



# **AGOSTO AZUL** **VERMELHO VASCULAR**

## **VIRTUAL BOOK - SBACV-ES**

Diretoria Biênio 2020-2021

Presidente: Eliud Garcia Duarte Junior

---

### **ATUAÇÃO MULTI E INTERDISCIPLINAR NA SÍNDROME DO PÉ DIABÉTICO: REDUZINDO MUTILAÇÕES**

Coordenação:

Dr. Eliud Garcia Duarte Junior- ES

Dr. Michael Childs – EUA

Dr. Cícero Fidelis - BA



**Coordenadores:**  
**Eliud Garcia Duarte Junior**  
**Cícero Fidelis**  
**Michael Childs**



Atuação Multi e Interdisciplinar na Síndrome do Pé Diabético: reduzindo mutilações

**AGOSTO AZUL VERMELHO VASCULAR**

---

Atuação Multi e Interdisciplinar na Síndrome do Pé Diabético: reduzindo mutilações

Copyright © 2022 SBACV-ES

ISSN 112819672022510

Todos os direitos reservados.

É expressamente proibida a reprodução desta obra, no todo ou em parte, sem autorização por escrito da SBACV-ES

Produção

Valéria Morgado – VAMO Comunicação

Assistente de Produção:

Ana Judith

Capa

Richard Devos

Editoração Eletrônica

Richard Devos

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Duarte Junior, Eliud Gracia  
Atuação multi e interdisciplinar na síndrome  
do pé diabético [livro eletrônico] : reduzindo  
mutilações / Eliud Garcia Duarte Junior. --  
Vila Velha, ES : Ed. do Autor, 2022.  
PDF.

ISBN 978-65-00-39907-3

1. Diabetes 2. Diabetes - Complicações  
3. Diabetes - Cuidados e tratamento 4. Pés -  
Cuidados e higiene I. Título.

22-101618

CDD-616.462

NLM-WK-810



**Índices para catálogo sistemático:**

1. Diabetes : Medicina 616.462

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



**SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANGIOLOGIA E  
DE CIRURGIA VASCULAR REGIONAL ESPÍRITO SANTO**

Rua Abiaíl do Amaral Carneiro, 191

Edifício Arábica – 191 – Sala – 211

Enseada do Suá – Vitória/ES – CEP 29050-909

Produzido no Brasil

**AGOSTO AZUL VERMELHO VASCULAR**

# **ORGANIZADORES**

## **ELIUD GARCIA DUARTE JUNIOR**

Cirurgião Vascular pela Associação Médica Brasileira (AMB) e Membro Titular da SBACV  
Coordenador do Programa de Atuação Precoce em Úlceras Vasculares e Pé Diabético  
de Vila Velha/ES – PROPE

Preceptor de Ensino do Curso de Medicina da Universidade de Vila Velha – UVV/ES

Cirurgião Vascular do Hospital Estadual de Urgência e Emergência do Espírito Santo – HEUE

Cirurgião Vascular do Hospital Santa Mônica de Vila Velha

Cirurgião Vascular do Hospital Unimed Vitória (CIAS)

Vice-diretor de Publicações da SBACV (2020-2021)

Presidente da SBACV-ES (2020-2021 e 2022-2023)

Criador e coordenador do Programa Viva sem Feridas

Especialista em Cirurgia Vascular e Endovascular, membro titular da Sociedade  
Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV)

Atuação nas áreas de Angiologia, Cirurgia Vascular e Endovascular, tratamento feridas  
agudas e crônicas, complicações do Pé Diabético, aneurismas, doenças carotídeas,  
linfedema, elefantíase, Doppler Vascular e Hemodinâmica, medicina vascular  
regenerativa.

## **CÍCERO FIDELIS**

Cirurgião Vascular pela Associação Médica Brasileira – AMB

Membro Titular da SBACV

Professor Adjunto da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia – UFBA

Preceptor do Programa de Residência Médica do Hospital Universitário da Faculdade  
de Medicina da Bahia – UFBA

Mestrado em Medicina e Saúde pela Universidade Federal da Bahia – UFBA

Especialista em Angiologia e Cirurgia Vascular com Área de Atuação em Pé Diabético

## **COLABORADORES**

### **ARNO VON BUETTNER RISTOW**

Cirurgião vascular. Membro Titular da Academia Nacional de Medicina  
Professor Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Cirurgia Vascular da Escola Médica de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Fundador e Diretor do CENTERVASC-RIO – Centro Integrado de Pesquisa, Prevenção Diagnóstico e Tratamento Vascular

Ex-Membro do Conselho Científico da SBACV, área de Cirurgia Endovascular. Membro Emérito do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, Membro Titular da SBACV, da Sociedade Latino-Americana de Cirurgiões Endovasculares, da The International Vascular Society, da International Union of Angiology, da International Society for Endovascular Therapy, e do Collège Français de Patologie Vasculaire. Membro da Académie Nationale de Chirurgie de Franc

Membro do Conselho Editorial do Jornal Vascular Brasileiro

Ex-VicePresidente da Associação Médica Brasileira. Autor de 87 artigos científicos e de 77 capítulos de livros publicados sobre Cirurgia Vascular

Editor e/ou coeditor de nove livros sobre Cirurgia Vascular

Mestre em Cirurgia pela UNIRIO

Recipiendário de 33 honrarias nacionais e internacionais

### **BERNARDO CUNHA SENRA BARROS**

Título de Especialista pela SBACV/AMB em Cirurgia Vascular

Mestrado em Doença Venosa pela UNIRIO

Doutorado em fisiologia e microcirculação – FISCLINEX 2018

Pesquisador associado do BIOVASC-UERJ com ênfase em Microcirculação e doença Venosa Professor Adjunto da cadeira de Cirurgia Vascular – DECIGE – UNIRIO

### **CLAYTON DE PAULA**

Médico Hiperbarista da Diretoria SBMH

Cirurgião Vascular SBACV

Angiorradiologista e Cirurgião Endovascular SBACV

Coordenador do Serviço em Cirurgia Vascular, Endovascular e Referência de Feridas Rede D'or São Luiz - Zona Oeste

Mestrando em Ciências da Saúde – FMABC

Coordenador do Instituto Vascular de Ensino e Pesquisa – IVEP

## **BRUNO LEONARDO DE FREITAS SOARES**

Cirurgião vascular e endovascular

Membro Titular da SBACV

Docente do Curso de Medicina da Universidade Federal de Alagoas- UFAL e da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL)

Docente e Pesquisador Visitante no Departamento de Angiologia Intervencionista da Universidade de Leipzig - DE

Pesquisador Associado do BIOCITY - Biotechnologische und Biomedizinisches Zentrum - DE

## **DANIEL MENDES PINTO**

Fellowship em Cirurgia Endovascular, Arizona Heart Institute (2005)

Mestrado em Ciências da Saúde pela Faculdade de Ciências Médicas - MG

Doutorado em Cirurgia, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Membro Titular da SBACV

Membro internacional da Society for Vascular Surgery

Membro do American Venous Forum

Especialista em Angiologia, Cirurgia Vascular, Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular - SBACV

Coordenador da Cirurgia Vascular do Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte

## **EDUARDO ARAUJO PIRES**

Médico Ortopedista e Especialista em Cirurgia do Pé e Tornozelo com Mestrado em andamento pelo Departamento de Ortopedia da Universidade de São Paulo - DOT/USP

Especialista em Perícias Médicas pela Faculdade da Santa Casa de São Paulo

Especialista em Terapia por Ondas de Choque pela Sociedade Brasileira de Terapia por Ondas de Choque – SBTOC

Especialização em Cirurgia do Pé e Tornozelo no Instituto de Ortopedia e Traumatologia – IOT – HCFMUSP

Residência Médica em Ortopedia e Traumatologia na Santa Casa de Misericórdia de SP – ISCMSP

Membro da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia – SBOT

Membro da Associação Brasileira de Medicina e Cirurgia do Tornozelo e Pé – ABTPÉ

Membro da Sociedade Brasileira de Tratamento por Ondas de Choque – SBTOC

Membro da International Bone Research Association Member – IBRA

### **FREDERICO CHRISTO TOREZAN**

Especialista em Angiologia e Cirurgia Vascular  
Cirurgião Vascular e Endovascular  
Radiologia Intervencionista  
Diretor do Hospital Meridional S.A.

### **HERMELINDA C. PEDROSA**

Endocrinologista e Metabologista  
D-FOOT Vice-President for SACA (2021-2023)  
Coordenadora – Polo de Pesquisa da Unidade de Endocrinologia HRT-SES-DF  
Pesquisadora Fundação Oswaldo Cruz – Biomanguinhos  
Assessora de Relações Governamentais – Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD (2020-2021)  
Ex-Presidente do Departamento de Diabetes – SBEM (2019-2021)  
Ex-Presidente – SBD (2018-2019)

### **IVAN MARINHO**

Residência Médica em Infectologia no Hospital das Clínicas da FMUSP  
Médico responsável pelo serviço de Infectologia e Clínica Médica da Rede de Hospitais São Camilo (1995-2017)  
Responsável pelo Serviço de Infectologia e Clínica Médica do Hospital Sino Brasileiro – Rede D'or e Hospital Leforte Liberdade  
Diretor Técnico da Clivan Vacinas e Medicina Hiperbárica da Zona Oeste

### **JOSÉ FABIO LANA**

Ortopedista e Intervencionista da dor  
Presidente da Associação Brasileira de Pesquisas em Medicina Regenerativa;  
Diretor Científico do Comitê de Medicina Regenerativa  
Diretor da Academia Americana de Medicina Regenerativa  
Doutorando em Fisiopatologia Médica pela Unicamp

### **MARA BLANCK**

Doutoranda em Políticas Públicas de Saúde – UCES – Argentina  
Coordenadora da Pós-Graduação em Enfermagem Dermatológica pela Universidade Estácio de Sá  
Especialista em Úlceras por Pressão e Feridas Crônicas – GNEUAPP – Espanha  
Presidente da Sociedade Brasileira em Feridas Estética – SOBENFEE

Membro da Junta Diretiva da Sociedade Iberolatinoamericana sob Ulceras y Heridas – SILAUHE

Coordenadora da Pós-Graduação em Enfermagem Dermatológica pela Universidade Estácio de Sá

Vice-presidente Associação de Epidermólise Bolhosa do Estado do Rio de Janeiro – AEERJ

Diretora Técnica da 3BSaude, assessoria e consultoria em educação e saúde

Diretora técnica de Enfermagem do Centro Multidisciplinar de Prevenção e Tratamento de Feridas Complexas – CICATRIMED – Rio de Janeiro

### **MARIANA GUERRA**

Título de Especialista em Clínica Médica pela Associação Médica Brasileira – AMB

Título de Especialista em Endocrinologia e Metabologia pela Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia – SBEM

Professora da Faculdade MULTIVIX – Vitória/ES

Presidente da SBEM Regional do Espírito Santo (2017-2018)

### **MICHAEL CHILDS**

Cirurgião do Pé e Tornozelo pelo Conselho Americano de Cirurgia do Pé e Tornozelo

Especialista em Reconstrução Complexa e Preservação de Membros

Chefe de Cirurgia do Pé e Tornozelo, Área de Sacramento, Califórnia – EUA

Preceptor do Programa de Residência Cirúrgica do Hospital Kaiser Permanente, Sacramento, Califórnia – EUA

Presidente e Diretor Curricular do Instituto Internacional para o Pé Diabético – IIDF

### **MICHEL SZAMSZORYK**

Enfermeiro pós-graduado em Enfermagem em Oncologia pela Universidade Nove de Julho - SP

Pós-graduado em Dermatologia e Feridas pela Universidade Gama Filho - RJ

Mestrado em Medicina pela Universidade Nove de Julho - SP , na linha de pesquisa Biomarcadores para Diagnóstico Precoce e Avaliação Prognóstica de Doenças Crônicas Não Transmissíveis

### **NILCE BOTTO DOMPIERI**

Graduada em enfermagem pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Especialista em Enfermagem em Podiatria Clínica pela Universidade Federal de São Carlos – UNIFESP

Membro do grupo brasileiro de Neuropatia e Pé Diabético – BRANSPEDI, membros dos departamentos de Enfermagem e de Doenças do Pé da Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD (2018-2019 e 2020-2021)

Educadora em Diabetes pelo Educando Educadores – SBD (2018)

## **PATRICIO CENTURION**

Cirurgião Plástico

Chefe de Residentes da Escola do Professor Ivo Pitanguy – Brasil, (1993)

Pesquisador em universidades peruanas e estrangeiras em Medicina Regenerativa

Criador da Técnica One Step, para colheita de Células Tronco e uso em Cirurgia Plástica e Medicina Regenerativa, com mais de 1000 pacientes tratados

Autor de técnicas cirúrgicas em cirurgia Plástica publicadas em revistas internacionais

Revisor dos jornais APS, PRS, Cosmetic & Laser Therapy

Docente da AEXPI, ISAPS, FILACPb. Registro Peruano de Inovadores e pesquisadores

## **PETER KUHN**

Ortesista/Protesista formado na Escola técnica superior em Zurique – Suíça

Vice-presidente da ABOTEC – Associação Brasileira de Ortopedia Técnica

Presidente do Comitê Científico da ABOTEC

Único brasileiro a proferir palestra e curso no Congresso Mundial em Órtese e Prótese

Diretor técnico da Ortopedia Americana

## **ROBERTO SACILOTTO**

Doutorado em Medicina Clínica Cirúrgica pela Universidade de São Paulo

Residência no Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, onde foi médico assistente, preceptor e diretor a partir de 2005, permanecendo até a presente data

Presidente da SBACV Regional São Paulo (2002)

Presidente Congresso Brasileiro de Angiologia e de Cirurgia Vasculare (2011)

Atuou em comissões científicas de provas e exerceu o cargo de Diretor Científico da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculare – SBACV (2016-2017)

Presidente da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculare- SBACV (2018-2019).

## **RONALD FIDELIS**

Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo

Especialista em Cirurgia Vasculare e Endovascular – SBACV

Angiologista e Angiorradiologista na Universidade Federal da Bahia – UFBA

Diretor Médico da Clínica CRF Vasculare

Médico da Clínica de Reabilitação Alta Forma Salvador (BA)

Presidente do Congresso “Fronteiras Vasculares – SELF”

Mentor do Projeto Digital “Saúde de Verdade”

# **DIRETORIA SBACV-ES – BIÊNIO 2020-2021**

Eliud Garcia Duarte Junior

**Presidente**

José Roberto Cerqueira

**Vice-Presidente**

José Marcelo Corassa

**Secretário**

Marcelo Andrade Neves

**Vice-Secretário**

João Batista de Oliveira

**Tesoureiro**

Marcio Antonio de Leite Lima

**Vice-Tesoureiro**

Antonio Augusto Barbosa de Menezes

**Diretor Científico**

Giuliano de Almeida Sandri

**Vice-Diretor Científico**

Wanderley de Paula Silva

**Diretor de Publicações**

Fabio Luiz Costa Pereira

**Vice-Diretor de Publicações**

Arnaldo Barbosa de Menezes

**Diretor de Patrimônio**

Wallace Aguiar de Medeiros

**Vice-Diretor de Patrimônio**

José Maria Gómez Pérez

**Diretor de Defesa Profissional**

Vinicius Pacheco Schwan

**Vice-diretor de Defesa Profissional**

**Diretoria Regional Norte**

Breno Pinheiro Rossoni

Max Anderson Prezotti

### **Diretoria Regional Sul**

Carlos Augusto Silva Reis  
Leonardo Rodrigues Santos

### **Diretoria Regional Noroeste**

Ricardo de Rezende Rua  
Wallace Aguiar de Medeiros

## **MEMBROS DOS DEPARTAMENTOS – BIÊNIO 2020-2021**

### **Departamento de Flebologia**

Ariadne Bassetti Soares  
Breno Augusto Seabra de Mello Netto  
Luciano Caridade Cotta

### **Departamento de Cirurgias Endovasculares e Embolizações**

#### **Felipe Machado Santos**

Frederico Christo Torezani  
João Luiz Sandri  
José Maria Gómez Pérez  
José Roberto Cerqueira  
Pablo da Silva Mendes

### **Departamento de Ultrassom Vascular e Métodos Diagnósticos**

Cleilson Almeida Marchesi  
Fanilda Souto Barros

### **Departamento de Cirurgia Arterial**

Carlos Augusto Bergami Lima  
Thiago Marino Colombo

### **Departamento de Acessos Vasculares**

Edson Marcus Cesquim Diniz  
Tânia Duarte

### **Departamento de Atenção ao Diabetes e Pé Diabético**

André Luis Barros Souza  
Gustavo Sasso Benso Maciel

### **Departamento de Linfologia**

Enzo Acha Mazzini  
José Marcelo Corassa

### **Departamento de Trauma Vascular**

Daniel Santos Costa  
José Monteiro de Souza Netto

## **Representantes na Comissão Nacional de Honorários**

José Atila Matozo Berriel

Rodrigo de Paula França

## **DIRETORIA SBACV-ES – BIÊNIO 2022-2023**

Eliud Garcia Duarte Junior

**Presidente**

José Roberto Cerqueira

**Vice-Presidente**

Giuliano Sandri

**Secretário**

Ariane Bassetti Soares

**Vice-Secretária**

Marcelo Andrade Neves

**Tesoureiro**

Vinicius Lopes Adami

**Vice-Tesoureiro**

Guilherme Luchini de Almeida

**Diretor Científico**

Fanilda Souto Barros

**Vice-Diretora Científica**

Wanderley de Paula Silva

**Diretor de Publicações**

Frederico Christo Torezani

**Vice-Diretor de Publicações**

Elias Garcia de Oliveira

**Diretor de Patrimônio**

Pablo da Silva Mendes

**Vice-Diretor de Patrimônio**

José Maria Gómes Pérez

**Diretor de Defesa Profissional**

José Marcelo Corassa

**Vice-Diretor de Defesa Profissional**

### **Diretoria Regional Norte**

Breno Pinehrio Rossoni  
Max Anderson Prezotti

### **Diretoria Regional Sul**

Carlos Augusto da Silva Reis  
Leonardo Rodrigues Santos

### **Diretoria Regional Noroeste**

Ricardo de Rezende Rua  
Wallace de Aguiar Medeiros

### **Representante da SBACV-ES na Câmara de Representantes da SBACV**

Eliud Garcia Duarte Junior  
Elias Garcia de Oliveira  
Arnaldo Barbosa de Menezes  
Giuliano de Almeida Sandri  
José Roberto Cerqueira  
José Marcelo Corassa  
José Maria Gómez Pérez  
Marcelo Andrade Neves  
Wanderley de Paula Silva

### **Conselho Superior:**

Pedro Gualandi da Silva  
José Monteiro Neto  
Cláudio Melo Jacques  
João Luiz Sandri  
José Maria Gómez Pérez  
Antônio Augusto Barbosa de Menezes  
José Marcelo Corassa  
Fábio Luiz Costa Pereira  
Ronaldo Conforti Costa

*Os autores dedicam esta obra à comunidade de Cirurgiões e Cirurgiãs Vasculares, enfermeiros e enfermeiras que atuam no diagnóstico, tratamento e conscientização sobre a Síndrome do Pé Diabético e suas complicações, assim como aos Cirurgiões e Cirurgiãs Vasculares que participam dos grupos do Fórum Vascular, compartilhando experiências e contribuindo para a constante rede de inteligência coletiva, propulsora da elevação do nível de conhecimento com resultados positivos a todos os pacientes.*

*Este livro também é dedicado às nossas famílias, aos nossos filhos, companheiros, mestres e pacientes, que nos oportunizam compreender a importância da vida e da humildade ao longo da trajetória da vida.*

## **EPÍGRAFE**

*“A adversidade desperta em nós capacidades que, em circunstâncias favoráveis, teriam ficado adormecidas.”*

*Horácio (65 a.C.-8 a.C.), poeta e filósofo romano*

## **AGRADECIMENTO**

Estamos vivendo num momento de crescimento de casos de diabetes que tem acarretado uma “legião de amputados”, conforme dados da Organização Mundial da Saúde – OMS e do Ministério da Saúde. Realidade agravada nos últimos dois anos pela pandemia acarretada pela Sars-Cov-2. Algo precisa ser feito. E com urgência, pois testemunhamos pelo menos cinco amputações desde pé até a coxa realizadas por dia em nosso estado. Mesmo com um cenário tão desafiador, sabemos que o Espírito Santo não possui as piores estatísticas. Temos relatos de outros estados com quase o dobro de amputações diárias decorrentes de complicações do diabetes.

A perda de um membro gera um conjunto de transtornos, quais sejam psicológicos, familiares e sociais, isso sem contar os impactos financeiros sobre o sistema de saúde, visto que o paciente com diabetes muitas vezes não sabe que é portador da doença e, comumente chega às unidades de saúde e hospitais com comprometimentos renais, cardiológicos, visuais e vasculares importantes, com indicação de amputações que poderiam ter sido evitadas. Pacientes que terminam por ocupar leitos hospitalares por longos períodos.

Assim, o país acumula aposentadorias precoces e gastos absurdos com longas permanências em leitos hospitalares, afastamentos e/ou aposentadorias precoces, assim como com reabilitações e protetizações nem sempre possíveis.

O diabetes é uma epidemia mundial que demanda urgente coletividade nas ações. Diagnosticar uma pequena lesão diminui o risco de amputação. Máxima que requer capacitação permanente da Atenção Primária e esforços conjuntos das esferas públicas de poder no sentido de alertar para os impactos da doença e a importância da prevenção. Uma vez instalado o quadro de diabetes, cabe a nós profissionais da saúde atuar precocemente para evitar ou reduzir mutilações.

Além da atuação multi e interdisciplinar, da educação e capacitação constante, é necessário que atuemos cada vez mais integrados, formando uma Inteligência Coletiva, que possibilite troca de conhecimentos, aproveitando ferramentas e recursos tecnológicos cada vez mais acessíveis, como aplicativos, a telemedicina e fóruns on-line, que nos auxiliam no controle metabólico e cuidados de úlceras e feridas. A presente obra nasceu da campanha Agosto Azul e Vermelho da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculuar, e é um convite à reflexão sobre o tema, buscando humildemente reunir experiências exitosas sobre o tema.

Boa leitura!

Os Coordenadores

# DEDICATÓRIA

Externo aqui meu profundo agradecimento a familiares, amigos, colegas e empresas apoiadoras e manifesto a satisfação de compartilhar esta obra com profissionais de diferentes estados do Brasil e também de outros países. Uma honra poder reunir em um livro tantos nomes dedicados à prevenção e tratamento da Síndrome do Pé Diabético.

Tenho a honra de atuar em um Serviço que tem contribuído para mudar a realidade concernente ao diabetes e seus impactos. Há treze anos, o nosso envolvimento com atuação multidisciplinar na Síndrome do Pé Diabético, por meio do Propé e da Prefeitura Municipal de Vila Velha – PMVV, tem alertado e educado sobre a importância de projetos para reduzir mutilações. Trabalho ao qual dedico amor e por meio do qual tento inspirar acadêmicos e dispensar cuidados que não me foram possíveis prestar ao meu dileto pai, Eliud Garcia Duarte, que perdeu a luta para o diabetes ainda jovem, aos quarenta e nove anos de idade, em uma noite de véspera de Natal.

Avançamos muito ao longo desses anos. Em 2021, a SBACV Nacional criou o Agosto Azul Vermelho, para alertar sobre a importância de cuidar da saúde vascular. Por iniciativa da SBACV-ES, apoiada pelo deputado estadual Hércules da Silveira, o Espírito Santo se inspirou na campanha da Nacional e foi o primeiro estado da federação a ter uma lei reconhecendo o agosto como o mês de alerta e conscientização sobre doenças vasculares.

Apesar das conquistas, precisamos ir além, com capacitações rotineiras em todos os serviços de saúde e a implantação efetiva dos pólos de atuação multidisciplinar em todo o país, cuja lei federal já foi sancionada.

A decisão da SBACV-ES de realizar um curso e o projeto deste virtual book, o apoio dos parceiros e dos colegas médicos e enfermeiros, representados por essa obra, precisa continuar.

Para a família vascular capixaba, é uma imensa honra testemunhar a realização desse projeto. Muito obrigado, presidentes da SBACV Roberto Sacilotto, Bruno Naves e Julio Peclat. À nossa equipe de trabalho Ana Judith, Luiza Caldonho, Ana Luiza, Edgardo Saraiva, Juliana Morgado e, em especial Valéria Morgado, minha companheira e parceira devotada, me faltam palavras para agradecer o precioso empenho e dedicação.

A todos os autores de capítulos deste virtual book, profissionais incansáveis no estudo e tratamento do Pé Diabético, mais uma vez, obrigado.

Enfim, agradeço e dedico esse livro à minha amada mãe, Maria da Conceição Said, meu exemplo, que me ensinou princípios de retidão e ética, sem poupar esforços para a minha formação; aos meus mais preciosos tesouros, Maya, André e Eliud, filhos amados, razões da minha vida; aos meus irmãos e a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que esse sonho se tornasse realidade. Por fim, muito obrigado a todos os pacientes, motivos maiores para a realização desse projeto e empresas apoiadoras.

**Eliud Garcia Duarte Junior**

# APRESENTAÇÃO

A pandemia veio junto com o nosso mandato de Presidente da SBACV. Diante dos novos desafios tivemos que criar soluções. O que deveria demorar mais alguns anos aconteceu de forma acelerada. Plataformas de comunicação, educação on-line, e uma grande utilização de mídias sociais. Assim como a SBACV Nacional, todas as regionais foram se adaptando aos novos e difíceis tempos.

Motivados pela atenção à saúde, que foi um tema de destaque no último ano, criamos a campanha Agosto Azul e Vermelho, usando as cores da Sociedade, e o mês do Cirurgião Vasculár. O propósito foi levar informações de qualidade à população sobre os principais temas da especialidade. A ideia da campanha foi ser um gatilho motivacional para que as pessoas pudessem cuidar melhor de sua saúde e reconhecer precocemente problemas de origem vascular. Conhecimento induz a percepção precoce de um problema que pode modificar o curso e evolução da doença. Isso é prevenção, é saúde, é vida.

A Regional do Espírito Santo, presidida pelo Dr. Eliud, comprou a ideia da campanha e fez um excelente trabalho de divulgação para o público capixaba. Mas inquieto como é de sua índole, ele superou todas as expectativas e fez mais, muito mais: entre diversas atividades, criou o Curso de Atuação Multi e Interdisciplinar na Síndrome do Pé Diabético: reduzindo mutilações. Com um time de profissionais de renome nos cenários Nacional e Internacional, o Curso foi um enorme sucesso. Com um público-alvo composto de residentes, acadêmicos, profissionais de saúde de áreas correlatas e com atividades multidisciplinares, a repercussão foi tão grande que a consequência natural foi transformar todo o conhecimento apresentado, discutido e adquirido, em um virtual book.

Esse livro é um legado importante para todos os médicos que lidam com o Pé Diabético. Escrito de forma objetiva, consegue abordar temas complexos de forma que o conteúdo seja fácil de ser assimilado. Todos os profissionais que lidam com essa patologia terão um grande aprendizado e benefício com a leitura do Virtual book.

A Regional ES com brilhantismo e usando a inteligência coletiva, organizou o Curso e eternizou o conhecimento. Os pacientes serão os mais beneficiados, pois estaremos melhores após a leitura do livro. Isso é salvar vidas, diminuir amputações e cuidar da saúde.

Parabéns, Regional do ES e, em particular, Dr. Eliud Duarte Junior, Presidente que liderou de forma surpreendente essa Regional e tornou uma realidade muitos desejos que eram sonhos.

**Dr. Bruno Naves.**

**Presidente da SBACV - Biênio 2020-2021**

# PREFÁCIO I

Foi com muita emoção que recebi o convite do Dr. Eliud Duarte Junior, presidente da SBACV-ES, para escrever o prefácio da presente obra. “Agosto Azul e Vermelho – Atuação Multi e Interdisciplinar na Síndrome do Pé Diabético: reduzindo mutilações” confirma a pujança da Regional do Espírito Santo, que vem, há anos, sendo uma referência em dedicação e trabalho pela vida associativa.

O tema desta obra institucional não poderia ser mais atual e ao mesmo tempo mais urgente. O diabetes é uma das principais enfermidades que aflige nossa população, e o Pé Diabético – uma das suas mais expressivas complicações, responsável por um enorme contingente de amputados.

O problema, por si só é grave, e urgem as ações em busca de conscientização da população e atenção básica e especializada. Mas há um problema, a meu ver, ainda mais grave. Temos há muitos anos no Brasil, duas realidades: de um lado, a saúde privada e suplementar; do outro, a saúde pública.

Os desfechos - expressos em salvamento de membros e qualidade de vida para nossos pacientes diabéticos - são completamente diferentes.

Todas as esferas de governo e o sistema de saúde suplementar precisam decidir em conjunto qual o caminho a ser seguido daqui em diante, para que tenhamos equilíbrio e, por que não, quebrar paradigmas sobre esse verdadeiro estigma, principalmente na saúde pública.

Por isso mesmo, esta obra é tão relevante: chama a atenção para os desafios que se impõem para todo o sistema de saúde, e nos faz refletir sobre as melhores e mais viáveis práticas.

Tenho muito orgulho de fazer parte da SBACV. Tenho enorme admiração pelo trabalho desenvolvido em cada uma das nossas regionais, a cada ano mais atuantes e dedicadas.

Essa primorosa obra, assinada por meu amigo Eliud Duarte Júnior, e pelos mestres Cícero Fidélis e Michael Childs já faz parte desse legado, e coroa o trabalho primoroso desta brilhante diretoria da SBACV-ES.

**Boa leitura!**

**Dr. Julio Cesar Peclat de Oliveira**  
**Presidente SBACV – Biênio 2022-2023**

## PREFÁCIO II

Em 2017, a Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular – SBACV-ES participou de audiência na Comissão de Assuntos Sociais na Câmara dos Deputados, em Brasília, em que estavam presentes representantes da Oftalmologia, Endocrinologia e Nefrologia, com o objetivo de criar Centros de Tratamento Multidisciplinar de Complicações do paciente com diabetes.

Era a gestão do Dr. Ivanesio Merlo, e como Diretor Científico da Sociedade, apresentei para Deputados e Senadores, as taxas alarmantes de amputações no Brasil e, também os vários tratamentos, inclusive os de revascularizações. Presente na reunião, o Dr. Eliud Duarte Junior, que já desenvolvia, junto à Prefeitura da cidade de Vila Velha, no Espírito Santo, programa de atendimento multidisciplinar no tratamento de pacientes diabéticos com complicações vasculares e infecciosas, cuja participação foi marcante no evento.

Essa reunião multidisciplinar gerou um Projeto de Lei, aprovado e sancionado pela Presidência da República há aproximadamente um ano, mas que ainda carece de verbas governamentais para seu implemento nos vários estados brasileiros.

Por outro lado, o Centro de atendimento ao paciente com diabetes, coordenado pelo nosso grande amigo Dr. Eliud, teve um incremento exponencial no atendimento, impulsionado por seu dinamismo. Ademais, seu brilhante trabalho à frente da gestão da SBACV Regional do Espírito Santo, tem transferido para a comunidade vascular experiência no tratamento do Pé Diabético.

O virtual book - Atuação Multi e Interdisciplinar na Síndrome do Pé Diabético: Reduzindo Mutilações- aborda temas relevantes no tratamento do Pé Diabético ministrados por profissionais com grande experiência clínica e agregando conhecimentos fisiopatológicos e anatômicos importantes na condução do tratamento e salvamento dos membros quer o paciente apresente complicações neuropáticas, Infecciosas, Isquêmicas ou quando há um misto de fatores desencadeantes de lesões em membros inferiores.

Parabenizo o Dr. Eliud Duarte Junior pela dedicação nesse tema, bem como o Dr. Cicero Fidelis coautor e colega de grande experiência de muitos anos cuidando de pacientes com diabetes, por esse importante livro que irá ditar condutas que, com certeza, reduzirão os índices de amputações em todo o Brasil.

Esperamos que o projeto de criação dos Centros Multidisciplinares de tratamento de pacientes com diabetes se concretize em todos os estados e crie condições para que o Cirurgião Vascular possa atender com as melhores condições técnicas.

**Dr. Roberto Sacilotto**  
**Presidente da SBACV - Biênio 2019-2020**

## PREFÁCIO III

*“Fácil é ouvir a música que toca. Difícil é ouvir a sua consciência.*

*Acenando o tempo todo, mostrando nossas escolhas erradas.*

*Fácil é ditar as regras. Difícil é segui-las.*

*Ter a noção exata de nossas próprias vidas, ao invés de ter noção da vida dos outros.”*

**Carlos Drummond de Andrade**

Sempre preocupada com a manutenção da saúde e bem-estar, a SBACV Regional do Espírito Santo encampou a iniciativa de selecionar autoridades em diabetes para organizar um consenso das orientações de cuidados para preservação dos membros de indivíduos com diabetes em uma atitude preventiva e investigativa, como deve ser o profissional de saúde moderno, que não espera o evento final, mas busca corrigir o mais precocemente possível as alterações no âmbito do nível microcirculatório.

Com a visão multidisciplinar, o conhecimento de médicos, fisioterapeutas, enfermeiros e paramédicos, este virtual book facilita o acesso e norteia as condutas diante desta entidade tão complexa que é o diabetes e as consequências nefastas na vida de quem é portador e, que a princípio não alcança a gravidade desta patologia até o momento em que se depara com perda da visão, da função renal, neuropatias e amputações.

Com a certeza de que a saúde coletiva será beneficiada por este livro, parabenizamos a SBACV Regional do Espírito Santo, em especial ao Dr. Eliud Duarte Junior, presidente desta Regional, pelo esforço na produção que será útil a todos que buscam conhecimento.

**Ariadne Bassetti Soares e José Maria Gómez Pérez**

## **PREFÁCIO IV**

Um imenso prazer poder vivenciar esse acontecimento na nossa Sociedade e dar destaque a uma patologia tão importante para nossa especialidade, e que ainda hoje é negligenciada por muitos vasculares e demais profissionais da equipe multidisciplinar.

O lançamento do virtual book sobre a síndrome do Pé Diabético é um marco que reúne todos os assuntos relacionados com uma patologia do nosso dia a dia, com nomes de grande relevância da nossa especialidade. Demonstra claramente a importância da atuação dos diversos profissionais da saúde nessa patologia, além da atuação primária do médico, evitando os casos extremos de perdas de membros, que ainda representam um alto número em muitas regiões do nosso país. Fica claro que a atuação primária e precoce é imprescindível para um desfecho favorável do nosso paciente.

Parabenizo a toda equipe responsável pela elaboração dessa ferramenta, em especial a toda Regional do Espírito Santo, sempre na vanguarda, nos ensinando e incentivando na realização de um bom trabalho com nossos pacientes.

**Dra. Marcia Caroline F Borges Libardi**  
**Presidente SBACV-AL - Biênio 2020-2021**

# ÍNDICE

## CAPÍTULO I

INTELIGÊNCIA COLETIVA MULTIDISCIPLINAR NO PÉ DIABÉTICO, **01**

Eliud Garcia Duarte Junior

## CAPÍTULO II

NEUROPATIA DIABÉTICA - POLINEUROPATIA DIABÉTICA (PND),  
POLINEUROPATIA DISTAL SIMÉTRICA (PNDS), **30**

Hermelinda Pedrosa

## CAPÍTULO III

ROTEIRO PARA CUIDADOS DO DIABETES E SÍNDROME METABÓLICA, **53**

Mariana Guerra

## CAPÍTULO IV

CLASSIFICANDO E ESTADIANDO O PÉ DIABÉTICO, **69**

Daniel Mendes Pinto

## CAPÍTULO V

ANATOMIA CIRÚRGICA DO PÉ DIABÉTICO, **79**

Michael Childs

Cícero Fidelis

## CAPÍTULO VI

OSTEOMIELETTE NO PÉ DIABÉTICO, **95**

Carlos Felipe Teixeira Lôbo

Eduardo Araujo Pires

## CAPÍTULO VII

OXIGENIOTERAPIA HIPERBÁRICA EM PÉ DIABÉTICO, **113**

Ivan Marinho

## CAPÍTULO VIII

CÂMARA HIPERBÁRICA EM PÉ DIABÉTICO: INDICAÇÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS, **130**

Clayton de Paula

## CAPÍTULO IX

FOTOBIMODULAÇÃO EM PÉ DIABÉTICO – PROTOCOLO PD HILT, **144**

Bernardo Cunha Senra Barros

## CAPÍTULO X

CUIDADOS DE ENFERMAGEM NO PACIENTE COM ÚLCERAS NO PÉ DIABÉTICO, **158**

Mara Blanck

## CAPÍTULO XI

COBERTURAS ESPECIAIS: INDICAÇÕES BASEADAS NO ESTADIAMENTO  
E NA EVOLUÇÃO DAS ÚLCERAS DE PÉ DIABÉTICO, **174**

Nilce Botto Dompieri

MATRIZ EXTRACELULAR NO TRATAMENTO DE PÉ DIABÉTICO:  
INDICAÇÕES E TÉCNICAS - PASSO A PASSO, **191**

Michel Szamszoryk

## **CAPÍTULO XII**

TENOTOMIA DO FLEXOR DOS DEDOS, **192**

Eduardo Araujo Pires

## **CAPÍTULO XIII**

CIRURGIA ABERTA NO TERRITÓRIO INFRAINGUINAL É  
PADRÃO OURO EM QUAIS INDICAÇÕES?, **207**

Arno Von Ristow

VASCULOPATIA DIABÉTICA: TRATAMENTO CLÍNICO E PASSO A PASSO PARA A  
REALIZAÇÃO DE ANGIOPLASTIAS INFRAPATELARES, **232**

Frederico Christo Torezani

PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO EM CLTI COMPLEXO, **232**

Bruno Leonardo de Freitas Soares

## **CAPÍTULO XIV**

SÍNDROME DO CALCANHAR ÓRFÃO: O QUE É E COMO CONDUZIR, **233**

Ronald Fidelis

AINDA HÁ ESPAÇO PARA A CIRURGIA ABERTA?, **245**

Roberto Sacilotto

## **CAPÍTULO XV**

TRATAMENTO DE ÚLCERAS CRÔNICAS PELA TÉCNICA ONE S.T.E.P.™, **261**

Patricio Centurion

ORTOBIOLOGIA NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CRÔNICAS  
CUTÂNEAS E PÉ DIABÉTICO, **263**

José Fabio Lana

## **CAPÍTULO XVII**

O TRATAMENTO DO PÉ DIABÉTICO COM ÓRTESES E CALÇADOS ESPECIAIS: UM  
GRANDE CAMINHO A SER PERCORRIDO, **264**

Peter Kuhn

## **APÊNDICE**

RESULTADOS COM O SISTEMA DERMAPACE EM VASCULOPATIAS DE DIVERSAS  
ETIOLOGIAS - TRATAMENTO AMBULATORIAL, **281**

Cláudia Hidasz

ESTRATÉGIA DE COMBATE AO BIOFILME: O USO DE NOVAS TECNOLOGIAS, **288**

Rafaela Oliveira

## **INTRODUÇÃO**

O presente capítulo apresenta uma breve explanação a respeito da aplicação do conceito de inteligência coletiva na otimização do diagnóstico e das alternativas terapêuticas em pacientes com diabetes e Síndrome do Pé Diabético nas especialidades de Angiologia e de Cirurgia Vascular, bem como na cooperação multi e interdisciplinar voltada para o diagnóstico e tratamento precoce de lesões envolvendo pacientes com diabetes.

## **INTELIGÊNCIA COLETIVA MULTIDISCIPLINAR NO PÉ DIABÉTICO**

No início do Século passado, em 1912, Émile Durkheim identificou a sociedade como a única fonte de pensamento lógico humano. Em seu livro “As Formas Elementares de Vida Religiosa”, o autor descreve que só é possível ter crença fiel à superioridade dos Deuses partindo de um consenso entre todos os credores.<sup>(1)</sup> Para ele, “uma sociedade é a combinação mais proeminente de forças físicas e morais de que a natureza nos oferece um exemplo e que várias interpretações podem ser mais eficazes do que uma interpretação isolada”:

*“(…) a sociedade tem um poder criativo que nenhum outro ser observável pode igualar. Na verdade, toda a criação, se não uma operação mística que escapa à ciência e ao conhecimento, é o produto de uma síntese. Agora, se a síntese de concepções particulares que têm lugar em cada consciência individual já são e por si mesmas produtivas de novidades, quão mais eficazes devem ser estas vastas sínteses de consciências completas que fazem a sociedade! Uma sociedade é a mais poderosa combinação de forças físicas e morais das quais a natureza nos oferece um exemplo.”<sup>(2)</sup>*

O conceito desenvolvido por Durkheim nos demonstra o potencial de contribuição que diferentes concepções podem formar.

Na mesma linha da colaboração coletiva, na década de 1990, Pierre Lévy, mestre em História da Ciência pela Universidade de Sorbonne, sociólogo e filósofo da informação que estuda as interações entre a sociedade e as novas tecnologias da informação e comunicação, fundou o conceito de Inteligência Coletiva.

No livro “Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço”, o autor relata que, a era da informação, de certa forma, torna o homem novamente nômade e propõe uma investigação sobre as tecnologias na formação dos laços sociais e na produção coletiva tanto de conhecimento quanto de inteligência. É o que ele chama de fato biológico e social das diferentes áreas do saber, que promovem colaboração, cooperação e troca de informações, possibilitando a reunião de pensamentos, ampliando o intercâmbio de conhecimentos e extrapolando territorialidades, a partir do saber de cada um.<sup>(3)</sup>

Considerando a breve explanação a respeito dos dois autores, dedicamos o primeiro capítulo da presente obra à proposta de demonstrar de que maneira o conceito de inteligência coletiva vem contribuindo para a otimização do diagnóstico e de alternativas terapêuticas em pacientes com diabetes e Síndrome do Pé Diabético.

Nas especialidades de Angiologia e Cirurgia Vascular, o conceito de Inteligência Coletiva ganha tónus com a incorporação das atuações multi e interdisciplinares, que congregam diferentes áreas da saúde, conjugando esforços no diagnóstico e tratamento precoce de lesões envolvendo o diabetes. Nessa linha, por iniciativa de cirurgiões vasculares, no ano de 2018, surge o Fórum Vascular, com a premissa de compartilhar conhecimentos, fomentar discussões e formar conceitos a partir dos princípios da Inteligência Coletiva. Trabalho que resulta na fértil produção de conteúdo científico de alto nível, colaborando com a ciência e a prática médica diária, inclusive no estudo, diagnóstico e tratamento da Síndrome do Pé Diabético.<sup>(4)</sup>

O Diabetes é considerado uma epidemia mundial, com crescente impacto sobre a qualidade de vida dos pacientes e o sistema de saúde. O Atlas de Diabetes da *International Diabetes Federation* – IDF 2020, que reúne dados sobre a prevalência do diabetes no mundo, descreve que, em 2000, a estimativa global da prevalência da doença na faixa etária entre 20-79 anos de idade era de 151 milhões. A estimativa da OMS era de 150 milhões. Em 2021, saltou para 415 milhões, com avanço galopante do número de pessoas com diabetes. Em 2021, a estimativa era de que 537 milhões de pessoas com a doença, tendo o tipo 2 como o mais comum, mais de 90% no mundo.<sup>(5)</sup>

Pessoas com diabetes e lesões nos pés apresentam risco de amputação 15 vezes maior e 50% das amputações MMII não traumáticas. Desse total, 85% são precedidas de úlcera do pé.<sup>(6,7)</sup>

Em Vila Velha, município da Região Metropolitana do Espírito Santo, o Programa de Prevenção e Proteção do Pé Diabético – Prope, criado há 13 anos, funciona com diferentes especialidades atuando de maneira conjunta. A equipe multi e interdisciplinar é composta de especialistas em cirurgia vascular, endocrinologia, cardiologia, oftalmologia, nefrologia, enfermagem, fisioterapia e nutrição.

O Programa aplica os princípios da Inteligência Coletiva, promovendo a permanente discussão de casos com a equipe e em fóruns médicos, como o Fórum Vascular; realiza a capacitação rotineira de profissionais da Atenção Primária, a fim de torná-los permanentemente aptos ao diagnóstico precoce.

Assim, o paciente atendido na Unidade de Saúde – UBS é avaliado. Por meio da internet, fotos das lesões e o histórico do paciente são compartilhados com a coordenação. O profissional da US é imediatamente orientado pela equipe médica sobre a conduta para o caso, seguindo um protocolo padrão e obedecendo as normas da LGPD.

O paciente então, é encaminhado já classificado conforme o grau de risco ao Sistema de Regulação. Os gestores de saúde do município (secretário, subsecretários e coordenadores setoriais), integram o grupo de coordenadores, monitoram o trabalho e potenciais necessidades. A classificação e o encaminhamento também podem ser realizados de maneira convencional em guias de referência e contrarreferência.

Um robusto trabalho de comunicação estratégica divulga os benefícios de forma simples e estimula a educação, humanização e formação de uma rede colaborativa, gerando mídia positiva.

O modelo de atuação multidisciplinar desenvolvido no município de Vila Velha vem sendo reconhecido como referência técnica e científica nacional e buscado por gestores de diferentes regiões do país.

O trabalho se traduz em redução dos níveis de amputação médios de 80%. Além de melhorar a qualidade de vida e devolver a autoestima do paciente, o Prope propicia a sensível e célere demanda por internações decorrentes de complicações do Pé Diabético, por exemplo, assim como tem atuado na educação e conscientização familiar, extrapolando a esfera de tratamento e estimulando hábitos de vida mais saudáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DURKHEIM, Émile. *As formas elementares da vida religiosa: o sistema totêmico na Austrália*. São Paulo: Martins Fontes, 1996. E-book. 499 páginas. ISBN 85-336-0515-3.
2. DURKHEIM, Émile. *The elementary forms of the religious life, a study in religious sociology*. London : G. Allen & Unwin; New York, Macmillan, 1915.
3. DURKHEIM, Émile. *As Formas Elementares da Vida Religiosa*. *Encyclopædia Britannica Online*. Página 446. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/The-Elementary-Forms-of-Religious-Life>. Acesso em: 16 de nov. 2019.
4. *Atlas de Diabetes da International Diabetes Federation*. Disponível em: [https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf). Acesso em: 03 de jan. 2022.
5. *Jornal Vascular Brasileiro*. DOI: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.005018>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb>. Acesso em: 20 jul. 2021.
6. Brasília. Ministério da Saúde: Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. *Manual do Pé Diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica*. Brasília, 2016.
7. SILVEIRA CAIAFA, Jackson et al. *Atenção integral ao portador de Pé Diabético*. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2011. p. 1-32. Disponível em: . Epub 31 Jan 2012. ISSN 1677-7301. <https://doi.org/10.1590/S1677-54492011000600001>. Acesso em: 02 Fev. 2022.

# INTELIGÊNCIA COLETIVA MULTIDISCIPLINAR NO DIABÉTICO

ELIUD GARCIA DUARTE JUNIOR

Comissão de Atenção ao Diabetes e Pé Diabético da SBACV  
PROPE – CEMAS PMVV-ES

Preceptoria de Ensino em Atuação Precoce no Pé Diabético da Universidade  
de Vila Velha (UVV - ES)

Serviço de Cirurgia Vascular do Hospital Santa Mônica – Vila Velha (ES)

## EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NO SÉCULO XVIII

Surgery long remained a low-prestige occupation, largely on account of its associations with the shedding of blood. It was easy to dub the surgeon 'Mr Sawbones', and to liken him to a butcher. In cartoons, such as this one of an amputation, surgeons were generally depicted as hefty fellows, whereas physicians were seen as more refined. Aquatint by Thomas Rowlandson, 1793.



The Cambridge Illustrated History of Medicine

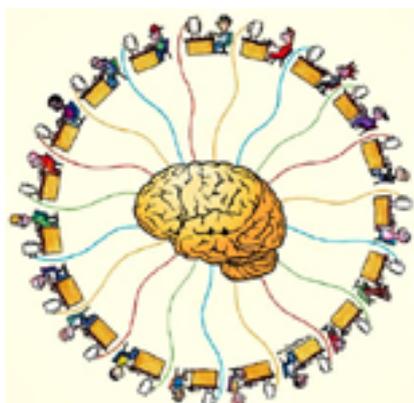
## ATUAÇÃO EM REDE

Os gregos antigos procuravam o Oráculo para receberem conselhos sobre vários assuntos.

A filosofia socrática procurava a verdade sobre o conhecimento da Natureza e da maneira de pensar a partir do conhecimento acumulado pelos filósofos anteriores.

Em 1912, Émile Durkheim identificou a sociedade como a única fonte de pensamento lógico humano.

Em “Formas Elementares de Vida Religiosa”, definiu que só é possível ter crença fiel à superioridades dos Deuses **partindo de um consenso entre todos os credores.**



Pierre Lévy (Tunísia, 1956): filósofo da informação que estuda as interações entre a sociedade e as novas tecnologia da informação e comunicação fundou o conceito de Inteligência Coletiva.

Mestre em História da Ciência pela Universidade de Sorbonne (sociólogo e filósofo).



## Fórum vascular: Inteligência coletiva na resolução de casos clínicos vasculares

Fabiano Luiz Erzinger

Walter Junior Boim de Araújo

Alexandre Campos Moraes Amato

Amanda Ayako Minemura Ordinola

André Felipe Gasparini

André Vítor Timóteo da Luz

Daniela Midori Kamada

492 (48,57%) foram dúvidas de tratamento, 205 (20,24%) foram dúvidas gerais e 189 (17,5%) foram relatos de casos (Figura 1). O número médio de interações por evento foi de  $16,6 \pm 1,37$ . O tempo médio para a primeira resposta foi de  $42,14 \pm 7,55$  min, enquanto o tempo médio para a primeira resposta correta, considerada a

de maior consenso, foi de  $193,21 \pm 19,73$  min. Dessas discussões, 385 (38%) incluem fotos, 353 (34,8%) incluem exames subsidiários, e 426 (42,1%) incluem o tratamento. Com relação à distribuição das horas, o grupo mostrou-se ativo principalmente das 8 h às 22 h (Figura 2).

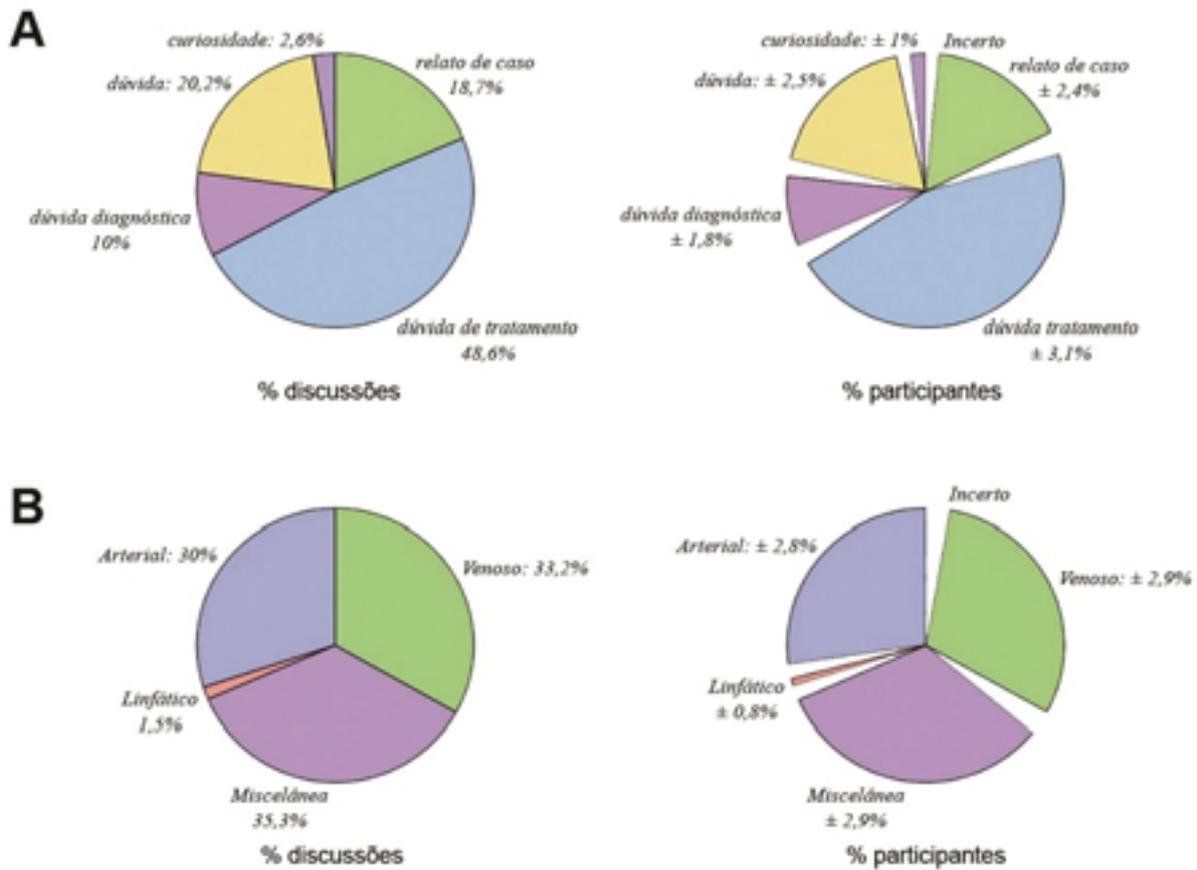


Figura 1. Distribuição da característica das discussões (A) e dos assuntos (B).

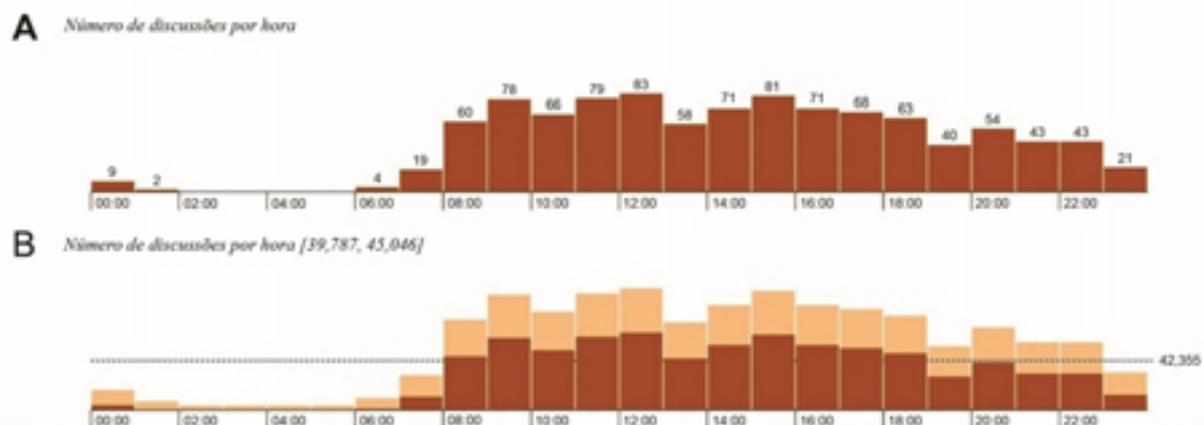
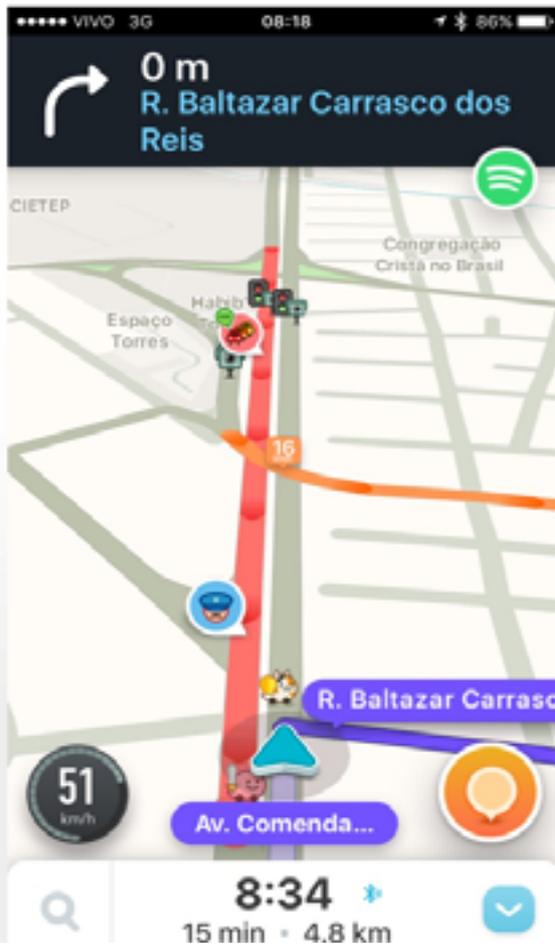


Figura 2. Número de discussões por hora do dia (A) e taxa de chegada por hora (B).



## EPIDEMIOLOGIA

**Pacientes com Diabetes: 285 milhões, em 2010; 438 milhões, em 2030**

risco de amputação 15 vezes maior pessoa com diabetes

50% das amputações MMII não traumáticas

85% precedidas de úlcera do pé

2 a 5% úlcera do pé anualmente

prevalência da ulceração: 4 a 25%

*International Consensus on the Diabetic Foot, IWGDF, IDF, 2013*

## INTRODUÇÃO À TRADUÇÃO PARA O PORTUGUÊS BRASILEIRO DAS DIRETRIZES DO IWGDF 2019

A primeira tradução para o português do Brasil do Consenso Internacional sobre Pé Diabético e Diretrizes Práticas foi realizada em 2001, após a edição inaugural do Grupo de Trabalho Internacional sobre Pé Diabético (IWGDF) em 1991. O Dr. Nicolaas Schaper, do Corpo Editorial, veio especialmente para o lançamento no Congresso da Sociedade Brasileira de Diabetes, presidido pela Dra. Marília Brito Gomes. <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/12/Brazilian-Portuguese-translation-IWGDF-Guidelines-2019.pdf>

O Brasil passou a compor o seleto grupo de 26 países com o trabalho traduzido. Foi um trabalho ([http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/conce\\_inter\\_pediabetico.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/conce_inter_pediabetico.pdf)) que contou com a ajuda substancial da Dra. Laurenice Pereira Lima (in memoriam), à época, Gerente do Programa Nacional de Educação e Controle de Diabetes e entusiasta do Projeto Salvando o Pé Diabético, iniciado em Brasília e disseminado para vários estados do país.

Ao longo desses anos, o IWGDF manteve a publicação quadrienal e atingiu cinco atualizações, evoluindo com inclusão de revisões sistemáticas às recomendações de especialistas multidisciplinares do mundo desde 2007, adotando em 2015 o sistema GRADE, que representou um avanço do processo metodológico das Diretrizes. A versão de 2019 conta com seis capítulos, inclusive sobre a metodologia de elaboração, introduz um novo capítulo sobre classificação e mantém as Diretrizes Práticas para a prevenção e tratamento do Pé Diabético.

Os Departamentos de Diabetes e a Comissão de Campanhas alinharam com o D-Foot International para seguir com a divulgação dos Infocards (<https://www.d-foot.org/resources/resources/diabetic-foot-info-cards>) e também com o aval da Comissão de Comunicação Social e Presidência da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, o compromisso de formalizar disponibilidade da Tradução das Diretrizes IWGDF para o Brasil. É preciso registrar o apoio dos Drs. Nicolaas Schaper e Jaap J. Van Netten (do grupo editorial do IWGDF, Holanda) pela receptividade e confiante cessão dos copyrights à SBEM, na perspectiva de que as Diretrizes-IWGDF serão ferramentas estratégicas de implementação pelos endocrinologistas, com extensão aos profissionais de saúde e membros das sociedades científicas que atuam na área, como as Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular, Sociedade Brasileira de Diabetes, Associação Brasileira de Medicina e Cirurgia do Tornozelo e Pé, Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, entre outras, que certamente irão contribuir para ações institucionais governamentais.

Este trabalho contou com a importante contribuição multidisciplinar de especialistas e profissionais de saúde, membros da SBEM e do D-Foot no Brasil, no processo de revisão técnico-científica. Portanto, é com alegria que atrelamos ao Novembro Diabetes Azul 2020 este lançamento, idealizado pelo Departamento de Diabetes, visando ao melhor conhecimento das complicações da neuropatia diabética – as úlceras e amputações de Pé Diabético, o tratamento adequado, a prevenção e, acima de tudo, buscando contribuir para uma melhor qualidade de vida para as pessoas com diabetes no Brasil.

**Dr. Rodrigo O. Moreira**

Presidente – SBEM 2019-2020

**Dra. Mariana G. P. Guerra**

Comissão de Campanhas 2019-2020

**Dra. Hermelinda C. Pedrosa**

Presidente do Departamento de Diabetes 2019-2020

Vice-President for D-Foot SACA Region

**Dr. Ricardo Meirelles**

Comissão de Comunicação Social 2019-2020

## Como Manejar as Pessoas em Risco de Ulceração de Pé Diabético (UPD\*) ?



## Como Classificar a Infecção de Pé Diabético?



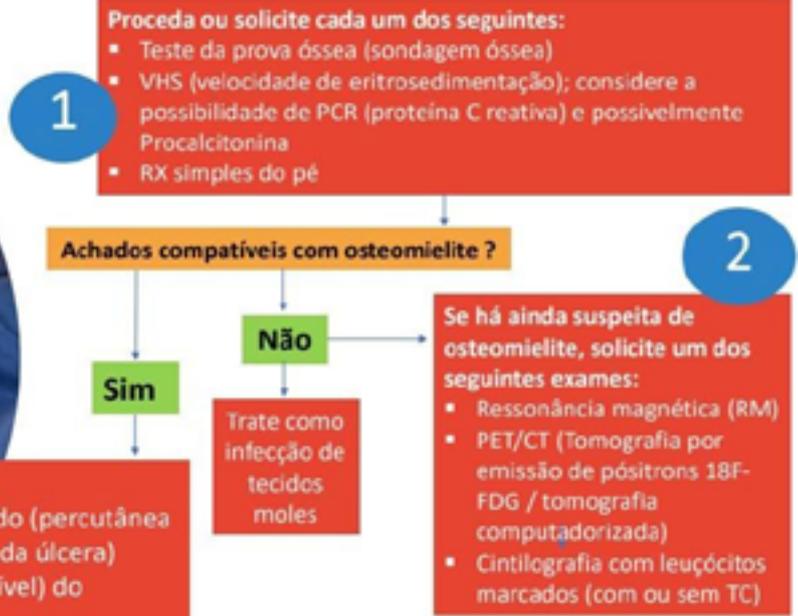
## Como Realizar Avaliação Vascular em uma Pessoa com Diabetes e uma Úlcera no Pé?



## Cinco Passos para Manejar Neuro-osteopatia Aguda – Pé de Charcot

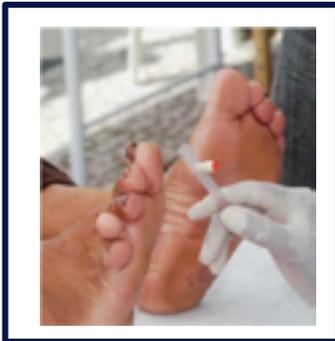


## Três Passos para Diagnosticar Osteomielite no Pé



Diretrizes IWGDF – Osteomielite

## DIAGNÓSTICO PRECOCE DO DIABETES E ATENÇÃO QUALIFICADA



**Atendimento precoce e resolutivo em caso de lesão**



# FISIOPATOLOGIA DA ÚLCERA PLANTAR

## Teoria Neurotraumática

- Polineuropatia somática com insensibilidade e trauma repetido levam a excesso de carga, com entorses, luxações e fraturas num ciclo vicioso

## Teoria Hipervascular

- Neuropatia autônoma leva a hipervascularização por abertura dos shunts A-V com osteoclasia, considerando também a polineuropatia somática

## Teoria Inflamatória ou Fatores Conjugados

- Citoquinas pró-inflamatórias
  - Ativam os osteoclastos por desequilíbrio do sistema osteoprogesterina/RANK-L (também na gênese da mediocalcinose)

## COMO DIFERENCIAR ASPECTOS MICROCIRCULATÓRIOS

- Como reconhecer, mesmo em um paciente com diabetes e doença arterial troncular, a existência de doença arteriopatológica ou arteriopatologia digital?
- Como reconhecer a influência da alteração do tônus vasomotor sobre a microrrede?

Para avaliar o aporte arteriolocapilar tem que esvaziar o território venoso. A seguir, faz-se a prova de hiperemia reativa provocada: extremidade elevada, manguito na raiz da coxa insuflado acima da pressão arterial, manter isquemia por 1-3 minutos.

Liberar agudamente o fluxo e observar 4 parâmetros: tempo de chegada, distribuição, intensidade e duração da hiperemia. O tempo de chegada lhe dará informação sobre os troncos arteriais e a capacidade de transporte da rede colateral."

## CONTEXTO

- **Isquemia crônica dos membros inferiores está associada a aumento do risco de perda do membro e morte**
- **Incidência de pessoas com isquemia crítica dos membros inferiores é de 500 a 1000 milhões/ano**
- **50% dos pacientes com isquemia crítica dos MMII irão se submeter a amputação maior**
- **A mortalidade em 5 anos em pacientes com isquemia crítica dos MMII é de 70%, desses 35% serão por causa cardiovascular.**

*Ouriel K. Peripheral arterial disease. Lancet 2001;358:1257-64 - Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease(PAD) - TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). J Vasc Surg 2000;31(1 Pt 2):S22*

## The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine.

Hingorani A<sup>1</sup>, LaMuraglia GM<sup>2</sup>, Henke P<sup>3</sup>, Meissner MH<sup>4</sup>, Loretz L<sup>5</sup>, Zinszer KM<sup>6</sup>, Driver VR<sup>7</sup>, Frykberg R<sup>8</sup>, Carman TL<sup>9</sup>, Marston W<sup>10</sup>, Mills JL Sr<sup>11</sup>, Murad MH<sup>12</sup>.

### Author information

#### Abstract

**BACKGROUND:** Diabetes mellitus continues to grow in global prevalence and to consume an increasing amount of health care resources. One of the key areas of morbidity associated with diabetes is the diabetic foot. To improve the care of patients with diabetic foot and to provide an evidence-based multidisciplinary management approach, the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine developed this clinical practice guideline.

**METHODS:** The committee made specific practice recommendations using the Grades of Recommendation Assessment, Development, and Evaluation system. This was based on five systematic reviews of the literature. Specific areas of focus included (1) prevention of diabetic foot ulceration, (2) off-loading, (3) diagnosis of osteomyelitis, (4) wound care, and (5) peripheral arterial disease.

**RESULTS:** Although we identified only limited high-quality evidence for many of the critical questions, we used the best available evidence and considered the patients' values and preferences and the clinical context to develop these guidelines. We include preventive recommendations such as those for adequate glycemic control, periodic foot inspection, and patient and family education. We recommend using custom therapeutic footwear in high-risk diabetic patients, including those with significant neuropathy, foot deformities, or previous amputation. In patients with plantar diabetic foot ulcer (DFU), we recommend off-loading with a total contact cast or irremovable fixed ankle walking boot. In patients with a new DFU, we recommend probe to bone test and plain films to be followed by magnetic resonance imaging if a soft tissue abscess or osteomyelitis is suspected. We provide recommendations on comprehensive wound care and various débridement methods. For DFUs that fail to improve (>50% wound area reduction) after a minimum of 4 weeks of standard wound therapy, we recommend adjunctive wound therapy options. In patients with DFU who have peripheral arterial disease, we recommend revascularization by either surgical bypass or endovascular therapy.

**CONCLUSIONS:** Whereas these guidelines have addressed five key areas in the care of DFUs, they do not cover all the aspects of this complex condition. Going forward as future evidence accumulates, we plan to update our recommendations accordingly.

Copyright © 2016 Society for Vascular Surgery. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

## The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine.

Hingorani A<sup>1</sup>, LaMuraglia GM<sup>2</sup>, Henke P<sup>3</sup>, Meissner MH<sup>4</sup>, Loretz L<sup>5</sup>, Zinszer KM<sup>6</sup>, Driver VR<sup>7</sup>, Erykberg B<sup>8</sup>, Carman TJ<sup>9</sup>, Marston W<sup>10</sup>, Mills JL Sr<sup>11</sup>, Murad MH<sup>12</sup>.

Ⓜ Author information

### Abstract

**BACKGROUND:** Diabetes mellitus continues to grow in global prevalence and to consume an increasing amount of health care resources. One of the key areas of morbidity associated with diabetes is the diabetic foot. To improve the care of patients with diabetic foot and to provide an evidence-based multidisciplinary management approach, the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine developed this clinical

Para melhorar o atendimento de pacientes com pé diabético e fornecer uma abordagem de gestão multidisciplinar baseada em evidências, a Sociedade de Cirurgia Vasculare, em colaboração com a Associação Americana de Medicina Podiátrica e a Sociedade de Medicina Vasculare, desenvolveu esta orientação de prática clínica.

with an emphasis on the recommendation process to assist foot care and prevent limb loss. We recommend magnetic resonance imaging if a soft tissue abscess or osteomyelitis is suspected. We provide recommendations on comprehensive wound care and various débridement methods. For DFUs that fail to improve (>50% wound area reduction) after a minimum of 4 weeks of standard wound therapy, we recommend adjunctive wound therapy options. In patients with DFU who have peripheral arterial disease, we recommend revascularization by either surgical bypass or endovascular therapy.

**CONCLUSIONS:** Whereas these guidelines have addressed five key areas in the care of DFUs, they do not cover all the aspects of this complex condition. Going forward as future evidence accumulates, we plan to update our recommendations accordingly.

Copyright © 2016 Society for Vascular Surgery. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

## ATENDIMENTO MULTIDISCIPLINAR

- **Controle metabólico da Diabetes Mellitus:**
- **Glicemia capilar**
- **Rotinas de avaliação da função renal, cardiovascular, oftalmológica**
- **Educação alimentar**
- **Ajustes terapêuticos**
- **Estilo vida**
- **Mudança de comportamento**

# PROPE - PROGRAMA DE PROTEÇÃO AO PÉ DIABÉTICO

**Criação:** 20 de novembro de 2011

**Modelo de atenção:** multi e interdisciplinar, foco na prevenção e no tratamento de pacientes com neuropatia e lesões nos pés.

**Objetivo inicial:** evitar e reduzir taxas de complicações do chamado Pé Diabético e melhorar a qualidade de vida dos pacientes, educando e estimulando o auto cuidado e o envolvimento dos familiares.

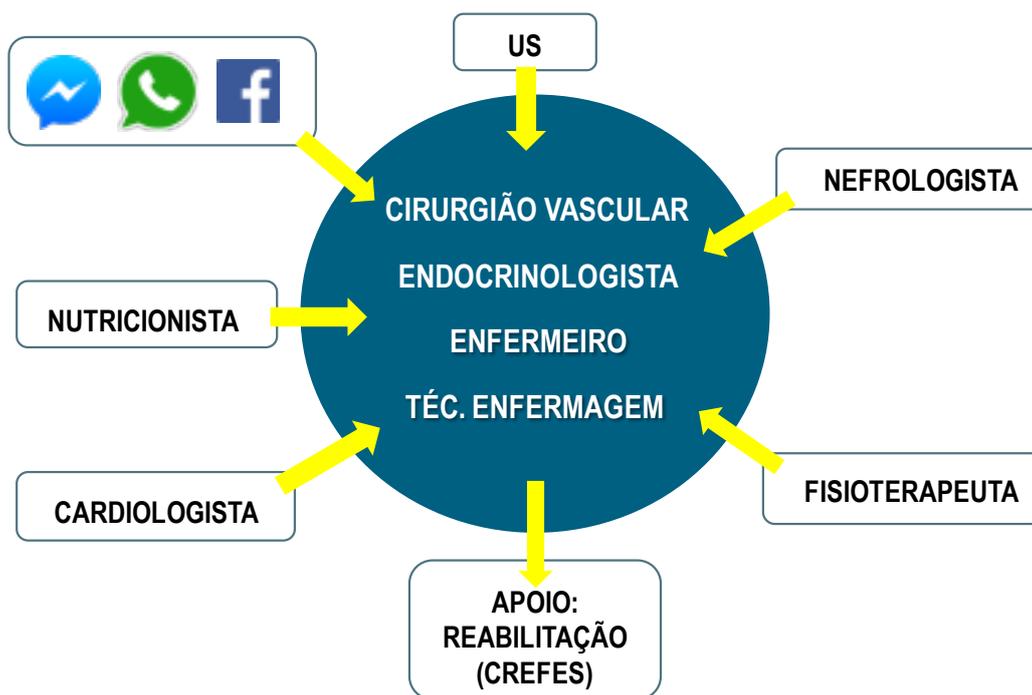
**Inovação:** mídias sociais desde 2012 (projeto piloto) para diagnóstico precoce e acompanhamento dos pacientes.



The image shows a screenshot of a news article on the website 'globo.com'. The article is titled 'Diabéticos recebem orientações por meio de palestras em Vila Velha, ES'. The text below the title reads: 'Internet é nova ferramenta de troca de informações sobre doença. Pacientes tiram dúvidas e relatam melhora em tratamento.' Below the text are social media sharing buttons for Facebook, Twitter, Google+, and YouTube. To the right of the article is a large image of two people playing soccer. Below the article is a photo of a lecture in progress, with a woman standing at the front of a room and addressing a group of people seated in wooden chairs. A caption below the photo reads: 'Pacientes diabéticos recebem orientações em palestra, em Vila Velha, na Grande Vitória. (Foto: Reprodução/TV Gazeta)'. To the right of the lecture photo is a graphic with the text 'EM MOMENTO' and a Chevrolet logo. Below the graphic is a small image of a Chevrolet truck.

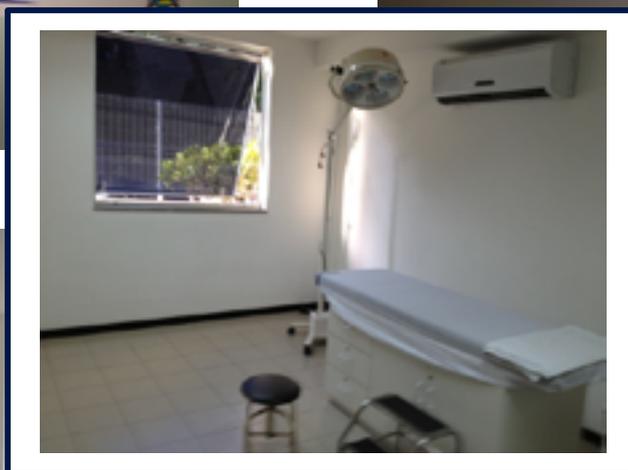
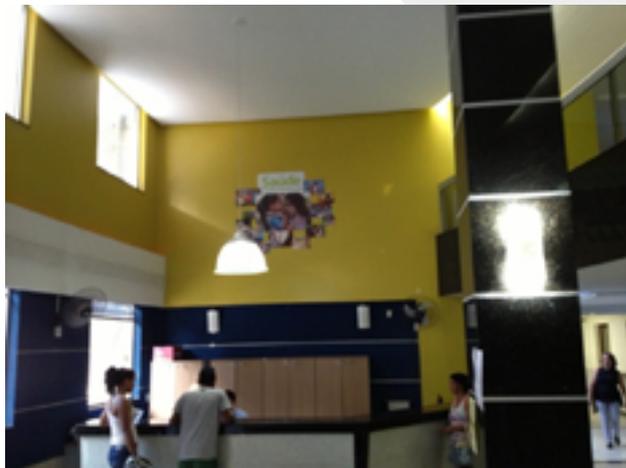
## PROPE - ATENÇÃO GLOBAL

- Neuropatia diabética e úlceras vasculares;
- Controle da Síndrome Metabólica;
- Rastreamento de lesões renais, oftálmicas, cardíacas e vasculares a partir da identificação precoce de neuropatia diabética nos indivíduos acompanhados pelo programa;
- Orientação e encaminhamento para tratamento de lesões conforme quadro clínico e risco de mutilação;
- Observação da evolução, indicação de curativos e medicamentos nas feridas crônicas e pós-cirúrgicas.



## JUSTIFICATIVA E ALCANCE NO SERVIÇO PÚBLICO

- maior demanda de pacientes:
- segurança
- sem comportamento estético
- baixo índice de complicações
- desospitalização (menos internações, anestésias e salas de cirurgia)
- custo benefício
- eficiência
- resposta política (bons resultados que justificam investimento)
- estratégia de gestão agregadora: paciente, administração (gestores) e profissionais de saúde





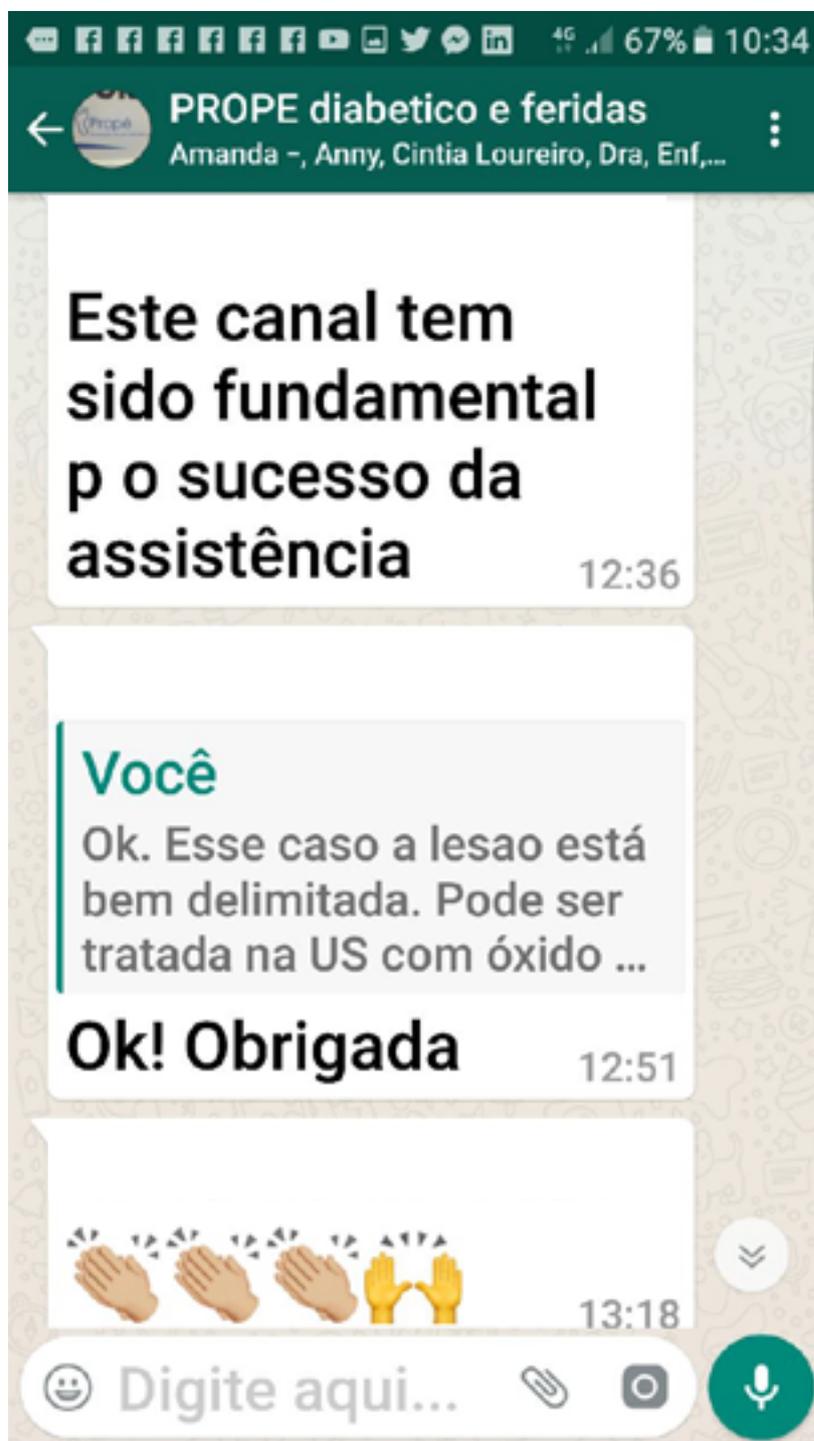
## COMUNICAÇÃO



\*partes interessadas e em acordo com as práticas de governança do programa

\*\*canais e mecanismos como blog, sites e redes sociais para atrair e converter público

\*\*\*propagandas físicas e digitais



## CONSULTA PRESENCIAL

CATEGORIA	PERFIL DE RISCO	FREQUÊNCIA DE EXAME
1	Ausência de neuropatia sensitiva	anual
2	Presença de Neuropatia Sensitiva	semestral
3	Presença de Neuropatia Sensitiva Com doença arterial periférica e/ou deformação do pé	trimestral
4	Úlceração prévia	a cada 1 a 3 meses

International Working Group on the Diabetic Foot, 2007

## SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DA ÚLCERA DIABÉTICA

- Sistema de Classificação de Wagner
- Sistema de Classificação Universidade do Texas
- P.E.D.I.S.
- WIFI

## SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO SVS WIFI

- Wound ( ferida)
- Ischemia ( isquemia)
- Foot Infection (infecção dos pés)

The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (Wifi). Mills JL Sr et al. J Vasc Surg. 2014

## The Society for Vascular Surgery lower extremity threatened limb classification system based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) correlates with risk of major amputation and time to wound healing.

Zhao LX<sup>1</sup>, Branco BC<sup>1</sup>, Armstrong DG<sup>1</sup>, Mills JL Sr<sup>2</sup>.

Ⓜ Author information

### Abstract

**OBJECTIVE:** The purpose of this study was to evaluate whether the new Society for Vascular Surgery (SVS) Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification system correlates with important clinical outcomes for limb salvage and wound healing.

**METHODS:** A total of 201 consecutive patients with threatened limbs treated from 2010 to 2011 in an academic medical center were analyzed. These patients were stratified into clinical stages 1 to 4 on the basis of the SVS WIFI classification. The SVS objective performance goals of major amputation, 1-year amputation-free survival (AFS) rate, and wound healing time (WHT) according to WIFI clinical stages were compared.

**RESULTS:** The mean age was 58 years (79% male, 90% with diabetes). Forty-two patients required major amputation (21%); 159 (78%) had limb salvage. The amputation group had a significantly higher prevalence of advanced stage 4 patients ( $P < .001$ ), whereas the limb salvage group presented predominantly as stages 1 to 3. Patients in clinical stages 3 and 4 had a significantly higher incidence of amputation ( $P < .001$ ), decreased AFS ( $P < .001$ ), and delayed WHT ( $P < .002$ ) compared with those in stages 1 and 2. Among patients presenting with stage 3, primarily as a result of wound and ischemia grades, revascularization resulted in accelerated WHT ( $P = .008$ ).

**CONCLUSIONS:** These data support the underlying concept of the SVS WIFI, that an appropriate classification system correlates with important clinical outcomes for limb salvage and wound healing. As the clinical stage progresses, the risk of major amputation increases, 1-year AFS declines, and WHT is prolonged. We further demonstrated benefit of revascularization to improve WHT in selected patients, especially those in stage 3. Future efforts are warranted to incorporate the SVS WIFI classification into clinical decision-making algorithms in conjunction with a comorbidity index and anatomic classification.

Copyright © 2015 Society for Vascular Surgery. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

PMID: 25656502 DOI: 10.1016/j.jvs.2014.11.045

## OBJETIVO

Avaliar se o sistema de classificação WIFI correlaciona-se com importantes resultados clínicos para salvamento de membros e cicatrização de feridas.

## MÉTODO

201 doentes tratados entre 2010 e 2011 num centro médico acadêmico. Os pacientes foram estratificados nos estágios clínicos de 1 a 4 SVS WIFI. Foram avaliados amputação maior, sobrevida de um ano livre de amputação e tempo de cura da ferida de acordo com o estágio clínico SVS WIFI.

## CONCLUSÃO

O sistema de classificação WIFI correlaciona-se com importantes resultados clínicos para salvamento de membro e cicatrização de feridas com os dados mostrando que com a progressão do estágio clínico do sistema WIFI, o risco de amputação maior aumenta, a sobrevida em 1 ano livre de amputação diminui e o tempo de cicatrização da ferida aumenta.

## Predictive ability of the Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification system following infrapopliteal endovascular interventions for critical limb ischemia.

Darling JD<sup>1</sup>, McCallum JC<sup>1</sup>, Soden PA<sup>1</sup>, Meng Y<sup>2</sup>, Wyers MC<sup>1</sup>, Hamdan AD<sup>1</sup>, Verhagen HJ<sup>3</sup>, Schermerhorn ML<sup>4</sup>.

✉ Author information

### Abstract

**OBJECTIVE:** The Society for Vascular Surgery (SVS) Lower Extremity Guidelines Committee has composed a new threatened lower extremity classification system that reflects the three major factors that impact amputation risk and clinical management: Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI). Our goal was to evaluate the predictive ability of this scale following any infrapopliteal endovascular intervention for critical limb ischemia (CLI).

**METHODS:** From 2004 to 2014, a single institution, retrospective chart review was performed at the Deth Israel Deaconess Medical Center for all patients undergoing an infrapopliteal angioplasty for CLI. Throughout these years, 673 limbs underwent an infrapopliteal endovascular intervention for tissue loss (77%), rest pain (13%), stenosis of a previously treated vessel (5%), acute limb ischemia (3%), or claudication (2%). Limbs missing a grade in any WIFI component were excluded. Limbs were stratified into clinical stages 1 to 4 based on the SVS WIFI classification for 1-year amputation risk, as well as a novel WIFI composite score from 0 to 9. Outcomes included patient functional capacity, living status, wound healing, major amputation, major adverse limb events, reintervention, major amputation, or stenosis (RAS) events ( $\geq \times 3.5$  step-up by duplex), amputation-free survival, and mortality. Predictors were identified using Kaplan-Meier survival estimates and Cox regression models.

**RESULTS:** Of the 596 limbs with CLI, 551 were classified in all three WIFI domains on a scale of 0 (least severe) to 3 (most severe). Of these 551, 84% were treated for tissue loss and 16% for rest pain. A Cox regression model illustrated that an increase in clinical stage increases the rate of major amputation (hazard ratio [HR], 1.6; 95% confidence interval [CI], 1.1-2.3). Separate regression models showed that a one-unit increase in the WIFI composite score is associated with a decrease in wound healing (HR, 1.2; 95% CI, 1.1-1.4) and an increase in the rate of RAS events (HR, 1.2; 95% CI, 1.1-1.4) and major amputations (HR, 1.4; 95% CI, 1.2-1.8).

**CONCLUSIONS:** This study supports the ability of the SVS WIFI classification system to predict 1-year amputation, RAS events, and wound healing in patients with CLI undergoing endovascular infrapopliteal revascularization procedures.

Copyright © 2018 Society for Vascular Surgery. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

PMID: 27300993 PMCID: PMC5002383 DOI: 10.1016/j.jvs.2018.03.417

## OBJETIVO

Avaliar a capacidade preditiva do sistema de classificação WIFI após uma intervenção endovascular infrapoplíteia para isquemia crítica de membro.

## CONCLUSÃO

Este estudo apoia a capacidade do sistema de classificação WIFI como valor preditivo para risco de amputação em 1 ano, RAS eventos (reintervenção, amputação maior e estenose) e cicatrização de feridas em pacientes com CLI submetidos a procedimentos de revascularização endovascular infrapoplíteia.

## Prognostic value of the Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification in patients with no-option chronic limb-threatening ischemia.

van Heest SDW<sup>1</sup>, Tessa M<sup>1</sup>, Mol EL<sup>1</sup>, de Boer OJ<sup>1</sup>, Verhaar MC<sup>2</sup>, Coats MS<sup>3</sup>

Author information

### Abstract

**OBJECTIVE:** The Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification was developed to assess amputation risk and hence to aid in clinical decision-making in patients with chronic limb-threatening ischemia (CLTI). WIFI has been validated in multiple CLTI cohorts worldwide. In this study, we examined the relationship between WIFI stage and clinical outcomes in a well-defined subpopulation of CLTI patients considered not eligible for conventional revascularization. The aim of this study was to assess the prognostic value of the WIFI classification for clinical outcomes in a "no-option" CLTI population.

**METHODS:** The Rejuvenating Endothelial Progenitor Cells via Transcutaneous Intra-arterial Supplementation (JUVENTAS) trial was a single-center, double-blinded, randomized placebo-controlled trial studying the effects of autologous bone marrow mononuclear cells in no-option CLTI patients (N = 160). We conducted a retrospective analysis incorporating baseline and follow-up data from the JUVENTAS trial. All wounds were photographed and described at the start and end of the trial to allow WIFI staging. Two independent researchers retrospectively classified all limbs according to the WIFI scheme, which was then related to prospectively collected trial data. Outcomes including wound healing, clinical improvement, minor and major amputation rate, amputation-free survival, and mortality were assessed using Kaplan-Meier analyses.

**RESULTS:** Of the 160 patients, 150 could be included in this study. Most patients had been classified as Rutherford stage 4 (34%) and stage 5 (61%), with corresponding WIFI stage 2 (33%), stage 3 (21%), or stage 4 (35%). Diabetes, impaired renal function, and ankle-brachial index were independently associated with WIFI stage. On univariate analysis, WIFI stage was strongly associated with wound healing (P = .001), improvement of Rutherford stage (P = .009), amputation rate (P < .001), and long-term mortality (median follow-up, 21.1 months; P = .025). Of note, WIFI stage 2 patients had a worse 6-month major amputation rate compared with stage 3. Of the seven amputated stage 2 patients, six were in WIFI category WD-I3-ff0 and scored a maximum grade 3 on ischemia. Reclassification of ischemic rest pain (WD-I3-ff0) to stage 3 improved and reordered the discrimination of outcomes by WIFI stage in this cohort.

**CONCLUSIONS:** This is the first study to demonstrate that WIFI classification is associated with important clinical outcomes in a no-option CLTI population. Our data suggest that limb prognosis is poor in patients with classic ischemic rest pain, without wounds or infection (WD-I3-ff0), when they lack revascularization options. Further studies are needed to determine whether reassignment of this population from WIFI stage 2 to WIFI stage 3 may be appropriate to reflect amputation risk in the absence of successful revascularization for patients suffering from ischemic rest pain in general.

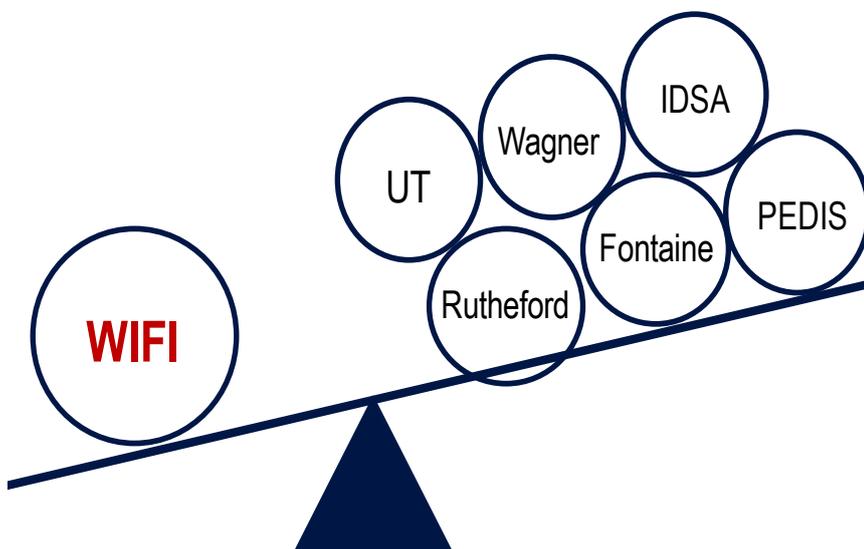
Copyright © 2018 Society for Vascular Surgery. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

**KEYWORDS:** Amputation; Chronic limb threatening ischemia; Diabetes; Peripheral artery disease; Wound healing

PMID: 29932042 DOI: 10.1016/j.jvs.2018.02.028

## CONCLUSÃO

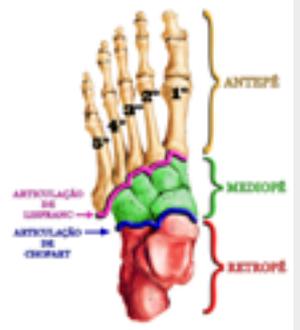
Este estudo apoia a capacidade do sistema de classificação WIFI como valor preditivo para risco de amputação em 1 ano, RAS eventos (reintervenção, amputação maior e estenose) e cicatrização de feridas em pacientes com CLI submetidos a procedimentos de revascularização endovascular infrapoplíteo.



A cura da ferida depende não só do grau de isquemia, mas também da extensão e profundidade dela, bem como da presença e severidade de infecção.

Alguns pacientes com isquemia moderada podem apresentar melhora mais rápida com a revascularização, embora estes não preencham critérios para CLI.

# SOCIETY FOR VASCULAR SURGERY LOWER EXTREMITY THREATENED LIMB (SVS WIFI) CLASSIFICATION SYSTEM



## W: FERIDA CATEGORIA CLÍNICA

Grau	Úlcera	Gangrena
0	Sem úlcera	Sem gangrena
Descrição clínica: dor isquêmica em repouso típicos + grau de isquemia 3); sem ferida		
1	Úlcera (s) pequena (s) superficial (ais) na perna ou pé; nenhum osso exposto, a menos que limitado à falange distal	Sem gangrena
Descrição clínica: pequena perda de tecido. Recuperável com amputação digital simples (1 ou 2 pododáctilos) ou cobertura da pele.		
2	Úlcera mais profunda com exposição de osso, articulação ou tendão; geralmente não envolvendo o calcânhar; úlcera de calcânhar rasa, sem envolvimento do calcâneo	Mudanças gangrenosas limitadas a pododáctilos
Descrição clínica: perda importante de tecido. Recuperável com múltiplas (≥3) amputações digitais ou TMA padrão ± cobertura da pele.		
3	Úlcera extensa e profunda envolvendo antepé e / ou mediopé; úlcera do calcânhar profunda e completa ± envolvimento do calcâneo	Gangrena extensiva envolvendo antepé e / ou mediopé; necrose do calcânhar de espessura total ± envolvimento do calcâneo
Descrição clínica: extensa perda de tecido. Recuperável apenas com reconstrução complexa do pé ou TMA não tradicional (Chopart ou Lisfranc); cobertura de retalho ou gerenciamento complexo de feridas necessário para grandes defeitos de tecido mole.		

## SVS WIFI



## I: ISQUEMIA

SE ITB > 1,3 (INCOMPRESSÍVEL) → MEDIR TP OU TCPO<sub>2</sub>

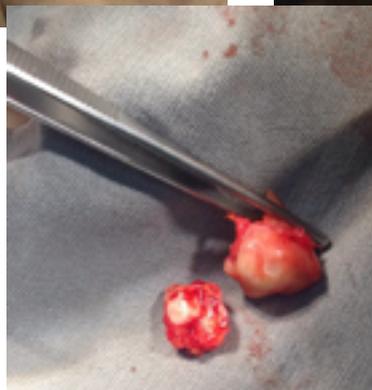
Grau	ITB	Pressão sistólica do tornozelo	TP (toe pressure), TcPO <sub>2</sub> (transcutaneal)
0	≥0,80	> 100 mm Hg	≥ 60 mm Hg
1	0,6-0,79	70-100 mm Hg	40 a 59 mm Hg
2	0,4-0,59	50 a 70 mm de Hg	30 a 39 mm Hg
3	≤0.39	<50 mm Hg	<30 mm Hg

## FI: INFECÇÃO DO PÉ (ADAPTADO IDSA E PEDIS)

Infecção sistêmica pode, às vezes, manifestar-se com outros achados clínicos, como hipotensão, confusão, vômitos ou evidência de distúrbios metabólicos, como acidose, hiperglicemia grave, azotemia de início recente.

Manifestação clínica da infecção	Gravidade da infecção	
	SVS	IDSA / PEDIS
Nenhum sintoma ou sinal de infecção	0	Não infectado
Infecção presente, definida pela presença de pelo menos 2 dos seguintes itens: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema local ou induração</li> <li>• Eritema &gt; 0,5 a ≤ 2 cm ao redor da úlcera</li> <li>• Sensibilidade ou dor local</li> <li>• Calor local • Secreção purulenta</li> </ul> <b>Infecção local</b> , sem sinais sistêmicos Excluir outras causas de uma resposta inflamatória da pele (trauma, gota, trombose...)	1	Leve
Infecção local (como descrito acima) com <b>eritema &gt;2 cm ou envolvendo estruturas mais profundas</b> que a pele e tecidos subcutâneos (por exemplo, abscesso, osteomielite, artrite séptica, fasciíte) e sem sinais de inflamação sistêmica	2	Moderado
Infecção local (conforme descrito acima) <b>com os sinais de SIRS</b> , como manifestado por dois ou mais dos seguintes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura &gt; 38 ° ou &lt;36 ° C</li> <li>• Frequência cardíaca &gt; 90 batimentos / min</li> <li>• Frequência respiratória &gt; 20 irpm ou PaCO<sub>2</sub> &lt;32 mm Hg</li> <li>• Contagem de glóbulos brancos &gt; 12.000 ou &lt;4000 / mm ou 10% de formas imaturas (banda)</li> </ul>	3	Grave







## Projeto de Lei do Senado nº 225, de 2017

**Autoria:** Senador

Ronaldo Caiado (DEM/GO)

**Natureza:** Norma

[Imprimir](#)

Geral

**Assunto:** Social - Saúde.

**Ementa e explicação da ementa**



### Situação Atual

Em tramitação

Relator atual:

Paulo Rocha

Último local:

31/10/2017 - Comissão de Assuntos Sociais (Secretaria de Apoio à Comissão de Assuntos Sociais)

**Participe**

**[CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA](#)**

## **INTRODUÇÃO**

As neuropatias diabéticas e os impactos sobre a saúde do indivíduo com diabetes, bem como a necessidade imperativa de avaliação clínica criteriosa, considerando muitas vezes haver ausência de sintomas que indiquem a presença da doença, integram este capítulo e sugerem uma reflexão sobre a importância do diagnóstico precoce, o manejo e as medidas terapêuticas a serem adotadas.

## **NEUROPATIA DIABÉTICA - POLINEUROPATIA DIABÉTICA (PND), POLINEUROPATIA DISTAL SIMÉTRICA (PNDS)**

As neuropatias diabéticas (ND) constituem um grupo de distúrbios heterogêneos definidos como: “presença de sintomas e/ou sinais de disfunção dos nervos periféricos em indivíduos com diabetes mellitus (DM), após a exclusão de outras causas.” O diagnóstico requer “avaliação clínica cuidadosa, pois a ausência de sintomas não afasta a presença de neuropatia”.<sup>(1)</sup>

Estima-se que em 2050 a população mundial seja de 9,7 bilhões de indivíduos e 33,5% terão diabetes mellitus (DM), 50% terão PND, cujo custo anual é US\$ 10 bilhões.<sup>(2)</sup> ND é um diagnóstico de exclusão (ex. hipotireoidismo, doença renal, deficiência de vitamina D3 e ou B12, alcoolismo, uso de medicamentos antineoplásicos, hanseníase, dentre outras), pois neuropatias não diabéticas podem estar presentes em pessoas com diabetes; mais da metade é assintomática (ausência de sintomas não afasta o diagnóstico); e um em cada quatro pacientes terá sintomas neuropáticos.<sup>(3,4)</sup>

Os efeitos metabólicos da hiperglicemia crônica associada a estresse oxidativo no desenvolvimento das complicações microvasculares diabéticas estão bem estabelecidos. A hiperglicemia crônica atua no desenvolvimento da lesão e na disfunção neuroaxonal, como verificado nos estudos envolvendo DM tipo 1 (DM1), o que não é observado na maioria dos estudos com DM tipo 2 (DM2).<sup>(3)</sup> Fatores ligados ao DM1 (hiperglicemia e alteração da sinalização pela deficiência de insulina), DM2 (hiperglicemia, dislipidemia e resistência à insulina) causam danos ao DNA, provocam estresse do retículo endoplasmático, disfunção mitocondrial, lesão celular e danos irreversíveis.<sup>(4,5)</sup>

A dislipidemia – via elevação dos triglicérides e resultante aumento de ácidos graxos não esterificados (NEFA) – acarreta acúmulo de Acetil-CoA cuja conversão a Acilcarnitina aumenta o dano ao nervo; a beta-oxidação comprometida eleva espécies reativas de O<sub>2</sub> (ROS) ativando estresse oxidativo e mais inflamação.<sup>(6)</sup> Evidências emergentes sugerem que o metabolismo esfingolipídico alterado é neurotóxico. Os esfingolipídios são lipídios bioativos, componentes estruturais da membrana das células plasmáticas e moléculas de sinalização do sistema nervoso. Erros de biossíntese produzem desoxifingolipídios, tóxicos aos neurônios e células beta pancreáticas, elevando-se em pacientes com Síndrome metabólica (SM), DM1 e acentuadamente em pacientes com DM2.<sup>(7)</sup>

As ND são classificadas em Difusas (mais frequentes), compreendendo a PNDS e as Neuropatias autonômicas (NAD), com comprometimento de fibras finas (amielínicas tipo C, pouco mielinizadas Delta) e grossas (A beta, alfa), respectivamente; Mononeuropatias; Radiculopatias; Neuropatias não-diabéticas comuns em diabetes (todas menos frequentes).<sup>(3)</sup>

A forma mais comum é a PNDS, presente em 75% dos casos e à qual é atribuída a denominação de Polineuropatia diabética (PND) assintomática ou sintomática/dolorosa (PNDD)<sup>(3)</sup>. O quadro sintomático é caracterizado por distribuição em bota e luva, iniciando-se na direção distal-proximal, altura dependente, com relatos bizarros muitas vezes nem compreendidos pelos pacientes como sintomas de PND<sup>(8)</sup>: dormência, formigamento, equilíbrio alterado (fibras grossas) e ou queimação, choques (pontadas, agulhadas), lancinante /facadas (fibras finas). O diagnóstico se faz a partir da história clínica e exame neurológico dos pés, com instrumentos simples, de fácil aplicação: palito pontiagudo (fibra C), diapasão 128 Hz (fibra A beta), cabo do diapasão esfriado (delta).

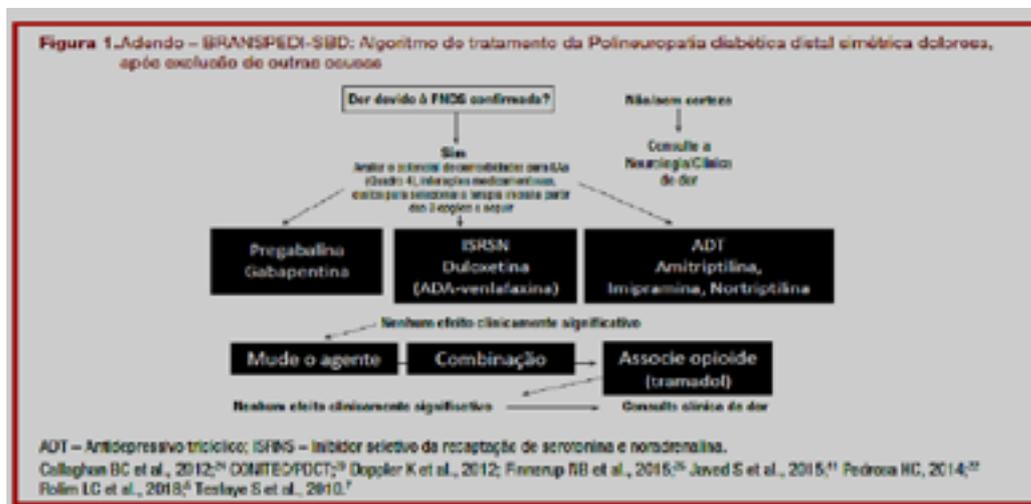
Uma complicação frequente da PND é a úlcera de Pé Diabético (UPD) e para detectar o risco neuropático de ulceração, recomenda-se o monofilamento de 10g (cor laranja kit SORRI®). Outras complicações são quedas e depressão.<sup>(3,8)</sup> Infelizmente, a problemática de não examinar é observada em todo o mundo, em que pese as recomendações de que toda pessoa com DM deve ter os pés examinados desde o diagnóstico (DM2) e a partir de cinco anos de evolução da doença (DM1). Dados apontam que endocrinologistas e não endocrinologistas são equivalentes na habilidade de identificar PND em 90% do tempo, falha em detectar PND leve 25%, leve a moderada 65%.<sup>(9)</sup> Uma pesquisa da ADA (American Diabetes Association) com 8.119 indivíduos mostrou que um em cada quatro pacientes com DM relataram ou discutiram sobre neuropatia com os seus médicos; e apenas 10% deles usavam o diapasão 128 Hz.<sup>(10,11)</sup>

Outras ferramentas que são usadas para diagnosticar PND de Fibra Fina (PND-FF) são a biópsia em saca-bocado (punch), considerada o padrão-ouro, que avalia a Densidade das Fibras Nervosas Intraepidérmicas (IENFD); a microscopia confocal da córnea (CCM), que através de um retinógrafo especial e um software validado, avalia a densidade e o arqueamento das fibras nervosas da córnea.<sup>(12)</sup> A desautonomia periférica

sudomotora, desnervação simpática das glândulas sudoríparas, tem sido muito investigada, e há vários dispositivos, contudo, ainda sem um padrão-ouro: Neuropad, Sudoscan, QSART (Quantitative Sudomotor Axon Reflex), Thermoregulatory Sweat Test. O uso de adesivo, Neuropad®, é um instrumento simples que pode detectar através da mudança de coloração se há disfunção sudomotora: a cor rosa é normal e rosa/azul ou totalmente azul é anormal. <sup>(13)</sup>

A recomendação para o manejo da PND inclui: controle rigoroso da glicemia visando a valores quase normais em pacientes com DM1 reduz drasticamente a incidência e é recomendado para a prevenção do DM1 (Evidência A) (XX); em pacientes com DM2 mais avançado, com múltiplos fatores de risco e comorbidades, o controle intensivo apenas da glicose é modestamente eficaz na prevenção de PND, e as metas centradas no paciente devem ser bem direcionadas (Evidência B); intervenções no estilo de vida são recomendadas para a prevenção de PND em pacientes com pré-diabetes/Síndrome Metabólica e DM2 (Evidência B). <sup>(14)</sup>

Não existe, ainda, uma droga que seja capaz de atuar em todos os mecanismos fisiopatogênicos da PND.<sup>(3,9)</sup> Algumas drogas têm sido estudadas, mas atuam em determinadas vias, como estresse oxidativo e da hexosaminase (ácido tióctico e benfotiamina). porém sem respostas robustas na progressão da PND.<sup>(15)</sup> Assim, no momento, algoritmos estão disponibilizados com as recomendações baseadas em evidências. A figura 1 mostra o algoritmo da ADA endossado pela Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD. <sup>(3,9)</sup>



## CONCLUSÃO

PND e NAC são preditoras de risco de morte, para ambos os tipos de DM, sobretudo para o DM2, porém, seguem sem tratamento específico e aguardam-se pesquisas pré-clínicas e clínicas para mudar essa realidade. É crucial buscar diagnóstico precoce – história e exame clínico - e cuidado adequado. Por fim, considerar, também, obesidade, pré-DM, Síndrome Metabólica como fatores de risco de neuropatia, com ou sem DM.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOULTON, Andrew J. M. Diabetic neuropathy and foot complications. *Handbook of Clinical Neurology*. 2014, p. 97-107.
2. BOYLE, J. P. et al. Projection of the year 2050 burden of diabetes in the US adult population: dynamic modeling of incidence, mortality, and prediabetes prevalence. *Popul. Health Metr.* 2010.
3. POP-BUSUI, Rodica, BOULTON, Andrew J. M et al. **Diabetic Neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association**. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc16-2042>. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/care/article/40/1/136/37160/Diabetic-Neuropathy-A-Position-Statement-by-the>.
4. PEDROSA, Hermelinda. **Neuropatia diabética**. E-Book. 2015. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br>. Acesso em: 02 fev. 2020.
5. CALLAGHAN, B. C.; CHENG H.T.; STABLES C. L.; SMITH A. L.; FELDMAN E.L. **Diabetic neuropathy: clinical manifestations and current treatments**. *Lancet Neurol*. 2012.
6. CALLAGHAN, B. C. et al. **Diabetologia: Clinical, Translational and Experimental Diabetes and Metabolism**, DOI 10.1007/s00125-020-05085-9. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-020-05085-9>.
7. FELDMAN, E. L.; CALLAGHAN, B. C.; POP-BUSUI, Rodica et al. **Diabetic neuropathy**. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0092-1>.
8. TEFAYE, S.; VILEIKYTE, L., RAYMAN, G. et al. **Painful diabetic peripheral neuropathy: consensus recommendations on diagnosis, assessment and management**. *Diabetes/ Metabolism Research and Reviews*. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.1225>
9. PEDROSA, Hermelinda et al. **Posicionamento Oficial SBD nº 05/2019 – Neuropatia Diabética**. Disponível em: <www.diabetes.org.br>.
10. VINIK, A. et al. **Recent advances in the treatment of diabetic neuropathy**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/232198283\\_Recent\\_advances\\_in\\_the\\_treatment\\_of\\_diabetic\\_neuropathy](https://www.researchgate.net/publication/232198283_Recent_advances_in_the_treatment_of_diabetic_neuropathy). Acesso em: 27 Jun. 2019.
11. HERMAN, W. H.; KENNEDY, L. **Underdiagnosis of peripheral neuropathy in type 2 diabetes**. DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.28.6.1480>. 2005. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/care/article/28/6/1480/27670/Underdiagnosis-of-Peripheral-Neuropathy-in-Type-2>.
12. MALIK R. A.; Veves A.; Tesfaye S. et al. **On behalf of the The Toronto Consensus Panel on Diabetic Neuropath Small fibre neuropathy: role in the diagnosis of diabetic sensorimotor polyneuropathy**. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.1222>. 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/dmrr.1222>.
13. KEMPLER P.; AMARENCO G.; FREEMAN, R. et al. **Management strategies for gastrointestinal, erectile, bladder, and sudomotor dysfunction in patients with diabetes**. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.1223>. 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/dmrr.1223>.
14. TENTOLOURIS, N., MARINO, K., KOKOTIS, P. et al. **Sudomotor dysfunction is associated with foot ulceration in diabetes**. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2009.02677.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1464-5491.2009.02677.x>
15. JAVED, S.; UAZMAN, A.; MALIK, R. A. **Treating diabetic neuropathy and emerging solutions**. DOI: 10.1900/RDS.2015.12.63. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26676662/>.

# **NEUROPATIA DIABÉTICA POLINEUROPATIA DIABÉTICA (PND) POLINEUROPATIA DISTAL SIMÉTRICA (PNDS)**

**HERMELINDA C. PEDROSA**

Board - D-FOOT Vice-President for SACA 2021-2023

Coordenadora Polo de Pesquisa-FEPECS-Unidade de Endocrinologia HRT-SES-DF

Pesquisadora Fundação Oswaldo Cruz - Biomanguinhos

Assessora de Relações Governamentais - Sociedade Brasileira de Diabetes 2020-2021

Ex-Presidente Departamento de Diabetes – SBEM 2019-2021

Ex-Presidente – SBD 2018-2019

## **AGENDA**

- Definição e impacto epidemiológico da neuropatia diabética
- Mecanismos fisiopatológicos atuais e emergentes
- Como classificar e diagnosticar
- Complicações da neuropatia diabética
- Tratamento com base em evidências:
  - Fisiopatogênico e sintomático

## **NEUROPATIA DIABÉTICA: DEFINIÇÃO**

As neuropatias diabéticas (ND) constituem um grupo de distúrbios heterogêneos definidos como: “presença de sintomas e/ou sinais de disfunção dos nervos periféricos em indivíduos com diabetes mellitus (DM), após a exclusão de outras causas.”

O diagnóstico requer “avaliação clínica cuidadosa, pois a ausência de sintomas não afasta a presença de neuropatia”.

## **IMPACTO DA NEUROPATIA DIABÉTICA NO CONTEXTO DA EPIDEMIA DO DIABETES**

- Neuropatia diabética (PND) complicação mais comum:
  - 2050: população mundial = 9,7 bilhões de indivíduos
  - 33.5% terão DM
  - 50% terão PND
- Favorece quedas, dores e altera a qualidade de vida além de ser fator permissivo para úlceras e amputações
- Custo anual de ND e complicações (EUA):
  - US 10 bilhões

## AGENDA

- Definição e impacto epidemiológico da neuropatia diabética
- Mecanismos fisiopatológicos atuais e emergentes
- Como classificar e diagnosticar
- Complicações da neuropatia diabética
- Tratamento com base em evidências:
  - Fisiopatogênico e sintomático

## NEUROPATIA DIABÉTICA: DEFINIÇÃO

As neuropatias diabéticas (ND) constituem um grupo de distúrbios heterogêneos definidos como: “presença de sintomas e/ou sinais de disfunção dos nervos periféricos em indivíduos com diabetes mellitus (DM), após a exclusão de outras causas.”

O diagnóstico requer “avaliação clínica cuidadosa, pois a ausência de sintomas não afasta a presença de neuropatia”.

## IMPACTO DA NEUROPATIA DIABÉTICA NO CONTEXTO DA EPIDEMIA DO DIABETES

- Neuropatia diabética (PND) complicação mais comum:
  - 2050: população mundial = 9,7 bilhões de indivíduos
  - 33.5% terão DM
  - 50% terão PND
- Favorece quedas, dores e altera a qualidade de vida além de ser fator permissivo para úlceras e amputações
- Custo anual de ND e complicações (EUA):
  - US 10 bilhões

### Diabetic Neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association

*Diabetes Care* 2017;40:136–154 | DOI: 10.2337/dc16-2042

*Rodica Pop-Busui,<sup>1</sup> Andrew J.M. Boulton,<sup>2</sup> Eva L. Feldman,<sup>3</sup> Vera Bril,<sup>4</sup> Roy Freeman,<sup>5</sup> Rayaz A. Malik,<sup>6</sup> Jay M. Sosenka,<sup>7</sup> and Dan Ziegler<sup>8</sup>*

- ND é um diagnóstico de exclusão
  - Neuropatias não diabéticas podem estar presentes em pessoas com diabetes
- Mais de 50% dos pacientes podem ser assintomáticos
  - Ausência de sintomas não afasta o diagnóstico de PND
- Um em cada quatro pacientes apresentará sintomas neuropáticos
- É importante reconhecer e tratar NAD
  - Pode aliviar sintomas , reduzir sequelas e melhorar a qualidade de vida

## EXCLUSÃO DE OUTRAS CAUSAS: Recomendada por todos Guidelines

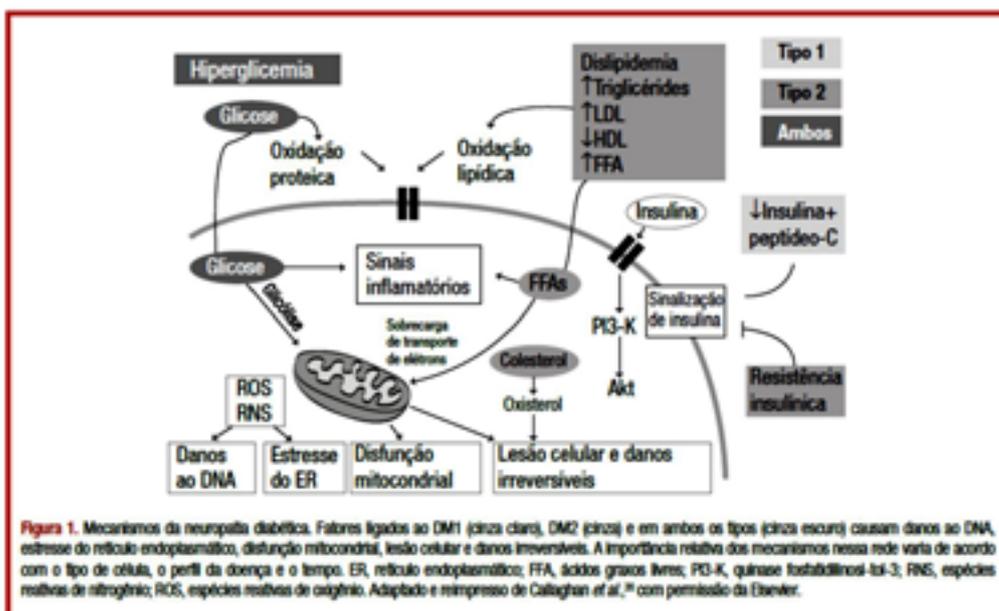
- **Metabólicas:** Hipotireoidismo, doença renal, def. de vit D3
- **Infecciosas:** Hanseníase, HIV
- **Inflamatória:** Polineuropatia desmielinizante inflamatória crônica (alteração motora e súbita)
- **Nutricionais:** Def de vit B12
- **Sistêmicas:** Amiloidose , mieloma múltiplo
- **Drogas:** Álcool, amiodarona, anti neoplásicos
- **Hereditárias:** Motoras, sensitivas e autonômicas

Pop-Busui R, Boulton AJM, et al. Diabetic Neuropathy : A Position Statement by the American Diabetes Association . Diabetes Care 2017;40:136 154 | DOI: 10.2337/dc16 2042. Pedrosa HC. Neuropatia diabética (2015). Disponível em: E Book- SBD www.diabetes.org.br

## AGENDA

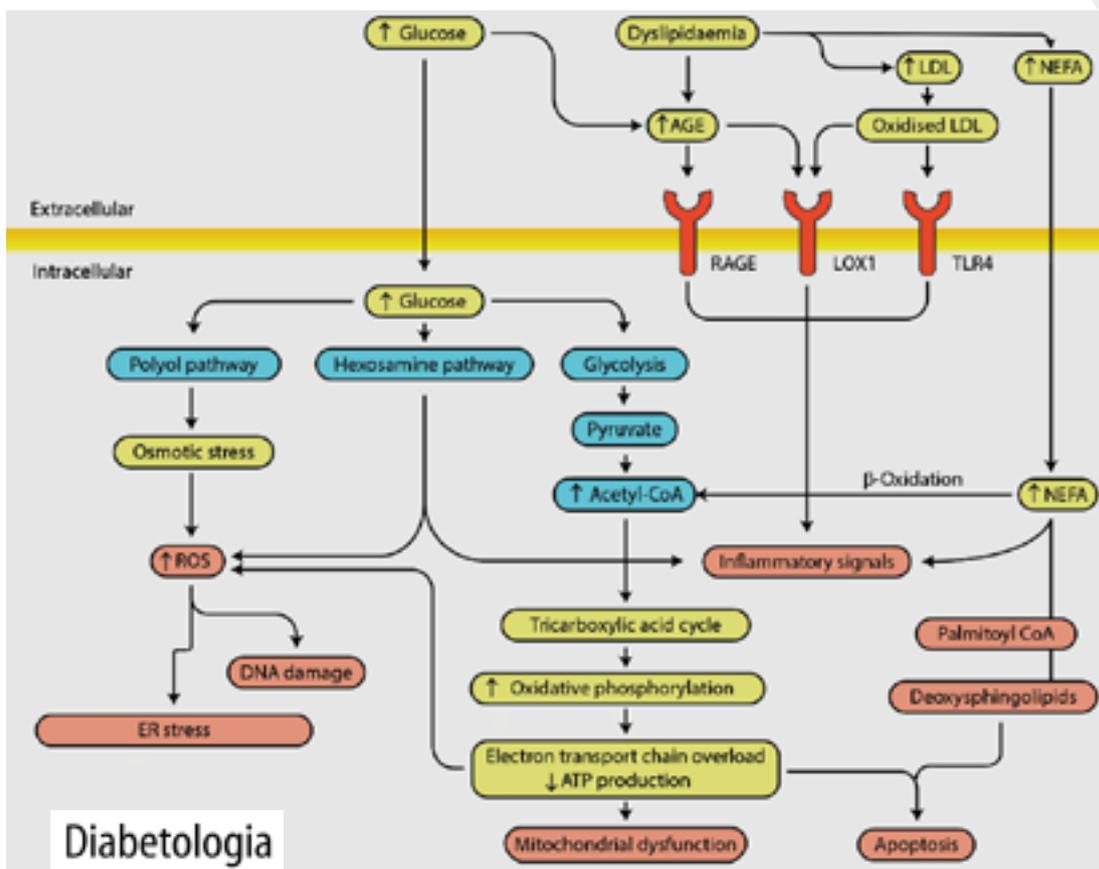
- Definição e impacto epidemiológico da neuropatia diabética
- Mecanismos fisiopatológicos atuais e emergentes
- Como classificar e diagnosticar
- Complicações da neuropatia diabética
- Tratamento com base em evidências:
  - Fisiopatogênico e sintomático

## MECANISMOS FISIOPATOGÊNICOS DA NEUROPATIA DIABÉTICA POP



Pop-Busui R, Boulton AJM, et al. Diabetic Neuropathy : A Position Statement by the American Diabetes Association . Diabetes Care 2017;40:136 154|DOI: 10.2337/dc16 2042. Posicionamento SBD No 5. Disponível em: www.diabetes.org.br

## EMERGING MECHANISMS: DIABETIC NEUROPATHY PATHOGENESIS

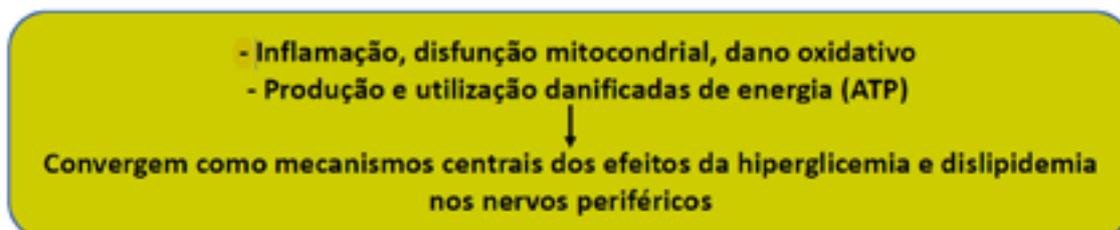


Feldman EL, Callaghan BC, Pop Busui R et al (2019) Diabetic neuropathy. Nat Rev Dis Primers 5(1):41. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0092-1>  
Callaghan et al (2020) Diabetologia DOI 10.1007/s00125-020-05085-9 ©2019, Springer Nature.

### Dislipidemia elevação de triglicérides = fonte de NEFA\*

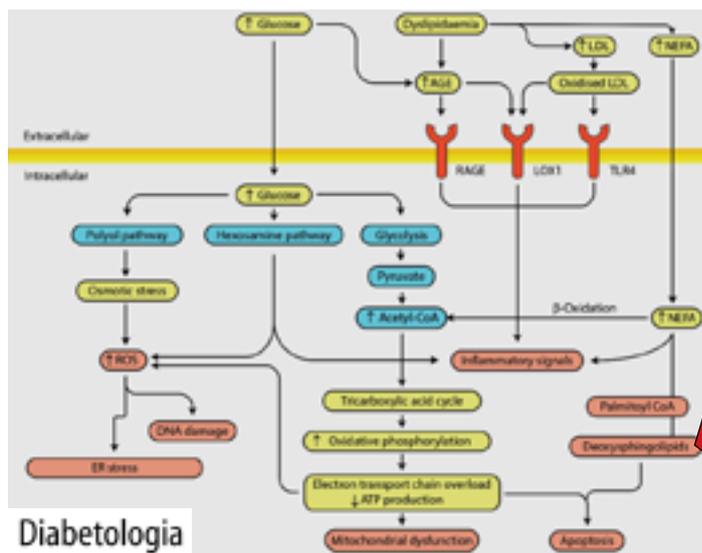
- NEFA são oxidados na células dos nn . periféricos , com acúmulo de Acetil CoA
- Conversão de Acetil CoA para Acilcarnitina aumenta o dano ao nervo
- Beta oxidação comprometida resulta em expressivo aumento de ROS
- ROS: ativam a via inflamatória , com estresse do RE e da Mitochondria

\*NEFA non esterified fatty acids



Feldman EL, Callaghan BC, Pop Busui R et al (2019) Diabetic neuropathy . Nat Rev Dis Primers 5(1):41. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0092-1>  
Callaghan et al (2020) Diabetologia DOI 10.1007/s00125-020-05085-9 ©2019, Springer Nature.

## Emerging mechanisms: Diabetic neuropathy pathogenesis

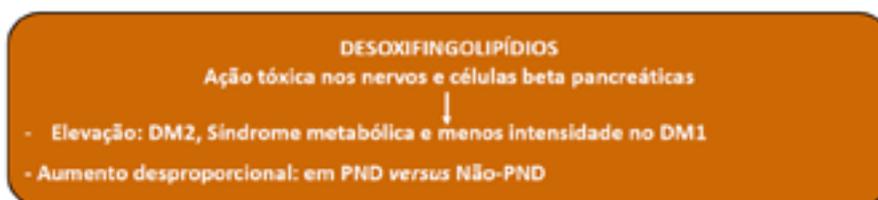


Feldman EL, Callaghan BC, Pop Busui R et al (2019) Diabetic neuropathy. Nat Rev Dis Primers 5(1):41. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-00921-1> Callaghan et al (2020) Diabetologia DOI 10.1007/s00125-020-05085-9 ©2019, Springer Nature..

## Metabolismo dos esfingolípídios

- Esfingolípídios lipídios bioativos , compõem estruturas essenciais das membranas celulares e atuam como sinalizadores do Sistema Nervoso Periférico
- Biosíntese de esfingolípídios : condensação enzimática de Palmitol CoA com o aminácido Serina pela Serina Palmitoltransferase (SPT)
- Esfingolípídios atípicos: SPT metaboliza Alanina ou Glicina no lugar de Serina

## DESOXIFINGOLIPÍDIOS



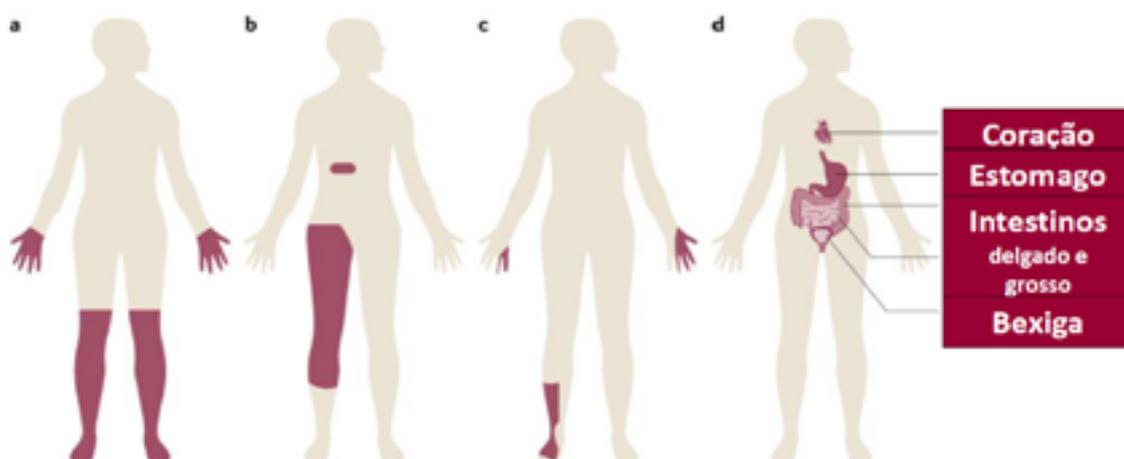
Callaghan et al (2020) Diabetologia DOI 10.1007/s00125-020-05085-9 ©2019, Springer Nature.

Dohrn MF, Othman A, Hirshman SK et al (2015) Elevation of plasma 1 deoxy sphingolipids in type 2 diabetes mellitus: a susceptibility to neuropathy? Eur J Neurol 22(5):806-814, e855. [doi.org/10.1111/ene.12663](https://doi.org/10.1111/ene.12663) Hammad SM, Baker NL, El Abiad JM et al (2017) Increased plasma levels of select deoxy ceramide and ceramide species are associated with increased odds of diabetic neuropathy in type 1 diabetes: a pilot study. Neuromolecular Med 19(1):46-56. <https://doi.org/10.1007/s12017-016-8423-9>

## AGENDA

- Definição e impacto epidemiológico da neuropatia diabética
- Mecanismos fisiopatológicos atuais e emergentes
- Como classificar e diagnosticar
- Complicações da neuropatia diabética
- Tratamento com base em evidências:
  - Fisiopatogênico e sintomático

## COMPROMETIMENTO DOS NERVOS PERIFÉRICOS:



A – Polineuropatia em “bota e luva” – fibras finas e/ou grossas; B – Radiculopatia (amiotrofia, truncal); C – Mononeuropatias (nervo ulnar, radial e mediano; peroneal); D – Disautonomias

Adaptado de BMJ Publishing Group Limited. BMJ Peltier, A., Goutman, S. A. & Callaghan, B. C. 348, (2014)

## CLASSIFICAÇÃO DAS NEUROPATIAS DIABÉTICAS

### MAIS FREQUENTES

#### A-Neuropatias difus

##### Polineuropatia Distal Simétrica (PNDS) - Sensitivo Motora

- Primariamente **Fibra fina - Pré DM: Fibras Delta e Tipo C**
- Primariamente **Fibra grossa: Fibras A Beta e Alfa**
- Mista - **Fibra fina e Fibra grossa (mais comum)**

##### Autonômicas

- Cardiovascular
- Gastrointestinal
- Urogenital
- Sudomotora
- Hipoglicemia não percebida
- Disfunção pupilar

Pop Busui R, Boulton AJM, et al. Diabetic Neuropathy : A Position Statement by the American Diabetes Association . Diabetes Care 2017;40:136-154 | DOI: 10.2337/dc16-2042. Posicionamento SBD No 5. Disponível em: [www.diabetes.org.br](http://www.diabetes.org.br)

## MENOS FREQUENTES

### B - Mononeuropatias

(moneurites múltiplos plexos formas atípicas)

- Cranianas ou nervo periférico (III par craniano, ulnar, mediano, femoral, peroneal)

### C - Radiculopatia ou poliradiculopatia (formas atípicas)

- Neuropatia plexo radicular (truncal, miotrofia proximal motora)
- Radiculopatia torácica

### Neuropatias não-diabéticas comuns em diabetes

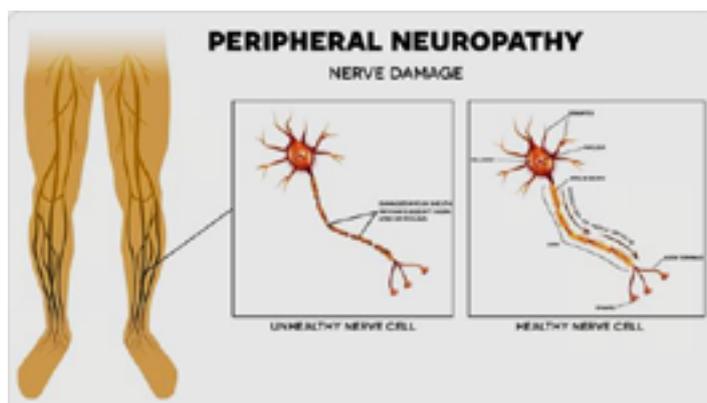
- Compressivas
- Polineuropatia desmielinizante inflamatória crônica= **PDIC**
- Neuropatias dolorosas aguda de fibras finas (induzida por tratamento)

Pop Busui R, Boulton AJM, et al. Diabetic Neuropathy : A Position Statement by the American Diabetes Association . Diabetes Care 2017;40:136-154 | DOI: 10.2337/dc16.2042. Posicionamento SBD No 5. Disponível em: [www.diabetes.org.br](http://www.diabetes.org.br)

## TIPOS DE FIBRAS NERVOSAS E FUNÇÕES



Courtesy: K Van Acker, IWGDF, Belgium . Step by Step , St Kittis , 2011



Fonte: [https://www.news-medical.net/health/Peripheral-Neuropathy-Types--\(Portuguese\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Peripheral-Neuropathy-Types--(Portuguese).aspx) Acesso: 17 / ago 2021

## MENOS FREQUENTES

### B - Mononeuropatias

(mononeurites múltiplos plexos formas atípicas)

- Cranianas ou nervo periférico (III par craniano, ulnar, mediano, femoral, peroneal)

### C - Radiculopatia ou poliradiculopatia (formas atípicas)

- Neuropatia plexo radicular (truncal, miotrofia proximal motora)
- Radiculopatia torácica

### Neuropatias não-diabéticas comuns em diabetes

- Compressivas
- Polineuropatia desmielinizante inflamatória crônica= **PDIC**
- Neuropatias dolorosas aguda de fibras finas (induzida por tratamento)

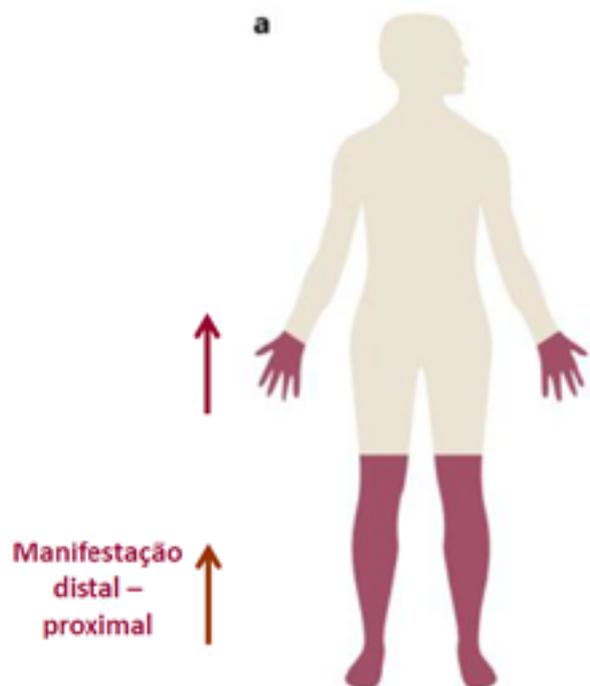
Pop Busui R, Boulton AJM, et al. Diabetic Neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. Diabetes Care 2017;40:136-154 | DOI: 10.2337/dc162042. Posicionamento SBD No 5. Disponível em: www.diabetes.org.br

## TIPOS DE FIBRAS NERVOSAS E FUNÇÕES

### POLINEUROPATIA SIMÉTRICA DISTAL (SENSITIVO MOTORA CRÔNICA):

- Polineuropatia diabética (PND)
- Fibras grossas e finas: A beta e alfa
- Mais frequente

- Sintomas e sinais:
  - Distribuição em 'bota e luva'
  - Dor, parestesias, dormência
  - Insensibilidade deformidades
- Perda de equilíbrio:
  - Quedas (+ dist. psicológicos)
- Fraqueza muscular:
  - Incomum



Callaghan BC, Cheng HT, Stables CL, et al. Diabetic neuropathy: clinical manifestations and current treatments. Lancet Neurol 2012;11:521-34. Tesfaye S, Vileikyte L, Rayman G, et al. Painful diabetic peripheral neuropathy: consensus recommendations on diagnosis, assessment and management. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2011; 27:629-638

# NEUROPATIA DE FIBRAS FINAS - NFF

- **NFF comprometimento de Fibras A delta e Tipo C**
  - Comumente se associa ao dano de Fibras grossas Beta e Alfa
  - Frequentemente: negligenciada
- **Apresentação clínica**
  - Dor neuropática: Neuropatia dolorosa
  - Disautonomia: Neuropatias autonômicas do diabetes

(Hoitsma et al., 2004; Devigili et al., 2008; Hoeijmakers et al., 2012)

## Mediators of diabetic neuropathy: is hyperglycemia the only culprit?

Anne Grisold<sup>1</sup>, Brian C. Callaghan<sup>2</sup>, and Eva L. Feldman<sup>3</sup>

Reference	Population	Number	Neuropathy measures	Main findings	Study design
Isomaa et al. (20)	276 T2DM 194 IGT 148 NG 10-14 years	n=618	Symptom questionnaires and autonomic	27.0 vs 11.2 vs 3.5% DM - PreDM - NoDM	Cross-sectional
Chapman et al. (21)	143 (n=81, 60.5 ± 8.3 years) 70 (n=79, 66.5 ± 8.7 years) 63 (n=48) 47.3 ± 7.8 years T2DM (n=193, 66.4 ± 8.4 years)	n=70	4/10/1/1	IFG 11.3 vs IGT 13.0 vs NormoG 7.4%	
Seier et al. (22)	Individuals with high-normal T2DM Mean age 10 years	n=47	4/10/1/1	New onset 50.0 vs PreDM 40.0 vs NormoG 29.0%	
Callaghan et al. (23)	Obese patients - 133 (n=70, 62 years) 74 (n=70, 62 years) 74 (n=70, 62 years) 74 (n=70, 62 years)	n=70	Various measures of diabetic neuropathy	Obese: PreDM 29.0 vs DM 34.0 vs NormoG 11.1%	

Escore de sintomas + Exame físico  
Michigan escore  
Consenso de Toronto

**PND Presente**  
Pré-DM = 11, 13, 29 e 49%  
versus  
3.5, 7.4, 11.1, 29%

Grisold A, Callaghan B, Feldman EL. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes 2017; 24:103-11

## Diabetic neuropathy: what does the future hold?

Brian C. Callaghan<sup>1,2</sup> - Gary Gallagher<sup>1</sup> - Vera Fridman<sup>3</sup> - Eva L. Feldman<sup>1</sup>

Received: 9 October 2019 / Accepted: 4 December 2019 / Published online: 23 January 2020  
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2020

### DESTAQUE

- **Evidências:** 07 estudos clínicos 5 transversais, 2 longitudinais = 11.566 indivíduos (Alemanha, China, Dinamarca, EUA,
- **Associações:** CA + DM; DM + Peso; CA + HAS (sem DM); Obesidade; DM + Peso, IMC, CA, HDL, LDL; DM + CA + Triglicérides
- Obesidade: Independentemente associada a Neuropatia
- Implicações: Tratar Neuropatia com e sem DM
- Obesidade + normoglicemia : Neuropatia idiopática
- **Reclassificar como Neuropatia relacionada à obesidade**

## AGENDA

- Definição e impacto epidemiológico da neuropatia diabética
- Mecanismos fisiopatológicos atuais e emergentes
- Como classificar e diagnosticar
- **Complicações da neuropatia diabética**
- Tratamento com base em evidências:
  - Fisiopatogênico e sintomático

## QUAIS SÃO OS DESFECHOS DA POLINEUROPATIA DIABÉTICA?

- Dor
- Quedas
- Insensibilidade
- Deformidades
- Anidrose
- Lesões pré ulcerativas
- Úlceras
- Infecções
- Amputações
- Morte
- Depressão
- Má qualidade de vida

Cartoon adapted from BMJ Peltier, A., Goutman, S. A., Callaghan, B. C. 348, (214)

## PROBLEM OF NOT TREATING

### Community study - UK:

Despite 96% reporting CPDN to their physician **ONLY 65%** received treatment

- 43.5% antidepressants
- 17.4% anticonvulsants
- 39% opiates
- 30% other complementary therapies

C Daousi S J Benbow A Woodward IA MacFarlane . The natural history of chronic painful peripheral neuropathy in a community diabetes population. Diabet Med 2006 Sep;23(9):1021-4. doi : 10.1111/j.1464-5491.2006.01904.x doi : 10.1111/j.1464-5491.2006.01904.x.

## NEUROPATIA E QUEDAS

- **Um em cada quatro** indivíduos 65+ caem anualmente (Aging.com)
- **A cada 11 segundos**, uma pessoa idosa é atendida na Emergência **por queda** e **uma morte** ocorre a cada **19 minutos** (National Council on Aging)
- Quedas são a causa principal de trauma fatal e a mais comum de causa não fatal de admissão hospitalar em pessoas idosas (CDC)

### Prevenção de queda

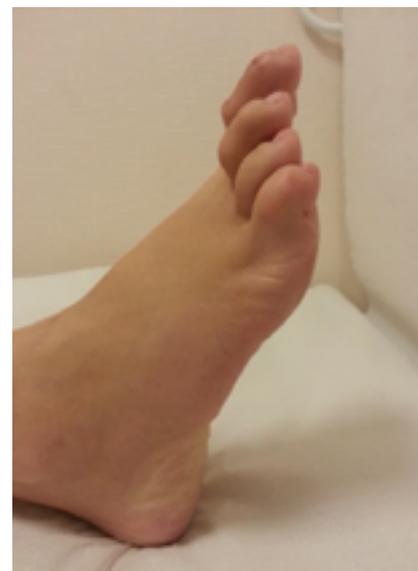
Recomendações	Grau
Testes que avaliam a marcha e o balanço devem ser considerados em pessoas com PNDS, para avaliar o risco de quedas.	E

## AVALIAÇÃO NA PRÁTICA CLÍNICA DIÁRIA INSPEÇÃO: LESÕES PRÉ ULCERATIVAS DISAUTONOMIA

- Hipoidrose
- Anidrose
- Pele seca



## PÉ NEUROPÁTICO DEFORMIDADES | PRESSÃO PLANTAR



Cartoon: Diretrizes IWGDF 2019

Imagens reais: Acervo pessoal e Pedrosa HC. Centro de Pé Diabético, Unidade de Endocrinologia, Polo de Pesquisa SES DF

IWGDF – ISDF\* 2015

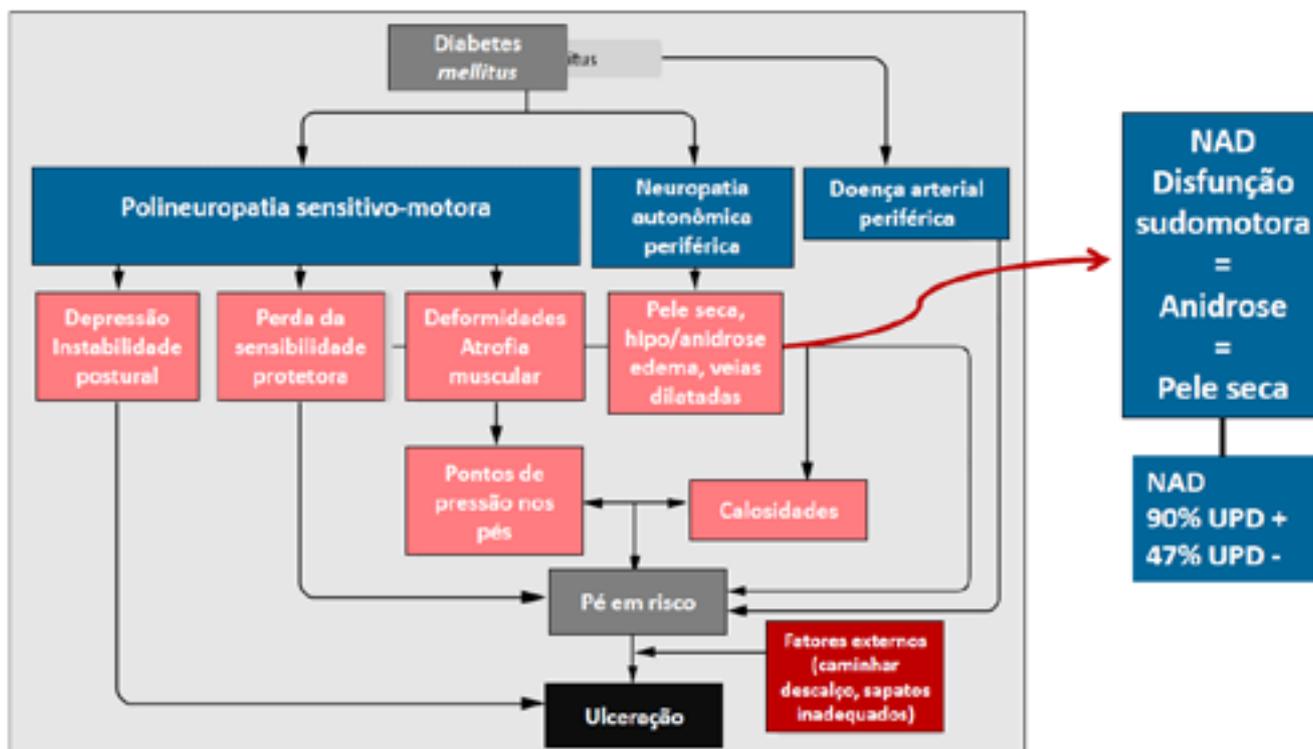
“Each 20 seconds a lower limb is lost in the world due to diabetes”.

Schaper NC, Van Houtum WH, Boulton AJM. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Symposium on the Diabetic Foot, May 2015 The Netherlands



Phu Thi Hong Thuy, a 48 year old woman with diabetes, left leg amputated. Nguyen Tri Phuong Hospital in Ho Chi Minh City, Vietnam\* Image: www.diabeticfoot.org . Access : 17 aug 2021

## VIAS DA ULCERAÇÃO



Adaptado de: Pedrosa HC, Tavares FS. Vias para a ulceração. Em: Pedrosa HCV, Boulton AJM, Vilar L. Neuropatias e Pé Diabético, 144-159; Grupo GEN, Rio de Janeiro, 2014

## PROBLEM OF NOT EXAMINING : NOT KNOWING VINIK

Endocrinologists and non endocrinologists equivalent in their ability to identify neuropathy:

- **Recognition of neuropathy : absence 90% of the time**
- **Failure to detect:**
  - Severe neuropathy = 25% | Mild neuropathy = 65% of the time
- **ADA survey (8.119 individuals): one in 4 had discussion on neuropathy with their physician**
- **Tuning fork 128 Hz or Reflex: used by only 10% of doctors**

Quais são os desfechos da polineuropatia diabética?

Vinik A et al. Recent advances in the treatment of diabetic neuropathy. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/232198283\\_Recent\\_advances\\_in\\_the\\_treatment\\_of\\_diabetic\\_neuropathy](https://www.researchgate.net/publication/232198283_Recent_advances_in_the_treatment_of_diabetic_neuropathy) [accessed Jun 27 2019]. Herman WH, Kennedy L. Underdiagnosis of peripheral neuropathy in type 2 diabetes. Diabetes Care 2005; 28:1480-1481



**Posicionamento em Neuropatias Diabéticas – ADA e Adendo de Recomendações Práticas – SBD**

**Coordenação:**

**Dra. Hermelinda Cordeiro Pedrosa (CRM 4565 DF)**  
Médica-Endocrinologista, Fellowship em Diabetes (Edford, Inglaterra, pelo CNPq e SES-DF), Coordenadora – Polo de Pesquisa (PEPIC) da Unidade de Endocrinologia do Hospital Regional de Taguatinga - Secretaria de Estado de Saúde - DF, Médica Pesquisadora Fundação Osvaldo Cruz - Focuz Biomanguinhos, Coordenadora – Consenso de Neuropatias Autônomicas da ALAD, Vice-President – Worldwide Initiative in Diabetes Education, Presidente – Sociedade Brasileira de Diabetes 2018-2019.

**Editores Médicos:**

**Dra. Ana Cristina Ravazzani de Almeida Faria (CRM 12948 PR)**  
Endocrinologista, Mestre em Endocrinologia pela Universidade Federal do Paraná (PR), Professora Adjunta na Disciplina de Endocrinologia da Pontifícia Universidade Católica (PR), Coordenadora do Departamento Científico da SBD – Regional PR, Representante Nacional e Membro do D-Pool International Board.

**Dra. Geisa Maria Campos de Macedo (CRM 5943 PE)**  
Chefe do Departamento de Coordenação e Associação Médica da Superintendência de Saúde e Medicina Ocupacional da Assembleia Legislativa de Pernambuco.

**Dr. Luiz Clemente Pereira de Souza Rolim (CRM 54415 SP)**  
Especialista em Medicina Interna pela Sociedade Brasileira de Clínica Médica, Mestre em Endocrinologia pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Professor de Medicina de Família e Comunidade do FCM da Santa Casa de São Paulo, Pesquisador da Cochrane Collaboration e Fundação Osvaldo Cruz - Biomanguinhos, Coordenador do Ambulatório de Pesquisa em Neuropatias e Pi Diabético do Centro de Diabetes da UNIFESP – Escola Paulista de Medicina (EPM).

**Dra. Lucianne Righetti Monteiro Tannus (CRM 737127 RJ)**  
Endocrinologista, Membro do Serviço de Diabetes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Doutora em Patologia Clínica e Experimental pela UERJ, Professora de Pós-Graduação em Endocrinologia e Metabolismo da UERJ, Membro do Conselho Médico Continuada da SBD/Regional RJ – 2015/2019.

**Dra. Helena Schmidt (CRM 6579 RS)**  
Endocrinologista, Visiting Research Professor, University of Michigan/USA (1995/1996), Professora Convidada Pós-Graduação PPGSO FaMed UFRGS, Professora Titular aposentada de Medicina Interna da UFRGS, Professora Titular aposentada de Endocrinologia da UFRSPA, Médica e Pesquisadora do Hospital de Clínicas e de Santa Casa de Porto Alegre.

**Dra. Maria Regina Calsolari (CRM 8125 MG)**  
Endocrinologista, Doutora em Clínica Médica pelo Instituto de Ensino e Pesquisa da Santa Casa de Belo Horizonte (IEP), Chefe da Clínica de Endocrinologia e Metabolismo da Santa Casa de Belo Horizonte, Coordenadora de Ambulatório de Pi Diabético, Professora Permanente do IEP.

**Tradução**

**Flavia Pisabeiro Zanotta, MSc, PhD.**  
Escrever Ciência ([www.escreverciencia.com](http://www.escreverciencia.com))

**Organização:**

**Dr. Augusto Pinazoni Netto (CRM 11970 SP)**  
Doutor em Ciências (Endocrinologia Clínica) pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Coordenador Grupo de Educação e Controle do Diabetes do Hospital do Rim - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

**Quadro 1. Rastreamento de PNDS e Risco Neuropático de UPD\***

Recomendação	Grau de evidência
História clínica e exames anuais: Avaliar temperatura ou dor – testes de fibra fina - Cabo do diapasão 128 Hz** ou palito pontiagudo Avaliar sensibilidade vibratória – teste de fibra grossa - Diapasão 128 Hz Risco de ulceração   amputação – sensibilidade protetora - Teste com monofilamento 10g	B
Testes eletrofisiológicos (VCN) ou referência ao neurologista: - Raramente necessário (para screening) Encaminhar ao neurologista: - Quadro clínico atípico, diagnóstico pouco claro, suspeita de outra causa de PNDS = Quadro clínico atípico: alteração motora mais intensa que a sensitiva, início rápido, assimetria	B

\*UPD – Úlcera do pé diabético; \*\* Cabo do diapasão deve ser colocado em água fria para testar a percepção do metal frio; \*\*\*VCN – Velocidade de condução nervosa.

[www.diabetes.org.br/profissionais/2019](http://www.diabetes.org.br/profissionais/2019)

Hermelinda C. Pedrosa, Geísa Maria C. Macedo, Luiz Clemente P. de S. Rolim, Lucianne Righeti Monteiro Tannus, Ana Cristina Ravazzani de A. Faria, Helena Schmid, Maria Regina Calsolari

## TESTES CLÍNICOS QUALITATIVOS: FIBRAS GROSSAS



**Vibração  
diapasão  
128Hz  
Fibra  
A beta**



**Local do teste:  
Entre a  
falange  
proximal  
e distal do  
hálux**

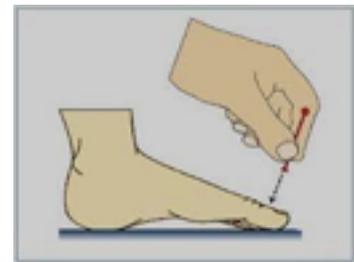
## TESTES CLÍNICOS QUALITATIVOS: FIBRAS FINAS



**Temperatura  
Cabo do diapasão  
128 Hz Fibra A delta**



**Dor Palito pontiagudo  
descartável Fibra C**



**Pinprick Discriminação  
tátil de dor (ponta  
grossa | ponta fina)  
Fibra C**

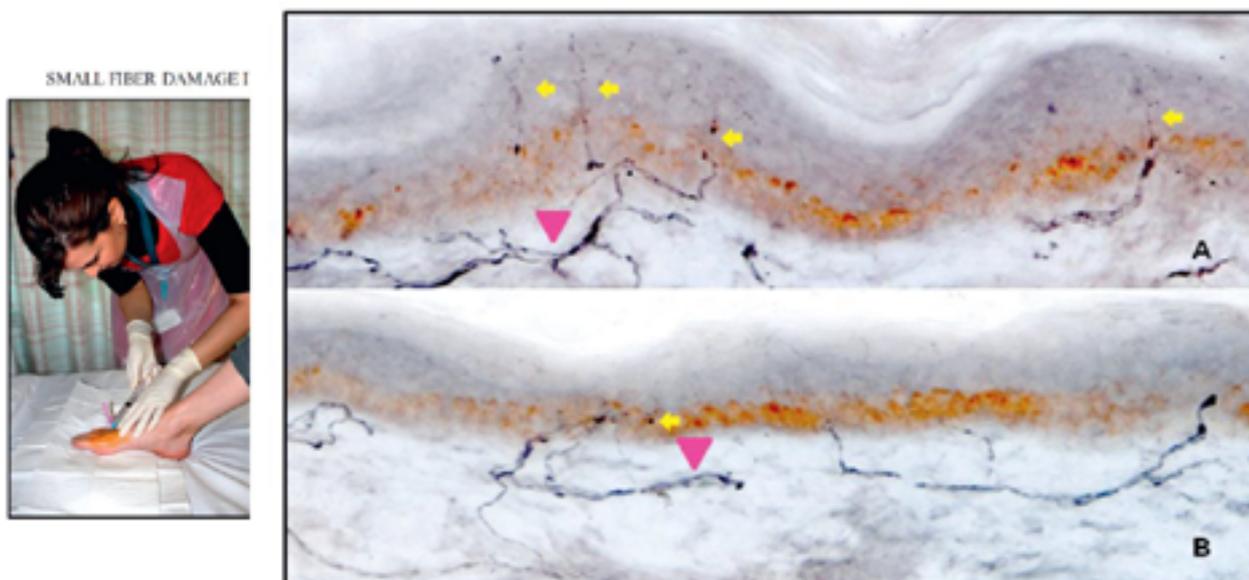
## Quadro 2. Sintomas e sinais da polineuropatia distal simétrica

	Fibras nervosas mielinizadas grossas	Fibras nervosas mielinizadas finas
Função	Pressão, equilíbrio	Nociceção, sensibilidade protetora
Sintomas*	Dormência, formigamento, equilíbrio alterado	Dor: queimação (ardente), choques elétricos, lancinante
Exames (diagnóstico clínico)**	Reflexo aquileu; diminuído/ausente. Percepção de vibração: diminuída/ausente. Monofilamento de 10 g diminuído/ausente. Propriocepção: diminuída/ausente.	Discriminação térmica (frio/quente): diminuída/ausente** Sensibilidade dolorosa (toque pontiagudo): diminuída/ausente**

\* Documentar a presença de sintomas para diagnóstico; \*\* Documentado na polineuropatia simétrica, padrão distal a proximal.

[www.diabetes.org.br/profissionais/2019](http://www.diabetes.org.br/profissionais/2019)

Hermelinda C. Pedrosa, Geísa Maria C. Macedo, Luiz Clemente P. de S. Rolim, Lucianne Righeti Monteiro Tannus, Ana Cristina Ravazzani de A. Faria, Helena Schmid, Maria Regina Calsolari



### Biópsia de pele (saca bocado, punch biopsy)

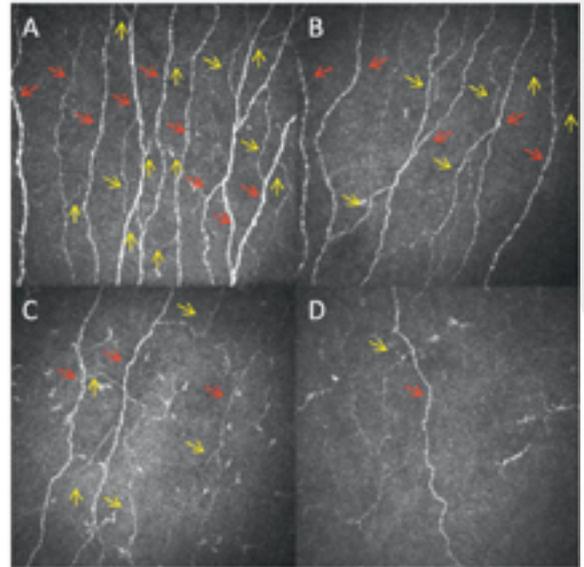
A - Pesquisa de anticorpos contra fibras nervosas intraepidérmicas (IENF) - setas;

B - Paciente com DM e neuropatia grave.

## CORNEAL CONFOCAL MICROSCOPY



Left: Dr Mitra Tavakoli examines a male patient



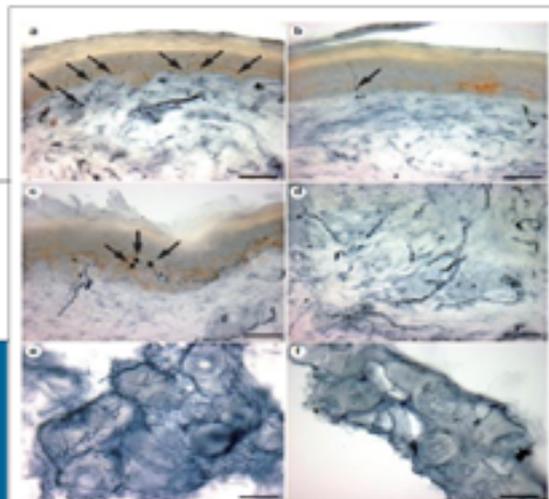
Corneal confocal microscopy image from a control subject (A) with normal corneal nerve density (red arrows) and branch density (yellow arrows); diabetic patients with mild (B), moderate (C), and severe neuropathy (D) showing a progressive reduction in corneal nerve fibers.

### Small fiber neuropathy (SNF) - disautonomy : skin biopsy

- a: Normal patient – extensive innervation
  - b: Severe depletion of IENF\* (arrows), dermal nerve bundles (*feixes de nervos*)
- 
- c: Swellings of IENF\* - predegenerative axonal changes
  - d: Fragmented IENF\* - weakly stained

#### Staining of sweat gland tissue

- e: Extensive innervation (healthy person)
- f: Denervation in a patient with SFN



\*IENF Intra-dermal nerve fiber

Hoeijmakers JH, Faber CG, Lauria G, Merkies IS, Waxman SG. Small fibre neuropathies advances in diagnosis, pathophysiology and management. Nat. Rev. Neurol. 8, 369-379 (2012); published online 29 May 2012; doi:10.1038/nrneurol.2012.97

# DISFUNÇÃO SUDOMOTORA: AVALIAÇÃO NA PRÁTICA CLÍNICA

- Testes de função sudomotora : Neuropad , Sudoscan , QSART (Quantitative Sudomotor Axon Reflex ), Thermoregulatory Sweat Test



Malik RA, Veves A, Tesfaye S. Small fibre neuropathy : role in the diagnosis of diabetic sensorimotor polyneuropathy . Diabetes Metab Res Rev. 2011; 27:678 84.

## AGENDA

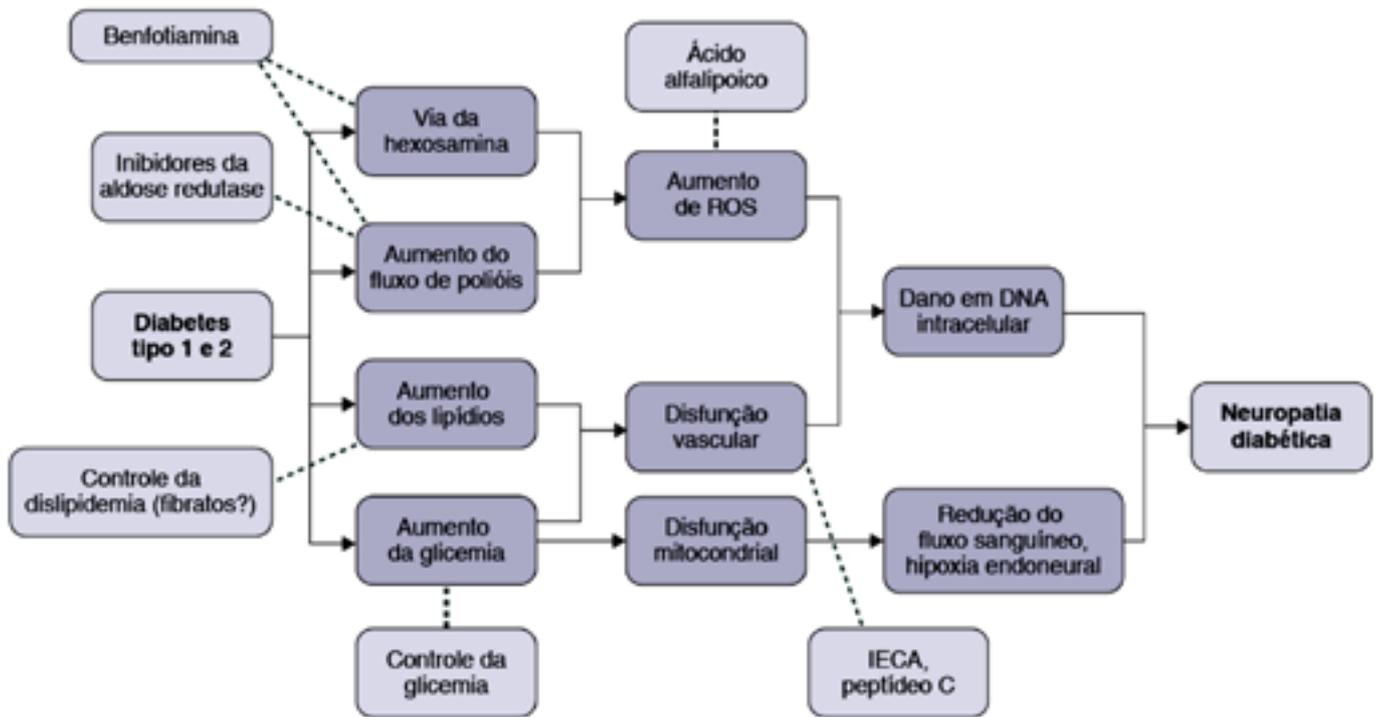
- Definição e impacto epidemiológico da neuropatia diabética
- Mecanismos fisiopatológicos atuais e emergentes
- Como classificar e diagnosticar
- Complicações da neuropatia diabética
- **Tratamento com base em evidências:**  
- Sintomático e Fisiopatogênico

### Posicionamento em Neuropatias Diabéticas da ADA e Adendo de Recomendações Práticas do BRANSPEDI – SBD

[www.diabetes.org.br/profissionais/](http://www.diabetes.org.br/profissionais/)  
Hércules C. Pedrosa, Géssia Maria C. Miranda, Leticia Clemente P. de S. Rolim, Luciano Ribeiro Monteiro Tavares, Ana Cristina Rezuccioni de A. Faria, Helene Schmidt, Maria Regina Calolari

#### Tratamento

Recomendações	Grau
O controle rigoroso da glicemia visando a valores quase normais em pacientes com DM1 reduz drasticamente a incidência de PNDS e é recomendado para a prevenção do DM1.	A
Em pacientes com DM2 mais avançada, com múltiplos fatores de risco e comorbidades, o controle intensivo apenas da glicose é modestamente eficaz na prevenção de PNDS, e as metas centradas no paciente devem ser bem direcionadas.	B
Intervenções no estilo de vida são recomendadas para a prevenção de PNDS em pacientes com pré-diabetes/síndrome metabólica e DM2.	B



**Promissores:**

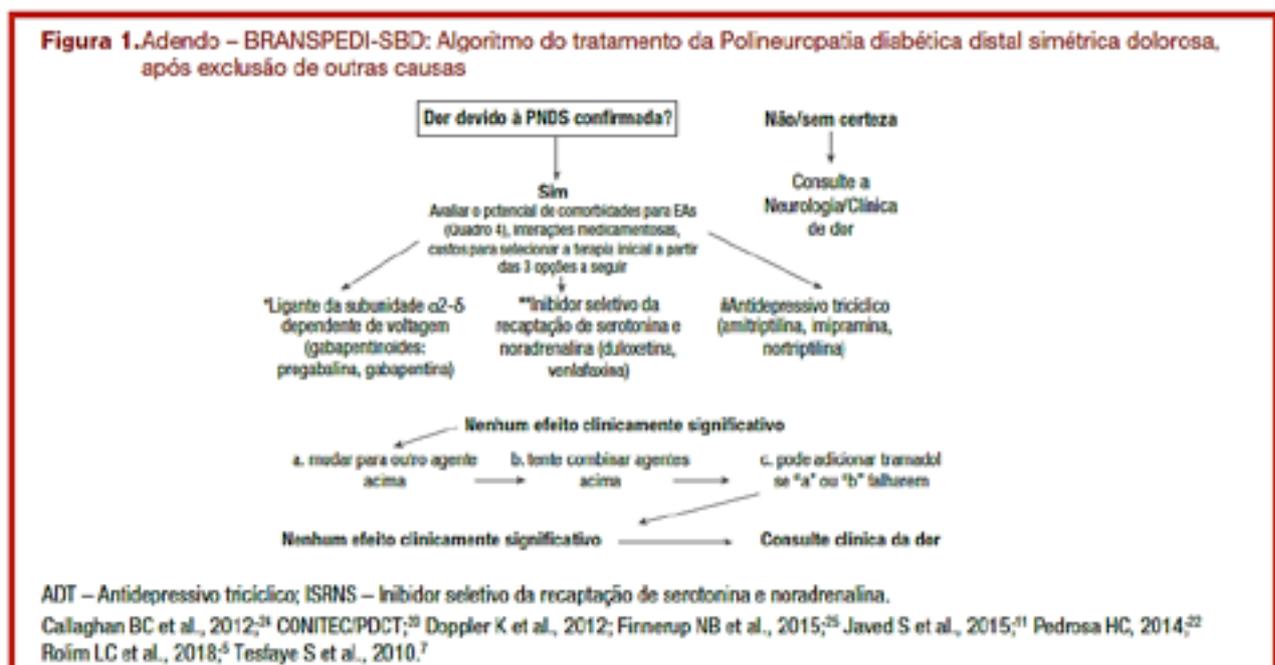
**Vitamina D: Deficiência presente em PNDD**  
(2019, Shillo, Selvarajah, Tesfaye)

**Uso de alta dose - 600.000 – para 20 semanas**  
(2016, Basit A, Malik R)

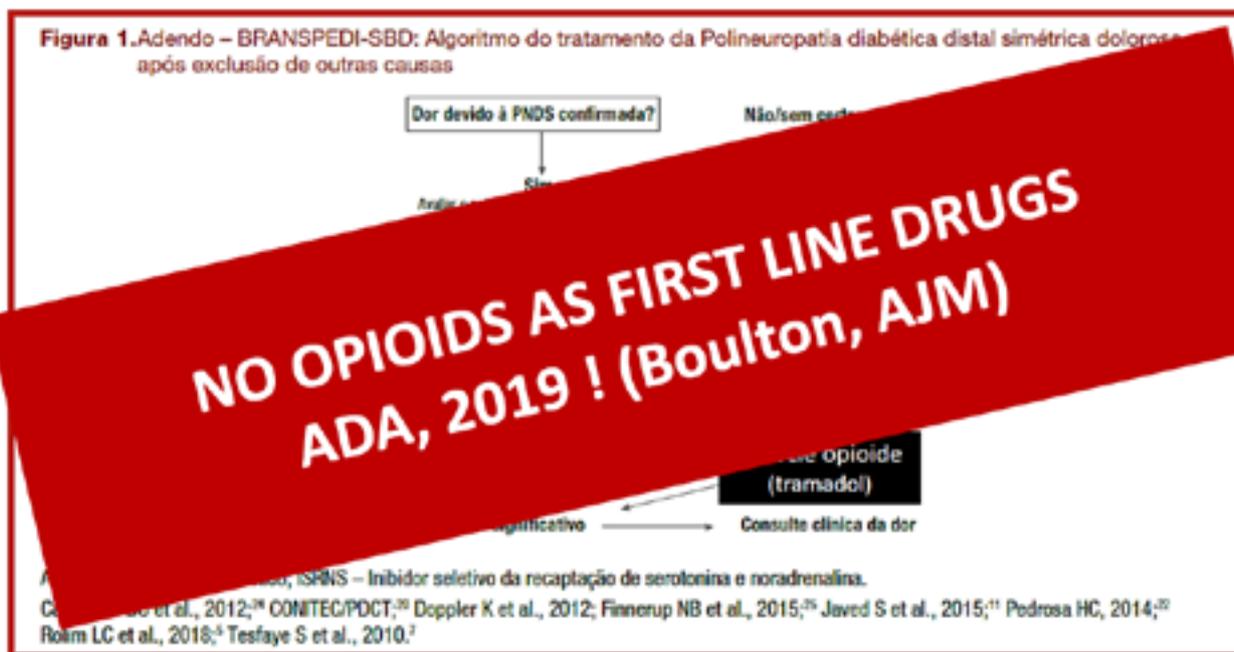
**Estudos com Exercício**  
(necessidade de amostras maiores)

**Perda de peso**  
(com ou sem cirurgia bariátrica, em condução por B Callaghan – EUA)

Em: Endocrinologia Clínica. Vilar L (ed ), 2020. Adaptado de Javed S, Uazman A, Malik RA. Treating diabetic neuropathy and emerging solutions . Rev Diabet Stud. 2015; 12:63 83.



www.diabetes.org.br/profissionais/. Hermelinda C. Pedrosa, Geísa Maria C. Macedo, Luiz Clemente P. de S. Rolim, Lucianne Righeti Monteiro Tannus, Ana Cristina Ravazzani de A. Faria, Helena Schmid, Maria Regina Calsolari



[www.diabetes.org.br/profissionais/](http://www.diabetes.org.br/profissionais/)

Hermelinda C. Pedrosa, Geísa Maria C. Macedo, Luiz Clemente P. de S. Rolim, Lucianne Righeti Monteiro Tannus, Ana Cristina Ravazzani de A. Faria, Helena Schmid, Maria Regina Calsolari

## CONCLUSÕES

- PND e NAC são preditoras de risco de morte para ambos os tipos de DM, sobretudo para o DM2
- Seguem sem tratamento específico
- Para os anos que se seguem, espera-se que as pesquisas pré-clínicas e clínicas possam mudar essa realidade
- É crucial superar as barreiras: buscar diagnóstico precoce, história, exame clínico e cuidado adequado
- Considerar, também, obesidade, pré DM, Síndrome Metabólica como fatores de risco de neuropatia, com ou sem DM



**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **INTRODUÇÃO**

A Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica – ABESO aponta que o excesso de peso configurado pelo acúmulo de gordura na circunferência abdominal, é elemento que caracteriza a Síndrome Metabólica. Esta, combinada com outras comorbidades, estabelece um conjunto de fatores que elevam os riscos de doenças crônicas não transmissíveis, como as doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão e hipercolesterolemia. Estudos científicos apontam que a Síndrome Metabólica SM, isolada, já é fator que eleva a mortalidade geral e cardiovascular da população estudada.

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, a medida igual ou superior a 94 cm em homens e 80 cm em mulheres, eleva os riscos de doenças ligadas ao coração, sendo de fundamental importância a inclusão de hábitos saudáveis de vida para diminuir os riscos de doenças e viver mais e com mais qualidade.

## **ROTEIRO PARA CUIDADOS DO DIABETES E SÍNDROME METABÓLICA**

Dados da Organização Mundial da Saúde - OMS apontam que a obesidade é uma epidemia mundial. Há muitas definições para obesidade, segundo a OMS (2006):

*“Obesidade e sobrepeso são definidos como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura”, mas também é definida como “Acúmulo de tecido gorduroso localizado ou generalizado, provocado por desequilíbrio nutricional associado ou não a distúrbios genéticos ou endócrinometabólicos”, segundo Fisberg M. em Obesidade na infância e adolescência, 1995.<sup>(1)</sup>*

O IMC (Índice de Massa Corporal), calculado pela divisão do Peso (em Kg) pelo quadrado da Altura (em metros), é a forma tradicional de se classificar o paciente conforme a tabela abaixo.

<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>IMC</b>
<b>Abaixo do Peso</b>	<b>Abaixo 18,5</b>
<b>Peso Normal</b>	<b>18,5 - 24,9</b>
<b>Sobrepeso</b>	<b>25 - 29,9</b>
<b>Obesidade Grau I</b>	<b>30 - 34,9</b>
<b>Obesidade Grau II</b>	<b>35 - 39,9</b>
<b>Obesidade Grau III ou Mórbida</b>	<b>Maior ou Igual 40</b>

A medida da Circunferência Abdominal (CA), avalia bem a presença de gordura visceral, sendo considerada normal em Homens < 94 cm e Mulheres < 80 cm.

A Pesquisa Nacional de Saúde 2019 (IBGE), mostrou aumento importante dos resultados comparada à publicação de 2003.<sup>(2)</sup>

- Obesos > 20 anos = 12,2% para 26,8%
- Obesidade feminina = 14,5% para 30,2%
- Obesidade masculina = 9,6% para 22,8%
- Obesidade = 1 em cada 4 pessoas > 18 anos (41 milhões de pessoas)
- Excesso de peso 60,3% da população > 18 anos (96 milhões de pessoas)  
62,6% das mulheres  
57,5% dos homens
- A prevalência aumenta com a idade (25 a 39 anos de idade = > 50%).

O artigo “Obesidade: uma perspectiva plural”, define que “A obesidade tem importante papel nos fatores de risco para doença cardiovascular. É uma doença multifatorial com interação entre fatores genéticos e ambientais, sendo o desbalanço energético – metabólico (consumo calórico > gasto energético). Deve ser entendida como doença crônica e que requer tratamento a longo prazo”.<sup>(3)</sup>

A Síndrome Metabólica (SM) tem a obesidade visceral (intra-abdominal) como distúrbio-chave, com a resistência insulínica (RI) sendo o evento fisiopatológico central, gerador das principais doenças que integram a SM. É um estado de inflamação subclínica crônica e que aumenta 5 vezes o risco de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e 3 vezes a Doença Cardiovascular (DCV) e, em concomitância com afecções cardiovasculares, aumenta a mortalidade geral 1,5 vezes e cardiovascular, 2,5 vezes.<sup>(4)</sup>

A primeira descrição de SM ocorreu em 1988 por Gerald Reaven como síndrome de resistência à insulina, cujas manifestações fenotípicas da RI seriam fatores de risco

das DCV e do DM2. As alterações aconteceriam no metabolismo da glicose, dislipidemia ( $\uparrow$  Triglicerídeos e  $\downarrow$  HDL-colesterol), Hipertensão arterial HAS e aumento da gordura visceral.<sup>(5)</sup>

A SM é preditora de DM2 e DCV e recebeu pré-requisitos diferentes de diversas entidades: Organização Mundial da Saúde (OMS), o Grupo Europeu para o Estudo da Resistência à Insulina (EGIR), o Programa Nacional de Educação em Colesterol e Tratamento de Adultos Painel III (NCEP-ATPIII), a Associação Americana de Endocrinologia Clínica (AACE) e a Federação Internacional de Diabetes (IDF).<sup>(5)</sup>

Dados divulgados em 2020<sup>(6)</sup>, indicaram que 29% da população adulta apresenta sobrepeso, sendo maior que 40% nas faixas etárias acima de 60 anos. A CA está alta em 65,5% e HDL baixo em 49,4%, sendo os componentes mais prevalentes, inclusive nos jovens. A prevalência foi maior entre mulheres (41,8%), indivíduos com baixa escolaridade (47,5%) e idosos (66,1%).

Segundo *National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults* (NCEP)<sup>(7)</sup>, é necessária a presença de 3 entre 5 componentes para a definição da Síndrome Metabólica, conforme o quadro abaixo. Já a I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica – I-DBSM recomenda o valor da CA 94cm para homens e 80cm para mulheres, mais apropriado, reforçando que deve ser medida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca com uma fita métrica.

Quadro 1 - Componentes da síndrome metabólica segundo o NCEP-ATP III	
Componentes	Níveis
Obesidade abdominal por meio de circunferência abdominal	
Homens	> 102 cm
Mulheres	> 88 cm
Triglicerídeos	$\geq 150$ mg/dL
HDL Colesterol	
Homens	< 40 mg/dL
Mulheres	< 50 mg/dL
Pressão arterial	$\geq 130$ mmHg ou $\geq 85$ mmHg
Glicemia de jejum	$\geq 110$ mg/dL

Critérios da Federação Internacional de Diabetes (IDF)<sup>(8)</sup>:

- Obesidade central: elemento principal, identificada pela medida da circunferência abdominal em homens > 94 cm e em mulheres > 80 cm; associada a 2 ou mais critérios abaixo:

- Triglicerídeos > 150 mg/dl
- HDL < 40 mg/dl para homens < 35 mg/dl em mulheres
- PA  $\geq 130/85$  mmHg
- Glicemia de jejum > 100mg/dL

No Brasil, as Diretrizes de diagnóstico e tratamento da SM recomendam que mulheres com cintura > 80cm e/ou > 88cm e homens > 94cm e/ou > 102cm realizem monitoramento mais frequente dos fatores de risco cardiovascular.<sup>(4)</sup>

Critérios diagnósticos da OMS não se mostraram práticos por exigirem identificação de resistência insulínica e dosagem demicroalbuminúria.

O quadro abaixo compara os critérios de Síndrome Metabólica entre as três entidades: OMS, IDF e NCEP.

**Tabela 1. Critérios da OMS, IDF e NCEP para diagnóstico de síndrome metabólica**

	OMS	IDF	NCEP****
Obesidade	Relação cintura/quadril > 0,9 em homens e > 0,85 em mulheres e/ou IMC > 30 kg/m <sup>2</sup>	Cintura abdominal > 94 cm em homens europeus, > 90 cm em homens asiáticos e > 80 cm em mulheres***	Cintura abdominal > 102 cm em homens e > 88 cm em mulheres
Glicose plasmática	Diabetes, intolerância glicídica ou resistência insulínica comprovada pelo clamp*	≥ 100 mg/dL ou diagnóstico prévio de diabetes	≥ 110 mg/dL
Triglicídeos	> 150 mg/dL**	> 150 mg/dL ou tratamento para dislipidemia	> 150 mg/dL
HDL	< 35 mg/dL em homens e < 39 mg/dL em mulheres	< 40 mg/dL em homens ou < 50 mg/dL em mulheres ou tratamento para dislipidemia	< 40 mg/dL em homens e < 50 mg/dL em mulheres
Pressão arterial	Pressão sistólica ≥ 140 mmHg ou diastólica > 90 mmHg, ou tratamento para hipertensão arterial	Pressão sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica > 85 mmHg ou tratamento para hipertensão arterial	Pressão sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica > 85 mmHg
Outros	Excreção urinária de albumina ≥ 20 mcg ou relação albumina/creatinina ≥ 30 mg/g		

\* Dois valores e obrigatoriamente o componente anormal. \*\* Tanto triglicídeos elevados ou HDL baixo constituem apenas um fator pela OMS. \*\*\* Componente obrigatório. \*\*\*\* Presença de três ou mais dos componentes citados. IDF: International Diabetes Federation; NCEP: National Cholesterol Education Program; OMS: Organização Mundial da Saúde.

As consequências da SM incluem doenças como: Diabetes Mellitus Tipo 2, Hipertensão Arterial Sistêmica, Câncer (esôfago, estômago, pâncreas, vesícula biliar, fígado, intestino grosso, rins, mama, ovário, endométrio, meningioma, tireoide, mielomamúltiplo), Doenças Cardiovasculares (IAM, AVC, etc), Esteatose Hepática e Cirrose, Colelitíase, Complicações Gineco-obstétricas, Apnéia do Sono e Problemas Respiratórios, Doenças Osteoarticulares.<sup>(9)</sup>

O tratamento da SM deve estar focado em mudança do estilo de vida, com plano alimentar e exercício físico considerados terapias de primeira escolha, objetivando redução de peso sustentável de 5% a 10% de peso corporal inicial. Outras medidas também devem ser realizadas, como controle do estresse, interrupção do tabagismo, controle na ingestão de bebida alcoólica. Avaliar o tratamento medicamentoso para Obesidade, HAS, DM2, Dislipidemia e, quando indicado, encaminhamento para tratamento cirúrgico da obesidade.<sup>(10)</sup>

## Referências Bibliográficas:

1. Obesidade. World Health Organization, Definition. 2022. Disponível em: [https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1). Acesso em: 05 jan. 2022.
2. Pesquisa Nacional de Saúde 2019 Informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde. IBGE. 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101748.pdf>. Acesso em: 12 jan 2022.
3. Obesidade: uma perspectiva plural. SciELO. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000100024>. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/cxTRrw3b5DJcFTcbp6YhCry/?lang=pt>. 2010. Acesso em: 12 jan. 2022.
4. MANCINI, Márcio et al. **Diretrizes brasileiras de obesidade**. 4.ed. São Paulo: Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica, 2016.
5. SIQUEIRA, Antonela; ALMEIDA-PITITO, Bianca; FERREIRA, Sandra. Doença cardiovascular no diabetes mellitus: análise dos fatores de risco clássicos e não-clássicos. SciELO. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302007000200014>. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/Cj3SVKSMMBqhQNYZmhnMnrX/?lang=pt>. Acesso em: 12 jan. 2022.
6. Informação e Tecnologias voltadas à Saúde da População. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2020. Disponível em: <https://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/edicoes>. Acesso em: 12 jan. 2022.
7. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. 2002. Dec 17;106(25):3143-421. PMID:12485966. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12485966/>. Acesso em: 12 jan. 2022.
8. Atlas de Diabetes da International Diabetes Federation. 2021. Disponível em: [https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf). Acesso em: 03 jan. 2022.
9. MCLELLAN, Kátia Cristina Portero; BARBALHO, Sandra Maria; CATTALINI, Marino. Diabetes mellitus do tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. SCIELO. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732007000500007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/ML9Qxf4DSBJPMLnn5pWT3Fd/?lang=pt>. Acesso em: 03 jan. 2022.
10. CIOLAC, Emmanuel Gomes. GUIMARÃES, Guilherme Veiga. Exercício físico e síndrome metabólica. SCIELO. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922004000400009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/HTX3GCF4FFwkD85trLSvFgm/?lang=pt>. Acesso em: 03 jan. 2022.

# ROTEIRO PARA CUIDADOS DO DIABETES E SÍNDROME METABÓLICA

DRA. MARIANA GUERRA  
CLÍNICA MÉDICA – TITULADA PELA AMB  
ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA – TITULADA PELA SBEM

## DECLARAÇÃO DE POTENCIAL CONFLITO DE INTERESSES

Dra. Mariana Guerra – CRM 7019

De acordo com a Norma 1595/2000 do Conselho Federal de Medicina e a Resolução RDC 96/2008 da Agência de Vigilância Sanitária:

**NÃO POSSUO NENHUM CONFLITO DE INTERESSES PARA ESTA APRESENTAÇÃO**

## OBESIDADE: UMA EPIDEMIA MUNDIAL

**Obesidade e sobrepeso são definidos como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura.**

(WHO, 2006)

**Acúmulo de tecido gorduroso localizado ou generalizado, provocado por desequilíbrio nutricional associado ou não a distúrbios genéticos ou endócrinometabólicos.**

(Fisberg M. Obesidade na infância e adolescência. In: Fisberg M, ed. Obesidade na infância e adolescência. SP:FundaçãoBYK;1995. p.9-13.)

IMC : Índice de Massa Corporal

$$\frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altura}^2 \text{ (m)}}$$



CLASSIFICAÇÃO	IMC
Abaixo do Peso	Abaixo 18,5
Peso Normal	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25 - 29,9
Obesidade Grau I	30 - 34,9
Obesidade Grau II	35 - 39,9
Obesidade Grau III ou Mórbida	Maior ou Igual 40

## CINTURA:

Homens < 94 cm

Mulheres < 80 cm



## Pesquisa Nacional de Saúde 2019 (IBGE): 2003 → 2019

- Obesos > 20 anos = 12,2% → 26,8%
- Obesidade feminina = 14,5% → 30,2%
- Obesidade masculina = 9,6% → 22,8%
  
- Obesidade = 1 em cada 4 pessoas > 18 anos (41 milhões de pessoas)
- Excesso de peso 60,3% da população > 18 anos (96 milhões de pessoas)
  - 62,6% das mulheres
  - 57,5% dos homens
  
- A prevalência aumenta com a idade (25 a 39 anos de idade = > 50%)

Obesidade: importante papel nos fatores de risco para doença cardiovascular

Doença multifatorial: Interação entre fatores genéticos e ambientais

Desbalanço energético - metabólico: consumo calórico > gasto energético

Doença crônica: Tratamento a longo prazo

# SÍNDROME METABÓLICA

## DEFINIÇÃO

- **Obesidade visceral (intra-abdominal):** distúrbio-chave
- **Resistência insulínica (RI):** evento fisiopatológico central, gerador das principais doenças que integram a SM
- Estado de inflamação subclínica crônica.
- SM aumenta 5X vezes o risco de DM2 e 3X DCV
- Concomitância com afecções cardiovasculares aumenta a mortalidade geral ~ 1,5X e cardiovascular ~ 2,5X.
  
- **1988 Gerald Reaven:** SM ou síndrome de resistência à insulina
  
- **Manifestações fenotípicas da RI:** fatores de risco das DCV e do DM2
  
- Alterações no metabolismo da glicose, DLP (↑ TG e ↓HDL), HAS e aumento da gordura visceral.
  
- **Preditora de DM2 e DCV:** Organização Mundial da Saúde (OMS), o Grupo Europeu para o Estudo da Resistência à Insulina (EGIR), o Programa Nacional de Educação em Colesterol e Tratamento de Adultos Painel III (NCEP-ATPIII), a Associação Americana de Endocrinologia Clínica (AACE) e a Federação Internacional de Diabetes (IDF).

## SÍNDROME METABÓLICA EPIDEMIOLOGIA

- **População adulta:** 29,6%
- > 40% nas faixas etárias > 60 anos
- CA alta (65,5%) e HDL baixo (49,4%): componentes mais prevalentes, inclusive nos jovens
- Maior entre mulheres (41,8%), indivíduos com baixa escolaridade (47,5%) e idosos (66,1%)

Ciênc. saúde coletiva 25 (11), Nov 2020

# SÍNDROME METABÓLICA

Agrupamento de algumas das seguintes características:

- Obesidade central
- Resistência insulínica (RI)
- Dislipidemia aterogênica
- Hipertensão arterial
- Marcadores de inflamação vascular
- Homeostasia da glicose alterada

Associadas ao aumento no risco de DCV e DM2

Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. Lancet. 2005;365(9468):1415-28.

## CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS

• National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults:

- Presença de pelo menos 3 entre 5 componentes
- Recomendada pela I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (I-DBSM)
- C 94 cm para homens e 80 cm para mulheres, têm sido considerados mais apropriados
- CC  $\geq$  80cm feminino/  $\geq$  90cm masculino  
Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca com uma fita métrica
- Ciênc. saúde coletiva 25 (11) • Nov 2020
- SM 1 : 3 brasileiro
- Proporção ainda maior entre as mulheres, os indivíduos com menor escolaridade e também aqueles com idade mais avançada

Componentes	Níveis
Obesidade abdominal por meio de circunferência abdominal	
Homens	> 102 cm
Mulheres	> 88 cm
Triglicédeos	$\geq$ 150 mg/dL
HDL Colesterol	
Homens	< 40 mg/dL
Mulheres	< 50 mg/dL
Pressão arterial	$\geq$ 130 mmHg ou $\geq$ 85 mmHg
Glicemia de jejum	$\geq$ 110 mg/dL

Ciênc. saúde coletiva 25 (11) Nov 2020

## Federação Internacional de Diabetes (IDF):

- Obesidade central: elemento principal

Obesidade central	<b>HOMENS</b>	<b>MULHERES</b>
Circunf. Abdominal	<b>&gt; 94 cm</b>	<b>&gt; 80 cm</b>

Mais 2 ou mais critérios:

- Triglicerídeos > 150 mg/dl
- HDL < 40 mg/dl < 35 mg/dl
- PA ≥ 130/85 mmHg
- Glicemia de jejum > 100mg/dL

## Brasil:

Diretrizes de diagnóstico e tratamento da SM recomendam que mulheres com cintura > 80 cm e/ou > 88 cm e homens > 94 cm e/ou > 102 cm realizem monitoramento mais frequente dos fatores de risco cardiovascular

## Critérios diagnósticos da OMS

- Não se mostrou prática por exigir identificação de RI e microalbuminúria
- História clínica:

	OMS	IDF	NCEP****
Obesidade	Relação cintura/quadril > 0,9 em homens e > 0,85 em mulheres e/ou IMC > 30 kg/m <sup>2</sup>	Cintura abdominal > 94 cm em homens europeus, > 90 cm em homens asiáticos e > 80 cm em mulheres***	Cintura abdominal > 102 cm em homens e > 88 cm em mulheres
Glicose plasmática	Diabetes, intolerância glicídica ou resistência insulínica comprovada pelo clamp*	≥ 100 mg/dL ou diagnóstico prévio de diabetes	≥ 110 mg/dL
Triglicerídeos	≥ 150 mg/dL**	≥ 150 mg/dL, ou tratamento para dislipidemia	≥ 150 mg/dL
HDL	< 35 mg/dL, em homens e < 39 mg/dL, em mulheres	< 40 mg/dL, em homens ou < 50 mg/dL, em mulheres ou tratamento para dislipidemia	< 40 mg/dL, em homens e < 50 mg/dL, em mulheres
Pressão arterial	Pressão sistólica ≥ 140 mmHg ou diastólica ≥ 90 mmHg, ou tratamento para hipertensão arterial	Pressão sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica ≥ 85 mmHg ou tratamento para hipertensão arterial	Pressão sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica ≥ 85 mmHg
Outros	Excreção urinária de albumina ≥ 20 mg ou relação albumina/creatinina ≥ 30 mg/g		

\* Dois valores e obrigatoriamente o componente acinulado. \*\* Tanto triglicerídeos elevados ou HDL baixo constituem apenas um fator pela OMS; \*\*\* Componente obrigatório; \*\*\*\* Presença de três ou mais dos componentes citados. IDF: International Diabetes Federation; NCEP: National Cholesterol Education Program; OMS: Organização Mundial de Saúde.

## História clínica:

- Idade
- Tabagismo
- Atividade física

HPP: HAS, DM, DMG, Dç arterial coronariana, AVC, SOP, Doença hepática gordurosa não-alcoólica, hiperuricemia

- HF: HAS, DM, DCV
- Uso de medicamentos hiperglicemiantes (corticosteróides, betabloqueadores, diuréticos)

Etnia	Homem (cm)	Mulher (cm)
Europeia	≥ 102 ≥ 94	≥ 88 ≥ 80
Sul-asiática	≥ 90	≥ 80
Americana Central e do Sul	≥ 90	≥ 80
Oriente médio/Mediterrânea	≥ 94	≥ 80
Africana Subsaariana	≥ 94	≥ 80
Chinesa	≥ 90	≥ 80
Japonesa	≥ 90	≥ 80

Valores de corte para circunferência da cintura de acordo com etnia, para diagnóstico de SM.

### Exame físico:

- Medida da circunferência abdominal (Quadro 1)

A medida da circunferência abdominal é tomada na metade da distância entre a crista ilíaca e o rebordo costal inferior.<sup>13</sup>

- Níveis de pressão arterial

Aferir no mínimo duas medidas da pressão por consulta, na posição sentada, após cinco minutos de repouso

- Peso e estatura. IMC
- Exame da pele para pesquisa de acantose nigricans.
- Exame cardiovascular

### Exames laboratoriais:

- Glicemia de jejum
- HDL-colesterol e dos triglicerídeos
- Exames laboratoriais para avaliação do risco cardiovascular: colesterol total, LDL, creatinina, ácido úrico, microalbuminúria, proteína C reativa, TOTG, ECG

## CONSEQUÊNCIAS

- Diabetes Mellitus Tipo 2
- Hipertensão Arterial Sistêmica
- Câncer
- Doenças Cardiovasculares: IAM, AVC...
- Esteatose Hepática - Cirrose
- Colelitíase
- Complicações Gineco-obstétricas
- Apnéia do Sono e Problemas Respiratórios
- Doenças Osteoarticulares

## SÍNDROME METABÓLICA HAS

### HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

Quadro 3.4 – Classificação da pressão arterial de acordo com a medição no consultório a partir de 18 anos de idade

Classificação*	PAS (mmHg)	POD (mmHg)	PAD (mmHg)
PA ótima	< 120	0	< 80
PA normal	120-129	0 ou	80-84
Pré-hipertensão	130-139	0 ou	85-89
HA Estágio 1	140-159	0 ou	90-99
HA Estágio 2	160-179	0 ou	100-109
HA Estágio 3	≥ 180	0 ou	≥ 110

Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020 Barroso et al.

## SÍNDROME METABÓLICA CÂNCER

Câncer - Risco para o desenvolvimento de pelo menos 13 tipos de câncer:

- Esôfago
- Estômago
- Pâncreas
- Vesícula biliar
- Fígado
- Intestino (cólon e reto)
- Rins
- Mama
- Ovário
- Endométrio
- Meningioma
- Tireoide
- Mieloma múltiplo

## SÍNDROME METABÓLICA DM2

Diabetes Mellitus Tipo 2

- Retinopatia
- Nefropatia
- Neuropatia
- Pé Diabético
- DCV

	Glicose em jejum (mg/dL)	Glicose 2 horas após sobrecarga com 75 g de glicose (mg/dL)	Glicose ao acaso (mg/dL)	HbA1c (%)
Normoglicemia	< 100	< 140	–	< 5,7
Pré-diabetes ou risco aumentado para DM	≥ 100 e < 126*	≥ 140 e < 200*	–	≥ 5,7 e < 6,5
Diabetes estabelecido	≥ 126	≥ 200	≥ 200 com sintomas inequívocos de hiperglicemia	≥ 6,5

# SÍNDROME METABÓLICA TRATAMENTO

## HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

- Plano alimentar\*

- Exercício físico\*

\* Terapias de primeira escolha = redução de peso sustentável de 5% a 10% de peso corporal inicial.

- Controle do estresse

- Interromper tabagismo

- Controle na ingestão de bebida alcoólica

- Tratamento medicamentoso: HAS

DM2

Dislipidemia

- Tratamento Medicamentoso e Cirúrgico da Obesidade

## DIABETES MELLITUS

- 1 em cada 11 adultos no mundo (463 milhões de pessoas)

- Prevalência no Brasil: 11,7% (2012)

- Brasil: 16,8 milhões

- 80% dos casos podem ser evitados com estilo de vida saudável

1 in 11 adults  
(20-79 years)  
has diabetes  
463 million people

10% of global health  
expenditure is spent  
on diabetes  
USD 760 billion

1,110,100 children and  
adolescents below  
20 years have  
type 1 diabetes.

1 in 2 adults with  
diabetes are  
undiagnosed  
232 million people

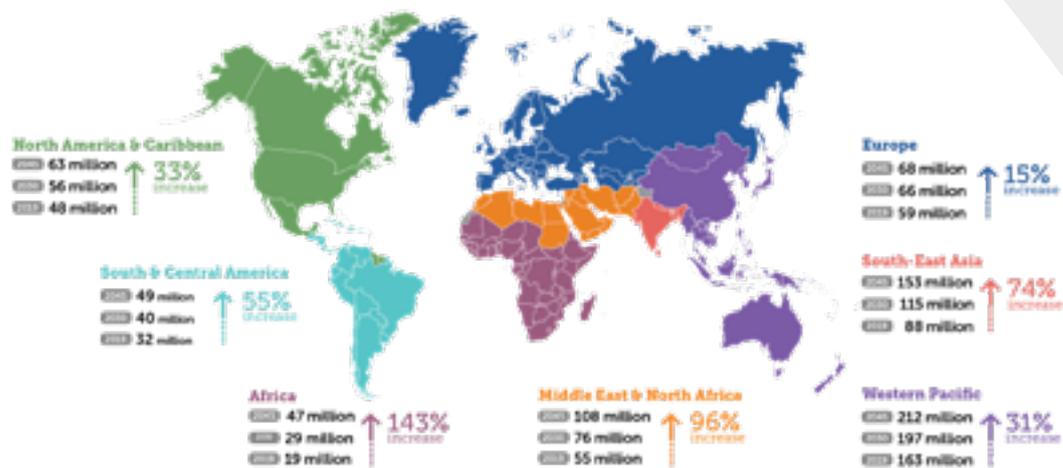
1 in 13 adults  
(20-79 years)  
has impaired glucose  
tolerance 374 million people

1 in 6 live births  
(20 million) is affected  
by hyperglycaemia  
in pregnancy  
84% of which is due to  
gestational diabetes

Over 3 in 4 people with  
diabetes live in low- and  
middle-income countries

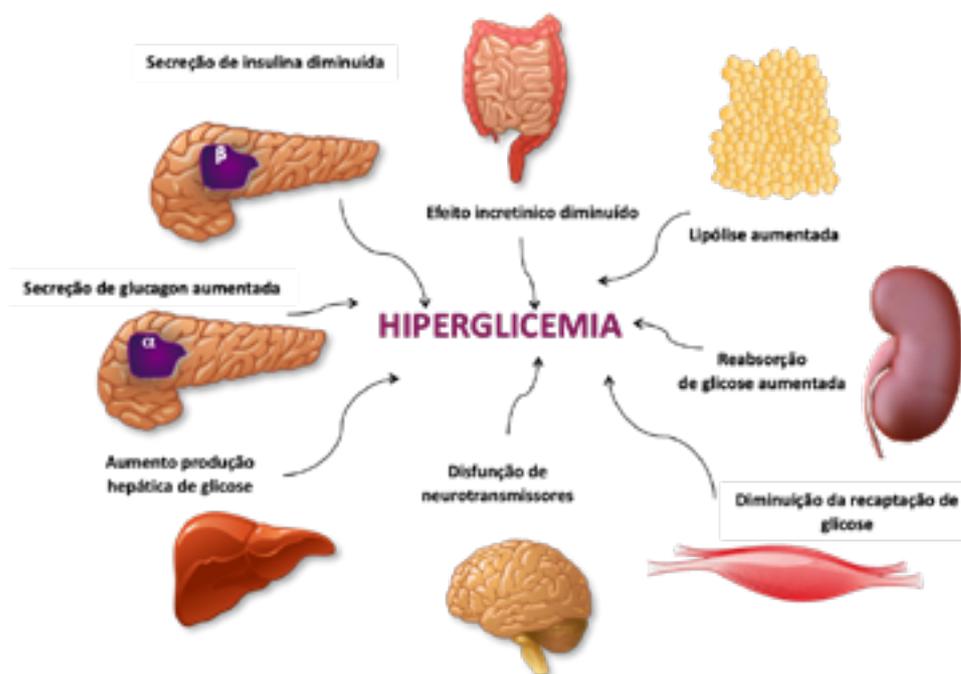
1 in 5 people with  
diabetes is above  
65 years old  
136 million people

IDF DIABETES ATLAS Ninth edition 2019



Number of people (20-79 years) with diabetes globally and by IDF Region

IDF DIABETES ATLAS Ninth edition 2019



## DM2 METAS LABORATORIAIS

Parâmetro	Metas laboratoriais	
	Metas terapêuticas	Níveis toleráveis
hemoglobina glicada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ao redor de 7% em adultos.</li> <li>• entre 7,5% e 8,5% em idosos, dependendo do estado de saúde.</li> </ul>	<p>As metas devem ser individualizadas de acordo com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• duração do diabetes;</li> <li>• idade/expectativa de vida;</li> <li>• comorbidades;</li> <li>• doença cardiovascular;</li> <li>• complicações microvasculares;</li> <li>• hipoglicemia não percebida.</li> </ul>
glicemia de jejum	<100 mg/dL	<130 mg/dL
glicemia pré-prandial	<100 mg/dL	<130 mg/dL
glicemia pós-prandial	<160 mg/dL	<180 mg/dL

DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES 2019-2020

# GLYCEMIC CONTROL ALGORITHM

**INDIVIDUALIZE GOALS**

**A1C ≤6.5%** For patients without concurrent serious illness and at low hypoglycemic risk

**A1C >6.5%** For patients with concurrent serious illness and at risk for hypoglycemia

**LIFESTYLE THERAPY** (including Medically Assisted Weight Loss)

Entry A1C <7.5%

Entry A1C ≥7.5%

Entry A1C >9.0%

**MONOTHERAPY<sup>1</sup>**

- ✓ Metformin
- ✓ GLP1-RA<sup>1,2</sup>
- ✓ SGLT2i<sup>1,2</sup>
- ✓ DPP4i
- ⚠ TZD
- ✓ AGI
- ⚠ SGLGN

If not at goal in 3 months proceed to Dual Therapy

**DUAL THERAPY<sup>1</sup>**

- ✓ GLP1-RA<sup>1,2</sup>
- ✓ SGLT2i<sup>1,2</sup>
- ✓ DPP4i
- ⚠ TZD
- ⚠ Basal Insulin
- ✓ Colesvelam
- ✓ Bromocriptine QR
- ✓ AGI
- ⚠ SGLGN

If not at goal in 3 months proceed to Triple Therapy

**TRIPLE THERAPY<sup>1</sup>**

- ✓ GLP1-RA<sup>1,2</sup>
- ✓ SGLT2i<sup>1,2</sup>
- ⚠ TZD
- ⚠ Basal Insulin
- ✓ DPP4i
- ✓ Colesvelam
- ✓ Bromocriptine QR
- ✓ AGI
- ⚠ SGLGN

If not at goal in 3 months proceed to or intensify insulin therapy

**SYMPTOMS**

NO	YES
DUAL Therapy	INSULIN ± Other Agents
OR	
TRIPLE Therapy	

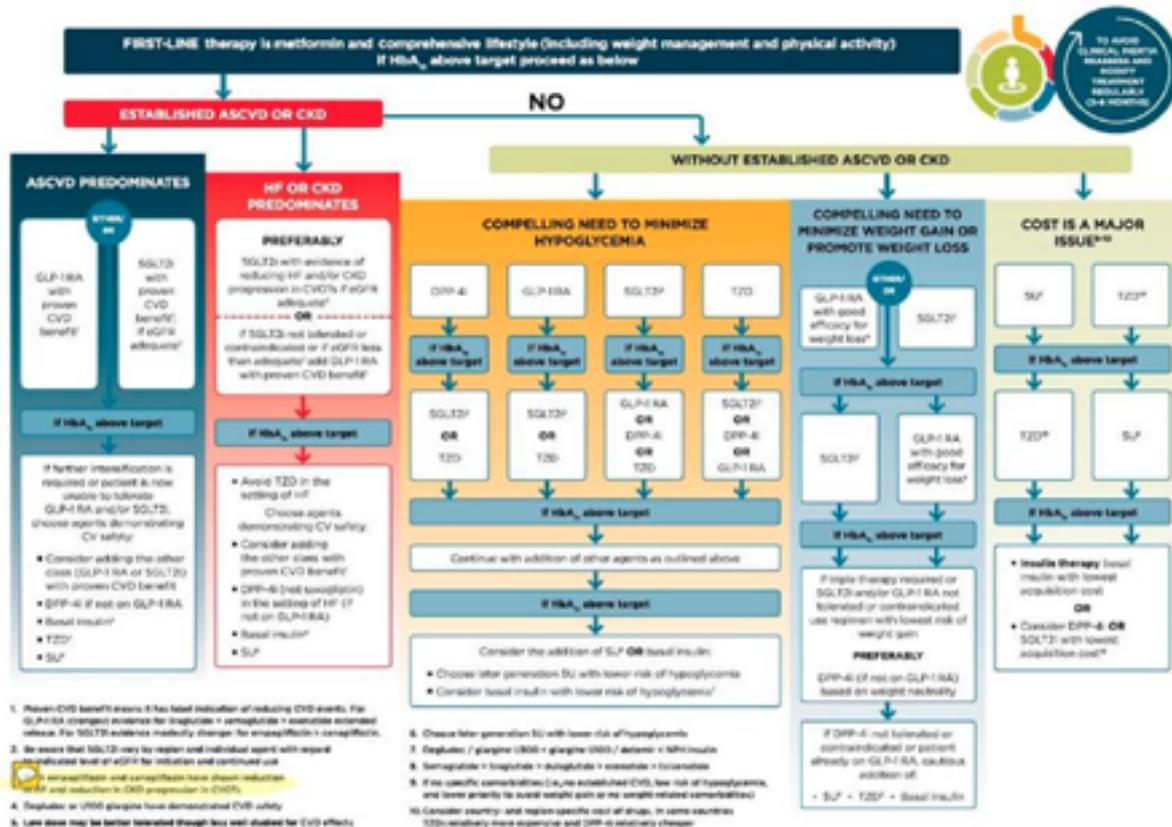
**ADD OR INTENSIFY INSULIN**  
Refer to Insulin Algorithms

**LEGEND**

- ✓ Few adverse events and/or possible benefits
- ⚠ Use with caution

- Order of medications represents a suggested hierarchy of usage; length of line reflects strength of recommendation
- Certain GLP1-RAs and SGLT2is have shown CVD and CKD benefits—preferred in patients with these complications
- Include one of these medications if CKD present

PROGRESSION OF DISEASE →



## **DM2**

### **TRATAMENTO**

- MEV
- Educação
- Tratamento medicamentoso
- Avaliar prescrição de AAS
- Avaliação, prevenção e tratamento da doença renal
- Avaliação, prevenção e tratamento do Pé Diabético
- Avaliação e tratamento do paciente com neuropatia
- Avaliação e manejo da retinopatia diabética

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## INTRODUÇÃO

Dados da Organização Mundial da Saúde - OMS apontam que o diabetes é uma “epidemia global”, com expressivo aumento dos fatores de risco a ele associados, como por exemplo, o sobrepeso e a obesidade. Por consequência, nota-se sensível crescimento da incidência de úlceras do Pé Diabético e da doença arterial periférica nesses indivíduos.

Os sistemas de classificação para membros ameaçados se configuram como importantes aliados na prática diária, especialmente considerando os aspectos da ferida, isquemia e infecção, por meio de estadiamento capaz de contribuir para a estratificação de risco precisa e precoce.

## CLASSIFICANDO E ESTADIANDO O PÉ DIABÉTICO

A Organização Mundial da Saúde aponta que as doenças crônicas não transmissíveis representam 7 das 10 principais causas de morte no mundo, conforme as Estimativas Globais de Saúde de 2019, publicadas em dezembro de 2020. No topo do ranking estão as doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e doenças respiratórias crônicas.<sup>(1)</sup>

O Diabetes está aumentando no mundo, configurando-se como 6,8% de todas as causas de morte no planeta. As mortes decorrentes da doença apresentaram um aumento de 70% no mundo entre os anos de 2000 e 2019. Entre os homens, o índice é ainda maior, 80%.

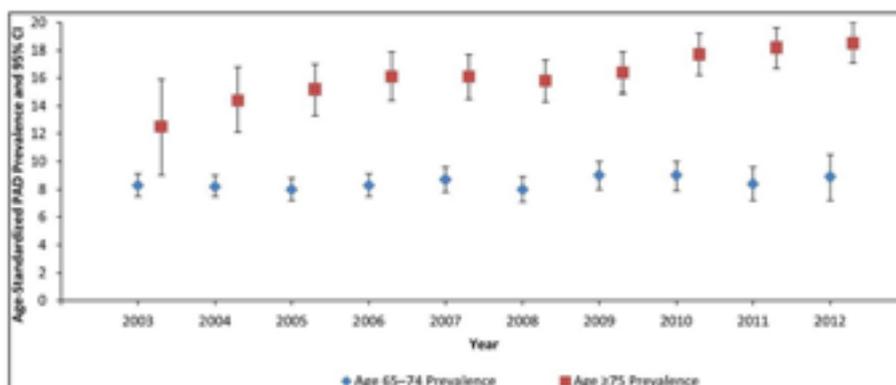


Figura 1<sup>(2)</sup>

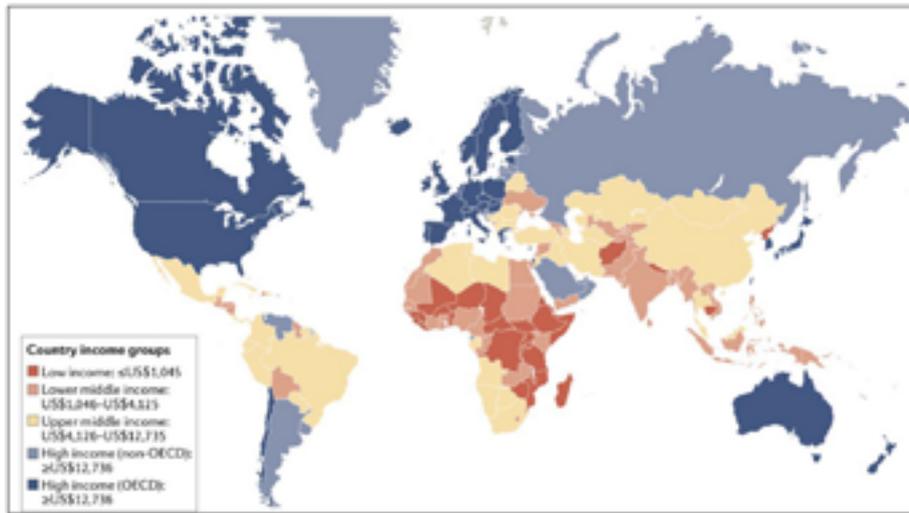


Figura 2<sup>(2)</sup>

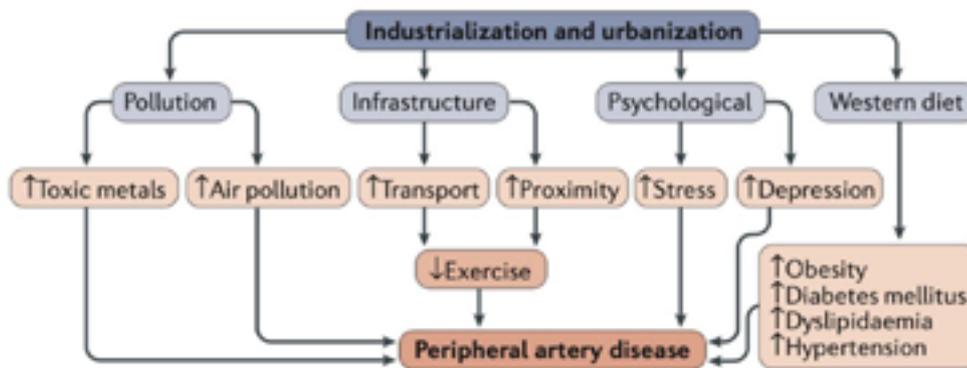


Figura 3<sup>(2)</sup>

Em todo o planeta, a população experimenta importante transição epidemiológica em que as doenças cardiovasculares acometem de maneira crescente países de média e baixa renda. Nessa esteira, a doença arterial de membros inferiores também está aumentando em todo o mundo, o que demanda foco mais incisivo na prevenção e gestão nas regiões menos favorecidas.<sup>(2)</sup>

Categoria	Definição	Incidência anual de úlcera	Recomendações	Seguimento
0	Sem neuropatia, sem DAP, sem deformidades	2%	Educação do pacientes	Anual
1	Neuropatia sensitiva	5%	Prescrição de calçado confortável; considerar cirurgia profilática	3 a 6 meses, generalista
2	DAP, com ou sem neuropatia	14%	Avaliação vascular	3-4 meses, especialista
3	História de úlcera ou amputação	32%	Avaliar cirurgia ortopédica corretiva	1-2 meses, especialista

Figura 4<sup>(4)</sup>

## O PÉ DIABÉTICO

O pé é uma estrutura complexa sobre suas várias áreas, que implica avaliação criteriosa sobre a locomoção, perfusão, sensibilidade protetora, pele, o sistema músculo esquelético e o calçado adequado para cada indivíduo.

Há que se ressaltar que a pessoa com diabetes tende, com o passar dos anos, a desenvolver neuropatia, que se constitui na perda da sensibilidade protetora: etiologia predominante da ulceração; seja ela Neuropatia Sensitiva, Motora e/ou Autonômica.

Assim, como o desenvolvimento da úlcera é baseado em etiologia biomecânica, é importante avaliar não apenas o pé e o calçado, mas identificar e avaliar unhas, dedos, espaços interdigitais, planta, calcanhar, as deformidades, como dedos em garra, a presença de joanete, calosidades, se o indivíduo tem pé plano, como está a sua movimentação articular e como se locomove usando calçado, se o solado apresenta irregularidades e como o paciente anda com calçado.

O Exame abrangente do pé e avaliação de risco, relatório da *Força-Tarefa do Foot Care Interest Group da American Diabetes Association*, com endosso da Associação Americana de Endocrinologistas Clínicos cita:

*O risco ao longo da vida de uma pessoa com diabetes desenvolver uma úlcera no pé pode chegar a 25%, enquanto a incidência anual de úlceras no pé é de aproximadamente 2%.<sup>(3-7)</sup>*

*Até 50% dos pacientes idosos com diabetes tipo 2 apresentam um ou mais fatores de risco para ulceração do pé.<sup>(4)</sup>*

Tal realidade demonstra a importância de sistemas de classificação, que contribuam para a identificação da perda da sensibilidade, graduação da extensão da ferida, identificação do grau da infecção e da isquemia. E também a importância da avaliação multidisciplinar do Pé Diabético, desde o exame inicial da estrutura do pé, da ferida, da sensibilidade e condição circulatória inicial pelo enfermeiro ou médico generalista, seguindo para a Identificação de deformidades, perda da sensibilidade ou alterações circulatórias, mediante a avaliação de um médico especialista.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. BOULTON A. J.; ARMSTRONG D. G.; ALBERT, S. F. et al. Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment: A report of the Task Force of the Foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. **American Diabetes Association**. 2008. DOI:10.2337/dc08-9021. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/care/article/31/8/1679/28543/Comprehensive-Foot-Examination-and-Risk> .

2. FOWKES, F. G.; ABOYANS, V.; FOWKES, F. J., MCDERMOTT M. M.; et al. Peripheral artery disease: epidemiology and global perspectives. **Nat Rev Cardiol**. 2017. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc08-9021>. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/care/article/31/8/1679/28543/Comprehensive-Foot-Examination-and-Risk>

3. KALBAUGH, C.A.; KUCHARSKA, A.; WRUK, L.; LUND, J. L.; SELVIN, E. et al. Peripheral Artery Disease Prevalence and Incidence Estimated From Both Outpatient and Inpatient Settings Among Medicare Fee-for-Service Beneficiaries in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. **National Library of Medicine**. 2017. DOI: 10.1161/JAHA.116.003796. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28468784/>

4. OMS revela principais causas de morte e incapacidade em todo o mundo entre 2000 e 2019. **OPAS/OMS**. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/9-12-2020-oms-revela-principais-causas-morte-e-incapacidade-em-todo-mundo-entre-2000-e> Acesso em: 14 de jan. 2022.

# CLASSIFICANDO E ESTADIANDO O PÉ DIABÉTICO

DANIEL MENDES PINTO

Cirurgião Vascular – Hospital Felício Rocho  
Belo Horizonte – MG

## SUMÁRIO

- Risco de úlceração no pé é feito pelo exame clínico
- Sempre examine o paciente em pé e andando
- O teste do monofilamento 10g é uma medida simples para identificar neuropatia
- Todo paciente diabético deve ter o pé examinado

## INTRODUÇÃO

### PROBLEMAS

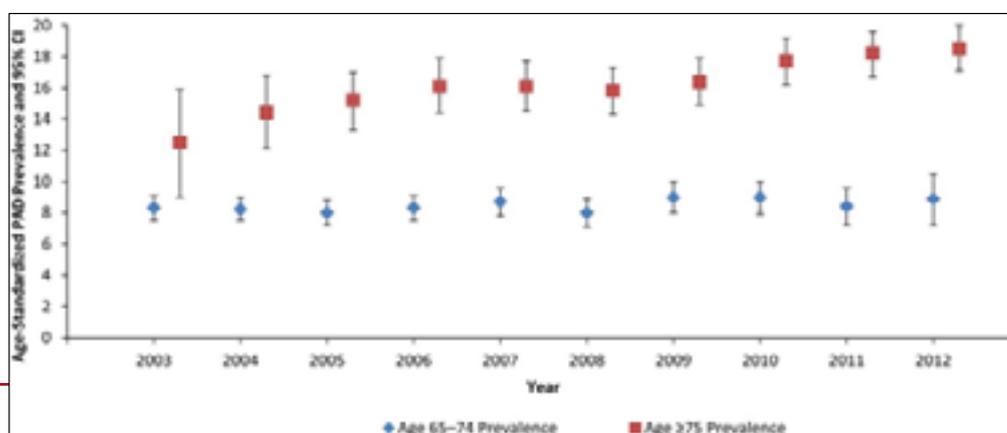
Diabetes está aumentando no mundo

6.8% de todas as causas de morte (2018, OMS)

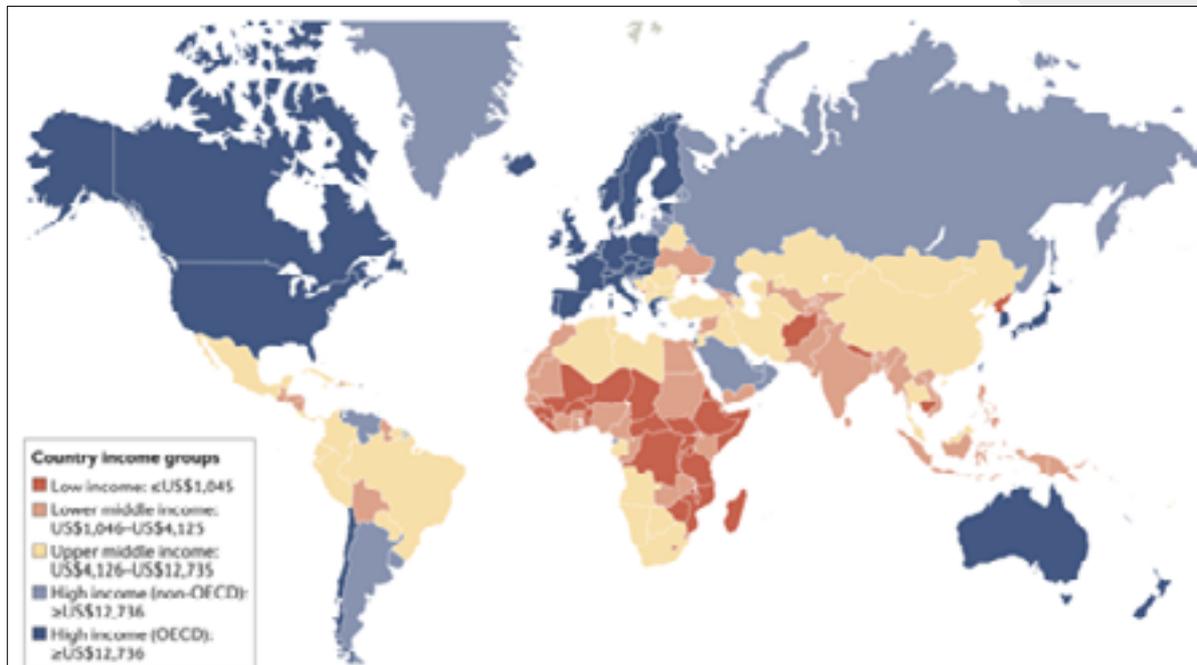
Doença arterial de membros inferiores está aumentando no mundo.



## DOENÇA ARTERIAL OBSTRUTIVA PERIFÉRICA

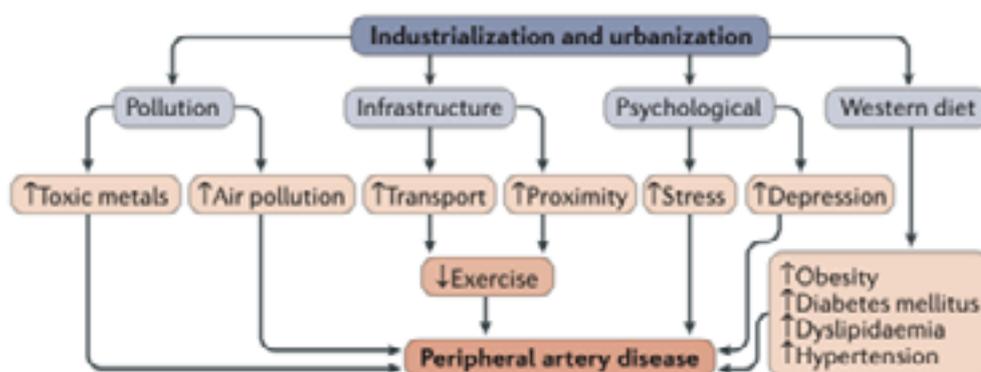


Kalbaugh, JAHA 2017



Fowkes et al. Nature Reviews 2016

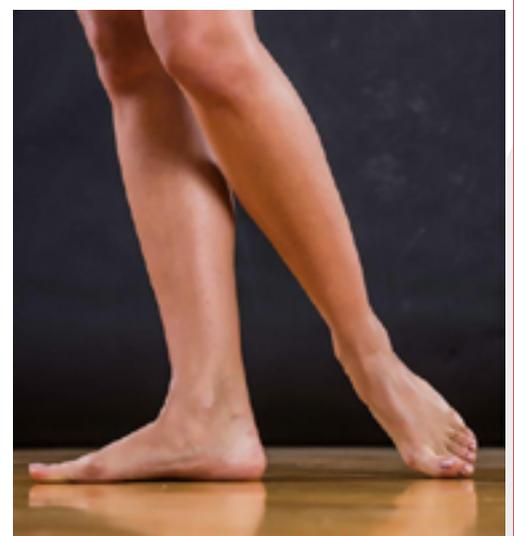
## POSSÍVEIS EFEITOS DA URBANIZAÇÃO NO RISCO DA DAOP



Fowkes et al. Nature Reviews 2016

## PÉ DIABÉTICO

- Pé: estrutura complexa
- Locomoção
- Avaliação clínica deve cobrir várias áreas
  - Avaliação da perfusão
  - Sensibilidade protetora
  - Pele
  - Sistema músculo-esquelético
  - Calçado



## NEUROPATIA

Perda da sensibilidade protetora: etiologia predominante da ulceração

- Neuropatia:
- Sensitiva
- Motora
- Autônômica

## NEUROPATIA SENSITIVA

- Perda simétrica da pressão, vibração e sensibilidade leve
- Começa distalmente e progride em direção proximal
- Sensação de uso de meias

## NEUROPATIA MOTORA

- Hipotrofia da musculatura intrínseca do pé
- Perda da estabilidade biomecânica
- Compensação pela musculatura extrínseca do pé
- Alterações estruturais, deformidades
  - Dedos em gatilho
  - Desabamento do arco plantar
- Aumento da pressão focal



## NEUROPATIA AUTONÔMICA

Ausência da produção de suor nos pés  
Fissuras e rachaduras

## AVALIAÇÃO DE DEFORMIDADES

- Como o desenvolvimento da úlcera é baseada em etiologia biomecânica
- Importante avaliar o pé e o calçado
- Identificar deformidades dos pés
  - Dedos em garra
  - Joanete
  - Pé plano
  - Calosidades nos pés
  - Movimentação articular
- Examinar o paciente andando com calçado

## **AVALIAÇÃO INICIAL**

### **Remover sapatos e meias**

**Avaliar:** unhas, dedos, espaços interdigitais, planta, calcanhar

**Avaliar o calçado:** irregularidades do solado, debris, secreções

## **TESTE DO MONOFILAMENTO**

### **Monofilamento de 10g**

(Semmes-Weinstein)

### **Método simples, barato e eficaz**

- Identificar perda da sensibilidade protetora



## **SENSIBILIDADE VIBRATÓRIA**

Diapasão sobre estruturas ósseas

Distal para proximal



## **AVALIAÇÃO DERMATOLÓGICA DOS PÉS**

**Calos:** áreas de aumento da pressão

**Hiperkeratose** ao redor de feridas

Espaços interdigitais

Integridade das unhas

## **AVALIAÇÃO VASCULAR**

Pequenas feridas desenvolvem-se sem sinais de claudicação ou dor

**Palpação de pulsos:** femoral, poplíteo, pedioso e tibial posterior

### **- Índice tornozelo/braço**

- Pressão de tornozelo elevada, calcificação arterial
- Análise dedo/braço, pletismografia

### **- Duplex-scan**

- Curva de fluxo em artérias plantares e digitais
- Medida do tempo de aceleração podálico

## DUPLEX-SCAN

### Avaliação das artérias tronculares

- Femoral comum, profunda
- Femoral
- Poplítea
- Tibial anterior
- Tibial posterior
- Fibular

### Avaliação das artérias dos pés

- Velocidade sistólica: a. tibial posterior retromaleolar, a. pediosa
- Curva de fluxo em artérias metatarsianas e digitais
- Medida do tempo de aceleração podálico: a. tibial posterior, plantares, pediosa ou arco plantar

## CLASSIFICAÇÃO DO RISCO

Categoria	Definição	Incidência anual de úlcera	Recomendações	Seguimento
0	Sem neuropatia, sem DAP, sem deformidades	2%	Educação do pacientes	Anual
1	Neuropatia sensitiva	5%	Prescrição de calçado confortável; considerar cirurgia profilática	3 a 6 meses, generalista
2	DAP, com ou sem neuropatia	14%	Avaliação vascular	3-4 meses, especialista
3	História de úlcera ou amputação	32%	Avaliar cirurgia ortopédica corretiva	1-2 meses, especialista

*American Diabetes Association, Boulton 2008*

## CLASSIFICAÇÃO DAS FERIDAS

### Classificação de Wagner

- 0 – condição pré-ulcerosa
- 1 – perda parcial da pele
- 2 – envolvimento de tecidos profundos
- 3 – envolvimento ósseo
- 4 – gangrena localizada
- 5 – gangrena do pé

## Classificação – Universidade do Texas

GRAU	DESCRIÇÃO	ESTÁGIO
1	Lesão pré ou pós ulcera	A – D
2	Superficial	A – D
3	Penetração no tendão ou cápsula articular	A – D
4	Penetração osso	A – D

A: sem infecção ou isquemia

B: infecção

C: isquemia

D: com infecção e isquemia

## CLASSIFICAÇÃO PEDIS (IWGDF)

- Perfunção
- Extensão da ferida
- Infecção
- Sensibilidade

## CLASSIFICAÇÃO WIFI

- Wound
- Ischemia
- Foot Infection

Pressão de tornozelo < 70 mmHg → sinal crítico

Risco de amputação em 1 ano

Benefício da revascularização

*Mills et al. JVS 2014*

## SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO

Importantes para comunicação entre especialistas

Estratificação para pesquisa

Mais importante que escolher um sistema de classificação:

- Identificação da perda da sensibilidade
- Graduar a extensão da ferida
- Identificar infecção
- Identificar isquemia

## AValiação MULTIDISCIPLINAR DO Pé DIABÉTICO

- Começa com o clínico avaliando a estrutura do pé
- Avaliação da ferida, da sensibilidade e circulatória inicial: enfermeiro,

médico generalista

• Identificação de deformidades, perda da sensibilidade ou alterações circulatórias: avaliação do especialista

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **INTRODUÇÃO**

**Diabetes around the world in 2021**



O Diabetes Mellitus é uma doença de proporções pandêmicas que se expande em todo o mundo a taxas superiores às esperadas. A Federação Internacional de Diabetes relatou, em 2013, o número total de indivíduos no mundo vivendo com a doença. Um Total de 382 milhões com uma taxa de crescimento prevista de 55% e estimativa de somar 592 milhões em 2035.<sup>(1,2)</sup> A mesma organização relatou, em 2021, que o número total de indivíduos que vivem com diabetes é de 537 milhões, quase atingindo o número previsto 14 anos antes, com uma prevalência média em todo o mundo de 1 em cada 10 indivíduos com a doença.<sup>(1)</sup> As últimas previsões de disseminação da doença são de 643 milhões até 2030.<sup>(1)</sup> O Brasil também vem crescendo rapidamente, com prevalência, variando de 6,3% a 13,5%, sendo os maiores números nas áreas mais desenvolvidas do país.<sup>(3)</sup>

Embora as evidências sejam fracas de que a educação reduz o risco de primeira ulceração<sup>(4)</sup>, é importante para os profissionais de saúde em todos os lugares fornecer educação a respeito das complicações desastrosas associadas a essa doença pandêmica. Neste fórum, as complicações a serem discutidas e a forma de mitigação estão relacionadas ao Pé Diabético, que representa altos custos nas taxas de hospitalização, ulcerações crônicas e amputações que afetam o sustento de milhões em todo o mundo, assim como uma taxa de mortalidade em 5 anos que rivaliza com a maioria dos cânceres.<sup>(6)</sup> Em particular, no

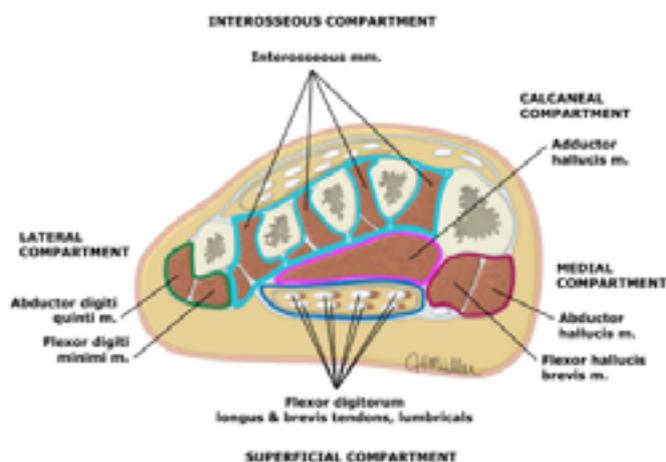
entanto, discutiremos a anatomia do pé, seus compartimentos e como tratar as infecções que certamente reconhecem que até 34% dos indivíduos com diabetes desenvolverão uma ulceração durante toda a sua vida.<sup>(7)</sup> Se esses indivíduos desenvolverem uma ulceração, a incidência de infecção é superior a 50%.<sup>(13)</sup> Dessas infecções, 20% resultarão em amputação.<sup>(12)</sup> Aprendemos com os trabalhos de Armstrong et.al. que a progressão natural das complicações do Pé Diabético começa com neuropatia e deformidade do pé e é seguida por ulceração, infecção, amputação e morte.<sup>(4,5,6,7,8,9)</sup>

## ANATOMIA CIRÚRGICA DO PÉ DIABÉTICO

Com o objetivo de aumentar a expectativa de vida e melhorar o estilo de vida em pacientes com doença do Pé Diabético, utilizamos o raciocínio e seguimos as recomendações da American Diabetes Association, em 2018<sup>(10)</sup>, reconhecendo os fatores de risco de ulceração e diminuindo o risco de ulceração, infecção, e subseqüentemente, reduzindo o risco de amputação. Para fazer isso, existem conhecimentos biomecânicos e anatômicos visando manter a função do pé e controlar a infecção, sem mutilação. Sem esses conhecimentos, levaria a mais amputações. Grodinsky, em 1929, foi o primeiro a reconhecer os espaços fasciais (compartimentos) no pé e seus efeitos na infecção.<sup>(14)</sup> Em 1980, Loffler e Ballard cunharam um procedimento para inspeção de múltiplos compartimentos, por meio de uma incisão singular que abria os compartimentos de forma a não causar mutilação do pé,<sup>(15)</sup> permitindo drenagem adequada e cicatrização de feridas. Armstrong e Lipsky descreveram uma abordagem passo a passo para o manejo clínico e cirúrgico do Pé Diabético infectado.<sup>(16)</sup> Existem várias descrições sobre o número de compartimentos no pé, variando de quatro a dez.<sup>(17,18)</sup> Há quatro compartimentos interósseos, três compartimentos plantares (medial, plantar, central), um compartimento dorsal e um compartimento calcâneo, que também é chamado de compartimento central profundo. Do ponto de vista da descompressão cirúrgica da infecção, usamos o modelo de nove compartimentos.

© 2022 UpToDate, Inc. and/or its affiliates. All Rights Reserved.

### Muscle compartments of the foot



Antes de realizar a cirurgia para o controle da infecção, certas informações são cruciais para um bom resultado. As perguntas a serem feitas incluem:

### 1. Infecção ou isquemia?

a. Se a infecção ameaçar o membro ou a vida, é dada prioridade ao controle da infecção antes da avaliação vascular. Se a infecção não ameaçar o membro, a avaliação vascular é crucial e deve ser feita antes da cirurgia.

### 2. Se a infecção exigir intervenção cirúrgica, as perguntas são:

- a. De onde veio a infecção?
- b. Para onde vai a infecção?
  - I. Profundidade de infecção
  - II. Estruturas/compartimentos anatômicos envolvidos
  - III. Localização da incisão
- c. Há quanto tempo a infecção está presente?
- d. O que precisa ser removido para controlar a infecção?
- e. É possível manter a função do pé no processo?

Acreditamos que para tomar decisões passo a passo, o controle de infecção tem prioridade sobre a circulação e funciona, pois a infecção pode ser fatal. (Se a infecção estiver estável e nem a vida nem os membros estiverem ameaçados, a circulação terá prioridade sobre o controle da infecção.)

Uma vez que a infecção é controlada, a circulação tem a próxima prioridade visando à otimização do paciente para uma revisão, fechamento e cura bem-sucedida. Tendo o paciente com a infecção controlada e otimizada para cicatrização com circulação, a função do membro é considerada.

Presume-se geralmente que quanto mais próximo do comprimento total o membro estiver, mais funcional ele será, levando em consideração o tipo de sapato ou prótese que pode precisar para ambulação e prevenção de lesões recorrentes da pele.

## Incisões cirúrgicas

As decisões sobre a localização da incisão para controle de infecção devem ser feitas de forma a permitir que os próximos passos e o fechamento mantenham a função enquanto a infecção puder ser controlada. Para realizar a descompressão adequada da infecção, é necessário inspecionar o compartimento associado com extensão da incisão da área de infecção para uma área sem sinais de infecção. Deve-se manter a

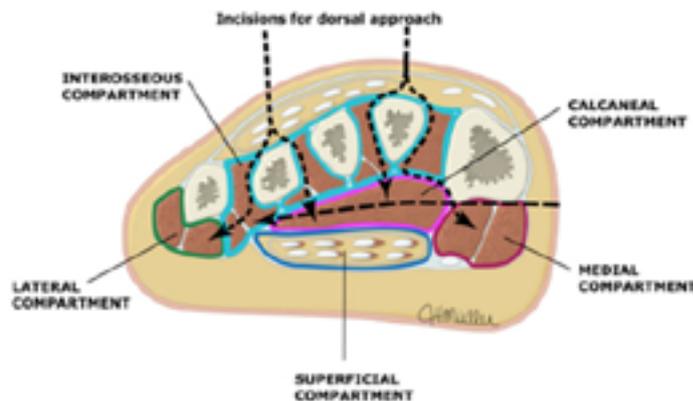
consideração dos compartimentos envolvidos e das estruturas anatômicas que passam pelo compartimento. (Veja as figuras para incisões cirúrgicas abaixo, identificando as abordagens dorsais e as abordagens plantares)

## Incisões Dorsais

Quando a infecção compromete os compartimentos dorsais e se estende até o dorso do pé ou há uma ferida no dorso do pé ou é provável que tenha penetrado a partir de uma ulceração plantar até o compartimento interósseo; Os compartimentos interósseos são mais facilmente abordados pelo dorso do pé. Quando o compartimento interósseo está envolvido devido a uma úlcera plantar, é provável que as estruturas ósseas dentro desse compartimento estejam comprometidas com infecção compatível com osteomielite. Nessa situação, uma amputação de raios pode ser considerada. Se dois ou mais raios estiverem envolvidos, uma amputação do mediopé ou amputação transmetatarsal é geralmente realizada para fornecer mais função do pé para a deambulação devido à sua função mecânica.

© 2022 UpToDate, Inc. and/or its affiliates. All Rights Reserved.

### Fasciotomy of the foot



## Incisões Plantares

Quando a infecção é na face plantar do pé, a incisão deve se estender da ulceração ou porta de entrada bacteriana proximal e medialmente, seguindo as estruturas anatômicas que passam por aquele compartimento. O compartimento lateral é o menor compartimento plantar e, por essa razão a infecção pode se estender mais precocemente pelos tendões flexores proximal e medialmente no compartimento central. A incisão deve se estender tão medialmente quanto for necessário para chegar ao tecido sem sinais de infecção e inspecionar os compartimentos associados, conforme mostrado na figura abaixo. O mesmo princípio deve ser seguido se a ferida estiver nos

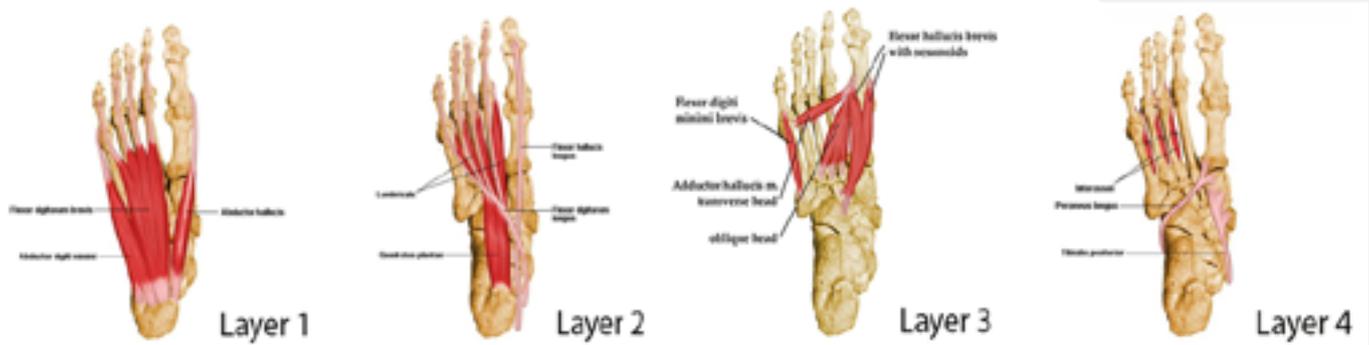
compartimentos central ou medial. Siga as estruturas anatômicas conforme elas passam de um compartimento para o outro. O maior compartimento é o central e pode direcionar a infecção lateralmente seguindo os tendões fibulares ou medialmente pelos os tendões tibiais posteriores, dependendo da profundidade da infecção e do local por onde a bactéria penetrou.<sup>(19)</sup>



Fig. Example of modifications to a standardized plantar incision for inspecting, draining, and debriding diabetic foot infections.

## Estruturas Anatômicas

As estruturas anatômicas que passam pelos compartimentos podem atuar como condutores para a propagação da infecção no próprio compartimento, assim como podem, por meio de comunicações, favorecer a passagem de bactérias para compartimentos adjacentes. Portanto, antes de acessar cirurgicamente um compartimento adjacente, deve-se avaliar se há sinais de infecção nas áreas de comunicações entre os compartimentos. Se não houver sinais de infecção na comunicação entre os compartimentos, não há motivo para abrir o compartimento adjacente, expondo-o à infecção.



## Conclusão

A anatomia e a função do pé são importantes para identificar o caminho de menor resistência para onde as bactérias se propagam. A intervenção cirúrgica e a descompressão bem-sucedida da infecção se constituem em um esforço para salvar o membro. Podem ser previsíveis e, quando realizadas de forma adequada, prolongar um estilo de vida funcional satisfatório, apesar das dificuldades e complicações associadas ao diabetes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ARMSTRONG, David G.; SWERDLOW, M. A.; ARMSTRONG, A. A. et al. Five year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer. National Library of Medicine. 2020. DOI: 10.1186/s13047-020-00383-2. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32209136/>
2. ARMSTRONG, David G.; LIPSKY, Benjamin A. Diabetic foot infections: Stepwise Medical and Surgical Management. National Library of Medicine. 2004. DOI: 10.1111/j.1742-4801.2004.00035.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16722884/>
3. ARMSTRONG, David G.; WROBEL, James; ROBBINS, Jeffery M. Guest editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer?. National Library of Medicine. 2007. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2007.00392.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18154621/>
4. ARMSTRONG, David G.; LAVERY, Lawrence A.; Harkless, LAWRENCE B. Validation of a diabetic wound classification system. The contribution of depth, infection, and ischemia to risk of amputation. Diabetes Care. American Diabetes Association. 1998. DOI: 10.2337/diacare.21.5.855. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/care/article/21/5/855/22812/Validation-of-a-Diabetic-Wound-Classification>
5. ARMSTRONG, David G.; LAVERY, Lawrence A. Diabetic foot ulcers: prevention, diagnosis and classification. Am Fam Physician. National Library of Medicine. 1998. PMID: 9531915. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9531915/>
6. LIPSKY, Benjamin; BERENDT, Anthony R.; CORNIA, Paul B. et al. Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. National Library of Medicine. HYPERLINK "<https://www.jstor.org/stable/i23213409>" National Library of Medicine National Library of Medicine National

Library of Medicine National Library of Medicine National Library of Medicine National Library of Medicine National Library of Medicine 2012. DOI: 10.1093/cid/cis346. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22619242/>.

7. BOULTON, Andrew J. M.; ARMSTRONG, David G.; KIRSNER, R. S. et al. Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications. American Diabetes Association. National Center for Biotechnology Information. 2018 DOI: 10.2337/db20182-1 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538977/>.

8. COUTINHO, W. F.; SILVA Júnior W. S. Diabetes Care in Brazil. ScienceDirect. 2015. DOI: 10.1016/j.aogh.2015.12.010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214999615013077>.

9. ARMSTRONG, David G.; BOULTON, Andrew J. M.; Bus, Sicco A. et al. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. The New England Journal of Medicine. 2017. DOI: 10.1056/NEJMra1615439. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1615439>.

10. Fisher TK, Scimeca CL, Bharara M, Mills JL Sr, Armsrong DG: A step-wise approach for surgical management of diabetic foot infections. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2010. DOI: 10.7547/1000401. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20847354/>.

11. LOEFFLER, ; BALLARD R.D.; A. Plantar fascial spaces of the foot and a proposed surgical approach. National Library of Medicine. 1980. DOI: 10.1177/107110078000100105. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7274887/>.

12. Atlas de Diabetes da International Diabetes Federation. 10. ed. 2021. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>.

13. Atlas de Diabetes da International Diabetes Federation. 5. ed. 2011. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/atlas/fifth-edition/>.

14. JEFFCOATE, William J.; VILEIKYTE, Loretta; BOYKO, Edward J. Current challenges and opportunities in the prevention and management of diabetic foot ulcers. Diabetes Care. American Diabetes Association. 2018. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc17-1836>. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/care/article/41/4/645/36918/Current-Challenges-and-Opportunities-in-the>

15. Ling, Z. X.; Kumar, V. P.; The myofascial compartments of the foot. The Bone & Joint Journal. 2008. DOI:10.1302/0301-620x.90b8.20836. Disponível em: <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/full/10.1302/0301-620X.90B8.20836>.

16. P ROMPERS, L.; SCHAPER, N.; APELQVIST, J.; Edmonds, M. et al. Prediction of outcome in individuals 18. with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIABE Study. Diabetologia. National Library of Medicine. 2008. DOI: 10.1007/s00125-008-0940-0. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2292424/>.

17. SINGH, N.; Armztrong, D. G.; LIPSKY, B. A. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. JAMA . National Library of vel Medicine. 2005. DOI: 10.1001/jama.293.2.217. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15644549/>.

18. REACH, J. S.; AMRAMI, K. K.; FELMLEE, J.P. et al. The compartments of the foot: a 3-tesla magnetic resonance imaging study with clinical correlates for needle pressure testing. Foot Ankle Int. National Library of vel Medicine. 2007. DOI: 10.3113/FAI.2007.0584. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17559766/>.

# Anatomia Cirúrgica do Pé Infeccioso

Michael Childs DPM FACFAS

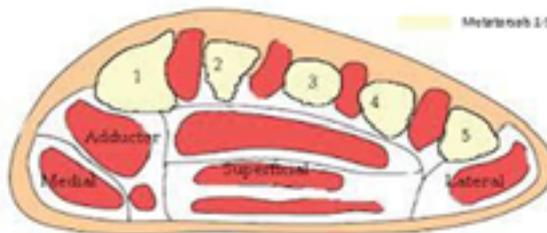
Instituto Internacional Pé Diabético

## OBJETIVO

- 1 - Reconhecer os diferentes compartimentos e camadas musculares do pé;
- 2 - Reconhecer a importância deles para compreender a propagação da infecção;
- 3 - Entender como anatomia afeta decisões em cirurgia do pé infeccioso;
- 4 - Aplicar esse conhecimento a alguns casos.

## ENTENDER ANATOMIA?

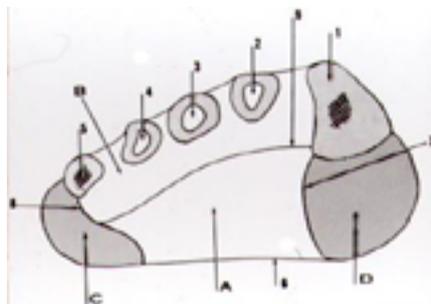
A bactéria vai seguir o caminho de menos resistência



Ela vai através dos compartimentos

## TRÊS COMPARTIMENTOS PLANTARES

- Medial
- Central
  - superficial
  - profundo
- Lateral



## EXISTEM 4 CAMADAS MUSCULARES PLANTARES



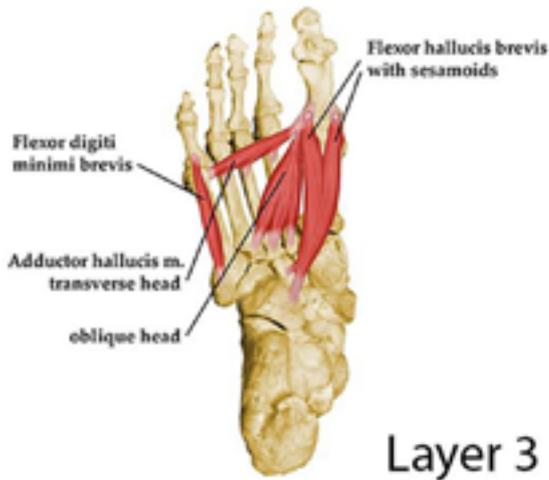
# CAMADAS DO SUPERFICIAL AO PROFUNDO



Layer 1



Layer 2

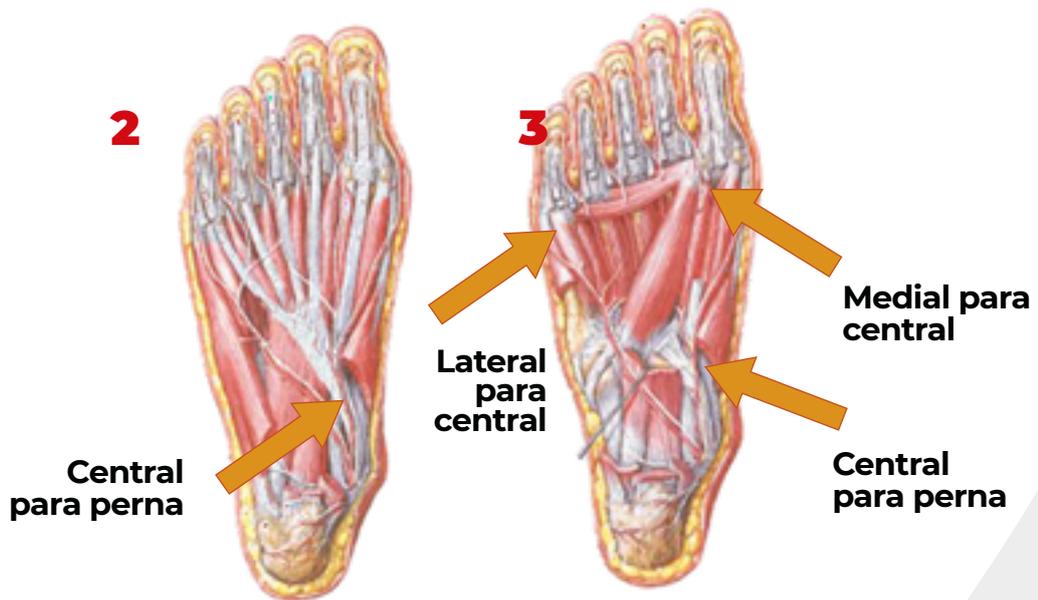


Layer 3



Layer 4

# CAMADAS MUSCULARES



## INFECÇÕES DO COMPARTIMENTO MEDIAL

- Úlcera abaixo do 1 Met
- Úlcera medial 1st Met
- Úlcera do Hálux



## COMUNICAÇÃO DO COMPARTIMENTO MEDIAL

**Distal:** músculo adutor do hálux

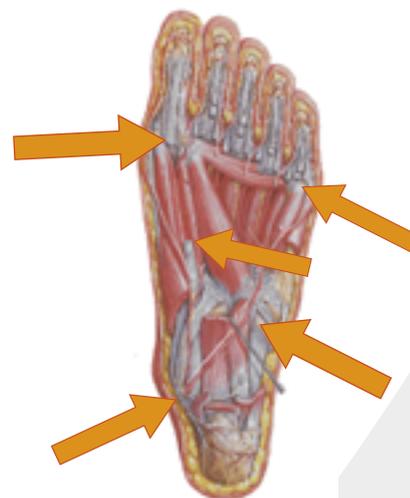
Abertura no septo intermuscular medial

**Proximal:** camada 2-flexor longo do hálux  
Camada 4 tendão tibial posterior/ tendão fibular longo



## COMUNICAÇÕES DO COMPARTAMENTO CENTRAL

- Compartimento lateral
- Compartimento medial
- Abertura no septo intermuscular medial
- Músculo fibular longo
- Compartimento próximo a perna profunda (Camada 2 ou 4)



## INFECÇÕES DO COMPARTIMENTO LATERAL

- Úlcera abaixo do 5<sup>th</sup> Met
- Úlcera lateral 5<sup>th</sup> Met
- Úlcera digital 5<sup>th</sup> dedo



## COMUNICAÇÃO DO COMPARTIMENTO LATERAL

### Distal

- flexor longo ao 5<sup>o</sup> dedo do pé

### Meio pé

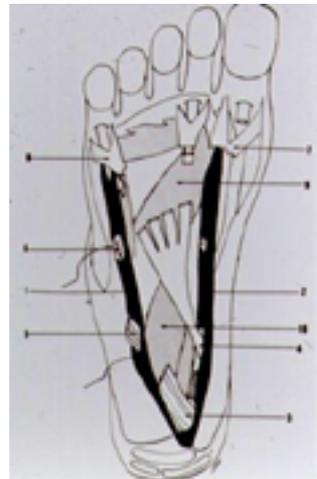
- base do 5<sup>o</sup> metatarso
- artéria e nervo lateral plantar

### Dorsal

- lateral ao abductor do dedo quinti

### Proximalmente

- compartimento peroneal



## COMUNICAÇÃO DO COMPARTIMENTO LATERAL



# COMPARTIMENTOS DORSAIS

**Subcutâneo**

**Subaponeurótico**

- A fáscia separe as duas camadas



**Superficial**  
contém extrínsecos



**Profundo**  
contém intrínsecos



## PENSAR COMO BACTÉRIA

Vai seguir um caminho como um mapa



## QUAIS COMPARTIMENTOS SÃO INSPECIONADOS COM ESTA INCISÃO?



## DEPENDE ONDE ENTRA A BACTÉRIA PARA ONDE ELA VAI



**Que Nível?**

## QUAIS COMPARTIMENTOS PRECISAM SER INSPECIONADOS AQUI?



## QUAIS COMPARTIMENTOS SÃO INSPECIONADOS COM ESTA INCISÃO?



## QUAIS COMPARTIMENTOS PRECISAM SER INSPECIONADOS AQUI?



## QUAIS COMPARTIMENTOS SÃO INSPECIONADOS COM ESTA INCISÃO?



## QUAIS COMPARTIMENTOS PRECISAM SER INSPECIONADOS AQUI?



## QUE TAL AQUI?



## FATOS SOBRE DIABETES

**16,7 Milhões de pessoas com Diabetes no Brasil**  
**= 11,4% da população brasileira**  
**= 4% dos casos no mundo**

425 milhões de pessoas em todo o mundo com diabetes  
00:07 A cada 7 segundos, alguém morre de diabetes.  
*Armstrong, et al, Diabetes Care*

**2013**

00:20 A cada 20 segundos alguém é amputado.  
*Armstrong, et al, Diabetes Care*

**2013**

Mais de 50% das úlceras do Pé Diabético são infectadas.  
*Armstrong, et al, N Eng J Med 2017; Prompers et al, Diabetologia 2007*

20% das infecções do Pé Diabético resultam em amputação.  
*Lipsky et al, Clin Infect Dis 2012*

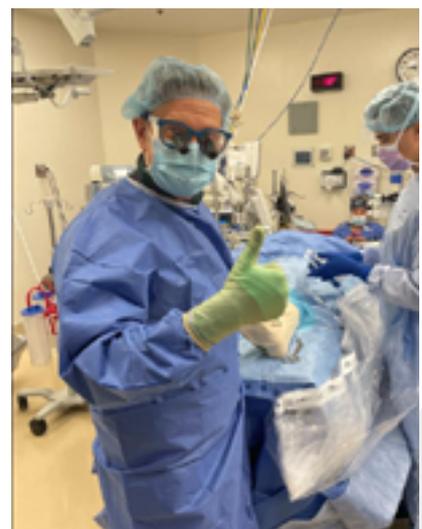
A taxa de mortalidade relativa em 5 anos após a amputação do membro é de 68%. Perde apenas para o câncer de pulmão, com 86%.  
*Armstrong, et al, International Wound Journal 2007*

A mortalidade após amputação relacionada ao diabetes excede 70% em 5 anos para todos os pacientes com diabetes e 74% em 2 anos para aqueles que recebem terapia de substituição renal (DIÁLISE).

## ENFIM...

*Se entendermos o inimigo (bactérias) e para onde ele está indo, podemos vencer a luta e salvar mais membros e salvar mais vidas*

**OBRIGADO!**



**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## CAPÍTULO VI

### Carlos Felipe Teixeira Lôbo Eduardo Araujo Pires

## INTRODUÇÃO

O presente capítulo se dedica a relatar a ocorrência de osteomielite em decorrência de úlceras nos pés, que têm apresentado aumento de prevalência em pacientes com diabetes.

## OSTEOMIELEITE NO PÉ DIABÉTICO

O Pé Diabético é definido pela *International Working Group on the Diabetic Foot* (IWGDF) como uma infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos moles associadas a alterações neurológicas em vários graus de doença arterial periférica (DAP) nos membros inferiores.

Com o progressivo aumento da prevalência de pacientes com diabetes no mundo, e conseqüentemente o aumento dos casos de úlceras nos pés, o termo osteomielite tem sido cada vez mais estudado.

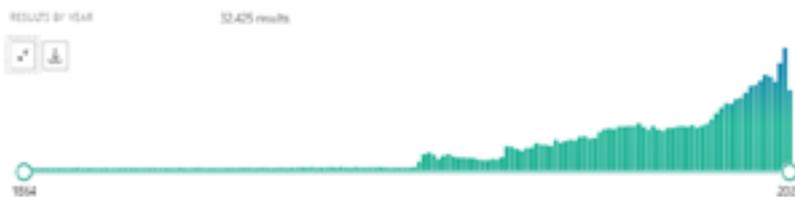


Fig. 1: Número de trabalhos relacionado a osteomielite indexados no Pubmed entre 1864 e 2021.

A definição de osteomielite é um processo inflamatório ósseo causado por um organismo infeccioso.

De maneira sumária, suas principais classificações são em relação ao tempo de infecção e sua etiologia.

Em relação ao tempo, a literatura classifica em 3 tipos:

- **Aguda:** Até 10 a 14 dias
- **Subaguda:** Até 3 meses
- **Crônica:** Mais de 3 meses de duração.

Quando tratamos de osteomielite no Pé Diabético, o fator de tempo não é preciso, visto que a presença de úlceras por longos períodos dificulta definirmos uma data exata na qual houve infecção óssea. Desta maneira, classificar uma infecção óssea como aguda em um Pé Diabético torna-se um evento raro e difícil.<sup>(1)</sup>

Em relação à etiologia da osteomielite, a literatura classifica em dois tipos.

- Hematogênica**
- Propagação local**

No Pé Diabético a etiologia é majoritariamente por propagação local, devido ao surgimento de úlceras e lesões locais, criando assim uma porta de entrada bacteriana.

### **E como suspeitar da presença de osteomielite?**

Os sinais de osteomielite podem ser variados, diferindo clinicamente e topograficamente de maneira expressiva entre pacientes acometidas. No entanto, alguns sinais e sintomas são frequentes, e quando presentes, a investigação da osteomielite deve ser realizada.

- Hiperemia e edema local**
- Hipertermia**
- Presença de úlcera**
- Fístulas**
- Surgimento de dor**
- Necrose**



Fig. 2: Hiperemia e aumento de volume do quarto dedo do pé esquerdo em paciente com osteomielite crônica da falange proximal.

## **EXAMES DE IMAGEM E A OSTEOMIELITE**

Diversos exames de imagens do pé estão à nossa disposição, no entanto, o entendimento dos sinais sugestivos de osteomielite em cada um deles é importante no manejo da osteomielite. <sup>(2,3,4,5,6)</sup>

### **Radiografias:**

A avaliação por imagem da osteomielite pode ser realizada por diferentes métodos. As radiografias são os exames iniciais, no entanto, têm baixa sensibilidade

para a avaliação da extensão óssea nos primeiros 10 dias. As alterações como osteopenia, alteração do padrão trabecular ósseo e espessamento periosteal não costumam aparecer antes de 7 dias de infecção. O método é, no entanto, útil no estabelecimento de diagnóstico diferencial e no acompanhamento terapêutico.

Dentre os possíveis achados radiográficos, estão (Figura 3):

Destruição óssea - primeiros sinais entre 10-12 dias (30% de destruição da matrix óssea)

Osteopenia

Neoformação óssea periosteal

Erosão da cortical óssea – 2 a 3 semanas

Presença de gás

Visualização da úlcera



Fig. 3: A- Osteopenia. B- Destruição óssea. C- Neoformação óssea periosteal

### Tomografia Computadorizada

Trata-se de um exame de imagem menos sensível que a ressonância magnética para avaliar lesões intraósseas, no entanto é um exame rápido e de fácil acesso.

Possui como característica positiva a capacidade de detectar facilmente lesões de tecidos moles (abscesso e gás) (Figura 4) e é considerado o melhor exame para avaliar osteomielite crônica (sequestro ósseo).

Fig 4: Osteomielite com presença de gás no interior do calcâneo no exame de tomografia computadorizada.

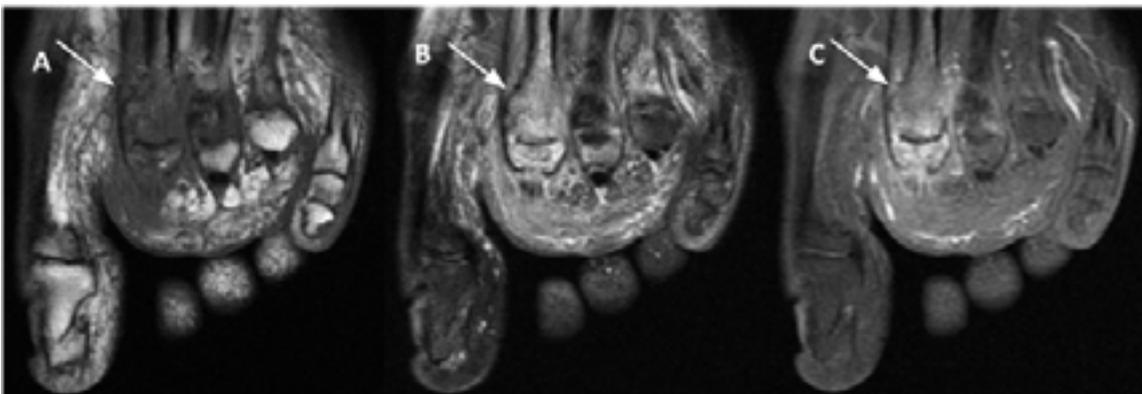


## Ressonância Magnética

A Ressonância Magnética é o exame de escolha para a avaliação inicial da osteomielite aguda. O método demonstra o edema ósseo entre 3 e 5 dias do início dos sintomas. As sequências rotineiramente empregadas são as ponderadas em T1, as sensíveis a líquido (T2 com saturação de gordura e STIR) e as ponderadas em T1 pós-contraste com saturação de gordura.

### Achado de ressonância magnética

Os achados de osteomielite na ressonância magnética acompanham o desenvolvimento do processo patológico. Na fase aguda da infecção, o edema da medular óssea, o infiltrado celular e o ingurgitamento vascular são percebidos como uma alteração do sinal da medular óssea com padrão de hipersinal nas sequências sensíveis a líquido e hipossinal na sequência ponderada em T1 comparativamente ao sinal dos músculos adjacentes (Figura 5). O baixo sinal em T1 na osteomielite é confluyente e difuso, substituindo o sinal habitual hipersinal da medular óssea.



**Fig. 5:** Imagens de ressonância magnética do eixo longo do antepé de paciente com osteomielite da cabeça do segundo metatarso (setas). A) imagem ponderada em T1 demonstra hipossinal confluyente na medular óssea com regiões de destruição cortical. B) imagem ponderada em T2 com saturação de gordura demonstra hipersinal compatível com edema medular ósseo, além de edema das partes moles adjacentes. C) imagem ponderada em T1 pós-contraste com saturação de gordura demonstra realce difuso da cabeça metatarsal.

O edema observado nas sequências sensíveis a líquido pode superestimar a extensão da infecção, uma vez que se confunde com a inflamação e osteíte reativa. A alteração do sinal na sequência ponderada em T1 pode ajudar na diferenciação entre infecção e osteíte reativa, pois a osteíte reativa costuma apresentar sinal intermediário e menos confluyente, entremeado com o hipersinal da medula óssea habitual.

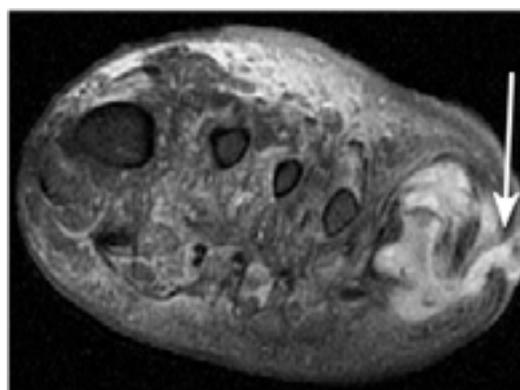
O estudo pós-contraste geralmente evidencia aumento do sinal nas regiões suspeitas de osteomielite (Fig. 1c). No entanto, pode haver áreas de isquemia na medular óssea que não apresentam realce, ou estão com realce diminuído.

Os abscessos podem ocorrer nas partes moles ou intraósseas. Apresentam hipersinal nas sequências sensíveis a líquido e hipossinal em T1. Ao exame pós-contraste, os limites do abscesso ficam mais bem delimitados, com um realce periférico e centro de baixo sinal, compatível com o pus (Fig. 6 e 7).



**Fig. 6:** Imagem de ressonância magnética ponderada em T1 pós-contraste e saturação de gordura do eixo longo do antepé de paciente com amputação prévia transmetatarsal do segundo raio e abscesso de partes moles (seta) caracterizada por coleção com centro de baixo sinal, compatível com pus, e realce periférico. Note o sinal relativamente preservado da medular óssea do remanescente do segundo metatarso, não acometido pela infecção.

**Fig. 7:** A Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 com saturação de gordura do eixo curto do antepé de paciente com osteomielite do quinto metatarso, notando-se coleção de partes moles no aspecto lateral do pé com fístula em extensão para a superfície cutânea, local onde havia drenagem de secreção purulenta ao exame clínico.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. DESIMPEL, J.; POSADZY, M.; VANHOENACKER, F. The Many Faces of Osteomyelitis: A Pictorial Review. J. Belg. Soc. Radiol. National Center for Biotechnology Information Search database. 2017. DOI:10.5334/jbr-btr.1300. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6032807/>
2. FERNANDES, A. R. C.; ZONER, C. S.; YANAGUIZAWA, M. Infecção. In: HARTMANN, L. G. C, BORDALO RODRIGUES, M. CBR Musculoesquelético. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 643-674 .
3. JARAMILO, D.; DORMANS, J. P.; DELGADO, J. et al. Hematogenous Osteomyelitis in Infants and Children: Imaging of a Changing Disease. Radiology. RSNA. 2017. DOI: 10.1148/radiol.2017151929. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2017151929>
4. LEDERMANN, H.P.; MORRISON, W.B.; SCHWEITZER, M.E. Pedal abscesses in patients suspected of having pedal osteomyelitis: analysis with MR imaging. Radiology. PUBMED. 2002 DOI: 10.1148/radiol.2243011231. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12202694/>
5. MANDELL, J. C.; KHURANA, B.; SMITH, J. T.; CZUZMAN. J. et al. Osteomyelitis of the lower extremity: pathophysiology, imaging, and classification, with an emphasis on diabetic foot infection. Emergency Radiology. Springer Link. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10140-017-1564-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10140-017-1564-9>
6. NANCY, M.; ANDERSON, M. W. Musculoskeletal Infections. In: Musculoskeletal MRI. 3. ed. Philadelphia: Elsevier, 2020. p. 98-117.

# ENTENDENDO RX, TC E RNM NA AVALIAÇÃO DAS DEFORMIDADES E OSTEOMIELITES DA SÍNDROME DO PÉ DIABÉTICO

EDUARDO ARAUJO PIRES

## SEM CONFLITOS DE INTERESSE

### PÉ DIABÉTICO

*“infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos moles associados a alterações neurológicas em vários graus de doença arterial periférica (DAP) nos membros inferiores”*

(International Working Group on the Diabetic Foot, IWGDF).

### Importância do tema:

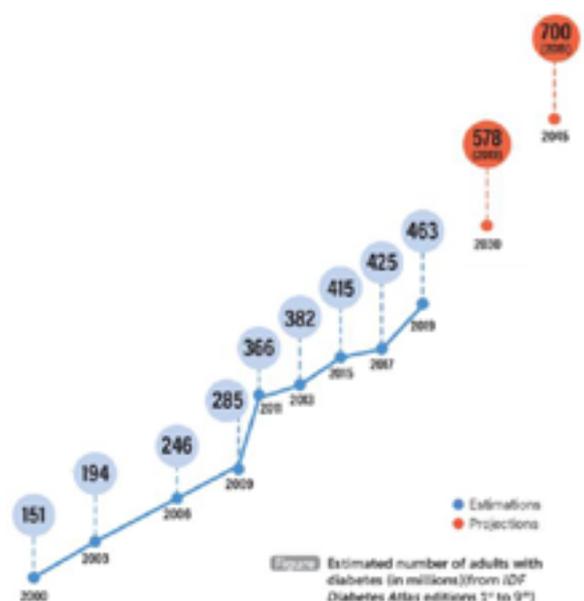
– 25% dos pacientes com diabetes terão uma úlcera ao longo da vida

- 50% precisarão de internação para tratamento de infecção
- 25% necessitarão de uma amputação

– Mortalidade em 5 anos: 39 80%

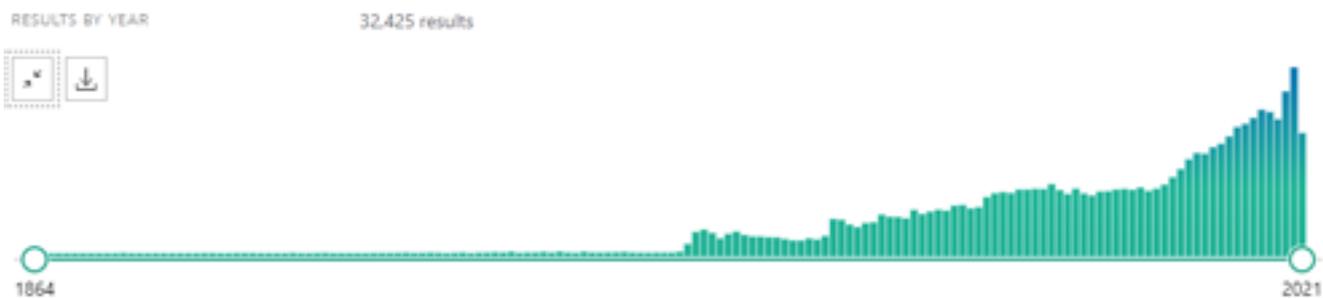
– 1 milhão de pacientes com úlceras diabéticas foram atendidas em emergências americanas 2006 - 2010

- Aumento de 28% de 2006 - 2010
- 3,4% sofreram amputações altas
- 7,1% sofreram amputações menores
- 1,8% morreram
- Gasto anual (2014): 8,7 bilhões de dólares



# OSTEOMIELEITE

– Processo inflamatório ósseo causado por um organismo infeccioso



Mandell, J. C., Khurana, B., Smith, J. T. Czuczman, G. J., Ghazikhanian, V., & Smith, S. E. (2018). Osteomyelitis of the lower extremity: pathophysiology, imaging, and classification, with an emphasis on diabetic foot infection. *Emergency Radiology*, 25 (2), 175-188. <https://doi.org/10.1007/s10140-017-1564-9>

## Classificação

**Aguda:** 10 dias / 14 dias

**Subaguda:** até 3 meses  
de duração

**Crônica:** Mais de 3 meses

## Classificação

**Hematogênica**

**Propagação local**

## Exame físico

- HIPEREMIA
- AUMENTO DE VOLUME
- HIPERTERMIA
- ÚLCERA
- FÍSTULA
- DOR
- NECROSE



# EXAMES DE IMAGEM

## Radiografia

- Sempre o primeiro exame a ser pedido
- Primeiros sinais : 10 12 dias (30% de destruição da matrix óssea)
- Neoformação óssea periosteal
- Erosão da cortical óssea 2 a 3 semanas
- Presença de gás
- Visualização da úlcera



## Tomografia Computadorizada

- Menos sensível que a ressonância magnética para avaliar lesões intraósseas
- Exame rápido e de fácil acesso
- Detecta facilmente lesão de tecidos moles ( abscesso e gás)
- Ótimo exame para avaliar osteomielite crônica sequestro



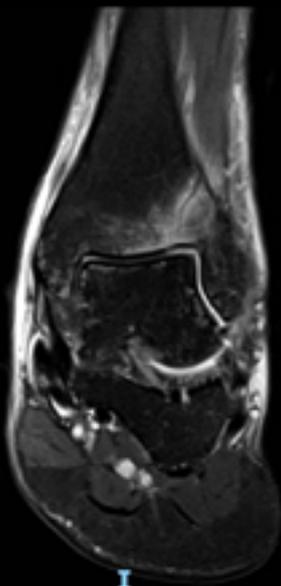
## Tomografia Computadorizada

## Ressonância Magnética

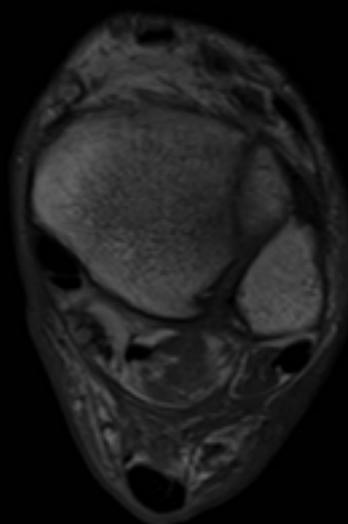
- NORMAL
- SEQUÊNCIAS:
- T1
  - T2

	<p><b>T1</b></p> <p><u>AUSÊNCIA DE SINAL (PRETO)</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- AR</li><li>- SANGUE COM ALTO FLUXO</li><li>- LIGAMENTOS</li><li>- TENDÕES</li><li>- OSSO CORTICAL</li><li>- TECIDO CICATRICAL</li><li>- CALCIFICAÇÃO</li><li>- EDEMA</li></ul> <p><u>HIPERSINAL (BRANCO)</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- GORDURA</li><li>- CONTRASTE</li></ul> <p><b>BOM PRA VER A ANATOMIA</b></p>
	<p><b>T2 FAT SAT</b></p> <p><u>AUSÊNCIA DE SINAL (PRETO)</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- AR</li><li>- SANGUE COM ALTO FLUXO</li><li>- LIGAMENTOS</li><li>- TENDÕES</li><li>- OSSO CORTICAL</li><li>- TECIDO CICATRICAL</li><li>- CALCIFICAÇÃO</li></ul> <p><u>HIPERSINAL (BRANCO)</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- LÍQUIDOS</li><li>- EDEMA</li><li>- SANGUE SEM FLUXO</li></ul> <p><b>BOM PARA VER PATOLOGIAS DEVIDO O REALCE DOS FLUIDOS</b></p>

T2 FAT SAT



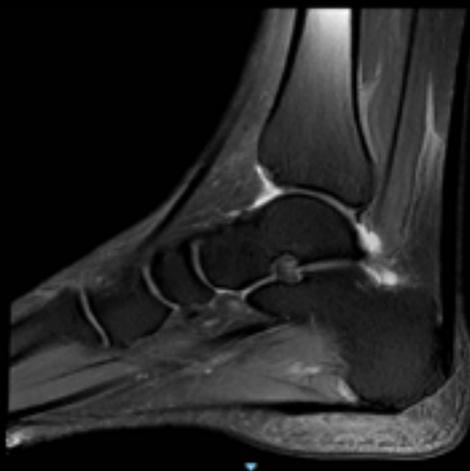
T1 FAT SAT



T1



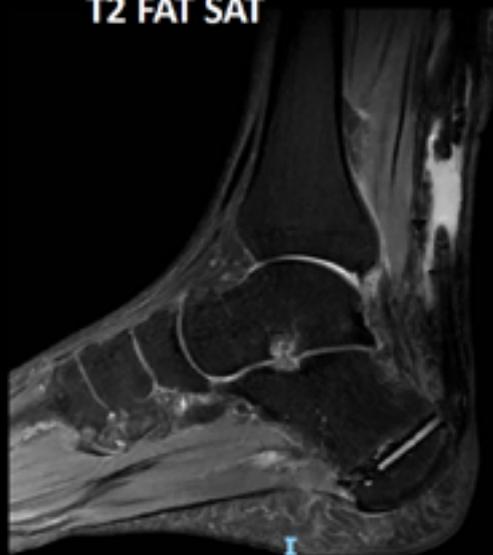
T2 FAT SAT



T1



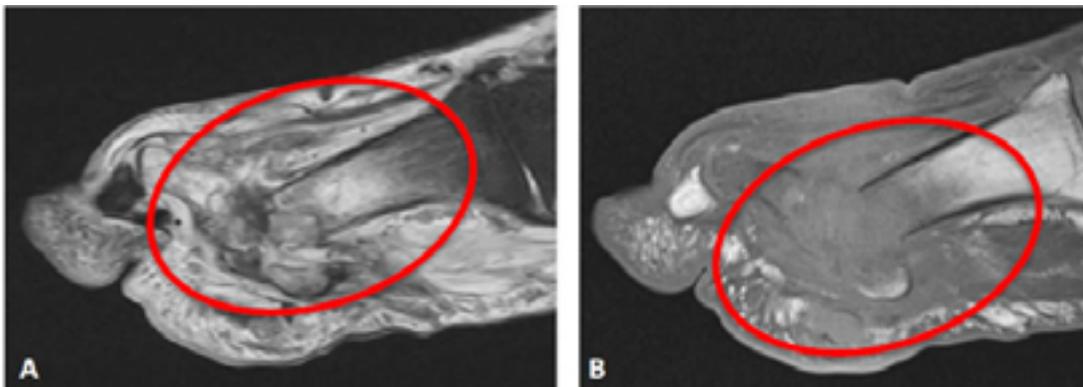
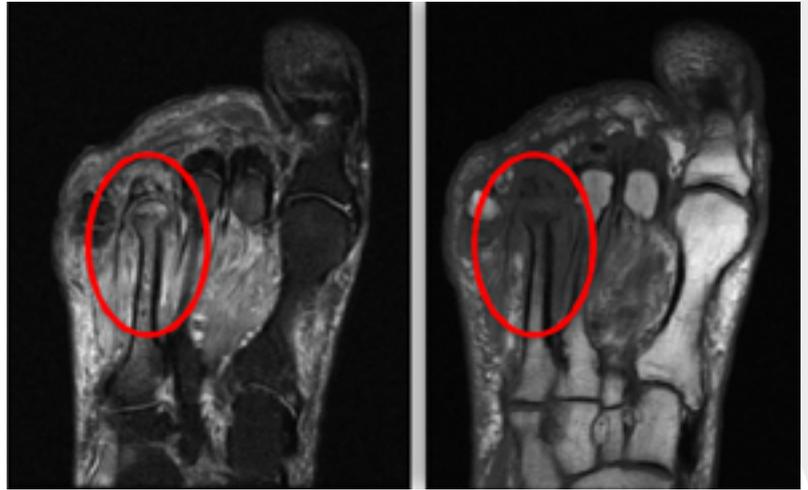
T2 FAT SAT



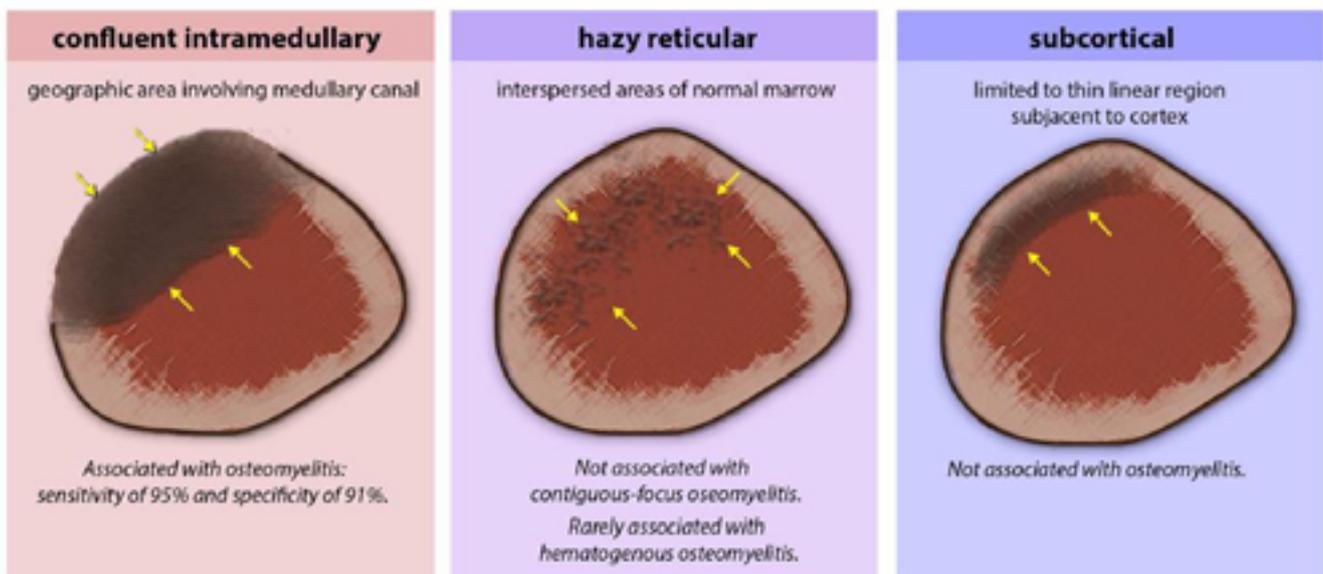
## Ressonância Magnética

Exame com maior acurácia para detectar osteomielite (S95%/E79%)

- HIPERSINAL EM T2
- HIPOSINAL EM T1 (\*)



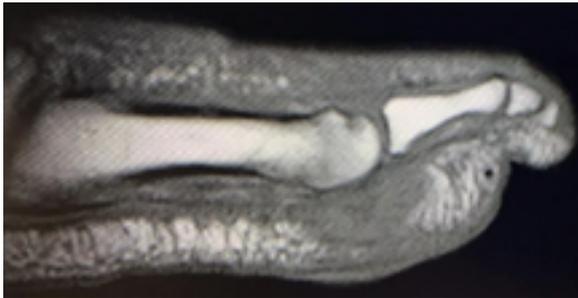
## OSTEOMIELE



## CASOS CLÍNICOS

Masc, 60 anos

- Úlcera plantar com saída de secreção purulenta há 1 mês.
- Comorbidades
  - Pé neuropático com deformidade em pé cavo varo a/e
  - Nega diabetes.





## BIOVIDRO

### Pilot Experience on the Use of S54P4 Bioactive Glass in the Surgical Management of Diabetic Foot Osteomyelitis

Elisabetta Iacopi, MD<sup>1</sup>, Letizia Pieruzzi, MD<sup>1</sup>, Chiara Goretti, MD<sup>1</sup>, and Alberto Puggesi, MD<sup>1</sup>

The International Journal of Lower  
Extremity Phlebology  
1-48  
© The Author(s) 2020  
Access to this journal is permitted  
by a subscription to the journal  
DOI: 10.1177/124746202096002  
journals.sagepub.com/home/ijl  
SAGE

**Table 1.** Chemical Composition (Weight Percentage) of S54P4 BG Compared With Normal Glass<sup>20</sup>.

Chemical component	Percentage on weight	
	Bioactive glass	Normal glass
SiO <sub>2</sub> (%)	53%	74%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	4%	4%
Na <sub>2</sub> O (%)	23%	16%
CaO (%)	20%	6%

- Enxerto ósseo com propriedades antibacterianas
- Osteoindutor e osteocondutor

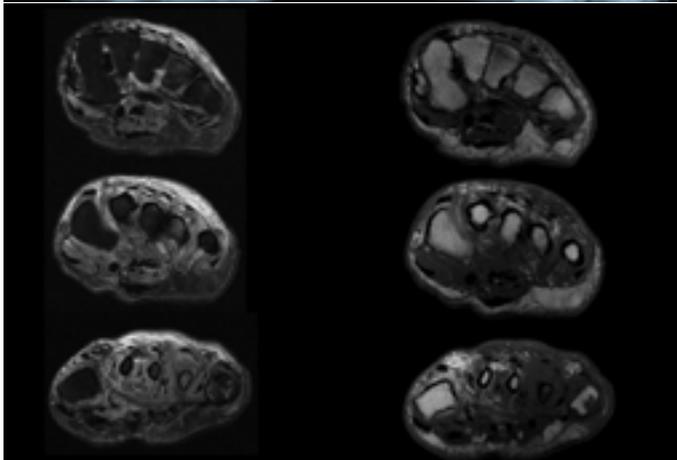
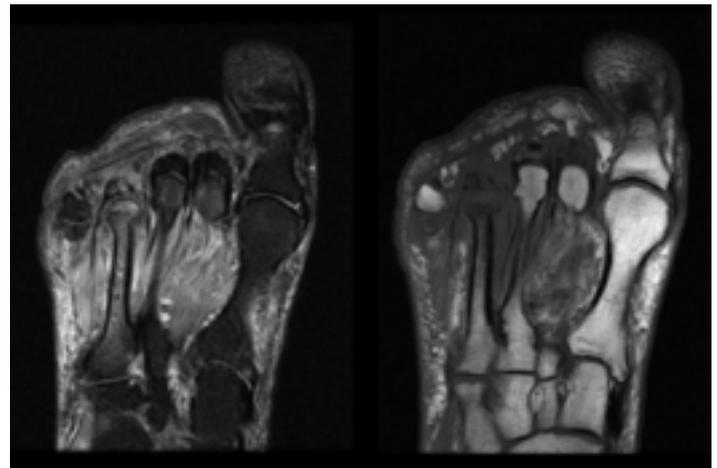


**Masc, 63 anos**

• Hiperemia no 4º dedo do pé + aumento do volume há 2 meses.

**Comorbidades:**

- DM tipo II
- Pés insensíveis
- HAS

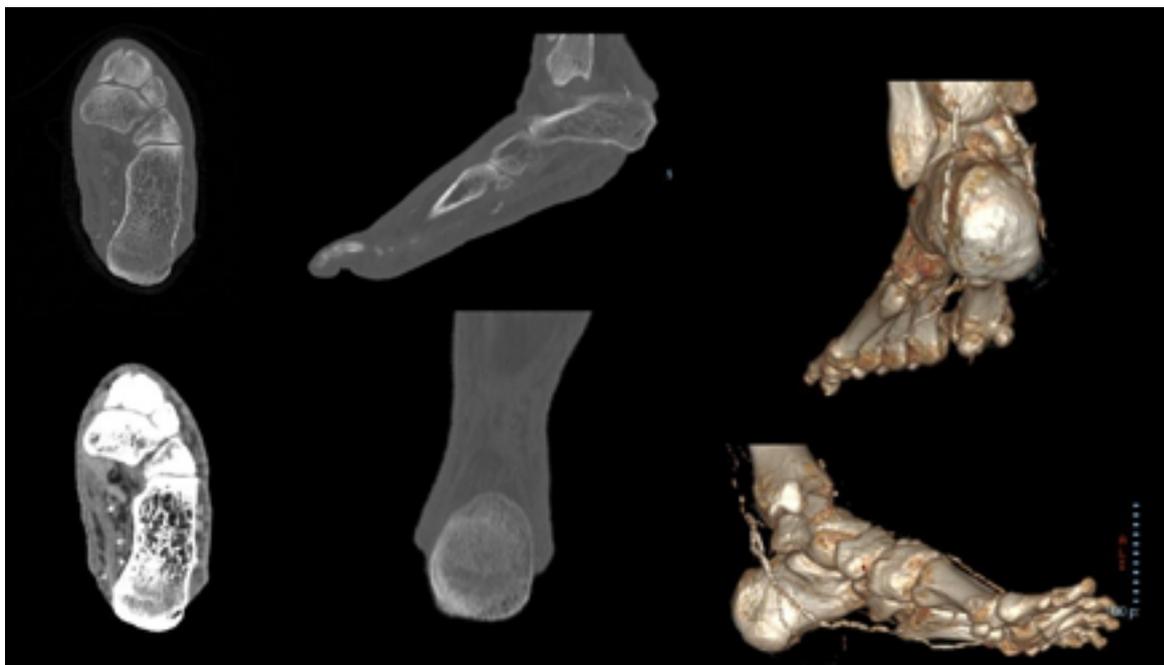


**Masc, 65 anos**

• Úlcera no calcâneo esquerdo há 5 meses

**Comorbidades:**

- DM tipo II
- Pés insensíveis
- HAS
- Arritmia cardíaca com marca passo

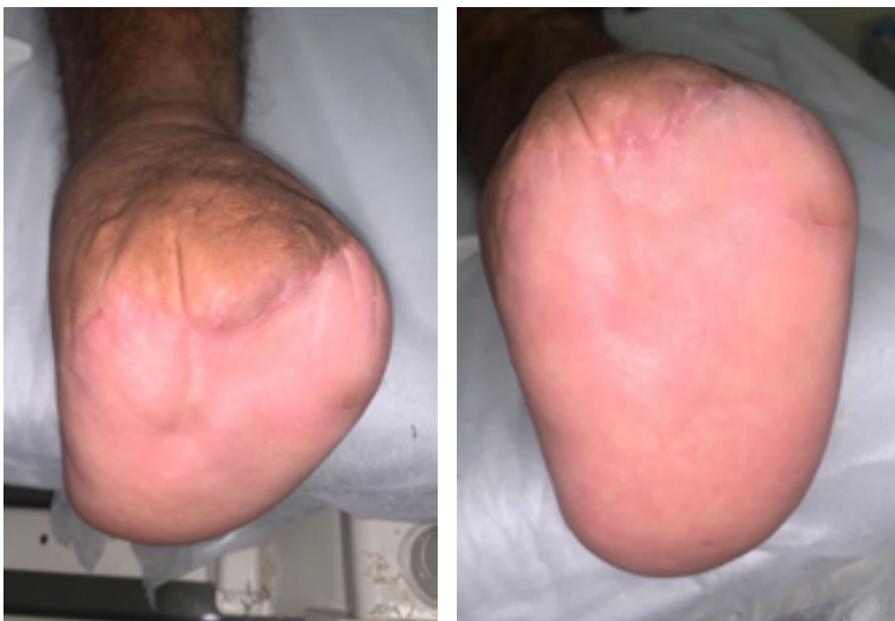


**Masc, 59 anos**

- Úlcera plantar sobre o primeiro metatarso há 2 anos

**Comorbidades:**

- DM tipo II
- Pés insensíveis
- Cirurgias Prévias
- Amputação do halux
- Amputação das cabeças metatarsais laterais



**Masc, 65 anos**

**Úlcera plantar no pé esquerdo há 1 ano.**

- **Comorbidades**

- DM com pés insensíveis
- HAS
- IAM prévio

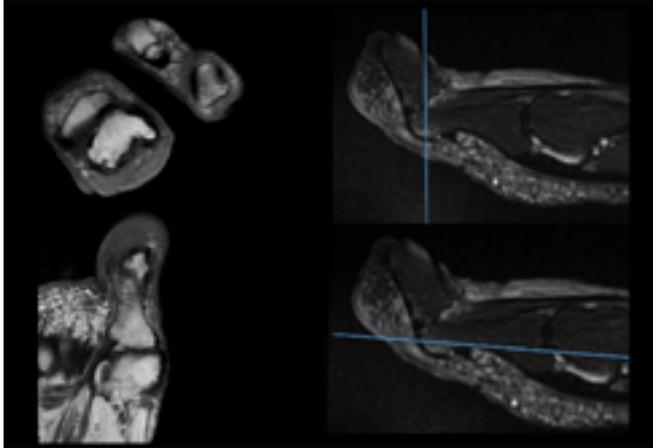


**FEM, 88 ANOS**

Úlcera plantar no pé esquerdo há 1 ano.

• Comorbidades

- DM com pés insensíveis
- HAS



**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **INTRODUÇÃO**

Pé Diabético é a principal causa de internação em pacientes com diabetes, e é a maior causa de amputação não traumática na atualidade. As duas situações estão diretamente relacionadas a úlceras infectadas. Pessoas com diabetes têm 25 vezes mais risco de terem um pé ou uma perna amputada e 85% destas amputações são decorrentes de úlceras infectadas. Estima-se que 1 em cada 6 pessoas com diabetes desenvolvem úlceras neuroisquêmicas em algum momento da doença, quando mal controlada. Infecção de úlceras em Pé Diabético levam frequentemente a amputação: calcula-se que ocorra no mundo 1 amputação por Pé Diabético a cada 30 segundos. Infelizmente, a sobrevida média de pacientes submetidos a grandes amputações por DM é de apenas 2 anos. Cuidar de um paciente com Pé Diabético custa o dobro de qualquer outro paciente com diabetes, sendo que 2/3 deste custo são gastos com paciente internados. Os custos, diretos e indiretos, de uma amputação em pacientes com diabetes é estimado em US\$30.000 a US\$60.000 por pessoa. No entanto, 80% das úlceras são preveníveis! Calcula-se que cada dólar gasto na prevenção pode economizar de US\$24,00 a US\$51,00 em tratamento. <sup>(1,2,3,4,5,6)</sup>

## **OXIGENIOTERAPIA HIPERBÁRICA EM PÉ DIABÉTICO**

A fisiopatologia do Pé Diabético mostra uma sequência de eventos que se sucedem até a amputação: DM mal controlado leva a Polineuropatia Diabética (PND) e Doença Arterial Oclusiva Periférica (DAOP), que causam alterações estruturais e estas, geralmente combinadas a pequenos traumas, facilitam a ocorrência de úlceras em Pé Diabético (UPD) e a infecções. O Pé Diabético infectado (PDI) geralmente sofre agravamento do quadro de isquemia, precipitando a necrose tecidual e a ocorrência de gangrena que resulta na necessidade de amputação. <sup>(4,5,6,7,8)</sup>

Temos, portanto, várias janelas de oportunidades para prevenir a ocorrência da amputação: melhor controle do DM leva a menor risco de PND; prevenção e tratamento da doença aterosclerótica previnem DAOP; uso de calçados apropriados e cuidados com os pés previnem úlceras; diagnóstico precoce e manejo correto de UPD previnem infecções e traumas que, por sua vez, evitam a ocorrência de necrose; redução da isquemia e tratamento da infecção previnem ou limitam a extensão de necrose,

evitando grandes amputações; por fim, a redução de grandes amputações pode aumentar o tempo de sobrevivência média de pacientes com UPD de 2 anos para mais de 5 anos. Cada uma destas janelas de oportunidades, se bem aproveitadas, pode resultar em ganhos não apenas no tempo de sobrevivência, mas também na qualidade de vida e reduz custos. Claro que a melhor relação custo-benefício e risco-benefício, encontra-se nas intervenções realizadas em fases precoces, assim como a efetividade demonstrável destas intervenções. <sup>(6,7,8,9,10)</sup>

A Oxigenioterapia Hiperbárica constitui intervenção destinada ao tratamento de UPD, infectada ou não, com o objetivo de reduzir o risco de amputações e acelerar o fechamento de lesões refratárias combinada à otimização de condições circulatórias por intervenções vasculares e cuidados apropriados da ferida. Como é uma intervenção usada em fases avançadas do Pé Diabético, está sujeita a uma série de dificuldades para demonstrar grandes impactos nos desfechos (efetividade, risco-benefício e custo-benefício), agravada pelas dificuldades técnicas para realização de grandes ensaios clínicos multicêntricos controlados e randomizados, que constituem o padrão-ouro de evidência científica para avaliação de intervenções terapêuticas. <sup>(6,7,8,9,10)</sup>

## **De maneira geral, 4 fatores interferem na evolução da UPD <sup>(6,7,8,9,10,11)</sup>:**

**1. Nutrição:** adesão a dieta é um dos pilares para controle glicêmico adequado do DM e o estado nutricional pode ser decisivo no processo de cicatrização de feridas; suporte nutricional adequado melhora o controle glicêmico e o estado nutricional, além de reduzir outras complicações do DM, como risco cardiovascular e agravamento da nefropatia.

**2. Trauma:** além de participar na gênese da UPD, é a maior causa precipitante de infecções e agravamento da isquemia que resulta em amputações; cuidados com os pés, o uso de curativos e cuidados apropriados para feridas ajudam a evitar ou minimizar os danos causados pelos traumas em Pé Diabético.

**3. Isquemia:** condição inerente a todo Pé Diabético com DAOP, tem papel fundamental no retardo do fechamento de feridas e, quando agravada por trauma e/ou infecção, leva à necrose tecidual que culmina em amputações; intervenções farmacológicas (vasodilatadores, por exemplo), e não farmacológicas, como os procedimentos vasculares (angioplastia e revascularização), terapia com pressão negativa (que promove neovascularização) e oxigenioterapia hiperbárica constituem medidas que reduzem a isquemia e favorecem o fechamento de feridas e evitam o agravamento de lesões.

**4. Infecção:** maior responsável por agravamento de isquemia em Pé Diabético juntamente com os traumas e causa mais frequente de descompensação do DM, além do risco aumentado de sepse em pacientes com diabetes; o uso racional de antimicrobianos, controle de foco adequado com desbridamentos, a oxigenioterapia hiperbárica, terapia com pressão negativa e curativos individualizados no cuidado apropriado da ferida auxiliam no controle das infecções e reduzem os desfechos desfavoráveis.

**5.** Vários estudos desde a década de 60 estabeleceram os efeitos da Oxigenioterapia e seu benefício potencial na terapêutica de feridas de difícil cicatrização, tratamento de infecções necrotizantes de pele e partes moles e de infecções osteoarticulares <sup>(11)</sup>:

**1)** Redução de hipóxia tecidual levando à redução do risco de necrose ou limitando sua evolução a auxiliando na sua delimitação;

**2)** Reduz Stress Oxidativo, modulando a resposta inflamatória e reduzindo dano tecidual;

**3)** Incremento de fagocitose, auxiliando no controle de infecção;

**4)** Efeito bactericida direto, tanto em infecções por anaeróbios e anaeróbios facultativos como estreptococos e estafilococos) quanto em infecções fúngicas;

**5)** Redução da formação de biofilme, contribuindo para melhor resposta imune e controle da infecção, além de auxiliar a ação de antimicrobianos;

**6)** Sinergismo com antibióticos;

**7)** Aumenta proliferação de fibroblastos, acelerando cicatrização de feridas;

**8)** Aumenta deposição de colágeno, favorecendo a cicatrização de feridas;

**9)** Neovascularização, contribuindo para o controle de infecção e acelerando reparação tecidual;

**10)** Vasoconstrição, que promove redução de edema.

Por estas diversas ações, a OHB pode ser indicada no tratamento de UPD com três objetivos principais (10,11):

**A.** Redução de risco de amputação maior;

**B.** Redução de risco de amputação menor;

**C.** Fechamento de úlceras crônicas.

Além disso, pode auxiliar no controle da infecção e prevenir as complicações decorrentes desta, atuando de forma complementar ao uso racional de antimicrobianos e o controle de foco infeccioso por intervenções cirúrgicas <sup>(10,11)</sup>.

O protocolo de tratamento com OHB preconizado pela SBMH para Pé Diabético consiste em aplicação de 20 a 60 sessões de OHB (em média, 40 sessões), realizadas a 2-2,2 ATA, em sessões de 90 min, com ou sem quebra de ar, preferencialmente diárias ou mínimo de 5 sessões semanais, com reavaliação periódica a cada 10 sessões quanto a resultados e necessidade de prosseguimento do tratamento <sup>(10)</sup>.

Os resultados da OHB são melhores se combinados com cuidados apropriados da ferida, preferencialmente com orientação de estomaterapeuta, controle de infecção com uso racional de antibióticos preferencialmente com orientação de infectologista quando disponível, e otimização de condições circulatórias com orientação de cirurgião vascular, além do controle glicêmico adequado, com a participação do endocrinologista e nutricionista. Casos pontuais que excedam 60 sessões estão geralmente relacionados a manejo inadequado da ferida ou não realização de intervenções vasculares em casos de lesões arteriais críticas. Ou seja, a OHB enquadra-se na abordagem multidisciplinar preconizada como ideal para a condução do Pé Diabético e suas complicações <sup>(10,11)</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ATLAS DE DIABETES DA INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. 2021. Disponível em: [https://diabetesatlas.org/idfawp/resourcefiles/2021/07/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resourcefiles/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf)
2. AUMILLER, Wade D.; DOLLAHITE, Harry Anderson M. D. Pathogenesis and management of diabetic foot ulcers. Journal of the American Academy of Physician Assistants. JAAPA. 2015. DOI: 10.1097/01.JAA.0000464276.44117.b1. Disponível em: [https://journals.lww.com/jaapa/FullText/2015/05000/Pathogenesis\\_and\\_management\\_of\\_diabetic\\_foot.6.aspx](https://journals.lww.com/jaapa/FullText/2015/05000/Pathogenesis_and_management_of_diabetic_foot.6.aspx)
3. GOLBERT, Airton; VASQUES, Ana Carolina Junqueira; FARIA, Ana Cristina Ravazzani de Almeida et al. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. 2019. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>.
4. LIPSKY, Benjamin; SENNEVILLE, Éric.; ABBAS Zulficarali G.; Guideline on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). Diabetes-Metabolism Research and Reviews. Vol. 36, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3280>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/dmrr.3280>
5. MALHOTRA, R.; SHU-YI, Chan C.; NATHER, A. Osteomyelitis in the diabetic foot. Diabet Foot Ankle. 2014. DOI: 10.3402/dfa.v5.24445. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/dfa.v5.24445>
6. MATTOS, Ligia; ADMONI, Sharon Nina; PARISI, Maria Cândida. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2022. 2021. Disponível em <https://diretriz.diabetes.org.br/infeccao-no-pe-diabetico>
7. MENDES J.J., NEVES J. Diabetic Foot Infections: Current Diagnosis and Treatment. The Journal of Diabetic Foot Complications, 2012. V.4, 2. ed. P. 26-45.
8. PAPANAS, N., MALTEZOS, E. Etiology, pathophysiology and classifications of the diabetic charcot foot. Diabetic Foot & Ankle. 2013. DOI: <https://doi.org/10.3402/dfa.v4i0.20872>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/dfa.v4i0.20872>
9. SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Dados epidemiológicos do diabetes mellitus no Brasil. 2020. Disponível em [http://conectandopessoas.net/cria/blogprofissionais/wp-content/uploads/2020/05/SBD-Dados\\_Epidemiologicos\\_do\\_Diabetes\\_-\\_High\\_Fidelity.pdf](http://conectandopessoas.net/cria/blogprofissionais/wp-content/uploads/2020/05/SBD-Dados_Epidemiologicos_do_Diabetes_-_High_Fidelity.pdf)
10. SBMH. SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA HIPERBÁRICA. SBMH. Diretrizes de uso de Oxigenioterapia Hiperbárica 2019. 2019. Disponível em: <https://sbmh.com.br/wp-content/uploads/2019/06/SBMH-Diretrizes-de-Uso-da-Oxigenioterapia-Hiperbarica-2019.pdf>
11. UHMS. Hyperbaric, Oxygen Therapy. 14. ed. North Plam Beach-Fl. Best Publishing Company, 2019.

# PÉ DIABÉTICO E HOB

## DR IVAN MARINHO



**1 em cada 11** adultos tem diabetes  
(415 milhões)



**46.5%** dos adultos com diabetes não estão diagnosticados



**1 em cada 7** gestante é afetada por diabetes gestacional



**2%** do gasto global com saúde é empregado no tratamento de diabetes e suas complicações  
**\$ 673 bilhões**



A cada **6** segundos uma pessoa morre de diabetes no mundo (5.0 milhões ano)



*Diabetesatlas.org/American Diabetes Association /WHO*

### 3 EPIDEMIAS DO MUNDO MODERNO QUE ESTÃO INTERRELACIONAS



Epidemia de Obesidade

Epidemia de Doenças Crônicas Não Transmissíveis

Epidemia de Diabetes Mellitus

Refletem mudanças comportamentais e nos hábitos alimentares relacionadas à vida moderna



lack of exercise



unhealthy eating



family history

Definição

#### Diabetes Mellitus

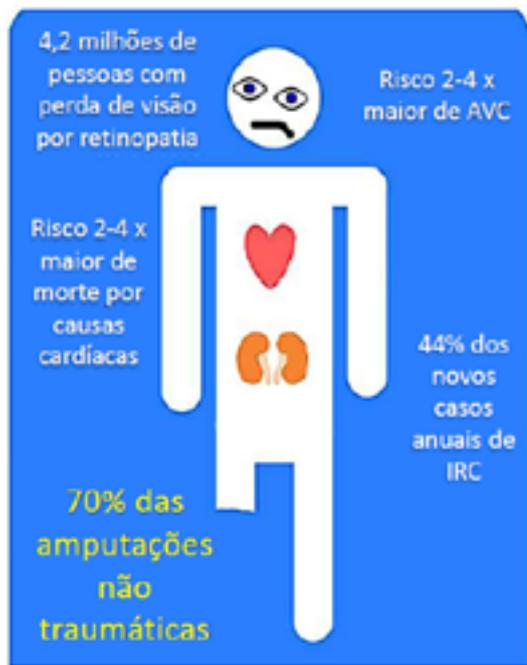
Grupo heterogêneo de desordens que tem em comum a hiperglicemia (Ex: DM1, DM2, MODY, etc.) que causa complicações macro e microvasculares relacionadas aos níveis e a duração da hiperglicemia expressa pela HB glicada (A1c).



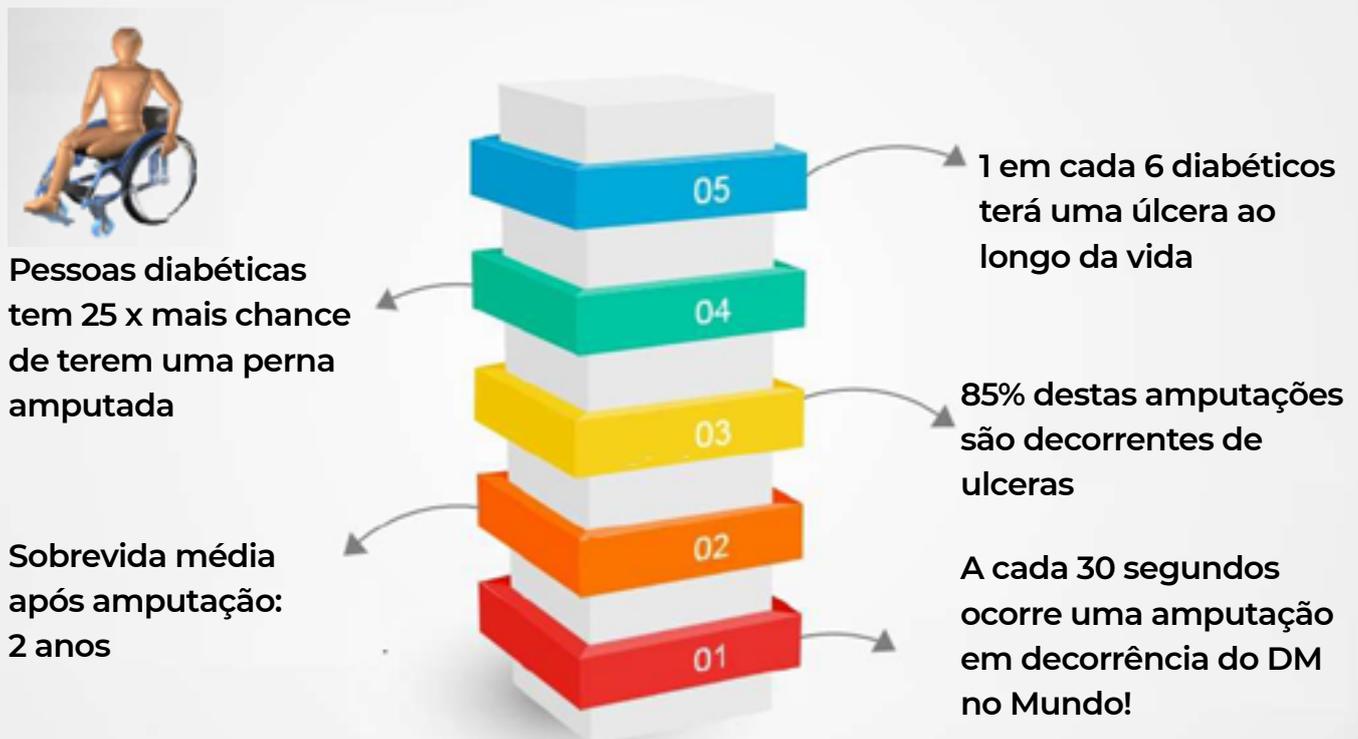
Várias complicações e disfunções orgânicas resultantes da hiperglicemia e de resposta inflamatória crônica



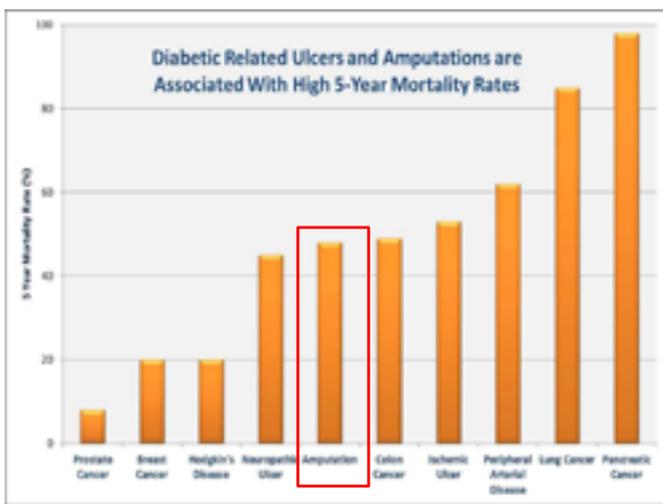
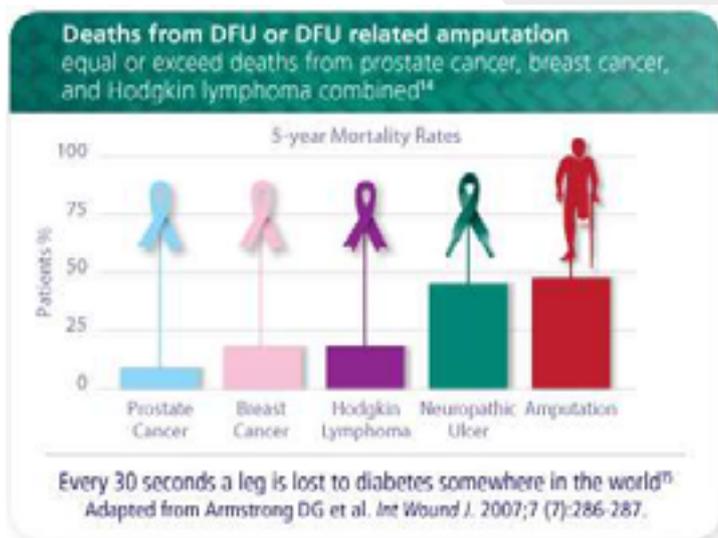
## DIABETES É RESPONSÁVEL POR:



## PÉ DIABÉTICO É A PRINCIPAL CAUSA DE ADMISSÃO HOSPITALAR EM PACIENTES DIABÉTICOS



*Diabetesatlas.org/American Diabetes Association/WHO*



**80% DAS AMPUTAÇÕES SÃO PREVENÍVEIS!**

**Cada US\$ 1,00 gasto em prevenção de úlceras, economiza de US\$ 27 a 51 gastos em tratamento!**

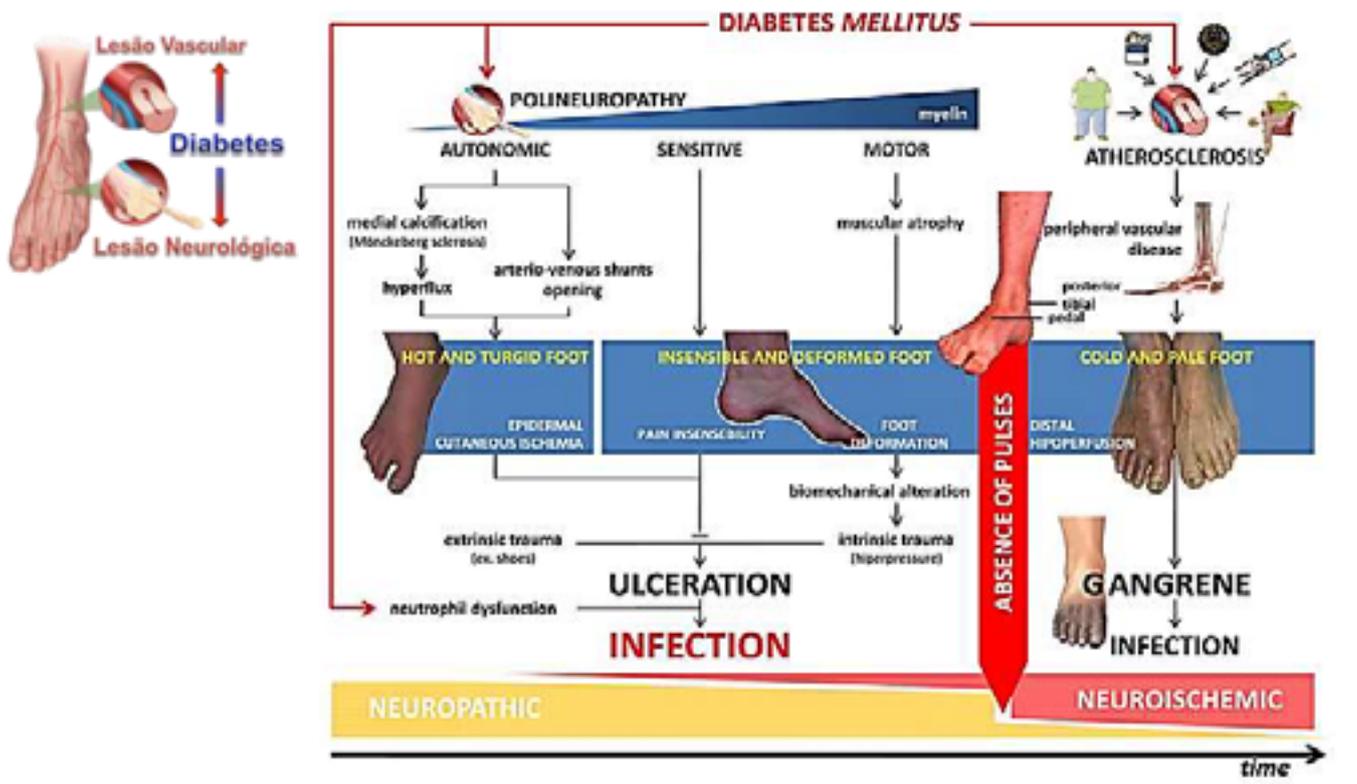
- Tratamento de úlceras em pacientes com diabetes consome de 36 meses de salário
- Cuidar de um paciente com Pé Diabético custa o dobro de qualquer outro paciente com diabetes
- 2/3 deste custo são gastos com pacientes internados
- Custo direto de amputação em pacientes com diabetes = US\$ 30.000 a 60.000

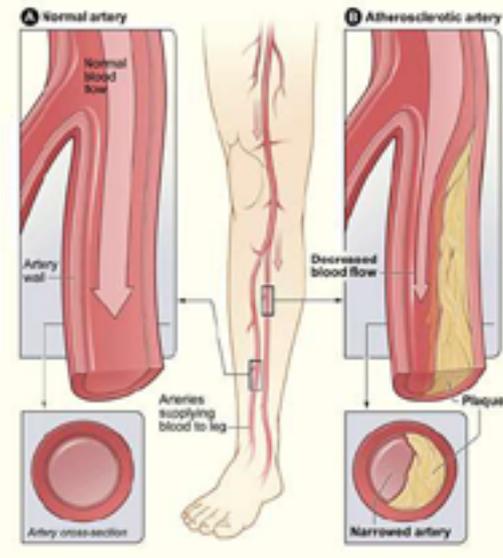
# FISIOPATOLOGIA E EVOLUÇÃO DO PÉ DIABÉTICO



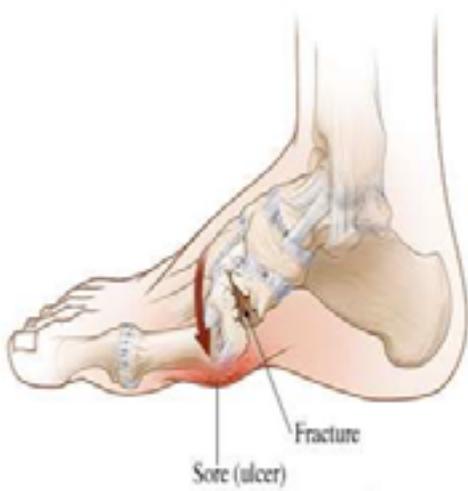
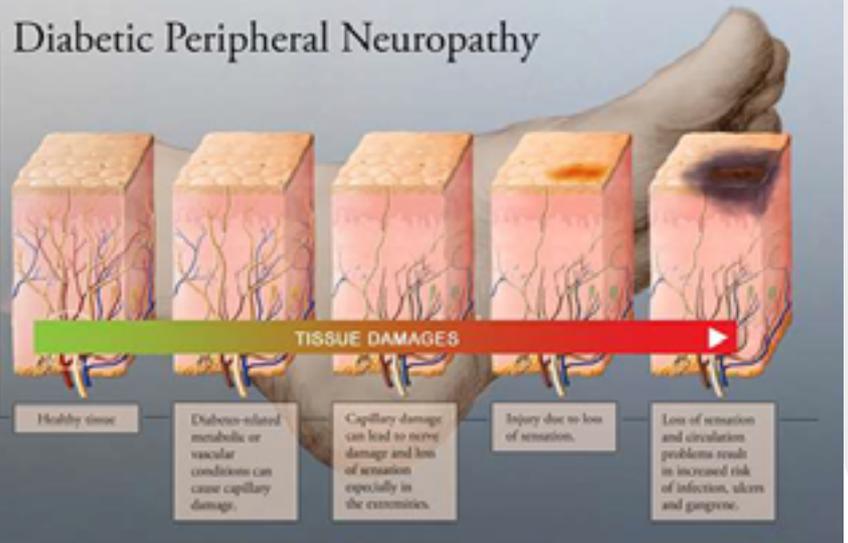
Manejo do Pé Diabético

Hiperglicemia + Resposta Inflamatória Crônica



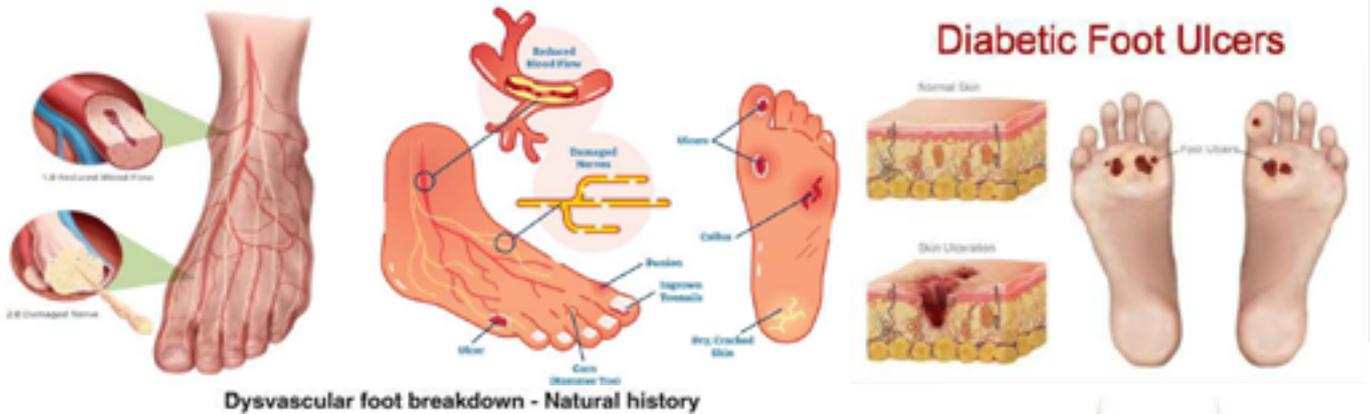


## Diabetic Peripheral Neuropathy

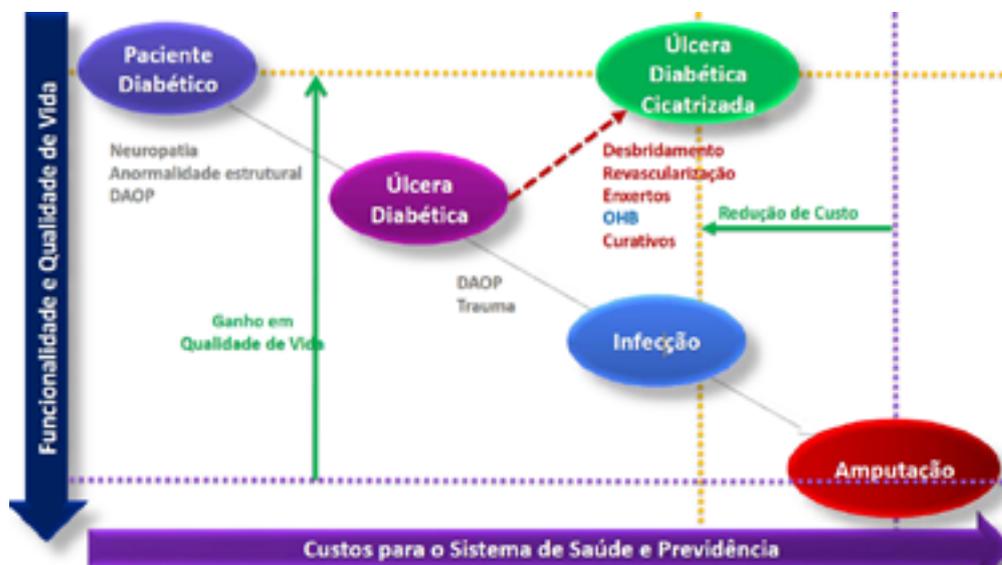
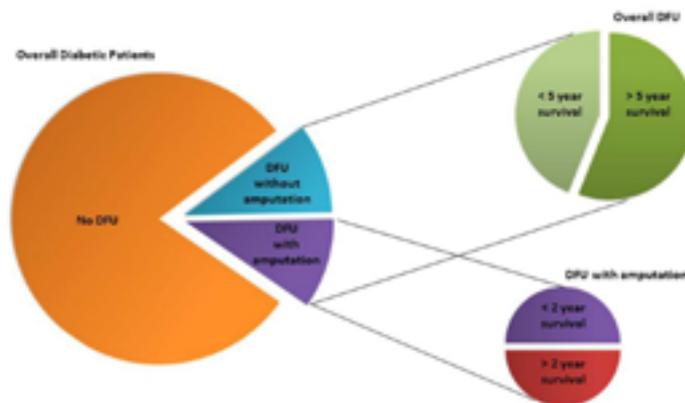
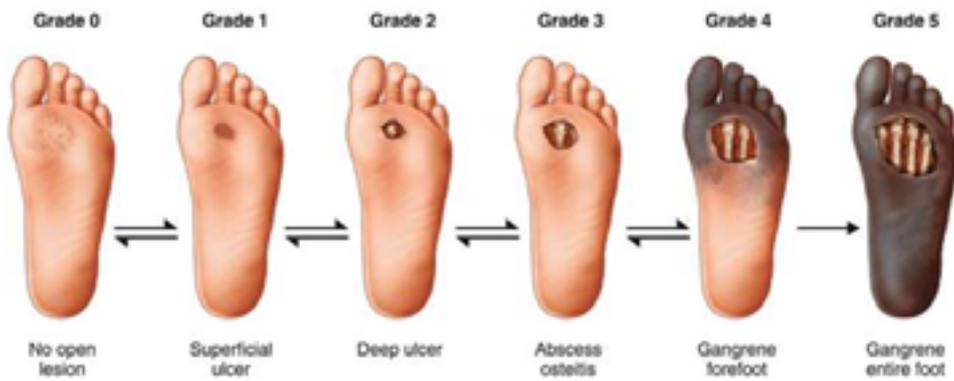


## POLINEUROPATIA DIABÉTICA

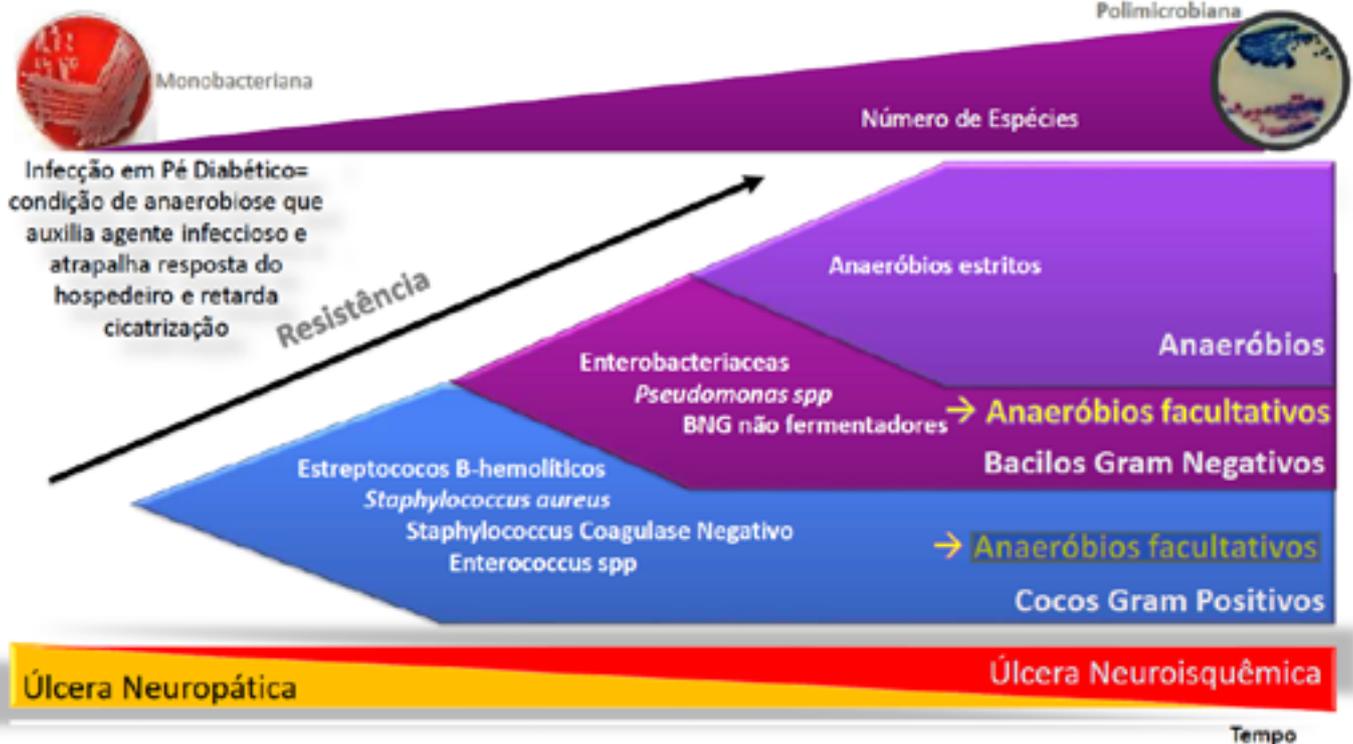
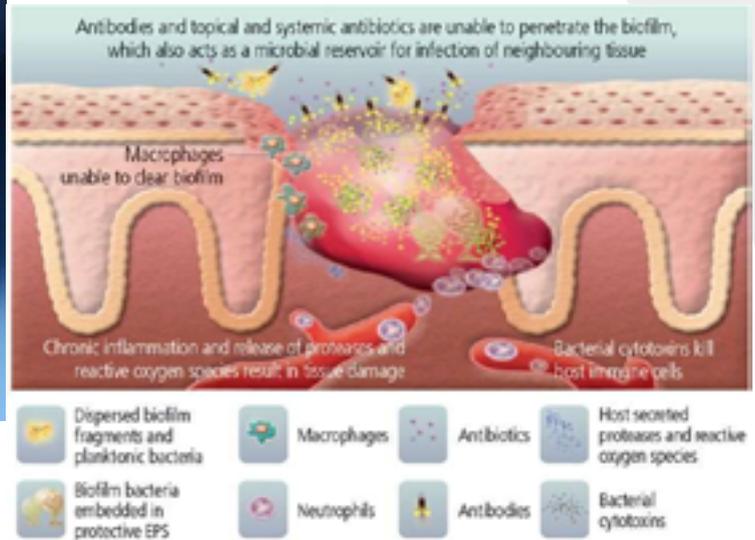
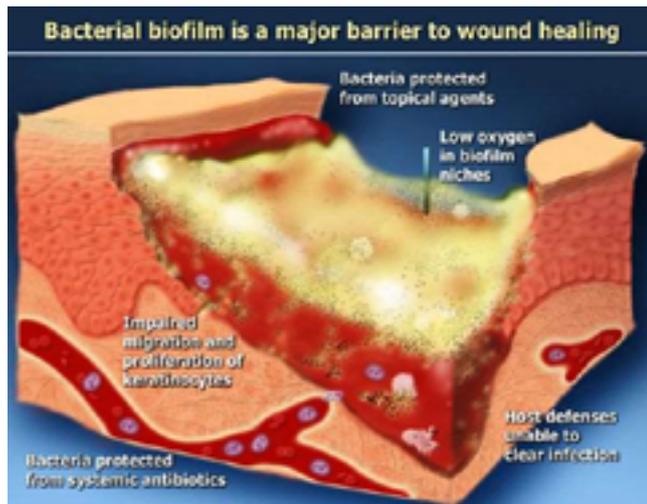
# PÉ DIABÉTICO É SEMPRE UMA CONDIÇÃO ISQUÊMICA



Dysvascular foot breakdown - Natural history



# Hipóxia é condição inerente à produção de Biofilme



The Journal of Diabetic Foot Complications, 2012; Volume 4, Issue 2, No. 1, Pages 25-45

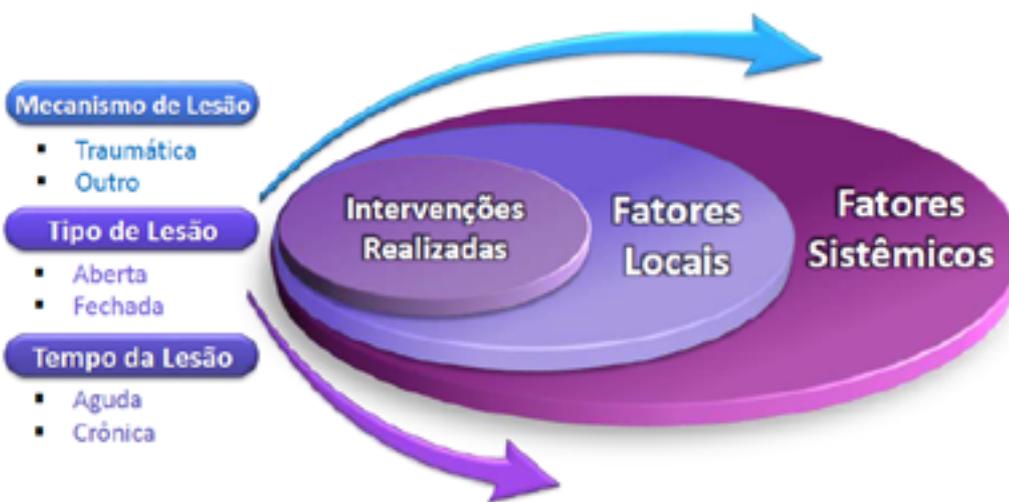
# MANEJO CLÍNICO

## Classificações



## Tratamento de Feridas

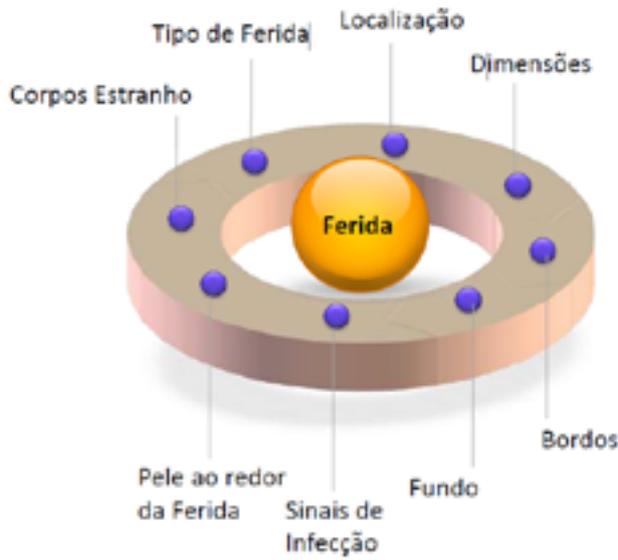
A Complexidade dos Fatores Envolvidos:



O tratamento de feridas vai além de usar o curativo certo para cada ferida.



# Avaliação de Feridas:



# Evolução do Tratamento de Feridas:



O moderno tratamento de feridas exige:

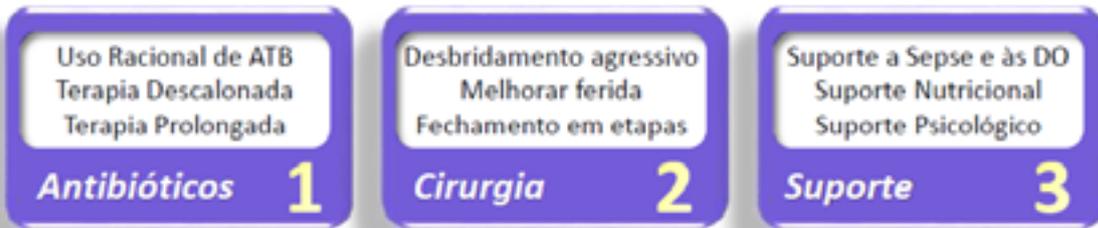
- ✓ Recursos,
- ✓ Aprendizado constante
- ✓ Colaboração de profissionais de diversas áreas



## Fatores que interferem na Cicatrização de Feridas



# Infecções de Pele e Partes Moles Complicadas



## Princípios Terapêuticos

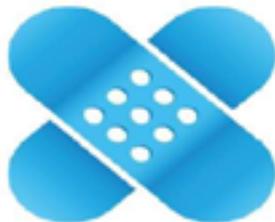


### Adjuvantes

### Terapias complementares



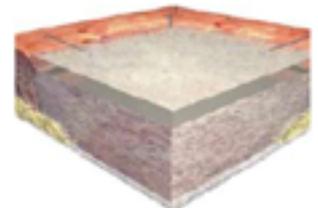
Controle Glicêmico



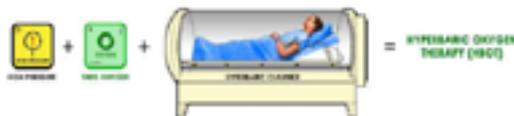
Curativos



Angioplastia



Matriz de Regeneração Dérmica



Desbridamento



Antibioticoterapia

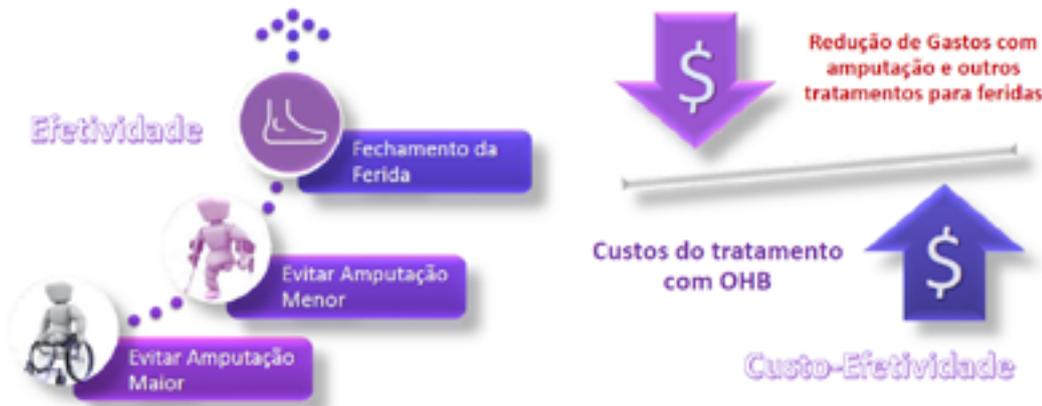


Terapia com Pressão Negativa



Revascularização

**Desfechos a serem investigados em Estudos:**



Clin Infect Dis. (2006) 43 (2):188-192. Clin Infect Dis. (2006) 43 (2):193-198.





196 estudos

11 Ensaios Clínicos Randomizados

16 revisões sistemáticas

27 Estudos

**1º Consenso Brasileiro de Medicina Hiperbárica:**

Realizado Revisão da Literatura disponível sobre OHB e Pé Diabético, focada em avaliar 3 desfechos:

- 1- Redução de amputação menor;
- 2- Redução de amputação maior
- 3- Fechamento de ulcera diabética.

**Apenas os ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas forma avaliadas (demais estudos foram descartados)**

169 Estudos

Tabela 1: Revisões Sistemáticas encontradas e desfechos analisados.

		Cicatrização de Úlcera	Amputação Maior	Amputação Menor	Outros	Efeitos Adversos
<b>Análise específica de OHB e Pé Diabético</b>						
2007	Zhou et al	<b>4 Revisões sistemáticas avaliaram especificamente OHB e Pé Diabético:</b> 2 favoráveis a OHB p/ fechamento de úlcera 2 favoráveis a redução de amputação maior 0 favoráveis a redução de amputação menor				
2014	Stroobant et al					
2018	O'Neill et al					
2018	Yu et al					
<b>Análise de várias terapias para Pé Diabético, que incluem OHB</b>						
2016	Ebrajari et al	<b>7 Revisões sistemáticas analisaram várias terapias p/ Pé Diabético, incluindo OHB:</b> 4 favoráveis a OHB p/ fechamento de úlcera 4 favoráveis a redução de amputação maior 0 analisou redução de amputação menor				
2016	Gama et al					
2012	PMR et al					
2012	Gama et al					
2011	Hunt DL					
2008	Winkler et al					
2008	Gerardi et al					
<b>Análise de OHB para tratamento de úlceras crônicas, que incluem Pé Diabético</b>						
2015	Kronke et al	<b>5 Revisões sistemáticas avaliaram tratamento de úlcera crônica, incluindo pé diabético especificamente com OHB ou com uso de várias terapias:</b> 4 favoráveis a OHB p/ fechamento de úlcera 2 favoráveis a redução de amputação maior 0 favoráveis a redução de amputação menor				
2012	Kronke et al					
2005	Rosco-Waldmann et al					
2003	Wang et al					
<b>Análise de várias terapias, que incluem OHB</b>						
2006	O'Neasa et al					

Tabela 2 – Sumário dos ECRs incluídos na revisão:

Ano	Estudo	Amostra	Risco de Viés	Cicatrização de Úlcera	Amputação Maior	Amputação Menor
<b>Amostra Pequena:</b> 7/11 estudos		<b>Todos os estudos têm risco de viés</b>		<b>Cicatrização de Úlcera</b> 7/11 estudos (357 pacientea) (2 não estudaram)		
<b>Risco de Viés:</b> 11/11 estudos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 estudos favoráveis a OHB p/ cicatrização de úlceras</li> <li>• 4 estudos favoráveis a redução de amputação maior</li> <li>• 1 único estudo foi favorável a OHB para redução de amputação menor</li> </ul>		<b>Amputação Maior</b> 4/11 estudos (256 pacientes) (5 não estudaram)		
<b>Vies de Seleção:</b> 6/11 estudos				<b>Amputação Menor</b> 1/11 estudos (38 pacientes) (7/11 não estudaram)		
<b>Vies de Comparação:</b> 9/11 estudos						
<b>Vies de seguimento:</b> 1/11 estudos						

## Análise das Evidências:

MS incorporou a OHB para o tratamento de pé diabético no âmbito do SUS através da Portaria 55 de 25/10/2018

2/9 Moderada Evidência Favorável  
2/9 Baixa Evidência Favorável  
5/9 Muito Baixa Evidência Contra

**Cicatrização de Úlcera**

Recomendação fraca favorável a utilização de OHB

3/5 Moderada Evidência Favorável  
2/5 Baixa Evidência Contra

**Amputação Maior**

Recomendação fraca favorável a utilização de OHB

1/4 Baixa Evidência Favorável

**Amputação Menor**

Recomendação fraca favorável a utilização de OHB

OHB pode ser benéfica em pacientes com maior comprometimento isquêmico avaliado pela TcPO<sub>2</sub>.

Parece existir efeito dose dependente para acelerar resolução de UPD e reduzir taxas de amputação.

## Uso de OHB em Pé Diabético:



## O que vem agora?



**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **INTRODUÇÃO**

A Medicina Hiperbárica é uma das áreas de atuação médica baseada no uso de oxigênio a 100% em ambiente pressurizado acima do nível do mar. A unidade de medida se chama ATA.

A popularização deste método tornou essencial conhecer as indicações para o melhor uso desta terapia complementar. Dentro desse escopo, em nosso curso temos a intenção de trazer até vocês um infográfico baseado em *Guidelines* nacionais e internacionais, o que permitirá a tomada de decisão consciente do uso de hiperbárica em pacientes com Pé Diabético.

## **CÂMARA HIPERBÁRICA EM PÉ DIABÉTICO: INDICAÇÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS**

### **Fisiologia em Medicina Hiperbárica**

A ação da medicina hiperbárica é baseada na Lei Geral dos Gases, ou seja, em uma interface líquido – gasosa. Ao se aumentar a pressão em ambiente isolado isso aumentará a solubilidade do gás no líquido, bem como diminuirá o volume que o gás ocupa neste mesmo ambiente.<sup>(1)</sup>

Então, a proposta da medicina hiperbárica é que em câmara lacrada e pressurizada com oxigênio a 100% ocorra uma maior diluição do gás oxigênio no plasma e este, com maior concentração de oxigênio, seja um carreador até os tecidos que necessitem deste aporte extra de oxigênio. Esse é o motivo pelo qual não se precisa abrir o curativo para sessão de oxigenioterapia hiperbárica, bem como o motivo pelo qual o paciente inteiro deve entrar no equipamento.<sup>(2)</sup>

O uso de medicina hiperbárica na prática do mergulho se baseia também na lei geral dos gases, ou seja, quando o mergulhador, em especial de águas profundas, volta à superfície rapidamente, pode ocorrer a formação de bolhas na corrente sanguínea e essas causarem embolia gasosa. O quadro pode ser gravíssimo. Em uma câmara hiperbárica com protocolo adequado, é possível diluir novamente essas bolhas no plasma e interromper o processo.<sup>(2)</sup>

## **Indicações de Oxigenioterapia Hiperbárica.** <sup>(3)</sup>

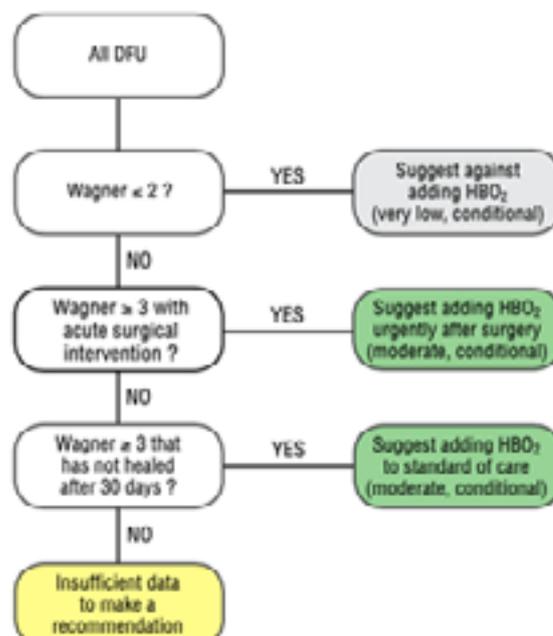
- Embolias gasosas
- Doença descompressiva;
- Embolia traumática pelo ar
- Envenenamento por monóxido de carbono ou inalação de fumaça
- Envenenamento por cianeto ou derivados cianídricos
- Infecções Necrotizantes de gangrena gasosa e Síndrome de Fournier
- Isquemias agudas traumáticas: lesão por esmagamento
- Síndrome compartimental
- Queimaduras
- Lesões por radiação: radiodermite. lesões actínicas de mucosas
- Osteomielites
- Vasculites agudas de etiologia alérgica, medicamentosa ou por toxinas biológicas
- Lesões refratárias: úlceras de pele, Pés Diabéticos, escaras de decúbito
- Úlceras por vasculites autoimunes
- Deiscências de suturas
- Retalhos ou enxertos comprometidos ou de risco
- Anemia aguda, nos casos de impossibilidade de transfusão sanguínea

Resolução CFM 1.457/95. <sup>(4)</sup>

## **Indicações para Pé Diabético**

Revisão sistemática baseada em questões clínicas e tempo de evolução da ferida em consideração à Classificação de Wagner.

A análise mostrou que a OHB previne amputações, bem como promove a cicatrização em úlceras a partir do Grau III de Wagner, no pós-cirúrgico imediato ou sem cicatrização após 30 dias.<sup>(4)</sup>



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. LIMA, Edgard de Barros, et al. O papel da oxigenoterapia hiperbárica no tratamento da gangrena gasosa clostridiana e da fasciite necrotizante. **Jornal Vascular Brasileiro**. 2003. V. 2. Disponível em: <https://www.jvascbras.org/article/5e20acb80e8825c735939fde/pdf/jvb-2-3-220.pdf>
2. CFM. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. RESOLUÇÃO CFM nº 1.457/95. 1995. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/1995/1457> . Acesso em: 14 jan. 2022.
3. SBMH. SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA HIPERBÁRICA. **Diretrizes de Segurança Qualidade e Ética da SBMH 2017 – 2018**. 2017. Disponível em: <https://sbmh.com.br/wp-content/uploads/2019/06/SBMH-Diretrizes-de-Uso-da-Oxigenoterapia-Hiperbarica-2019.pdf>
4. HUANG, Enoch T. A clinical practice guideline for the use of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. *Undersea Hyperb Med*. **National Library of Medicine**. 2015. PMID: 26152105. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26152105/>
5. VAL, Ricardo Costa, et al. O papel da oxigenoterapia hiperbárica na doença vascular periférica. **Jornal Vascular Brasileiro** .2003. V. 2. Disponível em: <https://www.jvascbras.org/journal/jvb/article/5e20a7b50e88253f27939fdf>

# CÂMARA HIPERBÁRICA EM PÉ DIABÉTICO: INDICAÇÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS

## CLAYTON DE PAULA

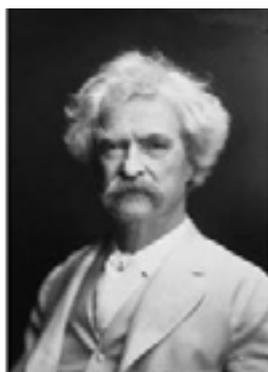
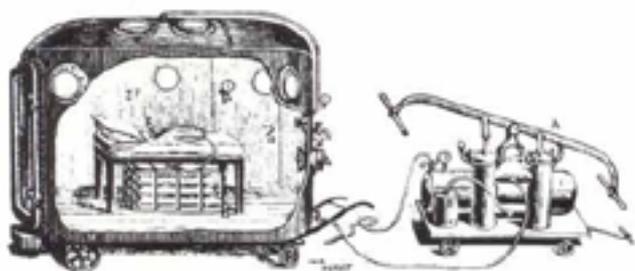
Responsável técnico Grupo Vasculaire

Médico Cirurgião Vascular, Endovascular e Referência em Tratamento de Feridas  
Rede Dor São Luiz

Mestrando em Tratamento de Feridas FMABC,  
Diretoria 2020-2021 SBMH (Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica)

## INTRODUÇÃO

- Em 1662 , o padre N. Henshaw percebeu que feridas crônicas tratados em centros nas montanhas melhoravam quando os pacientes desciam ao nível do mar.
- Henshaw tenta desenvolver o “vaso de pressão” denominado “Domicilium”, as só 1788 Smeaton desenvolve uma bomba “forçadora” de ar (“compressor”) para dentro do silo.

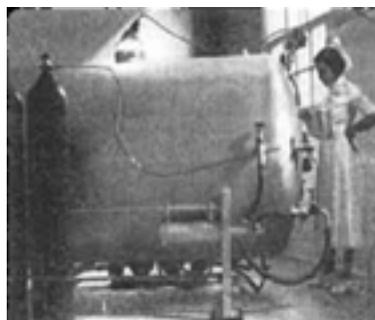


*“Supposing is good, but finding out is better.”*  
Mark Twain

- Em 1938 Dr. Álvaro Ozório de Almeida Costa, inicia no Brasil o tratamento da lepra com OHB



Dr. Álvaro  
Ozório de  
Almeida

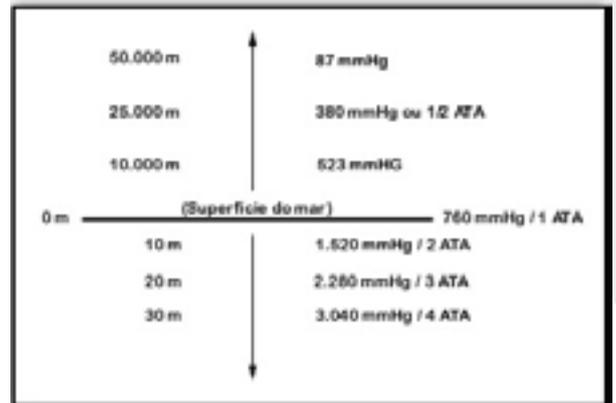


Câmara Hiperbárica  
construída por  
Dr. Ozório de Almeida

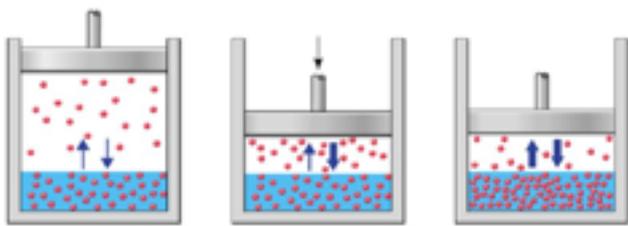
# FISIOLOGIA EM MEDICINA HIPERBÁRICA

TRATA-SE DE UMA DAS MODALIDADES DA "MEDICINA DE PRESSÃO".

- EM OHB CONSIDERA-SE O FORNECIMENTO DE OXIGÊNIO A 100% EM AMBIENTE PRESSURIZADO ACIMA NÍVEL DO MAR.
- UNIDADE MEDIDA É ATA, EM GERAL SE UTILIZA UMA PRESSÃO ENTRE 2 E 3 ATA.

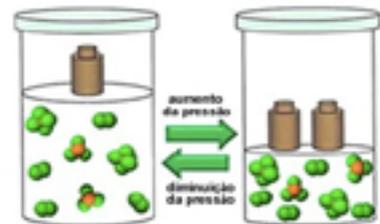


*O papel da oxigenoterapia hiperbárica – Lima EB et alii J Vasc Br 2003, Vol. 2, No3 221*

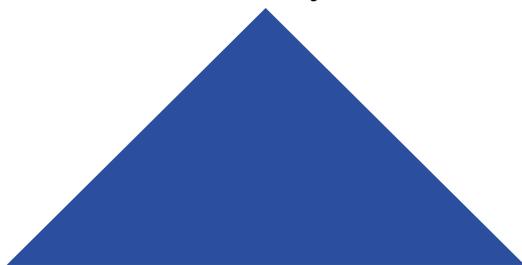


**Lei de Henry:** Segundo esta lei, a uma temperatura constante a massa de um gás dissolvido num líquido em equilíbrio (solubilidade) é diretamente proporcional à pressão parcial do gás.

**Lei de Boyle-Mariotte:** Em um sistema fechado em que a temperatura é mantida constante, verifica-se que determinada massa de gás ocupa um volume inversamente proporcional a sua pressão.



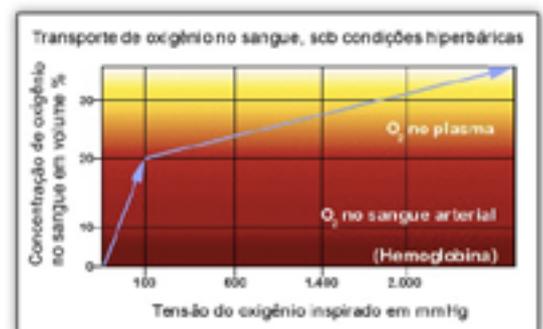
## AUMENTO OXIGENAÇÃO TISSULAR



DIMINUIÇÃO DO EDEMA

ALTERAÇÕES CELULARES

*Rev Bras Reumatol, v. 45, n. 2, p. 98-102, mar./abr., 2005*



de O<sub>2</sub> dissolvido no plasma sanguíneo, mas é importante ressaltar que o oxigênio em condições normais de pressão atmosférica não é capaz de produzir as reações observadas na modalidade hiperbárica. Portanto, a

Oxigenoterapia hiperbárica na doença vascular Costa Val R et alii J Vasc Br 2003, Vol. 2, No3

## Hyperbaric oxygen: its uses, mechanisms of action and outcomes

A.L. Gill, C.N.A. Bell

QJM: An International Journal of Medicine, Volume 97, Issue 7, July 2004, Pages 385-395, <https://doi.org/10.1093/qjmed/hch074>

Published: 01 July 2004

## Point: Hyperbaric Oxygen Is Beneficial for Diabetic Foot Wounds

Robert C. Bames

Clinical Infectious Diseases, Volume 43, Issue 2, 15 July 2006, Pages 188-192, <https://doi.org/10.1093/cid/cil027>

Published: 15 July 2006 Article history v



Indian Journal of Plastic Surgery  
Volume 46(2) May-Aug 2012  
44-58, 10.1055/s0012-121009

PMCID: PMC349342  
PMID: 22152221

### Hyperbaric oxygen and wound healing

Search (PubMed) and (Unswestry, Vietnam)

Author Information Copyright and License Information Disclaimer

## O papel da oxigenoterapia hiperbárica na doença vascular periférica

*The role of hyperbaric oxygen therapy in peripheral vascular disease*

J Vasc Br 2003, Vol. 2, No3 Oxigenoterapia hiperbárica na doença vascular – Costa Val R et alii



## OHB NA PRÁTICA

**Embolias gasosas;**

**Doença descompressiva;**

**Embolia traumática pelo ar;**

**Envenenamento por monóxido de carbono ou inalação de fumaça;**

**Envenenamento por cianeto ou derivados cianídricos;**

**Infecções Necrotizantes angrena gasosa e Síndrome de Fournier.**

**Isquemias agudas traumáticas: lesão por esmagamento. síndrome compartimental,**

**Queimaduras**

**Lesões por radiação: radiodermite. lesões actínicas de mucosas;**

**Osteomielites;**

Vasculites agudas de etiologia alérgica, medicamentosa ou por toxinas biológicas

Lesões refratárias: úlceras de pele, pés diabéticos, escaras de decúbito; úlceras por vasculites autoimunes; deiscências de suturas:

Retalhos ou enxertos comprometidos ou de risco;

**Anemia aguda, nos casos de impossibilidade de transfusão sanguínea.**

**Delimitação para necrose**

**Off Label Isquemia crônica não tratável**

**Crise Falcêmica**

Resolução CFM 1.457/95  
Classificação de Gravidade da USP



### Como é uma sessão

A Oxigenoterapia Hiperbárica consiste na utilização de uma câmara especial, onde é criado um ambiente de maior pressão atmosférica com a administração de oxigénio puro (100%).

#### 1 FOLHA DE ALGODÃO

É recomendado ao paciente fazer o procedimento usando uma roupa 100% algodão.

#### 2 EXAME MÉDICO

É verificada a pressão arterial e se o paciente não contém nenhum objeto metálico consigo.

#### 3 DENTRO DA CÂMARA

Cada pessoa fica sentada dentro da câmara por aproximadamente 1h30min.

#### SUPERVISÃO

O pessoal dentro da câmara conta com monitorização do funcionamento do equipamento e das sinais vitais do paciente.



Imagens meramente ilustrativas. Fonte: Imagem: Mundo Diário, 29 de abril de 2019.

## OHB NO MUNDO



# OHB E PÉ DIABÉTICO FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

OHB está associada a taxas estatísticas significativamente mais altas de cicatrização de feridas, taxas mais baixas de intervenções operatórias (desbridamento, amputação ou retalho ou enxerto de pele) e taxa menor de amputações das extremidades. (Duzgun AP, SaSr HZ, Ozozan O, Saylam B, Kulah B, Coskun F : Effect of hyperbaric oxygen therapy on healing of diabetic foot ulcers. J Foot Ankle Surg 2008; 47: 515– 519



The Journal of Foot and Ankle Surgery  
Volume 47, Issue 6, November–December 2008, Pages 515–519



Original research

## Effect of Hyperbaric Oxygen Therapy on Healing of Diabetic Foot Ulcers

Arife Polat Duzgun MD<sup>1</sup>, Hakan Ziya Sator MD<sup>2</sup>, Omer Ozozan MD<sup>3</sup>, Birci Saylam MD<sup>4</sup>, Bahadir Kulah MD, MS, FACS<sup>5</sup>, Fasih Coskun MD<sup>6</sup> & B

Show more

## Hyperbaric Oxygen Therapy for Diabetic Foot Wounds

Has hope hurdled hype?

Benjamin A. Lipsky, MD, FACP, RDSA, FRCP<sup>1</sup> and Anthony R. Berendt, BM, BCH, FRCP<sup>2</sup>

Author Affiliations

Corresponding author: Benjamin A. Lipsky, [dblipsky@hotmail.com](mailto:dblipsky@hotmail.com).

<https://care.diabetesjournals.org/content/33/5/1143>

## Point: Hyperbaric Oxygen Is Beneficial for Diabetic Foot Wounds

Robert C. Barnes

Clinical Infectious Diseases, Volume 43, Issue 2, 15 July 2006, Pages 188–192,  
<https://doi.org/10.1086/505207>

Published: 15 July 2006 Article history

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

REVIEW ARTICLE

Don L. Longo, M.D., Editor

## Necrotizing Soft-Tissue Infections

Dennis L. Stevens, Ph.D., M.D., and Amy E. Bryant, Ph.D.

Foot and Ankle Surgery 29 (2014) 140–143

Contents lists available at ScienceDirect

Foot and Ankle Surgery

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/fas](http://www.elsevier.com/locate/fas)



## Treatment of diabetic foot complications with hyperbaric oxygen therapy: A retrospective experience

N. Oliveira<sup>AB</sup>, P. Rosa<sup>B</sup>, L. Borges<sup>A</sup>, E. Dias<sup>A</sup>, F. Oliveira<sup>A</sup>, I. Cássio<sup>A</sup>



## CASES



## OHB E PÉ DIABÉTICO: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

- Maior número de revisões sistemáticas do que ensaios controlados.
- Undersea desenvolveu um grupo de trabalho para desenvolvimento de recomendações.
- Revisão sistemática baseada em questões clínicas e tempo de evolução da ferida em consideração à Classificação de Wagner.
- A análise mostrou que a OHB previne amputações, bem como promove a cicatrização em úlceras a partir do Grau III de Wagner no pós-cirúrgico imediato ou sem cicatrização após 30 dias.

UHM 2015, VOL. 42, NO. 3 - CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR HBO<sub>2</sub> TO TREAT DFU

### A clinical practice guideline for the use of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers

CPG Authors: Enoch T. Huang, Jaleh Mansouri, M. Hassan Murad, Warren S. Joseph, Michael B. Strauss, William Tetzlbach, Eugene R. Worth

UHMS CPG Oversight Committee: Enoch T. Huang, John Feldmeier, Ken LeDex, Phi-Nga Jeanie Le, Jaleh Mansouri, Richard Moon, M. Hassan Murad

CORRESPONDING AUTHOR: Dr. Enoch T. Huang – enoch.huang@uic.edu



**UNDERSEA & HYPERBARIC  
MEDICAL SOCIETY**

Raising the quality of practice one member at a time

1. For a patient with a diabetic foot ulcer, is HBO<sub>2</sub> with standard wound care more effective than standard wound care alone for the outcomes of interest?
2. For a patient with a Wagner Grade 2 or lower DFU that has not shown significant improvement after 30 days of treatment, is HBO<sub>2</sub> with standard wound care more effective than standard wound care alone for the outcomes of interest?
3. For a patient with a Wagner Grade 3 or higher DFU that has not shown significant improvement after 30 days of treatment, is HBO<sub>2</sub> with standard wound care more effective than standard wound care alone for the outcomes of interest?
4. For a patient with a Wagner Grade 3 or higher DFU who has just had a surgical debridement of the foot (e.g., partial toe or ray amputation; debridement of ulcer with underlying bursa, cicatrix or bone; foot amputation; I&D of deep space abscess; or necrotizing soft tissue infection), is acute postoperative HBO<sub>2</sub> with standard wound care more effective than standard wound care alone for the outcomes of interest?

**A clinical practice guideline for the use of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers**

CPG Authors: Enoch T. Huang, Jalsh Mansouri, M. Hassan Murad, Warren S. Joseph, Michael B. Streuss, William Tetschbach, Eugene F. Wark

EBIMS CPG Oversight Committee: Enoch T. Huang, John Feldmeier, Ken LeDor, Phi-Nga Jennie Le, Jalsh Mansouri, Richard Moses, M. Hassan Murad

CORRESPONDING AUTHOR: Dr. Enoch T. Huang - enoch@hmg.com



**UNDERSEA & HYPERBARIC  
MEDICAL SOCIETY**

Raising the quality of practice one member at a time

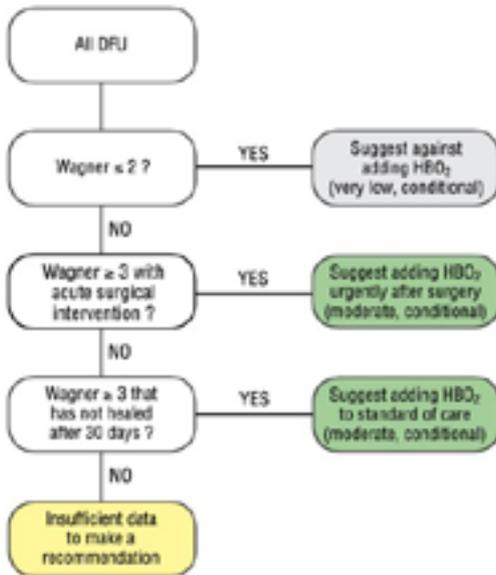
1. Para um paciente com úlcera de Pé Diabético, o HBO<sub>2</sub> com tratamento padrão para feridas é mais eficaz do que o tratamento padrão para feridas sozinho?
2. Para um paciente com um Wagner Grau 2 que não mostrou melhora significativa após 30 dias de tratamento, o HBO<sub>2</sub> com tratamento padrão para feridas é mais eficaz do que o tratamento padrão para feridas sozinho?
3. Para um paciente com um Wagner Grau 3 que não mostrou melhora significativa após 30 dias de tratamento, o HBO<sub>2</sub> com tratamento padrão para feridas é mais eficaz do que o tratamento padrão para feridas sozinho?
4. Para um paciente com um grau 3 de Wagner que acabou de passar por um desbridamento cirúrgico do pé (por exemplo, amputação parcial do dedo do pé ou raio; desbridamento de úlcera com bursa subjacente, cicatriz ou osso; amputação do pé; drenagem de abscesso profundo; ou infecção necrosante do tecido mole), a HBO<sub>2</sub> pós-operatória aguda com o tratamento padrão da ferida é mais eficaz do que o cuidado padrão da ferida?

**A clinical practice guideline for the use of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers**

**CPG Authors:** Enoch T. Huang, Jalsh Mansouri, M. Hassan Murad, Warren S. Joseph, Michael B. Strauss, William Tittelbach, Eugene R. Worth

**UHIMS CPG Oversight Committee:** Enoch T. Huang, John Feldmeier, Ken LeDex, Phi-Nga Jeanine Le, Jalsh Mansouri, Richard Moon, M. Hassan Murad

**CORRESPONDING AUTHOR:** Dr. Enoch T. Huang – [enoch.huang@mac.com](mailto:enoch.huang@mac.com)



**OHB E PÉ DIABÉTICO COMO É CORRETO INDICAR?**

**A clinical practice guideline for the use of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers**

**CPG Authors:** Enoch T. Huang, Jalsh Mansouri, M. Hassan Murad, Warren S. Joseph, Michael B. Strauss, William Tittelbach, Eugene R. Worth

**UHIMS CPG Oversight Committee:** Enoch T. Huang, John Feldmeier, Ken LeDex, Phi-Nga Jeanine Le, Jalsh Mansouri, Richard Moon, M. Hassan Murad

**CORRESPONDING AUTHOR:** Dr. Enoch T. Huang – [enoch.huang@mac.com](mailto:enoch.huang@mac.com)

**EXECUTIVE SUMMARY: Recommendations for the use of hyperbaric oxygen therapy in diabetic foot ulcers**

**RECOMMENDATION 1:** In patients with Wagner Grade 2 or lower diabetic foot ulcers, we suggest against using hyperbaric oxygen therapy (very low-level evidence in support of HBO<sub>2</sub>, conditional recommendation).

**RECOMMENDATION 2:** In patients with Wagner Grade 3 or higher diabetic foot ulcers that have not shown significant improvement after 30 days of treatment, we suggest adding hyperbaric oxygen therapy to the standard of care to reduce the risk of major amputation and incomplete healing (moderate-level evidence, conditional recommendation).

**RECOMMENDATION 3:** In patients with Wagner Grade 3 or higher diabetic foot ulcers who have just had a surgical debridement of an infected foot (e.g., partial toe or ray amputation; debridement of ulcer with underlying bursa, cicatrix or bone; foot amputation; incision and drainage [I&D] of deep space abscess; or necrotizing soft tissue infection), we suggest adding acute post-operative hyperbaric oxygen therapy to the standard of care to reduce the risk of major amputation and incomplete healing (moderate-level evidence, conditional recommendation).

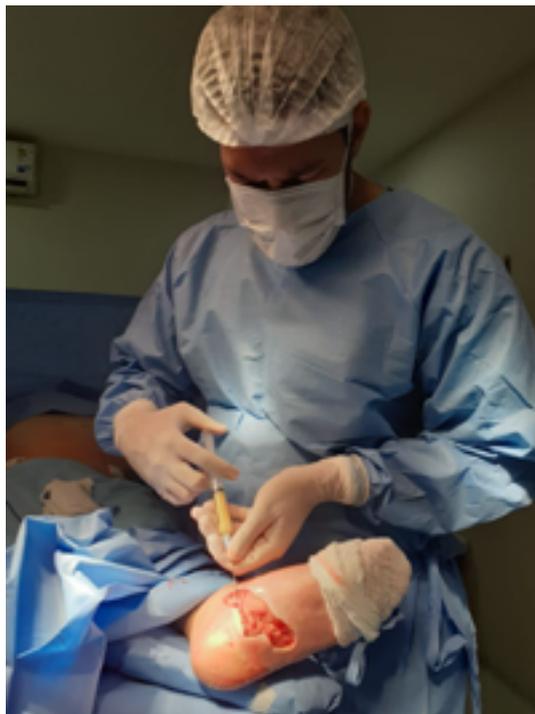
Copyright © 2015 Undersea & Hyperbaric Medical Society, Inc.



## CASES



## **ASSOCIAÇÃO DE TECNOLOGIAS**

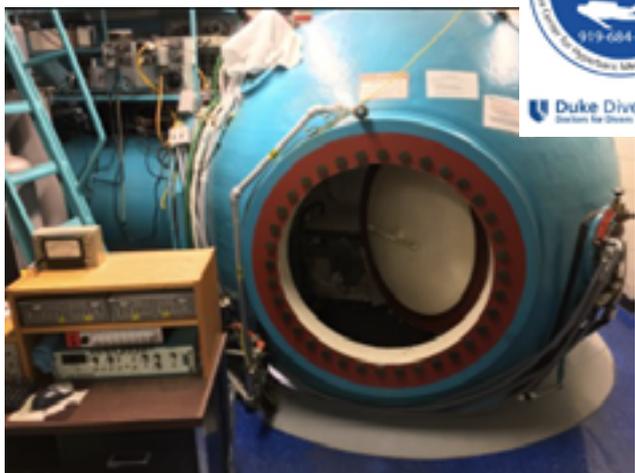


## **CUIDADO**



**OHB É PARA PROFISSIONAIS CERTIFICADOS!!**

## NO MUNDO



**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **CAPÍTULO IX**

### **Bernardo Cunha Senra Barros**

## **INTRODUÇÃO**

O Diabetes Mellitus – DM apresenta repercussões sistêmicas em longo prazo e as suas complicações podem ser classificadas em agudas e crônicas. Em relação às complicações crônicas, destacam-se o aparecimento de nefropatias, retinopatias, neuropatias e vasculopatias, sendo as duas últimas as principais responsáveis pelo aparecimento de feridas em membros inferiores (MMII) e nos pés.<sup>(1,2,3)</sup>

As feridas causadas por neuropatia diabética podem apresentar-se de diversas maneiras. Entretanto, a mais comum é a que ocorre devido à neuropatia sensitivo-motora e autonômica, que causa enfraquecimento muscular e alterações anatomopatológicas e neurológicas periféricas dos pés, além de mudanças na pele (ressecamento e fissuras), o que pode favorecer o aparecimento das úlceras.<sup>(3)</sup> Essas feridas decorrem de traumas que, muitas vezes, não são percebidos pelo paciente, devido à diminuição ou perda da sensibilidade dolorosa.<sup>(3)</sup>

## **FOTOBIMODULAÇÃO EM PÉ DIABÉTICO – PROTOCOLO PD HILT**

As feridas crônicas, independentemente de sua etiologia, têm elevadas taxas de incidência, trazem diminuição da qualidade de vida dos pacientes e causam impactos socioeconômicos importantes para os familiares e serviços de saúde.<sup>(3,4)</sup> As úlceras venosas crônicas são as mais frequentes e mais de 70% delas não cicatrizam mesmo com terapia tópica adequada e terapia compressiva, levando às recidivas. São uma complicação grave do diabetes e precedem 84% das amputações em pessoas com a doença.<sup>(5)</sup>

Nos doentes com diabetes, existe a ocorrência de um fenômeno chamado hipóxia. Isto é, o oxigênio não consegue atingir de forma tão eficaz certas zonas do corpo. A hipóxia contribui para a deficiente cicatrização e faz com que a angiogênese (que, lembramos, é a produção de novos vasos sanguíneos) seja mais reduzida.<sup>(6)</sup>

Depois, o fato de a inflamação, que decorre de feridas cicatrizarem mais devagar, durar mais tempo, e fazer com que sejam produzidas substâncias chamadas metaloproteases. Estas substâncias ajudam a degradar o arcabouço que liga as células umas às outras, dificultando a sua reparação.

Um terceiro fato importante é ser comum no diabetes que o organismo esteja sujeito por mais tempo a quantidade elevada de açúcar no sangue (hiperglicemia), aumentando um processo chamado estresse oxidativo. Isto faz com que a cicatrização se torne mais difícil, porque tal condição faz com que cheguem à zona das lesões substâncias que destroem ainda mais essa região, como radicais livres e substâncias citotóxicas.

Por fim, a neuropatia periférica – que acarreta lesões no sistema nervoso periférico a que os doentes com diabetes estão mais sujeitos – e a maior suscetibilidade desses doentes às infecções, também contribuem para esta incapacidade de cicatrização.

O uso do laser transdérmico tipo IV de alta potência, com baixas energias e parâmetros pré-definidos (Protocolo PD HILT) promove bioestimulação mitocondrial, analgesia por efeito fotoacústico, aumento da microcirculação, regeneração por estímulo de RNA transcritor mitocondrial e modulação inflamatória.<sup>(7)</sup> (Figura 1)

Combinando a bioestimulação e a estimulação fotomecânica, a terapia PD HILT (Laser de Alta Intensidade) promove regeneração do tecido ao mesmo tempo em que proporciona uma forma poderosa de não-dependência do tratamento da dor. A luz do laser, devido à sua monocromacia e coerência, pode ser precisamente ajustada e o seu comportamento finamente pré-definido.<sup>(8)</sup>

Alta potência permite uma penetração extremamente elevada da luz, garantindo que a dose correta realmente atinja a área afetada profundamente localizada no tecido. A sua potência máxima é mais de 50 vezes maior do que a terapia a laser frio. A terapia do Laser de Alta Intensidade oferece um tratamento eficaz num amplo leque de diagnósticos clínicos, abrangendo as características necessárias para a cicatrização de lesões diabéticas.



Fig. 1: Aplicação local do Laser

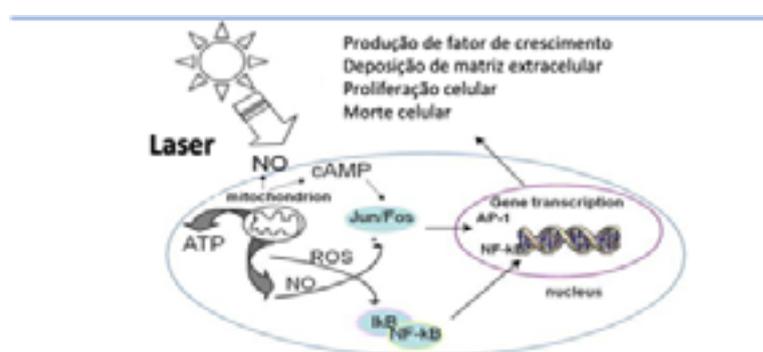


Fig. 2: Ação intracelular do Laser de alta potência

O laser de alta intensidade pode induzir uma modulação biológica devido às reações químicas nas células, processo conhecido como fotobiomodulação, que ocorre quando a luz é absorvida por um fotoceptor ou um cromóforo, gerando ATP para esta célula. Este aumento na produção de ATP se deve à absorção da luz (infravermelha) pelo citocromo C oxidase no interior da mitocôndria. Esta reação fotobiológica envolve a absorção de um específico comprimento de onda por moléculas fotorreceptoras, no caso, o citocromo C oxidase. Essas moléculas desencadeiam efeitos biológicos nas células. Uma das hipóteses fórmula que a luz vermelha absorvida pela mitocôndria é responsável pela geração de oxigênio, portanto, estimulam a síntese de RNA e DNA.<sup>(6)</sup>

O laser age inicialmente na célula, aumentando o metabolismo e proporcionando o aumento de granulação nos tecidos, regenerando as fibras nervosas, provocando a formação de novos vasos sanguíneos e atuando na regeneração dos vasos linfáticos. A terapia com laser aumenta o fluxo sanguíneo na fase inicial da cicatrização e ativa mediadores inflamatórios para a lesão na fase de coagulação, além de estimular a produção de colágeno nos estágios finais da cicatrização. Ademias, contribui na recuperação do aspecto estético da pele, a restauração da função ou área anatômica perdida resultante de uma lesão profunda, e proporciona o alívio da dor e o controle da inflamação, uma vez que promove a proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno e epitelização.<sup>(6,8)</sup>

Em nível celular, a bioestimulação provocada pelo laser aumenta a ação da desidrogenase succínica, altera os níveis de prostaglandina, eleva a síntese de adenosina trifosfato (ATP) e a formação de energia, previne a necrose celular e ativa a proliferação de fibroblastos e macrófagos.<sup>(9,10)</sup>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DE FREITAS, Lucas Freitas ; HAMBLIN, Michael R. Proposed Mechanisms of Photobiomodulation or Low-Level Light Therapy. *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics*. 2016. DOI: 10.1109/JSTQE.2016.2561201 . Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7488285>

2. DIAS, Ana Lucia Pazos; DA SILVA, Lolita Dopico. Perfil do portador de lesão crônica de pele: fundamentando a autopercepção de qualidade de vida. *SciELO*. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-81452006000200016> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/zcJJDDnwjLrrc9GpyjqJsvG/?lang=pt>

3. FERREIRA, A. C. D; BATISTA, A. L. A, et al. The performance of phototherapy in angiogenesis and tissue repair. *Research, Society and Development*. 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i3.13334. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13334>

4. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL. Grupo de Trabalho Internacional sobre Pé Diabético. *Consenso internacional sobre Pé Diabético*. Brasília, 2001. Disponível em: [http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/conce\\_inter\\_pediabetico.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/conce_inter_pediabetico.pdf)

5. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Cadernos de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus**. Brasília, 2013. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias\\_cuidado\\_pessoa\\_diabetes\\_mellitus\\_cab36.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf)
6. SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2014-2015**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/publico/images/2015/area-restrita/diretrizessbd-2015.pdf>
7. STONE, R. C.; STOJADINOVIC, O. et al. A bioengineered living cell construct activates an acute wound healing response in venous leg ulcers. **Science Translational Medicine**. 2017. DOI <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaf8611> . Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/scitranslmed.aaf8611>
8. DOS SANTOS, Taiane Lima, et al. Importância da laserterapia no tratamento de feridas. **Revista Eletrônica Acervo Enfermagem**. DOI <https://doi.org/10.25248/reaenf.e9078.2021> . Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/enfermagem/article/view/9078>
9. YAMANY, A.A.; SAYED, H.M. Effect of low-level laser therapy on neurovascular function of diabetic peripheral neuropathy. **ScienceDirect**. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2011.02.009> . Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123211000361>

# TRATAMENTO COM LASER NO PÉ DIABÉTICO BIOMODULAÇÃO E NEUROPATIA PROTOCOLO PD HILT

BERNARDO BARROS - MD, PHD



Foto cedida pela NASA

O NOVO - 2019

## Photobiological Basics of Photomedicine: A Work of Art Still in Progress

R. Glen Calderhead  
Clinique I, Dermatology, Goyang, Korea

Correspondence to: R. Glen Calderhead, Clinique I, Dermatology, 219 Seomun-ro, Haengpindong, Donggu-gu, Goyang 10534, Korea, Tel: +82-70-4714-6015, Fax: +82-1600-3660, E-mail: docng1213@gmail.com

Received: December 6, 2017; Accepted: December 10, 2017; Published online: December 30, 2017.

## Low-Level Laser Therapy (780 nm) on VEGF Modulation at Partially Injured Achilles Tendon

Article in Photomedicine and laser surgery - May 2018  
DOI: 10.1089/photon.2017.0001

## Low-Level Light/Laser Therapy Versus Photobiomodulation Therapy

Article in Photomedicine and laser surgery - April 2018  
DOI: 10.1089/photon.2017.0001

## Standard Parameters in Laser Phototherapy

Article in Photomedicine and laser surgery - November 2008  
DOI: 10.1089/photon.2008.0110 - source:pubmed

Article Full-text available

## Photobiomodulation therapy (PBMT) in bone repair: A systematic review

August 2019 - Injury

DOI: 10.1016/j.injury.2019.09.031

Lab: [Rogério Leone Buchaim's Lab](#)

Jose Stalin Bayas Escudero · Maria Gabriela Benitez Perez · Marcelle Priscila de Oliveira Rosso ·

[Show all 8 authors](#) · Rogério Leone Buchaim

# NEUROPATIA

Original Papers | Published: 18 February 2021

## Effect of photobiomodulation on mitochondrial dynamics in peripheral nervous system in streptozotocin-induced type 1 diabetes in rats

Igor Rafael Correia Rocha, Edward Perez-Reyes & Marucia Chacur

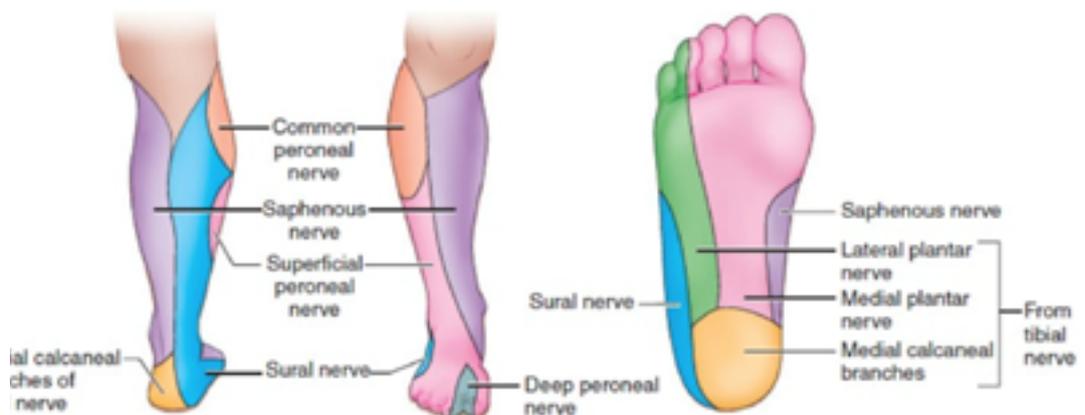
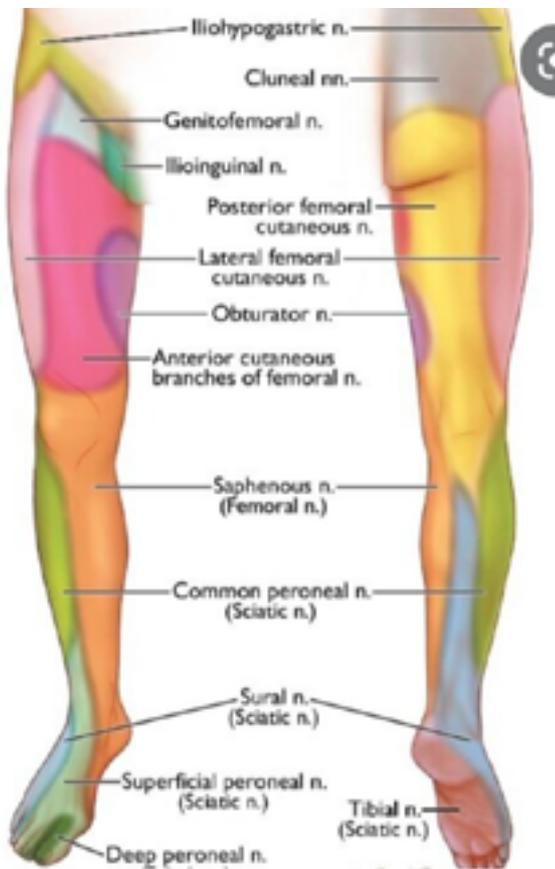
Photochemical & Photobiological Sciences 20, 293-301 (2021) | Cite this article

184 Accesses | 1 Citations | 3 Altmetric | Metrics

## EFFICACY OF LOW LEVEL LASER THERAPY ON NERVE CONDUCTION IN DIABETIC NEUROPATHIC PATIENTS VERSUS CONVENTIONAL THERAPY (COMPARATIVE STUDY)

Thesis

Submitted in Partial Fulfillment for Requirements of Ph.D. Degree in Medical Applications of Lasers in Physical Therapy



REGENERATIVE MEDICINE, VOL. 11, NO. 1 | REVIEW

## Photobiomodulation in promoting wound healing: a review

Damien P Kuffler 

Published Online: 18 Dec 2015 | <https://doi.org/10.2217/rme.15.82>

FEATURES: CLINICAL MANAGEMENT EXTRA

## Photobiomodulation Therapy for Wound Care: A Potent, Noninvasive, Photochemical Approach

Weska, Rodrigo Crespo PhD, DDS, MS; Ong, Adrian A. MD; Albasha, Omar; Bass, Kathryn MD, MBA; Arany, Praveen PhD, BDS, MDS, WRCSc

Author information 

Advances in Skin & Wound Care: April 2019 - Volume 32 - Issue 4 - p 157-167  
doi: 10.1081/014388.0000553600.87572.02

### Mechanisms of action of photobiomodulation

Mitochondria are the principal cellular photoreceptors for photons emitted during photobiomodulation and are absorbed by mitochondrial chromophores in skin causing a twofold increase in the mitochondrial respiratory chain activity resulting in increased ATP levels in superficial tissues and the brain, and the release of nitric oxide (NO) and reactive oxygen species (ROS), and intracellular calcium, all of which lead to wound healing, and prevent tissue necrosis in normal [9] and diabetic rats [92]. The activation of transcription factors leads to the expression of many protective, antiapoptotic, antioxidant and proproliferation gene products [93]. Cytochrome oxidase is an ideal target for improving cognitive functions, because its expression reflects the changes in metabolic capacity that underlay higher-order brain functions associated with chronic neurological conditions, such as large vessel and lacunar hypoperfusion or neurodegeneration treatment for cognitive impairment and other neurological deficits. Thus, enhancement of mitochondrial respiratory function is as a generalizable therapeutic principle relevant to highly adaptable systems that are exquisitely sensitive to energy availability such as the nervous system.

### Técnicas de aplicação

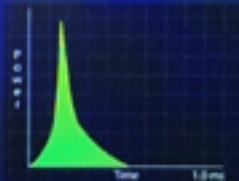
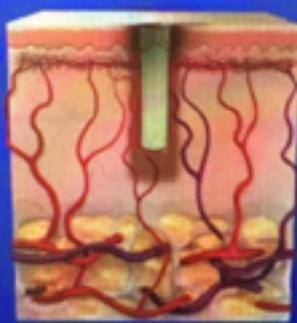
- 1 – pontual
- 2 – Por zona ou região
- 3 - Varredura

### Situações inflamatórias

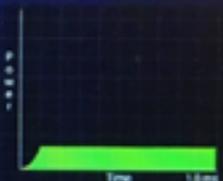
- Fase aguda \_\_\_\_\_ doses baixas
- Fase sub-aguda \_\_\_\_\_ doses médias
- Fase crônica \_\_\_\_\_ doses altas



UltraPulse



SuperPulse



Continuous Wave (CW)

## Effectiveness of high-intensity laser therapy in the treatment of musculoskeletal disorders

### A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials

Hyun Jin Song, MPharm, PhD<sup>a</sup>, Hyun-Ju Seo, MPH, PhD<sup>a,b</sup>, Youngjin Lee, PhD<sup>c</sup>, Sung Kyu Kim, MD<sup>d</sup>

Table 2  
(continued)

Study	Type of laser/wavelength	Output power/energy density	Total dose (energy)/session	Application time/No. of total sessions/No. of sessions/week	Application sites	Method of application
Dudar et al 2015 <sup>26</sup>	Pulsed Nd:YAG laser/1064 nm	10.5 W/300-1700 mJ/cm <sup>2</sup>	1275 J	15 min/15/7	Soft tissue near the lateral epicondyle, and extensor muscles extending over forearm from lateral epicondyle	First phase: slow manual scanning (100 cm <sup>2</sup> per 40 s) of the triceps muscle, 3 subphases of 300 mJ/cm <sup>2</sup> (108.7 J), 410 mJ/cm <sup>2</sup> (136.8 J), and 510 mJ/cm <sup>2</sup> (166.5 J), for a total energy of 500 J First phase: fast manual scanning (100 cm <sup>2</sup> per 30 s, CW), soft tissues near the lateral epicondyle, and extensor muscles extending over forearm from lateral epicondyle, 3 subphases of 310 mJ/cm <sup>2</sup> (208 J), 410 mJ/cm <sup>2</sup> (208 J), and 510 mJ/cm <sup>2</sup> (208 J), for a total of 625 J Second phase: CW near the lateral epicondyle, 340 mJ/cm <sup>2</sup> (J), 510 mJ/cm <sup>2</sup> (J), and 610 mJ/cm <sup>2</sup> (J), a time of 6 s at a time, for a total of 25 J Third phase: slow manual scanning (100 cm <sup>2</sup> per 40 s), same area treated in first phase up to a total energy dose of 625 J
Park et al 2011 <sup>26</sup>	Pulsed Nd:YAG laser/1064 nm	6 W/60 mJ/cm <sup>2</sup>	2880 J	10 min/10/5	Muscular contraction on the lumbar and dorsal muscles, latissimus dorsi, erector spinae, and neck girdle	Starting initial phase: fast manual scanning (100 cm <sup>2</sup> per 30 s), muscular contraction on the lumbar and dorsal muscles, latissimus dorsi, oblique externus and neck girdle, a total of 1200 J Intermediate phase: total of 200 J Final phase: slow manual scanning (100 cm <sup>2</sup> per 40 s), same area treated in first phase and a total energy dose of 1200 J
Healy et al 2013 <sup>26</sup>	817-6000/600 nm	7 W/60 J/cm <sup>2</sup>	1260 J	10 min/10/5	Cervical vertebrae (C4-Th4)	The treatment was started at a distance of 3-5 cm, directly above the transverse processes of each of the cervical vertebrae, from the C4 to Th4. The handpiece was moved contact-free in a continuous spiral motion, slightly inward of each of the spiral segments. Within 3.5 min of treatment, 135 J of energy was provided. Electrometer applicator was carried out paraspinally in a continuous wave mode, using rotation-power density P=300 mW, and continuous handpiece motion parallel to muscle fibers, from C4 to Th4. The average energy density was 60-50 J/cm <sup>2</sup> at a wavelength of 960 nm and procedure duration of 6.5 minutes with provided energy of 1200 J.
Kim et al 2015 <sup>26</sup>	Nd:YAG laser/1064 nm	8000 W/300-600 mJ/cm <sup>2</sup>	4380 J	15 min/3/3	Shoulder anterior joint line and posterior joint line	Initial phase: rapid manual scanning (100 cm <sup>2</sup> /30 s) of the anterior joint line and posterior joint line of the shoulder with one shot of 600 mJ at a frequency of 20 Hz. The scanning was performed parallel to the joint line, with the patient's arm internally rotated on the posterior side and externally rotated on the anterior side. The total energy dose administered during this phase was 4800 J Intermediate phase (in-field scan phase) with one-dot emission of 250 mJ at a frequency of 20-25 Hz. The total delivered energy was 4000 J

(continued)

Clinical protocol	
N° sessions	10
Individual session duration	2 min
Treatment parameters	
Pulse repetition frequency	700 Hz
Dose supplied	2.02 J/cm <sup>2</sup>

Table 1: Clinical protocol and treatment parameters

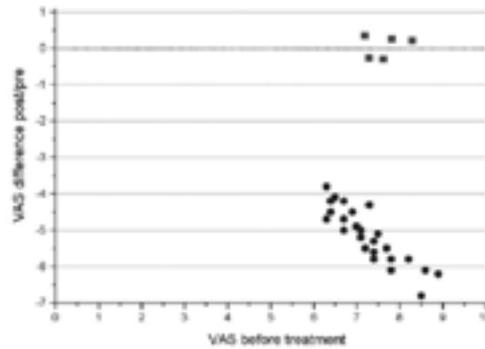


Fig. 2: Difference between post-treatment VAS and pre-treatment VAS on the basis of the pre-treatment VAS score.

Analgesic treatment protocol (variable duty cycle) - very acute/acute stage	
All	1-5 min point app. duration 5 Hz pulse rep. frequency 0.085-0.423 J/cm <sup>2</sup> dose supplied
Treatment protocol for pathologies in chronic or ingrained stage	
All	1 min point app. duration CW (continuous wave) 2,23 J/cm <sup>2</sup> dose supplied

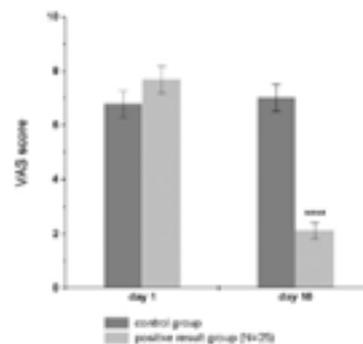


Fig. 3: Average VAS scores relative to the control group and the group treated with MLS Therapy (positive result subgroup, No. 25) measured on day 1 and day 15.

## NOSSO LASER - CICATRIZAÇÃO

- Spot 10 mm nos lasers vasculares  
Talvez 10, 20 e 30 mm
- E 2 J
- Tempo 0,500 ms
- Repetição 10Hz

Tempo de disparo

Área em Segundos  
Energia

10 x 10 cm = 100 cm<sup>2</sup>  
= 500 disparos

## REALIDADE ATUAL

FUTURE MICROBIOLOGY, VOL. 15, NO. 2 | REVIEW

Low-level laser therapy as an antimicrobial and antibiofilm technology and its relevance to wound healing

Steven L. Penick<sup>1</sup>, Isabella Francolini<sup>2</sup> & Gianfranco Donelli<sup>3</sup>

Published Online: 17 Feb 2015 | <https://doi.org/10.2217/fmb.14.009>

- **Parâmetros Variados**
- **Baseado em evidências e estudos de LLLT**
- **Teoria antiga porém com tecnologia recente e evoluindo**
- **Experiência mundial variada e com poucos protocolos rígidos**





Original Article | Published: 28 November 2017

## Laser photobiomodulation in pressure ulcer healing of human diabetic patients: gene expression analysis of inflammatory biochemical markers

Anelice Calixto Ruy, Lúcio Frigo, Marcos Fernando Xisto Braga Cavalcanti , Paulo Sydnicki, Yviane Nogaroto Vicari, Rodrigo Alvaro Brandão Lopes-Martins, Ernesto Cesar Pinto Leal Junior, Natalia De Ila, Francesca Diomedè, Oriana Trubiani & Giovanni Marino Favero

*Lasers in Medical Science* 33, 165–171 (2018) | [Cite this article](#)

991 Accesses | 26 Citations | 4 Altmetric | [Metrics](#)

### 1 - ORIGINAL ARTICLE WOUND HEALING

## The effects of photobiomodulation therapy on *Staphylococcus aureus* infected surgical wounds in diabetic rats. A microbiological, histopathological, and biomechanical study<sup>1</sup>

Reza Ranjbar<sup>1</sup>, Mohammad Ashrafzadeh Takhtfooladi<sup>1\*</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502016008000001>

### 3.2 Effect of photobiomodulation on mitochondrial fission in the rat sciatic nerve

There was a decrease in the protein expression of DRP-1 in the rat sciatic nerve in STZ group ( $p < 0.0001$ ) when compared to Control (Fig. 2). It may indicate a reduction in mitochondrial fission in peripheral nerve fibers of diabetic rats in response to an increase in the fission activity in the DRG neurons. Furthermore, diabetic rats treated with PBM (STZ + PBM) had also a decrease in the protein expression of DRP-1 ( $p < 0.0001$ ) in their sciatic nerve when compared to STZ group (Fig. 2).

### 3.3 Effect of photobiomodulation on mitochondrial fusion in the rat sciatic nerve

Concerning mitochondrial fusion, there were no statistical difference between STZ and Control group regarding the protein expression of MFN-2 in the rat peripheral nerve fibers (Fig. 3). It may suggest an imbalance between mitochondrial fusion and fission activity in the diabetic peripheral nerve fibers in response to hyperglycemia. Moreover, STZ + PBM group had an increase ( $p < 0.001$ ) in the levels of protein expression of MFN-2 in their peripheral nerve fibers when compared to STZ and to the Control group (Fig. 3). Such data may suggest that PBM could have a potential role in preventing or reversing a probable fusion/fission imbalance in the diabetic peripheral nerve fibers.

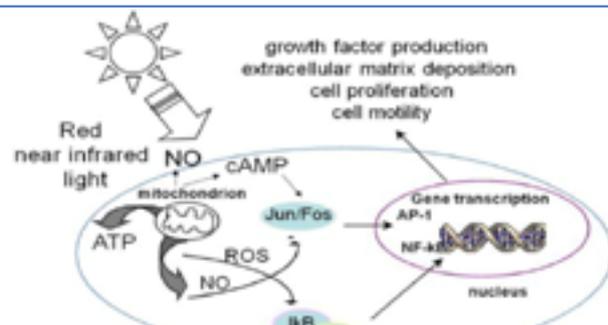
Original Papers | Published: 18 February 2021

## Effect of photobiomodulation on mitochondrial dynamics in peripheral nervous system in streptozotocin-induced type 1 diabetes in rats

Igor Rafael Correia Rocha, Edward Perez-Reyes & Marucia Chacur 

*Photochemical & Photobiological Sciences* 20, 293–301 (2021) | [Cite this article](#)

184 Accesses | 1 Citations | 3 Altmetric | [Metrics](#)

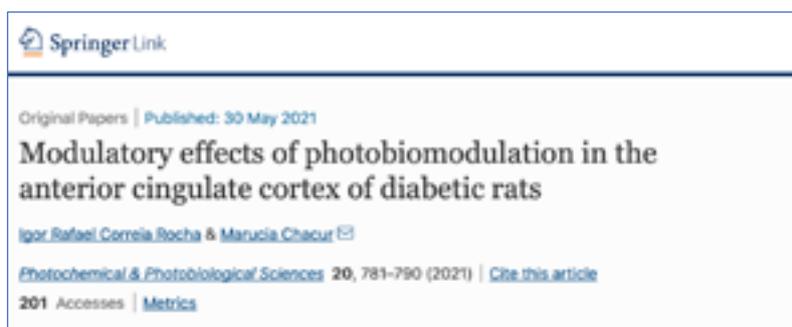


## 5 Conclusion

In conclusion, our data demonstrate that photobiomodulation exhibits an effective and reliable role in mitochondrial dynamics through the modulation of mitofusin-2 and dynamin-related protein 1 in an animal model of diabetic peripheral neuropathy. According to our results, photobiomodulation may protect dorsal root ganglia neurons and peripheral nerve fibers from the deleterious effects of chronic hyperglycemia. Photobiomodulation may have the ability to restore the balance between mitochondrial fusion and fission in the DRG neurons in a toxic environment (hyperglycemia). Further studies are necessary to elucidate the beneficial effects of photobiomodulation on the peripheral nervous system, especially with regard to diabetic peripheral neuropathy and mitochondrial dynamics.

**IMPRESSONANTE, NÃO ?!!!!**

**O FUTURO ESTÁ NAS PROXIMAS IMAGENS**



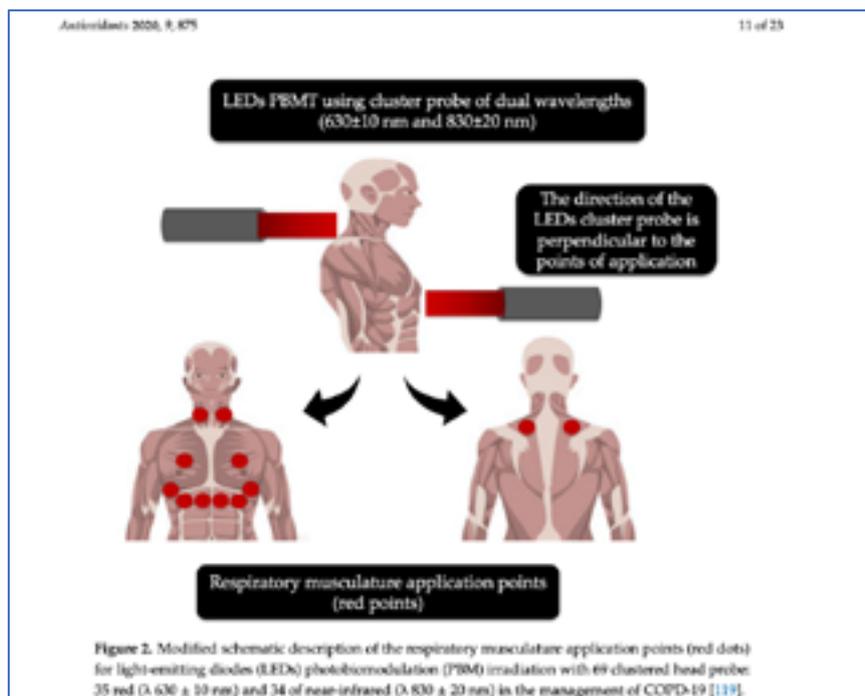
Currently, there is an increasing body of evidence showing the involvement of ACC in the perception of physical and affective components of pain [69,70,71,72,73]. Of note, little is known about the direct effects of hyperglycemia (diabetes) on ACC. Moreover, there is a limited but growing body of evidence concerning the effects of PBM on the brain [58, 60, 61, 74]. Furthermore, less is known about how PBM that was applied to the peripheral nervous system has the potential to modulate protein levels in supraspinal segments in the central nervous system. We present here the modulatory effects of photobiomodulation on (1) glial fibrillary acidic protein (GFAP), (2)  $\mu$ -opioid receptor (MOR), and (3) glutamate receptor (GluR1) protein levels in the ACC of diabetic rats in streptozotocin-induced diabetic peripheral neuropathy.

## Discussion

In the present study, we investigated the effects of PBM on the supraspinal brain region involved in the cognitive and emotional processing of peripheral painful sensation, ACC. In our study, we used rat model of diabetic peripheral neuropathy induced by a single dose of streptozotocin (STZ, 85 mg/kg) injected in the peritoneal cavity (intraperitoneal, i.p). Rats that were injected with STZ developed hyperglycemia 24 h after STZ i.p injection. Furthermore, STZ-induced diabetic rats developed the most common signs of diabetic neuropathy. It includes severe weight loss, polyuria, polyphagia and, in some cases, cataracts (data not shown). Additionally, we have previously shown that one single dose of STZ (85 mg/kg) induced allodynia in rat model of diabetic peripheral neuropathy and that PBM restore pain threshold in those rats [63]. Streptozotocin-induced diabetic rats had an average blood glucose level of 387.7 mg/dl. Control (CTRL) rats developed no signs of diabetic neuropathy and had an average blood glucose level of 95.40 mg/dl throughout the experimental timeline (12 weeks).

Review

## Phototherapy as a Rational Antioxidant Treatment Modality in COVID-19 Management; New Concept and Strategic Approach: Critical Review



## 6. Conclusions

This review highlighted that PBMT can deactivate viruses and reduce viral load. This potential therapy could be a way forward via trans-tracheal or trans-dermal PBMT approach in the management COVID-19 patients. Equally, new innovative laser technologies have emerged such as LVAs and USP laser. The latter modality is well documented in the literature for its ability to selectively inactivate viruses by utilising femtosecond laser pulses. On the other hand, LEDs PBM of single or multiple wavelengths, delivered via clustered probe, can enhance immune responses and improve functionality of inflamed lungs. Nevertheless, utilisation of precise laser dosimetry and necessity to follow laser safety guidelines remains irrefutable. PDT is a well-documented modality in the literature for its effective photochemical reaction on eliminating the viability of SARS and MERS viruses in the blood, which ultimately eliminates the potential risk of CoVs transmission via blood products or its derivatives.

We answered our research question that the molecular and cellular mechanisms of action of phototherapy as a potential antioxidant treatment in enhancing immune response and reducing the host-viral interaction in patients infected with SARS-CoV-2. Therefore, it is a promising treatment modality which needs to be further validated for COVID-19 management by robust and rigorous randomised, double blind, placebo-controlled clinical trials to evaluate its impartial outcomes and safety.

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **INTRODUÇÃO**

Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica que se caracteriza como um importante e crescente problema de saúde para todos os países, independentemente do seu grau de desenvolvimento.<sup>(1)</sup>

O Pé Diabético é uma das complicações mais temidas do Diabetes Mellitus (DM) devido à deficiência que gera e suas repercussões na qualidade de vida das pessoas que dela sofrem. É uma das causas mais comuns de internação e tem como definição um pé acometido por ulceração que está associada neuropatia e/ou doença arterial periférica do membro inferior em um paciente com diabetes.<sup>(2)</sup>

## **CUIDADOS DE ENFERMAGEM NO PACIENTE COM ÚLCERAS NO PÉ DIABÉTICO**

De acordo com Alexiadou e Doupis <sup>(3)</sup>, o Pé Diabético é uma das mais significativas e devastadoras complicações do diabetes, a ulceração do Pé Diabético é um problema de saúde e sua gestão envolve uma abordagem multidisciplinar.



Fig. 1: Fatores relacionados <sup>(4)</sup>

## EPIDEMIOLOGIA DAS ÚLCERAS <sup>(5)</sup>

**60 – 70 %  
Neuropatia**

**15 - 20%  
Doença Vascular**

**10 %  
Trauma**

O enfermeiro é parte fundamental na abordagem e manejo dos pacientes com diabetes, principalmente visando reduzir as complicações através do reconhecimento de situações de risco e imediata intervenção. São evitáveis a maior parte das amputações e complicações relacionadas ao Pé Diabético.

## FERIDAS – COMPLEXIDADE DE MANEJO

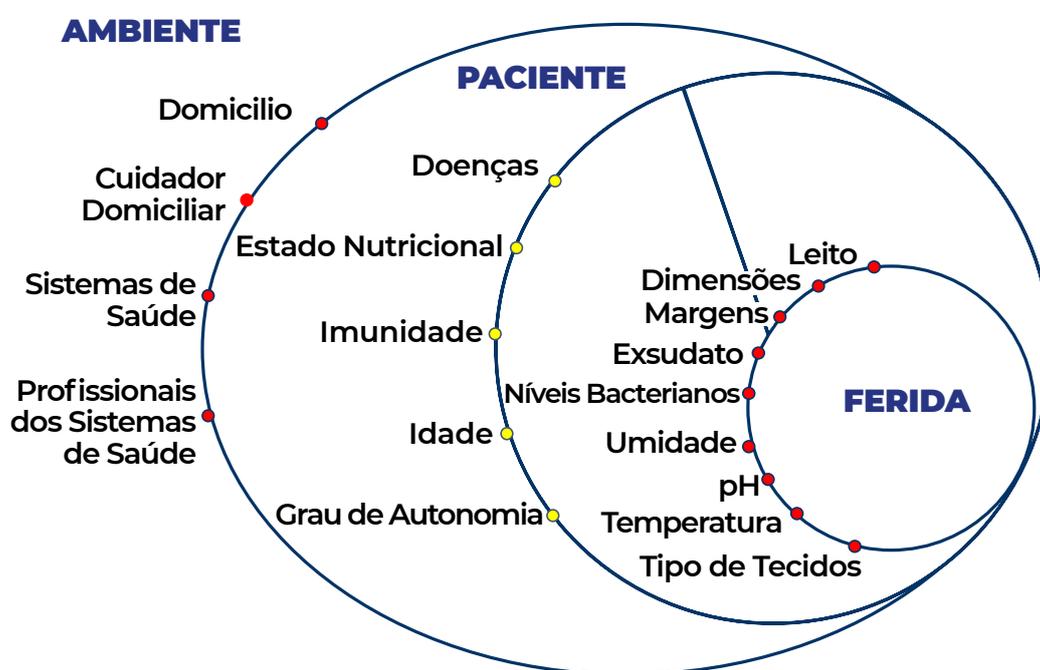


Fig. 2: Elaboração da autora

## O QUE DEFINE UMA FERIDA COMO CRÔNICA?

Termo “ferida crônica” desde 1950, considerada ferida que era difícil cicatrizar de curar ou não seguiu um processo de cicatrização normal.

“Feridas crônicas” são comumente definidas como “feridas que não prosseguiram através de uma reparação ordenada para produzir integridade anatômica e funcional após 3 meses”.<sup>(6)</sup>

Revisões recentes também destacaram a falta de Consenso sobre a definição de “ferida crônica” e a necessidade de novas pesquisas nesta área.

## CARACTERÍSTICAS DAS FERIDAS COMPLEXAS

- Presença de tecido necrótico ou tecido não viável;
- Falha de adequada perfusão sanguínea;
- Ausência de tecido de granulação saudável;
- Falha na reepitelização;
- Presença de células senescentes;
- Aumento de níveis de bactérias;
- Controle do pH;
- Biofilmes.

## AVALIANDO O PH DA FERIDA

- As feridas complexas que não cicatrizam continuam a representar um desafio aos profissionais de saúde.
- O leito da ferida complexa apresenta um pH alcalino, o que pode afetar muitos fatores, incluindo a liberação de oxigênio, a angiogênese, a atividade das proteases e a toxicidade bacteriana.
- Um pH de 7 representa o neutro; um abaixo de 7, é ácido e traduz maior concentração de H<sup>+</sup>; e um acima de 7, é considerado básico ou alcalino.



Figura 3 – pH = Potencial de Hidrogênio <sup>(7)</sup>

## AVALIANDO O PH DA FERIDA

### pH ácido favorece:

- Inibição bacteriana;
- Redução de toxicidade da amônia;
- Reduz atividade proteolítica;
- Aumenta o crescimento dos fibroblastos promovendo a angiogênese;
- Controla a atividade enzimática;
- Favorece a liberação de oxigênio da hemoglobina essencial para oxigenação dos tecidos neo-formados, sendo um dos excelentes indicadores no sucesso da cicatrização de feridas complexas.

## COMPLICAÇÕES DE CONTROLE DEFICIENTE DE EXSUDATO

- Atraso da cicatrização e/ou deterioração da ferida;
- Aumento do risco de infecção local ou sistêmica;
- Aumento da procura dos cuidados de enfermagem e aumento do custo das coberturas;
- Danos da superfície da ferida;
- Danos da pele circundante;
- Falha no controle do odor;
- Efeito prejudicial na qualidade de vida devido a cobertura inadequada.

## PH E INFECÇÃO

- Ambiente propício para a proliferação das bactérias corresponde a valores de pH acima de 6 e o seu crescimento é inibido por um valor inferior.
- A amônia que é libertada pela ureia, pela ação da enzima uréase, é produzida pelas bactérias.
- Sendo citotóxica torna o ambiente altamente alcalino.
- A ferida pode estar infectada com mais de 4 tipos de bactérias; A cicatrização pode ficar claramente comprometida.

## DIFERENÇAS BIOQUÍMICAS EM FERIDAS A CICATRIZAR <sup>(8)</sup>

FERIDAS AGUDAS	FERIDAS COMPLEXAS
<b>ANÁLISE BIOQUÍMICA DOS FLUÍDOS DAS FERIDAS</b>	
<b>Elevada</b> mitose celular <b>Baixas</b> citoquinas inflamatórias <b>Baixas</b> proteases (MMP)	<b>Baixa</b> mitose celular <b>Elevadas</b> citoquinas inflamatórias <b>Elevadas</b> proteases (MMP)
<b>RESPOSTAS BIOQUÍMICAS DAS CÉLULAS</b>	
Níveis <b> aumentados</b> dos fatores de crescimento; Células <b> capazes de resposta rápida.</b>	
<b>Resposta</b> diminuída dos fatores de crescimento. <b>Células</b> senescentes.	

\*Adaptado com permissão da HMP Communications de: Biochemical Differences in the Molecular Environment of Healing and Chronic Wounds. Schultz; Mast, 1998.

## BIOFILMES

Biofilme microbiano é definido como uma associação de células microbianas fixadas às superfícies, envolvidas por uma complexa matriz extracelular de substâncias poliméricas, justamente com nutrientes capturados para formação da matriz de superfícies bióticas ou abióticas”. A maturação do biofilme é um processo de desenvolvimento complexo que envolve cinco estágios.

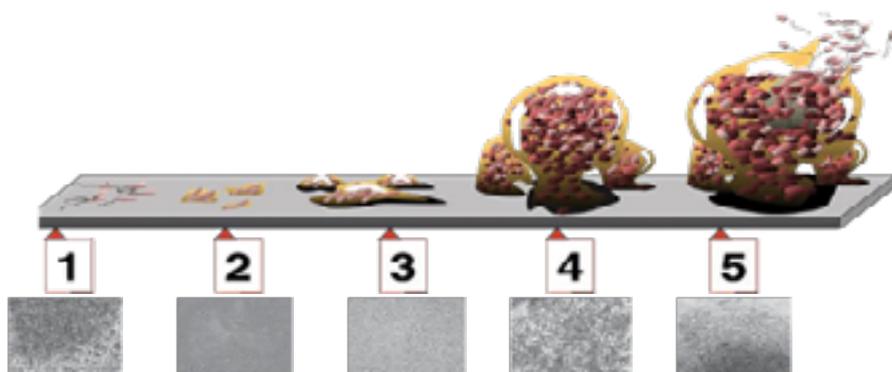


Fig. 5: Cinco estágios do desenvolvimento do Biofilme <sup>(9)</sup>

**Estágio 1:** fixação inicial;

**Estágio 2:** fixação irreversível;

**Estágio 3:** maturação I;

**Estágio 4:** maturação II;

**Estágio 5:** dispersão.

Cada fase de desenvolvimento no diagrama está emparelhada com uma fotomicrografia de um biofilme de *P. aeruginosa* em desenvolvimento.

## CARACTERÍSTICAS DAS FERIDAS COMPLEXAS

Estes resultados sugerem para os autores que não só as feridas complexas apresentavam biofilme, como, também, a sua presença pode prejudicar a cicatrização, contribuindo para cronicidade da ferida.

Trata-se, portanto, de uma entidade, com grande relevância clínica, no que concerne ao tratamento de feridas complexas, sendo urgente a definição de medidas sistematizadas para o seu controle, com base em evidência científica. <sup>(13)</sup>

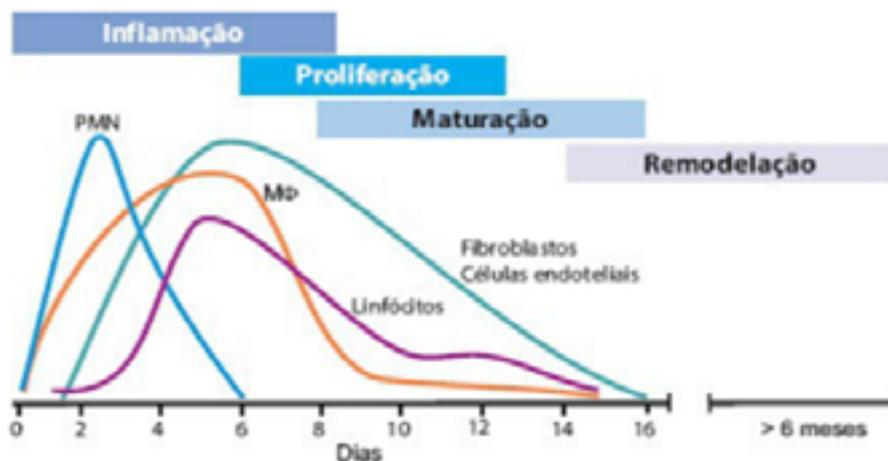


Figura 6 – Fases da cicatrização (10)

## CARACTERÍSTICAS DAS FERIDAS COMPLEXAS RETARDO NA CICATRIZAÇÃO

- Biofilme estimula uma resposta inflamatória crônica prolongada;
- Recupera-se rapidamente mesmo após desbridamento mecânico (24h);
- Células inflamatórias secretam radicais livres de O<sub>2</sub>, proteases que danificam o tecido;
- Aumento da produção de exsudato gerado pela resposta inflamatória.

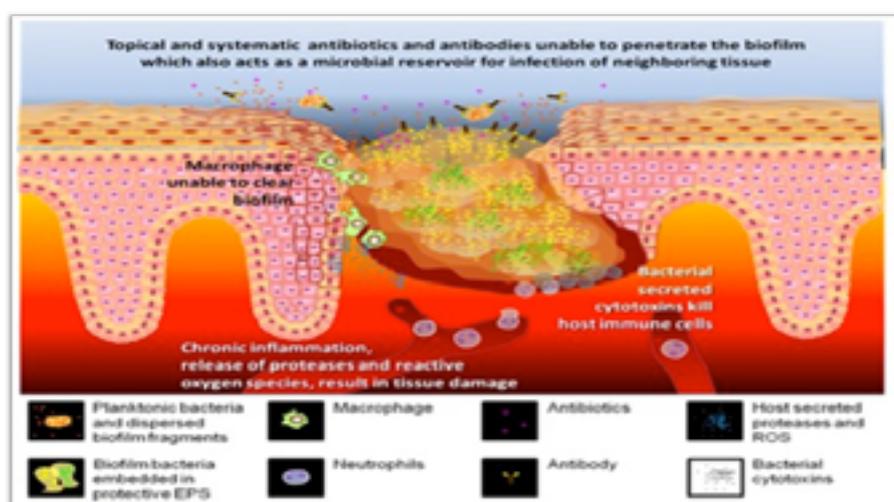


Fig. 7: Retardo na cicatrização de feridas: fatores do hospedeiro, fatores microbianos <sup>(11)</sup>

## PREVENÇÃO DE BIOFILME

1. Prevenir a fixação de bactérias;
2. Prevenir a formação de biofilme;
3. Interromper o biofilme para permitir a penetração tópica de agentes antimicrobianos;
4. Interferir com quorum-sensing;
5. Melhorar a dispersão de bactérias dos biofilmes para as bactérias planctônicas poderem ser mais facilmente destruídas. <sup>(12, 13)</sup>

## HIGIENE DA FERIDA

É um método estruturado para superar as barreiras que impedem a cicatrização associadas ao biofilme.

É uma simples ação projetada para preparar a ferida para a cicatrização dividida em quatro etapas:

- Limpeza
- Desbridamento
- Remodelamento
- Aplicação de cobertura

## CONCLUSÃO

A equipe multidisciplinar se faz de extrema importância para o tratamento de úlceras e cuidados com pacientes pós amputações, devendo este cuidado ser realizado ainda na Atenção Primária, onde o diagnóstico precoce da doença e o rastreo das complicações se tornam essenciais para evitar quadros que implicam na diminuição da qualidade de vida.

O planejamento da assistência, implementação e avaliação de enfermagem, ou seja, o cuidado como deve ser, se torna mais efetivo e individualizado. <sup>(14, 15, 16, 17, 18)</sup>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ALEXIADOU, Kleopatra; DOUPIS, John. Management of diabetic foot ulcers. *Diabetes Ther.* v. 3. **National Library of Medicine**. 2012. DOI: 10.1007/s13300-012-0004-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22529027/>
2. BRASILEIRO FILHO, G. Bogliolo. **Patologia Geral**. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 2016.
3. CAVALLI, Adriana Schuler et al. (org.). **Envelhecimento baseado em evidências: tendências e inovações**. Campina Grande: Realize Editora, 2021.
4. EXPERT WORKING GROUP. Vacuum assisted closure: recommendations for use. A consensus document. *International wound journal*. **National Library of Medicine**. 2008. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2008.00537.x . Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18713128/>
5. GETHIN, Georgina T.; COWMAN, Seamus; CONROY, Ronan M. The impact of Manuka honey dressings on the surface pH of chronic wounds. . *International wound journal*. Wiley Online Library. 2008. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2007.00424.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1742-481X.2007.00424.x>
6. IDEF. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **What is diabetes**. Disponível em: <https://idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes.html> . Acesso em: 12 nov. 2021.

7. MEDEIROS, Ana Claudia Torres de; SANTOS, Maria Cecília Queiroga dos. Cuidados de enfermagem a paciente idosa com Pé Diabético internada em unidade hospitalar: um relato de experiência. In: CAVALLI, Adriana Schuler et al. (org.). **Envelhecimento baseado em evidências: tendências e inovações**. Campina Grande: Realize Editora, 2021.
8. MENOITA, Elsa. et al. Biofilms: Knowing the Entity. **Journal of Aging & Innovation**. v. 1. 2012. Disponível em: <http://www.journalofagingandinnovation.org/wp-content/uploads/3-Biofilmes-conhecer-a-Entidade.pdf>
9. MENOITA, Elsa Carvalho. **Gestão de Feridas Complexas**. Lisboa: Lusodidacta, 2015.
10. MONROE, Don. Looking for Chinks in the Armor of Bacterial Biofilms. **PLOS BIOLOGY**. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050307> . Disponível em: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0050307>
11. Pacak, Karel; Eisenhofer, Graeme; Ahlman, Hakan. et al. Pheochromocytoma: recommendations for clinical practice from the First International Symposium. **Nature Reviews Endocrinology**. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1038/ncpendmet0396> . Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ncpendmet0396#citeas>
12. PHILLIPS, P. L.; WOLCOTT, R. D; FLETCHER, J.; SCHULTZ, G. S. Biofilms Made Easy. **Wounds International**. 2010. Disponível em: <https://www.woundsinternational.com/resources/details/biofilms-made-easy> Acesso em: 12 nov. 2021.
13. ROCHA, Anderson Gariglio. Serviço de Linfologia e Feridas. DR. Anderson Gariglio. 2020. Disponível em: <https://cirurgiacardiovascular.med.br/assets/2020/07/orientacoes-pos-operatorio.pdf>
14. RATHUR, Haris M; BOULTON, Andrew J. M. The diabetic foot. Clin Dermatol. International Academy of Cosmetic Dermatology. **National Library of Medicine**. 2007. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2006.09.015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17276208/>
15. SILVA, Ariclens dos Santos; OLIVEIRA, Thais Carneiro Ferreira Silva; MAIA, Ana Margarete Cordeiro da Silva. Assistência humanizada de enfermagem ao paciente e a família frente ao diagnóstico de câncer. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 06, 3. ed., v. 15, p. 18-33. março de 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/assistencia-humanizada>. Acesso em: 12 nov. 2021.
16. SCHNEIDER, L. A. et al. Influence of pH on wound-healing: a new perspective for wound therapy? Archives of Dermatological Research. **National Library of Medicine**. 2007. DOI: 10.1007/s00403-006-0713-x . Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17091276/>
17. SCHULTZ, Gregory S.; MAST, Bruce A. Molecular Analysis of the Environment of Healing and Chronic Wounds: Cytokines, Proteases, and Growth Factors. **Wounds**. v. 10. 1998.
18. SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diabetes: Diagnóstico e Tratamento. Disponível em: <https://diabetes.org.br/diagnostico-e-tratamento/> . Acesso em: 12 nov. 2021.

# CUIDADOS DE ENFERMAGEM NO PACIENTE COM ÚLCERAS NO PÉ DIABÉTICO

ENFERMEIRA MARA BLANCK

Doutoranda em Políticas Públicas de Saúde UCES Argentina  
Coordenadora da Pós Graduação em Enfermagem Dermatológica pela  
Universidade Estácio de Sá

Especialista em Úlceras por Pressão e Feridas Crônicas GNEUAPP Espanha  
Presidente da Sociedade Brasileira em Feridas Estética SOBENFeE  
Membro da Junta Diretiva da Sociedade Iberoamericana sob Ulceras y  
Heridas SILAUHE

Coordenadora da Pós Graduação em Enfermagem Dermatológica pela  
Universidade Estácio de Sá

Vice presidente Associação de Epidermólise Bolhosa do Estado do Rio de Janeiro  
AEBERJ

Diretora Técnica da 3 BSAUDE, assessoria e consultoria em educação e saúde  
Diretora técnica de Enfermagem do Centro Multidisciplinar de Prevenção e  
Tratamento de Feridas  
Complexas CICATRIMED RIO DE JANEIRO

## INTRODUÇÃO

Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica que se caracteriza como um importante e crescente problema de saúde para todos os países, independentemente do seu grau de desenvolvimento

INTRODUÇÃO (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION IDF, 2017 SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES SBD, 2017)



## PÉ DIABÉTICO

É uma das complicações mais temidas do DM devido à deficiência que gera e suas repercussões na qualidade de vida das pessoas que dela sofrem.

É a causa mais comum de internação e tem como definição um pé acometido por ulceração que está associada a neuropatia e/ou doença arterial periférica do membro inferior em um paciente com diabetes.

10.46943/VII.CIEH.2020.01.004



Fonte: Dr. Anderson Gariglió Rocha

## EPIDEMIOLOGIA DAS ÚLCERAS

**60 - 70%**  
**Neuropatia**

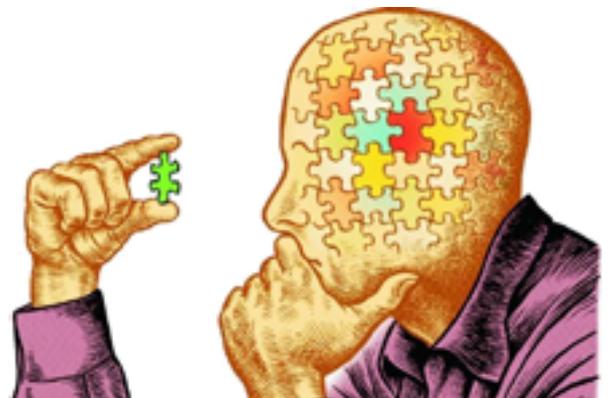
**15 - 20%**  
**Doença Vascular  
Periférica**

**10%**  
**Trauma**

Rathur, Haris M., and Andrew JM Boulton. "The neuropathic diabetic foot." *Nature Clinical Practice Endocrinology & Metabolism* 3.1 (2007): 14-25.

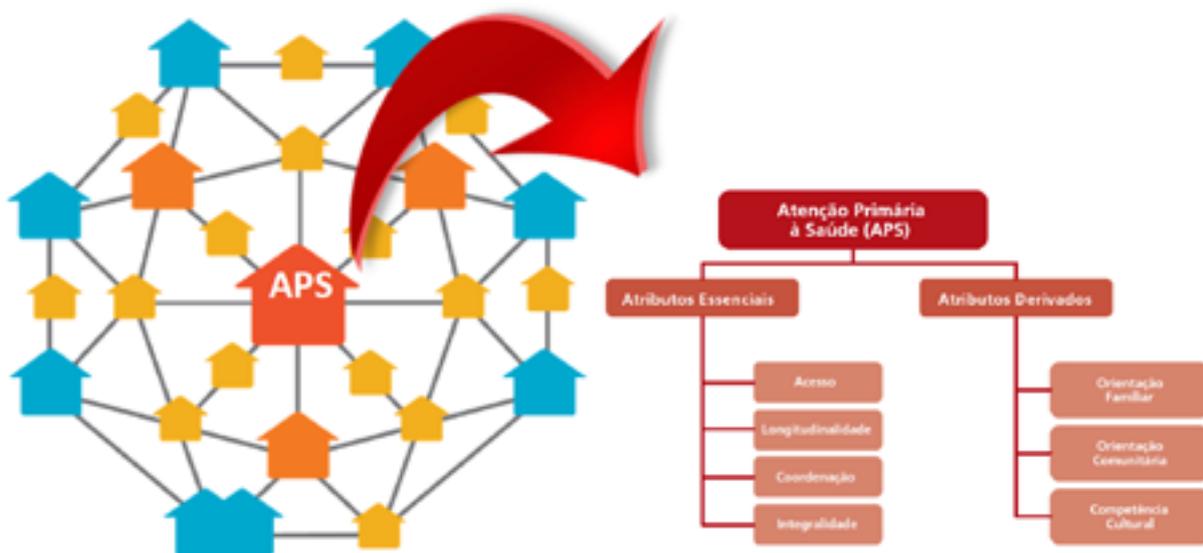
## CUIDADOS CLÍNICOS DE ENFERMAGEM NO PACIENTE COM ÚLCERAS NO PÉ DIABÉTICO

O enfermeiro é parte fundamental na abordagem e manejo dos pacientes com diabetes, principalmente visando reduzir as complicações através do reconhecimento de situações de risco e imediata intervenção. É evitável a maior parte das amputações e complicações relacionada ao Pé Diabético.



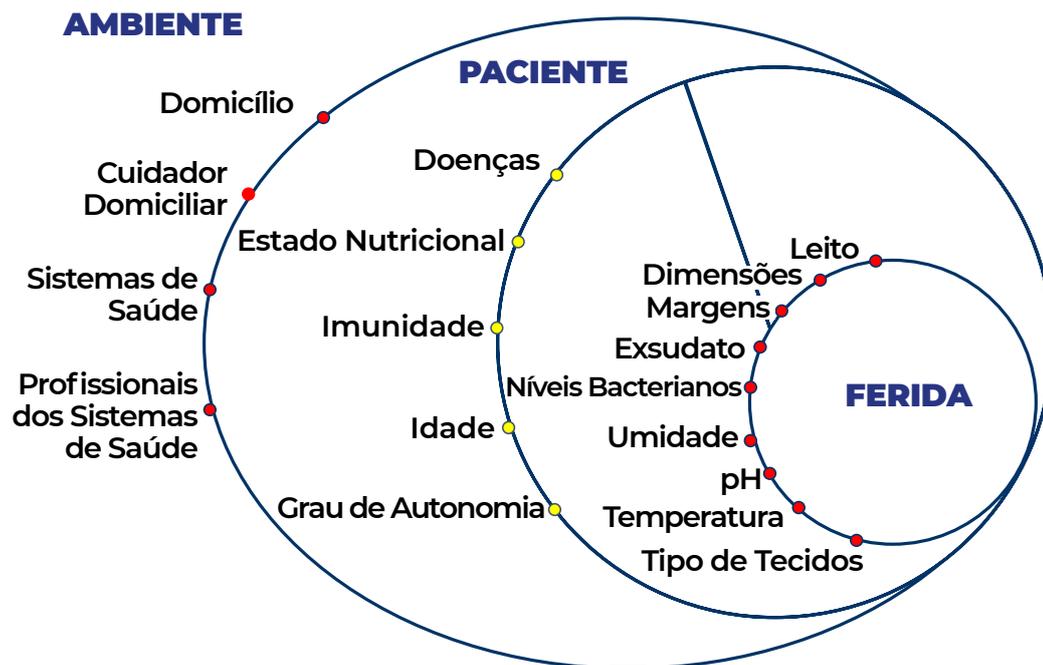
DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/cuidados de enfermagem

### Redes de Atenção à Saúde



STARFIELD, Bárbara. *Atenção Primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia*. Brasília: Unesco, Ministério da Saúde, 2002.

## FERIDAS COMPLEXIDADE DE MANEJO



A multiplicidade de fatores (mais de 90) que interferem no manejo do portador de ferida tornam o controle do problema complexo

## O QUE DEFINE UMA FERIDA COMO CRÔNICA?

Termo **“ferida crônica”**, desde 1990, considerada ferida que era difícil de cicatrizar, de curar ou não seguiu um processo de cicatrização normal.

“Feridas crônicas são comumente definidas como **feridas que não prosseguiram através de uma reparação ordenada para produzir integridade anatômica e funcional após três 3 meses”**.

Jones et al,2017

Revisões recentes também destacaram a falta de Consenso. Consenso sobre a definição de “ferida crônica” e a necessidade de novas pesquisas nesta área.



## CARACTERÍSTICAS DAS FERIDAS COMPLEXAS

- Presença de tecido necrótico ou tecido não viável
- Falha de adequada perfusão sanguínea
- Ausência de tecido de granulação saudável
- Falha na reepitelização
- Presença de células senescentes
- Aumento de níveis de bactérias
- Controle do pH
- Biofilmes



## AVALIANDO O PH DA FERIDA

- As feridas complexas que não cicatrizam continuam a representar um desafio aos profissionais de saúde
- O leito da ferida complexa apresenta um pH alcalino o que pode afetar muitos fatores, incluindo a libertação de oxigênio a angiogênese, a atividade das proteases e a toxicidade bacteriana
- Um pH de 7 representa o neutro; abaixo de 7, ácido e traduz uma maior concentração de H<sup>+</sup>; e um pH acima de 7 é considerado básico ou alcalino



### PH ácido favorece:

- Inibição bacteriana;
- Redução de toxicidade da amônia
- Reduz atividade proteolítica
- Aumenta o crescimento do fibroblastos promovendo a angiogênese;
- Controla a atividade enzimática;
- Favorece a liberação de oxigênio da hemoglobina essencial para oxigenação dos tecidos neo formadas, sendo excelentes indicadores no sucesso da cicatrização de feridas complexas

## COMPLICAÇÕES DE CONTROLE DEFICIENTE DE EXSUDATO

- **Atraso** da cicatrização e/ou deterioração da ferida
  - **Aumento** do risco de infecção local ou sistêmica
  - **Aumento** da procura dos cuidados de enfermagem e aumento do custo das coberturas
  - **Danos** da superfície da ferida
  - **Danos** da pele circundante
  - **Falha** no controle do odor
  - **Efeito** prejudicial na qualidade de vida devido à cobertura inadequada
- Fonte Aumento do risco de infecção local ou sistêmica

Fonte RHOADS et al, 2008

## PH E INFECÇÃO

- Ambiente propício para a proliferação das bactérias corresponde a valores de pH acima de 6 e o seu crescimento é inibido por um valor inferior
- A amônia que é libertada pela ureia, pela ação da enzima urease, é produzida pelas bactérias
- Sendo citotóxica torna o ambiente altamente alcalino.
- A ferida pode estar infectada com mais de 4 tipos de bactérias. A cicatrização pode ficar claramente comprometida.

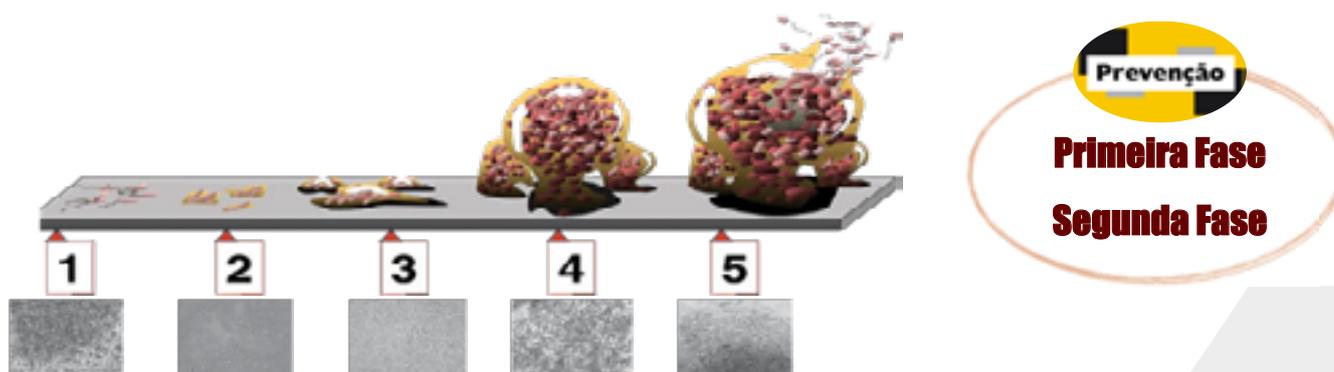
O'MEARA et al, 2000;SCHNEIDER et al 2007;SHARPE et al 2009;SHURLA et al, 2007;STEWART et al,2002

## DIFERENÇAS BIOQUÍMICAS EM FERIDAS A CICATRIZAR

FERIDAS AGUDAS	FERIDAS COMPLEXAS
<b>ANÁLISE BIOQUÍMICA DOS FLUÍDOS DAS FERIDAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Elevada</b> mitose celular</li><li>• <b>Baixas</b> citocinas inflamatórias</li><li>• <b>Baixas</b> proteases (MMP)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Baixa</b> mitose celular</li><li>• <b>Elevadas</b> citocinas inflamatórias</li><li>• <b>Elevadas</b> proteases (MMP)</li></ul>
<b>RESPOSTAS BIOQUÍMICAS DAS CÉLULAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Níveis <b>aumentados</b> dos fatores de crescimento;</li><li>• Células <b>capazes de resposta rápida.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Resposta</b> diminuída dos fatores de crescimento.</li><li>• <b>Células</b> senescentes.</li></ul>

## BIOFILMES

Biofilme microbiano é definido como uma associação de células microbianas fixadas às superfícies, envolvidas por uma complexa matriz extracelular de substâncias poliméricas, justamente com nutrientes capturados para formação da matriz de superfícies bióticas ou abióticas”



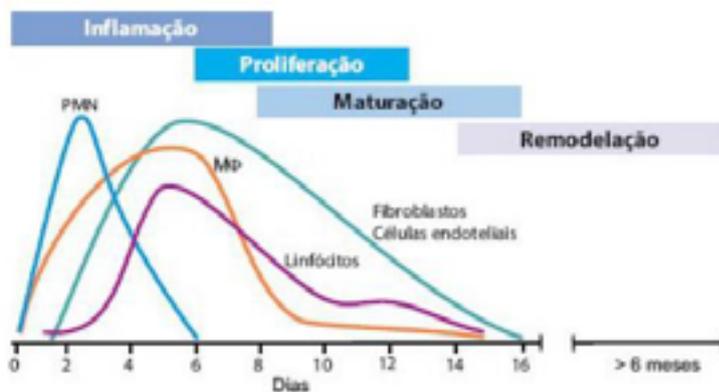
Referência da figura: Adaptado de Monroe D (2007) Looking for Chinks in the Armor of Bacterial Biofilms.

## CARACTERÍSTICAS DAS FERIDAS COMPLEXAS

- Estes resultados sugerem para os autores que não só as feridas complexas apresentavam biofilme, como, também, a sua presença pode prejudicar a **cicatrização**, contribuindo para **cronicidade da ferida**.

- Trata-se, portanto, de uma **entidade**, com grande relevância clínica, no que concerne ao tratamento de feridas complexas, sendo urgente a definição de medidas **sistemizadas** para o seu controle, com base em **evidência científica**.

Fonte: Steinberg (2011)

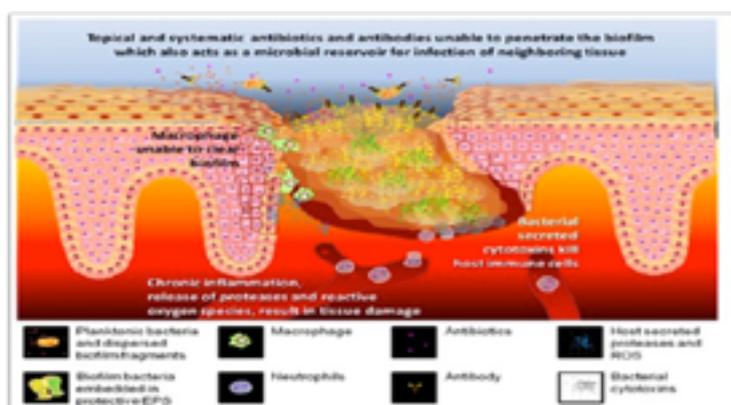


Fonte: Bogliolo Patologia 2016

## RETARDO NA CICATRIZAÇÃO

- Biofilme estimula uma resposta inflamatória crônica prolongada.
- Recupera-se rapidamente mesmo após desbridamento mecânico 24 h.
- Células inflamatórias secretam radicais livres de O<sub>2</sub> proteases que danificam o tecido.
- Aumento da produção de exsudato gerado pela resposta inflamatória.

ADAPTADO POR SILBBAD et al 2010

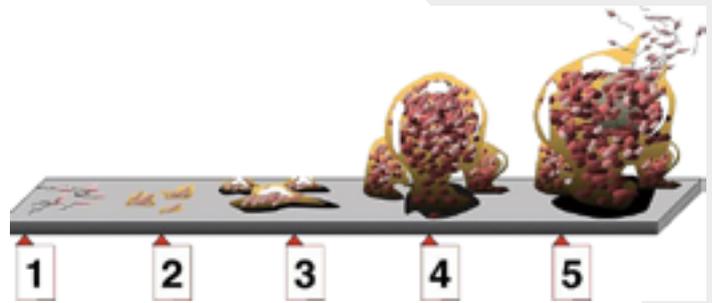


## PREVENÇÃO DE BIOFILME

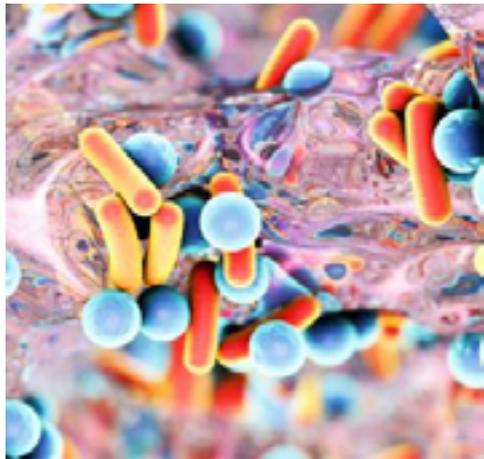
### Reduzir a carga biofilme

### Evitar a reconstituição do biofilme na I Fase de Reversão

Fonte : PHILLIPS et al, 2010



Adaptado de Monroe D (2007) Looking for Chinks in the Armor of Bacterial Biofilms . PLoS Biol 5(11): e307. doi:10.1371/journal.pbio.0050307



1. Prevenir a fixação de bactérias;
2. Prevenir a formação de biofilme;
3. Interromper o biofilme para permitir a penetração tópica de agentes antimicrobianos;
4. Interferir com quorum sensing;
5. Melhorar a dispersão de bactérias dos biofilmes para as bactérias planctônicas poderem ser mais facilmente destruídas.

Fonte : Steinberg (2011)

## HIGIENE DA FERIDA

- É um método estruturado para superar as barreiras que impedem a cicatrização associadas ao biofilme.

É uma simples ação projetada para preparar a ferida para a cicatrização dividida em quatro etapas:

- Limpeza
- Desbridamento
- Remodelamento
- Aplicação de cobertura

Murphy C et al. Defying hard to heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: 'wound hygiene'. J Wound Care. 2019;



## **CONCLUSÃO**

A equipe multidisciplinar se faz de extrema importância para o tratamento de úlceras e cuidados com pacientes pós amputações, devendo este cuidado ser realizado ainda na Atenção Primária, onde o diagnóstico precoce da doença e o rastreio das complicações se tornam essenciais para evitar quadros que implicam na diminuição da qualidade de vida.

**O planejamento da assistência, implementação e avaliação de enfermagem, ou seja, o cuidado como deve ser, se torna mais efetivo e individualizado.**

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil ocupa o quinto lugar no mundo em número de pessoas com diabetes, cerca de 16,8 milhões, sendo que a metade delas desconhece o diagnóstico.<sup>(1)</sup>

A polineuropatia diabética (PNP) está presente em 50% dos pacientes, assim como a doença arterial periférica (DAP).<sup>(2)</sup>

As úlceras de Pé Diabético (UPD) são definidas como lesões que acometem a pele e tecidos adjacentes em pessoas com diabetes localizadas abaixo do tornozelo.<sup>(3)</sup>

A UPD tem uma incidência anual de 2% a 4% e uma prevalência estimada de 19 a 34%.<sup>(2)</sup>

Apenas 2/3 dessas úlceras irão cicatrizar e 1/3 evoluirá para complicação e amputação; 85% das amputações são precedidas por úlceras em MMII, que poderiam ser evitadas.

Após essas úlceras entrarem em remissão, por terem epitelizado, se não houver mudanças nos fatores de risco e cuidados preventivos, elas recidivam 40% no 1º ano; e 65%, em 3 anos.<sup>(4)</sup>

## **COBERTURAS ESPECIAIS: INDICAÇÕES BASEADAS NO ESTADIAMENTO E NA EVOLUÇÃO DAS ÚLCERAS DE PÉ DIABÉTICO**

### **Os caminhos da ulceração e amputação:**

Pessoas com diabetes convivem com o estado hiperglicêmico durante anos. Fator que leva a complicações neurológicas sensitivas (perda de sensibilidade nos pés); motoras (aumento de pressão plantar, marcha alterada, deformidades ósseas); e autonômicas (pele seca, fissuras, rachaduras). Estas, na presença de um trauma, podem evoluir para ulceração e, quando associadas a infecção e isquemia, representam alto índice de amputação. Sendo assim, é preciso diagnosticar precocemente, manter bom controle

glicêmico, rastrear riscos de ulceração e evitar o primeiro evento, a primeira ulceração.

As diretrizes do Grupo Internacional do Pé Diabético (IWGDF)<sup>(2)</sup>, traz seis recomendações para tratar uma UPD, quais sejam: descarga de peso (Offloading), restauração da perfusão, tratamento da infecção, controle metabólico e tratamento das morbidades, tratamento local da úlcera, educação para pacientes e familiares.

As UPD devem ser avaliadas e classificadas pelo sistema de classificação SINBAD (Localização, Isquemia, Neuropatia, Area, Profundidade). O sistema SINBAD é simples e rápido de usar, não requer nenhum equipamento especializado além do exame clínico e contém as informações necessárias para permitir a triagem por uma equipe especializada.<sup>(2)</sup>

É preciso identificar a etiologia das UPD para determinar a melhor conduta e o prognóstico. Sabe-se que 35% das UPD são neuropáticas, 15% isquêmicas e 50% neuro isquêmicas.<sup>(5)</sup>

Para conduzir o melhor tratamento das UPD, podemos usar duas ferramentas norteadoras: o **Triângulo de Avaliação da Ferida**<sup>(10)</sup> ou **TIMERS**<sup>(7)</sup> que levam em consideração as características do Leito (umidade e infecção), borda e pele ao redor.

**Leito:** Tipo de tecido que predomina a e suas características (granulação, hiper granulação, esfacelo, necrose ou epitelização), tipo e volume de exsudato, presença de infecção ou biofilme.

**Borda:** Hiper queratótica, macerada, solapada, descolada, enrolada, seca ou úmida.

**Pele ao redor:** Pele seca, desidratada, descamativa, escoriações, abrasão, eczema, hiperemia, maceração, calo ou hiperqueratose. Se uma UPD não regredir seu tamanho em pelo menos 50% da circunferência em até 4-6 semanas, após o melhor tratamento padrão, deve-se reavaliar as estratégias terapêuticas e solicitar avaliação de especialistas.<sup>(6)</sup>

**Identificar a presença de tecidos viáveis ou inviáveis:** Os tecidos de granulação, saudáveis, devem ser protegidos, evitando traumas e infecção. Usar preferencialmente coberturas não traumáticas à remoção, que façam gestão do meio úmido e que possam ser trocadas menos vezes na semana. Se possível, usar coberturas com bordas adesivas, pois protegem a pele ao redor e permitem trocas mais espaçadas.<sup>(7)</sup>

**Remover tecidos não viáveis:** A presença desses tecidos (esfacelos e necrose) recobrimo o leito da ferida são uma barreira para sua avaliação e sua cicatrização. Remover corpos estranhos, detritos, resíduos de curativos, restos de pomadas, cremes e adesivos. Promover limpeza terapêutica a cada troca de curativo, lavando abundantemente o leito

e a pele Peri lesão, com objetivo de remover sujidade e diminuir carga bacteriana. Na presença de biofilme, infecção e tecidos inviáveis, essa limpeza deve ser rigorosa e eficaz, podendo associar produtos com antissépticos e surfactantes.<sup>(8)</sup>

### **As diretrizes do IWGDF <sup>(1)</sup> recomendam:**

*“Remover os tecidos desvitalizados, como a necrose, o esfacelo e a hiperqueratose em torno da úlcera com desbridamento preciso, de preferência associado a outros métodos, levando em consideração as contraindicações, como dor ou isquemia grave. (Força da recomendação /Forte; Qualidade da evidência/ Baixa).”*

As evidências em relação ao tipo (método) de desbridamento são limitadas. Atualmente, os especialistas recomendam que o desbridamento com precisão (cirúrgico com bisturi) seja adotado em detrimento de outras técnicas, principalmente porque esse é o método mais barato e está disponível em todas as áreas geográficas.

<sup>(1)</sup> No entanto, não desbridar: doentes em fase terminal, escaras estáveis no calcanhar, escaras secas em membros isquêmicos, pessoas em terapia com anticoagulante e /ou com distúrbios hemorrágicos.<sup>(9)</sup>

**Gestão da umidade:** talvez essa seja a maior dificuldade na seleção da cobertura, pois depende das opções disponíveis no serviço e o grau da umidade da lesão, além da presença ou não de infecção. As coberturas capazes de fazer absorção do exsudato são os ágnatos, hidro fibras e espumas, que podem conter bordas adesivas e ter ou não na sua composição antimicrobianos, como por exemplo a prata ou polihexamida biguanida (PHMB).

Algumas considerações a serem observadas na seleção da cobertura:

- Manter um ambiente de cicatrização úmido (equilíbrio)
- Absorver, reter e não devolver a umidade para lesão, nem sob pressão.
- Absorver e transferir de forma vertical o exsudato para curativo secundário.
- Não deixar resíduo na lesão ao ser removido
- Proteger bordas e pele peri-lesão.
- Não aderir ao leito, mesmo nas úlceras menos exsudativas.
- Permitir espaçamento maior entre as trocas dos curativos conforme saturação da cobertura.

**Bordas:** O avanço das bordas é uma indicação de cicatrização. As bordas devem ser planas e não aderidas para avançarem em direção ao centro da lesão. Remover tecido hiper queratótico, e tratar bordas maceradas (hiper úmidas). Quanto a bordas descoladas e solapadas ou mesmo a presença de túneis, deve se preencher o espaço

morto. A lacuna entre o leito da ferida e o curativo deve ser evitada, pois influencia negativamente a cicatrização. As coberturas devem ser confortáveis, se ajustar ao leito, por vezes recortáveis para facilitar acomodação, porém, ao serem removidas não podem deixar resíduos, desfiarem ou não serem removidas na íntegra.

As coberturas que fazem boa gestão da umidade, que não maceram as bordas, que fazem absorção vertical, são capazes de manter a borda hidratada e permitir o avanço da mesma.

**Pele ao redor:** Observar a presença de escoriações, novas lesões, pele seca descamativas, maceradas, eczema, hiperemia, calosidade, bolhas, calos com hematomas. Lesões na pele ao redor podem ser por ação do exsudato extravasado (presença de enzimas, citocinas, bactérias e toxinas), por processo alérgico, por algum produto ou cobertura, por ressecamento e falta de hidratação natural da pele ou por produtos usados na limpeza. De qualquer forma, essa pele precisa ser hidratada e protegida. Usar sabonete neutro e suave, cremes barreiras, spray, filme ou película protetora, de forma que sua remoção não agrida a pele saudável.<sup>(10)</sup>

Concluindo, se aplicarmos de forma eficaz os instrumentos do triângulo de avaliação de feridas e o TIMERS, para tomada de decisão oportuna e consciente no processo terapêutico de tratamento de feridas, com certeza colheremos melhores resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Atkin L.; Bučko Z; Conde, Montero E. *et al.* Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. Journal of wound care. National Library of Medicine. 2019. DOI: 10.12968/jowc.2019.28.Sup3a.S1 . Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30835604/>

2. ARMSTROG, David G.; BOULTON, Andrew J.M, et al. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. *The New England Journal of Medicine*. 2017. DOI: 10.1056/NEJMra1615439. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1615439>

3. ATLAS DE DIABETES DA INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. 9. Ed. 2019. Disponível em: <https://diabetes.org.br/e-book/idf-diabetes-atlas-2019-9th-edition/>

4. DOUGHTY, Dorothy; DOWSETT, Caroline, et al. Position document: Advances in wound care: the triangle of wound assessment. *Wounds International*. 2016. Disponível:

5. HARDING, Keith; CARVILLE, Keryin, et al. Consensus Document: **Wound exudate, effective assessment and management** *Wounds International*. Wounds International. 2019. Disponível em: <https://www.woundsinternational.com/resources/details/wuwhs-consensus-document-wound-exudate-effective-assessment-and-management>

6. IWGDF. INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOD. Diretrizes da IWGDF sobre a prevenção e o tratamento do Pé Diabético. Brasília, 2020. Disponível em: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/12/Brazilian-Portuguese-translation-IWGDF-Guidelines-2019.pdf>

7. International Best Practice Guidelines: Wound Management in Diabetic Foot Ulcers. Wounds International. 2013. Disponível em: <https://www.woundsinternational.com/resources/details/best-practice-guidelines-wound-management-diabetic-foot-ulcers>

8. MURPHY, Christine; ATKIN, LEANNE, et al. International consensus document. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. Journal of wound care. 2020. DOI: 10.12968/jowc.2020.29.Sup3b.S1 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32160083/>

9. NICE. National institute for health and care excellence. Diabetic foot problems: prevention and management. 2016. Disponível em: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng19/resources/diabetic-foot-problems-prevention-and-management-pdf-1837279828933>

10. SOBEST. Associação Brasileira de Estomaterapia. Guia de boas práticas. Preparo do leito da lesão :Desbridamento. 2016. Disponível em: [https://sobest.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Preparo-do-leito-da-ferida\\_SOBEST-e-URGO-2016.pdf](https://sobest.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Preparo-do-leito-da-ferida_SOBEST-e-URGO-2016.pdf)

<https://www.woundsinternational.com/resources/details/position-document-advances-wound-care-triangle-wound-assessment>

# COBERTURAS ESPECIAIS: INDICAÇÕES BASEADAS NO ESTADIAMENTO E NA EVOLUÇÃO DE ÚLCERAS E FERIDAS

ENFERMEIRA PODIATRA: NILCE BOTTO DOMPIERI

**A cada 20 segundos um pé é amputado devido ao Diabetes**



Schaper NC, Van HoutumWH, BoultonAJW. Proceedings of the 6th International Symposium on the Diabetic Foot, May 10-14, 2011. The Netherlands. IWGDF Guidelines. Diabetes Metab Res Rev 2012; 28(Suppl1): 116-23

**É PRECISO EVITAR O PRIMEIRO EVENTO:** rastrear, identificar, tratar lesões pré-ulcerativas e proteger os pés neuropáticos.



Onicocriptose



Calos



Rachaduras e fissuras



Tinea interdígitos

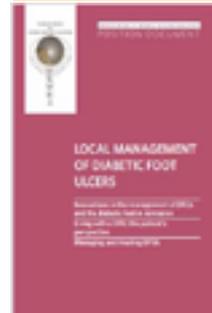
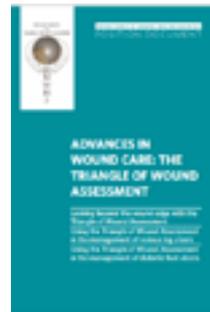
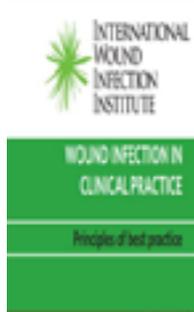
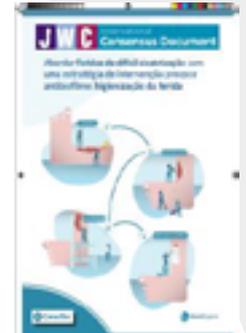
## CAMINHOS DA ULCERAÇÃO E AMPUTAÇÃO



## SÃO SEIS OS PRINCÍPIOS PARA TRATAR UPD

- 1- Descarga de peso e proteção da úlcera
- 2- Restauração da perfusão do tecido
- 3- Tratamento da infecção
- 4- Controle metabólico e tratamento das comorbidades
- 5- TRATAMENTO LOCAL DA ÚLCERA
- 6- Educação para pacientes e familiares

## TRATAMENTO BASEADO EM EVIDÊNCIAS



## AVALIAR A ETIOLOGIA E O GRAU DE COMPROMETIMENTO ARTERIAL

**NEUROPÁTICA  
(35%)**



**ISQUÊMICA  
(15%)**

**NEUROISQUÊMICA  
(50%)**



# CLASSIFICAR PARA UNIFORMIZAR CONDUTAS E PROGNÓSTICOS :

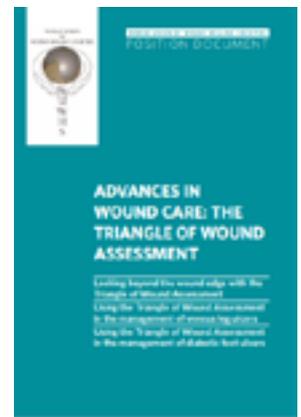
CLASSIFICAÇÃO DE SINBAD		
Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antepé</li> <li>■ Mediopé e retopé</li> </ul>	0 1
Isquemia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pulsos pediosos presentes: pelo menos um pulso palpável</li> <li>■ Evidência clínica de redução dos fluxos sanguíneos</li> </ul>	0 1
Neuropatia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sensibilidade protetora presente</li> <li>■ PSP</li> </ul>	0 1
Infecção	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausente</li> <li>■ Presente</li> </ul>	0 1
Área total da ferida	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Úlcera &lt; 1cm<sup>2</sup></li> <li>■ Úlcera ≥ 1cm<sup>2</sup></li> </ul>	0 1
Profundidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Úlcera delimitada à pele e ao tecido subcutâneo</li> <li>■ Úlcera acometendo músculo, tendão ou mais profunda</li> </ul>	0 1
Total de escore		6

PSP: perda de sensibilidade protetora  
 Fonte: International Consensus on the Diabetic Foot (2019)\*

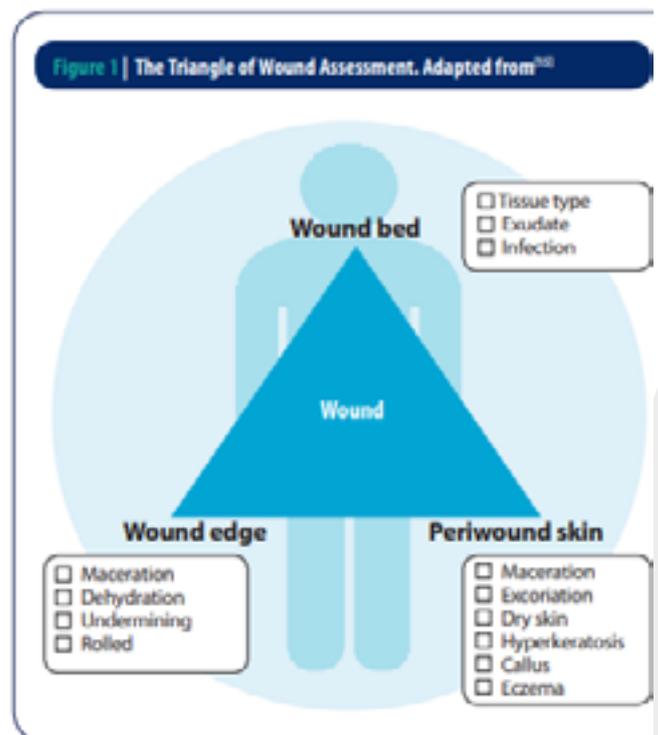


## Triângulo de Avaliação da Ferida:

“Avaliação deve ser usada dentro de um contexto holístico do paciente, reconhecendo o significado e o impacto individual que uma ferida exerce”.



- LEITO:**  
tecido, exsudato e infecção.
- BORDA:**  
macerada, desidratada, enrolada.
- PELE AO REDOR:**  
maceração, escoriação, hiperqueratose, calo, eczema, pele seca.



**Figura 2 | Usando o Triângulo de Avaliação de Feridas - leito da ferida**

Registre o tamanho da ferida: comprimento __cm largura __cm profundidade __cm		Registrar local da ferida	
<b>Tipo de tecido</b>		<b>Exsudato</b>	
Favor, assinale		Favor, marque todas as opções que são aplicáveis	
Necrótico	<input type="checkbox"/> __%	<b>Nível</b>	<b>Tipo</b>
Esfacelo	<input type="checkbox"/> __%	Seco <input type="checkbox"/>	Fino/aquoso <input type="checkbox"/>
Granulação	<input type="checkbox"/> __%	Baixo <input type="checkbox"/>	Espesso <input type="checkbox"/>
Epitelização	<input type="checkbox"/> __%	Médio <input type="checkbox"/>	Turvo <input type="checkbox"/>
		Alto <input type="checkbox"/>	Parulento <input type="checkbox"/> (amarelo/marron/verde)
			Rosa/vermelho <input type="checkbox"/>
Registre os tipos de tecido e a % de tecido visível no leito da ferida		Nível e tipo de exsudato (por exemplo, consistência e cor)	
Objetivo de remover tecido não viável (por exemplo, reduzir o risco de infecção) Proteger e promover o crescimento de novos tecidos		Procure tratar a causa (por exemplo, terapia de compressão) e gerenciar o equilíbrio de umidade [exceção: gangrena seca]	
		<b>Infecção</b>	
		Favor, marque todas as opções que são aplicáveis	
		<b>Local</b>	<b>Dissiminada/sistêmica</b>
		↑ Dor <input type="checkbox"/>	Quanto ao local, mais:
		Eritema <input type="checkbox"/>	↑ Eritema <input type="checkbox"/>
		Edema <input type="checkbox"/>	Pirexia <input type="checkbox"/>
		Calor local <input type="checkbox"/>	Abcesso/pus <input type="checkbox"/>
		↑ Exsudato <input type="checkbox"/>	Ruptura da ferida <input type="checkbox"/>
		Atraso na cicatrização <input type="checkbox"/>	Celulite <input type="checkbox"/>
		Sangramento/tecido de granulação friável <input type="checkbox"/>	Mai-estar geral <input type="checkbox"/>
		Odor fétido <input type="checkbox"/>	Contagem elevada de leucócitos <input type="checkbox"/>
		Cavidade <input type="checkbox"/>	Linfangite <input type="checkbox"/>
		Registre os sinais e sintomas. Estes podem ser específicos da etiologia	
		Objetivo de identificar a infecção. Gerenciar a carga biológica para tratar a infecção/controlar o odor	

WORLD UNION OF WOUND HEALING SOCIETIES | DOCUMENTO DE CONSENSO

## LEITO-TECIDO



**Epitelização( %)**



**Granulação / hipergranulação(%)**



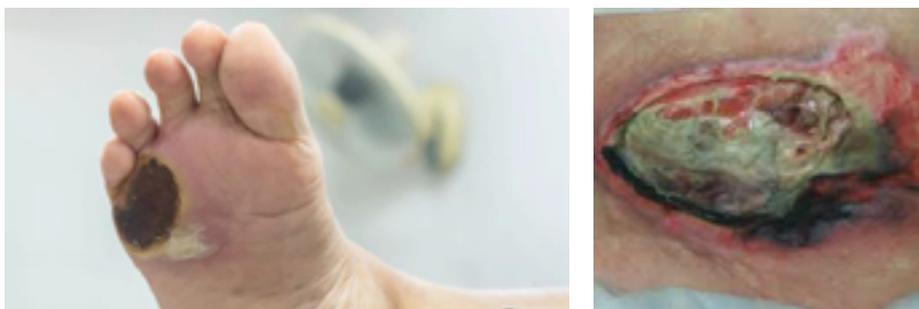
**Necrose seca: escara, crosta(%)**



## MANTER TECIDOS VIÁVEIS

- Manter e proteger tecidos saudáveis;
- Controlar umidade;
- Evitar infecção;
- Proteger contra traumas;
- Proteger pele ao redor;
- Utilizar coberturas que mantenham o meio úmido, protejam o leito, sejam atraumáticas à remoção e permitam trocas com menor frequência;
- Coberturas não aderentes.

Atkin L, BučkoZ, Conde MonteroE, CuttingK, MoffattC, ProbstA, RomanelliM, Schultz GS, TettelbachW. ImplementingTIMERS: theraceagainsth hard-to-healwounds. J WoundCare2019; 28(3 Suppl3):S1-S49



## REMOVER TECIDOS NÃO VIÁVEIS

- Preparo do leito
- Remover tecidos não viáveis, esfacelos, necrose e biofilme
- Remover corpos estranhos, detritos, matéria estranha, resíduos de curativos, restos de pomadas, cremes e adesivos
- Promover limpeza terapêutica do leito e da pele perilesão a cada troca de curativos

**Utilizar coberturas que façam gestão do meio úmido, auxiliem no desbridamento e na remoção do biofilme**

Atkin L, BućkoZ, Conde MonteroE, CuttingK, MoffattC, ProbstA, RomanelliM, Schultz GS, TettelbachW. ImplementingTIMERS: theraceagainsth hard-to-healwounds. J WoundCare2019; 28(3 Suppl3):S1-S49

Diretriz sobre Cicatrização do IWGDF



**Recomendação 1:** Remover os tecidos desvitalizados, como a necrose, o esfacelo e a hiperqueratose em torno da úlcera com desbridamento preciso, de preferência associado a outros métodos, levando em consideração as contraindicações, como dor ou isquemia grave. (Força da recomendação /Forte; Qualidade da evidência/ Baixa).

Embora exista um consenso de desbridamento na limpeza da UPD, as evidências em relação ao tipo de método são limitadas, conforme estudos realizados

Atualmente, os especialistas recomendam que o desbridamento com precisão (cirúrgico com bisturi) seja adotado em detrimento de outras técnicas, principalmente porque é o método mais barato e está disponível em todas as áreas geográficas.

## NÃO DESBRIDAR

- DOENTE EM FASE TERMINAL
- ESCARA ESTÁVEL NO CALCANHAR
- ESCARA SECA EM MEMBROS ISQUÊMICOS
- TERAPIA ANTICOAGULANTE E
- DISTÚRBIOS HEMORRÁGICOS



Lavar com antisséptico e colocar gaze seca

**Recomendação 2:** Selecionar os curativos, principalmente com base no controle do exsudato, no conforto e no custo. (Forte; Baixa).

## GESTÃO DA UMIDADE

Volume do exsudato (seco, baixo, médio, alto)

Características (cor, consistência, viscosidade e odor)

A seleção de curativos adequados pode ajudar a controlar o exsudato e evitar seu acúmulo.

- Manter um ambiente de cicatrização úmido (equilíbrio )
- Absorver , reter e não devolver a umidade ,nem sobre pressão
- Absorver e Transferir de forma vertical o exsudato para secundário
- Ao ser removido não deixar resíduo na lesão
- Proteger bordas e pele peri-lesão
- Não aderir ao leito mesmo nas úlceras menos exsudativas
- Permitir espaçamento maior entre as trocas dos curativos conforme saturação da cobertura



# GESTÃO DA INFECÇÃO/INFLAMAÇÃO/BIOFILME

## Limpeza terapêutica-desbridamento-coberturas com antimicrobianos

Nas feridas com sinais e sintomas de infecção local, o objetivo do tratamento imediato deve ser reduzir a carga biológica dentro delas (Swanson et al, 2014).

- LIMPEZA terapêutica da ferida com Antissépticos c/ou s/ tensoativos
- Antimicrobianos e antibiofilmes presentes em solução de limpeza, em gel ou em coberturas: prata, PHMB, iodo cadexômero e mel
- Antibióticos sistêmicos conforme classificação da infecção.

Alginatos	Impregnados com Prata
Hidrofibras	PHMB
Espumas	Mel
Gazes	Iodo cadexômero
Tela de poliéster	



Documento de Consenso :Higienização da ferida 2020



Abordar feridas de difícil cicatrização com uma estratégia de intervenção precoce antibiofilme: higienização da ferida

## UTILIZAR ANTISSEPTICOS E ANTIMICROBIANOS QUE NÃO SEJAM CITOTÓXICOS

Antissépticos	
<b>Polihexametileno de biguanida</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Algumas fórmulas também contêm uma substância antimicrobiana e um agente tensoativo.<sup>16</sup></li><li>▪ Ampla espectro de atividade contra microrganismos sem evidências de resistência.<sup>16</sup></li></ul>
<b>Dicloridrato de octenidina</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Algumas fórmulas contêm um conservante e uma molécula semelhante ao agente tensoativo, que são libertos pelo penso e ajudam na limpeza.<sup>17</sup></li><li>▪ Demonstrou impedir e eliminar o crescimento de biofilmes bacterianos.<sup>17</sup></li></ul>
<b>Ácido hipocloroso</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Atividade antimicrobiana rápida e de amplo espectro, com baixa citotoxicidade.<sup>18,19</sup></li><li>▪ Pode ser utilizado para ser libertado nos pensos, bem como para limpeza.<sup>18,19</sup></li></ul>
<b>Gluconato de clorexidina</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Amplamente utilizado em concentrações diluídas para aplicações na pele e orais.</li><li>▪ Os testes de laboratório demonstraram a sua eficácia contra um largo espectro de bactérias e fungos, incluindo <i>Staphylococcus</i> e <i>Staphylococcus aureus</i> resistente à metilina, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Candida albicans</i>.<sup>20</sup></li><li>▪ A atividade antimicrobiana é mais eficaz com tempos de espera superiores.<sup>20</sup></li><li>▪ A taxa de reação alérgica em doentes cirúrgicos é de aproximadamente 0,78 por 100 000 exposições, mas pode causar igualmente dermatite de contacto irritativa ou dermatite de contacto alérgica.<sup>21</sup></li></ul>

**Tabela 4. Agentes antimicrobianos e antibiofilme tópicos normalmente utilizados em pensos de tratamento de feridas\***

Agente	Evidência de ação antimicrobiana/antibiofilme
<b>Polihexametileno de biguanida (PHMB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As atividades antimicrobianas do PHMB foram testadas face a <i>Staphylococcus aureus</i> intracelular em células hospedeiras infectadas.<sup>1</sup> Os resultados demonstraram que: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminou 99,9% de <i>S. aureus</i> intracelular<sup>1</sup></li> <li>Pode interagir com as bactérias dentro das células hospedeiras<sup>1</sup></li> <li>Reduziu a massa de biofilme em 28–37%<sup>1</sup></li> <li>Foi tolerado por células hospedeiras em concentrações elevadas<sup>1</sup></li> <li>Foi mais eficaz contra <i>S. aureus</i> intracelular do que o antibiótico<sup>1</sup> enrofloxacina.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Iodopovidona</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Iodopovidona apresenta atividade antibiofilme face a <i>Staphylococcus epidermidis</i> e <i>S. aureus</i> em concentrações subinibitórias.<sup>4</sup></li> <li>A inibição de biofilme por Iodopovidona está correlacionada com processos de transcrição de genes que reprimem a reprodução de <i>S. epidermidis</i>.<sup>4</sup></li> <li>O material de biofilme de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> inviável foi recuperado após 4 e 24 horas de tratamento com uma pomada de Iodopovidona a concentrações de 100% e 10%.<sup>7</sup></li> <li>Não foi recuperado nenhum material de biofilme de <i>Candida albicans</i>/<i>Staphylococcus aureus</i> resistente à meticilina (MRSA) após 4 e 24 horas de tratamento com uma pomada de Iodopov a concentração de 100%.<sup>7</sup></li> <li>Mesmo após a diluição para 3,3% e 13,3%, a pomada de Iodopovidona pareceu apresentar uma remoção superior de biofilme do que outros agentes testados pelos investigadores.<sup>7</sup></li> </ul>
<b>Prata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudos de microscopia de força atômica sugerem que a forma como os íons de prata se ligam a bactérias desestabiliza a matriz de biofilme de <i>S. epidermidis</i> sessil (imóvel).<sup>8</sup></li> <li>Em experiências que compararam a prata com um controlo em superfícies de plástico e aço inoxidável, não existiam diferenças significativas nos biofilmes entre a prata e um controlo, em alguns casos, o biofilme se formasse mais rapidamente com o controlo do que com a prata.<sup>9</sup></li> <li>Um estudo laboratorial efetuado com seis pensos com prata constatou o seguinte: (1) apenas o penso nanocristalino de prata tinha um efeito bactericida contra <i>S. aureus</i>; (2) um penso mat de colágeno com prata era outro penso com redução da concentração bacteriana; (3) estes dois pensos e um penso de alginato com prata produziram zonas de inibição; e (4) os pensos resina (dois pensos de espuma com prata iónica e um penso de sulfato com prata) não produziram zonas de inibição.<sup>10</sup></li> <li>A prata apresenta propriedades antimicrobianas consideráveis face a <i>P. aeruginosa</i>, com uma concentração inibitória mínima (CIM) de 95 µg/ml.<sup>11</sup></li> <li>Numa avaliação da vida real não aleatória que envolvia 113 doentes com feridas de difícil cicatrização tratadas com cuidados padrão e um penso com prata, 71 feridas (63%) atingiram pelo menos 75% de encerramento, 47 (42%) atingiram pelo menos 90% de encerramento e 19 feridas (17%) cicatrizaram num período de acompanhamento de 4 semanas.<sup>12</sup> Havia suspeita de biofilme em aproximadamente três quartos da amostra, conforme determinado pelos investigadores, embora todas fossem consideradas de difícil cicatrização, conforme definido pelo conceito de higienização da ferida.</li> </ul>
<b>Prata-ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA)-cloreto de benzetonio (BC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A eficácia de prata + EDTA + BC foi demonstrada utilizando um modelo de biofilme.<sup>13</sup></li> <li>O biofilme permaneceu viável na presença de penso sem medicamento, penso com prata ou solução de nitrato com prata.<sup>13</sup></li> <li>Na presença da combinação de prata + EDTA + BC, o biofilme foi eradicado.<sup>13</sup></li> <li>Isoladamente, o EDTA e o BC não eliminaram bactérias, o que significa que a combinação dos agentes conduz à erradicação de biofilme.<sup>13</sup></li> </ul>

\* Esta tabela foca-se em agentes antimicrobianos e não em categorias de pensos, uma vez que o veículo/a estrutura do penso pode influenciar significativamente a forma como o agente é disponibilizado na ferida.

## Diretriz sobre Cicatrização do IWGDF



**Recomendação 4:** Considerar o uso de curativo com octassulfato de sacarose em UPD não infectada, neuroisquêmica e de difícil cicatrização, apesar do cuidado padrão atual. (Frac; Moderada)

ECR duplo cego mostrou a eficácia de curativos impregnados com octassulfato de sacarose com redução no tempo de cicatrização em UPD neuroisquêmica e não infectada.

Edmonds M, Lazaro-Martinez JL, Alfayate-Garcia JM, Martini J, Petit JM, Rayman G, et al. Sucrose octasulfate dressing versus control dressing in patients with neuroischaemic diabetic foot ulcers (Explorer): an international, multicentre, double-blind, randomised, controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(3):186

# COMO GERENCIAR O ESPAÇO ENTRE O LEITO DA FERIDA E O CURATIVO? LACUNA OU ESPAÇO MORTO

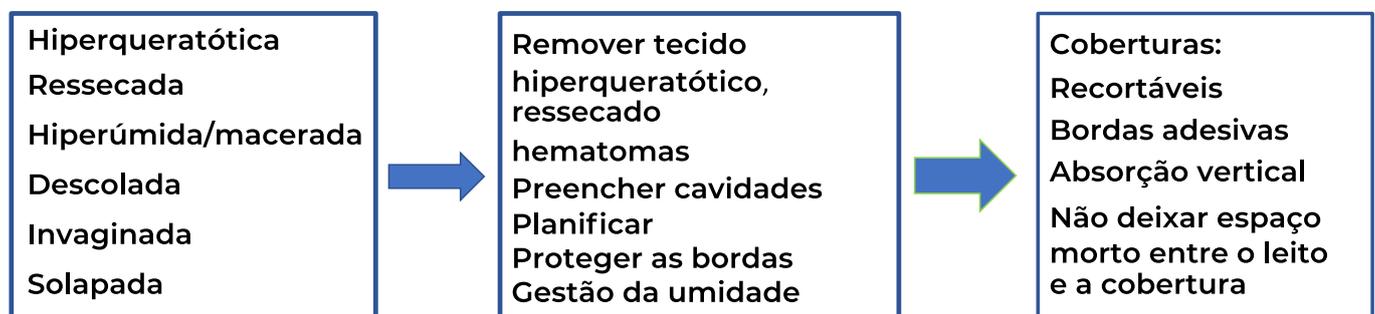
Limpeza terapêutica-desbridamento-coberturas com antimicrobianos

Nas feridas com sinais e sintomas de infecção local, o objetivo do tratamento imediato deve ser reduzir a carga biológica dentro delas (Swanson et al, 2014).

- A lacuna entre o leito da ferida e o curativo deve ser evitada, pois influencia negativamente a cicatrização
- O aumento da invasão bacteriana e a cicatrização prejudicada são resultados do espaço morto não preenchido.
- A melhor maneira de gerenciar o espaço morto de até 2 cm de profundidade é preenchê-lo com um curativo que se ajuste ao leito da ferida;
- As duas características mais importantes do curativo para promover a cicatrização são a conformabilidade ao leito da ferida e as propriedades antimicrobianas;

Wounds International 2020 | Vol11 Edição 3 | ©Wounds International 2020 | www.woundsinternational.com

## BORDAS DA FERIDA



Documento de Consenso :Higienização da ferida 2020

## PELE AO REDOR

Maceração  
Calo  
Hiperqueratoses  
Hiperemia  
Escoriação  
Edema  
Flegmão  
Crepitação  
Lesões satélites  
Processo alérgico

Crems barreiras  
Película protetora ,tipo spray  
Óxido de zinco  
Produtos a base de dimeticona  
Coberturas com bordas adesiva  
Filmes protetores

Cuidado com  
•Crems com uréia em alta concentração  
•Fricção para remoção de pomadas e adesivos  
•Produtos alergênicos  
•Uso de corticóide indiscriminado  
•Uso de antibióticos e antifúngicos sem indicação

A absorção vertical do exsudato protege a pele ao redor



Decalque da ferida na espuma mostra a absorção vertical

Diretriz sobre Cicatrização do IWGDF



“Ressalta-se que tem aumentado o número de pesquisas em cicatrização de úlceras desde a última revisão, com 97 estudos clínicos publicados entre 2015 e 2019, enquanto entre 2011 e 2015 houve apenas 33 estudos. Além disso, pela primeira vez, estamos em condições de recomendar dois tratamentos específicos que demonstraram acelerar a cicatrização de úlceras, resultantes de estudos ECRs grandes e bem planejados (33,84).

No entanto, é importante observar que esses estudos são aplicados a grupos bem definidos de pacientes, que apresentaram DAP e neuropatia predefinida no momento do recrutamento. Dessa forma, não é possível generalizar esses achados para todas as UPDs, pois os componentes vasculares e neuropáticos podem diferir.

Portanto, mais estudos são necessários para analisar outros grupos de pacientes, bem como o custo-benefício de tratamentos individuais, a fim de que os resultados possam alterar a categoria de recomendação fraca que eles apresentam no momento.”

## **RECOMENDAÇÕES DO IWGDF SOBRE INTERVENÇÕES PARA PROMOVER A CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS DE PÉ DIABÉTICO**

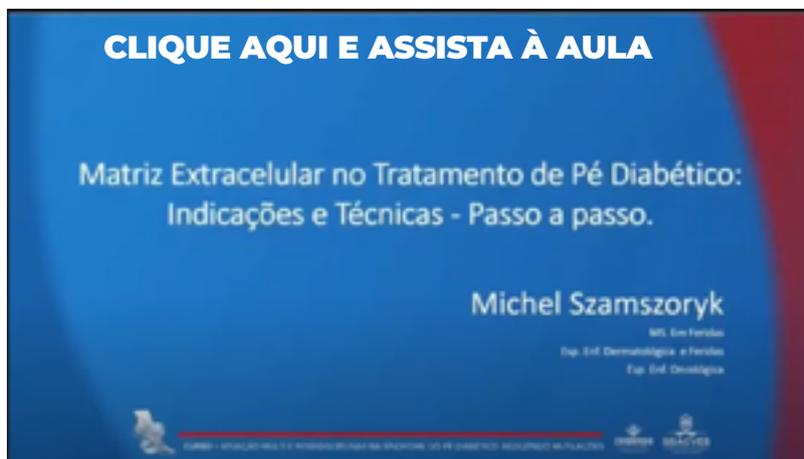
1. Em geral, removam o tecido desvitalizado, a necrose e a calosidade ao redor da úlcera, preferencialmente com desbridamento cortante e tendo em conta possíveis contraindicações como a dor e a isquemia grave. (Forte; Baixa)
2. Escolham os pensos, preferencialmente de acordo com o controle do exsudato, conforto e custo. (Forte; Baixa)
3. Não usem pensos ou produtos antimicrobianos com o propósito de acelerar o processo de cicatrização da úlcera. (Forte; Baixa)
4. Considerem o uso de penso impregnado de octassulfato de sacarose em úlceras do pé não infectadas e neuroisquêmicas, com cicatrização difícil, apesar do melhor tratamento convencional. (Fraco; Moderada)
5. Considerem o uso de oxigenoterapia hiperbárica sistêmica como um tratamento adjuvante em úlceras isquêmicas estagnadas, apesar do melhor tratamento convencional. (Fraco; Moderada)
6. Sugerimos que não utilizem oxigenioterapia local como tratamento principal ou adjuvante em úlceras de Pé Diabético, incluindo aquelas de difícil cicatrização. (Fraco; Baixa)
7. Considerem o uso de terapia de pressão negativa para reduzir a área da ferida em úlceras do pé pós operatórias em pessoas com Diabetes, em adição ao melhor tratamento convencional. (Fraco; Baixa)
8. Como a terapia de pressão negativa não mostrou superioridade na cicatrização de feridas não operatórias, sugerimos que não a utilizem em detrimento do melhor tratamento convencional. (Fraco; Baixa)
9. Considerem o uso de produtos derivados da placenta como tratamento adjuvante ao melhor tratamento conservador, quando este falhou na redução da área da úlcera do pé. (Fraco; Baixa)
10. Sugerimos que não utilizem agentes relatados como promotores da cicatrização, por alterar a biologia da ferida, incluindo fatores de crescimento, gel plaquetário autólogo, produtos de pele biomodificados, ozônio, dióxido de carbono tópico e óxido nítrico, em detrimento do melhor tratamento convencional. (Fraco; Baixa)
11. Considerem o uso de fibrina, plaquetas e leucócitos combinados autólogos como um tratamento adjuvante ao melhor tratamento convencional em úlceras não infectadas de difícil cicatrização. (Fraco; Moderada)
12. Não utilizem agentes relatados como promotores da cicatrização por alterar o ambiente físico da ferida, incluindo aqueles através do uso de ondas de eletricidade, magnetismo, ultrassons e choque, em detrimento do melhor tratamento convencional. (Forte; Baixa)

## O MELHOR TRATAMENTO COMEÇA COM A PREVENÇÃO



FOTO-SBD-DIA MUNDIAL DO DIABETES -2019

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**



## **INTRODUÇÃO**

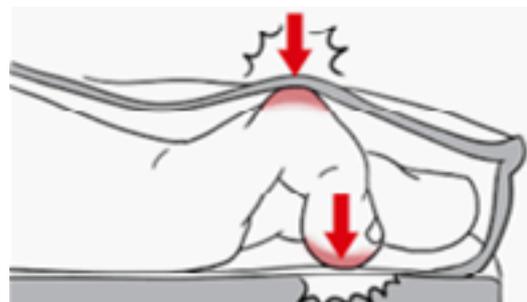
A úlcera diabética possui uma incidência anual de 2-4% e uma prevalência média de 4-10% na população com diabetes.

Sabe-se que aproximadamente 85% das amputações realizadas em pacientes com diabetes são precedidas por uma úlcera, e que no mundo, ocorrem 3 amputações por minuto devido à doença. Este dado torna-se mais preocupante, pois a Federação Internacional do Diabetes estima um aumento vertiginoso da prevalência do diabetes no mundo, saltando de 463 milhões pessoas com a doença hoje, para aproximadamente 700 milhões, em 2045.

As mais conceituadas sociedades de diabetes do Mundo enfatizam a necessidade de um tratamento MULTIDISCIPLINAR. Desta maneira, qualquer profissional de saúde tem a capacidade de diagnosticar lesões pré-ulcerativas e iniciar seu tratamento precoce.

## **TENOTOMIA DO FLEXOR DOS DEDOS**

O local mais comum de úlceras na população com diabetes encontra-se nos dedos, sendo a ponta e o dorso os locais onde há atrito gerado pelo calçado. A deformidade dos dedos em garra possui como principal causa a neuropatia diabética, devido ao desequilíbrio muscular gerado pela neuropatia.<sup>(1)</sup>



Fotos: Imagens da Internet

Desta forma, o atrito ou aumento de carga sobre o dedo de maneira recorrente favorece ao surgimento de calos e conseqüentemente de úlceras locais.

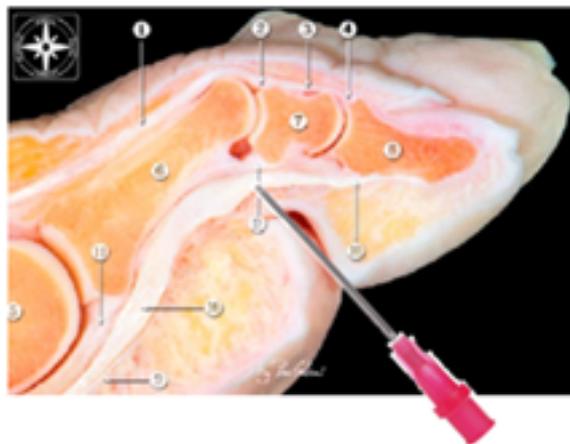
O tratamento inicial é sempre o menos invasivo, visto que por vezes, apenas a melhoria da qualidade do calçado já basta para resolubilidade do calo ou úlcera. Associado a isso, também é possível utilizar dedeiras protetivas.



Fonte: Imagens da Internet

No entanto, quando não é possível observar resultados satisfatórios com o primeiro, a tenotomia dos flexores dos dedos pode gerar bons resultados.

Essa técnica é realizada utilizando uma agulha hipodérmica (40x12) e então realizada a tenotomia do flexor longo dos dedos.<sup>(2)</sup>



Fonte: Imagens da Internet

Este procedimento está relacionado à cicatrização de 92 a 100% das úlceras distais dos dedos. Desta maneira, evitando amputações em um enorme número de pacientes.<sup>(3)</sup>

## **Conclusão:**

A literatura tem apontado que esta técnica possui indicações profiláticas e terapêuticas, principalmente em dedos em garra flexíveis, sendo uma técnica simples e eficaz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. BONANNO, Daniel R.; GILLIES, Elise J. Flexor Tenotomy Improves Healing and Prevention of Diabetes-Related Toe Ulcers: A Systematic Review. *The Journal of Foot & Ankle Surgery*. ScienceDirect. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.02.011> . Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1067251617301308#!>

2. NETTEN, et al. The effect of flexor tenotomy on healing and prevention of neuropathic diabetic foot ulcers on the distal end of the toe. *Journal of Foot and Ankle Research* . 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1757-1146-6-3> . Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3565934/>

3. SCOTT, Jennifer; HENDRY, Gordon; LOKE, John. Effectiveness of percutaneous flexor tenotomies for the management and prevention of recurrence of diabetic toe ulcers: A systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2016. DOI: 9. 10.1186/s13047-016-0159-0. Disponível: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13047-016-0159-0>

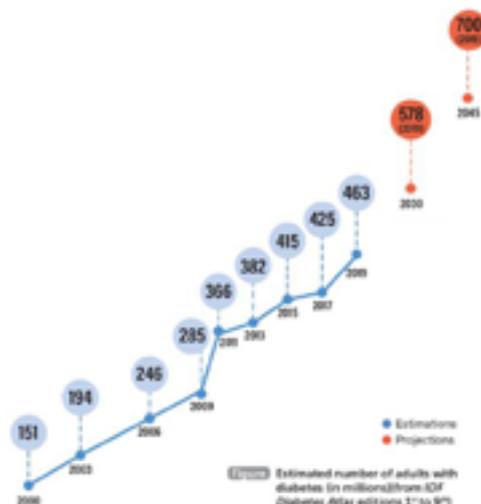
# TENOTOMIAS INDICAÇÕES INDICAÇÕES E PASSO A PASSO

EDUARDO ARAUJO PIRES

## SEM CONFLITOS DE INTERESSE

### ÚLCERA DIABÉTICA

- Incidência: 2-4%
- Prevalência: 4-10%
- 85% das amputações
- 3 amputações por minuto
- Causa mais comum de internação prolongada nos EUA



### EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

evolução educacional. O processo terapêutico é estabelecido pela introdução de equipe composta por médicos, educadores físicos, nutricionistas, enfermeiros, psicólogos, assistentes sociais, farmacêuticos, dentistas, entre outros, com a participação do paciente em todas as decisões, atuando de maneira ativa no tratamento do diabetes. Vale a pena ressaltar que a individualização no tratamento do diabetes é extremamente importante.

There is evidence that the decline in amputation rates is due to a better quality of foot care, including the provision of podiatrists, multidisciplinary foot teams and sur-

**Recommendation 14:** Ensure that after a revascularisation procedure in a patient with a diabetic foot ulcer, the patient is treated by a multidisciplinary team as part of a comprehensive care plan. (Strong; Low)

### ÚLCERA DOS DEDOS

- Local de úlcera mais comum
- Dedos em garra
- Rígidos ou flexíveis

AUMENTO DE PRESSÃO



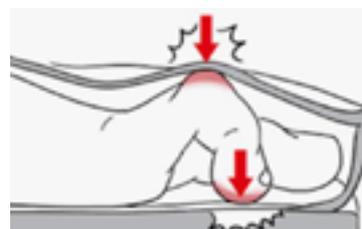
CALO



ÚLCERA



INFECÇÃO

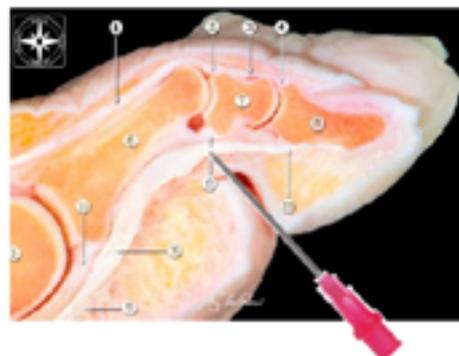


## TRATAMENTO CONSERVADOR



## TRATAMENTO CIRÚRGICO

- Correção da deformidade
  - Tenotomia do flexor



> [J Am Vet Med Assoc. 1986 Dec 15;189\(12\):1604-6.](#)

**Surgical management of chronic laminitis in horses: 13 cases (1983-1985)**

[D Allen Jr, N A White 2nd, J F Foerner, B J Gordon](#)

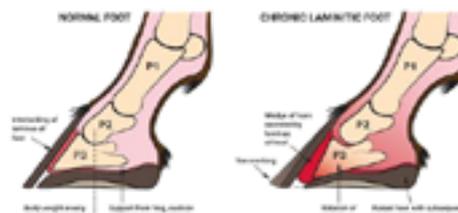
PMID: 3793603

### Flexor Tenotomy in the Treatment of Curly Toes

by J P Pollard FRCS and P J M Morrison FRCS  
(Bath and Wessex Orthopaedic Hospital, Combe Park, Bath, BA1 3NJ)

- Laminite

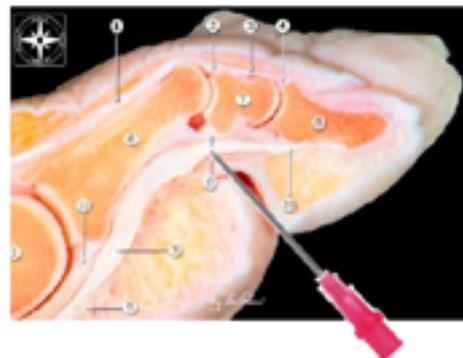
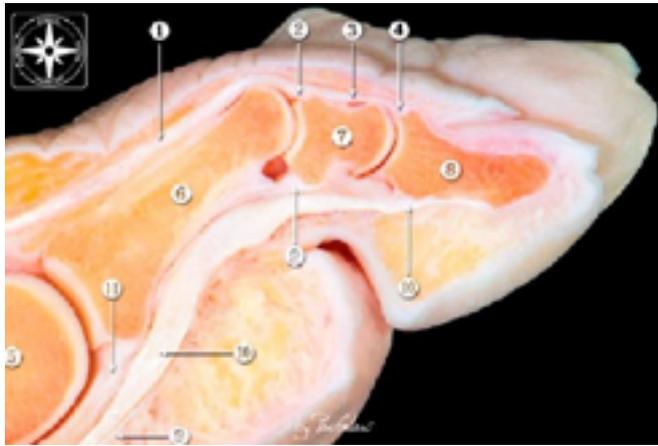
- Inicialmente descrita em 1975
- Técnica aberta
- Dedos em garra de crianças



# FLEXOR TENOTOMY: A Simplified Technique

Mickey D. Stapp, DPM  
Craig Camasta, DPM

2008



## Flexor Tenotomy Improves Healing and Prevention of Diabetes-Related Toe Ulcers: A Systematic Review

Daniel R. Bonanno, BPod, GradDipResMeth<sup>1</sup>, Elise J. Gillies, BPod<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lecturer, Discipline of Podiatry, College of Science, Health and Engineering, La Trobe University, Victoria, Australia

<sup>2</sup>Podiatrist, Podiatry Department, Northern Health, Victoria, Australia

**Table 1**  
Results of studies that investigated effects of tenotomy in management of diabetes-related toe ulceration (n = 6 publications)

Investigator	Patient Details	Operative Details	Preoperative Ulcer Duration (days)	Postoperative Ulcer Duration (days)	Healing Rate	Follow-Up Period (mo)	Complications
Kearney et al (20), 2010	48 Patients; mean age 68.1 ± 2.3 yr; 11 males, 17 females; mean HbA1c, 7.3 ± 1.4 %; PAD, 21	58 flexor tenotomies for 58 toes with ulcers	NR	Mean 40 ± 52	17 of 58 ulcers healed (29.3%)	Mean 28	Amputation (n = 11); postoperative infections (n = 3); ulcer recurrence (n = 7)
Laborde (13), 2007	14 Patients; mean age 55.5 (range 33-81) yr; 6 males, 8 females; no foot/pedal pulpitis, 2	14 flexor tenotomies for toes with ulcers	Mean 331 (range 30-1825)	NR	14 of 14 ulcers healed (100%)	Mean 40 (range 27-65)	Ulcer recurrence (n = 2)
Rasmussen et al (21), 2013	38 Patients; mean age 62.8 (range 37-90) yr; 30 males, 8 females; type 1 diabetes, 14; type 2 diabetes, 24; mean diabetes duration, 23.5 (range 6-51) yr; neuropathy, 32; no foot pulses palpable, 7	65 flexor tenotomies; 27 toes with ulcers; 38 prophylactically	Mean 105 (range 7-334)	Mean 21 (range 7-224)	25 of 27 ulcers healed (93%)	Median 31 (range 2-68)	Ulcer recurrence (2 of 36; 18%); transfer ulcers (n = 2); unrelated death (n = 1)
Tamir et al (17), 2008	14 Patients; mean age 58 (range 37-79) yr; 8 males, 6 females; type 2 diabetes	34 flexor tenotomies; 24 toes with ulcers; 10 prophylactically	Mean 135 (range 91-736)	Mean for 21 ulcers without osteomyelitis, 21; mean for 3 ulcers with osteomyelitis, 56	24 of 24 ulcers healed (100%)	Mean 13 ± 7 (range 3-27)	Minor sensor losing (n = 1); no ulcer recurrence
Tamir et al (16), 2014	55 Patients <sup>†</sup>	183 flexor tenotomies for 183 toes with ulcers	Mean 231 (range 7-1062)	NR	161 of 183 ulcers healed (88%)	Median 22 (minimum 5; IQR 16-28)	Transfer lesions to an adjacent toe (n = 9); glanular skin rupture (n = 3); minor infections (n = 1); pain (n = 5); no ulcer recurrence
van Natta et al (18), 2013	33 Patients; mean age 69 ± 12 (range 41-90) yr; 17 males, 16 females; type 2 diabetes; neuropathy, 31; PAD	47 flexor tenotomies; 38 toes with ulcers; 9 prophylactically	Mean 93 ± 112 (range 9-525)	Mean 22 ± 26	35 of 38 ulcers healed (92%)	Mean 23 ± 11 (range 11-60)	Amputations (n = 3); ulcer recurrence (n = 7)

Abbreviations: IQR, interquartile range; NR, not reported; PAD, peripheral arterial disease.  
<sup>†</sup> Complications only occurred in ulcers selected for flexor tenotomy.  
<sup>‡</sup> Age, gender, and details regarding diabetes could not be determined.



108 Bonanno, D. R., Gillies, E. J. / The Journal of Foot & Ankle Surgery, 54 (2015) 499-509

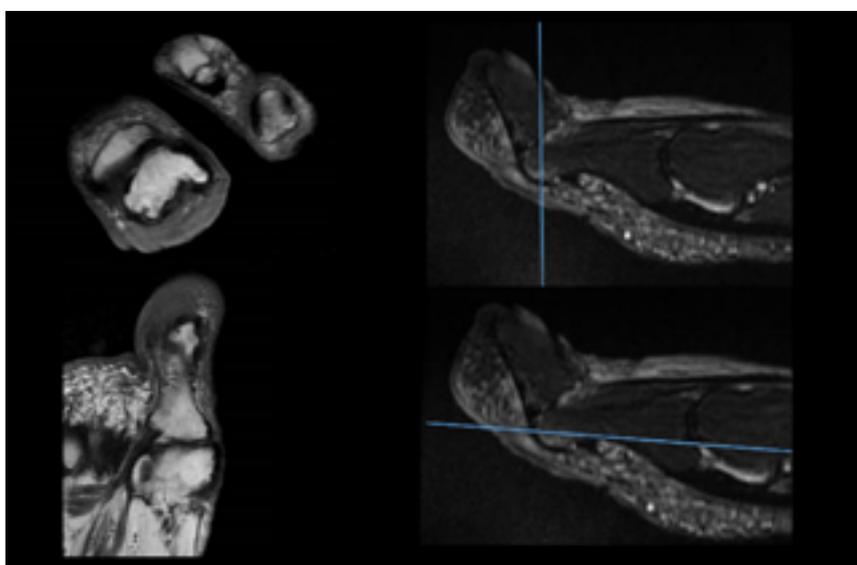
In conclusion, the findings of the present systematic review indicate that flexor tenotomy to address toe deformity is relatively safe and effective in healing and preventing diabetes-related toe ulcers. Accordingly, clinicians should consider flexor tenotomy when managing diabetes-related toe ulcers in the presence of toe deformities. However, the findings of the present review also indicate that more high-quality studies of this clinical population and condition are required to make more solid recommendations.

## FEM, 88 ANOS

Úlcera plantar no pé esquerdo há 1 ano.

### Comorbidades:

- DM com pés insensíveis
- HAS



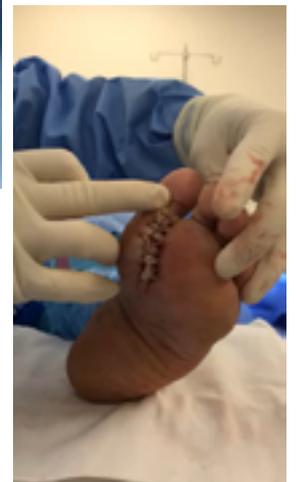


## MASC, 62 ANOS

Úlcera plantar no hálux + deformidade em garra dos dedos

### Comorbidades:

- DM com pés insensíveis
- HAS



## RESUMO

- TENOTOMIA DOS FLEXORES DOS DEDOS
  - Terapêutico e profilático
  - Dedos em garra flexíveis
  - Pode ser realizada em pés neuropáticos ou com sensibilidade preservada
  - Simples e eficaz

# ÚLCERA DO ANTEPÉ

- Gerada pelo aumento de pressão plantar sobre o antepé
- O encurtamento do tendão de Aquiles é um dos responsáveis por esse aumento de pressão



## Prevalence of ankle equinus and correlation with foot plantar pressures in people with diabetes

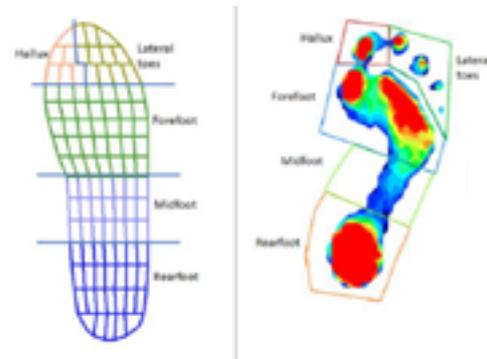
A. Searle<sup>a,\*</sup>, M.J. Spink<sup>a</sup>, V.H. Chuter<sup>a,b</sup>

Clinical Biomechanics 60 (2018) 39–44

<sup>a</sup> School of Health Sciences, Faculty of Health, University of Newcastle, PO Box 127, Ourimbah, NSW 2258, Australia

<sup>b</sup> Priority Research Centre for Physical Activity and Nutrition, University of Newcastle, PO Box 127, Ourimbah, NSW 2258, Australia

- 136 pacientes com diabetes
- Avaliaram equino ( $\leq 5$  graus de dorisflexão do tornozelo e pressão plantar)
- CONCLUSÃO:
  - prevalência: 66,9% de equino
  - O equino gera aumento de pressão no antepé



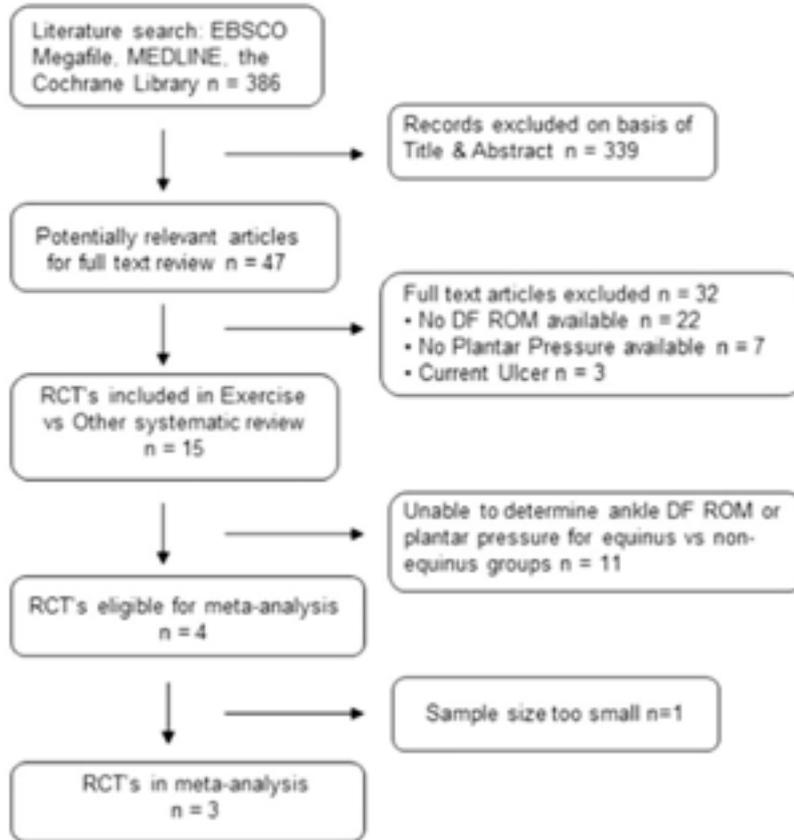
# Association between ankle equinus and plantar pressures in people with diabetes. A systematic review and meta-analysis

A Searle<sup>a,\*</sup>, MJ Spink<sup>a</sup>, A Ho<sup>b</sup>, VH Chuter<sup>a</sup>

<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2017.01.001>

<sup>a</sup> School of Health Sciences, Faculty of Health, University of Newcastle, Australia

<sup>b</sup> School of Psychology, Faculty of Science and Information Technology, University of Newcastle, Australia



- A limitação da dorsiflexão do tornozelo faz com que aumente a pressão sobre o antepé.

- Esta redução da dorsiflexão é uma causadora de úlceras plantares na região anterior do pé.
- Ainda não há trabalhos demonstrando o melhor tratamento clínico para estes pacientes.

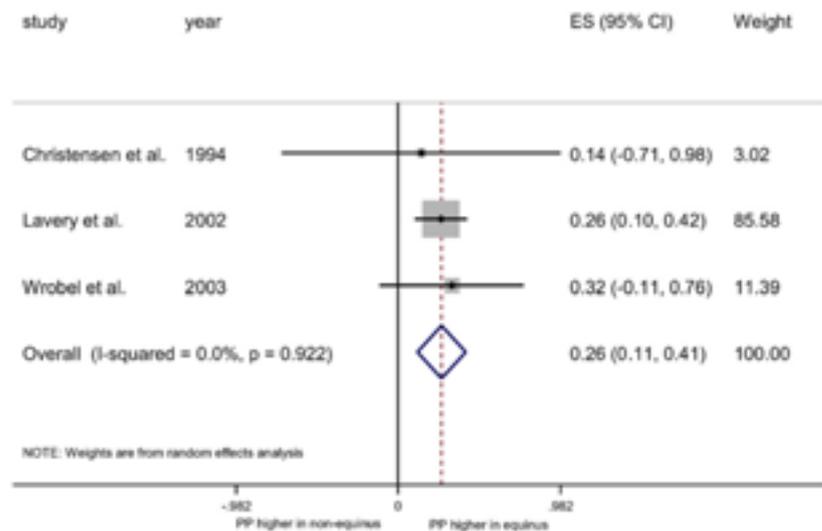
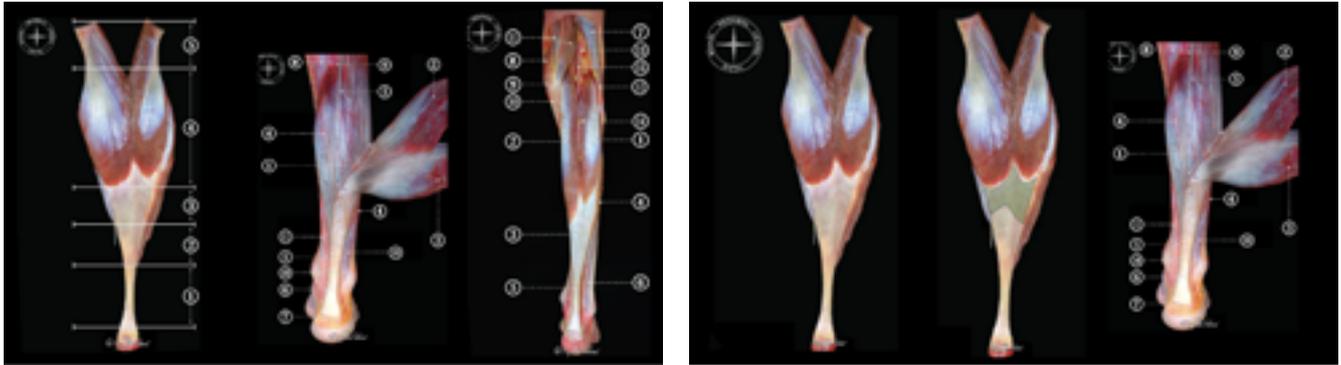
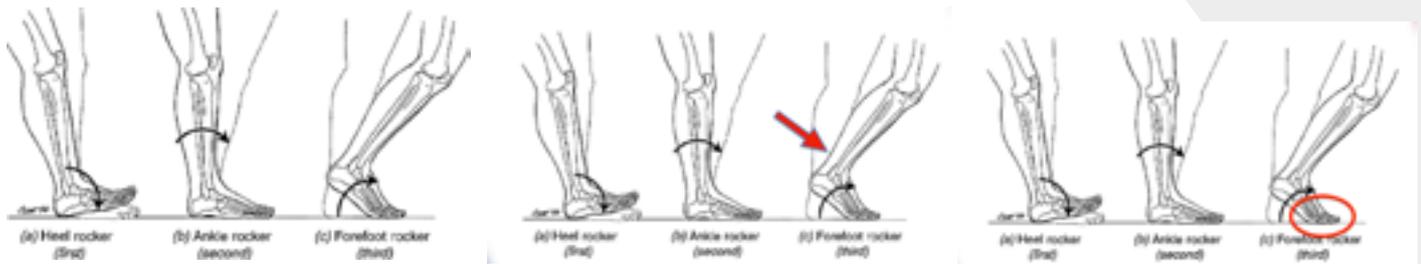


Fig. 2. Forest plot of the association between plantar pressures and equinus. PP = plantar pressure.

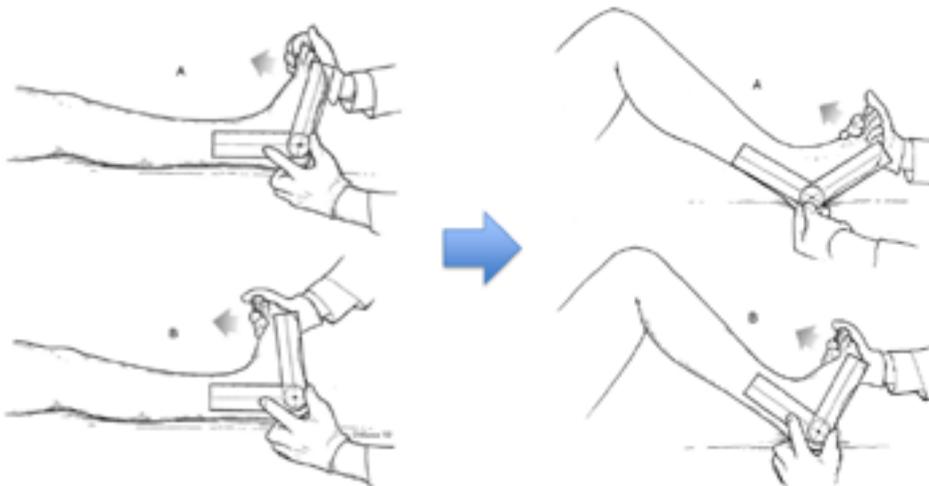
## PAPEL DO TENDÃO DE AQUILES



## AVALIAÇÃO DO ENCURTAMENTO DO TENDÃO DE AQUILES

### TESTE DE SILVERSKIOLD

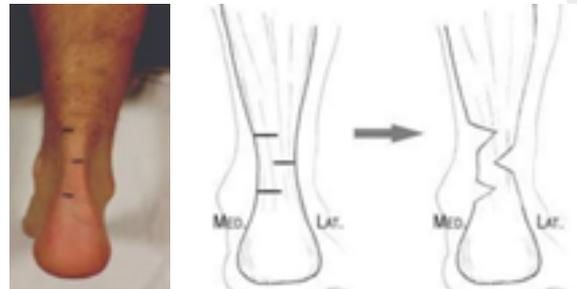
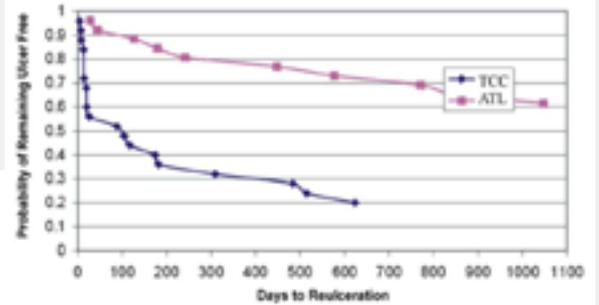
- Avalia o encurtamento do tendão de Aquiles
- Normal: dorsiflexão do tornozelo de pelo menos 10 graus



Surg Clin N Am 83 (2003) 707-726

# Effect of Achilles tendon lengthening on neuropathic plantar ulcers: A randomized clinical trial

- 2 grupos:
  - Alongamento + GCT
  - 100% cicatrização
  - 38% de reulceração
- GCT
  - 88% de cicatrização
  - 81% de reulceração



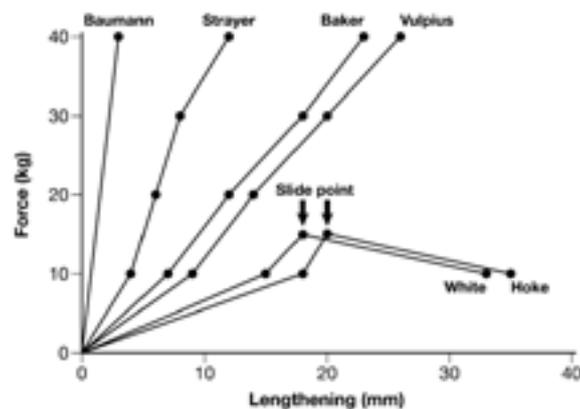
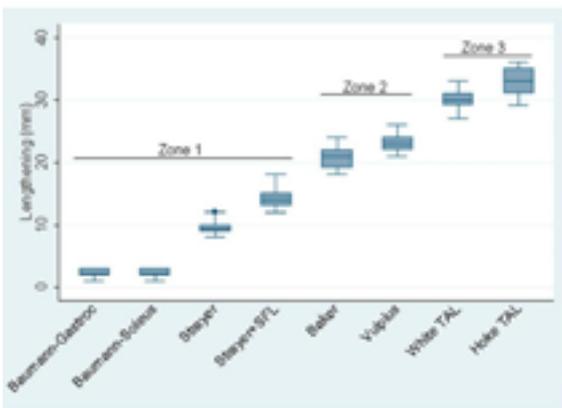
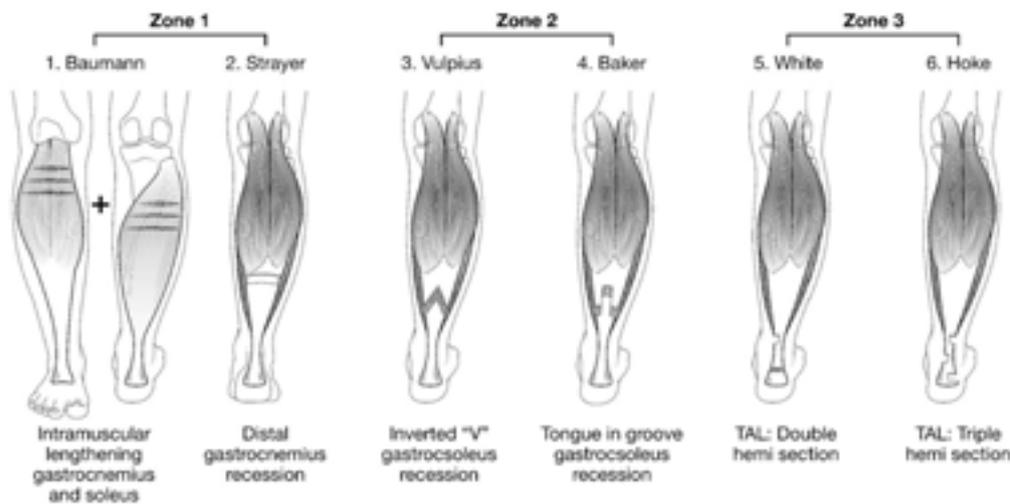
COPYRIGHT © 2013 BY THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY, INCORPORATED

## Lengthening of the Gastrocnemius-Soleus Complex

An Anatomical and Biomechanical Study in Human Cadavers

Gregory B. Firth, MBCh, FCS(Orth)(SA, MMed(Orth)), Michael McMullan, MPhil, FRCS(Tr&Orth), Terence Chin, MBBS, Francis Ma, MBBS, Paulo Selber, MD, FRACS, Norman Eisenberg, MBBS, Rory Wolfe, BSc, PhD, and H. Kerr Graham, MD, FRCS(Ed), FRACS

Investigation performed at the University of Melbourne, Melbourne, Victoria, Australia

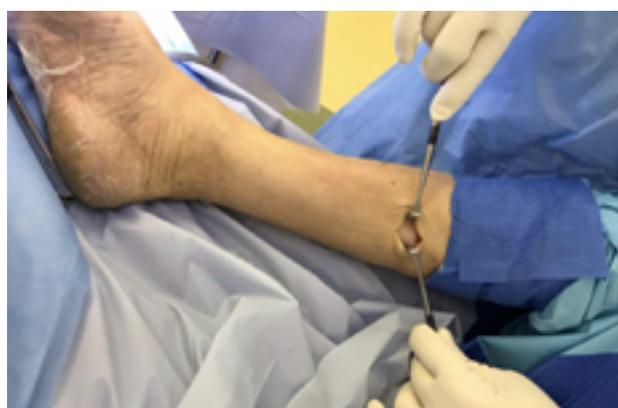


## MASC, 60 ANOS

Úlcera plantar com saída de secreção purulenta há 1 mês

### Comorbidades:

- Pé neuropático com deformidade em pé cavo varo a/e
- Nega diabetes





## FEM, 35 ANOS

Amputação parcial do pé direito há 15 dias

### Comorbidades:

- DM Tipo 1
- HAS
- Úlcera prévia no 5 metatarso do pé direito



## RESUMO

### Amputação parcial do pé direito

- Terapêutico
- Úlcera do antepé ou lesão pré ulcerativa
- Reduz a pressão do antepé
- Quando mais distal, maior o poder de alongamento
- Técnicas de Hoke e Strayer são as mais utilizadas

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **INTRODUÇÃO**

“O conhecimento da importância de uma adequada irrigação para a manutenção da viabilidade dos tecidos vivos é conhecida desde a Antiguidade. Moisés, há mais de 3.000 anos, já afirmava que “A vida de toda a carne é seu sangue”.<sup>(1)</sup>

A grande maioria dos membros inferiores ameaçados de amputação por causa vascular é acometida de doença aterosclerótica dos membros inferiores. Certos padrões desta enfermidade são bem conhecidos: o envolvimento da artéria femoral superficial proximal isolado é raro; as lesões geralmente se iniciam no canal de Hunter; a oclusão de toda a artéria femoral superficial é geralmente observada; um padrão de oclusão popliteotibial é mais comum do que o de lesão poplítea isolada que, se ocorre, geralmente é no segmento distal.

## **CIRURGIA ABERTA NO TERRITÓRIO INFRAINGUINAL É PADRÃO OURO EM QUAIS INDICAÇÕES?**

O processo oclusivo está em continuidade com o das artérias da perna em mais da metade dos pacientes e ocorre mais frequentemente em pessoas com diabetes do que em quem não tem a doença. Na presença de doença oclusiva femoropoplítea, raramente o segmento de deságue está intacto. A incidência dos padrões oclusivos combinados das artérias tibiofibulares é mais prevalente em pacientes com diabetes. A artéria fibular é a mais frequentemente pérvia, apesar de poder haver algum grau de alterações intimaes. A prevalência de cálcio envolvendo os vasos infrainguinais é prevalente e típica dos pacientes com diabetes.<sup>(2-3)</sup>

A revascularização cirúrgica arterial dos membros inferiores pode ser realizada por técnica cirúrgica direta ou endovascular. A primeira pode ser efetuada por via anatômica ou extra-anatômica e procedimentos de ambas as técnicas podem ser combinados nos procedimentos híbridos. Atualmente, a maioria dos pacientes com patologias vasculares é tratável pelo método endovascular.<sup>(4-6)</sup>

Assim, uma pergunta se impõe: ainda há lugar para a cirurgia aberta no território infrainguinal? A resposta é um claro SIM! As principais indicações primárias atuais de

cirurgia aberta no território infrainguinal são:

- Trombose da artéria femoral comum
- Trombose arterial extensa femoropoplítea
- Arteriopatias congênitas (aprisionamento)
- Calcificação arterial intensa e e/ou extensa
- Aneurismas femoropoplíteos extensos
- Trombose por trombofilia
- Contraindicação à antiagregação
- Alergias (níquel, p. ex.)
- Insuficiência renal crônica não dialítica
- Trauma n/passível de tratamento endovascular

**As principais indicações secundárias atuais de cirurgia aberta no território infrainguinal são:**

- Falha do tratamento endovascular
- Metalização arterial extensa
- Hiperplasia intimal extensa
- Progressão da doença n/passível de TE
- Trombose de TE de aneurisma poplíteo
- Complicações não tratáveis via endoluminal
- Falha de cirurgia aberta

**O tratamento da isquemia crítica das extremidades traz consigo vários desafios terapêuticos, listados a seguir:**

- Idade avançada
- Múltiplas comorbidades
- Perda tecidual
- Infecção associada
- Doença arterial obstrutiva multifocal
- Deságue distal limitado

Nossa experiência de 1980 até ao final de 2020, engloba a realização de 7.021 procedimentos de revascularização dos membros inferiores, sendo que o setor aortoilíaco engloba a realização de 7.021 procedimentos de revascularização dos membros inferiores, sendo que o setor aortoilíaco engloba 24% dos casos; o iliacofemoral, 4%; o femoropoplíteo 50%; o poplíteo isolado, 55; e o infrapoplíteo, 17%. Neste período, foram realizados 2.731 procedimentos abertos e 4.290 endovasculares.

O objetivo terapêutico primordial é o de estabelecer fluxo arterial pulsátil ao território isquêmico, alvo mais recentemente confirmado pelo conceito dos angiossomas.<sup>(4-7)</sup> Desde o início da nossa carreira como staff júnior e, especialmente após a indicação para chefia do Serviço de Cirurgia Vasculardo Hospital Miguel Couto (Rio de Janeiro – 1980), instituímos uma política agressiva de salvamento de membros. Vários procedimentos foram aplicados ou mesmo introduzidos por nós nestes anos:

- **1976** – Pontes extra-anatômicas para pacientes de alto risco com DAOP proximal
- **1977** – Pontes distais (ponte femorofibular com veia ex vivo)
- **1977** – Procedimentos endovasculares (cateteres concêntricos de Dotter)
- **1978** – Introdução de técnicas microcirúrgicas
- **1981** – Arterialização venosa (abandonada posteriormente)
- **1983** – Ponte com veia safena in situ (1988 série com 130 casos publicada)
- **1995** – Publicação da experiência com 380 casos de pontes para & inframaleolares
- **1995** – Transferência de retalhos livres para a cobertura de áreas desnudas do pé
- **1996** – Instituição dos procedimentos endovasculares como rotina
- **1997** – Angioplastia de artéria tibial
- **1999** – Stent recoberto longo na AFS
- **2005** – Acesso ecoguiado
- **2010** – Angioplastia com balões farmacológicos
- **2012** – Recanalizações endovasculares de artérias tibiais
- **2017** – Stents biomiméticos
- **2018** – Aterectomia
- **2019** – Uso de matriz dérmica
- **2021** – Arterialização venosa

## **CONCLUSÃO**

A maioria dos pacientes com patologias vasculares é tratável pelo método endovascular, atualmente. Todavia, há muitas situações em que a revascularização clássica, aberta e direta é insubstituível.

O Cirurgião Vasculardo é o único profissional que preenche as condições de assumir o tratamento completo dos portadores de enfermidades vasculares deste território e deve manter sua perícia tanto no tratamento endovascular como na cirurgia aberta, empregando o melhor para seu paciente.

## **BIBLIOGRAFIA RESUMIDA**

1. BÍBLIA. A. T. Levítico. In: **Bíblia Sagrada**. Antigo e Novo Testamentos. Tradução: Moisés. Versículo 17:14.
2. Haimovici, H.; Steinman, C. Aortoiliac angiographic patterns associated with femoropopliteal occlusive disease: significance in reconstructive arterial surgery. **SURGERY**. 1969. DOI: 10.5555/uri:pii:0039606069900786. Disponível em: [https://www.surgjournal.com/article/0039-6060\(69\)90078-6/pdf](https://www.surgjournal.com/article/0039-6060(69)90078-6/pdf)
3. Peclat. J. et al: **Isquemia dos Membros Inferiores**. Rio de Janeiro: DiLivros, 2020. p. 1-8.
4. RISTOW, Arno Von. Isquemia crítica crônica. **Jornal Vascular Brasileiro**. 2002. Disponível em: <https://www.jvascbras.org/article/5e2213ba0e88257c126d0102/pdf/jvb-1-3-171.pdf>
5. Brito, Carlos José; Murilo, Rossi; Loureiro, Eduardo. **Cirurgia Vascular**. Rio de Janeiro: Thieme-Revinter, 2019.
6. MAFFEI, Francisco H. A. **Doenças Vasculares Periféricas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan-GEN, 2021.

# **CIRURGIA ABERTA NO TERRITÓRIO INFRAINGUINAL É PADRÃO OURO EM QUAIS INDICAÇÕES?**

**ARNO VON RISTOW**

Membro da Academia Nacional de Medicina

## **PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO**

**Curso de Pós Graduação em Cirurgia Vascular e Endovascular**

**Fundado por Prof. Dr. Antonio Luiz de Medina**

### **CIRURGIA VASCULAR E ENDOVASCULAR**

Arno von Ristow

Alberto Vescovi

Bernardo Massière

Daniel Leal

Paula Vivas

Flávia Moreira

### **ANGIORRADIOLOGIA**

Carlos Clementino Peixoto

### **ANGIOLOGIA**

Paulo Roberto M. Silveira

Marcos Arêas Marques

### **TERAPIA INTENSIVA**

Robson C. de Abreu

Ernesto Novaes

Gilberto Lins

### **Centervasc-Rio**

Com a colaboração de Cleoni Pedron, Daniela Salaberry, Eudes Alves, Cristiaan Avelino, Mauricio Rojas Devia

### **Declaração de Conflito de Interesses**

**Não há conflitos de interesse em relação à esta apresentação.**

## ISQUEMIA CRÍTICA DE MEMBROS INFERIORES: 48 ANOS DE EXPERIÊNCIA



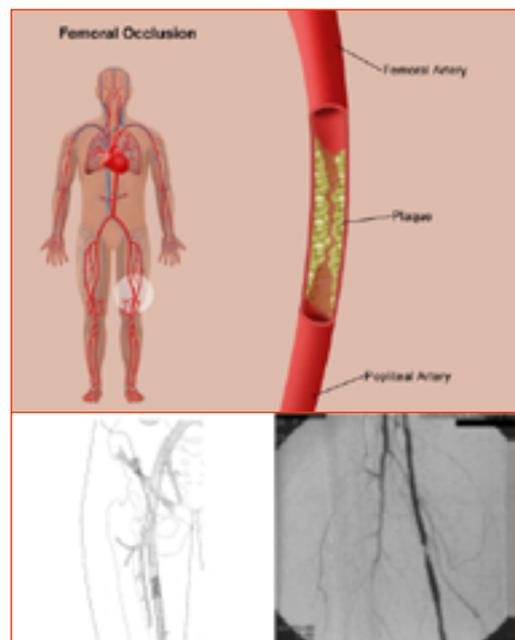
“A VIDA DE TODA A CARNE É SEU SANGUE (...)”.

MOISES, LEVÍTICO, VERSÍCULO

17:14

## DOENÇA ATEROSCLERÓTICA DOS MEMBROS INFERIORES

- A oclusão de toda a artéria femoral superficial é geralmente observada.
- O envolvimento da artéria femoral superficial proximal isolado é raro.
- As lesões geralmente se iniciam no canal de Hunter.



Haimovici H et al, J Cardiovasc  
Surg 1969;65:232.

Estenose severa do segmento  
médio-distal da artéria femoral  
superficial direita.

- Um padrão de oclusão poplíteotibial é mais comum do que o de lesão poplítea isolada.
- Na maioria dos casos, o local de oclusão poplítea é no segmento distal.
- O processo oclusivo está em continuidade com o das artérias da perna em mais da metade dos pacientes e ocorre mais frequentemente em pacientes com diabetes do que naqueles que não têm a doença.



Estenose crítica de artéria poplítea no seu terço médio

- Na presença de doença oclusiva femoropoplítea, raramente o segmento de deságue está intacto.
- A incidência dos padrões oclusivos combinados das artérias tibiofibulares é mais prevalente nos pacientes diabéticos.
- A artéria fibular é a mais frequentemente pérvia, apesar de poder haver algum grau de alterações intimaes.
- A prevalência de cálcio envolvendo os vasos infrainguinais é prevalente e típica dos pacientes diabéticos.



Estenose crítica da artéria tibial posterior logo após a sua origem.

## REVASCULARIZAÇÃO CIRÚRGICA ARTERIAL DOS MEMBROS INFERIORES



## **CIRURGIA ABERTA NO TERRITÓRIO INFRAINGUINAL É PADRÃO OURO EM QUAIS INDICAÇÕES?**

A maioria dos pacientes com patologias vasculares é tratável pelo método endovascular, atualmente.

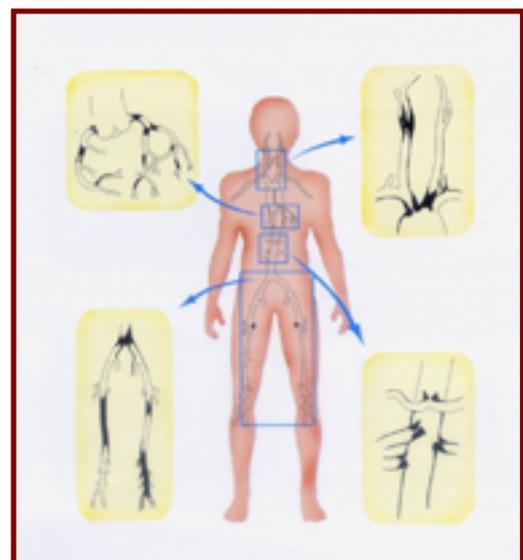
**Ainda há lugar para a cirurgia aberta no território infrainguinal em 2021?**

### **Principais Indicações Primárias**

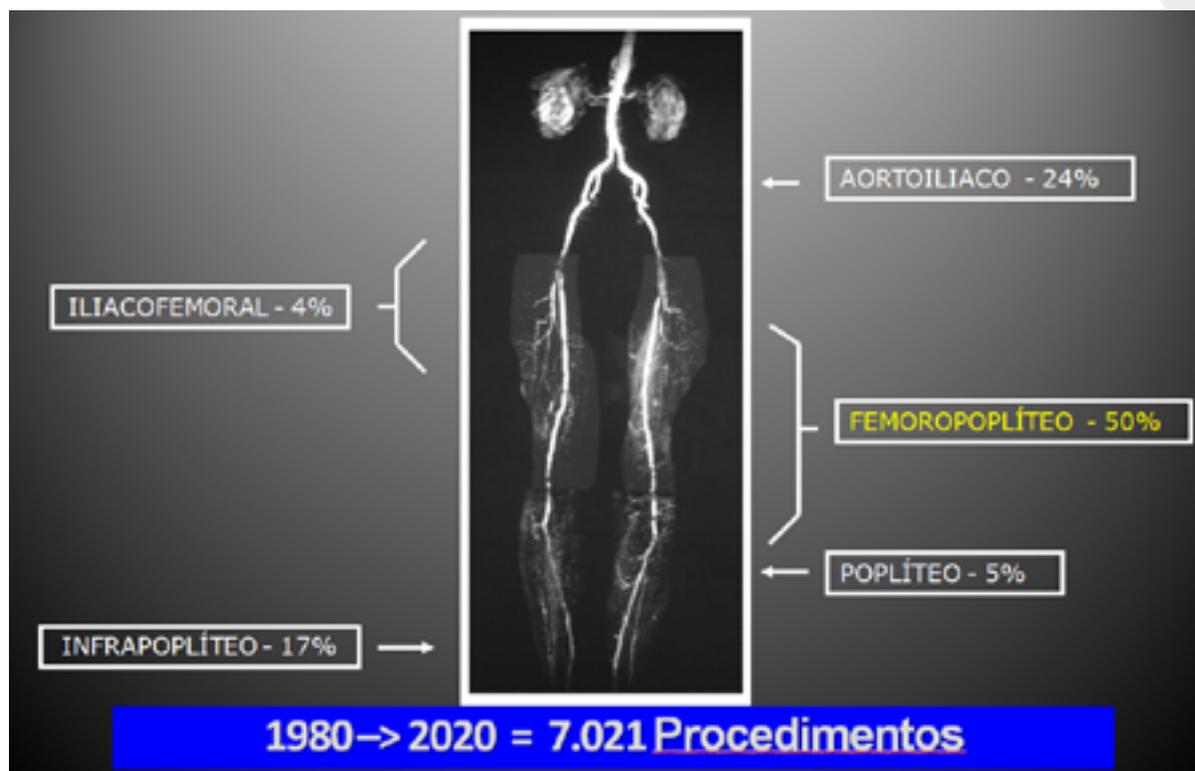
- Trombose da femoral comum
- Trombose extensa femoropoplíteia
- Arteriopatias congênitas (aprisionamento)
- Calcificação intensa e e/ou extensa
- Aneurismas femoropoplíteos extensos
- Trombose por trombofilia
- Contraindicação à antiagregação
- Alergias (níquel, p. ex.)
- Insuficiência renal crônica não dialítica
- Trauma n/passível de tratamento endovascular

### **ISQUEMIA CRÍTICA DESAFIOS TERAPÊUTICOS**

- idade avançada
- múltiplas comorbidades
- perda tecidual
- infecção associada
- doença arterial obstrutiva multifocal
- deságue distal limitado



## EXPERIÊNCIA DO CENTERVASC COM O TRATAMENTO DA ISQUEMIA CRÍTICA



### ISQUEMIA CRÍTICA DE MEMBROS INFERIORES: 40 ANOS DE EXPERIÊNCIA

Desde o início da nossa carreira como staff júnior e, especialmente após a minha indicação como chefe do Serviço de Cirurgia Vascular do Hospital Miguel Couto (Rio de Janeiro – 1980), instituímos uma política agressiva de salvamento de membros:

1976 – pontes extra-anatômicas para pacientes de alto risco com DAOP proximal

1977 – pontes distais (ponte femorofibular com veia ex vivo)

1977 – procedimentos endovasculares (cateteres concêntricos de Dotter)

1978 – introdução de técnicas microcirúrgicas

1981 – arterialização venosa

1983 – ponte com veia safena in situ (1988 → série com 130 casos publicada)

1995 – publicação da experiência com 380 casos de pontes para & inframaleolares

1995 – transferência de retalho livre para a cobertura de áreas desnudas do pé

1996 – instituição dos procedimentos endovasculares como rotina

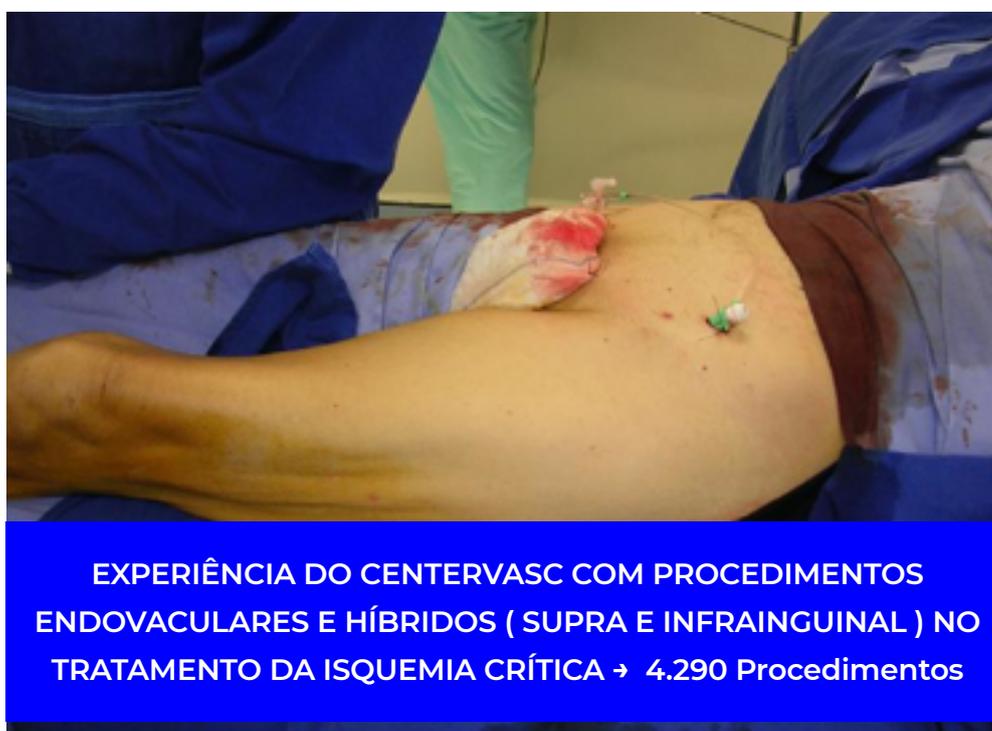
1997 – angioplastia de artéria tibial

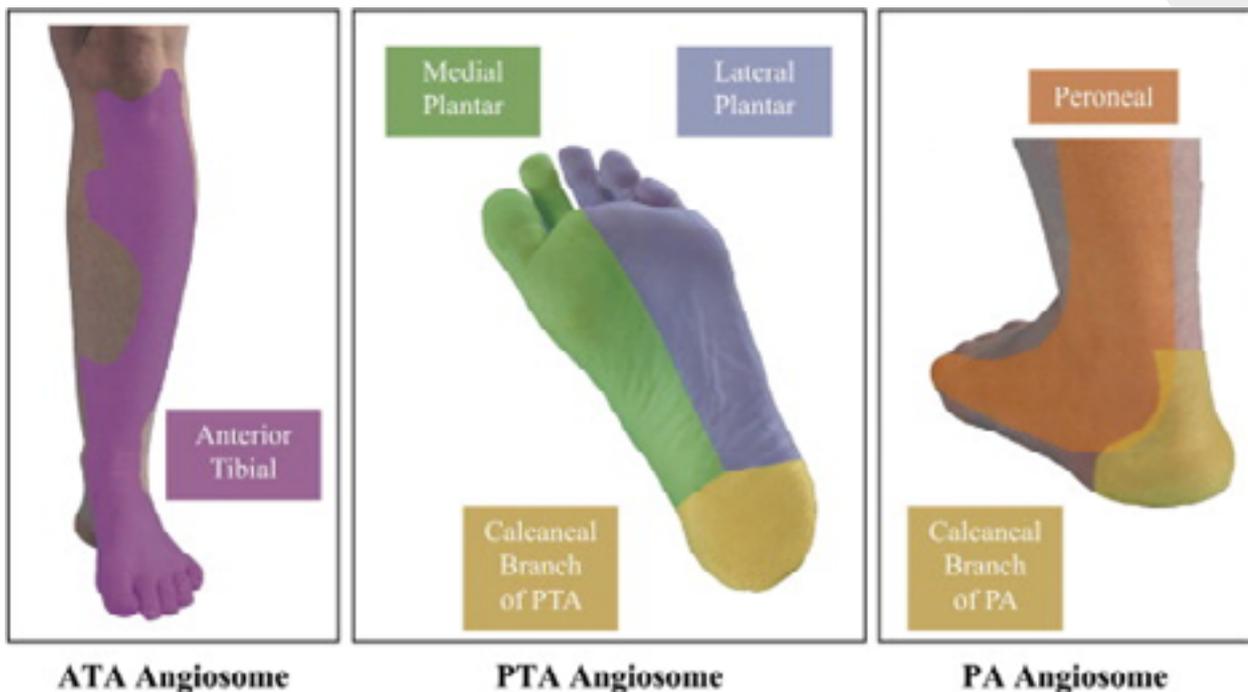
1999 – stent recoberto longo na AFS

2005 – acesso ecoguiado

2010 – angioplastia c/ balões farmacológicos

- 2012 – recanalizações de artérias tibiais
- 2017 – stents biomiméticos
- 2018 – aterectomia
- 2019 – uso de matriz dérmica
- 2021 – arterialização venosa





O objetivo terapêutico é estabelecer fluxo arterial pulsátil ao território isquêmico

## CIRURGIA ABERTA NO TERRITÓRIO INFRAINGUINAL É PADRÃO OURO EM QUAIS INDICAÇÕES?

### Principais Indicações Secundárias

- Falha do tratamento endovascular
- Metalização arterial extensa
- Hiperplasia intimal extensa
- Progressão da doença n/passível de TE
- Trombose de TE de aneurisma poplíteo
- Complicações não tratáveis via endoluminal
- Falha de cirurgia aberta



## Principais Indicações Primárias

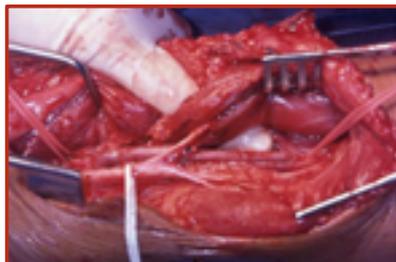
- Trombose da femoral comum
- Trombose extensa femoropoplítea
- Arteropatias congênitas (aprisionamento)



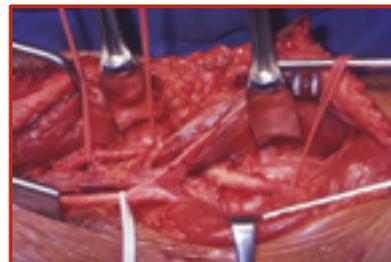
APRISIONAMENTO  
TIPO I



Poplítea  
trombosada



Enxerto venoso  
autólogo



Trajeto anômalo  
- SAP Tipo I

Atleta profissional (futebol), 28 a, claudicação incapacitante

## CIRURGIA ABERTA NO TERRITÓRIO INFRAINGUINAL É PADRÃO OURO EM QUAIS INDICAÇÕES?

- Calcificação intensa e e/ou extensa



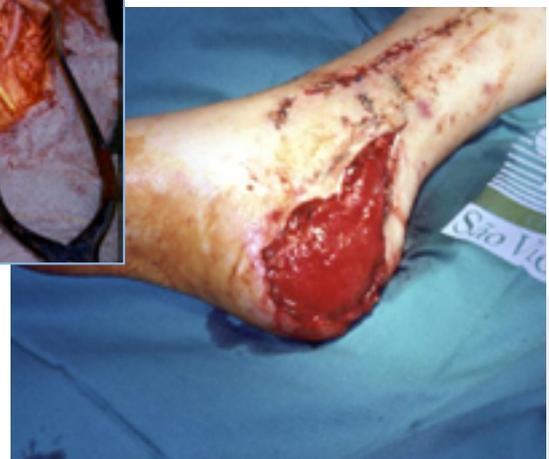
Mulher, 36a, diabetes I há 28a, trombose femoropoplíteotibial calcificada, com reabilitação da pediosa



Retalhos livres vascularizados no salvamento de membros isquêmicos

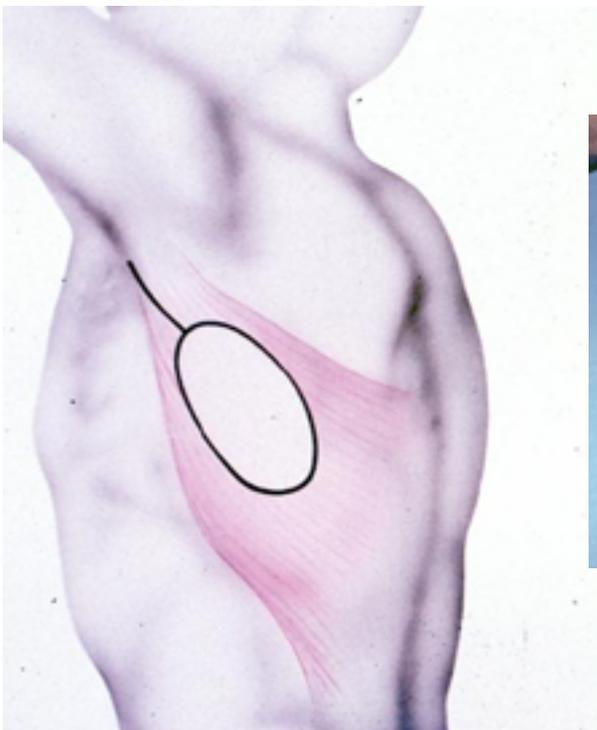
## RETALHOS LIVRES VASCULARIZADOS NO SALVAMENTO DE MEMBROS ISQUÊMICOS

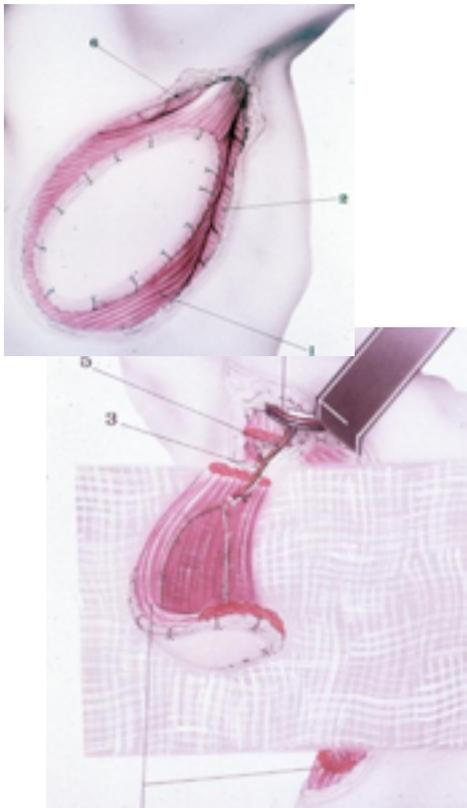
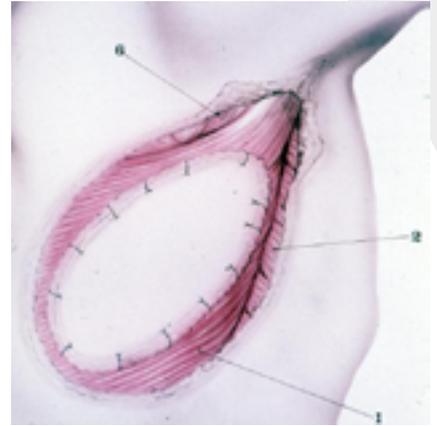
O DESFECHO FINAL DA MAIORIA DOS PACIENTES COM GANGRENA DO RETROPÉ É A AMPUTAÇÃO, GERALMENTE EM NÍVEL DE COXA! RARAMENTE O ANGIOSSOMA CORRESPONDENTE TEM ARTÉRIAS PASSÍVEIS DE REVASCULARIZAÇÃO.

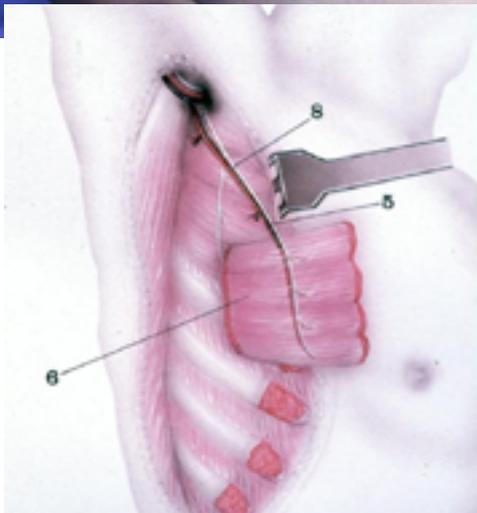


Ponte femoropediosa com veia safena in-situ+  
Transferência de retalho livre de reto abdominal  
com artéria baseada no enxerto venoso distal.

## RETALHOS LIVRES VASCULARIZADOS NO SALVAMENTO DE MEMBROS ISQUÊMICOS









## **CONCLUSÕES**

O uso de retalhos livres vascularizados para salvamento de membros isquêmicos é:

- factível
- tem excelentes resultados
- subutilizado

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos Cirurgiões Plásticos e suas Equipes, abaixo listadas em ordem alfabética, a inestimável colaboração que permitiu que este trabalho fosse possível:

Hélio Barroso  
José Gradel  
Marcelo Oliveira  
Mário Galvão  
Paulo Leal

# CIRURGIA ABERTA NO TERRITÓRIO INFRAINGUINAL É PADRÃO OURO EM QUAIS INDICAÇÕES?

## Principais Indicações Primárias

- Aneurismas femoropoplíteos extensos

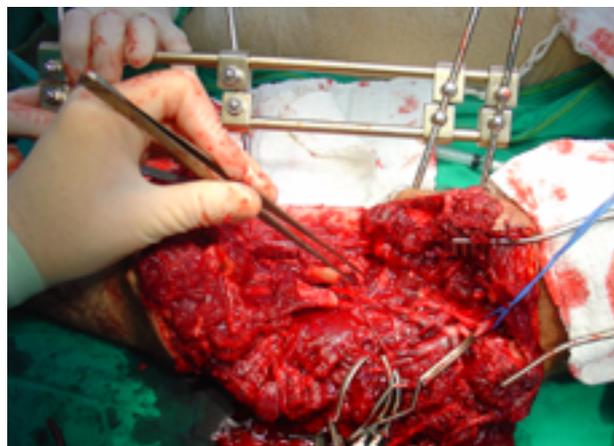
Homem, 74 a, com aneurismose;  
Aneurismas femoropoplíteos bilaterais,  
com artéria “normal” proximal com  
14mm de diâmetro.



- Trombose por trombofilia

Homem, 33a, trombose poplítea por SAF.

- Trauma n/passível de tratamento endovascular

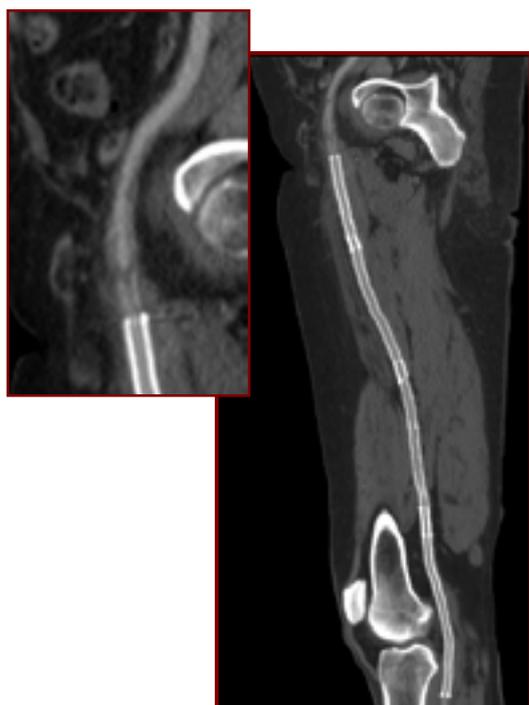
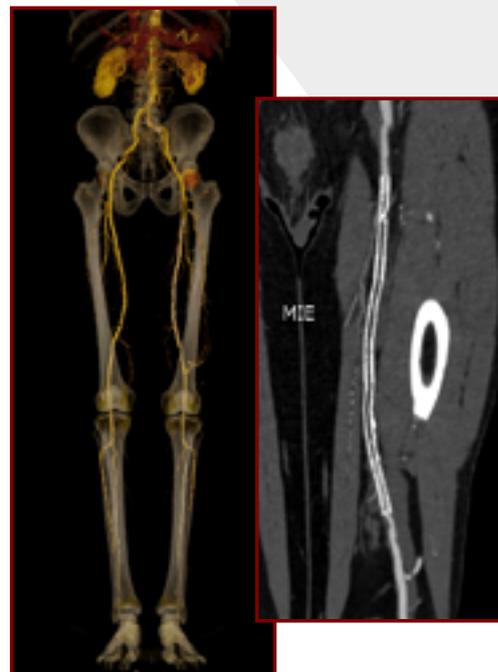


- Falha do tratamento endovascular
- Metalização arterial extensa

Homem, 68a, recidiva de claudicação  
incapacitante por trombose de três stents  
femoropoplíteos.

- Falha do tratamento endovascular
- Metalização arterial extensa

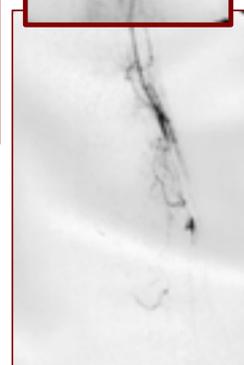
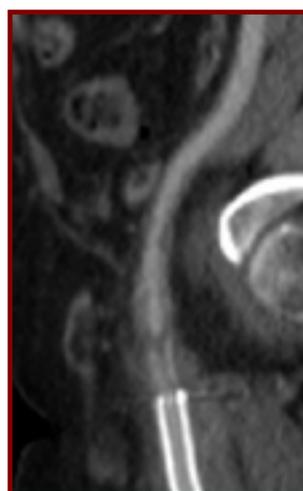
Homem, 68a, recidiva de claudicação incapacitante por trombose de três stents femoropoplíteos. Observar fratura do stent proximal.



- Falha do tratamento endovascular
- Metalização arterial extensa

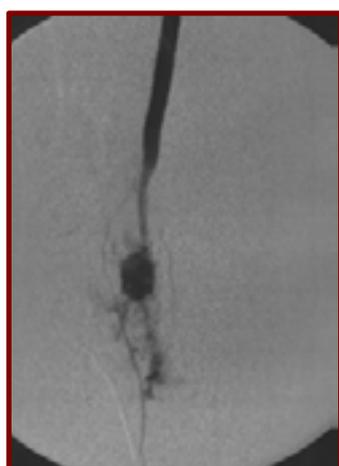
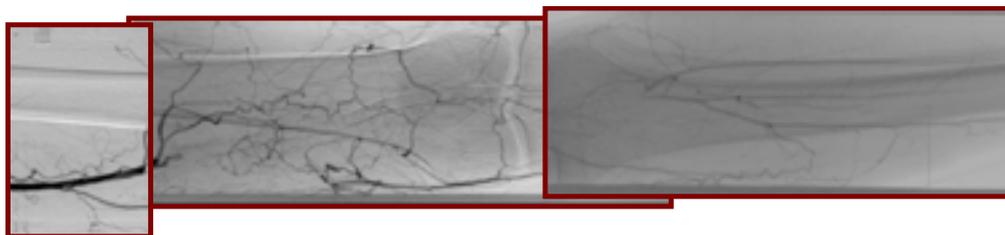
- Falha do tratamento endovascular
- Metalização arterial extensa, com embolização periférica crônica, maciça e intratável!

Mulher, 74a, isquemia crítica necrose de pododáctilos. Submetida a três procedimentos consecutivos de implante de stents femoropoplíteos, com trombose da femoral profunda e de todos os ramos da femoral superficial e da poplítea.



Esta é provavelmente a indicação mais frequente de cirurgia aberta em 2017!

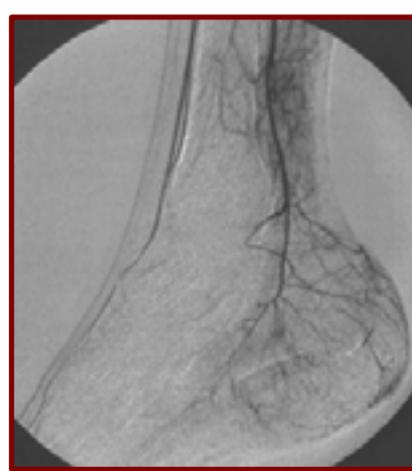
- Falha do tratamento endovascular
- Trombose de TE de aneurisma poplíteo



- Falha do tratamento endovascular
- Complicações não tratáveis por via endoluminal

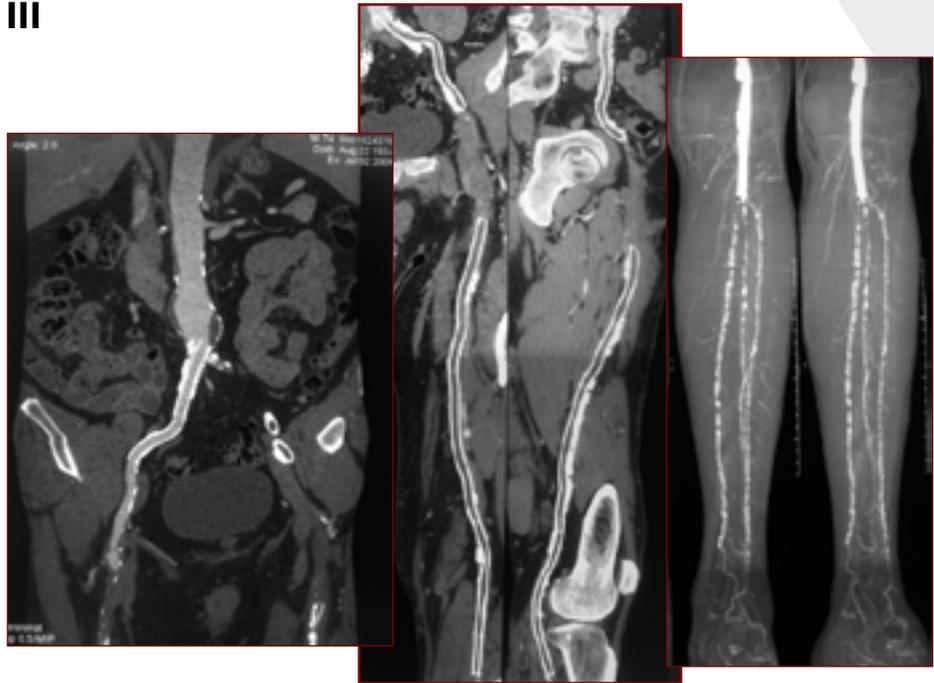
Mulher, 72a, isquemia crítica por trombose de ponte de PTFe femoropoplíteia média, implantada para tratar trombose extensa de stents femoropoplíteos

Ruptura de anastomose p dispositivo de trombectomia mecânica



Ponte com safena autógena “residual”

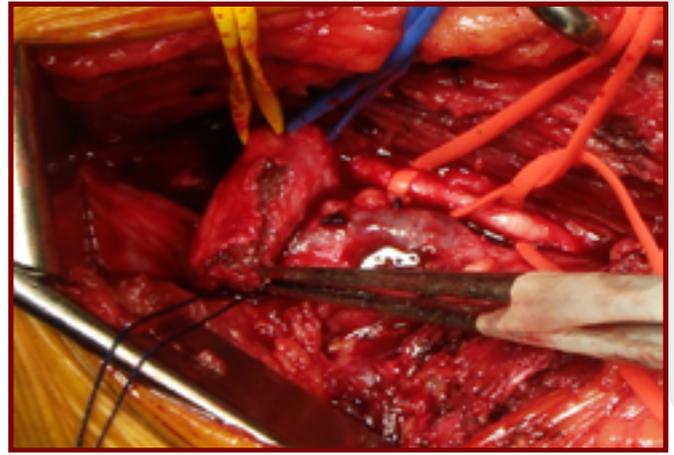
- Isquemia crítica. Já operado três vezes em outros Serviços
- Trombose de ponte cruzada
- “Metalização extensa”
- Risco cirúrgico ASA III
- Calcificação difusa



- Isquemia crítica
- Trombose de ponte cruzada
- “Metalização extensa”
- Calcificação difusa
- Veia safena adequada, mas trombose venosa
  - femoropoplítea
  - subaguda à esquerda...



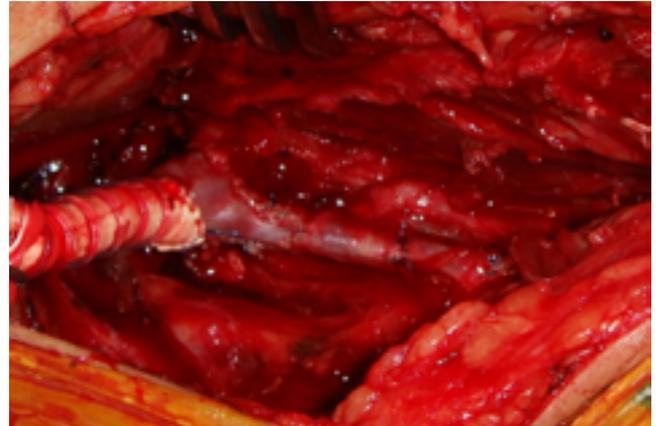
Nova ponte ponte cruzada –  
femoral comum D > profunda E



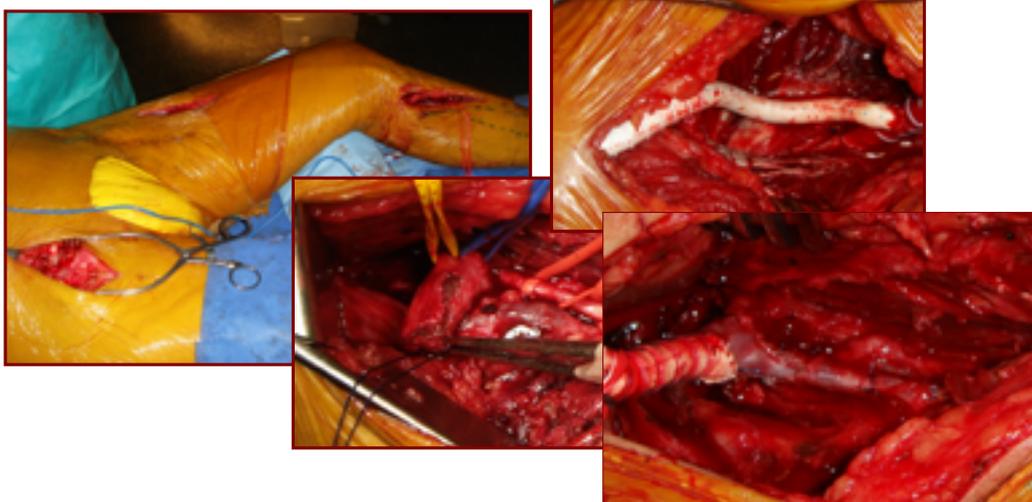
Remoção de parte do stent distal +  
endarterectomia tco tibiofibular + tibiais



Anatomoses ao nível da femoral  
profunda esquerda



Anatomose do PROPATEN à bota de  
Wolffe, ao nível do tronco tíbiofibiular

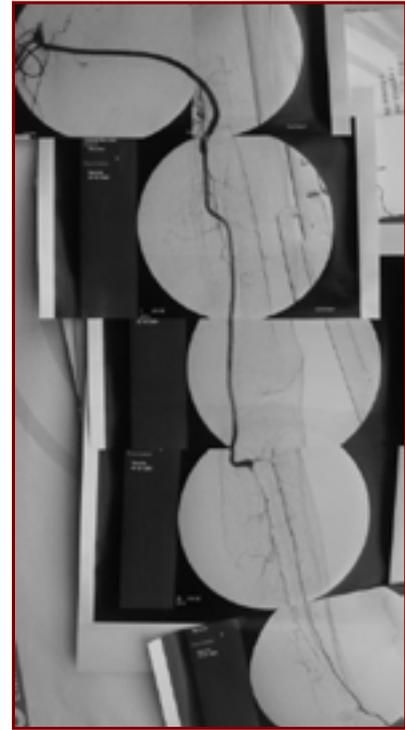


**Situação cada vez mais comum:  
revascularização multissegmentar, frequentemente híbrida**

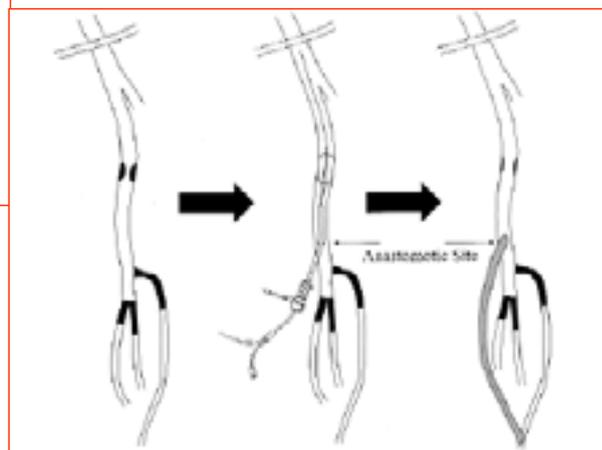
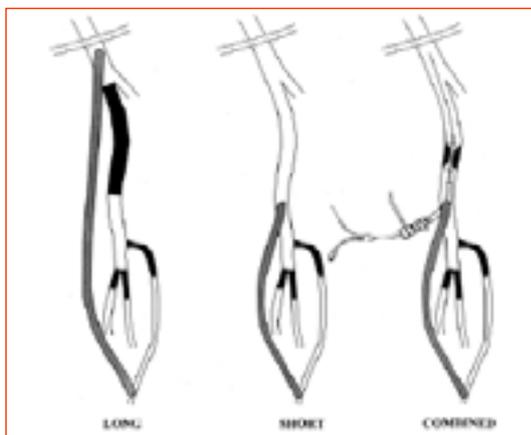
Ponte femoral comum >  
femoral profunda E

Endarterectomia tronco  
tibiofibular +  
tibiais proximais

Ponte femoral profunda >  
poplítea distal



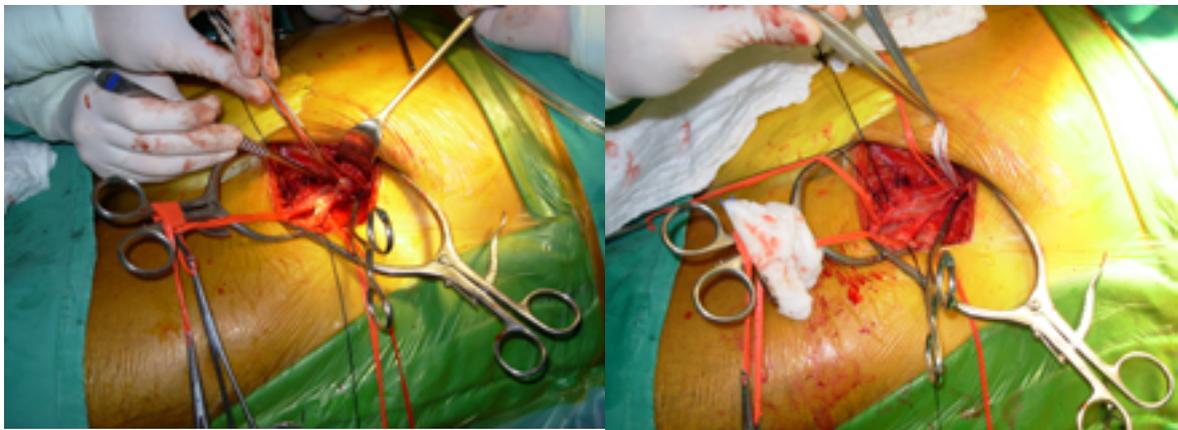
## PROCEDIMENTOS ENDOVASCULARES COMBINADOS COM REVASCULARIZAÇÃO CIRÚRGICA ARTERIAL DOS MEMBROS INFERIORES



Indicações e métodos de revascularização dos  
membros inferiores comparados por Schneider et al.



**(A)** Angioplastia de artéria femoral superficial por acesso poplíteo combinado com ponte poplíteo-tibial plantar para revascularização do membro inferior direito. **(B)** Controle arteriográfico final do membro inferior direito



**A**

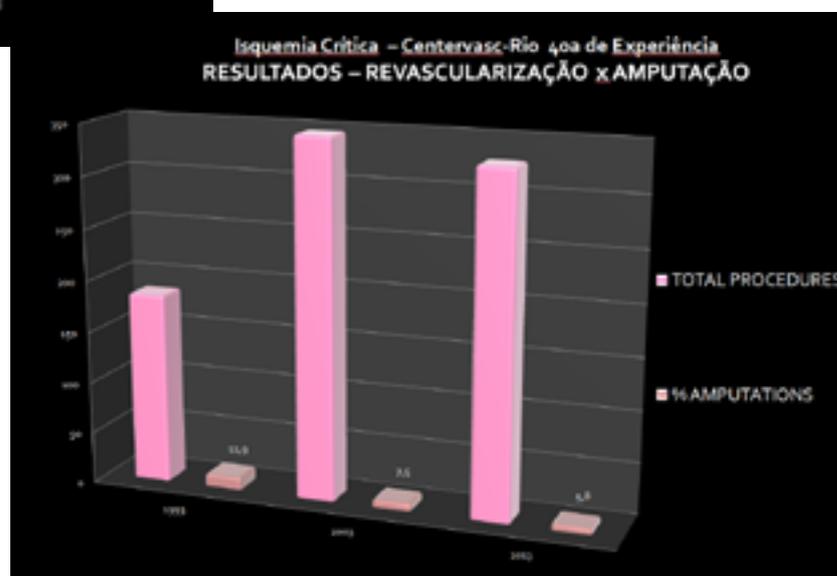
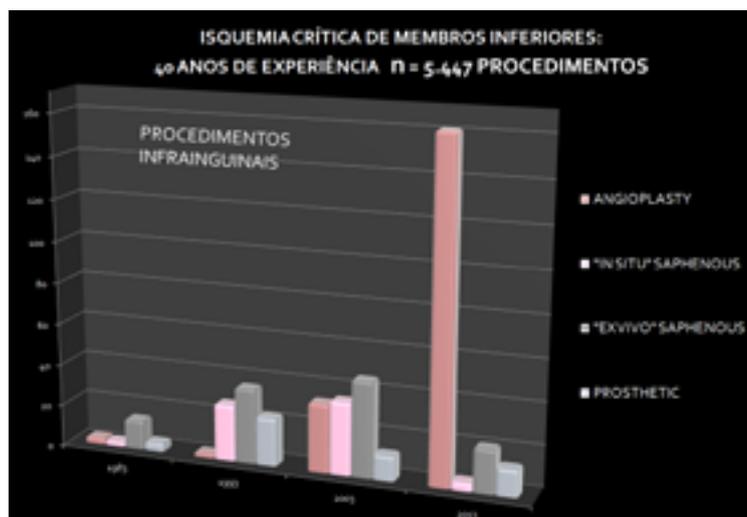
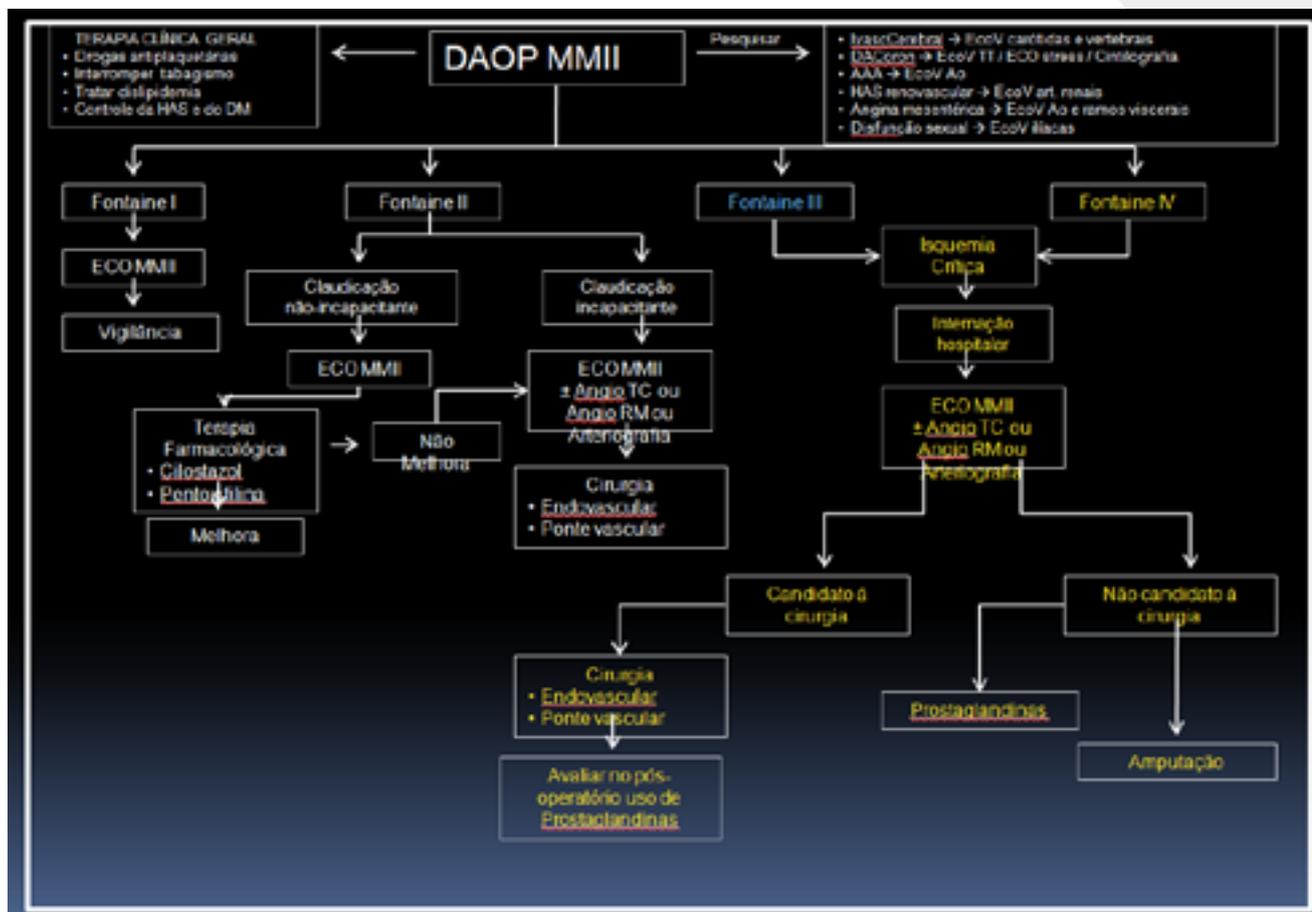
**B**



**C**

**D**

**(A)** Endarterectomia de artérias femorais comum, superficial e profunda, esquerdas; **(B)** Reconstrução da artéria femoral e seus ramos com patch; **(C)** Punção anterógrada no centro do patch para revascularização endovasular femoropoplíteia; **(D)** Imagem da placa de ateroma pós-endarterectomia femoral esquerda.



## CONCLUSÃO

A maioria dos pacientes com patologias vasculares é tratável pelo método endovascular, atualmente.

Todavia, há muitas situações em que a revascularização clássica, aberta e direta é insubstituível.

O Cirurgião Vascular é o único profissional que preenche as condições de assumir o tratamento completo dos portadores de enfermidades vasculares deste território e deve manter sua perícia tanto no tratamento endovascular como na cirurgia aberta, empregando o melhor para seu paciente.

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**



**CURSO**  
ATUAÇÃO MULTI E INTERDISCIPLINAR  
NA SÍNDROME DO PÉ DIABÉTICO:  
REDUZINDO MUTILAÇÕES

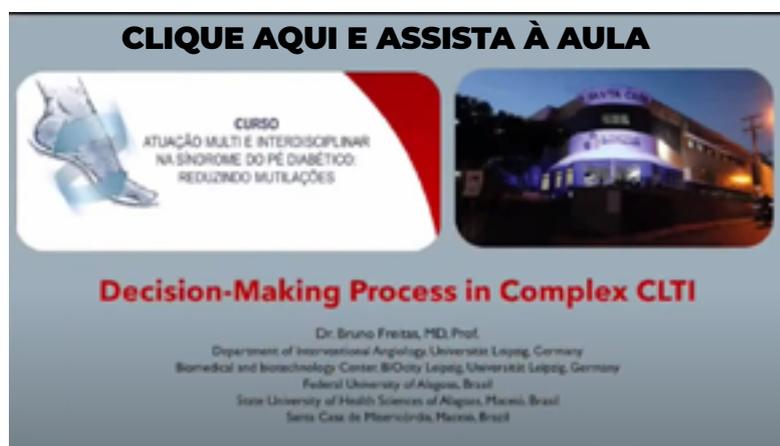


Módulo 3 – Aula 1 – 04 de setembro  
09:00 – 09:28  
**VASCULOPATIA DIABÉTICA:  
TRATAMENTO CLÍNICO E PASSO A  
PASSO PARA A REALIZAÇÃO DE  
ANGIOPLASTIAS INFRAPATELARES**  
Dr. Frederico Christo Torzani – ES



**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**



**CURSO**  
ATUAÇÃO MULTI E INTERDISCIPLINAR  
NA SÍNDROME DO PÉ DIABÉTICO:  
REDUZINDO MUTILAÇÕES



**Decision-Making Process in Complex CLTI**

Dr. Bruno Freitas, MD, Prof.  
Department of Interventional Angiology, Universität Leipzig, Germany  
Biomedical and Biotechnology Center, BIOcity Leipzig, Universität Leipzig, Germany  
Federal University of Alagoas, Brazil  
State University of Health Sciences of Alagoas, Maceió, Brazil  
Santa Casa de Pôrto Alegre, Maceió, Brazil

## **INTRODUÇÃO**

Muito mais que uma doença específica, o Diabetes Mellitus deveria ser encarado como uma verdadeira Síndrome, tamanha é sua complexidade, abrangência e quantidade de sinais e sintomas. Neste universo, as complicações do chamado “Pé Diabético” são uma galáxia à parte.

Complicações nos pés e pernas das pessoas com diabetes são um problema de saúde pública e precisam ser compreendidos assim. Aspectos históricos, sociológicos, psicológicos e nutricionais estão imbricados na gênese da moderna Síndrome Metabólico-Neuro-Vascular que interrompe tantas vidas precocemente e que mutila tantas outras.

Pela magnitude da questão, na prática, os pacientes com Pés Diabéticos muitas vezes ficam “Órfãos”, e a abertura desse espaço para apresentação e aprofundamento de conhecimentos é fundamental. No caso do Calcanhar Órfão, elementos da biomecânica da deambulação, inervação e aspectos peculiares da vascularização do calcanhar fazem das úlceras desta topografia um problema maior.

## **SÍNDROME DO CALCANHAR ÓRFÃO: O QUE É E COMO CONDUZIR**

A compreensão dos angiossomas calcâneos, das origens habituais e extra habituais dos troncos arteriais e o domínio das técnicas endovasculares de reperfusão fazem parte do escopo deste texto. Curativos e coberturas especiais também se somam ao arsenal de possibilidades de tratamento destas lesões que costumam ser grandes problemas para pessoas com diabetes de controle difícil, com função renal debilitada e com obstruções nas artérias tibiais posteriores e ramos fibulares.

Poderia parecer mais do mesmo, mas a Síndrome do Calcanhar Órfão merece sim uma visão diferenciada. Todos que já trataram pacientes com pé viável e feridas profundas no calcanhar sabem do que estamos falando. Por isso, iniciativas como a do “I Curso de Atuação Multi e Interdisciplinar na Síndrome do Pé Diabético” que deu origem a este virtual book, fazem muito sentido. Entender mais sobre o Diabetes e suas complicações gerais e específicas, e saber como podemos agir individual e coletivamente de modo eficaz, é uma emergência humanitária.

# **CALCÂNEO ÓRFÃO O QUE É? COMO CONDUZIR? I CURSO DE ATUAÇÃO MULTI E INTERDISCIPLINAR NA SÍNDROME DO PÉ DIABÉTICO**

RONALD FIDELIS

Angiologista e Angiorradiologista HC-FMUFBA

Vice-Diretor Científico SBACV

Presidente do Congresso Fronteiras Vasculares "SELF"

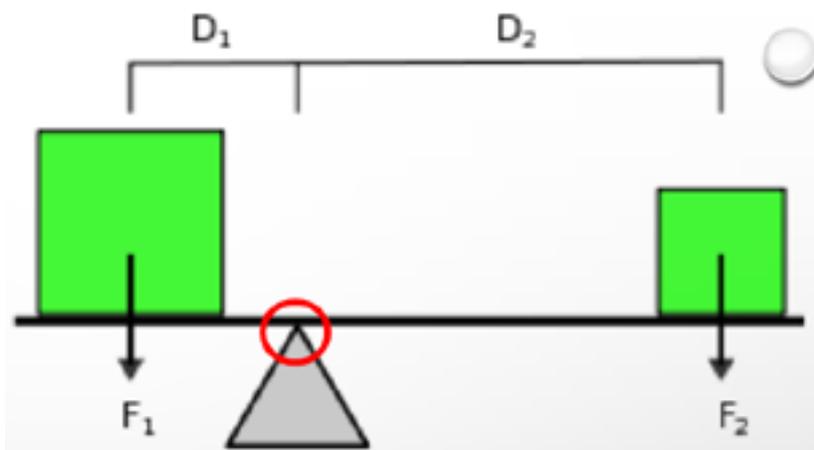
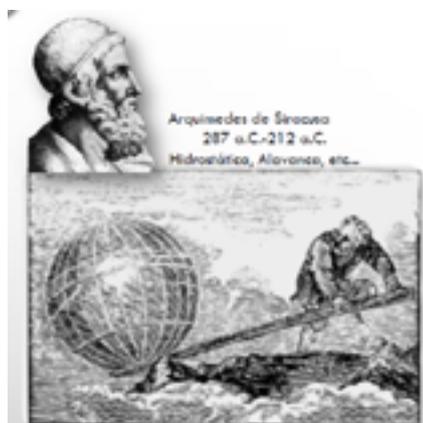
## **DISCLOSURES**

**NENHUM**

### **PÉ DIABÉTICO COMO "SÍNDROME**

1. Causas Comportamentais do Diabetes;
2. Compreensão da Doença pelo Doente;
3. Reconhecimento do "auto-poder" curativo;
4. Capacitação e potencialização do uso deste poder

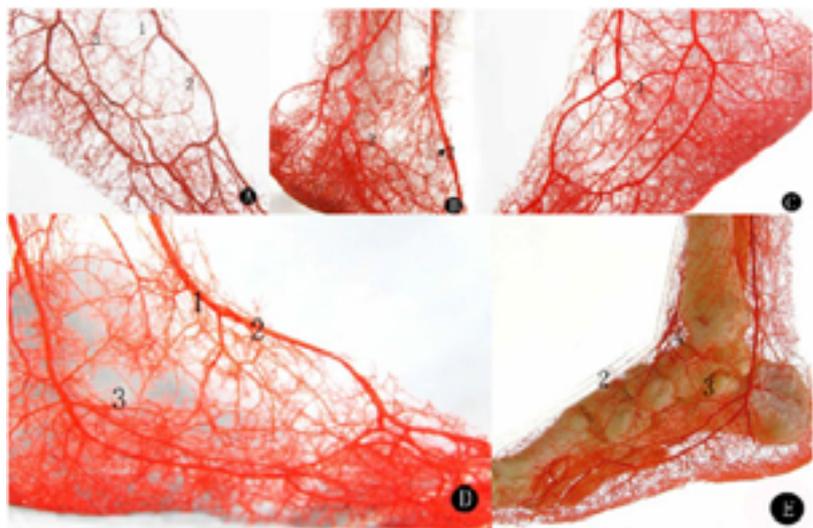
A guerra é no  
campo de batalha  
da Comunicação





## CARACTERÍSTICAS PECULIARES

- DEMANDA MAIOR
- ACESSO CIRÚRGICO COMPLEXO



## CALCANHAR ÓRFÃO



**YouTube**

Getting Direct Flow to the Foot by Transluminal Angioplasty of Collaterals

L. Graziani M.D., M. Fusaro M.D., L. Della Paola M.D.\*

Servizio di Endovascular, Istituto Clinico "CIR di Brescia", Brescia  
\* Arterio and Foot Clinic, Ospedale di Alzano Terme, Pavia

• The Diagnostic Triad of Orphan Heel Syndrome: Posterior Tibial and Peroneal Artery Occlusive Disease, Poorly Controlled Diabetes, and Renal Failure.

Zack Taylor Sr.

Journal of Vascular Surgery, Vol 58, Issue 2, p565, 2013

JORNADA CAPIXABA DE ANGIOLOGIA E DE CIRURGIA VASCULAR  
Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular Regional do Espírito Santo SBACV-ES

 **Orphan heel syndrome: a vascular perspective**

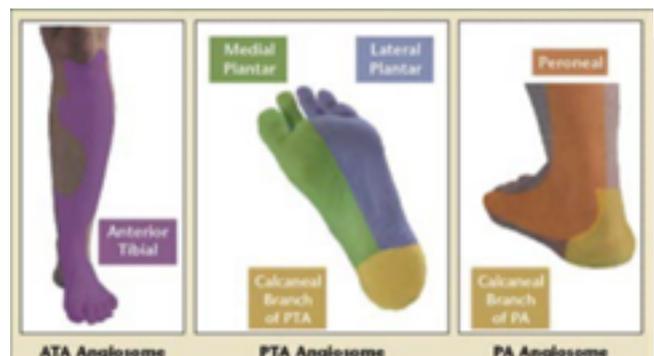
The Diabetic Foot Journal Vol 20 No 4 2017

*C. Slawinski, J. Kim, N. Ahmad*

## ÚLCERA DO CALCANHAR NO CONTEXTO DE:

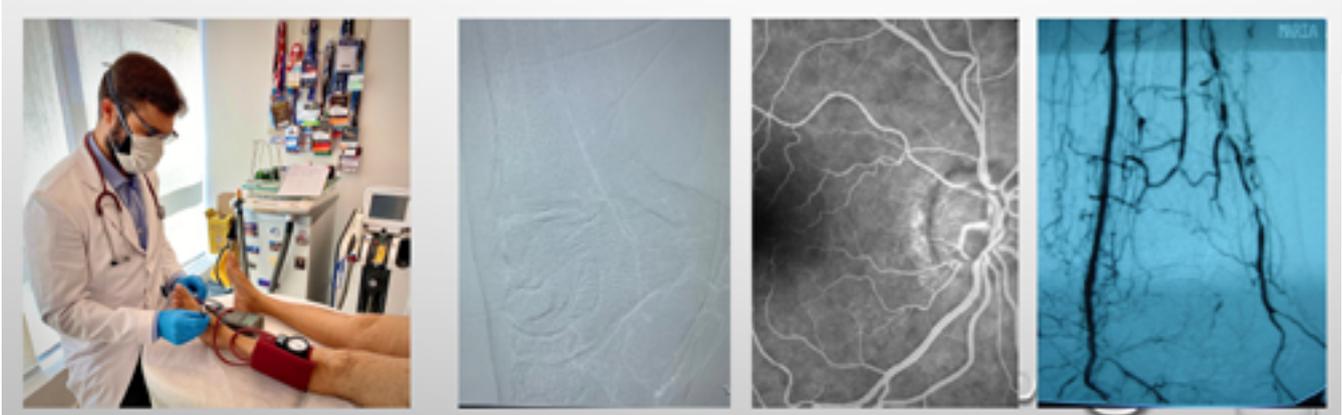
1. Obstrução de TP e Fibular (em especial nos seus ramos calcâneos E COLATERAIS);
2. Diabetes “agressivo” (difícil controle metabólico);
3. Doença Renal Terminal

**Ante/Médio Pé “bem” perfundidos**

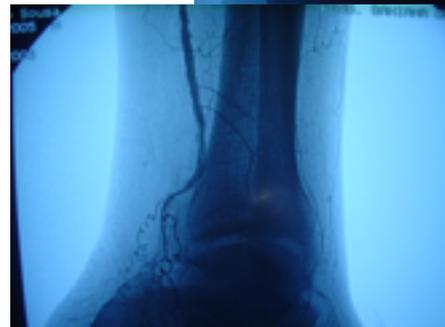


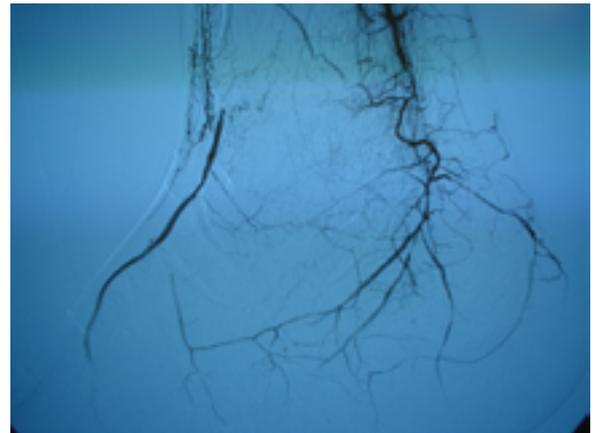
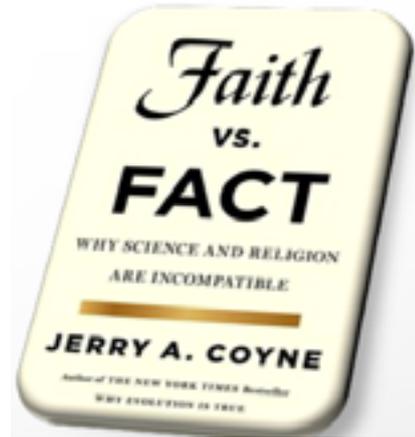
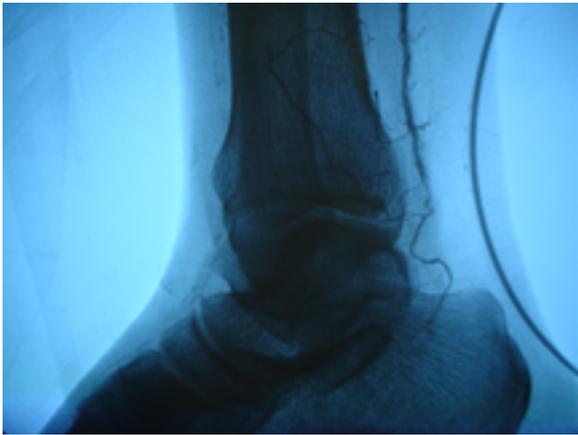
## DIAGNÓSTICO:

1. Tensão transcutânea de O<sub>2</sub>;
2. Angiografia (CO<sub>2</sub>, Fluoresceínica, Convencional);
3. Exame Clínico (Campo de Batalha)



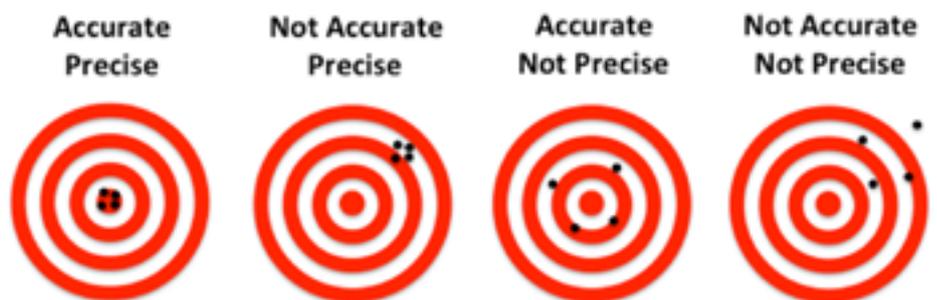
1. Extensão/Profundidade da Lesão Trófica;
2. Qualidade do Leito Arterial de deságue (“Run-off”);
3. Qualidade da Veia Safena (substituto arterial);
4. Doença Renal Terminal.





## BELOW THE KNEE ANGIOPLASTY

O Conceito do Bypass “tradicional” tem média de 15% de falha na Síndrome do Calcânhar Órfão



Direct Revascularization versus Indirect Revascularization

**Clinical Success**

**91%**

**62%**

Attinger CE, Evans KK, Bulan E et al (2006) Angiosomes of the foot and ankle and clinical implications for limb salvage: reconstruction, incisions, and revascularization. *Plast Reconstr Surg* 117(7 Suppl): 261S-293S

N = 42  
 Período 2004 - 2008

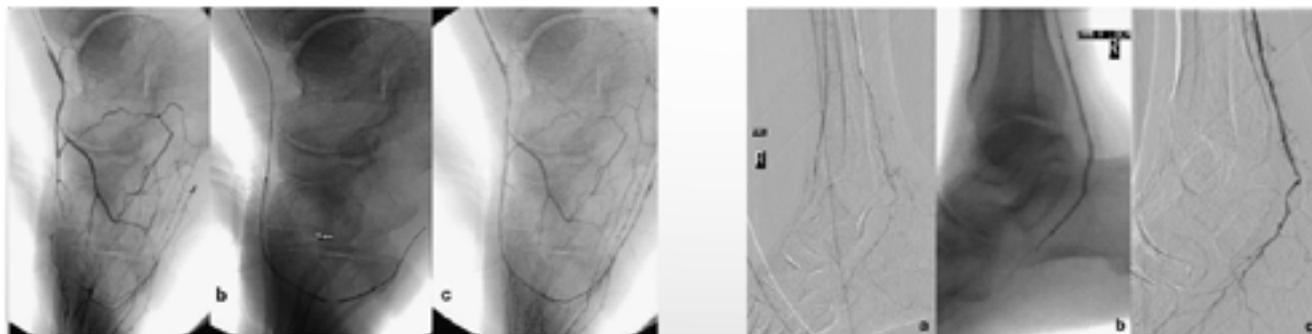


# BTK + BTA



## Below-the-ankle Angioplasty is a Feasible and Effective Intervention for Critical leg ischaemia

M.F. Abdelhamid<sup>a,\*</sup>, R.S.M. Davies<sup>a</sup>, S. Rai<sup>a</sup>, J.D. Hopkins<sup>b</sup>, M.J. Duddy<sup>b</sup>, R.K. Vohra<sup>a</sup>

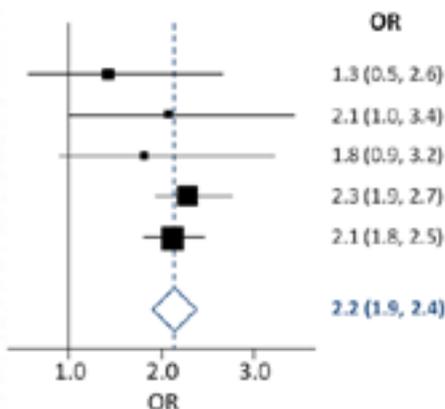


Sucesso Técnico: 88%  
 Salvamento de Membro: 84,9%  
 Perviedade: 1 ano = 60,9% / 2 anos = 57,1%

## EVIDENCE-BASED REVIEW

### Below-the-Ankle Angioplasty in Patients with Critical Limb Ischemia: A Systematic Review and Meta-Analysis

Eline Huizing, MD, Michiel A. Schreve, MD, Jean-Paul P.M. de Vries, MD, PhD, Roberto Ferraresi, MD, Steven Kum, MMBS, FRCS, and Çağdaş Ünlü, MD, PhD



- EXEQUÍVEL
- PERVIDADE ACEITÁVEL;
- MAIS SÉRIES TÊM QUE SER PUBLICADAS (RTCS DE PREFERÊNCIA);
- DIFÍCIL SEPARAR OS EFEITOS DA AFS E BTK ANGIOPLASTY

Figure 3. Pooled analysis of limb salvage.

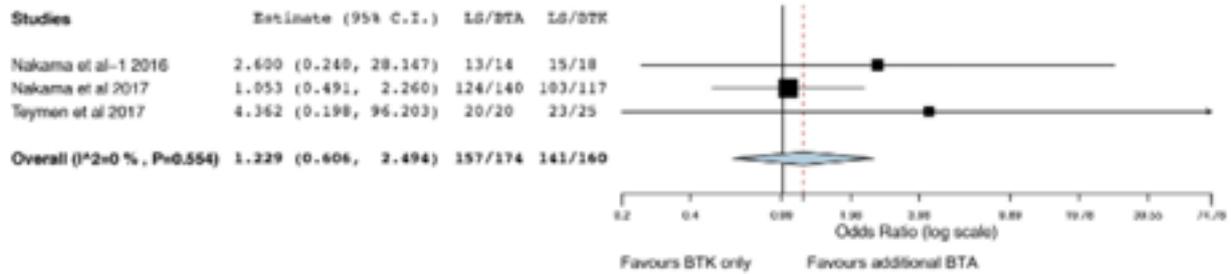
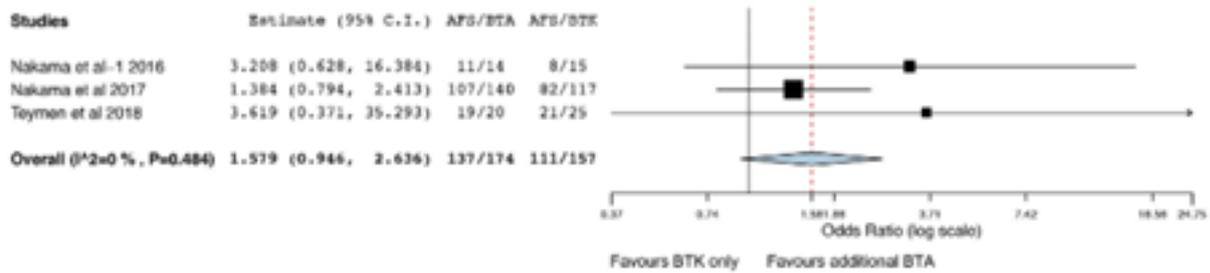


Figure 5. Pooled analysis of amputation-free survival.



## Exemplo do que acontece com frequência: Reoclusão Imediata



### Below-the-ankle angioplasty and stenting for limb salvage: anatomical considerations and long-term outcomes

Konstantinos Katsanos et al. Cardiovasc Intervent Radiol. 2013 Aug.

- 42 Estenoses Infra-maleolares/40 membros / 37 pacientes
- Sucesso Técnico 95,2% (40/42)
- Stent de demanda 45,2% (19/42)
- PERVIDADE PRIMÁRIA (01 ano): 50,4 ± 9,1%
- Grupo do Stent foi Pior (Acotovelamento da Pediosa na dorsiflexão e da TP na extensão do Pé)

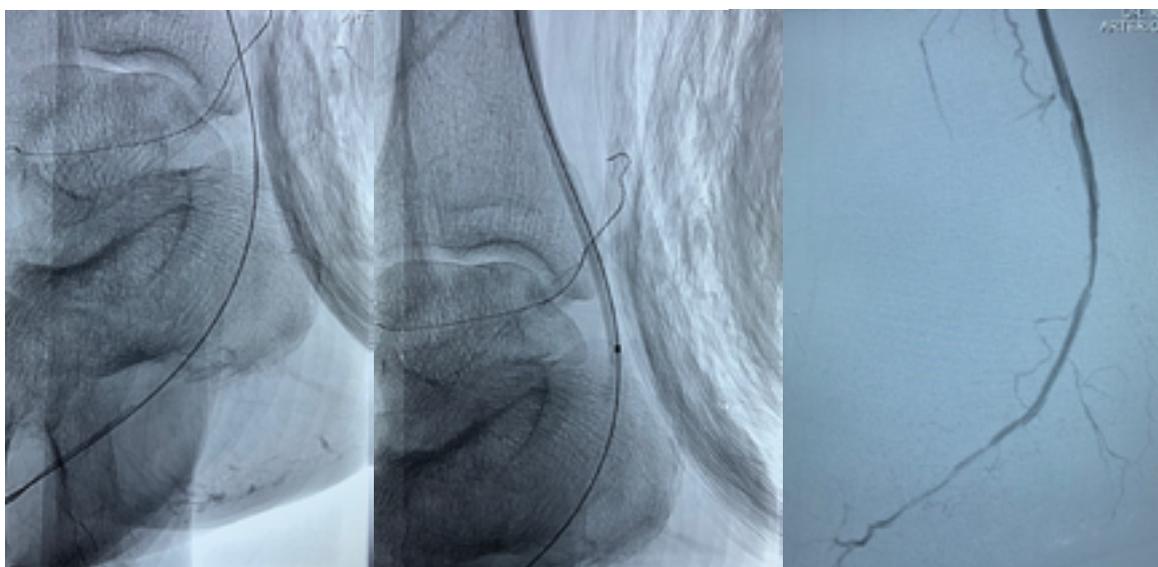
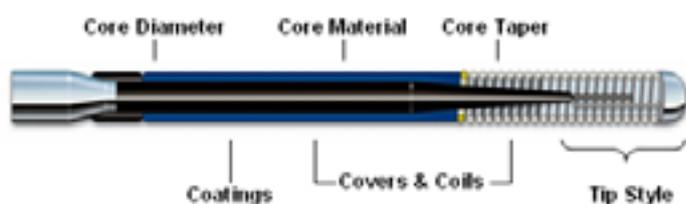


## Evolução Tecnológica & Técnica



**CASO HC-FMUFBA (24/08/2021)**

- Material “dedicado”
- Guias, Cateteres, Balões, Stents, Kits de Micro-punção...
- Conhecimento Científico
- Aprimoramento técnico
- ...



## CONCLUSÕES

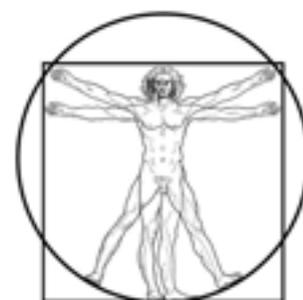
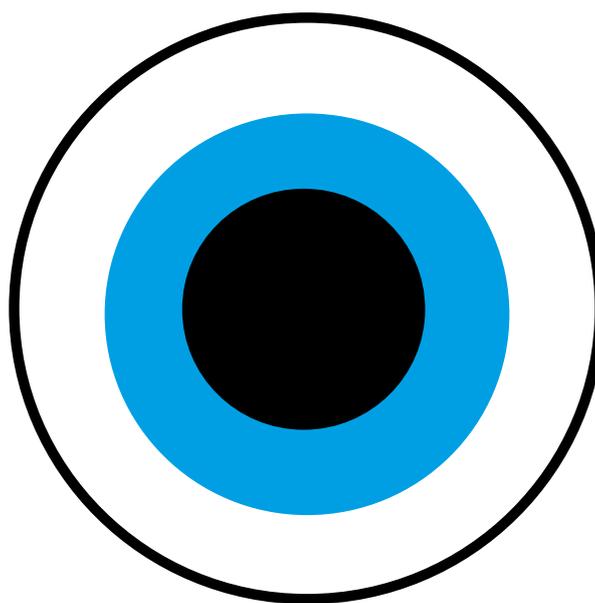
1. Isquemia do Calcâneo é um problema PECULIAR;
2. Na Revascularização, a Evolução Técnica e Tecnológica é uma Realidade\*;
3. Porém.... NÃO é a SOLUÇÃO
4. VAMOS FALAR SOBRE PREVENÇÃO ???

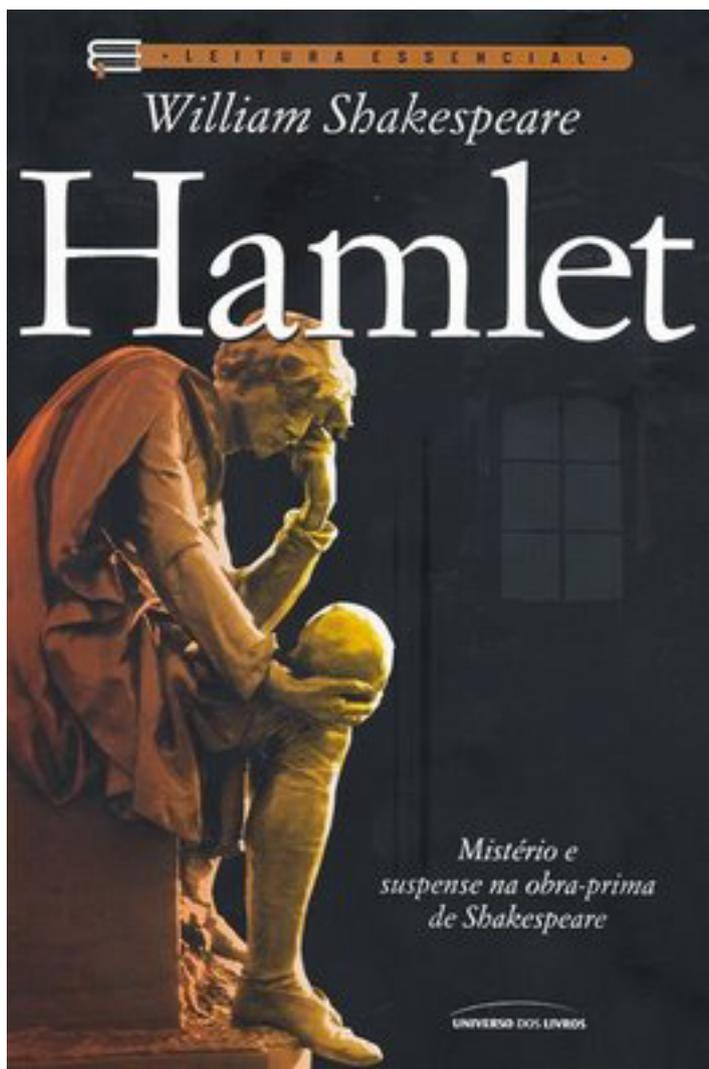
# COMO MUDAR O AUTOCUIDADO DO DIABÉTICO ?

RESULTADOS

PROCESSOS

IDENTIDADE





# REALIDADE OU PERCEPÇÃO

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

# AINDA HÁ ESPAÇO PARA A CIRURGIA ABERTA?

ROBERTO SACILOTTO

Diretor do Serviço de Cirurgia Vascular e Endovascular – HSPE-SP  
Doutorado em Cirurgia pela USP

## EVIDÊNCIAS

### ANGIOPLASTIA TRANSLUMINAL PERCUTÂNEA INFRAINGUINAL

### MUDANÇA DE PARADIGMA



### TRATAMENTO ENDOVASCULAR COMO 1ª ESTRATÉGIA

Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg  
(BASIL): multicentre, randomised controlled trial

BASIL trial participants\*

#### Derivações : 228

- 1/3 - Derivações poplitea acima
- 1/3 - Derivações poplitea abaixo
- 1/3 - Derivações Distais

**75% com veia safena**

#### Angioplastias : 224

- 20% de falha técnica inicial
- 36% transluminal
- 50% subintimal
- 14% misto

**80% - Angioplastia de art. Femoral**

**62% - Angioplastias distais**

BASIL Trial. Lancet 2005;366:1925-34

Médio prazo (6-12 meses)

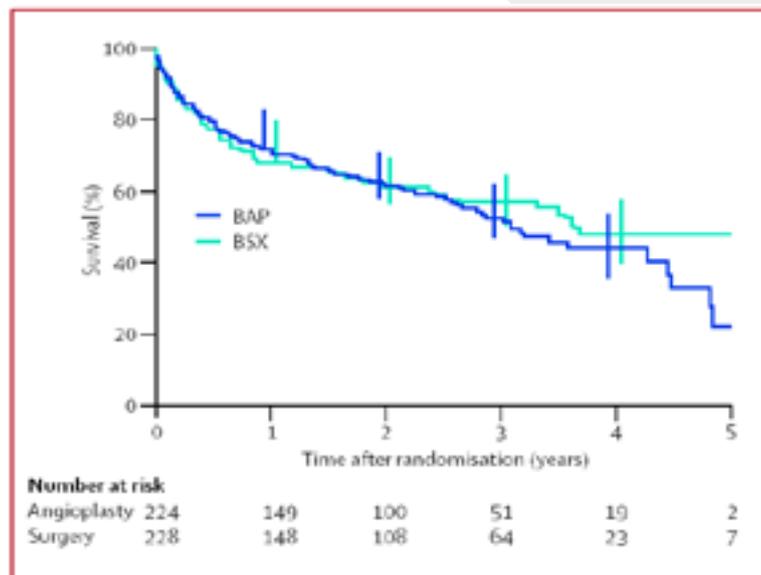
Resultados semelhantes

- sobrevida livre de amputação
- qualidade de vida
- mortalidade

Longo prazo (2 anos)

Grupo Derivações:

maior número de pacientes vivos e livre de amputação



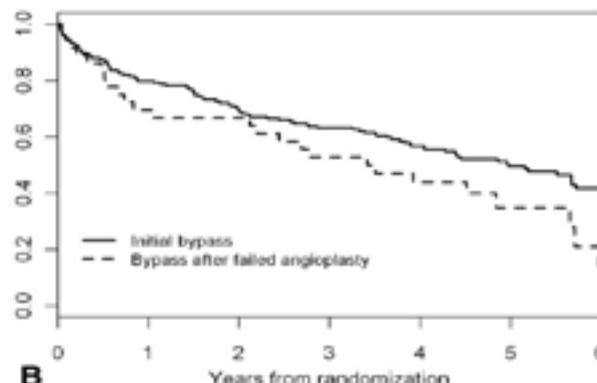
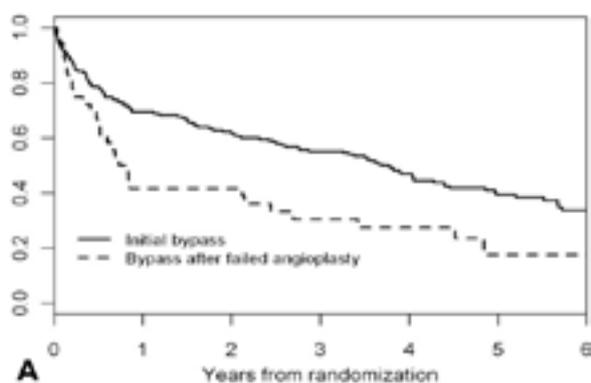
## CONCLUSÕES

### Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: Analysis of amputation free and overall survival by treatment received

Andrew W. Bradbury, BSc, MD, MBA, FRCSEd,<sup>a,b</sup> Donald J. Adam, MD, FRCSEd,<sup>a</sup> Jocelyn Bell, PhD,<sup>b</sup> John F. Forbes, PhD,<sup>c</sup> F. Gerry R. Fowkes, PhD, FRCPE,<sup>d</sup> Ian Gillespie, MD, FRCR,<sup>e</sup> Charles Vaughan Ruckley, ChM, FRCSEd, CBE,<sup>f</sup> and Gillian M. Raab, PhD,<sup>g</sup> on behalf of the BASIL trial Participants,<sup>\*</sup> Birmingham and Edinburgh, United Kingdom

- Pacientes com expectativa de vida < 2 anos - Angioplastia
- Pacientes com expectativa de vida > 2 anos - Derivação com veia safena
- Pacientes submetidos nas derivações primárias após falha de Angioplastia apresentam taxa de função pior do que as derivações primárias

## CONCLUSÕES



# Outcome Analysis of Infrapopliteal Percutaneous Transluminal Angioplasty and Bypass Graft Surgery With Nonreversed Saphenous Vein for Individuals With Critical Limb Ischemia

Ivan Benaduce Casella, MD<sup>1</sup>,  
Francisco Cardoso Brochado-Neto, MD<sup>1</sup>,  
Giuliano de Almeida Sandri, MD<sup>1</sup>, Marcelo Jorge Kalaf, MD<sup>1</sup>,  
Marcos Roberto Godoy, MD<sup>1</sup>, Vinicius Scalco Costa, MD<sup>1</sup>,  
Marcelo Fernando Matielo, MD<sup>1</sup>, and Roberto Sacilotto, MD<sup>1</sup>

## BYPASS VS PTA FOR INFRAGENICULAR DISEASE IN CLI

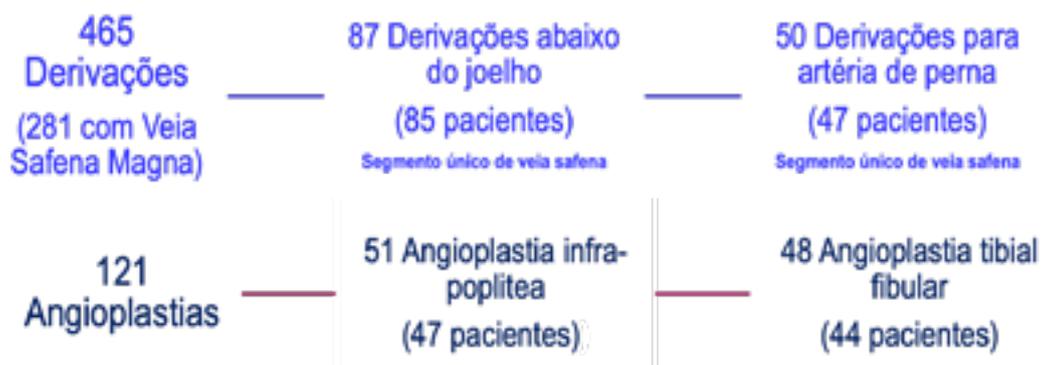
### OBJETIVOS

**Comparar os resultados de perviabilidade e salvamento de membro:**

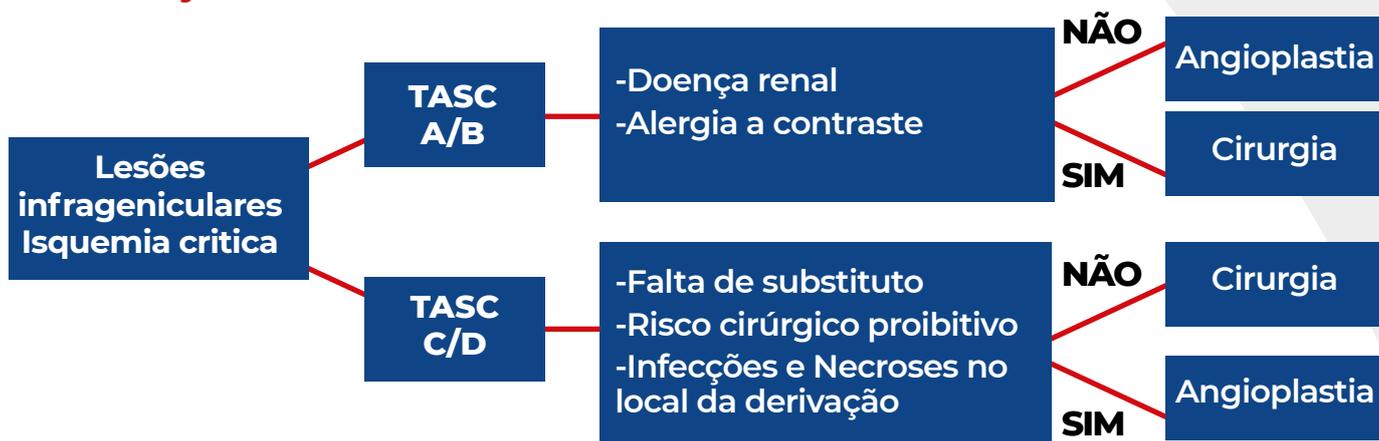
- |  |          |   |
|--|----------|---|
| <b>Angioplastia</b>  | <b>X</b> | <b>Derivação</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• A maioria abaixo do joelho</li></ul> |          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Substituto com veia safena magna</li><li>• Anastomose distal abaixo do joelho</li></ul> |

### MÉTODO

#### Período de Estudo 2000 - 2008



## INDICAÇÕES – 2000 A 2004

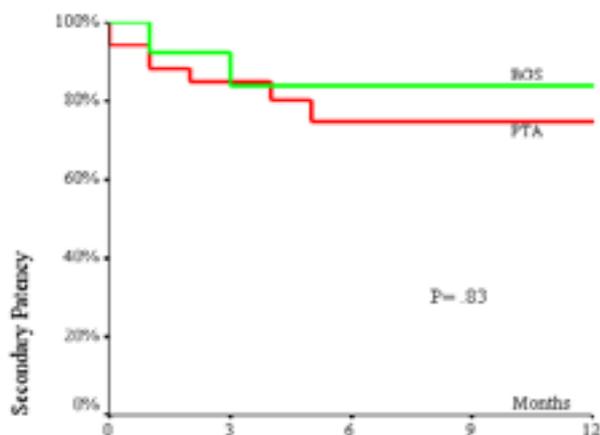


## INDICAÇÕES – 2005 A 2008

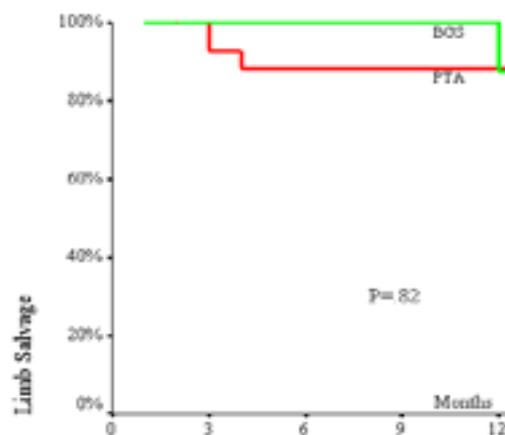


## RESULTADOS

Perviedade Secundária e Salvamento de Membro em 12 meses  
Arteria Tibial e Fibular – Lesões TASC A e C



**12 meses**  
Derivação 83.9%  
Angioplastia 74.9%

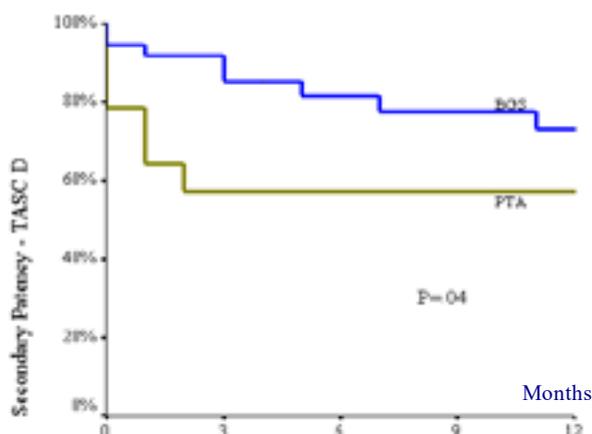


**12 meses**  
Derivação 87.5%  
Angioplastia 88.1%

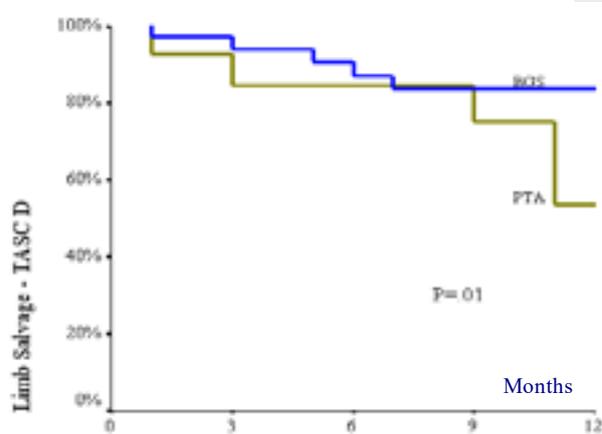
ER < 0.1 BGS: Bypass graft surgery

## RESULTADOS

Perviedade Secundária e Salvamento de Membro em 12 meses  
Arteria Tibial e Fibular – Lesões TASC D



**12 meses**  
Derivação 72.9%  
Angioplastia 57.1%



**12 meses**  
Derivação 83.5%  
Angioplastia 53.6%

## CONCLUSÕES

- Angioplastia e derivações têm resultados comparáveis em relação à perviedade secundária e salvamento de membro nas lesões TASC A e C.
- Angioplastias indicadas para TASC D apresentam resultados significativamente inferiores quando comparadas com as derivações.

## QUANDO INDICAR

### CIRURGIA ABERTA PRIMÁRIA EM ISQUEMIA CRÍTICA

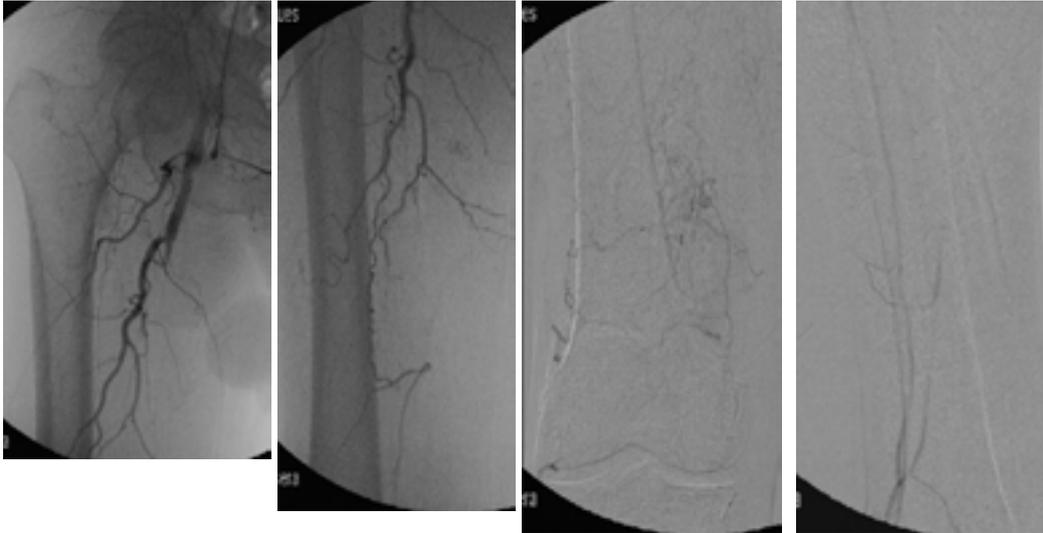
## REVASCULARIZAÇÕES CIRÚRGICAS PRIMÁRIAS NOS PACIENTES COM ISQUEMIA CRÍTICA

- Obstruções extensas femoro poplitea tibial
- Pacientes com bom risco cirúrgico
- Substituto venoso adequado



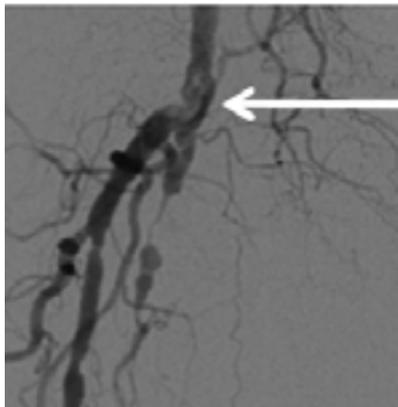
**CIRURGIA  
ABERTA**

## OBSTRUÇÕES EXTENSAS FEMORO-POPLITEA-TIBIAL



Hospital do Servidor Público Estadual - SP

## ESTENOSE CRÍTICA DA ORIGEM DA ARTÉRIA FEMORAL PROFUNDA



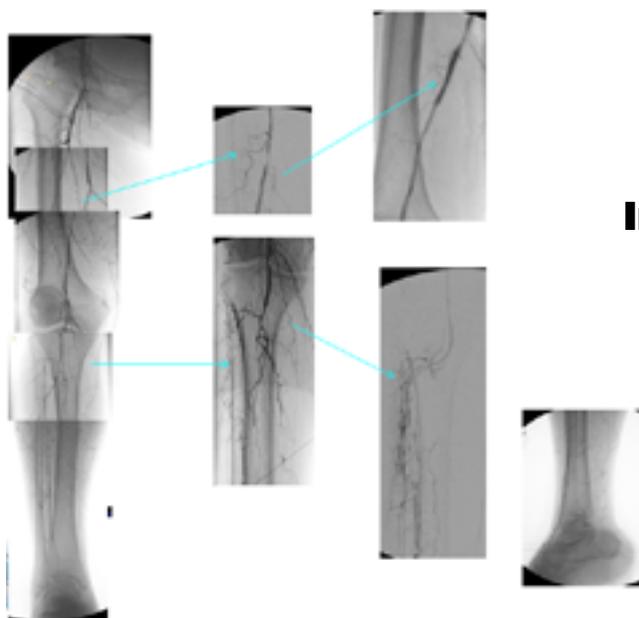
**Bifurcação de  
artéria femoral  
calcificada**

## OBSTRUÇÕES EXTENSAS POPLITEA-TIBIAL



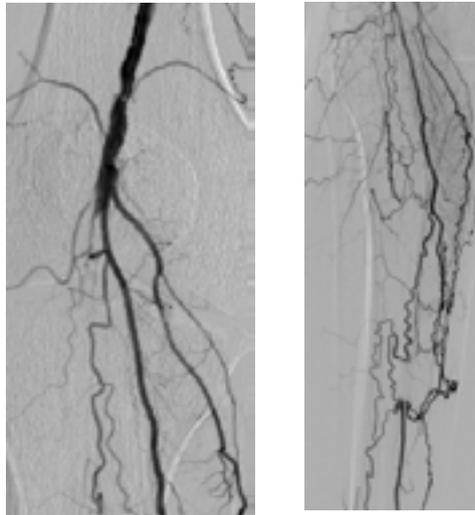
## QUAIS PACIENTES PÓS ANGIOPLASTIA NECESSITAM DE CIRURGIA ABERTA ?

- Insucesso técnico inicial: 5%
- Falha na Angioplastia: complicações
- Piora do escoamento pós angioplastia
- Reestenose difusa a médio prazo
- Reestenose intra-stent a médio prazo



**Obstruções  
extensas  
Infra-poplíteas**

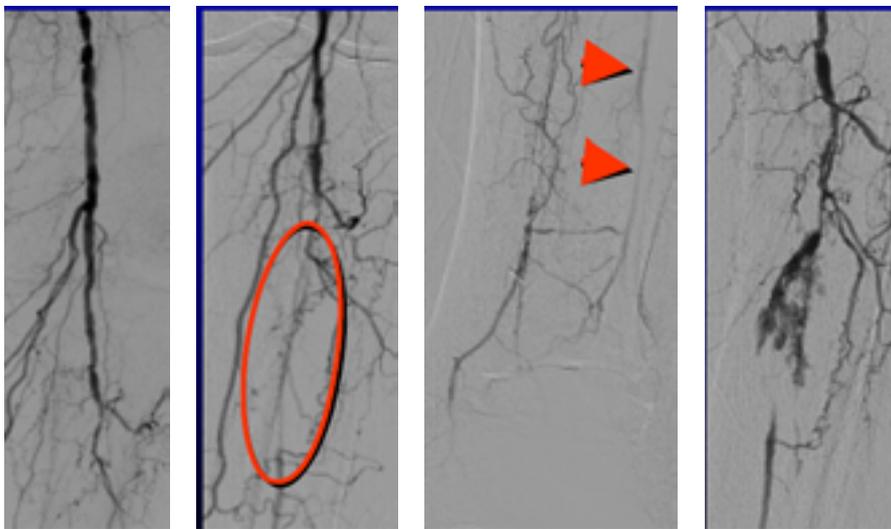




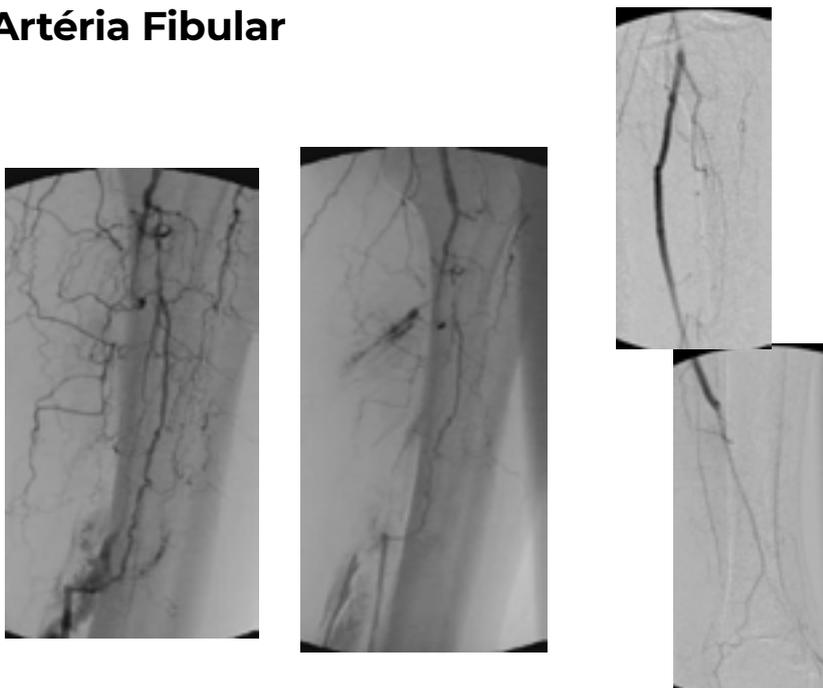
**Insucesso da PTA  
na oclusão da  
artéria poplítea**

### **COMPLICAÇÕES DE ANGIOPLASTIA:**

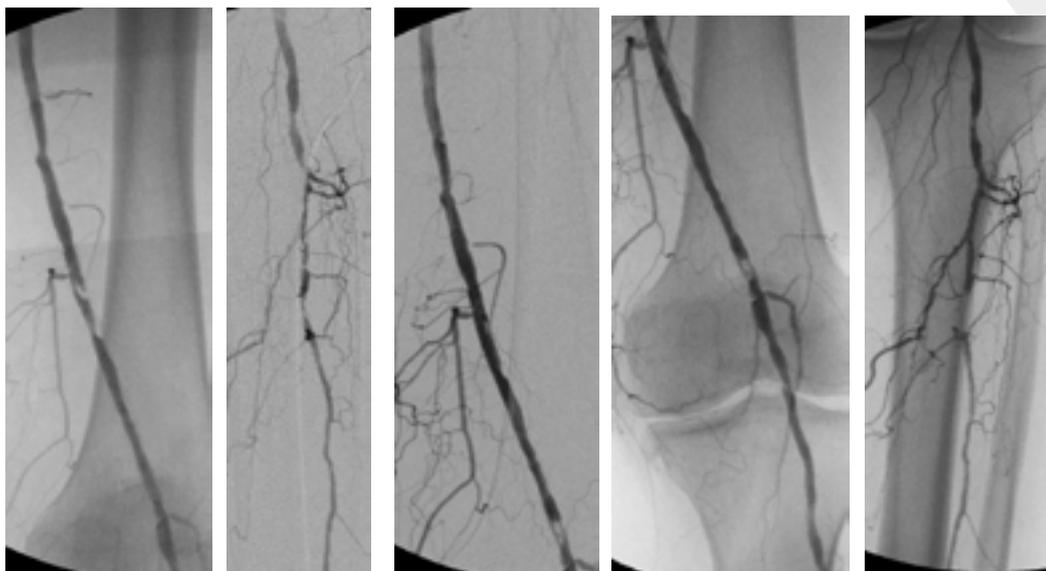
**Oclusão da Tibial Posterior e Perfuração Arterial**



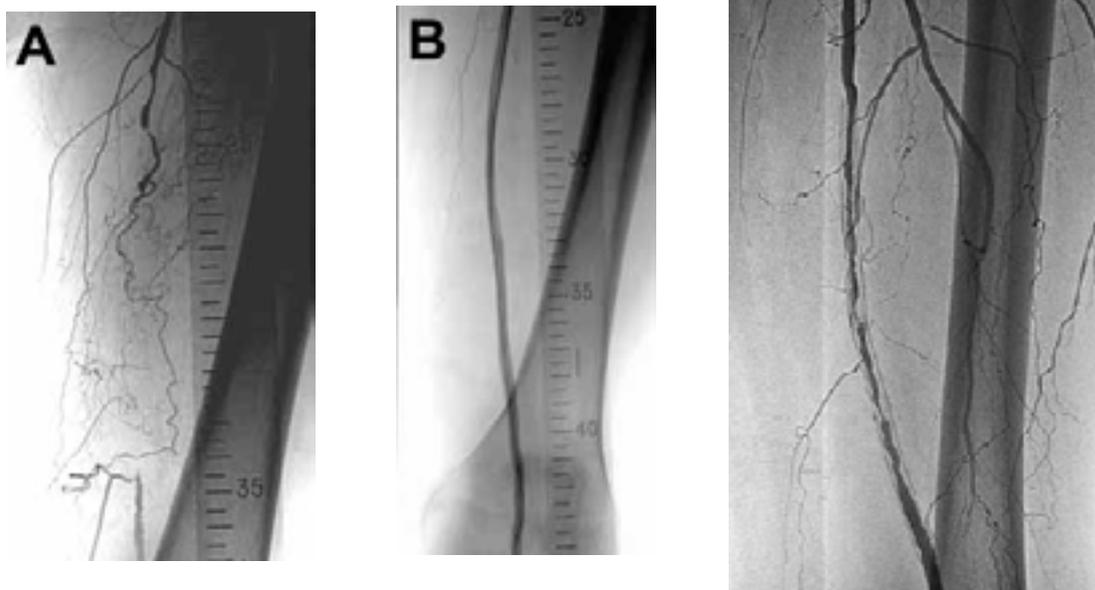
**Oclusão da Artéria Fibular**



## Embolização da Artéria Poplítea



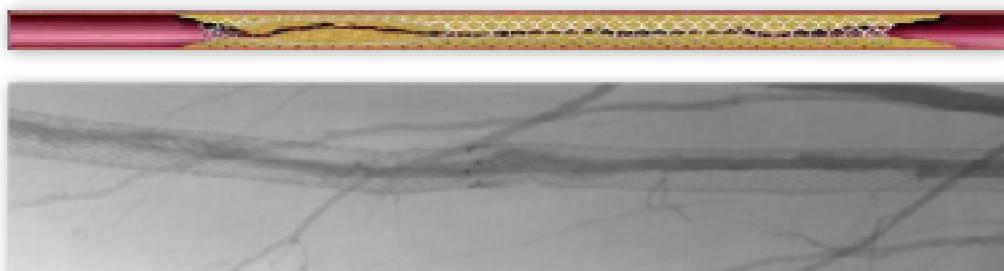
## Estenose intra-stent



## Estenose intra-stent

Perda da perviedade primária em 93% devido a:

- Protusão da placa
- Hiperplasia neo-intimal



# QUAL O IMPACTO DO INSUCESSO DO TRATAMENTO ENDOVASCULAR NA CONVERSÃO PARA O PROCEDIMENTO ABERTO?

Prior failed angioplasty did not affect bypass graft surgery outcomes in critical limb ischemia treatment

## DERIVAÇÕES CIRÚRGICAS APÓS FALHA DA ANGIOPLASTIA EM PACIENTES COM ISQUEMIA CRÍTICA

Marcus Vinicius M Cury

Francisco Cardoso Brochado Neto

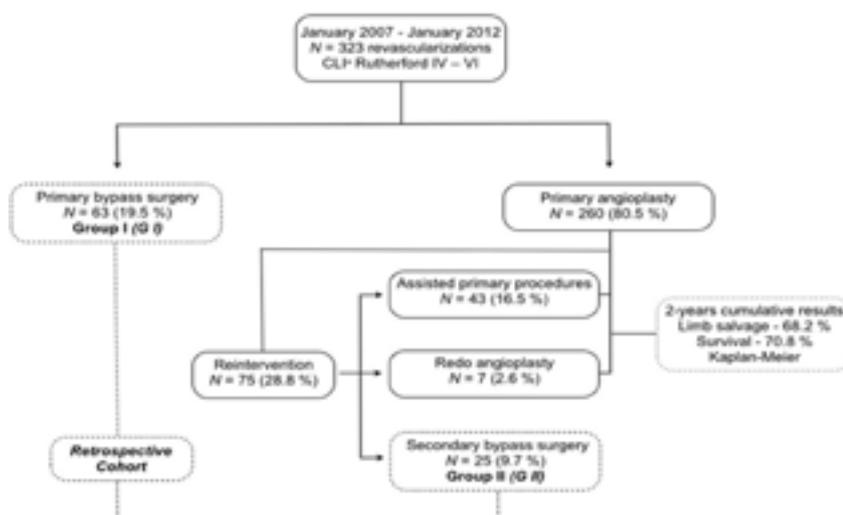
Marcelo Fernando Matielo

Roberto Sacilotto

European Journal of Vascular Medicine 2016; 45: 305-10

### MÉTODO

#### Derivações após falha de PTA

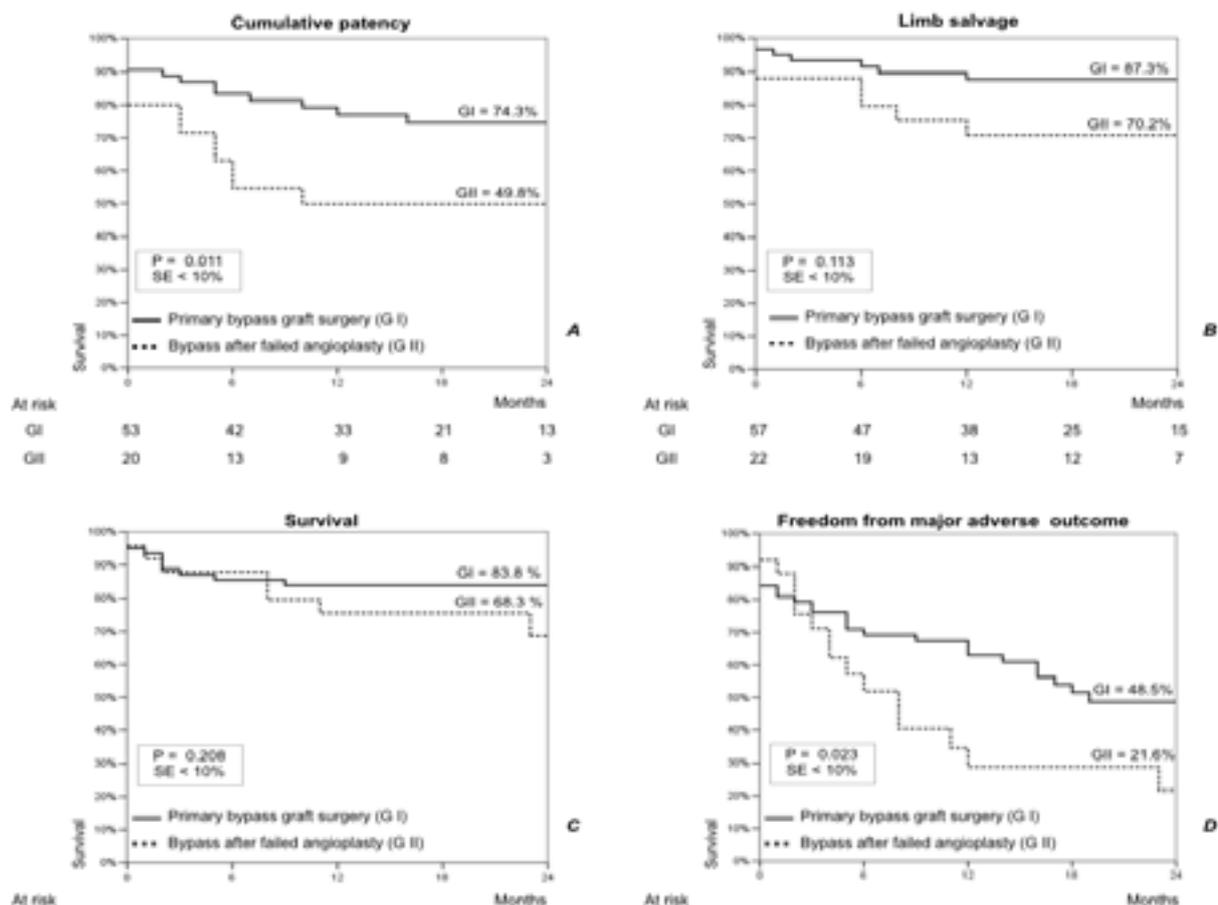


### RESULTADOS

	Total (n=88)	G I <sup>1</sup> (n=63)	G II <sup>2</sup> (n=25)	p
Artéria Alvo				
Poplítea	43 (48.9 %)	<b>36 (57.1 %)</b>	7 (28 %)	0.018
Tibiais	32 (36.4 %)	18 (28.6 %)	<b>14 (56 %)</b>	0.026
Podálicas	13 (14.8 %)	7 (11.1 %)	6 (24 %)	0.181
Nº internações	1.99 ± 1.4	<b>1.5 ± 0.8</b>	<b>3.04 ± 1.6</b>	0.0001
Nº intervenções SM <sup>a</sup>	2.08 ± 1.4	<b>1.51 ± 1.1</b>	<b>3.24 ± 1.3</b>	0.0001
Mortalidade operatória	5 (5.7 %)	3 (4.8 %)	2 (8.0 %)	0.620

## Grupo II – Mudança no sítio de anastomose distal = 52%

Variável	R.R <sup>1</sup>	I.C <sup>2</sup> 95%	P
Falha na reentrada	1.26	0.54 – 2.95	0.68
Calcificação arterial	1.25	0.57 – 2.77	0.69
Envolvimento da artéria poplítea	4.66	0.8 – 6.11	0.11
Lesões arteriais supra + infra-poplítea (TASC D)	2.40	1.1 – 5.23	<b>0.04</b>
Piora do escoamento após angioplastia	2.47	1.23 – 4.96	<b>0.02</b>



## CONCLUSÕES

- Melhores resultados de perviedade para as derivações arteriais primárias.
- Os resultados de salvamento de membro e sobrevida evidenciam que a cirurgia aberta pode ser indicada após o insucesso do tratamento endovascular.

# Inframalleolar Bypass Grafts for Limb Salvage

F.C. Brochado Neto, M.V.M Cury\*, V.S. Costa, I.B. Casella, M.F. Matiello, E.T. Nakamura, C.S. Pecego, R. Sacilotto

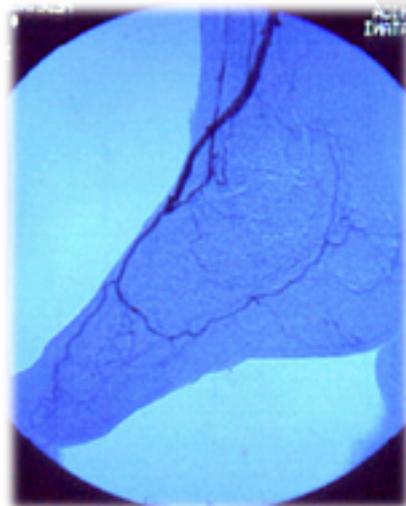
Hospital do Servidor Público Estadual São Paulo (HSPÉ) - Department of Vascular Surgery, São Paulo, SP, Brazil

**Table 2** Indications for surgery.

Indications	Number of patients
Gangrene	68 (55.7%)
Infection	27 (22.1%)
Non-healing ulcer	17 (13.9%)
Rest pain	6 (4.9%)
Bypass salvage	4 (3.3%)

**Table 3** Autologous veins conduits.

Conduits	Number
Greater saphenous non-reversed removed and devalvulated	74 (60.6%)
Greater saphenous reversed	28 (22.9%)
Greater saphenous in-situ	1 (0.8%)
Cephalic vein	5 (4.1%)
Basilic vein	2 (1.6%)
Lesser saphenous	2 (1.6%)
Composite grafts	10 (8.2%)



Eur J Vasc Endovasc Surg (2010) 40, 747-753

**Estudo: Prospectivo**

**1991-1997**

**Retrospectivo e consecutivo**

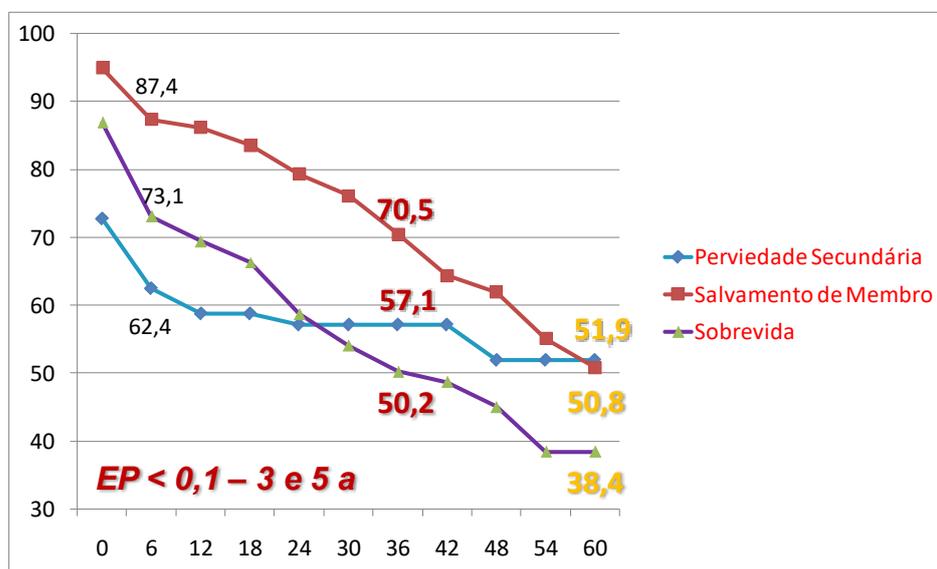
**1998-2005**

**122 derivações** em 116 pacientes

Período de análise de 03 e 05 anos

### Indicação:

- Isquemia crítica
- Salvamento do enxerto



# Vein bypasses to branches of pedal arteries

Francisco Cardoso Brochado-Neto, PhD, Marcus Vinícius Martins Cury, MD, Suellen Stevam Timotheo Bonadiman, MD, Marcelo Fernando Matielo, PhD, Sérgio Roberto Tiossi, MD, Marcos Roberto Godoy, MD, Katsumi Nakano, MD, and Roberto Sacilotto, PhD, São Paulo, SP, Brazil

## JAN 1991 – FEV 2010

- 137 derivações infra-maleolares
- 25 casos (18%) : ramos colaterais
  - a. társica lateral - 6 casos
  - a. plantar medial - 13 casos
  - a. plantar lateral - 6 casos
- Isquemia crítica - 100% dos casos

J Vasc Surg 2012;55:746-52.

## RESULTADOS

	1 ANO	3 ANO
Perviedade Secundária	49%	36,8%
Salvamento de Membro	81%	69%
Sobrevida	78%	65,4%

## DERIVAÇÕES PARA RAMOS PODÁLICOS

### Anastomose distal: Társica lateral



### Anastomose distal: Társica lateral



## DERIVAÇÕES PARA ARTÉRIAS PLANTARES



**TODOS OS  
ESFORÇOS DEVEM  
SER FEITOS PARA  
O SALVAMENTO  
DO MEMBRO.**



## CONCLUSÕES

Há ainda espaço para a Cirurgia aberta? **SIM**

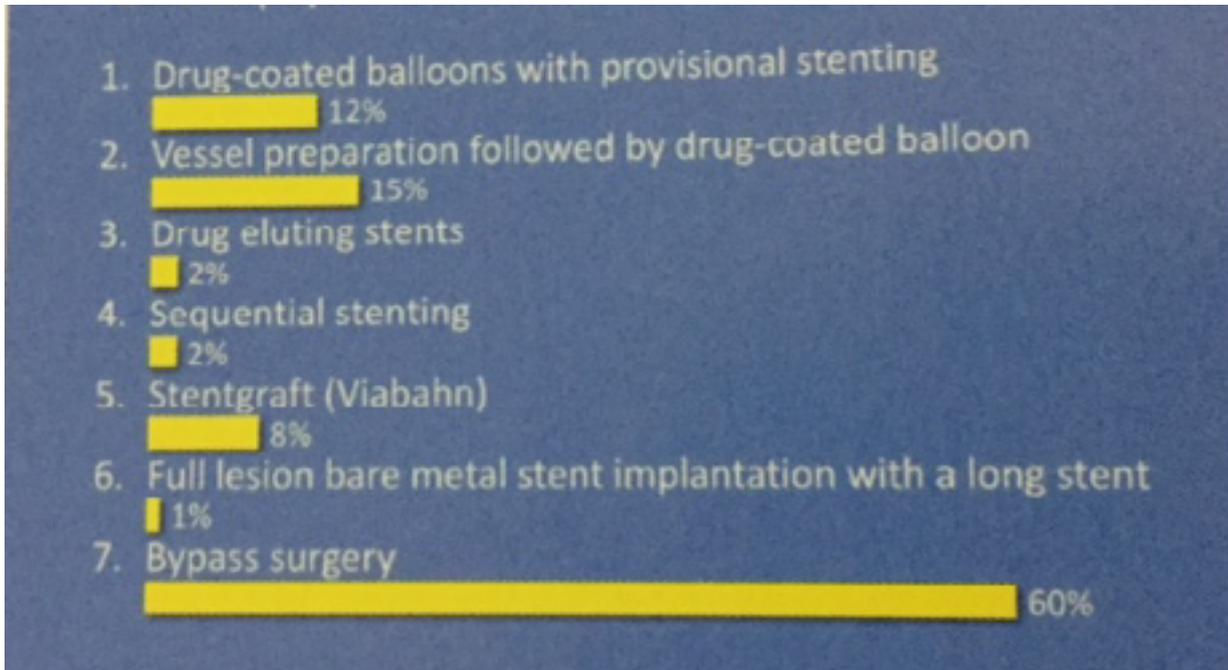
Indicação Primária :

- Obstruções extensas femoro-popliteo-tibial.
- Pacientes com bom risco.
- Substituto venoso adequado.

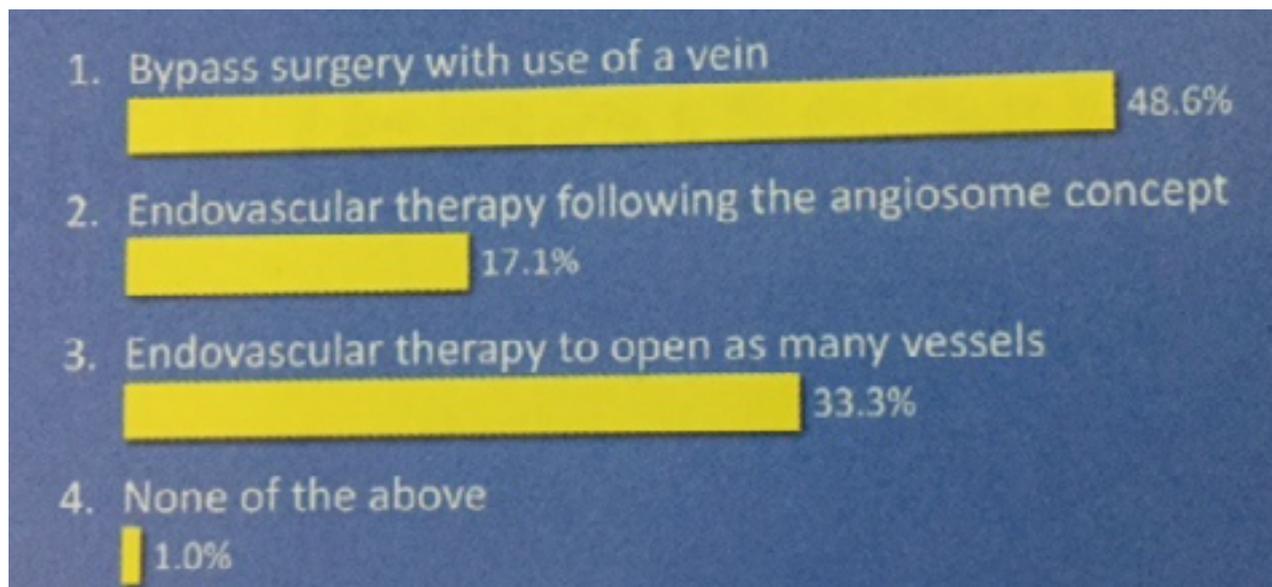
Indicação secundária:

- após falha ou complicações do tratamento endovascular

**The best strategy for the treatment of > 20 cm femoro-popliteal lesions**



**What is the best revascularization strategy in below-the-knee long lesion arterial disease?**

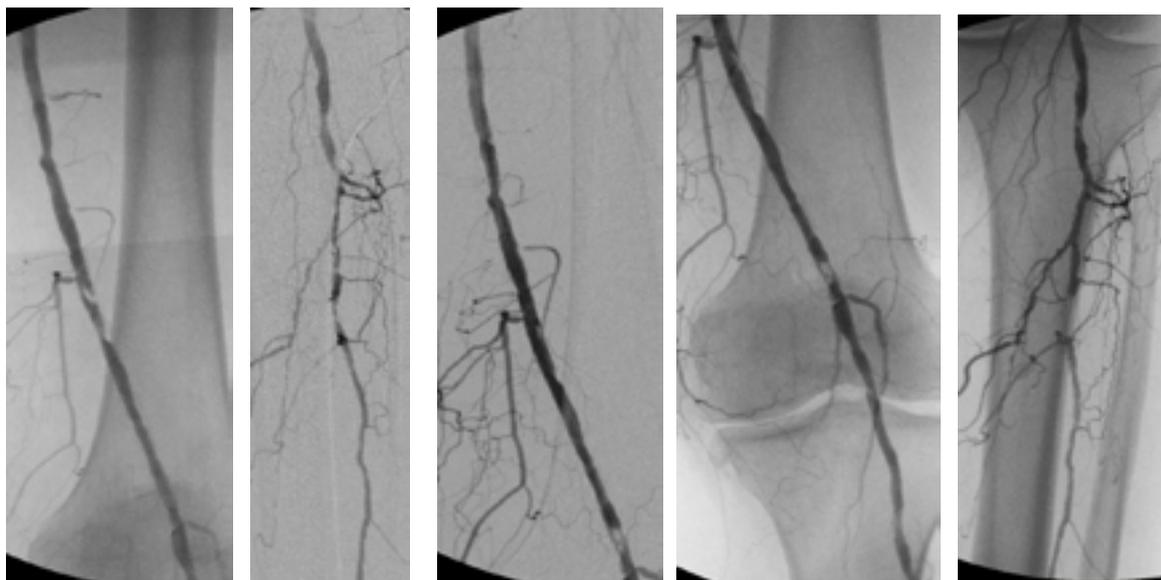


## ENXERTO POPLITEO-PLANTAR COM VEIA CEFÁLICA



## COMPLICATIONS OF ANGIOPLASTY

### Intraprocedural Embolization and Occlusion of Peroneal Artery



**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

## **INTRODUÇÃO**

Falar de Medicina Regenerativa tem relação com diversos termos, como células mesenquimais, exosomas, citocinas, fatores de crescimento, etc.<sup>(1)</sup>, criando, por vezes, excesso de informação e dúvidas entre os médicos que desejam incursionar neste moderno campo da medicina humana.

Sabemos que existem diversas fontes de células tronco mesenquimais, destacando as da medula óssea e do tecido adiposo, por serem de fácil obtenção e grande volume.

Há diferença importante entre estas duas fontes. As do tecido adiposo apresentam maior proliferação, melhor resposta imunomoduladora e maior número.

## **TRATAMENTO DE ÚLCERAS CRÔNICAS PELA TÉCNICA ONE S.T.E.P.™**

É importante rever o tecido adiposo desde o ponto de vista molecular, onde reconhecemos a presença de diversos elementos regenerativos que se encontram em proporção e concentração ótimas no estroma, sendo nossa conduta a de preservar todos esses elementos junto com as células tronco para serem transplantadas ao lugar receptor (lesado/degenerado/isquêmico/imunodeprimido). A terapia celular regenerativa, segundo o pesquisador Robert Alexander (2), deve oferecer:

- uso de material autólogo
- técnica segura, fácil e com sistema fechado
- que inclua a matriz extra celular
- que possa ser transplantado no mesmo tempo cirúrgico
- resultados predecíveis e repetíveis
- facilidade para isolar e concentrar o SVF
- que possa ser aplicado EV
- que não precise de manipulação

A técnica que desenvolvemos para colheita do tecido regenerativo do estroma do subcutâneo, a técnica One STEP, oferece muitas das características descritas por Robert Alexander.<sup>(2)</sup>

Na nossa hipótese, sob a existência de um Sistema Regenerativo, é que, com a evolução do homem, este sistema entrou em um estado quiescente.

O Sistema Regenerativo teria dois processos de resposta a trauma/lesão.<sup>(3)</sup> Um processo é bem conhecido por nós, o reparador, que quando existe um desequilíbrio entre a lises e a sínteses de colágeno enfrentamos as fibroses, queloides, estenoses e anquiloses como resultados finais inadequados. O outro processo é o regenerador, que se encontra num estado quiescente, por meio do qual a interação com a luz infravermelha da técnica One STEP ativaria este sistema regenerador, oferecendo adequada resposta regeneradora.

Como podemos otimizar e modular ambos os processos? Pode ser por meio do transplante dos elementos regenerativos em conjunto “in toto” preservando sua concentração e proporção de todos os elementos. As células tronco fariam por assim dizer, as vezes do “diretor de orquestra” que dirige a todos os músicos de forma sincrônica, harmônica e total.

Como se modula o processo reparador? Através do transplante de exosomas, que têm a propriedade de entrar no citoplasma dos fibroblastos e otimizar sua resposta na fase de fibroplasia na cicatrização, exatamente no processo de sínteses de colágeno.

Como se modula o processo regenerador? Por transplante de células tronco estimuladas e preservadas que a técnica One STEP oferece. Os resultados das análises de laboratório nos confirmam um número maior de células tronco e melhor qualidade pela presença de fatores angiogênicos, sempre comparados à técnica convencional de colheita de tecido subcutâneo e SVF.

Uma das vantagens da técnica One STEP é que ela preserva todos os elementos regenerativos porque não usa reativos nem enzimas para isolar o stromal vascular fraction (SVF), a matriz extracelular onde encontram-se os elementos necessários para a biossinalização estão preservados.

Há diferença nos processos de maior manipulação (HGM), que implicam num laboratório sofisticado, uso de reativos, diferentes tempos (dias) cirúrgicos, além de incrementar os custos. Há os processos de menor manipulação (MGM), onde tradicionalmente havia dois caminhos. Um baseado sempre na técnica convencional de lipoaspiração (disrupção mecânica), que implica necessariamente em manipulação, filtração/decantação; e o outro caminho, com uso de enzima colagenase para separar os componentes parenquimais dos estromais, com o grande inconveniente de destruir a matriz extracelular que, como mencionamos, é onde encontram-se muitos elementos regenerativos importantes na “biossinalização”.

## Tecnic aOne S.T.E.P.™

1.- Infiltração de SF 0.9% a 40 Celsius 80cc + Xilocaína 2% s/e 20cc + Bicarbonato 2cc + ½ ampola de adrenalina. Só na camada profunda do subcutâneo. Esperar 10 min.

2.- Emissão da luz infravermelha Medilaser™ DMC pre setting: Colheita SVF com uso de cânula de 2 mm de diâmetro contendo fibra ótica.

3.- Colheita do tecido subcutâneo com seringa conectada a cânula de 2mm, a pressão negativa sistema fechado, volume 40cc.

4.- Isolamento do SVF: Primeira centrifugação do tecido aspirado tubo de 10cc x 4: 800 força G por 5 minutos. Logo o supra nadante (gordura) é colocado com solução salina 50%-50% em outro tubo e, se faz a segunda centrifugação: 700 Força G por 5 minutos, obtendo o pellet com os elementos regenerativos para imediata aplicação. O material coletado inicialmente (estroma + adipócitos) pode ser replicado imediatamente, sem manipulação, nas áreas que precisam de adipócitos como veículo do SVF, como nos casos de perda de tecidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. CIRURGIAPLÁSTICAIBERO-LATINOAMAERICANA.v.47.Jul./Set.2021.SCIELO.Disponível em: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=03767892&lng=pt&nrm=iso](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_serial&pid=03767892&lng=pt&nrm=iso) Acesso em: 14 jan. 2022.

2. Terapia regenerativa celular e biocelular na dor musculoesquelética, disfunção, doença degenerativa ou inflamatória. Good Clinical Practice. <https://ichgcp.net/pt/clinical-trials-registry/NCT03090672> Acesso em: 14 de jan. 2022.

3. FERNANDES, Tiago Lazzaretti; PEDRINELLI, André; HERNANDEZ, Arnaldo José. Lesão muscular: fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e apresentação clínica. *Revista Brasileira de Ortopedia*. SciELO. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-36162011000300003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/bPkyJmRvZtfTnwwLNbvMYyf/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 14 jan. 2022.

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

ORTHO REGEN CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA Unimax

Curso  
ATUAÇÃO MULTI E INTERDISCIPLINAR  
NA SÍNDROME DO PÉ DIABÉTICO:  
REDUZINDO MUTILAÇÕES

04 DE SETEMBRO DE 2021  
ABERTURA ÀS 8h30

ORTHOBIOLÓGICOS IN  
CUTANEOUS CHRONIC  
WOUND HEALING  
AND DIABETIC FOOT

JOSE FABIO LANA  
@josefabiolana  
josefabiolana@gmail.com

## **INTRODUÇÃO**

Sabemos o quão importante é a adaptação de órtese ou calçado especial para um paciente com Pé Diabético. A reabilitação deste paciente só será concluída com sucesso se houver a participação de toda uma equipe multidisciplinar.

Nesta apresentação, mostramos uma palmilha para melhor posicionar o pé, a mesma utilizada para redistribuir as cargas (pressões) e aliviar os pontos críticos.

## **O TRATAMENTO DO PÉ DIABÉTICO COM ÓRTESES E CALÇADOS ESPECIAIS: UM GRANDE CAMINHO A SER PERCORRIDO**

Sabemos que o diabetes é a maior causa nas amputações do membro inferior<sup>(1)</sup>, mas podemos sim diminuir o número de amputados. Uma equipe multidisciplinar, bem conectada e bem orientada, pode passar ao paciente todas as dicas de cuidados com os pés, o que, num trabalho na Suécia, resultou na diminuição de até 50% nas amputações.

Sandálias de alívio no antepé e no retopé são utilizadas para auxiliar no fechamento de lesões importantes na planta do pé.<sup>(2)</sup>

“Lesões na planta do pé não fecham com auxílio da palmilha e do calçado especial”. Os sapatos já pré-fabricados atendem a 90% dos casos de Pé Diabético, eles já são mais profundos e mais largos, mas às vezes é preciso deixá-los com maiores medidas. Serão então, confeccionados sob medida.<sup>(3)</sup>

A neuropatia causa, em casos mais graves, uma lesão que resulta num pé equino.

A órtese deve ser utilizada dentro do sapato, que precisará ser mais profundo do que o normal, para não ocasionar lesões no dorso e laterais do pé (calçado apertado).

Na Artropatia de Charcot <sup>(4)</sup>, muitas vezes, temos que confeccionar órteses bivalvadas rígidas, para a consolidação das fraturas, ou possibilitar, em casos mais graves, uma deambulação segura.

Tenho que salientar que cada um de nós exerce um papel muito importante, passando ao paciente, todas orientações necessárias para obtermos um ótimo resultado.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. SPICHLER, Deivid, et al. Amputações maiores de membros inferiores. v. 3. 2004. *Jornal Vascular Brasileiro*. Disponível em: <https://www.jvascbras.org/article/5e1f58020e88251b24d8495a/pdf/jvb-3-2-111.pdf>

2. IWGDF. INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT. Diretrizes da IWGDF sobre a prevenção e o tratamento do Pé Diabético. Brasília, 2020. Disponível em: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/12/Brazilian-Portuguese-translation-IWGDF-Guidelines-2019.pdf>.

3. OCHOA-VIGO, Kattia; PACE, Ana Emilia. Pé Diabético: estratégias para prevenção. *Acta Paulista de Enfermagem*. SciELO. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002005000100014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/WtHy6WBRPCvbg8CPVPjRxXh/?lang=pt> . Acesso em: 14 jan. 2022.

4. MARANHO, Daniel Augusto Carvalho; VOLPON, José Batista. Pé cavo adquirido na doença de Charcot-Marie-Tooth. *Revista Brasileira de Ortopedia*. V. 44. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-36162009000600004> . Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/DVJypKXwgjbSk8kg5Fd6hMn/?lang=pt> . Acesso em: 14 jan. 2022.

# **O TRATAMENTO DO PÉ DIABÉTICO COM ÓRTESES E CALÇADOS ESPECIAIS: UM GRANDE CAMINHO A SER PERCORRIDO**

**PETER KUHN - ORTESISTA / PROTESISTA**

## **É POSSÍVEL REDUZIR AS AMPUTAÇÕES DO PÉ DIABÉTICO?**

**SIM**

**COMO?**

- Diagnóstico de Diabetes Mellitus
- Diagnóstico precoce da doença (pés neuropáticos ou isquêmicos), intervenção vascular e/ou ortopédica
- Tratamento preventivo para os pés, com calçados, palmilhas e/ou órteses especiais
- Abordagem multidisciplinar
- Acompanhamento contínuo de pacientes com úlceras prévias nos pés, por toda a equipe

\* Na Suécia, um sistema parecido, diminuiu em 50% a taxa de amputações

## **O PAPEL DO ORTESISTA E PROTESISTA**

- Ter conhecimento profundo sobre o diabetes
- Conhecer materiais a serem utilizados nas confecções das órteses e calçados para Pé Diabético
- Dominar técnicas para projetar e confeccionar as órteses
- Ter comunicação com toda a equipe multidisciplinar, para discutir casos, se necessário
- Orientar o paciente, sobre a utilização do calçado e das órteses, como por exemplo: higiene, novas lesões, piora da lesão, momento de trocar o calçado e órtese
- Cada caso é um caso. Todos têm suas particularidades, que devem ser analisadas individualmente

## **A IMPORTÂNCIA DA CORREÇÃO DO POSICIONAMENTO DO PÉ DIABÉTICO**



## **ALÍVIO DE PRESSÃO IMPORTANTE NO 1º METATARSO**



## DEDOS EM GARRA E PONTOS DE PRESSÃO



## LESÃO DISTAL EM DEDO EM GARRA



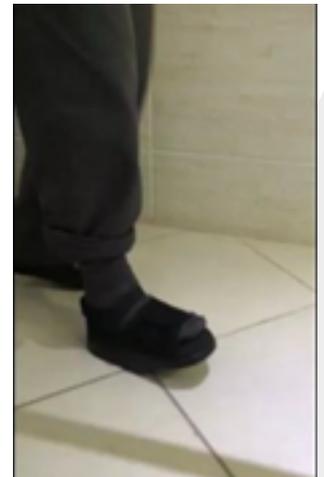
## SANDÁLIA DE ALIVIO COM LESÃO NO HALLUX



## SANDÁLIA DE ALÍVIO PARA O RETRO-PÉ



## SANDÁLIA DE ALÍVIO PARA O ANTE PÉ, O CERTO E O ERRADO



## LESÃO NO MÉDIO PÉ COM SANDÁLIA DE ALÍVIO ESPECIAL



## PÉ COM PONTOS DE PRESSÃO IMPORTANTES E HALLUX VALGUS



## A IMPORTÂNCIA DO CALÇADO DE NEOPRENE NA DEFORMIDADE DO ANTE PÉ



## LESÃO CAUSADA POR CALÇADO ESTREITO NO ANTE-PÉ



## AMPUTAÇÃO DOS DEDOS MÉDIOS, PREVENÇÃO CONTRA HALLUX VALGUS



## AMPUTAÇÃO DOS DEDOS MÉDIOS, PREVENÇÃO CONTRA HALLUX VALGUS



## LESÕES GRAVES NO MÉDIO PÉ (INTERVENÇÃO PALIATIVA)



## LESÕES CAUSADAS POR PALMILHAS INCORRETAS



## A IMPORTÂNCIA DO CALÇADO ESPECIAL COM 2 OU 3 ALTURAS



## **PALMILHA PARA AMPUTAÇÃO DO 1º HALLUX**



## **ÓRTESE ANTI-EQUINO ADAPTADA PARA PACIENTE COM PÉ DIABÉTICO**



## **ÓRTESE BIVALVADA COM APOIO PATELAR EM PACIENTE DIABÉTICA COM PSEUDO ARTROSE DE TORNOZELO**



## ÓRTESE BIVALVADA DE CROW PARA PACIENTE COM ARTROPATIA DE CHARCOT (CERTO E ERRADO)



## **PALMILHA PARA AMPUTAÇÃO DE LISFRANC OU TRANSMETATARSIANA, COM LAMINA DE CARBONO**



## **SAPATILHA INTERNA PARA AMPUTAÇÃO DE LISFRANC**



## PRÓTESE EM SILICONE PARA AMPUTAÇÃO DE LISFRANC



*O mau resultado no tratamento do Pé Diabético é devido à falta de conhecimento dos profissionais da saúde, começando pelo não diagnóstico do diabetes e, conseqüentemente do Pé Diabético. Faltam campanhas e ações para orientar a população e profissionais de saúde. Felizmente, já temos alguns serviços com ampla capacidade de tratar um Pé Diabético em todas as suas necessidades.*

*Estamos na direção certa, mas há um grande caminho a ser percorrido.*

**Peter Kuhn**

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**

# APÊNDICE



DIVERSA

# RESULTADOS COM O SISTEMA DERMAPACE EM VASCULOPATIAS DE DIVERSAS ETIOLOGIAS - TRATAMENTO AMBULATORIAL

DRA. CLÁUDIA HIDASY  
Cirurgia Vascular & Endovascular  
Hospital Quinta D´Or - RDSL



## CASO 1

E.F. , 58 a. , obesa mórbida portadora de IVC de MMII CEAP 6 com Linfobroedema de MIS com úlcera de MIE 3x2 cms diam. Início em março de 2021

- Tratamento com antibiótico oral e local + flebocinético + agente hemorreológico com melhora acentuada
- julho de 21
- covid
- 2 sessões com 1000 pulsos cada

Também foi utilizada terapia de compressão inelástica para tentar conter o linfedema



## RETORNO APÓS 3 SESSÕES – CICATRIZAÇÃO COMPLETA



### CASO 2

A.R.A. , 63 a. , IVC MIS CEAP 6 , DM , HAS

- Úlcera de Estase com início em março de 21 , evolução rápida , com infecção secundária
- Internação - Atb EV + investigação diagnóstica para Colagenase ( exs. inconclusivos ) + desbridamento cirúrgico
- Sistema VAC hospitalar e depois ambulatorial
- Oxigenoterapia Hiperbárica
- junho 21 - ferida com 3,0 x 1,5 x 1,0 , com exposição de tendão
- julho 21 - iniciada terapia PACE com E3 , 1350 pulsos , boa evolução



**JULHO 2021**



**AGOSTO 2021**



**SETEMBRO 2021**



**OUTUBRO 2021**

### **CASO 3**

N.S. , 43 a. , Obesa , IVC de MMII CEAP 6 , com síndrome pós trombótica , úlcera de estase em MID e eczema de estase úmido em toda região antero medial de perna.

- Antibioticoterapia oral + curativos diários
- ATB mensal (PB 1.200.000 UI IM 1x/mês ) + Corticóide de depósito + flebocinético + antiagregante plaquetário + curativo hidrocolóide e terapia de compressão inelástica
- julho 21 - Iniciada terapia PACE E2 1000 Pulsos



## CASO 4

I.M. , 86 a. , DAOP + Vasculite idiopática

- Ulcerações múltiplas em MMII com progressão rápida
- Internação para ATB terapia e pulsoterapia
- Melhora do MID e isquemia MIE - ATP infra patelar com bom resultado
- Evoluiu bem até agosto quando houve parada de progressão .
- setembro 21 = Iniciada terapia PACE E3 1000 pulsos



**MARÇO 2021**



**SETEMBRO 2021**



**OUTUBRO 2021**

## CASO 5

P.F. , 28 a. , Anemia Falciforme + TVP Íleo Femoral esq tratada com anticoagulante

- Sindr. Pós trombótica com úlcera de estase em MIE 1 cm diam
- investigação diagnóstica = Síndrome de May Thurner
- Angioplastia da VICE com cicatrização da ferida após 2 semanas
- 2020 - descompensação da AF , Vasculite e úlcera com piora rápida
- ATB , OH , tratamento da AF e terapia de compressão inelástica , com melhora lenta da ferida
- dermaPACE em dez 2020 , 1x/sem , E3 1100 pulsos
- Alta 17/09



**DEZEMBRO 2020**



**JANEIRO 2021**



**FEVEREIRO 2021**



**MARÇO 2021**



**JULHO 2021**



**AGOSTO 2021**



**SETEMBRO 2021**

## CASO 6

Pac. 43 a. , IVC de MMII CEAP 6 , obeso , HPP Erisipela em ambos os MMII

- Estava em tt/o em outro serviço há cerca de 2 anos , em uso de Bota de Unna
- Infecção secundária

### SETEMBRO 2021

“Paciente fez uso de vários tipos de curativos por 2 anos e bota de Unna há 2 anos.

Ao retirarmos o curativo, apresentava secreção com odor fétido e esverdeada, dor durante a limpeza e áreas enegrecidas da lesão do membro inferior esquerdo. Iniciamos com AB de amplo espectro oral e AB tópico. Curativo com Silvercell a cada dois dias e após uma semana começamos a 1ª sessão com o dermaPACE”

Dra. Claudia Hydasi no VII Siittral – Out 2021

MIE



MID



### OUTUBRO 2021

“Após duas sessões, o paciente apresentava melhora acentuada com granulação abundante, não tinha mais dor e já começou um processo de contração. Todos sabemos que o controle dos fatores de risco e o repouso são fundamentais para a melhoria das lesões. O dermaPACE entra como mais um recurso para melhora a angiogênese local e acelerar o processo cicatricial”

Dra. Claudia Hydasi no VII Siittral – Out 2021



**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**



**VENOSAN**<sup>®</sup>  
Meias Compressivas



# ESTRATÉGIA DE COMBATE AO BIOFILME: O USO DE NOVAS TECNOLOGIAS

RAFAELA OLIVEIRA

Msc. Em Enfermagem – UPE/UEPBB

Enfermeira Dermatológica - IDE

Supervisora Técnica Nacional -Venosan Brasil LTDA – Lohmann & Rauscher

Diretoria da SOBENDE Nacional e de Pernambuco

A L&R é um fornecedor líder internacional de produtos de higiene e dispositivos médicos de alta qualidade.

- Fundada em 1998
- A empresa foi criada quando as duas empresas bem-estabelecidas Lohmann (1851) e Rauscher (1899) uniram esforços.
- Mais de 160 anos de experiência no desenvolvimento, na produção, na venda e na distribuição de curativos e dispositivos médicos.
- 49 empresas do grupo e participações em 27 países.
- Em 2018 a Venosan passou a fazer parte do Grupo L&R.

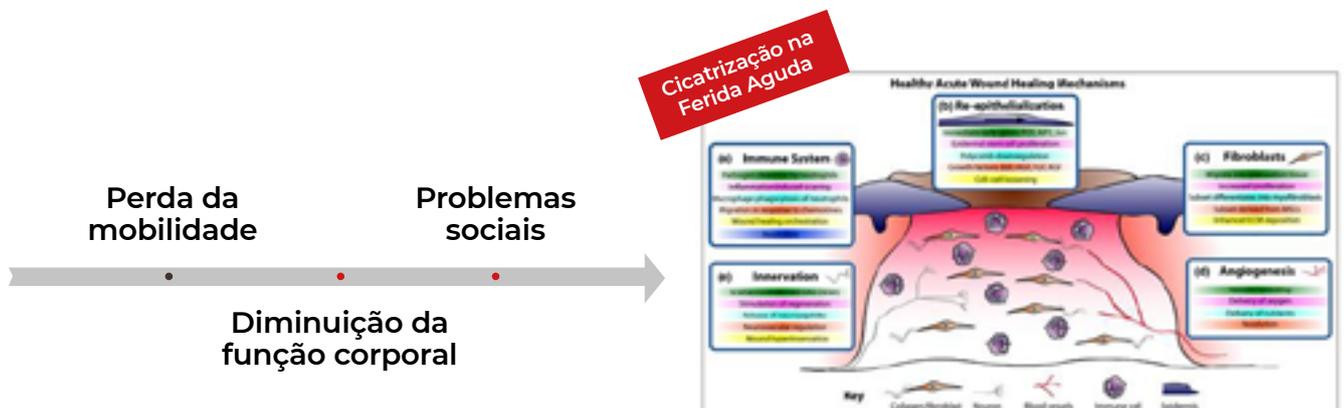
Declaro conflito de interesse por ser Enfermeira da Venosan Brasil, empresa do Grupo Lohmann & Rauscher.



## FERIDAS CRÔNICAS

**“Não seguem o curso de tempo padrão de eventos celulares e moleculares que levam à cicatrização de uma ferida aguda saudável”**

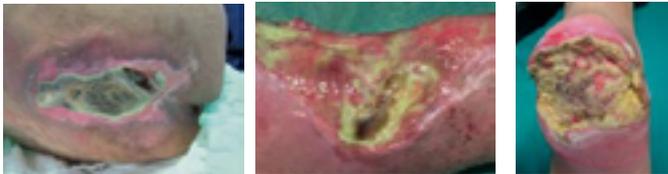
- Aumento no número de pacientes com feridas difíceis de curar devido ao envelhecimento da população e um aumento de comorbidades associadas;
- Relacionadas a questões psicossociais:



AZEVEDO et al., 2020; SANDRONI et al., 2018; MARTIN AND NUNAN, 2015

## FERIDAS CRÔNICAS

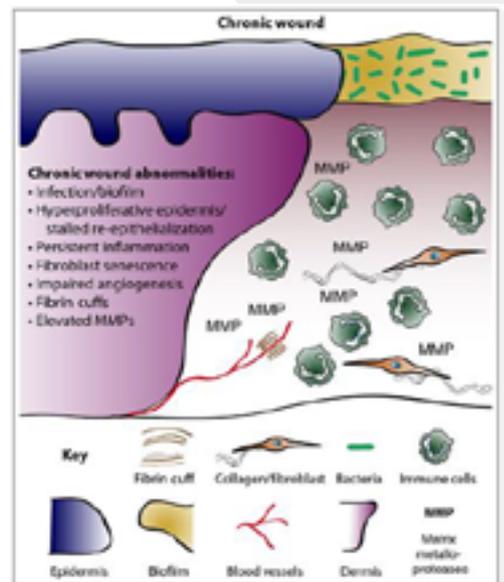
- Alta degradação dos fatores de crescimento e receptores
- Ambiente fértil para a formação de biofilme
  - Presença de tecido necrótico e detritos facilmente suscetíveis a infecção



Diminuição do suprimento de sangue que prejudica a resposta imunológica



Oxigênio e Nutrientes para o leito da ferida



MARTIN AND NUNAN, 2015; DEMIDOVA RICE; HAMBLIN; HERMAN, 2012

## PREVALÊNCIA DO BIOFILME EM FERIDAS CRÔNICAS

### The prevalence of biofilms in chronic wounds: a systematic review and meta-analysis of published data

The presence of biofilms in chronic non-healing wounds, have been identified through in vitro models and in experimental sites. However, human chronic wound studies are under-represented and generally report low sample sizes. For this reason we sought to ascertain the prevalence of biofilms in human chronic wounds by undertaking a systematic review and meta-analysis. Our initial search identified 104 studies from the literature databases (Cochrane Library, Embase, Medline). After removal of duplicates, and those not meeting the requirements of the review, nine studies involving 887 chronic wounds met the inclusion criteria. Prevalence of biofilms in chronic wounds was 78.2% (confidence interval [CI] 66-89, p<0.001). The results of our meta-analysis support our clinical assumption that biofilms are ubiquitous in human chronic non-healing wounds.

**Declaration of interest:** This work was supported with funding from Smith and Nephew. Authors received financial accommodations expenses, together with honoraria for teaching and participation in advisory consultation groups from Smith & Nephew.

**Keywords:** biofilm • systematic review • wound healing • infection • non-healing

### JWC International Consensus Document

Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene

→ Prevalência 78,2% das feridas crônicas contêm Biofilme;

→ O Painel propõe que deveria presumir que o biofilme está em todas as feridas difíceis de cicatrizar

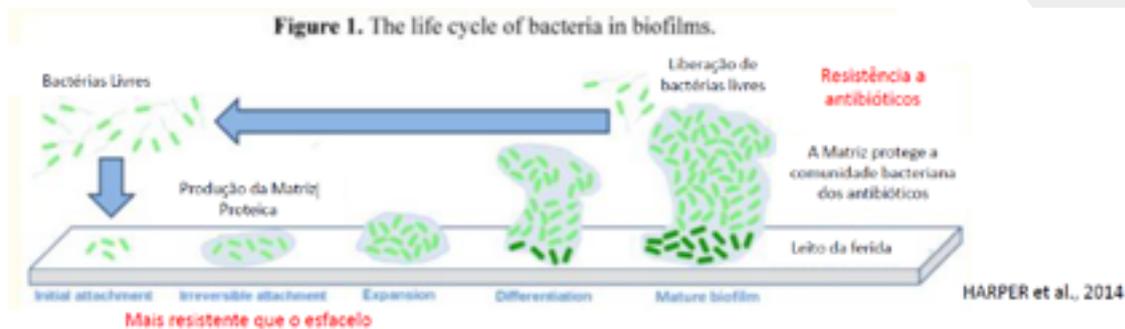
## BIOFILME

- “Agregados de microrganismos incorporados em uma matriz de substâncias poliméricas extracelulares” (BOULTON et al., 2020)
- Formação do biofilme pensada para criar um ciclo de autoperpetuação, prolongando a presença de macrófagos e neutrófilos no leito da ferida

→ Prejuízo na cicatrização normal HARPER

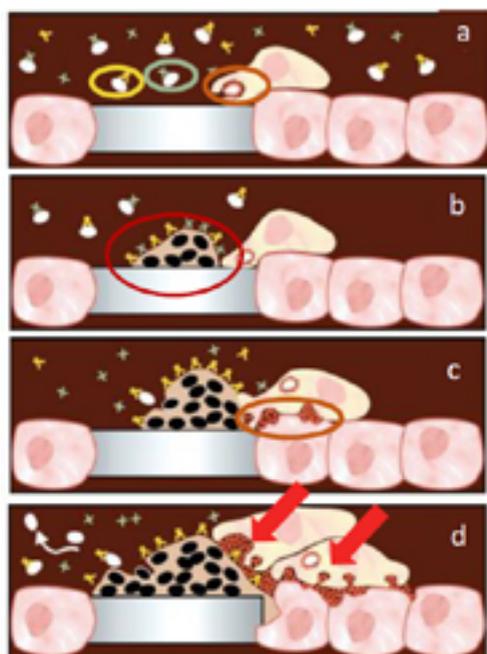


SPE: Açúcares de cadeia longa, DNA e outras macromoléculas biológicas



## DIAGRAMA DO BIOFILME

COSTERTON et al., 1999



**a** As bactérias planctônicas podem ser eliminadas por anticorpos e fagócitos e são suscetíveis a antibióticos

**b** Bactéria aderente forma biofilmes preferencialmente em superfícies, e essas comunidades são resistentes a anticorpos, fagócitos, e antibióticos

**c** Os fagócitos são atraídos para os biofilmes. A fagocitose é frustrada, mas as enzimas fagocíticas são liberadas

**d** Enzimas fagocíticas danificam o tecido em torno do biofilme, e bactérias planctônicas são liberados do biofilme, causando disseminação e infecção aguda em tecido vizinho



## COMPROMETIMENTO DO BIOFILME NA LESÃO



Retardam a Cicatrização

- Manutenção da atividade inflamatória;
- Retardo na formação do tecido de granulação;
- Impedimento da migração das células epiteliais;

Na prática clínica, são um considerável desafio para os profissionais de saúde e são amplamente reconhecidos como um fator chave no aumento da morbidade do paciente

AZEVEDO et al., 2020; BOULTON et al., 2020

## IDENTIFICAÇÃO DO BIOFILME IWII,

### Box 1: Criteria indicative of potential biofilm

- Failure of appropriate antibiotic treatment
- Recalcitrance to appropriate antimicrobial treatment
- Recurrence of delayed healing on cessation of antibiotic treatment
- Delayed healing despite optimal wound management and health support
- Increased exudate/moisture
- Low-level chronic inflammation
- Low-level erythema
- Poor granulation/friable hypergranulation
- Secondary signs of infection

## COMO COMBATER A PRESENÇA DE BIOFILME NA LESÃO?

### Recommendations for the management of biofilm: a consensus document

BIANCHI et al., 2016

### JWCI International Consensus Document

Defying hard-to-heal wounds with an  
early antibiofilm intervention strategy:  
wound hygiene

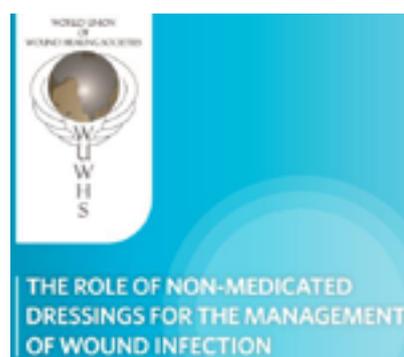
MURPHY et al., 2020



BJARNSHOLT; EBERLEIN; MALONE AND SCHULTZ, 2017

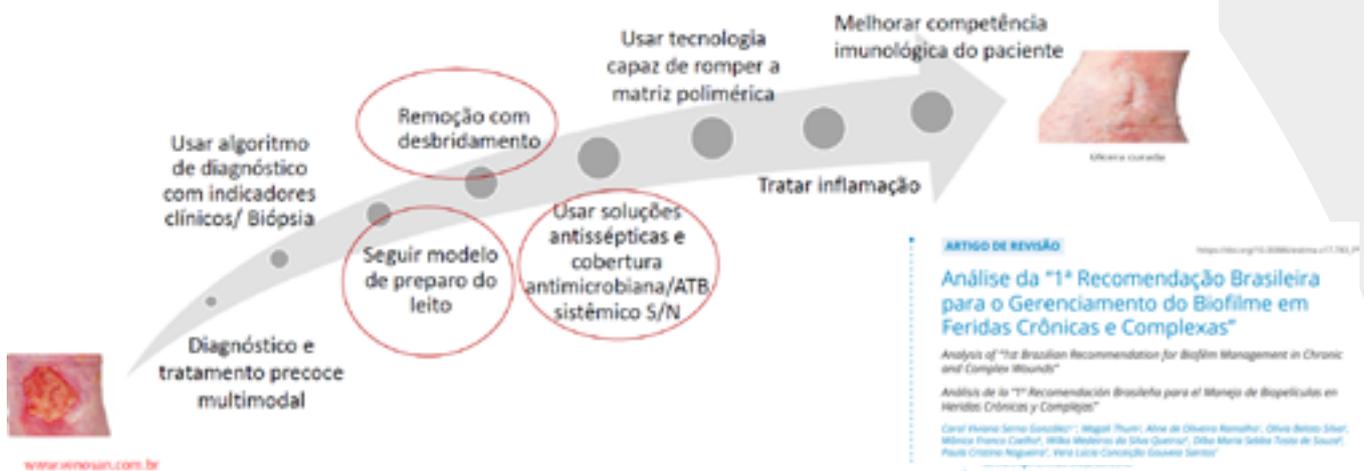


BJARNSHOLT et al., 2016



BJARNSHOLT et al., 2020

# RECOMENDAÇÕES PARA TRATAMENTO DE BIOFILME



## PREPARO NO LEITO DA FERIDA

### Wound Bed Preparation 2021

R Cary Sibbald, James A Elliott, Rereeka Petaud-Jaimangal, Laurie Goodman, David G Armstrong, Catherine Harley, Sunita Coelho, Nancy Xi, Robyn Evans, Dieter O Mayer, Xu Zhao, Jolene Heil, Bharat Kotru, Barbara Delmore, Kimberly LeBlanc, Elizabeth A Ayello, Hilda Smart, Gulnaz Tariq, Afshaneh Alavi, Ranjani Somayaji

PMID: 33739948 PMCID: FMC7982138 DOI: 10.1097/01.ASW.0000733724.87630.d6



## ESTRATÉGIA DE COMBATE AO BIOFILME



**DESRIDAMENTO EFICAZ**

- Prevenir o biofilme durante 24 horas; Aumentando a susceptibilidade a antimicrobianos
- Desbridamento de manutenção; Leito da ferida visivelmente limpo

+



**ANTIMICROBIANO**

- Antissépticos mais eficazes após a ruptura do biofilme;
- Menor resistência e risco de infecção;

SCHULTZ et al, 2017

# DEBRISOFT PAD

## Almofada de Fibras Monofilamentares



Rápidos resultados visíveis



Fácil de usar e resultados imediatos

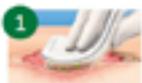


Não potencializa dor ao paciente

Monofilamentos de Poliéster



### Características



EFEITO - TRIPLO

Desprende as impurezas externas. P.E: Exsudato, esfacelos...



O material desprendido é absorvido pelas fibras



O elevado número de fibras segura todo material e remove da ferida



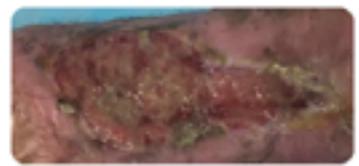
18 milhões no 10x10cm

46 milhões no 13x20cm

### > Indicação:

Desbridamento Mecânico de feridas

Romper a Matriz de SPE do Biofilme



## ANTIMICROBIANOS

### Prata

- Alginato (alto exsudato, sempre dentro do leito por risco de maceração)
- Carvão (odor)
- Deve ser usada no máximo 15 dias



### PHMB

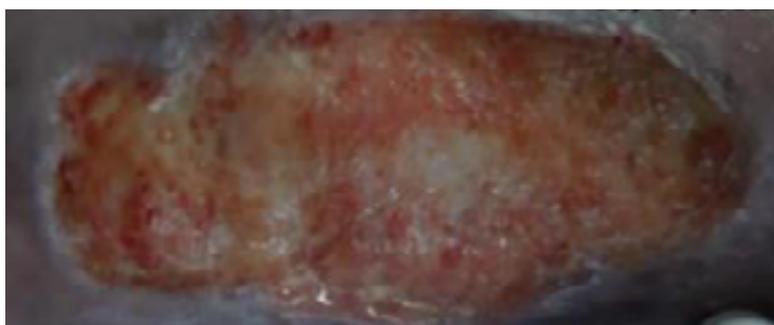
- Biocelulose (equilíbrio de umidade, alívio da dor)
- Não é citotóxica, não tem evidência de absorção



Consenso Internacional . Uso adecuado de los apósitos de plata en las heridas. Consenso del grupo de trabajo de expertos . London: Wounds International, 2012. Puede descargarse de: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)

### Antimicrobianos

- **Suprasorb: X+PHMB:** Tecnologia HydroBalance com 0,3% de PHMB.
- **Suprasorb: A+Ag:** Alginato de cálcio com 1,5% de prata iônica para feridas com alta quantidade de exsudato e infecção.
- **Vliwaktiv Ag:** Carvão ativado com prata, com alta capacidade de absorção.



# SUPRASORB® X + PHMB

## Curativo Antimicrobiano HidroBalance



### INDICAÇÕES DO PRODUTO

- Feridas Infectadas ou potencialmente contaminadas;
- Tecidos com presença de granulação;
- Tecido com presença de esfacelo de até moderada quantidade;

## Debrisoft®

### Biofilm-based wound management pathway

Reduce the biofilm burden + Prevent reconstitution of the biofilm  
= Biofilm-based woundcare<sup>1,2</sup>

↓	Wound assessment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspected biofilm in the chronic wound</li> <li>• See <b>Box 1</b> overleaf</li> </ul>
↓		<b>NB:</b> For Venous Leg Ulcers (ABPI 0.6–1.3) – Apply appropriate compression if indicated following a full holistic assessment, incorporating a vascular assessment
↓		<b>Week 1</b>
↓	Dressing change 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debrisoft® the wound (This will reduce the biofilm burden) and</li> <li>• Apply a suitable topical antimicrobial* (e.g. Suprasorb® X+PHMB) (This will help prevent reconstitution of the biofilm)</li> </ul>
↓	Dressing change 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debrisoft® the wound and</li> <li>• Apply a suitable topical antimicrobial* (e.g. Suprasorb® X+PHMB)</li> </ul>
↓	Dressing change 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debrisoft® the wound and</li> <li>• Apply a suitable topical antimicrobial* (e.g. Suprasorb® X+PHMB)</li> </ul>
↓		Please repeat if more dressing changes are required
↓		<b>Week 2</b>
↓	Dressing change 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debrisoft® the wound and</li> <li>• Apply a suitable topical antimicrobial* (e.g. Suprasorb® X+PHMB)</li> </ul>
↓	Dressing change 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debrisoft® the wound and</li> <li>• Apply a suitable topical antimicrobial* (e.g. Suprasorb® X+PHMB)</li> </ul>
↓		Please repeat if more dressing changes are required
↓	Wound re-assessment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Re-assess the biofilm status in the chronic wound</li> <li>• See <b>Boxes 1 &amp; 2</b> and consider the following:</li> </ul>
↓	Healing progression? <b>NO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consider repeating with another topical antimicrobial* (e.g. Suprasorb® A+Ag)</li> <li>• Consider repeating with a 3rd topical antimicrobial*</li> <li>• If no progression after 3rd antimicrobial – consider specialist referral</li> </ul>
↓	Healing progression? <b>YES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consider reducing the use of Debrisoft® and</li> <li>• Consider stopping the topical antimicrobial</li> </ul>

\* Or use the antimicrobials listed on your local WIC formulary.

# The management of chronic wound biofilm with a monofilament fibre debridement biofilm pathway: results of an audit

Clare Morris – Clinical Support Manager<sup>1</sup> - John Timmons – Head of Clinical Services<sup>2</sup> - Rachael Sykes – Clinical Support Manager<sup>1</sup>

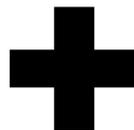
## Background and Aims

The management of chronic wound biofilm is currently a topic of great debate. Evidence suggests that biofilm-based wound management is an effective treatment option (Phillips et al., 2010). The aims of the audit, therefore, were to demonstrate the impact a biofilm-based wound management pathway would have on static, chronic wounds.

## Methods

- The monofilament fibre debridement biofilm-based wound management pathway (Table 1) incorporates regular mechanical debridement biofilm disruption and the use of a biocellulose dressing impregnated with PHMB<sup>®</sup> to prevent biofilm reconstitution
- Clinicians were challenged to implement the pathway in the management of static, chronic wounds
- An online survey tool was utilised to audit the effectiveness of the biofilm pathway and capture feedback
- A follow-up audit was completed to ascertain the impact of the monofilament fibre debridement pad<sup>1</sup> within the pathway on the final healing outcome

43% of 142 patients completely healed in a period of 1-3 months after following the monofilament fibre debridement biofilm-based wound management pathway



## O QUE ESPERAMOS...

### Case study

46 year old male with venous leg ulcers;

- He was obese and a type 2 diabetic
- The wound was infected, had clinical signs that indicated a biofilm was present (Figure 1)

Treatment comprised of;

- Daily monofilament fibre debridement pad for 2 weeks
- Twice weekly monofilament fibre debridement pad for one month
- Once weekly monofilament fibre debridement pad for one month
- Compression therapy throughout the treatment period

Complete healing at five months (Figure 2).

Images courtesy of Jilly Neale - Practice Nurse, Shrewsbury, UK



## CONCLUSÃO

THE EMERGING SCIENCE OF BIOFILM

### 2019 International Consensus Includes Biofilm Treatment as New Standard of Care



July 2019

**“Uma ferida que é impedida por biofilme, mas não é tratada como tal, acrescenta custos ao tratamento e continua com má qualidade de vida”**

STEVENSON;SCHULTZ, 2019

## REFERÊNCIAS

Boulton AJM, Armstrong DG, Hardman MJ, et al. Diagnosis and Management of Diabetic Foot Infections . Arlington, Va., American Diabetes Association , 2020

International Wound Infection Institute (IWII) Wound infection in clinical practice. Wounds International 2016

Malone M, Bjarnsholt T, McBain AJ, James GA, Stoodley P, Leaper D, Tachi M, Schultz G, Swanson T, Wolcott RD. The prevalence of biofilms in chronic wounds : a systematic review and meta analysis of published data. J Wound Care. 2017 Jan 2;26(1):20 25. doi:10.12968/jowc.2017.26.1.20. PMID: 28103163.

Murphy C, Atkin L, Swanson T, Tachi M, Tan YK, Vega de Ceniga M, Weir D, Wolcott R. International consensus document . Defying hard to heal wounds with an early antibio Im intervention strategy : wound hygiene . J Wound Care 2020; 29( Suppl 3b):S1 28.

Schultz G, et al. Consensus guidelines for the identification and treatment of biofilms in chronic nonhealing wounds . Wound . Rep. Reg ; 25:744 757. 2017.

**CLIQUE AQUI E ASSISTA À AULA**