátrico.

À geriatra Luciana Lilian Louzada Martins que esteve ao meu lado, durante minha gravidez, apoiando-me sempre, na execução do projeto.

À arquiteta Indira Teixeira Bessa Bastos de Oliveira que realizou, com muito critério e responsabilidade, a análise fotográfica.

A todos os professores da Pós-Graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, que fizeram de mim uma melhor profissional, nas funções de aluna e educadora.

## EPÍGRAFE

Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas que já têm a forma de nosso corpo e esquecer os velhos caminhos que nos levam sempre aos mesmos lugares. É tempo da travessia, e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos.

Fernando Pessoa

## RESUMO

As úlceras vasculares são grande causa de isolamento social, depressão e redução das atividades de vida diária e instrumentais. Uma opção terapêutica para pacientes com úlcera vascular é a carboxiterapia. Trabalhos científicos comprovam melhora da cicatrização e menor custo, porém são poucos os estudos que exploram tal técnica. O objetivo desta pesquisa é estudar o efeito da carboxiterapia na redução do diâmetro e área das úlceras vasculares e intensidade da dor. Foi estudada uma série de 32 pacientes com 39 úlceras por meio de aplicações semanais de injeções subcutâneas de gás carbônico, nas bordas da úlcera. As úlceras foram fotografadas antes e após o tratamento. A aferição da área e diâmetros das úlceras foi analisada por *software*, o AutoCAD®. As variáveis foram: redução da área; maior e menor diâmetro; intensidade da dor antes e após procedimento; análise do método segundo variáveis sociodemográficas e características de saúde. Foram 17 homens e 15 mulheres e 72% apresentavam idade acima de 60 anos. A hipertensão arterial sistêmica ocorreu em 68% e 87% dos pacientes apresentavam insuficiência venosa. Houve redução da área e dos diâmetros das úlceras ( $p < 0,05$ ). A dor intensa estava presente em 48% dos casos, e após o procedimento, caiu para 15%. A cicatrização completa ocorreu em 38% dos pacientes. O tecido fibroso das úlceras vasculares reduziu de 71% para 20%. A carboxiterapia mostrou-se eficaz, reduzindo a área da ferida, melhorando a cicatrização e diminuindo a intensidade da dor.

Palavras chaves: Carboxiterapia, Úlceras vasculares, Cicatrização, Dióxido de carbono.

## ABSTRACT

Vascular ulcers are a major cause of social isolation, depression and reduction in the ability to perform instrumental activities of daily living. Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) therapy may be an alternative in the treatment of these ulcers. Studies evaluating CO<sub>2</sub> therapy in vascular ulcers have demonstrated improved healing associated with low treatment costs, but such reports are rare in the literature. This study aimed to evaluate the efficacy of CO<sub>2</sub> therapy in reducing ulcer size and pain intensity in the treatment of vascular ulcers. The study included a series of 32 patients with 39 ulcers. Treatment consisted of weekly subcutaneous injections of CO<sub>2</sub> into the wound edge. Ulcers were photographed before and after treatment. Measurements of ulcer area and diameter were analyzed using AutoCAD. The following variables were analyzed: area reduction, minor and major diameters, pain intensity before and after the procedure, and analysis of treatment outcome according to sociodemographic variables and health characteristics. Of 32 patients analyzed (17 men—and 15 women), 72% were older than 60 years, 68% were hypertensive, and 87% had venous insufficiency. Ulcer area and diameters decreased significantly ( $p < 0.05$ ), and the percentage of patients with severe pain dropped from 48 to 15% after the procedure. Complete ulcer healing was achieved in 38% of patients, and fibrous tissue was reduced from 71 to 20%. CO<sub>2</sub> therapy was effective in the treatment of vascular ulcers, improving healing and reducing ulcer size and pain intensity.

Key words: carboxitherapy, vascular ulcers, ulcer healing, carbon dioxide

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 A e 1 B: Equipamento de carboxiterapia (A: aparelho completo e B: parte portátil) .....	18
Figura 2: Aplicação de carboxiterapia na borda de úlcera vascular .....	19
Figura 3 : Pacientes com cicatrização completa após carboxiterapia .....	32
Figura 4 : Pacientes sem cicatrização após carboxiterapia.....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos pacientes segundo faixa etária .....	23
Tabela 2: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo escolaridade.....	24
Tabela 3: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos a carboxiterapia, segundo profissão.....	24
Tabela 4: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos a carboxiterapia, segundo local de origem.....	25
Tabela 5: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos a carboxiterapia, segundo índice de massa corpórea (IMC) .....	26
Tabela 6: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo mobilidade.....	26
Tabela 7: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos a carboxiterapia, segundo elevação e repouso de membros inferiores. ....	27
Tabela 8: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos a carboxiterapia, segundo etilismo .....	27
Tabela 9: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos a carboxiterapia, segundo tabagismo.....	27
Tabela 10: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos a carboxiterapia, segundo comorbidades.....	28
Tabela 11: Dimensão da área da úlcera antes e depois da carboxiterapia.....	29
Tabela 12: Dimensão da área da úlcera após carboxiterapia, considerando média de sessões .....	29

Tabela 13: Maior diâmetro da área da úlcera antes e depois da carboxiterapia .....	30
Tabela 14: Menor diâmetro da área da úlcera antes e depois da carboxiterapia .....	30
Tabela 15: Intensidade da dor em pacientes com úlcera antes e depois da carboxiterapia.....	31
Tabela 16: Tipo de tecido de cicatrização em pacientes com úlcera antes e depois da carboxiterapia. ....	31
Tabela 17: Tipo de tecido de cicatrização em pacientes com úlcera após carboxiterapia e média de sessões .....	33
Tabela 18: Comparação entre os pacientes com fracasso e sucesso do tratamento quanto a características sócio-demográficas .....	34
Tabela 19: Comparação entre os pacientes com fracasso e sucesso do tratamento quanto a características de saúde.....	35
Tabela 20: Comparação entre os pacientes com fracasso e sucesso do tratamento quanto ao tempo médio, em anos, das úlceras vasculares.....	36

## LISTA DE SIGLAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CAGE- questionário de dependência a drogas; (C) cut down; (A) annoying; (G) guilty; (E) eye openig

CEAP- (C) gravidade clínica; (E) etiologia ou causa; (A) anatomia e (P) fisiopatologia

CEP-FM (UnB)- Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília

CMI- Centro de Medicina do Idoso

CO2- dióxido de carbônico

DM- *Diabetes mellitus*

HAS- Hipertensão arterial sistêmica

HRAN- Hospital Regional da Asa Norte

HUB- Hospital Universitário de Brasília

ICC- Insuficiência cardíaca congestiva

IL1- interleucina 1

IL6- interleucina 6

IMC- índice de massa corpórea

O2- oxigênio

SPSS- Statistical Package for the Social Sciences

TNF- fator de necrose tumoral

## SUMÁRIO

<b>1-INTRODUÇÃO</b> .....	01
1.1 REVISÃO .....	05
1.1.1 Fisiopatologia.....	06
1.1.2 Quadro clínico.....	07
1.1.3 Classificação.....	07
1.1.4 Diagnóstico .....	08
1.1.5 Tratamento .....	09
1.1.5.1 Úlcera venosa .....	09
1.1.5.1.1 Tratamento conservador .....	09
1.1.5.1.2 Tratamento mecânico .....	10
1.1.5.1.3 Tratamento medicamentoso .....	10
1.1.5.1.4 Procedimentos cirúrgicos .....	11
1.1.5.2 Úlcera isquêmica .....	11
1.1.6 Carboxiterapia .....	11
<b>2-OBJETIVOS</b> .....	14
<b>3- MÉTODO</b> .....	16
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	17
3.1.1 Equipamento.....	17
3.1.2 Descrição da técnica.....	18
3.2 CASUÍSTICA.....	19
3.2.1 Pacientes .....	19
3.2.2 Evolução do estudo .....	19
3.2.3 Critérios de inclusão .....	19
3.2.4 Critérios de exclusão .....	19
3.2.5 Variáveis .....	20
3.2.6 Avaliação .....	20
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	21
<b>4- RESULTADOS</b> .....	22

<b>5- DISCUSSÃO</b> .....	37
<b>6- CONCLUSÃO</b> .....	44
<b>7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	46
<b>8- APÊNDICES</b> .....	52
APÊNDICE A: Termo de consentimento livre e esclarecido .....	53
APÊNDICE B: Protocolo de avaliação .....	55
APÊNDICE C: Custos do tratamento .....	57
APÊNDICE D: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo a características sóciodemográficas .....	58
APÊNDICE E: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo a características de saúde .....	60
APÊNDICE F: Comparação entre os pacientes com fracasso e sucesso do tratamento quanto a características de saúde .....	62
APÊNDICE G: Conflitos de interesse e fonte financiadora .....	65

## **1-INTRODUÇÃO**

## INTRODUÇÃO

A úlcera vascular é um problema mundial que acomete todas as faixas socioeconômicas e o seu tratamento consome grande parte dos recursos financeiros destinados à assistência da saúde.

Nos Estados Unidos da América, o gasto anual é em torno de 2 bilhões de dólares (Collins e Seraj, 2010). No Reino Unido, o gasto estimado é de 294 a 650 milhões de libras (Beldon, 2009). Na Alemanha, Purwins et al. estudaram 23 centros de úlceras de membros inferiores e verificaram que o custo anual de cada paciente é de 9569 euros, sendo o custo com curativos, medicamentos tópicos, médico e enfermagem, de 8658 euros (Purwins et al., 2010).

O custo de curativos, por paciente com úlcera venosa, pode atingir 600 dólares por mês. Nos Estados Unidos da América, 500 mil pessoas têm úlcera venosa crônica. Com gasto atingindo bilhões de dólares anuais, é grande causa de isolamento social, depressão e redução das atividades de vida diária e instrumentais (Callam et al., 1985)( Chukwuemeka et al., 2007).

Aproximadamente 5 a 8% da população mundial apresentam quadro de insuficiência venosa, sendo que 1% desses pacientes desenvolvem úlcera venosa. Quando consideradas as ulcerações em membros inferiores, 80% correspondem a úlceras venosas e 5 a 10% correspondem a úlceras isquêmicas (Fradique et al., 2011) (Frade et al., 2005).

Úlcera venosa é definida como perda da integridade da pele que não cicatriza espontaneamente e é sustentada por doença crônica venosa. Em decorrência da hipertensão venosa, há diminuição do gradiente entre o sistema arterial e venoso resultando em má perfusão capilar. Há agregação eritrocitária, liberação de mediadores inflamatórios e redução da atividade fibrinolítica, piorando a isquemia local (Coleridge et al., 1988).

Além das úlceras venosas, as úlceras isquêmicas são menos prevalentes e relacionam-se a doenças sistêmicas que comprometem o fluxo arterial. Em alguns casos, a etiologia mista, como insuficiência venosa, isquemia arterial, linfedema, desordens autoimunes ou *diabetes mellitus*, está envolvida na perpetuação da úlcera crônica. As úlceras vasculares, venosas ou isquêmicas têm seu desenvolvimento e cicatrização muito similares. O processo cicatricial em ambas beneficia-se com a perfusão capilar e nutrição tissular (Gschwandtner et al, 2001).

O quadro clínico é diverso. Além de edema, veias varicosas, alterações tróficas de pele, a dor é muito comum comprometendo a funcionalidade. Como o fluxo sanguíneo não supre completamente o tecido, facilmente ulcera (Beldon, 2009). O diagnóstico é geralmente clínico (Collins e Seraj, 2010).

As opções terapêuticas para pacientes com úlcera venosa incluem tratamento conservador, mecânico, medicamentoso e procedimentos cirúrgicos. Embora os objetivos do tratamento sejam a redução do edema, cicatrização da úlcera e prevenção contra a recorrência, há limitados dados que mostram variabilidade nos resultados terapêuticos obtidos com os métodos aplicados (Nelson, 2007) (Palfreyman et al., 2000).

Embora haja avanços na área médica na última década, pouco se caminhou na direção de terapêutica menos dispendiosa, sendo fundamental estudar outros métodos para unir cicatrização e analgesia.

A carboxiterapia é uma estratégia terapêutica para doentes que apresentem prejuízo vascular, ou lesões cutâneas nas quais o mecanismo de hipóxia está envolvido (Wollina et al, 2006).

Muito conhecida na medicina estética, a carboxiterapia é amplamente utilizada para suavizar cicatrizes hipertróficas, gordura localizada e flacidez (Brandi et al., 2001). Isso ocorre por vários mecanismos: interrupção do tecido conectivo, destruição mecânica das células gordurosas pela injeção do gás carbônico, dilatação dos capilares e aumento de deposição do colágeno e reorganização da textura e tônus da pele. É segura e pouco dolorosa (Nach et al., 2010).

A hipóxia tecidual inibe a cicatrização e diminui a proliferação de fibroblastos, a produção de colágeno, a neoangiogênese, a reepitelização e a atividade dos leucócitos. A carboxiterapia melhora parâmetros da microcirculação sem toxicidade ou efeitos colaterais. Ocorre um aumento de fluxo induzido pela hipercapnia local e maior disponibilidade do oxigênio tissular, já que a hemoglobina tem maior afinidade ao gás carbônico (Brandi et al., 2010).

Há trabalhos científicos nos quais os autores avaliam carboxiterapia em úlceras de origem vascular observando redução do tempo de cicatrização e custo mais baixo. O uso concomitante de curativos pode gerar confusão na análise do sucesso ou fracasso do tratamento com carboxiterapia. Poucos são os trabalhos que exploram tal técnica, sendo necessária a aplicação do método para pacientes com doenças vasculares (Brockow et al., 2000).

O objetivo deste trabalho é avaliar a cicatrização e analgesia de pacientes com úlceras vasculares por meio do uso isolado da carboxiterapia.

## 1.1 REVISÃO

Úlcera venosa é definida como perda da integridade da pele, que não cicatriza espontaneamente e é sustentada por doença crônica venosa, segundo a classificação CEAP - gravidade clínica (C); etiologia ou causa (E), anatomia (A) e fisiopatologia (P) (Eklof et al., 2004). Ocorre mais frequentemente na região dos tornozelos. A terminologia úlcera varicosa é questionável, já que 40% dos pacientes com úlceras venosas não apresentam varizes (Fradique et al., 2011).

Úlcera isquêmica resulta da oclusão gradativa do sistema arterial relacionada a fatores de risco como *diabetes mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia, tabagismo, entre outros. Devido ao prejuízo da microcirculação, é comum a evolução para gangrena, que é definida por contínua necrose resultando em dano irreversível com perda de parte da extremidade do membro acometido (Apelqvist et al., 2011) (Martson et al., 2006).

A cicatrização da úlcera isquêmica é fortemente relacionada às comorbidades, extensão do envolvimento do tecido da pele, músculo ou osso e gravidade da insuficiência vascular periférica (Apelqvist et al., 2011).

A alta prevalência da doença venosa está associada ao aumento substancial do custo financeiro. O custo com tratamento é alto e a taxa de recorrência frequente, além da diminuição da qualidade de vida, maiores faltas ao trabalho e necessidade de cuidados de saúde mais frequentes (Chukwuemeka et al., 2007). Ocorre em indivíduos com história familiar, obesidade, multiparidade e ocupação envolvendo posição ortostática prolongada. O sexo feminino e os idosos são mais acometidos por úlceras venosas. Além desses fatores de risco primários, traumas prévios em membros inferiores, trombose venosa profunda e flebite também apresentam significativa importância (Collins e Seraj, 2010).

Quanto à localização, são mais comuns, em região maleolar dos membros inferiores, e raramente acometem fáscia, músculo e osso (Chukwuemeka et al., 2007).

Quanto à hereditariedade, Fiebig et al. analisaram 4033 famílias, relacionando avaliação genética e doença venosa, tendo constatado que há alto componente genético na etiologia da doença venosa crônica (Fiebig et al., 2010).

O fator de crescimento  $\beta$  tem sido estudado no processo de cicatrização, sendo que a expressão de seus receptores, tipo I e II, guarda relação com úlceras agudas. O fator de crescimento  $\beta$  também faz a regulação em sintetizar matriz protéica extracelular e diminuir sua degradação, suprimindo a expressão da protease. Pacientes com úlceras crônicas podem ter geneticamente ausência de receptores complexos e viáveis, contribuindo para a cronicidade das úlceras (Frank et al., 1996).

### 1.1.1 Fisiopatologia

A fisiopatologia da úlcera venosa não é completamente compreendida. Os mecanismos envolvidos são a hipertensão e incompetência valvular venosa. Algumas etapas são assim definidas:

- a) ativação das comunicações arteriovenosas e formação de exsudato capilar, com depósito de fibrina e estase linfática;
- b) formação de microtrombos; a agregação plaquetária e leucocitária agravam as condições da circulação local, com hipóxia tecidual;
- c) a hemólise local leva à pigmentação cutânea, devido aos depósitos de hemossiderina;
- d) verifica-se a ativação de IL1, IL6 e TNF com liberação de radicais livres de oxigênio e atrofia cutânea (Tregove et al., 2000);
- e) a lipodermoesclerose, processo crônico de fibrose da derme e tecido subcutâneo, complica-se facilmente com ulceração, tendo habitualmente, como fator predisponente, pequenos traumatismos (Fradique et al, 2011).

A imobilidade, a alteração da bomba muscular dos membros inferiores, a disfunção valvar venosa após traumas e a ausência congênita podem contribuir para a incompetência valvular venosa. Em função desse processo, há o surgimento de estase venosa, o que acarreta prejuízo da circulação venosa, dano capilar e ativação do processo inflamatório, como ativação leucocitária e agregação plaquetária, dificultando a cicatrização da úlcera (Collins e Seraj, 2010).

A etiologia da úlcera venosa é heterogênea, mas o fator predisponente mais importante é o prejuízo da microcirculação, acometendo os vasos linfáticos e causando linfedema (Wollina et al., 2006).

A dor é outra consequência que acompanha o quadro da insuficiência venosa, muito possivelmente por excesso de exsudato presente na úlcera. Em muitos casos, o dano funcional pode levar a quadros depressivos, prejudicando ainda mais o tratamento (Beldon, 2009).

A úlcera isquêmica resulta da oclusão gradativa do sistema arterial e baixa perfusão, o fluxo sanguíneo não consegue suprir a demanda do tecido, levando à hipóxia tissular, o que cronicamente pode resultar em ulcerações e até mesmo gangrena. É muito comum a infecção com microorganismos que se beneficiam com ambiente pouco oxigenado, agravando ainda mais o quadro. O paciente sente dor intensa para deambular e até mesmo em repouso. A pele das extremidades dos membros inferiores apresenta-se fria e cianótica. As úlceras acometem mais as extremidades dos dedos dos membros inferiores; como é frequente o envolvimento dos nervos, há quadro de dor intensa também por neuroisquemia (Apelqvist et al., 2011).

#### 1.1.2 Quadro clínico

A estase venosa, comumente, causa nos membros inferiores dor, edema, veias varicosas, eczema, com hiperpigmentação por depósito de hemossiderina, lipodermatoesclerose e atrofia da pele, o que pode alterar o formato anatômico da perna (De Araujo et al., 2003). As úlceras venosas apresentam bordas irregulares, fundo granuloso ou fibrinoso. Em inflamações agudas, cursam com piora da intensidade da dor e eritema (Santilli e Santilli, 1999).

A recorrência da úlcera em mesmo local anatômico é fator altamente sugestivo de úlcera de etiologia venosa. Quanto à cronicidade, são consideradas agudas quando menores de três meses, tendo 70 a 80% de chance de cura. O prognóstico é ruim quando as úlceras são acima de 6 cm de diâmetro e acima de três meses de duração. Após seis meses de ulceração, há chance de cicatrização em 22% dos casos (Nelson et al., 2000).

#### 1.1.3 Classificação

A classificação por meio do exame físico pode ser utilizada pelo consenso CEAP – gravidade clínica (C); etiologia ou causa (E), anatomia (A) e fisiopatologia

(P). Quanto às características clínicas, a doença venosa pode ser:

- C1: teleangiectasias e reticulares;
- C2: veias varicosas simples;
- C3: edema;
- C4: alterações da pele, sem ulcerações;
- C5: úlcera cicatrizada; e
- C6: úlceras ativas (Eklof et al., 2004).

A etiologia pode ser primária, congênita ou secundária. Quanto à anatomia, o prejuízo pode ocorrer nas veias superficiais, sistema profundo, perforantes ou combinação destas. A fisiopatologia pode ser caracterizada por obstrução, refluxo ou ambas (Chukwuemeka et al., 2007).

O paciente com úlcera arterial ou isquêmica sente dor intensa para deambular e até mesmo em repouso. A pele das extremidades dos membros inferiores apresenta-se fria e cianótica. As úlceras acometem mais as extremidades dos dedos dos membros inferiores. É muito comum a infecção com microorganismos que se beneficiam do ambiente pouco oxigenado, agravando ainda mais o quadro (Santilli e Santilli, 1999).

#### 1.1.4 Diagnóstico

O diagnóstico é geralmente clínico. Os exames de imagem, entretanto, podem auxiliar quando há dúvidas na etiologia. São eles: ecodoppler, pletismografia, venografia, índice tornozelo-braquial (Collins e Seraj, 2010). O *duplex scanning* é o exame de escolha (Gillespie et al., 2010).

A úlcera isquêmica resulta da oclusão gradativa do sistema arterial relacionada a fatores de risco como *diabetes mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia, tabagismo, entre outros. Com baixa perfusão, o fluxo sanguíneo não consegue suprir a demanda do tecido, levando a uma hipóxia tissular, o que cronicamente pode levar a ulcerações a até mesmo gangrena. É muito comum a infecção de microorganismos que se beneficiam do ambiente pouco oxigenado, agravando ainda mais o quadro. O paciente sente dor intensa para deambular e até mesmo em repouso. A pele das extremidades dos membros inferiores apresenta-se fria e cianótica. As úlceras acometem mais as extremidades dos dedos dos membros inferiores (Apelqvist et al., 2011).

## 1.1.5 Tratamento

### 1.1.5.1 Úlcera venosa

As úlceras vasculares, venosas ou isquêmicas têm seu desenvolvimento e cicatrização muito similares. O processo cicatricial em ambas beneficia-se com a perfusão capilar e nutrição tissular. (Gschwandtner, 2001)

As opções de tratamento para úlcera venosa incluem tratamento conservador, mecânico, medicamentoso e procedimentos cirúrgicos.

Embora os objetivos do tratamento sejam a redução do edema, cicatrização da úlcera e prevenção contra a recorrência, mostra variabilidade nos resultados terapêuticos obtidos com os métodos aplicados. (Collins e Seraj, 2010)

#### 1.1.5.1.1 Tratamento conservador

O uso de meias elásticas apresenta-se como um método compressivo padrão, que busca a melhora da insuficiência venosa, ficando bastante evidenciado o aumento da cicatrização das úlceras, quando comparadas a pacientes que não as utilizavam (Barwell et al., 2004).

A aderência a esse método é limitada, isso ocorre em virtude da dor, dificuldade na aplicação, limitação física por obesidade e dermatites. A taxa de adesão varia de 33 a 39%, dependendo dos estudos. (Raju e Neglen, 2009)

Finlayson et al. estudaram os fatores psicossociais na aderência ao tratamento clínico com terapia compressiva em 147 pacientes com úlcera venosa e observaram que a falta de conhecimento da fisiopatologia da úlcera refletia em falsos conceitos, como o fato de ser uma doença dermatológica, fazendo o uso de cremes tópicos muito mais assiduamente do que repouso ou uso de meias compressivas (Finlayson et al., 2010).

Um método compressivo inelástico é a bota de Unna. A bota de Unna é uma bandagem impregnada com óxido de zinco, aplicada em direção ascendente, úmida, que endurece e adere no local aplicado. Por ser inelástica, não assume a configuração anatômica do membro inferior, tornando-se desconfortável com o tempo de uso. Por acúmulo de exsudato da úlcera, o odor é fétido, requerendo

constantes reaplicações (O'meara et al., 2008). A elevação dos membros inferiores por 30 minutos, três vezes ao dia, pode reduzir o edema e melhorar a microcirculação, porém, a sua adesão é baixa. (Collins e Seraj, 2010)

A prática de atividades físicas é bem indicada. Poucas intervenções, no sentido de melhorar a compreensão da fisiopatologia da úlcera e incorporar a atividade física na prescrição, são recomendadas, com o intuito de otimizar a aderência ao tratamento (Finlayson et al., 2011).

#### 1.1.1.5.1.2 Tratamento mecânico

O tratamento mecânico é caracterizado por curativos a base de hidrocolóides, hidrogéis, espumas, pastas ou cremes. Os curativos são utilizados sob a bandagem, com o objetivo de hidratar a ferida e removerem o tecido pouco vascularizado. Vários estudos discutem sua efetividade. Uma metanálise, com mais de 1000 pacientes, não mostrou significância no uso dos diversos tipos de curativos. Embora sejam onerosos, apresentam fácil aplicação (Palfreyman et al., 2007).

#### 1.1.1.5.1.3 Tratamento medicamentoso

A pentoxifilina é um antiagregante plaquetário que diminui a viscosidade sanguínea, aumentando, em função disso, a microcirculação. Embora apresente efeitos gastrointestinais, tem sido relacionada com melhora das úlceras venosas, como terapia adjuvante ao uso de meias compressivas. O custo-benefício da pentoxifilina ainda não foi estabelecido. O ácido acetil salicílico também pode ser usado, assim como a pentoxifilina, como um antiagregante plaquetário (Collins e Seraj, 2010).

A colonização e sobreposição com contaminação das úlceras venosas justificam o uso de antibióticos. Trabalhos recentes sugerem que o uso de antibióticos tópicos e antissépticos não aceleram a cicatrização, justificando o uso oral de antibióticos em casos de celulite ou osteomielite (O'meara et al., 2008). Em contrapartida, Beele et al. mostraram que, em úlceras crônicas e com crítica colonização, o uso de curativos de alginato de prata e carboximetilcelulose pode contribuir para a prevenção e diminuição de úlceras muito contaminadas (Beele et al., 2010).

#### 1.1.1.5.1.4 Procedimentos cirúrgicos

O desbridamento químico, enzimático ou biológico, e cirúrgico, remove o tecido necrótico e a sobrecarga da colonização bacteriana, facilitando o tecido de granulação e cicatrização. A necrose de úlceras venosas, contudo, não é comum, e sim das arteriais, por apresentarem maior grau de isquemia e necrose (Falabella et al., 1998).

O uso de enxertos é indicado para úlceras refratárias e de grande extensão. Entretanto, seus resultados geralmente não são efetivos, em virtude da permanência do edema e prejuízo da microcirculação, comuns em pacientes com insuficiência venosa (Jones e Nelson, 2007).

Outras modalidades cirúrgicas incluem a ablação da veia safena, interrupção das perfurantes, tratamento da obstrução da veia ilíaca com *stent* e remoção das veias superficiais incompetentes por meio de laser, escleroterapia ou flebectomia (Collins e Seraj, 2010).

#### 1.1.5.2 Úlcera isquêmica

Os pacientes que apresentam úlceras crônicas por insuficiência arterial periférica têm alto risco de amputação das extremidades dos membros inferiores. O tratamento normalmente envolve revascularização tradicional com *bypass* cirúrgico ou mais recentemente uso de métodos endovasculares, quando possível. A amputação primária é opção terapêutica quando tais tratamentos não estão disponíveis (Martson et al., 2010).

O tratamento com curativos e agentes tópicos não demonstrou evidência suficiente, ou seja, os estudos realizados não podem ser extrapolados para população geral (Nelson, 2007).

#### 1.1.6. Carboxiterapia

O gás carbônico teve seu início, como terapêutica, na Idade Média, por banhos de água carbonada em piscinas naturais. Em 1777, Pierre Lalouette expôs portadores de úlceras crônicas ao primeiro método de tratamento sistemático do gás

carbônico. O tratamento era caracterizado pelo uso de uma cadeira de fumigação, que canalizava vapores da combustão de sais mercuriais (Abramo, 2010).

A carboxiterapia surgiu em meados dos anos 30, na França, tendo obtido um maior reconhecimento a partir dos anos 80. A terapia é caracterizada pela administração do gás carbônico (CO<sub>2</sub>), ou anidro carbônico, através de injeções subcutâneas, como um dos elementos do arsenal terapêutico de algumas doenças: arteriopatia periférica, síndrome acrocianótica, doenças de alteração microvasculares como insuficiência venosa, úlceras de membros inferiores, acúmulo de tecido adiposo, o que vêm chamando atenção da Medicina Estética (Wang et al., 2006) (Parsi et al., 2006). Além de terapêutica, pode ser usado em cirurgias videolaparoscópicas, para realizações de histeroscopias e contrastes em arteriografias (Brandi et al., 2001).

A ação farmacológica do CO<sub>2</sub> consiste na vasodilatação local com aumento do fluxo sanguíneo (microcirculação) e o aumento da pressão parcial de oxigênio (Ito et al., 1989). A aplicação transcutânea do gás carbônico promove dilatação das arteríolas pré-capilares, restauração da abertura dos capilares ocluídos, redução da viscosidade sanguínea, estimulação dos receptores de calor da pele e inibição dos receptores de frio. Macroscopicamente, ocorre a formação de enfisema subcutâneo, com duração aproximada de 3 a 5 minutos, além de eritema local por vasodilatação, aumento do fluxo sanguíneo e da pressão parcial de oxigênio resultante do efeito Bohr (maior afinidade da hemoglobina pelo CO<sub>2</sub> que pelo O<sub>2</sub>, que resulta numa troca do CO<sub>2</sub> injetado no local por O<sub>2</sub> carregado pelas hemácias, irrigando melhor o tecido) (Hartmann et al., 1997).

O método é seguro, não trazendo risco ao paciente, visto que o metabólito injetado faz parte do organismo humano. Em situações normais, o organismo humano produz cerca de 200 ml de gás carbônico por minuto (Brockow, 2000). Como o aparelho de aplicação de carboxiterapia injeta entre 20 a 80 ml/min de CO<sub>2</sub>, quantidade que se enquadra totalmente dentro desses parâmetros fisiológicos, não há possibilidade de repercussão metabólica sistêmica (Akea et al, 2002). Na literatura, não existem relatos de efeitos colaterais sistêmicos, apenas efeitos locais, tais como: eritema variável (efeito da vasodilatação microcirculatória), equimoses (decorrente das punções com agulha 30G ½), dor (de intensidade variável durante a aplicação) e sensação de crepitação (enfisema subcutâneo transitório) (Brandi et al, 1999).

Brandi et al. estudaram 70 pacientes com úlceras crônicas de etiologia traumática, venosa e arterial, divididos em dois grupos: um grupo realizando tratamento com aplicação de carboxiterapia subcutânea e curativos habituais, e o outro se valendo apenas da aplicação de curativos. O grupo tratado com carboxiterapia apresentou cicatrização em 71% das úlceras, resultado superior aos 51% obtidos no segundo grupo, havendo aumento parcial da pressão de oxigênio e diminuição da dor (Brandi et al, 2010).

Há necessidades de pesquisas que estudem um tipo de úlcera apenas, utilizando como método terapêutico a carboxiterapia, isoladamente.

## **2-OBJETIVOS**

## **OBJETIVOS**

Gerais:

- avaliar a cicatrização de úlceras vasculares sob ação da carboxiterapia.

Específicos:

- medir a variação da área da úlcera após carboxiterapia;
- comparar variáveis sociodemográficas entre o grupo com sucesso e o grupo com fracasso, no procedimento;
- comparar variáveis de saúde entre o grupo com sucesso e o grupo com fracasso, no procedimento;
- avaliar a presença e intensidade da dor, na fase pré-tratamento e pós-tratamento.

### **3- MÉTODO**

## MÉTODO

### 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O trabalho foi realizado no Centro de Medicina do Idoso (CMI) do Hospital Universitário de Brasília (HUB) em colaboração com os Ambulatórios de Cirurgia Vasculiar do HUB e Ambulatório de Feridas da Cirurgia Plástica do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN).

O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (UnB), com o registro de número: CEP-FM 087/2009, obedecendo os critérios d declaração de Helsinki.

Todos os pacientes do estudo foram convidados a assinar o termo de consentimento após esclarecimento (Apêndice A).

A redação do trabalho foi realizada de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas. (ABNT)

#### 3.1.1 Equipamento

O equipamento padrão para aplicação da carboxiterapia é o aparelho Carbtek, de fabricação nacional. (Registro na ANVISA: 10357690001) (figura 1 A e 1B) Este aparelho permite injetar entre 20 e 80 ml de CO<sub>2</sub> por minuto. O fabricante é a empresa Estek (Razão Social: DAF Indústria e Comércio de Equipamentos Tecnológicos), localizada na Avenida Ibiuna, nº 86, São Paulo (home page: [www.estek.com.br](http://www.estek.com.br)).

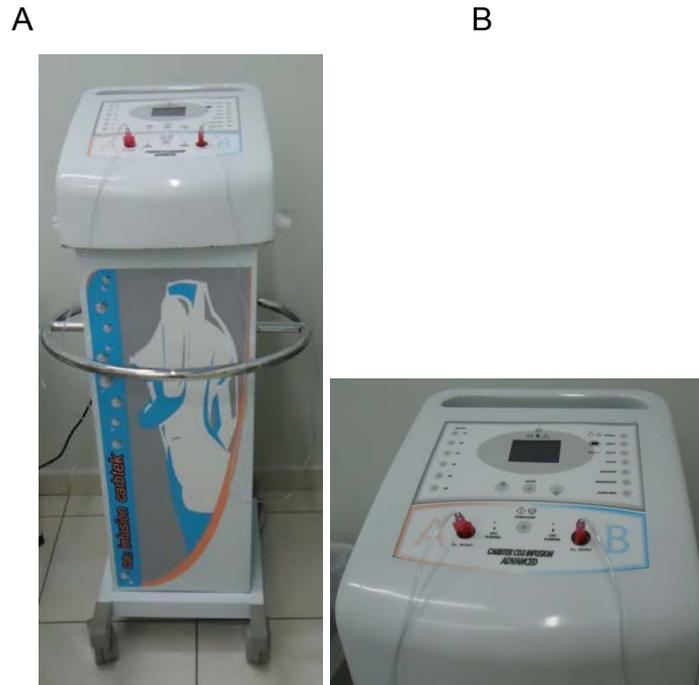


Figura 1 A e 1 B: Equipamento de carboxiterapia  
(A- aparelho completo e B- parte portátil)

### 3.1.2 Descrição da técnica

Os indivíduos que obedeceram aos critérios de inclusão, a seguir, preencheram o protocolo de avaliação e foram submetidos à carboxiterapia. (APÊNDICE B) Foram realizadas aplicações semanais de injeções subcutâneas de CO<sub>2</sub>, nas bordas da(s) úlcera(s), precedidas por aplicação de lidocaína tópica a 5%, com distância entre os pontos de aplicação de 2 cm, fluxo padrão de 40ml/min. (figura 2)



Figura 2: Aplicação de carboxiterapia na borda de úlcera vascular

## 3.2 CASUÍSTICA

### 3.2.1 Pacientes

Foi estudada uma série de casos com 32 pacientes, idade mínima de 50 anos, com úlceras venosas e isquêmicas. Todos os pacientes foram oriundos dos ambulatórios de Cirurgia Vascular do HUB e ambulatório da Cirurgia Plástica do HRAN e encaminhados para o Centro de Medicina do Idoso (CMI) para o procedimento. A seleção para o estudo foi realizada por um cirurgião vascular, cumprindo os critérios de inclusão e concordância com a pesquisa.

### 3.2.2 Evolução do estudo

O período do estudo foi de janeiro de 2010 a janeiro de 2011. Foram realizadas em cada úlcera, sessões semanais variando de três a trinta e seis sessões totais.

### 3.2.3 Critérios de inclusão

Foram definidos os seguintes critérios para a inclusão dos pacientes no estudo:

- a) idade mínima de 50 anos, ambos os sexos;
- b) existência de úlcera de etiologia vascular em membro inferior; apresentação de um ou mais sintomas de insuficiência venosa (edema; hiperpigmentação; eczema; lipodermatoesclerose; varizes)
- c) pacientes com problemas neuropsiquiátricos somente foram incluídos caso tenham tido seu termo de consentimento assinado por um representante legal.

### 3.2.4 Critérios de exclusão

Foram definidos, como critérios de exclusão, pacientes com coagulopatia, dependentes de álcool e indivíduos que não aderiram às orientações.

### 3.2.5 Variáveis

As variáveis foram assim especificadas:

- a) redução da área (sucesso do tratamento) ou não redução da área (fracasso);
- b) redução dos diâmetros após o término do procedimento;
- c) presença ou ausência de dor;
- d) intensidade da dor em escala:
  - sem dor;
  - leve;
  - moderada;
  - intensa
 (adaptação de Melzack, 1975);
- e) análise do método segundo as variáveis sociodemográficas (faixa etária; sexo; escolaridade; profissão; estado civil; local do domicílio e tipo de moradia);
- f) análise do método segundo as variáveis características de saúde (índice de massa corpórea (IMC) e sua classificação, segundo Organização Mundial de Saúde, em baixo peso ( $<18,5 \text{ kg/cm}^2$ ), normal ( $18,6\text{-}24,9 \text{ kg/cm}^2$ ), sobrepeso ( $25 \text{ a } 29,9 \text{ kg/cm}^2$ ), e obesos ( $> \text{ ou igual a } 30 \text{ kg/cm}^2$ ); mobilidade; higiene; aporte nutricional; repouso; etilismo; tabagismo; história familiar de úlceras vasculares; presença de doenças crônicas como: hipertensão arterial sistêmica (HAS); *diabetes mellitus* (DM); insuficiência venosa, arterial e mista; insuficiência cardíaca congestiva (ICC); uso de algum medicamento).

### 3.2.6 Avaliação

Todos os pacientes foram avaliados por um cirurgião vascular, cuja prescrição não foi alterada. Os seguintes cuidados complementares foram orientados:

- acompanhamento nutricional;
- elevação de membros;
- tratamento de infecções secundárias nas lesões.

O preenchimento da ficha de avaliação era realizado no início do tratamento, pelo pesquisador, utilizando escala de dor no primeiro dia da avaliação e no último dia do procedimento. (Apêndice B) As úlceras foram fotografadas antes do início e no final do tratamento, para avaliação de um segundo examinador. As fotografias

eram realizadas em distância de 30 cm com registro de uma régua para escalonamento e cálculo da área.

A aferição da área das úlceras, tanto como seus maiores e menores diâmetros, foi analisada por um examinador independente por meio de um *software* chamado AutoCAD.

### 3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise dos dados, as variáveis foram divididas em 02 grupos: característica sociodemográficas (faixa etária, sexo, escolaridade, profissão, estado civil, domicílio, tipo de moradia) e características de saúde (IMC, mobilidade, higiene, aporte nutricional, repouso, estado nutricional, etilismo, tabagismo, HAS, DM, insuficiência venosa e arterial, ICC, histórico familiar de úlcera, e tipo de medicação). Todas essas características foram descritas em termos de frequência e porcentagem dos indivíduos estudados.

Em seguida, foram verificados os fatores envolvidos no tratamento da úlcera, tais como estudos do efeito sobre as variáveis mensuradas antes e depois das aplicações da carboxiterapia, entre elas: área da úlcera, diâmetros maior e menor, presença ou ausência de dor e tipo de tecido na região da úlcera. Estas características foram comparadas pela associação entre o grupo e o efeito – estatística qui-quadrado – ou por diferença de médias – teste t pareado. Para avaliação da independência da área da úlcera e número de sessões, as quais os pacientes foram submetidos, os dados foram agrupados e analisados por análise de variância (ANOVA). O nível de significância adotado foi 5% e o programa estatístico utilizado foi o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 17.0.

## **4- RESULTADOS**

## RESULTADOS

Dentre os 34 pacientes inicialmente encaminhados para o estudo, 2 foram excluídos, em virtude da falta de seguimento às orientações do trabalho. Como 7 deles apresentavam mais de uma úlcera, o trabalho foi realizado com um total de 32 pacientes e 39 úlceras vasculares.

Quanto às características sociodemográficas, na amostra estudada, foi possível observar que houve uma distribuição equilibrada de pacientes dentro de cada faixa etária discriminada. Não houve diferenças significativas em relação ao sexo, sendo 17 pacientes pertencentes ao sexo masculino e 15 ao feminino.

Segundo a faixa etária, os pacientes foram distribuídos em quatro grupos: 50 a 59 anos (08 pacientes), 60 a 69 anos (09 pacientes), 70 a 79 anos (07 pacientes) e acima 80 anos (08 pacientes). (tabela 1)

Tabela 1: Distribuição dos pacientes segundo faixa etária

<b>FAIXA ETÁRIA</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>	<b>%</b>
50 --- 60 anos	8	25,0
60 --- 70 anos	9	28,2
70 --- 80 anos	7	21,8
Acima de 80	8	25,0
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>

Baixa escolaridade foi predominante ocorrendo em 83,4% dos pacientes. Nenhum paciente possuía nível superior. (tabela 2)

Tabela 2: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo escolaridade

<b>Escolaridade</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>	<b>%</b>
Analfabeto	5	15,6
Ensino fundamental	22	68,8
Ensino médio	5	15,6
Ensino superior	0	0,0
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>

No tocante à profissão, foi observada grande diversidade, sendo a maioria dos indivíduos composta por aposentados ou trabalhadores do domicílio, respectivamente, 37,5% e 22%. (tabela 3)

Tabela 3: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo profissão

<b>Profissão</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>	<b>%</b>
Aposentado	12	37,5
Comerciante	4	12,5
Do lar	7	22,0
Doméstica	3	9,4
Lavrador	1	3,1
Mestre de obras	1	3,1
Motorista	1	3,1
Pecuarista	1	3,1
Pedreiro	1	3,1
Pintor	1	3,1
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>

Em relação ao estado civil, houve predominância de casados, com 43,7 % da amostra.

O local de origem dos indivíduos teve grande variabilidade, englobando áreas desde o Plano Piloto (Asa Norte), Lago Sul e Park Way, até cidades satélites, tais como Gama, São Sebastião e Ceilândia. (tabela 4)

Tabela 4: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo local de origem

<b>Local de Origem</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Asa Norte	2	6,3
Ceilândia	3	9,4
Gama	6	18,6
Lago Norte	1	3,1
Lago Sul	2	6,3
Luziânia	3	9,4
Park Way	2	6,3
Santa Maria	1	3,1
São Sebastião	1	3,1
Sobradinho	2	6,3
Taguatinga	3	9,4
Valparaíso	1	3,1
Vila Planalto	1	3,1
Não informado	4	12,5
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>

Quanto ao tipo de moradia, 71,9% dos pacientes moravam em casa, sendo 12,5% provenientes em instituição de longa permanência para idosos.

Com relação às características de saúde, a amostra atingiu pacientes com todas as estratificações do índice de massa corpórea (IMC): baixo peso (<18,5 kg/cm<sup>2</sup>), normal (18,6-24,9 kg/cm<sup>2</sup>) sobrepeso (25 a 29,9 kg/cm<sup>2</sup>), e obesos (> ou igual a 30 kg/cm<sup>2</sup>), sendo que 43,75% apresentava peso normal. (tabela 5)

Tabela 5: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo índice de massa corpórea (IMC)

<b>IMC</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Baixo peso	2	6,3
Peso normal	14	43,7
Sobrepeso	5	15,6
Obesidade	11	34,4
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>

Do total de 32 pacientes, 84,4% deambulavam, e nenhum deles apresentavam higiene precária ou inadequada. (tabela 6)

Tabela 6: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo mobilidade

<b>Mobilidade</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>	<b>%</b>
Deambula sem auxílio	27	84,4
Deambula com auxílio	3	9,4
Não deambula	2	6,2
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>

A maioria dos pacientes seguia uma dieta com um mínimo de 02 frutas e protéica ao dia, com 100% da amostra de pacientes com adequado estado de nutrição, segundo IMC.

A elevação dos membros inferiores foi seguido por 71,9% dos indivíduos. (tabela 7)

Tabela 7: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo elevação e repouso de membros inferiores

<b>Elevação e repouso de membro inferiores</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Sim	23	71,9
Não	9	28,1
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Em relação a hábitos e vícios, 12,5% dos indivíduos eram tabagistas e etilistas. (tabela 8 e 9)

Tabela 8: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo etilismo

<b>Etilismo</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Sim	4	12,5
Não	27	84,4
Não informado	1	3,1
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>

Tabela 9: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo tabagismo

<b>Tabagismo</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Sim	4	12,5
Não	28	87,5
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>

Os indivíduos com hipertensão arterial sistêmica ocorreu em 68,8% da amostra, sendo que 87,5 % dos pacientes apresentavam insuficiência venosa. O uso do anti-hipertensivo liderou a lista de medicamentos mais usados, com 19 pacientes, 59,4% da amostra. (tabela 10)

Quanto à história familiar, 50% dos pacientes apresentavam história familiar.

Tabela 10 :Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo a comorbidades

<b>Comorbidades</b>		<b>Frequência</b>	<b>%</b>
HAS	Sim	22	68,8
	Não	10	31,2
	Total	32	100
DM	Sim	4	12,5
	Não	28	87,5
	Total	32	100
Insuficiência Venosa	Sim	28	87,5
	Não	3	9,4
	Não informado	1	3,1
	Total	32	100
Insuficiência Arterial	Sim	11	34,4
	Não	20	62,5
	Não informado	1	3,1
	Total	32	100
ICC	Sim	2	6,3
	Não	30	93,7
	Total	32	100
Histórico familiar de úlcera Arterial	Sim	6	18,8
	Não	16	50,0
	Não informado	10	31,2
	Total	32	100

As úlceras foram distribuídas de acordo com sua dimensão em cm<sup>2</sup>: 1 a 10 cm<sup>2</sup>; igual a 10 até 20 cm<sup>2</sup>; incluindo de 20 a 30 cm<sup>2</sup>, maiores ou igual a 30 cm<sup>2</sup>. Antes da carboxiterapia, a maioria dos pacientes (43,6%) apresentava úlceras de menor dimensão, de até 10 cm<sup>2</sup>. Após o procedimento, ficou evidenciado um aumento no número de pacientes com úlceras menores, compreendendo 59% da amostra, podendo-se inferir que houve uma diminuição no tamanho das úlceras,

devido ao tratamento. Em média, houve significância estatística com p menor de 0,02. (tabela 11)

Tabela 2: Dimensão da área da úlcera antes e depois da carboxiterapia

Área da Úlcera (cm <sup>2</sup> )	Antes		Depois		p
	N	%	N	%	
1 --- 10	17	43,6	23	59,0	<b>0,45</b>
10 --- 20	5	12,8	4	10,3	
20 --- 30	7	18,0	3	7,7	
30 ou mais	10	25,6	9	23,0	
N	39	100	39	100	
média ± EP	27,61±6,06		19,14±4,86		<b>0,02</b>
Mediana	15		5		
Máximo	193		110		
Mínimo	1		0		

Considerando a média de sessões e área da úlcera, observa-se que em média não houve significância estatística. (tabela 12)

Tabela 3: Dimensão da área da úlcera antes e depois da carboxiterapia, considerando média de sessões

Área da Úlcera (cm <sup>2</sup> )	N	Média das sessões	Erro Padrão	p
1 --- 10	17	10,3	1,851	<b>0,709</b>
10 --- 20	5	14,2	5,616	
20 --- 30	7	9,1	1,883	
30 ou mais	10	12,6	3,273	

Os diâmetros maiores e menores das úlceras também diminuíram, em média, sendo, em ambos os casos, estatisticamente significantes. (tabela 13 e 14) (figuras 3 A ,3 B, 4 A e 4 B)

Tabela 4: Maior diâmetro da área da úlcera antes e depois da carboxiterapia

Diâmetro maior (cm)	Antes		Depois		p
	N	%	N	%	
0 --- 5	15	38,5	24	61,5	<b>0,11</b>
5 --- 10	11	28,2	8	20,5	
10 --- 15	10	25,6	7	18,0	
15 --- 20	3	7,7	0	0,00	
Total	39	100	39	100	
média ± EP	7,36±0,82		4,56±0,81		<b>0,00</b>
Mediana	6		3		
Máximo	20		15		
Mínimo	0		0		

Tabela 5: Menor diâmetro da área da úlcera antes e depois da carboxiterapia

Diâmetro menor (cm)	Antes		Depois		p
	N	%	N	%	
0 --- 5	26	66,7	31	79,5	<b>0,33</b>
5 --- 10	11	28,2	6	15,4	
10 --- 15	2	5,1	1	2,6	
15 --- 20	0	0,00	0	0,0	
Total	39	100	38	97,5	
média ± EP	4,09±0,50		2,62±0,50		<b>0,00*</b>
Máximo	12,77		12,50		
Mínimo	0,08		0		
sem avaliação	0	0	1	2,56	

A queixa de dor intensa esteve presente em 48,7 % dos casos, antes do início do tratamento. Com a realização do procedimento, houve queda dessa variável para 15,4 %, demonstrando significância estatística. (tabela 15)

Tabela 6: Intensidade da dor em pacientes com úlcera antes e depois da carboxiterapia

Dor	Antes		Depois		P
	N	%	N	%	
Leve	2	5,1	20	51,3	
Moderada	18	46,2	13	33,3	<b>0,00*</b>
Intensa	19	48,7	6	15,4	

A cicatrização completa das feridas ocorreu em 38,5% dos casos, bem como houve a redução de tecido fibroso de 69,2% para 20,5 %, evidenciando significância estatística. Estes dados estão disponíveis na tabela 16.

Tabela 7: Tipo de tecido de cicatrização em pacientes com úlcera antes e depois da carboxiterapia

Tipo de tecido	Antes		Depois		p
	N	%	N	%	
Cicatrizado	0	0,00	15	38,5	
Granulação	10	25,6	16	41,0	
Fibrina	27	69,2	8	20,5	<b>0,00*</b>
Necrótico	1	2,6	0	0	
Sem resposta	1	2,6	0	0	

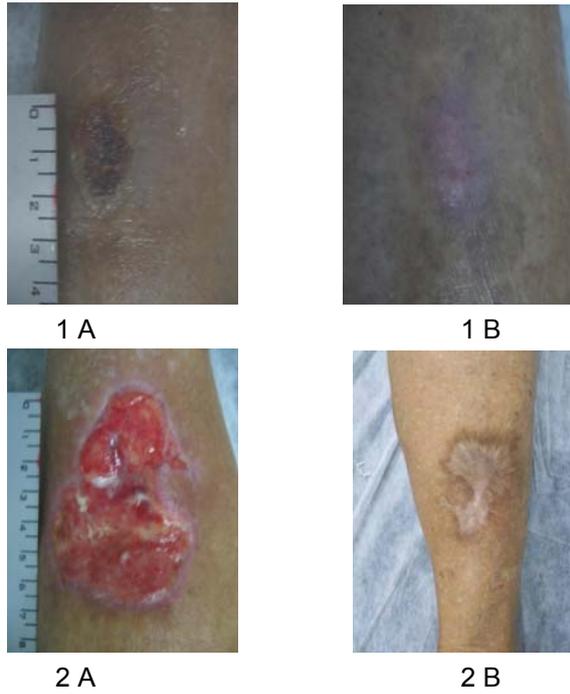


Figura 3: Pacientes com cicatrização completa após carboxiterapia  
(A) úlceras antes da carboxiterapia e (B) após carboxiterapia  
1: paciente com 4 meses de úlcera e 17 sessões  
2: paciente com 8 meses de úlcera e 7 sessões



Figura 4 : Pacientes sem cicatrização após carboxiterapia  
(A) antes da carboxiterapia e (B) após carboxiterapia  
1 paciente com 6 anos de úlcera e 17 sessões  
2 paciente com 3 anos de úlcera e 13 sessões

Quando considerados tipo de tecido e número de sessões, não houve significância estatística. (tabela 17) Não houve diferença na cicatrização nas diferentes faixas etárias.

Tabela 8: Tipo de tecido de cicatrização em pacientes com úlcera após carboxiterapia e média de sessões

<b>Tipo de tecido</b>	<b>N</b>	<b>Média de sessões</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>p</b>
Cicatrizado	15	10,5	1,95	
Granulação	16	13,9	9,23	<b>0,170</b>
Fibrina	8	7,1	7,99	

Quando comparados o grupo de pacientes que apresentaram redução da área da úlcera e sucesso do tratamento, percebe-se que não há predileção para faixa etária, sexo ou escolaridade. O mesmo ocorre para estado civil e moradia, ou seja, sem significância estatística. (tabela 18)

Tabela 9: Comparação entre os pacientes com fracasso e sucesso do tratamento quanto a características sócio-demográficas

Características sócio-demográficas		Efeito do tratamento úlcera sobre redução			p
		Fracasso	Sucesso	Total	
<b>Estado civil</b>	Casado	0	16	16	0,156
	Solteiro	2	4	6	
	Separado ou outro	1	3	4	
	Viúva	2	11	13	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Tipo de moradia</b>	Apartamento	0	3	3	0,738
	Casa	4	22	26	
	Asilo/ILPI	1	5	6	
	Não informado	0	4	4	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Higiene</b>	Boa	4	31	35	0,442
	Regular	1	3	4	
	Ruim	0	0	0	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Escolaridade</b>	Analfabeto	0	6	6	0,787
	Ensino fundamental	4	23	27	
	Ensino médio	1	5	6	
	Ensino superior	0	0	0	
	<b>Total</b>	5	34	39	

Quanto às características de saúde, o método não mostrou diferenças entre indivíduos hipertensos, diabéticos ou com insuficiência venosa, porém, naqueles que utilizavam tratamento medicamentoso para suas comorbidades, mostrou  $p < 0,05$ . (tabela 19)

Tabela 19: Comparação entre os pacientes com fracasso e sucesso do tratamento quanto a características de saúde

Características de saúde		Efeito do tratamento úlcera sobre redução			
		Fracasso	Sucesso	Total	p
<b>HAS</b>	Sim	3	24	27	0,632
	Não	2	10	12	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>DM</b>	Sim	1	3	4	0,442
	Não	4	31	35	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Insuficiência Venosa</b>	Sim	0	1	1	0,822
	Não	4	29	33	
	Não informado	1	4	5	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Insuficiência Arterial</b>	Sim	1	12	13	0,632
	Não	4	20	24	
	Não informado	0	2	2	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>ICC</b>	Sim	0	2	2	0,578
	Não	5	32	37	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Histórico familiar de úlcera arterial</b>	Sim	0	7	7	0,056
	Não	1	18	19	
	Não informado	4	9	13	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Tempo úlcera (anos)</b>	Inferior a 1 ano	0	11	11	0,395
	1 --- 3 anos	2	9	11	
	3 --- 6 anos	2	8	10	
	6 --- 10 anos	0	4	4	
	Igual a 10 anos ou mais	1	2	3	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Tipo de medicação</b>	Analgésico	1	0	1	0,02*
	Antibioticoterapia quinzenal	1	0	1	
	Antihipertensivo	1	17	18	
	Antihipertensivo e analgésico	1	1	2	
	Antihipertensivo e cilostazol	0	1	1	
	Antihipertensivo e hipoglicemiante	0	1	1	
	Antihipertensivo e levotiroxina	0	2	2	
	Cálcio	0	3	3	
	Corticóide	0	1	1	
	Não informado	1	8	9	
<b>Total</b>	5	34	39		
<b>Número de sessões</b>	Até 10	3	18	21	0,582
	10 --- 19	2	10	12	
	19 ou mais	0	6	6	
	<b>Total</b>	5	34	39	

Considerando isoladamente a média do tempo de úlcera, quanto ao fracasso e sucesso da carboxiterapia, observa-se que a média em anos do fracasso é bem superior, em torno de três vezes maior que a média do sucesso. ( $p < 0,05$ ) (Tabela 20)

Tabela 20: Comparação entre os pacientes com fracasso e sucesso do tratamento quanto ao tempo médio, em anos, das úlceras vasculares

<b>Tempo de úlceras Média/Erro padrão</b>	<b>Fracasso</b>	<b>Sucesso</b>	<b>p</b>
	<b>N (5)</b>	<b>N (34)</b>	
	9,2 ± 6,21	2,91 ± 0,58	<b>0,00*</b>

## **5-DISCUSSÃO**

## DISCUSSÃO

A carboxiterapia é uma técnica de fácil aplicabilidade, poucos efeitos adversos e de ampla indicação terapêutica. As doenças que melhor respondem aos efeitos desta, envolvem na sua fisiopatologia, a hipoxigenação tissular. Muito utilizada na medicina estética, para melhora do aspecto da pele, em pós enxertos, também é considerada, para úlceras tróficas, vasculares traumáticas, por pressão. (Abramo, 2010)

Este estudo envolveu uma população semelhante para sexo e idade, com classificação diversa em tempo de úlcera e número de sessões de carboxiterapia. Refletindo sobre os resultados sociodemográficos, o sexo feminino e idosos são mais prevalentes em pacientes com úlceras vasculares. Estudos epidemiológicos indicam que o sexo feminino com úlceras venosas afeta 16 a 46 % mulheres, e 12 a 40% dos homens (Evans et al., 1999). Fiebig et al. analisaram, geneticamente, 2701 pacientes de um serviço especializado em doença venosa, e concluiu que o componente genético aditivo na doença venosa crônica é de 17%. O fenótipo na classificação grave no CEAP, com presença de úlceras, acometem mais homens que mulheres (Fiebig et al., 2010).

A idade mais avançada guarda relação direta com a piora do CEAP e ulceração. Quanto ao sexo feminino, as mulheres procuram mais precocemente o cuidado e aderem melhor ao tratamento, porém é observado que o tempo de surgimento nos sintomas ocorre em faixa etária mais jovem quando comparadas ao homem. As mulheres têm maior tempo de doença, e como, proporcionalmente, há mais mulheres que homens, isso pode explicar a diferença entre sexos (Gillespie et al., 2010). Um estudo brasileiro que avaliou 103 úlceras em 90 pacientes, mostrou que 68.9% eram mulheres, com média de idade de 56 anos (Abbade e Rollo, 2011). Fradique et al. estudaram 202 pacientes com 257 úlceras vasculares e observaram que 63,36% eram mulheres e 73,6% acima de 50 anos (Fradique et al., 2011).

O estudo com carboxiterapia envolveu homens e mulheres equitativamente, o que evita tendenciar resultados segundo sexo. Um dos critérios de inclusão deste estudo foi idade mínima de 50 anos, o que elenca o principal grupo de risco, considerando-se a faixa etária.

O tratamento de úlceras venosas é dificultado por vários fatores dependentes da equipe de saúde, do paciente e sistema de saúde. No que toca o paciente, há apresentação de baixo conhecimento na causa e fatores mantenedores da úlcera, o que reflete baixa adesão para atividade física e métodos compressivos. Associado ao impacto da doença, isolamento social e depressão, há grande chance de recorrência ou cronificação da úlcera (Finlayson et al., 2010). O nível de escolaridade acaba refletindo na adesão dos métodos compressivos e entendimento da doença. Neste estudo, como não houve pacientes com alto nível de escolaridade, a carboxiterapia foi realizada de forma homogênea, não apresentando variáveis confundidoras, ou seja, nenhum dos pacientes usavam método compressivo, nem curativos com medicamentos.

A equipe de saúde composta por médico especialista ou não, enfermagem e técnicos de enfermagem assumem a condução prática por meio de medicamentos e curativos. Muitos pacientes são conduzidos pela equipe de enfermagem não especializada ou mantém curativos rotineiros, mas sem supervisão médica. A orientação e acompanhamento direto pelo médico responsável em todas as fases do tratamento são fundamentais para a obtenção de bons resultados. (Weinstein, 2004) Isso pode ter influenciado os resultados, facilitando a adesão, já que os pacientes encontravam, semanalmente, a equipe médica para realização de carboxiterapia.

O fato de a maioria dos pacientes serem aposentados ou trabalhadores de domicílio poderia facilitar o repouso, e evitar posições ortostáticas prolongadas, o que pode contribuir com a manutenção da úlcera e pode explicar que 71,88% dos pacientes estudados praticavam repouso com elevação dos membros inferiores.

A distribuição geográfica dos pacientes foi ampla. Pacientes da cidade de Brasília e cidades satélites foram envolvidos no estudo.

Os pacientes institucionalizados ocuparam 12,5% da série. Embora os trabalhos em idosos institucionalizados e úlceras vasculares sejam escassos, a presença de úlceras de pressão em instituição de longa permanência é indicador para qualidade de atendimento. (Sprakes e Tyrer, 2010) A boa resposta da carboxiterapia nesses pacientes, pode ter relação com a colaboração dos cuidados da enfermagem em manter os cuidados prescritos, como dieta e cuidados com a limpeza da úlcera.

O índice de massa corpórea é reconhecidamente um fator de risco. O aporte nutricional inadequado pode cronificar as úlceras vasculares ou por pressão. Uma

dieta rica em proteínas, vitamina A, vitamina K e magnésio pode ser uma estratégia para promover a cicatrização da ferida (Wojcik et al., 2011). Robertson et al. identificaram, em estudo de caso controle, que pacientes com úlcera varicosa com alterações da pele e insuficiência venosa aumentam o risco de ulceração. Esse risco pode ser aumentado quando o indivíduo é fumante, obeso, ou apresenta redução da mobilização do tornozelo e musculatura da panturrilha (Tobon et al., 2008; Robertsons et al., 2009).

Os pacientes da série de casos submetidos à carboxiterapia não apresentaram critérios de desnutrição, o que provavelmente não contribuiu para os pacientes que não obtiveram o sucesso, já que a desnutrição é um fator de risco e pode interferir na cicatrização (Taylor et al., 2002). Neste caso, o fracasso não pode ser explicado pela desnutrição. Abade e Rollo mostraram, em seu estudo, que 74,1% dos pacientes apresentavam índice de massa corpórea dentro da normalidade, o que corrobora com o presente estudo. Além disso, fatores como idade maior de 65 anos, extensa lipodermatoesclerose e história prévia de úlcera foram fatores independentes para úlcera venosa (Abbade e Rollo, 2011).

Apenas 12,5% dos participantes da série eram tabagistas e etilistas, mas nenhum era dependente do álcool, sendo que a triagem realizada com questionário CAGE foi negativa para todos os pacientes. O risco de apresentar úlcera em pacientes com insuficiência venosa é aumentado quando o indivíduo é fumante (Robertson et al., 2009). Obviamente pacientes com dependência ao álcool tem mais chance de desenvolver hepatopatias e distúrbios da coagulação, o que interfeririam nossos resultados. Um trabalho retrospectivo estudou 172 usuários de drogas ilícitas e úlceras venosas e não foi encontrada significância estatística para aqueles com uso habitual do álcool e prejuízo da cicatrização, mas sabe-se, que o uso do álcool pode atrapalhar a adesão à terapêutica proposta (Pieper, 1996).

Como os pacientes com úlcera vascular apresentam, na maioria das vezes, faixa etária acima de 60 anos, é compreensível que apresentem maior número de comorbidades, como hipertensão arterial sistêmica e insuficiência venosa. O uso de anti-hipertensivo liderou a lista de medicamentos mais utilizados.

Com a carboxiterapia, evidenciou-se aumento no número de pacientes com úlceras menores de 10 cm<sup>2</sup>, o que demonstrou diminuição da área das úlceras, excluindo aquelas que cicatrizaram completamente. O tamanho da úlcera pode interferir no processo de cicatrização e ser fator de cronificação. As úlceras que não

responderam a carboxiterapia foram as maiores de 30 cm<sup>2</sup>, o que corrobora com a literatura. Chaby et al. estudaram 32 pacientes com úlceras refratárias, após análise multivariada observaram que história de úlcera por mais de 6 meses, superfície maior que 10 cm<sup>2</sup>, dor, anquilose de tornozelo, lipodermatoesclerose e síndrome pós trombótica são fatores de mau prognóstico (Chaby et al., 2006). Embora a literatura não mantenha os diâmetros como fatores de risco para mau prognóstico, a sua diminuição reflete uma redução da úlcera, que se mostraram menores após a aplicação da carboxiterapia.

O tempo médio de cicatrização varia de 6 a 12 meses com alta taxa de recorrência (Gillespie et al., 2010). A carboxiterapia nos 32 pacientes do estudo mostrou cicatrização completa em 15 úlceras com média de 5,5 meses. Brauman et al. estudaram 52 pacientes com diferentes úlceras (vasculares, diabéticas, por pressão) utilizando curativos para controle bacteriano, controle do odor, para promover leve debridamento com finalidade de cicatrização em segunda intenção em 7 semanas, utilizando equipe multidisciplinar, e observou que 80% deles responderam ao tratamento, porém os curativos utilizados variavam de R\$ 30,00 a R\$ 120,00 (Braumann et al., 2011; <http://estomaplast.com.br/products/PROMOGRAN-PRISMA-28CM.html>, acesso em 15/10/2011). Normalmente, os curativos oclusivos são trocados de acordo com a produção de exsudato variando de 2 a 7 dias, em alguns casos, diariamente (Frank, 2004). A carboxiterapia custou por aplicação R\$ 6,00. (APÊNDICE C)

A queixa de dor intensa esteve presente em vários pacientes, antes do início do tratamento. Com a realização do procedimento, houve queda dessa variável, demonstrando significância estatística. O tratamento da dor mostrado por Clay e Chen pode melhorar a cicatrização por controle de mediadores pró-inflamatórios (Clay e Chen, 2005). Brandi et al. demonstraram em seu estudo por meio de técnicas com laser doppler o aumento da pressão arterial de oxigênio no tecido tratado após carboxiterapia, fato que poderia justificar a melhora da dor por redução da isquemia (Brandi et al., 2010).

O reconhecimento do tipo de dor, neuropática e nociceptiva, e a abordagem da mesma pela equipe de saúde deve fazer parte da terapêutica. A dor neuropática pode dar sensação de queimação por escoriações perilesionais, o que pode ser causada pelo exsudato. Por tal motivo, curativos absorventes estão indicados, mas o alto custo e trocas frequentes interferem como fatores complicadores. O método

compressivo poderia melhorar a dor, já que diminui a insuficiência venosa, mas o desconforto e a presença da dor impedem seu uso por parte do paciente (Beldon, 2009). A carboxiterapia agrega duas qualidades: melhora da dor e cicatrização, comparativamente aos métodos supracitados. A melhora da oxigenação tissular com carboxiterapia sugere um componente isquêmico para a dor. Além da independência do uso, como nos métodos compressivos, não tem alto custo como curativos, e é disponível no Brasil.

A cicatrização completa das úlceras foi em 38,5 %, e a melhora das características do tipo de tecido das úlceras foi expressiva.

Quanto a características de saúde, o método não mostrou diferenças entre indivíduos com hipertensão arterial sistêmica, diabéticos ou com insuficiência venosa, porém, naqueles que utilizavam tratamento medicamentoso para suas comorbidades, mostrou significância estatística. Um viés dessa observação é o fato do tipo de medicamento ter sido categorizado em vários subtipos, o que poderia ter refletido este resultado.

O fato de a cicatrização ocorrer não significa que o problema esteja resolvido, já que a recorrência é frequente. O grande desafio no controle da recorrência é a educação do paciente e de profissionais que atuam nesta área, para otimizar a prevenção por meio da correção do refluxo venoso, terapia compressiva com diminuição do edema (Gillespie et al., 2010). A adesão do paciente ao uso de meias compressivas é variável, de 30% a 52% (Finlayson et al., 2010). O reconhecimento do médico não especialista facilitaria o diagnóstico precoce (Fife et al., 2010) (Gillespie et al., 2010) (Braumann et al., 2011). A falta de familiaridade dos consensos na prática clínica para controle de úlceras em membros inferiores faz com que haja dificuldade no manejo clínico (Robson et al., 2006). Aperfeiçoar modelos econômicos para providenciar o cuidado básico, criar produtos de fácil manejo e disponibilizar consensos mais práticos para úlceras de membros inferiores poderiam tornar o cuidado mais fácil (Fife et al., 2010).

Gillespie et al. apontaram que o treinamento da equipe de saúde e do paciente é fundamental para o controle de úlceras crônicas e prevenção. A procura pela equipe ao menor sinal de lesão de pele em pacientes com insuficiência venosa, pode antecipar o cuidado adequado (Gillespie et al., 2010). A aplicação da carboxiterapia pelo médico e o contato semanal, poderia também ter contribuído para adesão das medidas não farmacológicas. A orientação e acompanhamento

direto pelo médico responsável em todas as fases do tratamento são fundamentais para a obtenção de bons resultados (Robson et al., 2006). Além disso, executar procedimentos mínimos com cuidados básicos como lavar as mãos são muitas vezes negligenciados e devem ser executados por todos os profissionais de saúde, já que tal fato pode piorar a contaminação das úlceras. Weinstein mostrou que os médicos lavam as mãos apenas 50% do tempo em que atendem o paciente (Weinstein, 2004).

O sistema de saúde brasileiro não fornece muitas vezes os curativos adequados ou os métodos compressivos. Com o envelhecimento populacional crescente, e aumento das comorbidades que acometem esta faixa etária, é fundamental pensar em mudanças no planejamento e terapêutica, considerando as úlceras de membros inferiores como um problema de saúde pública, já que é mais comum acima dos 50 anos. Adequar à situação econômica brasileira com medidas mais práticas e objetivas pode ser uma alternativa. A informação do paciente, treinamento da equipe de enfermagem, métodos compressivos são bem indicados e pouco utilizados por dependerem de vários fatores independentes da ação médica.

Este estudo apresenta limitações, já que foi descritivo e não apresentou grupo controle. Os resultados não são conclusivos, mais indicativos de boa eficácia.

A carboxiterapia poderia ser uma opção mais econômica, prática, que agrega analgesia, melhora da microcirculação e cicatrização.

## **6- CONCLUSÃO**

## **CONCLUSÃO**

A aplicação da carboxiterapia mostrou-se eficaz, reduzindo a área da ferida, melhorando a cicatrização e contribuindo para a redução da intensidade da dor. Pode ser uma opção terapêutica ao tratamento de úlceras vasculares, de baixo custo, baixa incidência de efeitos colaterais, visto que a úlcera vascular tem como principal causa a isquemia tissular.

## **7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBADE, L. P. L., S.; ROLLO, H. A. VENOUS ULCER: CLINICAL CHARACTERISTICS AND RISK FACTORS. **INT J DERMATOL** 2011 APR; 50 (4): 405-11.
- ABRAMO, A. C. **INFUSÃO CONTROLADA DO CO2: CARBOINSUFLAÇÃO**. SÃO PAULO ED.DO AUTOR, 2010.
- AKEA O, D. A.; MORIOKA, N.; ISCOE, S.; FISHER, J.; SESSLER, D. L.. HYPERCAPNIA IMPROVES TISSUE OXYGENATION. **ANESTHESIOLOGY** 2002 OCT; 97 (4): 801-6.
- APELQVIST, J.; ELGZYRI, T.; LARSSON, J.; LONDAHL, M. FACTORS RELATED TO OUTCOME OF NEUROISCHEMIC/ISCHEMIC FOOT ULCER IN DIABETIC PATIENTS. **J VASC SURG** 2011; 53: 1582-8.
- BARWELL, J. R; DAVIES, C. E.; DEACON, J.; HARVEY, K.; MINOR, J.; SASSANO, A.; TAYLOR, M.; USHER, J.; WAKELY, C.; EARNSHAW, J. J.; HEATHER, B. P.; MITCHELL, D. C.; WHYMAN, M. R.; POSKITT, K. R.. COMPARISON OF SURGERY AND COMPRESSION WITH COMPRESSION ALONE IN CHRONIC VENOUS ULCERATION (ESCHAR STUDY): RANDOMISED CONTROLLED TRIAL. **LANCET**. 2004 JUN 5; 363 (9424): 1854-9.
- BEELE, H.; MEULENEIRE, F.; NAHUYS, M.; PERCIVAL, S. L.. A PROSPECTIVE RANDOMISED OPEN LABEL STUDY TO EVALUATE THE POTENTIAL OF A NEW SILVER ALGINATE/CARBOXYMETHYLCELLULOSE ANTIMICROBIAL WOUND DRESSING TO PROMOTE WOUND HEALING. **INT WOUND**. 2010 AUG; 7 (4): 262-70.
- BELDON, P. TOPICAL DRESSINGS TO MANAGE PAIN IN VENOUS LEG ULCERATION. **BR J COMMUNITY NURS** 2009 MAR; 14 ( 3): S6-S10.
- BRANDI C, B. P.; LATTARULO, P.; BOS, B.; DEI, I.; GRIMALDI, L.; D'ANIELO, C.. IL TRATTAMENTO CHIRURGICO DELLE LOCALIZZAZIONI ADDOMINALI DELLA LIPOMATOSI MÚLTIPLA SIMMETRICA (LMS) INEGRAT DALLA CARBOSSITERAPIA. **CONGRESSO NAZIONALE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI CHIRURGIA PLÁSTICA RICOSTRUTIVA ED ESTÉTICA** 1999 SETT; 25-30.
- BRANDI, C.; D'ANIELLO, C.; GRIMALDI, L.; BOSI, B.; DEI, I.; LATTARULO, P.; ALESSANDRINI, C. CARBON DIOXIDE THERAPY IN THE TREATMENT OF LOCALIZED ADIPOSITIES: CLINICAL STUDY AND HISTOPATHOLOGICAL CORRELATIONS. **AESTHETIC PLAST SURG** 2001 MAY-JUN; 25 (3): 170-4.
- BRANDI, C. G. L.; NISI, G.; BRAFA, A.; CAMPA, A.; CALABRO, M.; CAMPANA, M.; D'ANIELLO, C. THE ROLE OF CARBON DIOXIDE THERAPY IN THE TREATMENT OF CHRONIC WOUNDS. **IN VIVO** 2010 MAR-APR; 24 (2): 223-6.

BRAUMANN, C.; GUENTHER, N.; MENENAKOS, C.; MUENZBERG, C.; PIRLICH, M.; LOCHS, H.; MUELLER, J. M.. CLINICAL EXPERIENCES DERIVED FROM IMPLEMENTATION OF AN EASY TO USE CONCEPT FOR TREATMENT OF WOUND HEALING BY SECONDARY INTENTION AND GUIDANCE IN SELECTION OF APPROPRIATE DRESSINGS. **INT WOUND J** 2011 JUN; 8 (3): 253-60.

BROCKOW T, H. T.; DILLNER, A.; RESCH, K. L.. CLINICAL EVIDENCE OF SUBCUTANEOUS CO2 INSUFFLATIONS: A SYSTEMATIC REVIEW. **J ALTERN COMPLEMENT MED** 2000 OCT; 6 (5): 391-403.

CALLAM, M. J.; RUCKLEY, C. V.; HARPER, D. R.; DALE, J. J. CHRONIC ULCERATION OF THE LEG: EXTENT OF THE PROBLEM AND PROVISION OF CARE. **BR MED J (CLIN RES ED)** 1985 JUN 22; 290 (6485): 1855-6.

CHABY, G. ; VISEUX, V.; RAMELET, A. A.; GANRY, O.; BILLET, A.; LOK, C. REFRACTORY VENOUS LEG ULCERS: A STUDY OF RISK FACTORS. **DERMATOL SURG** 2006 APR; 32 (4): 512-9.

CHUKWUEMEKA, N.; ETUFUGH, M.; TANIA, J.; PHILLIPS, MDB. VENOUS ULCERS. **CLIN DERMATOL** 2007 JAN-FEB;25(1): 121-30.

CLAY, C. S.; CHEN, W.Y. WOUND PAIN: THE NEED FOR A MORE UNDERSTANDING APPROACH. **J WOUND CARE** 2005 APR; 14 (4): 181-4.

COLERIDGE SMITH, P. D.; THOMAS, P.; SCURR, J. H.; DORMANDY, J. A.. CAUSES OF VENOUS ULCERATION: A NEW HYPOTHESIS. **BR MED J (CLIN RES ED)** 1988 JUN 18; 296 (6638): 1726-7.

COLLINS, L.; SERAJ, S. DIAGNOSIS AND TREATMENT OF VENOUS ULCERS. **AM FAM PHYSICIAN** 2010 APR 15; 81 (8): 989-96.

DE ARAUJO, T. ;VALENCIA, I.; FEDERMAN, D. G.; KIRSNER, R. S. MANAGING THE PATIENT WITH VENOUS ULCERS. **ANN INTERN MED** 2003 FEB 18; 138 (4): 326-34.

EKLÖF, B; RUTHERFORD, R. B.; BERGAN, J. J.; CARPENTIER, P.H.; GLOVICZKI, P.; KISTNER, R. L.; MEISSNER, M.H.; MONETA, G. L.; MYERS, K.; PADBERG, F. T.; PERRIN, M.; RUCKLEY, C. V.; SMITH, P. C.; WAKEFIELD, T. W.. REVISION OF THE CEAP CLASSIFICATION FOR CHRONIC VENOUS DISORDERS: CONSENSUS STATEMENT. **J VASC SURG** 2004 DEC; 40 (6): 1248-52.

EVANS, C. J.; ALLAN, P. L.; LEE, A. J.; RUCKLEY,C.V.; FOWKES, F. G. . PREVALENCE OF VARICOSE VEINS AND CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY IN MEN AND WOMEN IN THE GENERAL POPULATION: EDINBURGH VEIN STUDY. **J EPIDEMIOL COMMUNITY HEALTH** 1999 MAR; 53 (3): 149-53.

FALABELLA, A. F.; CARSON, P.; EAGLSTEIN, W.H.; FALANGA, V.L. THE SAFETY AND EFFICACY OF A PROTEOLYTIC OINTMENT IN THE TREATMENT OF CHRONIC ULCERS OF THE LOWER EXTREMITY. **J AM ACAD DERMATOL** 1998 NOV; 39 (5 ): 737-40.

FIEBIG, A.; KRUSCHE, P.; WOLF, A.; KRAWCZAK, M.; TIMM, B.; NIKOLAUS, S.; FRING, N.; SCHREIBER, S.. HERITABILITY OF CHRONIC VENOUS DISEASE. **HUM GENET** JUN 2010; 127 (6): 669-74.

FIFE, C. E.; CARTER, M. J.; WALKER, D. L. WHY IS IT SO HARD TO DO THE RIGHT THING IN WOUND CARE? **WOUND REPAIR REGEN** 2010 MAR-APR;18 (2): 154-8.

FINLAYSON, K.; EDWARDS, H.; COURTNEY, M. The impact of psychosocial factors on adherence to compression therapy to prevent recurrence of venous leg ulcers. **J Clin Nurs** 2010 May; 19 (9-10): 1289-97.

FINLAYSON, K.; EDWARDS, H.; COURTNEY, M.. Relationships between preventive activities, psychosocial factors and recurrence of venous leg ulcers: a prospective study. **J Adv Nurs** 2011 Oct; 67 (10): 2180-2190.

FRADE, M. A. C.; ANDRADE, F.; SOARES, S. C.; RIBEIRO, W. S.; SANTOS, S. V.; TIRABOSCHI-FOSS, N. Úlcera de perna: um estudo de casos em Juiz de Fora-MG (Brasil) e região. **An. Bras. Dermatol** 2005 Jan-Feb; 80 (1): 41-6.

FRADIQUE, C. P., A.; QUARESMA, L.; PALMA-ROSA, A.; FERNANDES, M.; SILVA, G.; ALMEIDA, H.; DIOGO, C.; PINHO, A. C. Úlcera Flebostática- Estudo Prospectivo de 202 pacientes. **Acta Med Port** 2011 Jan-Feb; 21 (1):71-80.

FRANK, C. Approach to skin ulcers in older patients. **Can Fam Physician** 2004 Dec; 50: 1653-9.

FRANK, S.; MADLENER, M.; WEMER, S.. Transforming growth factors beta1, beta2, and beta3 and their receptors are differentially regulated during normal and impaired wound healing. **J Biol Chem** 1996 Apr 26; 271 (17): 10188-93.

GILLESPIE, D. L.; KISTNER, B.; GLASS, C.; BAILEY, B.; CHOPRA, A.; ENNIS, B.; MARSTON, B.; MASUDA, E., MONETA, G.; NELZEN, O.; RAFFETTO, J.; RAJU, S.; VEDANTHAM, S; WRIGHT, D.; FALANGA, V. Venous ulcer diagnosis, treatment, and prevention of recurrences. **J Vasc Surg** 2010 Nov;52( 5 ): 8S-14S.

GSCHWANDTNER, M. E. A., E.; MARIĆ, S.; WILLFORT, A.; SCHNEIDER, B.; BÖHLER, K.; GAGGL, U.; EHRINGER, H. . Microcirculation is similar in ischemic and venous ulcers. **Microvasc Res.** 2001 Nov; 62 (3): 226-35.

HARTMANN, B. R. B., E.; HARTMANN, M. Effects of serial percutaneous application of carbon dioxide in intermittent claudication: results of a controlled trial. **Angiology** 1997 Nov; 48 (11): 957-63.

ITO, T., MOORE, J. I., KOOS, M. C. Topical application of CO<sub>2</sub> increases skin blood flow. **J Invest Dermatol** 1989 Aug; 93 (2): 259-62.

JONES, J. E.; NELSON, E. A. Skin grafting for venous leg ulcers. **Cochrane Database Syst Rev** 2007 Apr 18; (2): CD001737.

MARSTON, W. A.; DAVIES, W.; ARMSTRONG, B.; FARBER, M. A.; MENDES, R. C.; FULTON, J. J.; KEAGY, B. A. Natural history of limbs with arterial insufficiency and chronic ulceration treated without revascularization. **J Vasc Surg** 2006 Jul; 44 (1): 108-114.

MELZACK, R.. The McGill pain questionnaire: major properties and scoring methods. **Pain** 1975; 1: 277-99.

NACH, R.; ZANIFAR, H.; GUPTA, R.; HAMILTON, J. S.. Subcutaneous carboxytherapy injection for aesthetic improvement of scars. **Ear Nose Throat J** 2010 Feb 89 (2): 64-6.

NELSON, E. A.; BELL- SYER, S. E.; CULLUM, N. A.. Compression for preventing recurrence of venous ulcers. **Cochrane Database Syst Rev** 2000; (4): CD002303.

NELSON, E. A. B. M. Dressings and topical agents for arterial leg ulcers. **Cochrane Database Syst Rev** 2007; 1: CD001836.

O'MEARA, S.; AL-KURDI, D.; O'VINGTON, L. G. . Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers. **Cochrane Database Syst Rev** 2008; 1:CD003557.

PALFREYMAN, S.; NELSON, E. A.; MICHAELS, J. A.. Dressings for venous leg ulcers: systematic review and meta-analysis. **BMJ** 2007 Aug 4; 335 (7613): 244.

PARSI, K.; EXNER, T.; CONNOR, D. E.; JOSEPH, J. E.; FUNG, D. D.. A convenient source of carbon dioxide for sclerosant foams. **Dermatol Surg** 2006 Dec; 32 (12): 1533-4.

PIEPER, B. A retrospective analysis of venous ulcer healing in current and former users of injected drugs. **J Wound Ostomy Continen Nurs** 1996 Nov; 23 (6): 291-6.

PURWINS, S.; HERBERGER, K.; DEBUS, E. S.; RUSTENBACH, S. J.; PELZER, P.; RABE, E.; SCHÄFER, E.; STADLER, R.; AUGUSTIN, M.. Cost-of-illness of chronic leg ulcers in Germany. **Int Wound J** 2010 Apr; 7 (2): 97-102.

RAJU, S.; NEGLEN, P. Clinical practice. Chronic venous insufficiency and varicose veins. **N Engl J Med** 2009 May 28; 360 (22): 2319-27.

ROBERTSON, L.; LEE, A. J.; GALLAGHER, K.; CARMICHAEL, S. J.; EVANS, C. J.; MCKINSTRY, B. H.; FRASER, S. C.; ALLAN, P. L.; WELLER, D.; RUCKLEY, C. V.; FOWKES, F. G.. Risk factors for chronic ulceration in patients with varicose veins: a case control study. **J Vasc Surg** 2009 Jun; 49 (6): 1490-8.

ROBSON, M. C.; COOPER, D. M.; ASLAM, R.; GOULD, L. J.; HARDING, K. G.; MARGOLIS, D. J.; OCHS, D. E.; SERENA, T. E.; SNYDER, R. J.; STEED, D. L.;

THOMAS, D. R.; WIERSMA-BRYANT, L.. Guidelines for the treatment of venous ulcers. **Wound Repair Regen** 2006 Nov-Dec; 14 (6): 649-62.

SANTILLI, J. D.; SANTILLI, S. M. Chronic critical limb ischemia: diagnosis, treatment and prognosis. **Am Fam Physician** 1999 Apr 1; 59 (7): 1899-908.

SPRAKES, K.; TYRER, J. Improving wound and pressure area care in a nursing home. **Nurs Stand** 2010 Nov 10-16; 25 (10): 43-9.

TAYLOR, R. J.; TAYLOR, A.D.; SMYTH, J. V.. Using an artificial neural network to predict healing times and risk factors for venous leg ulcers. **J Wound Care** 2002 Mar; 11 (3): 101-5.

TOBON, J; WHITNEY, J. D.; JARRET, M.. Nutritional status and wound severity of overweight and obese patients with venous leg ulcers: a pilot study. **J Vasc Nurs** 2008 Jun ; 26 (2): 43-52.

TRENGOVE, N. J. ; BIELEFELDT-OHMANN, H.; STACEY, M. C.. Mitogenic activity and cytokine levels in non-healing and healing chronic leg ulcers. **Wound Repair Regen** 2000 Jan-Feb; 8 (1): 13-25.

WHANG, S. W.; LEE, K. Y.; CHO, S.B.; LEE, S. J.; KANG, J. M.; KIM, Y. K.; NAM, I. H.; CHUNG, K. Y... Burn scars treated by pinhole method using a carbon dioxide laser. **J Dermatol** 2006 Dec; 33 (12): 869-72.

WEINSTEIN, R. A. Hand hygiene--of reason and ritual. **Ann Intern Med** 2004 Jul 6; 141 (1): 65-6.

WOJCIK, A.; ATKINS, M.; MAGER, D. R.. Dietary intake in clients with chronic wounds. **Can J Diet Pract Res** 2011 Summer; 72 (2): 77-82.

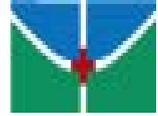
WOLLINA, U.; ABDEL-NASSER, M. B.; MANI, R.. Review of the Microcirculation in Skin in Patients With Chronic Venous Insufficiency: The Problem and the Evidence Available for Therapeutic Options. **Int J of Lower Extrem Wounds** 2006 Sep; 5 (3): 169-80.

## **8- APÊNDICES**

## APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Eu, Luciana Paganini Piazzolla, médica geriatra do Centro de Medicina do Idoso no Hospital Universitário de Brasília, estou realizando um projeto de pesquisa chamado “ESTUDO DA EVOLUÇÃO DE ÚLCERAS VASCULARES SOB A AÇÃO DE CARBOXITERAPIA” sob a orientação Dr. João Batista de Sousa e colaboração de Dr. Marcelo Emilio Gea Martins, cirurgião plástico, com o objetivo de cicatrizar as feridas ou úlceras de causas vasculares.

O sr (a) \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ está sendo convidado para participar desta pesquisa. É garantida sua liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na instituição. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros pacientes somente para esta pesquisa, sendo garantido o sigilo e a privacidade pela não identificação dos pacientes. A carboxiterapia é feita por meio de injeção local de gás carbônico nas bordas da lesão. Este procedimento é extremamente seguro, não trazendo nenhum risco para sua saúde. Esta aplicação pode causar alguma dor, o que será diminuída pela aplicação de pomada anestésica 20 minutos antes da cada sessão. As aplicações serão uma vez por semana até cicatrizar a ferida, sem ônus algum para você. As feridas serão fotografadas semanalmente, quando forem publicados os resultados, será mantido seu sigilo e confidencialidade assegurando dessa forma, sua privacidade.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa. Acredito que você tenha sido suficientemente informado a respeito das informações lidas para você sobre o estudo acima.

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ declaro que ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes, e que minha

participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem qualquer prejuízo.

---

Assinatura do paciente ou  
representante legal

Telefones dos pesquisadores (92060865/91197587)

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Assinatura do médico  
responsável p/ pesquisa

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## APÊNDICE B: PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

### “ESTUDO DE EVOLUÇÃO DE ÚLCERAS VASCULARES SOB A AÇÃO DE CARBOXITERAPIA”

Data Registro: Nome: Idade: Sexo: Peso: Altura:  
 Mobilidade: ( ) Deambula ( ) Deambula com auxílio ( ) Não deambula  
 Estado Civil: Número de filhos: Escolaridade grau/ Ocupação:  
 End. Tel.:

#### HISTÓRIA:

Higiene: Boa ( ) Regular ( ) Precária ( )  
 Nutrição: porções de frutas ( ) 0 ( ) 1 a 2 ( ) 3 ou mais  
 porções de proteína ( ovos, leite, carnes) ( ) 0 ( ) 1 a 2 ( ) 3 ou mais

Repouso ( ) sim ( ) não Tempo/dia:

Exame físico:

Nutrido ( ) Desnutrido ( ) Hidratado ( ) Desidratado ( )

Etilismo: Sim ( ) Não ( )

Se sim: CAGE

**C** - Alguma vez o(a) senhor(a) sentiu que deveria diminuir a quantidade de bebida alcoólica ou de parar de beber?

**A** - As pessoas o(a) aborrecem porque criticam o seu modo de tomar bebida alcoólica?

**G** - O(A) senhor(a) se sente chateado(a) consigo(a) mesmo(a) pela maneira como costuma tomar bebida alcoólica?

**E** - Costuma tomar bebidas alcoólicas pela manhã para diminuir o nervosismo ou ressaca?

Tabagismo: Sim ( ) Não ( )

Doença de base: Diabetes ( ) Insuf. Arterial ( ) Insuf. Venosa ( )

( ) Insuf. Cardíaca História familiar de úlcera vascular( )

Outras:

Medicamento:

Tempo de úlcera:

#### TIPO DE TECIDO :

Granulação ( ) Fibrina ( ) Necrótico ( )

#### SINAIS DE INFECÇÃO:

Presentes ( ) Ausentes ( )

Exsudato: Presente ( ) Ausente ( )

Característica: seroso ( ) sanguinolento ( ) sero sanguinolento ( ) purulento ( )

Odor:: Ausente ( ) Discreto ( ) Acentuado ( )

Dor: Leve ( ) Moderada ( ) Intensa ( )

Pele: teleangiectasias( ) veias varicosas( ) edema ( ) hiperpigmentação, eczema ou lipodermatoesclerose ( )

LOCALIZAÇÃO DA FERIDA:	MENSURAÇÃO

FOTO antes tratamento
-----------------------

FOTO após tratamento
----------------------

Presença de dor

Escalas:



## ORIENTAÇÕES AOS PACIENTES APÓS APLICAÇÕES DE CARBOXITERAPIA

Alimentar-se por no mínimo duas porções de frutas e verduras, além de duas porções de proteínas (leite, carne branca ou vermelha, ovos).

Após as aplicações de carboxiterapia, a ferida deve ser lavada diariamente com soro fisiológico 0,9% apenas, mantendo assim a ferida limpa. Após limpeza cobrir com gaze. Antes de iniciar o curativo, molhar a gaze com soro fisiológico para não arrancar porções da pele em cicatrização. Não utilizar nenhum outro medicamento ou pomada, no período do estudo.

### **APÊNDICE C: Custos do tratamento**

Estimativa de gasto por paciente, cada sessão:

Aparelho de carboxiterapia (adquirido pela pesquisadora)- R\$ 5000,00 (disponibilidade para 10000 sessões)- R\$ 0,50

Refil do gás carbônico- R\$ 2,58

Equipo de conexão para aplicação semanal- R\$ 0,50

Agulhas de 1ml- R\$ 0,13

Lidocaína tópica a 5%- R\$ 0,65

Curativo (soro fisiológico, atadura, gaze, luvas)- R\$1,64

TOTAL: R\$ 6,00

Média de sessões/paciente no estudo: 437 sessões

Total: R\$ 2622,00

Gasto por paciente por todo tratamento: R\$77,11

**APÊNDICE D: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos à carboxiterapia, segundo a características sócio-demográficas**

<b>Características Sócio-demográficas</b>		<b>Frequência</b>	<b>%</b>
<b>Faixa etária</b>	50 --- 60 anos	8	25,0
	60 --- 70 anos	9	28,1
	70 --- 80 anos	7	21,9
	80 anos e mais	8	25,0
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>
<b>Sexo</b>	Masculino	17	53,1
	Feminino	15	46,9
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,00</b>
<b>Escolaridade</b>	Analfabeto	5	15,6
	Ensino fundamental	22	68,8
	Ensino médio	5	15,6
	Ensino superior	0	0,0
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>
<b>Profissão</b>	Aposentado	12	37,5
	Comerciante	4	12,5
	Do lar	7	22,0
	Doméstica	3	9,4
	Lavrador	1	3,1
	Mestre de obras	1	3,1
	Motorista	1	3,1
	Pecuarista	1	3,1
	Pedreiro	1	3,1
	Pintor	1	3,1
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>
<b>Estado civil</b>	Casado	14	43,7
	Solteiro	4	12,5
	Separado ou outro	3	9,4
	Viúvo	11	34,4
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

<b>Domicílio</b>	Asa Norte	2	6,3
	Ceilândia	3	9,3
	Gama	6	18,6
	Lago Norte	1	3,1
	Lago Sul	2	6,3
	Luziânia	3	9,4
	Park Way	2	6,3
	Santa Maria	1	3,1
	São Sebastião	1	3,1
	Sobradinho	2	6,3
	Taguatinga	3	9,4
	Valparaíso	1	3,1
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>
<b>Tipo de moradia</b>	Asilo/ILPI	4	12,5
	Casa	23	71,9
	Não informado	3	9,4
		<b>Total</b>	<b>32</b>

**APÊNDICE E: Frequência de pacientes com úlceras vasculares submetidos a carboxiterapia, segundo a características de saúde**

Características De saúde		Frequência	%	
<b>IMC</b>	Baixo peso	2	6,3	
	Peso normal	14	43,7	
	Sobrepeso	5	15,6	
	Obesidade	11	34,4	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,00</b>	
<b>Mobilidade</b>	Deambula sem auxílio	27	84,4	
	Deambula com auxílio	3	9,4	
	Não deambula	2	6,2	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,00</b>	
<b>Higiene</b>	Boa	28	87,5	
	Regular	4	12,5	
	Ruim	0	0	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	
<b>Ingestão de frutas (porção)</b>	0	1	3,1	
	1 a 2	9	28,1	
	3 ou mais	22	68,8	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	
<b>Ingestão de proteínas (porção)</b>	0	0	0,00	
	1 a 2	11	34,4	
	3 ou mais	21	65,6	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	
<b>Repouso</b>	Sim	23	71,9	
	Não	9	28,1	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	
<b>Estado nutricional (exame clínico)</b>	Nutrido	33	100,00	
	Desnutrido	0	0,00	
	<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100,00</b>	
<b>Etilismo</b>	Sim	4	12,5	
	Não	27	84,4	
	Não informado	1	3,1	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	
CAGE		0	32	100,00
<b>Tabagismo</b>	Sim	4	12,5	
	Não	28	87,5	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	
<b>HAS</b>	Sim	22	68,8	
	Não	10	31,2	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	
	Sim	4	12,5	

<b>DM</b>	Não	28	87,5
	<b>Total</b>	32	100
<b>Insuficiência Venosa</b>	Sim	28	87,5
	Não	3	9,4
	Não informado	1	3,1
	<b>Total</b>	32	100
<b>Insuficiência Arterial</b>	Sim	11	34,4
	Não	20	62,5
	Não informado	1	3,1
	<b>Total</b>	32	100
<b>ICC</b>	Sim	2	6,3
	Não	30	93,7
	<b>Total</b>	32	100
<b>Histórico familiar de úlcera Arterial</b>	Sim	6	18,8
	Não	16	50,0
	Não informado	10	31,3
	<b>Total</b>	32	100
<b>Tipo de medicação</b>	Analgésico	1	3,1
	Antibioticoterapia quinzenal	1	3,1
	Anti-hipertensivo	14	43,8
	Anti-hipertensivo e analgésico	2	6,3
	Anti-hipertensivo e cilostazol	1	3,1
	Ant-hipertensivo e hipoglicemiante	1	3,1
	Anti-hipertensivo e levotiroxina	1	3,1
	Cálcio	2	6,3
	Corticóide	1	3,1
	Não informado	8	25,0
	<b>Total</b>	32	100

**APÊNDICE F: Comparação entre os pacientes com fracasso e sucesso do tratamento quanto a características de saúde**

Características de saúde	Efeito do tratamento úlcera sobre redução				
	Fracasso	Sucesso	Total	p	
<b>Faixa etária</b>	50 --- 60 anos	1	8	9	0,438
	60 --- 70 anos	2	10	12	
	70 --- 80 anos	2	6	8	
	80 anos e mais	0	10	10	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Sexo</b>	Masculino	2	19	21	0,506
	Feminino	3	15	18	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Escolaridade</b>	Analfabeto	0	6	6	0,787
	Ensino fundamental	4	23	27	
	Ensino médio	1	5	6	
	Ensino superior	0	0	0	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Estado civil</b>	Casado	0	16	16	0,156
	Solteiro	2	4	6	
	Separado ou outro	1	3	4	
	Viúva	2	11	13	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Tipo de moradia</b>	Apartamento	0	3	3	0,738
	Casa	4	22	26	
	Asilo/ILPI	1	5	6	
	Não informado	0	4	4	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>IMC</b>	Baixo peso	0	3	3	0,516
	Peso normal	3	13	16	
	Sobrepeso	0	8	8	
	Obesidade	2	10	12	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Mobilidade</b>	Deambula	4	27	31	0,394
	Deambula com auxílio	0	5	5	
	Não deambula	1	2	3	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Higiene</b>	Boa	4	31	35	0,442
	Regular	1	3	4	
	Ruim	0	0	0	
	<b>Total</b>	5	34	39	

<b>Ingestão de frutas (porção)</b>	0	0	1	1	0,361
	1 a 2	0	12	12	
	3 ou mais	5	21	26	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Ingestão de proteínas (porção)</b>	0	0	0	0	0,201
	1 a 2	0	14	14	
	3 ou mais	5	20	25	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Repouso</b>	Sim	3	25	28	0,530
	Não	2	9	11	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Estado nutricional</b>	Nutrido	5	34	39	nc
	Desnutrido	0	0	0	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Etilismo</b>	Sim	1	4	5	0,822
	Não	4	29	33	
	Não informado	0	1	1	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Tabagismo</b>	Sim	1	4	5	0,607
	Não	4	30	34	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>HAS</b>	Sim	3	24	27	0,632
	Não	2	10	12	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>DM</b>	Sim	1	3	4	0,442
	Não	4	31	35	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Insuficiência Venosa</b>	Sim	0	1	1	0,822
	Não	4	29	33	
	Não informado	1	4	5	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Insuficiência Arterial</b>	Sim	1	12	13	0,632
	Não	4	20	24	
	Não informado	0	2	2	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>ICC</b>	Sim	0	2	2	0,578
	Não	5	32	37	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Histórico familiar de úlcera</b>	Sim	0	7	7	0,056
	Não	1	18	19	
	Não informado	4	9	13	
	<b>Total</b>	5	34	39	
<b>Tempo úlcera</b>	inferior a 1 ano	0	11	11	0,395
	1 --- 3 anos	2	9	11	
	3 --- 6 anos	2	8	10	
	<b>Total</b>	5	34	39	

<b>(anos)</b>					
	6 ---10 anos	0	4	4	
	10 anos ou mais	1	2	3	
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	
<b>Tipo de medicação</b>	Analgésico	1	0	1	
	Antibioticoterapia quinzenal	1	0	1	
	Anti-hipertensivo	1	17	18	
	Anti-hipertensivo e analgésico	1	1	2	
	Anti-hipertensivo e cilostazol	0	1	1	0,02*
	Anti-hipertensivo e hipoglicemiante	0	1	1	
	Anti-hipertensivo e levotiroxina	0	2	2	
	Cálcio	0	3	3	
	Corticóide	0	1	1	
	Não informado	1	8	9	
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	

**APÊNDICE G: Conflito de interesses e fonte financiadora**

Declaro não apresentar nenhum conflito de interesses.

Declaro não ter recebido recursos financeiros de empresas.