



**COLEÇÃO CBR**

Radiologia e Diagnóstico por Imagem

---

VOLUME 12

**RADIOLOGIA  
INTERVENCIÓNISTA**

---





**COLEÇÃO CBR**

Radiologia e Diagnóstico por Imagem

EDITORES DO VOLUME

DENIS SZEJNFELD

FERNANDA UCHIYAMA G. DOMINGOS

THIAGO FRANCHI NUNES

RODRIGO GOBBO GARCIA

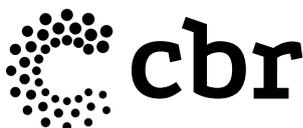
# RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA

VOLUME 12

EDITOR DA COLEÇÃO

RONALDO HUEB BARONI

SÃO PAULO – 2024



©TODOS OS DIREITOS RESERVADOS À EDITORA DOS EDITORES LTDA.

©2024 - São Paulo

Produção editorial: *Villa d'Artes*

Capa: *Villa d'Artes*

Imagens da obra pertencem ao acervo pessoal dos autores. Quando necessário, outras fontes foram citadas pontualmente.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Radiologia intervencionista / editor da coleção Ronaldo Hueb Baroni ; editores do volume Denis Szejnfeld...[et al.]. -- 1. ed. -- São Paulo : Editora dos Editores, 2024. -- (Coleção CBR : radiologia e diagnóstico por imagem ; 12)

Vários colaboradores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-6103-033-5

1. Diagnóstico por imagem - Métodos 2. Radiologia intervencionista 3. Radiologia médica - Manuais, guias, etc. I. Szejnfeld, Denis. II. Domingos, Fernanda Uchiyama Golghetto. III. Nunes, Thiago Franchi. IV. Garcia, Rodrigo Gobbo. V. Série.

24-219788

CDD-616.0757  
NLM-WN-110

Índices para catálogo sistemático:

1. Radiologia e diagnóstico por imagem : Medicina

616.0757

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

RESERVADOS TODOS OS DIREITOS DE CONTEÚDO DESTA PRODUÇÃO.

NENHUMA PARTE DESTA OBRA PODERÁ SER REPRODUZIDA ATRAVÉS DE QUALQUER MÉTODO, NEM SER DISTRIBUÍDA E/OU ARMAZENADA EM SEU TODO OU EM PARTES POR MEIOS ELETRÔNICOS SEM PERMISSÃO EXPRESSA DA EDITORA DOS EDITORES LTDA, DE ACORDO COM A LEI Nº 9610, DE 19/02/1998.

Este livro foi criteriosamente selecionado e aprovado por um editor científico da área em que se inclui. A *Editora dos Editores* assume o compromisso de delegar a decisão da publicação de seus livros a professores e formadores de opinião com notório saber em suas respectivas áreas de atuação profissional e acadêmica, sem a interferência de seus controladores e gestores, cujo objetivo é lhe entregar o melhor conteúdo para sua formação e atualização profissional.

*Desejamos-lhe uma boa leitura!*

**eE**  
*editora dos*  
**Editores**

EDITORA DOS EDITORES

Rua Marquês de Itu, 408 — sala 104 — São Paulo/SP

CEP 01223-000

Rua Visconde de Pirajá, 547 — sala 1.121 — Rio de Janeiro/RJ

CEP 22410-900

+55 11 2538-3117

contato@editoradoseditores.com.br

www.editoradoseditores.com.br





## Sobre o Editor da Coleção



### **RONALDO HUEB BARONI**

Médico Radiologista e Doutor em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), com Título de Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem. Professor Pleno da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein (FICSAE). Gerente Médico do Setor de Imagem do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Diretor Científico do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).





## Sobre os Editores do Volume



### DENIS SZEJNFELD

Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Título de Especialista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem pelo CBR. Título de Especialista de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular pela SOBRICE. Título de Especialista em Cirurgia endovascular pela Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV). Membro da Diretoria da SOBRICE entre os anos de 2017/2024. Doutorado pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Professor Assistente e Chefe do Serviço de Radiologia Intervencionista Endovascular da UNIFESP. Diretor Médico do Certa Expert Care.



### FERNANDA UCHIYAMA G. DOMINGOS

Médica Assistente no Serviço de Radiologista Intervencionista no Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad-HCFMUSP). Radiologista intervencionista no Hospital do Coração Associação Beneficente Síria (Hcor) e Grupo Santa Joana (Hospital e Maternidade). Cirurgiã Vascular pela Faculdade de Medicina do ABC (FMABC). Vice Coordenadora do Estágio de Complementação Especializada em Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular do InRad-HCFMUSP. Diretora de Educação e Certificação da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE) – biênios 2021-2022/ 2023-2024.



## THIAGO FRANCHI NUNES

Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Título de Especialista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem pelo CBR. Título de Especialista de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular pela SOBRICE. Membro da Diretoria da SOBRICE entre os anos de 2022/2024. Mestrado e Doutorado pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Diretor Médico da Interventix - Campo Grande MS.



## RODRIGO GOBBO GARCIA

Médico Radiologista. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Diretor Médico do Centro de Medicina Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE).



## Sobre os Autores

### Alex Dufloth Santin

Médico Radiologista Intervencionista Titular do Departamento de Imagem e Intervenção Oncológica do A.C. Camargo Cancer Center. Médico Radiologista Intervencionista do Departamento de Intervenção Percutânea da Rede Prevent Senior.

### Antonio Rahal Jr.

Médico Radiologista Intervencionista do Centro de Intervenção do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Docente no Curso de Medicina da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein (FICSAE). Membro Coordenador da Sociedade Paulista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (SPR).

### Bruno Pagnin Schmid

Cirurgião vascular e endovascular pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Radiologista intervencionista pelo Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Assistente de pesquisa do Centro de Medicina Intervencionista do HIAE. Médico assistente do Centro de Alta Tecnologia em Diagnóstico e Intervenção Oncológica Bruno Covas (Hospital Municipal Vila Santa Catarina).

### Camila Andrade da Rocha

Formada pela Universidade de Vassouras. Hospital do Câncer de Muriaé – Radiologia e Diagnóstico por Imagem. Radiologia intervencionista e Angiorradiologia pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-UNIFESP). Pós Graduada em Medicina Intensiva – SUPREMA.

### Daniel Takeshi Setuguti

Radiologista Intervencionista, Médico Preceptor do Serviço de Intervenção Guiada por Imagem do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo Octavio Frias de Oliveira do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICESP-HCFMUSP).

### Denis Szejnfeld

Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Título de Especialista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem pelo CBR. Título de Especialista de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular pela SOBRICE. Título de Especialista em Cirurgia Endovascular pela Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV). Membro da Diretoria da

SOBRICE entre os anos de 2017/2024. Doutorado pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Professor Assistente e Chefe do Serviço de Radiologia Intervencionista Endovascular da UNIFESP. Diretor Médico do Certa Expert Care.

### **Fabio Cardillo Vieira**

Médico Radiologista. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Médico do Centro de Medicina Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE).

### **Fernanda Uchiyama G. Domingos**

Médica Assistente no Serviço de Radiologista Intervencionista no Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad-HCFMUSP). Radiologista Intervencionista no Hospital do Coração Associação Beneficente Síria (Hcor) e Grupo Santa Joana (Hospital e Maternidade). Cirurgiã Vascular pela Faculdade de Medicina do ABC (FMABC). Vice Coordenadora do Estágio de Complementação Especializada em Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular do InRad-HCFMUSP. Diretora de Educação e Certificação da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE) – biênios 2021-2022/ 2023-2024.

### **Francisco de Assis Cavalcante Júnior**

Médico Radiologista Intervencionista da LIGA Norte Riograndense Contra o Câncer e da Promater Américas, Natal-RN. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE).

### **Gabriel Franchi De Santi**

Médico pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Residente de Radiologia e Diagnóstico por Imagem da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-UNIFESP). Membro da Sociedade Paulista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (SPR). Membro do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).

### **Guilherme Cayres Mariotti**

Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Radiologista Intervencionista e Coordenador de Métodos Ablativos do Centro de Intervenção do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Mestre em Radiologia pela Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein (FICSAE). Doutorando em Radiologia Intervencionista pela FICSAE. Coordenador Científico de Radiologia Intervencionista da Sociedade Brasileira de Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE).

### **Guilherme Falleiros Mendes**

Médico Radiologista Intervencionista do Centro de Medicina Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Coordenador de Métodos Percutâneos do Centro de Medicina Intervencionista do HIAE. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE).

### **Guilherme Lopes Pinheiro Martins**

Radiologista Intervencionista, Médico Assistente do Serviço de Intervenção Guiada por Imagem do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo Octavio Frias de Oliveira do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICESP-HCFMUSP) e do Hospital Sírio-Libanês (HSL).

### **Guilherme Moratti Gilberto**

Radiologista Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Coordenador do Grupo de Intervenções Linfáticas do HIAE. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE).

### **Gustavo Borges Teixeira Mendes**

Formado pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Radiologista pelo Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI). Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).

### Henrique Salas Martin

Médico especialista em Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular pela Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE) e pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Médico Assistente da RIVOA – RJ.

### Henrique Serrão Mendes de Souza

Médico Especialista em Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular pela Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Médica Especialista em Radiologia e Diagnóstico de Imagem pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Médico Assistente da RIVOA, Rio de Janeiro. Radiologista Intervencionista da Rede D'Or São Luiz e da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

### Igor Murad Faria

Médico Especialista em Radiologia Intervencionista e Angiorradiologia pela e Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Médico Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pela Associação Médica Brasileira (AMB). Médico Especialista em Radiologia e Diagnóstico de Imagem pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Mestre em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

### Jeferson Rodrigo Zanon

Formado pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). Especialização em Clínica Médica e Nefrologia pela FAMERP e com Formação em Medicina Paliativa pelo Instituto Paliar e Instituto Pallium Latinoamerica. Mestre em Ciências da Saúde com Ênfase em Oncologia pelo Hospital de Câncer de Barretos. Nefrologista e Paliativista do Hospital de Câncer de Jales (Unidade do Hospital de Câncer de Barretos, Hospital de Amor).

### José Hugo Mendes Luz

Radiologista Intervencionista. PhD em Pesquisa Clínica pela Universidade NOVA de Lisboa. Mestre em Oncologia pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA). Coordenador do Serviço de Radiologia Intervencionista do INCA. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). *Fellow* do Sociedade Europeia de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (CIRSE).

### José Roberto Binda Junior

Assistente radiologia intervencionista ICESP/HCFMUSP. Socio- fundador ROIBRASIL.

### Kauê Polizel Souza

Cirurgião Vascular e Radiologista Intervencionista. Membro titular da SOBRICE. Médico assistente do Centro de Medicina Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE).

### Lara Queiroz Kertzman

Radiologista pelo A.C. Camargo Cancer Center. Residente de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular no Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad-HCFMUSP). Membro da Sociedade Paulista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (SPR). Membro do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).

### Larah Colombi Calmon Pitanga

Radiologista pela Universidade Estadual de Campinas. (UNICAMP). Residente de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular no Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad-HCFMUSP). Membro da Sociedade Paulista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (SPR). Membro do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).

### Leonardo Guedes Moreira Valle

Médico Radiologista Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Cirurgião Vascular e Endovascular pela Faculdade de Medicina do ABC (FMABC). Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).

### Lucas Banwart

Formado pela Universidade Anhanguera-Uniderp. Radiologista pelo Serviço do Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual de São Paulo (IAMSPE).

### Lucas Fiore

Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Médico Assistente do Serviço de Intervenção Guiada por Imagem do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo Octavio Frias de Oliveira do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICESP-HCFMUSP).

### Luciano Favarato

Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM. Cirurgião Vascular pelo Hospital Universitário Cassiano Antônio Moraes – HUCAM. Membro Aspirante da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV).

### Luis Antonio de Castro

Radiologista Intervencionista no Hospital de Amor (Hospital de Câncer de Barretos). Formado pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP). Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).

### Luís Felipe de Magalhães Andrade

Médico formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Residência de Radiologia e Diagnóstico por Imagem na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Membro da Sociedade Paulista de Radiologia (SPR). Membro do Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR).

### Luís Marcelo Ventura

Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Médico Radiologista Intervencionista do Hospital de Câncer de Barretos. Médico Especialista em Neurorradiologia Terapêutica pelo CBR. *Clinical fellowship* em Radiologia Intervencionista Pediátrica no Hospital for Sick Children da Universidade de Toronto.

### Luiz Henrique de Oliveira Schiavon

Mestre em Oncologia pela Fundação Antônio Prudente (A.C. Camargo-FAP). Membro titulado do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e da Sociedade Brasileira de Radiologia. Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Médico titular do Departamento de Imagem e Intervenção Oncológica do A.C. Camargo. Médico do Grupo de Intervenção Percutânea da Beneficência Portuguesa de São Paulo (BP).

### Luiz Sérgio Pereira Grillo Junior

Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Médico Radiologista da Alpha Imagem e Diagnóstico - Vitória – ES. Médico Radiologista Intervencionista do Hospital Santa Rita de Cássia (HSR) AFECC, Vitória – ES. Médico Radiologista e Radiologista Intervencionista da Unimed Vitória – ES. Médico Radiologista da Multiscan Imagem e Diagnóstico - Vitória – ES. Médico Radiologista Intervencionista do Vitória Apart Hospital - Serra – ES. Médico Radiologista Inter-

ventionista do Hospital Metropolitano - Serra – ES. Médico Radiologista Intervencionista da Santa Casa de Misericórdia de Vitória - ES.

### **Marcello Silveira Rovella**

Médico do Setor de Radiologia Intervencionista do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo Octavio Frias de Oliveira do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICESP-HCFMUSP) e do Hospital Sírio-Libanês (HSL). Residência Médica em Radiologia Intervencionista Guiada por Imagem no ICESP-HCFMUSP.

### **Marcelo Froeder Arcuri**

Médico radiologista Intervencionista do Centro de Medicina Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Membro Titular da SOBRICE.

### **Marcos Roberto de Menezes**

Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Presidente da SOBRICE – biênio 2019-2020. Coordenador da Radiologia e Intervenção Guiada por Imagem do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo Octavio Frias de Oliveira do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICESP-HCFMUSP). Chefe do Serviço de Radiologia Intervencionista Percutânea do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRAD-HCFMUSP). Coordenador do Centro de Intervenção Guiada por Imagem do Hospital Sírio-Libanês (HSL). Coordenador do Programa de Residência em Radiologia Intervencionista do InRAD-HCFMUSP.

### **Mariana Berquó Peleja**

Médica Radiologista. Aprimoranda do Centro de Medicina Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE).

### **Mateus Saldanha Cardoso**

Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Radiologista Intervencionista do Hospital de Amor (Hospital de Câncer de Barretos). Formado pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) com Especialização em Radiologia Intervencionista pelo Instituto do Câncer do Estado de São Paulo Octavio Frias de Oliveira do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICESP-HCFMUSP) e Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP).

### **Maurício Kauark Amoedo**

Médico Titular do Departamento de Radiologia Intervencionista do A.C. Camargo Cancer Center. Mestre em Ciências na Área de Concentração em Oncologia pela Fundação Antônio Prudente (A.C. Camargo-FAP). Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE).

### **Miriana Mariussi**

Médica Radiologista. Aprimoranda em Pesquisa Clínica no Centro de Medicina Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE). Fundadora do Comitê Júnior da Sociedad Iberoamericana de Intervencionismo (SIDI). Membro da Linha de Serviço de Oncologia Intervencionista da RFS (Resident, Fellow and Student Section) da SIR (Society of Interventional Radiology). Membro do Subcomitê de Endosso/Co-Patrocínio da SIR (Society of Interventional Radiology).

### **Paula Nicole Vieira Pinto**

Coordenadora do Setor de Tomografia Computadorizada do A.C. Camargo Cancer Center. Mestre e Doutora em Ciências na Área de Concentração em Oncologia pela Fundação Antônio Prudente (A.C. Camargo-FAP). Residência Médica em Radiologia Geral e Diagnóstico por Imagem no A.C. Camargo Cancer Center. Especialista pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE).

### Priscila Mina Falsarella

Graduada na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Residência Médica de Cirurgia Geral na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Residência Médica de Cirurgia Vascular na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Aprimoramento médico em radiologia intervencionista no Hospital Israelita Albert Einstein. Doutorado em Ciências da Saúde pelo Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE).

### Rayssa Araruna Bezerra de Melo

Título de Especialista em Radiologia Geral e Diagnóstico por Imagem Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Graduada em Medicina pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Residência Médica em Radiologia Geral e Diagnóstico por Imagem no A.C. Camargo Cancer Center. *Fellowship* em Radiologia Intervencionista Oncológica no A.C. Camargo Cancer Center.

### Roberto Rômulo de Medeiros Souza

Radiologista Intervencionista. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Radiologista Intervencionista do Hospital de Guarnição de Natal – RN (HGuN).

### Rodrigo Gobbo Garcia

Médico Radiologista. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Gerente Médico do Centro de Medicina Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE).

### Thiago Franchi Nunes

Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Título de Especialista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem pelo CBR. Título de Especialista de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular pela SOBRICE. Membro da Diretoria da SOBRICE entre os anos de 2022/2024. Mestrado e Doutorado pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Diretor Médico da Interventix - Campo Grande MS.

### Tiago Nepomuceno Araújo Elias de Miranda

Médico Especialista em Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular pela Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE/CBR). Médico Assistente do Angiocentro – PB.

### Willian Yoshinori Kawakami

Graduado na Universidade Estadual de Londrina (UEL). Residência de Radiologia e Diagnóstico por Imagem no Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad-HCFMUSP). Residência de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular no InRad-HCFMUSP. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). Médico Assistente do Serviço de Radiologia Diagnóstica de Urgência e Emergência do Hospital Sírio-Libanês (HSL). Médico Assistente do Serviço de Radiologia Intervencionista Vascular da Universidade de São Paulo (USP).

## Agradecimentos

Os editores deste livro gostariam de agradecer aos autores pela dedicação e esforço na produção dos capítulos deste livro. Temos certeza que representam conhecimentos atualizados e de grande valor para a radiologia intervencionista.

Gostaríamos ainda de agradecer a toda diretoria do CBR, em especial ao diretor científico Dr. Ronaldo Baroni pela parceria instituída com a Sobrice no sentido de produzir esta obra.

Por fim, agradecemos a todos que se esforçam para que a Radiologia Intervencionista continue em crescimento pujante permitindo que cada vez mais pacientes possam ser tratados com técnicas menos invasivas.

***Denis Szejnfeld***

***Fernanda Uchiyama G. Domingos***

***Thiago Franchi Nunes***

***Rodrigo Gobbo Garcia***





# Dedicatória

Dedicamos este livro ao conhecimento médico e à ciência, peças fundamentais no desenvolvimento e aprimoramento da humanidade.

*Denis Szejfeld*

*Fernanda Uchiyama G. Domingos*

*Thiago Franchi Nunes*

*Rodrigo Gobbo Garcia*



## Prefácio

Em tempos em que a qualidade da formação médica está sendo cada vez mais questionada; em que o número de faculdades de Medicina se multiplica a cada dia, levando a um número crescente de profissionais médicos entrando no mercado de trabalho; e quando a inteligência artificial ameaça substituir a inteligência humana, nunca foi tão importante investir na Educação Permanente.

É neste contexto desafiador, de necessidade da qualificação contínua do médico radiologista e do diagnóstico por imagem, que o Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR) lança sua nova coleção de livros abordando suas diversas subespecialidades, somando, ao todo, 15 volumes. Seus editores e autores detêm grande *expertise* no diagnóstico por meio da imagem, e nos honram com a benevolência de compartilhar altruisticamente este importante conhecimento.

Em nome de toda a diretoria do CBR, agradeço aos autores e editores de volume e, em especial, ao nosso diretor científico, Ronaldo Hueb Baroni, editor da Coleção CBR.

Agradeço a todo o time CBR, principalmente o da Educação, e a todos os membros da nossa Comissão Científica, que orquestraram com maestria mais um projeto do CBR em prol da Excelência da Radiologia Brasileira, que este ano completa 76 anos.

Esperamos que este material, cuidadosamente preparado, seja muito bem aproveitado por todos.

**Cibele Alves de Carvalho**  
Presidente do CBR



## Apresentação da Coleção

O Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), em seus 76 anos de história, sempre atuou fortemente na defesa da nossa especialidade perante outras entidades médicas, promovendo ações de melhoria de qualidade, zelando pela formação e titulação de especialistas, e mantendo intensa atuação científica, a partir da produção e difusão de conhecimento atualizado em Radiologia. Nesse sentido, é fundamental que tenhamos um material didático e científico próprio do CBR, com conteúdo amplo e atualizado, produzido por colegas que atuam na vanguarda da nossa especialidade.

A nova **Coleção CBR** foi idealizada como uma continuidade da antiga Série CBR, porém, desta vez, com o lançamento simultâneo de 15 volumes que englobam todas as subespecialidades e áreas de interesse da Radiologia e do Diagnóstico por Imagem. Os editores de volumes são todos membros da Comissão Científica do CBR ou de outras sociedades parceiras, enquanto centenas de autores foram convidados por serem referências nacionais e internacionais em suas áreas do conhecimento.

O conteúdo temático estruturante da **Coleção CBR**, desenvolvido em conjunto pelas áreas científica, de titulação e de ensino e aperfeiçoamento do CBR, baseou-se no Protocolo Brasileiro de Treinamento em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, documento que rege o programa das residências médicas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem vinculadas ao CBR. Desta forma, a **Coleção CBR** será adotada como material de consulta e de busca de conhecimento atualizado nos diversos centros formadores em Radiologia no Brasil, bem como será indicada como recomendação de leitura e bibliografia oficial do CBR para aqueles que realizarão prova para obtenção de título de especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem ou outras áreas de atuação relativas a Imagem.

A **Coleção CBR** é uma grande conquista para a Radiologia brasileira. O CBR, como órgão representativo dos radiologistas de todo o Brasil, tem orgulho de promover este conteúdo tão importante para o crescimento contínuo da nossa especialidade.

Esta obra só foi possível graças ao apoio da Diretoria e de todas as áreas envolvidas do CBR, particularmente da equipe de Educação, a quem agradeço por toda a dedicação. E, claro, não poderia deixar de fazer um agradecimento especial aos autores e à Comissão Científica do CBR, que abraçaram de imediato e se envolveram profundamente neste tão relevante projeto.

Desejo a todos uma ótima leitura!

**Ronaldo Hueb Baroni**  
Editor da Coleção CBR



## Apresentação do Volume

O uso das diversas modalidades de imagem para guiar de forma precisa procedimentos diagnósticos e terapêuticos minimamente invasivos mudou definitivamente o curso da Medicina nas últimas décadas.

Tal prática incorporou novas e excitantes possibilidades no tratamento de diversas doenças, além de ter substituído com igual eficiência grande número de procedimentos cirúrgicos.

A atuação da radiologia intervencionista estende-se a diversas aplicações, possibilitando por exemplo biópsias precisamente dirigidas, drenagens de coleções fluidas, bloqueios anestésicos, acessos vasculares, tratamento minimamente invasivo de afecções de vias biliares e terapias ablativas percutâneas de tumores nos mais diversos órgãos.

A integração de novas tecnologias de imagem, como fusão multimodal em tempo real, salas híbridas, imagens moleculares e meios de contraste ultrassonográficos, potencializa ainda mais a radiologia intervencionista.

Estas inovações tecnológicas não apenas expandem a capacidade diagnóstica e terapêutica, mas também adicionam valor à prática clínica ao melhorar os desfechos dos pacientes. A dedicação contínua dos radiologistas à especialidade e seu envolvimento no desenvolvimento de novas técnicas e aplicações são essenciais para explorar plenamente o potencial da radiologia intervencionista, destacando-a como uma área de crescimento dinâmico e impacto substancial na medicina moderna.

Dentro deste cenário, o presente volume é dedicado inteiramente à Radiologia Intervencionista Percutânea na nova edição da Coleção CBR. O Colégio Brasileiro de Radiologia, em parceria com a Sobrice (Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular), reforçam o compromisso e a sinergia das duas maiores sociedades de especialistas brasileiros em Imagem e Intervenção ao trazer a vanguarda clínica e tecnológica dentro deste formidável campo.

Para nós, os Editores desse volume, é um privilégio incrível participar da realização de mais esse projeto.

*Denis Szejnfeld  
Fernanda Uchiyama G. Domingos  
Thiago Franchi Nunes  
Rodrigo Gobbo Garcia*



## Siglas

- **18-FDG:** 18-Fluordesoxiglicose
- **3D:** Tridimensional
- **AAS:** Ácido acetilsalicílico
- **ACR:** Colégio Americano de Radiologia
- **ADA:** Adenosina desaminase
- **AFP:** Alfafetoproteína
- **AJCC:** *American Joint Committee on Cancer*
- **AngioTC:** Angiotomografia computadorizada
- **ARF:** Ablação por radiofrequência
- **ATA:** *American Thyroid Association*
- **AUA:** *American Urological Association*
- **AVC:** Acidente vascular cerebral
- **BCLC:** *Barcelona Clinic Liver Cancer*
- **Bpm:** Batimentos por minuto
- **CA:** Crioablação
- **CCIH:** Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
- **CEUS:** *Contrast enhanced ultrasound*
- **CHC:** Carcinoma hepatocelular
- **Cm:** Centímetro
- **CP:** Colecistostomia percutânea
- **DAC:** Doença arterial coronariana
- **DCC:** Doença coronariana crônica
- **DP:** Derrame pleural
- **DPOC:** Doença pulmonar obstrutiva crônica
- **EAU:** *European Association of Urology*
- **ECG:** Eletrocardiograma
- **EGFR:** Fatores receptores de crescimento epidérmico
- **EIC:** Espaço intercostal
- **ELISA:** Imunoenzimático
- **ESMO:** Sociedade Europeia de Oncologia Médica
- **EUA:** Ultrassom de alta energia
- **EV:** Endovenoso
- **EVA:** Escala visual analógica de dor
- **FBP:** *Filtered back projection*
- **FC:** Frequência cardíaca
- **Fr:** Diâmetro
- **G:** Gauge
- **HIFU:** Ultrassom focado de alta intensidade
- **HIFU:** Ultrassom focalizado de alta intensidade
- **HPB:** Hiperplasia prostática benigna
- **IARC:** Internacional de Pesquisa sobre o Câncer
- **IHA:** Hemaglutinação indireta
- **IMC:** Índice de massa corpórea
- **INCA:** Instituto Nacional de Câncer
- **INR:** Normalizada internacional
- **IRE:** Eletroporação irreversível

- **ISUP 1:** Pacientes de baixo grau
- **Kg/m<sup>2</sup>:** Quilograma por metro quadrado
- **KRAS:** *Oncogene viral kirsten ras*
- **KV:** Quilovoltagem
- **LDH:** Desidrogenase láctica
- **mA:** Miliamperagem
- **mL/s:** Mililitro por segundo
- **mL:** Mililitro
- **mm:** Milímetro
- **MP:** Multipurpose
- **MPR:** Reconstrução multiplanar
- **Ms:** Milissegundo
- **MSD:** Membro superior direito
- **MSE:** Membro superior esquerdo
- **mSv:** Milisievert
- **MW:** Micro-ondas
- **MWA:** Técnicas de Microwave
- **NASH:** Esteato-hepatite não alcoólica
- **NCCN:** *National Comprehensive Cancer Network*
- **NET:** Tumores neuroendócrinos
- **NPC:** Não-pequenas células
- **OMS:** Organização Mundial da Saúde
- **OOs:** Osteomas osteoides
- **OTW:** *Over-the-wire*
- **PAAF:** Punção aspirativa com agulha fina
- **PBE:** Peritonite bacteriana espontânea
- **PC:** Pequenas células
- **PE:** Polietileno
- **PEI:** Infusão percutânea de álcool
- **PET/CT:** Tomografia computadorizada
- **PHI:** *Prostate health index*
- **POP:** Protocolos operacionais padronizados
- **PSA:** Antígeno específico da próstata (*Prostatic specific antigen*)
- **PTFE:** Politetrafluoretileno
- **PTH:** Função de produzir paratormônio
- **PTMCs:** *Papillary thyroid* micro carcinomas
- **PVC:** Cloridrato de polivinila
- **RF:** Radiofrequência
- **RM:** Ressonância magnética
- **RMC:** Ressonância magnética cardíaca
- **RMmp:** Ressonância magnética multiparamétrica
- **ROI:** Região de interesse (*region of interest*)
- **SBRT:** Radioterapia corporal estereotáxica
- **SCA:** Síndrome coronariana aguda
- **SEER:** Epidemiologia e resultados
- **SINS:** Escore neoplásico de instabilidade da coluna
- **SIR:** *Society of Interventional Radiology*
- **SL:** Sublingual
- **TACE:** Quimioembolização intra-arterial locorregional
- **TC:** Tomografia computadorizada
- **TCLE:** Termo de consentimento livre e esclarecido
- **TCMD:** Tomografia computadorizada de multidetectores
- **TRUS:** Ultrassonografia transretal
- **UH:** Unidade Hounsfield
- **US:** Ultrassom
- **USE:** Ultrassonografia endoscópica
- **USG:** Ultrassonografia
- **USTR:** Ultrassonografia transretal
- **UTI:** Unidade de terapia intensiva
- **VATS:** Vídeo-assistida
- **VCI:** Veia cava inferior
- **VHB:** Vírus da Hepatite B
- **VMS:** Veia mesentérica superior
- **VO:** Via oral
- **VP:** Veia porta
- **WHO-IWGE:** *Working group on echinococcosis*

## Sumário

- 1 **Técnicas e Materiais Básicos, 1**  
LUIZ SÉRGIO PEREIRA GRILLO JUNIOR
- 2 **Marcações Percutâneas Pré-operatórias, 11**  
LUCIANO FAVARATO | DENIS SZEJNFELD
- 3 **Biópsia Hepática, 19**  
CAMILA ANDRADE DA ROCHA | DENIS SZEJNFELD
- 4 **Biópsia Pulmonar, 25**  
DENIS SZEJNFELD | CAMILA ANDRADE DA ROCHA
- 5 **Biópsias Percutâneas Renais, 33**  
LUCAS BANWART | DENIS SZEJNFELD
- 6 **Biópsias Musculoesqueléticas, 39**  
LUÍS FELIPE DE MAGALHÃES ANDRADE | DENIS SZEJNFELD
- 7 **Biópsia Prostática, 47**  
GABRIEL FRANCHI DE SANTI | GUSTAVO BORGES TEIXEIRA MENDES | THIAGO FRANCHI NUNES | DENIS SZEJNFELD

- 8 **Paracentese e Toracocentese,** 57  
RODRIGO GOBBO GARCIA | FABIO CARDILLO VIEIRA | MARIANA BERQUÓ PELEJA
- 9 **Drenagem de Abscesso Hepático,** 65  
GUILHERME LOPES PINHEIRO MARTINS | DANIEL TAKESHI SETUGUTI
- 10 **Colecistostomia Percutânea,** 77  
GUILHERME FALLEIROS MENDES | FRANCISCO DE ASSIS CAVALCANTE JÚNIOR
- 11 **Gastrostomia, Jejunostomia e Cecostomia Percutâneas,** 83  
PAULA NICOLE VIEIRA BARBOSA PINTO | RAYSSA ARARUNA BEZERRA DE MELO | MAURICIO KAUARK AMOEDO
- 12 **Nefrostomia Percutânea, Tratamento de Fístula Urinária e Implante de Duplo J,** 91  
MATEUS SALDANHA CARDOSO | LUÍS MARCELO VENTURA | JEFERSON RODRIGO ZANON | LUIS ANTONIO DE CASTRO
- 13 **Esclerose de Cistos Renais,** 103  
TIAGO NEPOMUCENO ARAÚJO ELIAS DE MIRANDA | HENRIQUE SALAS MARTIN
- 14 **Esclerose de Cisto Hepático,** 109  
HENRIQUE SERRÃO MENDES DE SOUZA | IGOR MURAD FARIA
- 15 **Terapias Ablativas em Tumores Hepáticos Primários,** 119  
LUCAS FIORE | MARCELLO SILVEIRA ROVELLA | JOSÉ ROBERTO BINDA JUNIOR | MARCOS ROBERTO DE MENEZES
- 16 **Terapias Ablativas de Tumores Secundários Hepáticos,** 129  
BRUNO PAGNIN SCHMID | LEONARDO GUEDES MOREIRA VALLE
- 17 **Terapias Ablativas de Tumores Renais,** 137  
RODRIGO GOBBO GARCIA | KAUÊ POLIZEL SOUZA | MIRIANA MARIUSS
- 18 **Terapias Ablativas Tumores Torácicos,** 147  
JOSÉ HUGO MENDES LUZ | ROBERTO RÔMULO DE MEDEIROS SOUZA

- 19 **Terapias Ablativas de Tireoide e Paratireoide,** 155  
ANTONIO RAHAL JR. | PRISCILA MINA FALSARELLA
- 20 **Terapias Ablativas de Tumores Musculoesqueléticos,** 169  
LUIZ HENRIQUE DE OLIVEIRA SCHIAVON | ALEX DUFLOTH SANTIN | PAULA NICOLE VIEIRA PINTO
- 21 **Tratamentos Locorregionais para Neoplasia de Próstata,** 181  
GUILHERME CAYRES MARIOTTI | GUILHERME MORATTI GILBERTO
- 22 **Terapias Ablativas para Tumores Pancreáticos e de Vias Biliares,** 187  
RODRIGO GOBBO GARCIA | MARCELO FROEDER ARCURI
- 23 **Intervenções Biliares Percutâneas Diagnósticas e Terapêuticas,** 199  
FERNANDA UCHIYAMA GOLGHETTO DOMINGOS | WILLIAN YOSHINORI KAWAKAMI  
LARA QUEIROZ KERTZMAN | LARAH COLOMBI CALMON PITANGA



## Técnicas e Materiais Básicos

### INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por finalidade particularizar os materiais essenciais utilizados na prática intervencionista percutânea, suas aplicações principais e outros empregos possíveis para a realização dos procedimentos intervencionistas de maneira segura e efetiva, permitindo maximizar os resultados e otimizar os recursos.

Para a elaboração deste capítulo, foi realizada revisão das principais publicações com o tema em questão,<sup>1-10</sup> além de literatura cinza composta por relatórios com pesquisas e técnicas<sup>11-15</sup> relativas à parte física e estrutural dos dispositivos.

A boa prática da Radiologia Intervencionista exige vasto domínio dos materiais empregados, sobretudo no que diz respeito à congruência e ao uso racional dos insumos, possibilitando dinamizar o trabalho e reduzir o tempo em sala de procedimento.

### UNIDADES DE MEDIDAS

As unidades de medidas de diâmetro frequentemente utilizadas na especificação dos materiais são: polegada (*Inch* ou “), que corresponde a 25,4 mm, Gauges (g) e *french* (Fr), que equivale a 0,33 mm; e para a mensuração do comprimento, o metro (m) em suas subfrações, micrômetro (µm), milímetro (mm) e centímetro (cm).<sup>2,11-15</sup>

As agulhas habitualmente são dimensionadas pela escala de Gauges para se escolher do diâmetro externo, os fios-guias por polegadas, os cateteres angiográficos por *french* para o diâmetro externo e os *stents* e balões por milímetro, também para o diâmetro externo.<sup>4</sup>

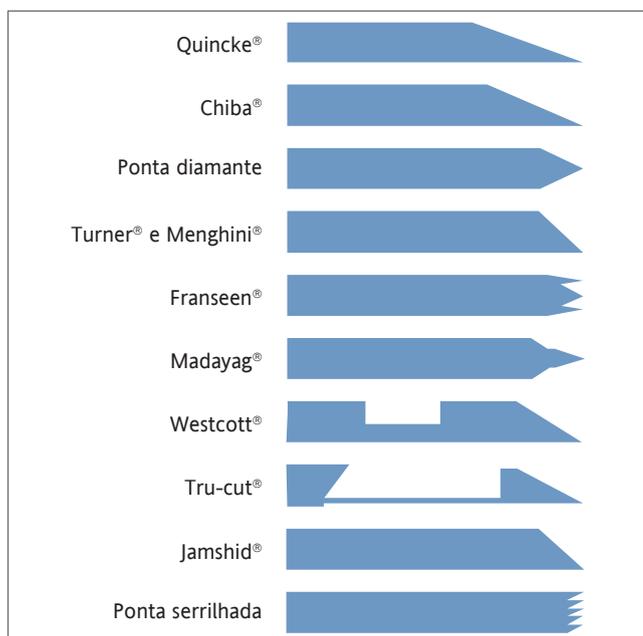
Na Tabela 1.1, foi relacionada a compatibilidades entre fio-guia e agulhas de acesso frequentemente utilizados em intervenções.<sup>4</sup>

Tabela 1.1 – Compatibilidade fio-guia e agulha.

Fio-guia	Agulha
0,018”	Chiba® 21 e 22 G
0,035”	Jelco® 18
0,038”	Seldinger® 18
	Potts® 18
	Amplatz® 18

### AGULHAS

Dos modelos mais simples aos mais complexos, as agulhas sempre estarão presentes nos procedimentos intervencionistas, pois permitem o acesso a diversos procedimentos e, por isso, é importante conhecer suas características. Os modelos básicos de agulha são compostos por mandril (estilete), cânula e bainha externa, habitualmente de teflon, sendo o primeiro e o último dispensáveis em alguns modelos. Alguns tipos de agulha frequentemente utilizados na prática intervencionista são: Jelco®, Chiba®, Seldinger®, Potts®, Seldinger® Tru-cut® e Jamshid®, a saber que cada uma possui características estruturais que as diferenciam e permitem otimizar sua aplicação. Outro aspecto importante na escolha desses dispositivos é o formato da ponta (Figuras 1.1 e 1.7), que pode assegurar maior ergonomia e melhor performance na execução da punção ou biópsia, dependendo do tipo de tecido a ser abordado. Na Tabela 1.2, correlacionamos alguns modelos de agulhas e suas principais aplicações. Uma característica que pode auxiliar na identificação das agulhas à ultrassonografia é a asperidade da superfície na ponta, que confere maior ecogenicidade ao produto, facilitando a identificação durante o procedimento.<sup>8</sup>



**FIGURA 1.1** – Modelos de pontas de agulhas frequentemente utilizadas em procedimentos de radiologia intervencionista. As agulhas com ponta do tipo Quincke®, Chiba® e ponta diamante podem ser utilizadas para administrar soluções analgésicas, realizar micro punções e coletar material líquido, fluido e citológico (*cell block*). As agulhas com ponta do tipo Turner®, Franseen®, Madayag®, Westcott®, Tru-cut®, Jamshidi® e com ponta serrilhada são habitualmente empregadas para coletar amostras de tecido (*core biópsia*), dependendo do calibre, sendo a tipo Jamshidi® e com ponta serrilhada frequentemente utilizadas para estruturas ósseas; Turner® (fígado e órgãos mais duros); Menghini® possui conformação semelhante à Turner®, entretanto, apresenta borda cortante; Franseen® (tecido fibroso como pulmão); Madayag® (partes moles); Westcott® (fígado e pulmão) e Tru-cut® (partes moles em geral).

**Tabela 1.2 – Agulhas e aplicações.**

Aplicação	Nome da agulha	Modelo
Punção arterial e venosa	Jelco®	
	De parede anterior	
	Seldinger®	
	Potts-Cournand®	
	Amplatz®	
Administração de soluções analgésicas e hidrodissecção	De micropunção	
	Chiba®	
	Turner®	
Biópsia citológica	De raquianestesia	
	Chiba®	
	Turner®	
Core-Biópsia	Franseen®	
	Tru-Cut® com sistema coaxial	Automática
	Jamshid®	Semiautomática
	Franseen®	

## FIO-GUIA

O fio-guia, como o próprio nome indica, possui a função de guiar o instrumental, como cateter, dreno ou *stent*, até a posição desejada, além de realizar a transposição de regiões com estenoses ou oclusões. São constituídos por uma camada externa de material plástico ou metálico, que confere características de hidrofília e atraumaticidade, e por um cerne metálico, que proporciona rigidez e facilidade no torque, permitindo o emprego desses dispositivos em diversas aplicações, como as citadas no início deste parágrafo.

A ponta do fio guia também pode possuir características distintas como curva (angulada, em “J” ou reta), que tornam o material atraumático e proporciona manobras de navegação, além da flexibilidade que pode ser mais rígida (*stiff*) ou mais flexível (*floppy*).<sup>8</sup>

Ao escolher o fio-guia, deve-se especificar os aspectos descritos na Tabela 1.3.<sup>5,8</sup>

**Tabela 1.3 – Características e especificações do fio-guia.**

Característica	Especificações
Revestimento	Hidrofílico
	Teflonado
	Especial
Calibre	0,010”
	0,012”
	0,014”
	0,018”
	0,035”
	0,038”
Comprimento	Varia de 35 cm a 450 cm
	Frequentemente utilizados: 180 cm e 260 cm
Flexibilidade	<i>Standard</i> (mais flexível)
	Amplatz
	<i>Heavy Duty</i>
	Amplatz <i>stiff</i>
	Amplatz extra <i>stiff</i>
	Amplatz super <i>stiff</i>
	Amplatz ultra <i>stiff</i>
Lunderquist extra <i>stiff</i> (menos flexível)	
Ponta	Reta
	Angulada
	Em “J”

## CONJUNTO DE ACESSO PERCUTÂNEO

Esse sistema é muito frequentemente utilizado na prática intervencionista, pois possibilita acessar coleções, vasos de fino calibre e canalículos biliares com instrumental delicado (sistemas 0,014” e 0,018”). Além disso, por meio da técnica de Seldinger, é possível trocar por um sistema de maior calibre (0,035” e 0,038”), proporcionando maior sustentação e maior disponibilidade de dispositivos compatíveis com o sistema a ser agregado (cateter diagnóstico, cateter balão, *stent* e drenos).

Na Figura 1.2, é possível identificar a estrutura e alguns elementos que compõem o conjunto de acesso percutâneo. Além da agulha de Chiba® e do sistema triaxial ou coaxial, os conjuntos de acessos percutâneos são compostos por um fio-guia de nitinol extra *stiff* 0,018” com ponta flexível de 7,5 cm. Por vezes, essa ponta flexível pode ser danificada (esgarçada) ao tentar retirar o fio-guia do interior da agulha durante as tentativas de acessar a via biliar, sendo necessário substituir o fio-guia por outro, usualmente um 0,014” com ponta flexível e metálica (a microguia hidrofílica está contraindicada, pois ao passar na luz de agulhas metálicas pode rasgar e fraturar).

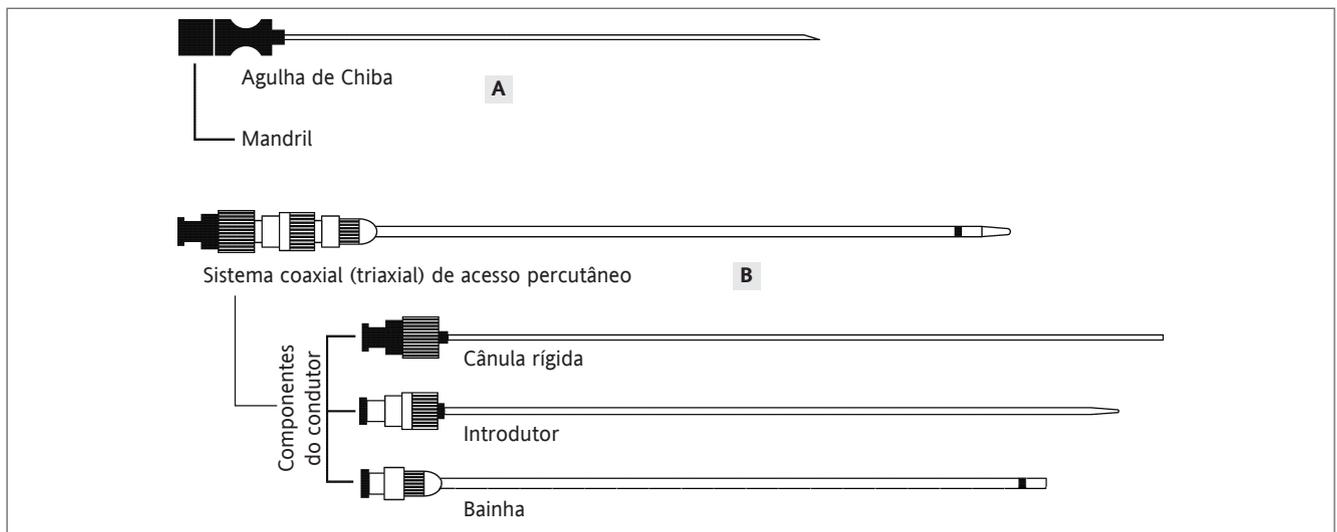
A luz da bainha do sistema triaxial de acesso percutâneo possui diâmetro de 4 Fr (verificar antes de abrir o material), o que permite inserir um cateter diagnóstico do mesmo calibre. Isso possibilita navegar no interior das vias biliares ou do sistema coletor renal, sem necessidade de implante de introdutor valvulado.<sup>5</sup>

Na Tabela 1.4 estão algumas características dos principais conjuntos de acessos percutâneos disponíveis no mercado nacional.

## INTRODUTOR VALVULADO

Esse dispositivo tem a finalidade de proteger o trajeto de entrada no vaso ou víscera, permitindo a troca de materiais (cateter, cateter-balão ou *stent*) sem que ocorra traumatismo da região abordada. Além disso, permite a infusão de soluções, como contrastes ou soro fisiológico.

Os introdutores ou bainhas introdutórias são compostos por um dilatador oco de material polietileno com ponta afilada e, na outra extremidade, uma conexão do tipo *luer-lock*. Também possuem uma fina bainha (camisa) de polietileno ou um de seus derivados. Alguns modelos



**FIGURA 1.2 (A e B)** – Esquema didático demonstrando alguns componentes do conjunto de acesso percutâneo. (A) Agulha de Chiba com seu mandril. (B) Sistema coaxial de acesso percutâneo composto por cânula rígida, introdutor e bainha com ponta radiopaca.

**Tabela 1.4 – Composição dos conjuntos de acesso percutâneo.**

Fabricante	Modelo	Agulha		Sistema Calibre	Microguia		Fio guia	
					Calibre	Comprimento	Calibre	Comprimento
Argon®	Skater	21 Gauge	15 cm	Triaxial	0,018”	80 cm		
Boston®	Accustick II	21 Gauge	15 cm	Triaxial	0,018”	60 cm	0,038”	145 cm
Cook®	NPAS 100	22 Gauge	15 cm	Triaxial	0,018”	60 cm		
Merit®	MAK-NV-001	21 Gauge	15 cm	Triaxial	0,018”	60 cm	0,038”	150 cm

ainda têm malha metálica (bainhas aramadas), conferindo maior resistência ao produto. Na base da bainha, existe um dispositivo de conexão com o dilatador, que possui um mecanismo valvular que impede a saída de fluidos, além de uma mangueira com torneira de duas vias com conexão do tipo *luer-lock*, por onde se infunde soluções ou contraste. Alguns tipos de introdutores têm bainha com ponta radiopaca, permitindo identificar com precisão a posição do introdutor, especialmente durante a realização de plastia e a liberação de *stent* (Figura 1.3). Existem tipos de introdutores que podem ser removidos rasgando-se longitudinalmente a bainha (*peel-away*), comumente encontrados em sistemas de cateter venoso central e cateter endocavitário semi-implantável (Figura 1.4).<sup>8,10</sup>

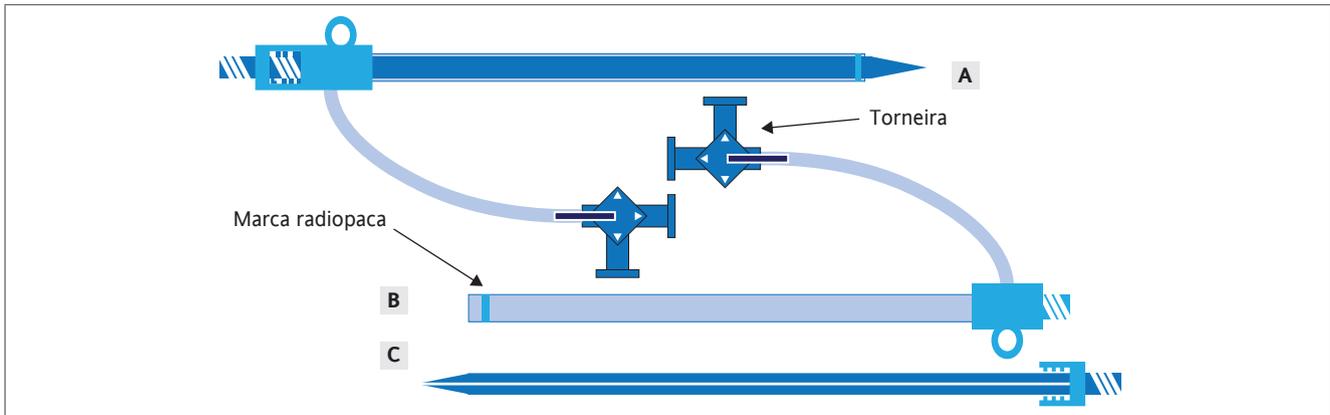
Na especificação do introdutor, deve constar o diâmetro luminal, que varia de 3,5 Fr a 24 Fr, o comprimento, o

formato (reto ou curvo), e se possui ou não revestimento de malha metálica e/ou marca radiopaca.

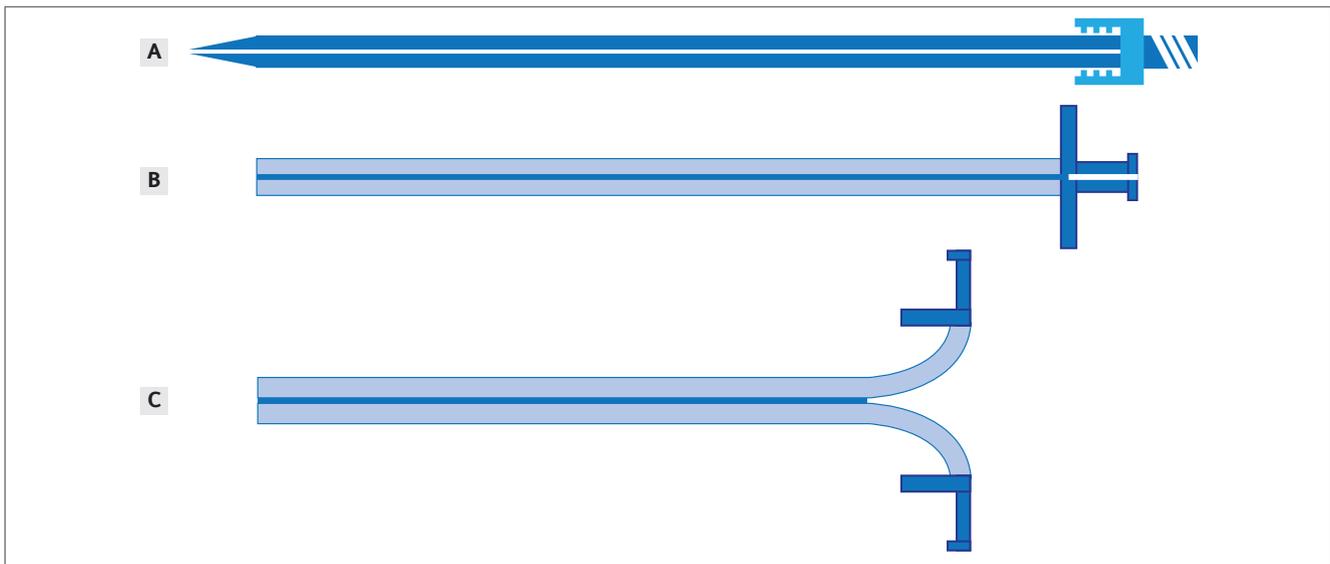
### CATETER ANGIOGRÁFICO

O cateter angiográfico desempenha um papel importante na prática intervencionista percutânea, permitindo direcionar a navegação no interior dos vasos sanguíneos, vias biliares e urinárias, em coleções e até mesmo na luz intestinal. Outra aplicação do cateter angiográfico é permitir a troca do fio-guia, de navegação (hidrofílico) por de suporte (teflonado), possibilitando o implante de dreno, *stent*, plastia e a ordenha de cálculo.

A estrutura do cateter é composta por polímeros plásticos como silicone (mais comumente utilizado por sua



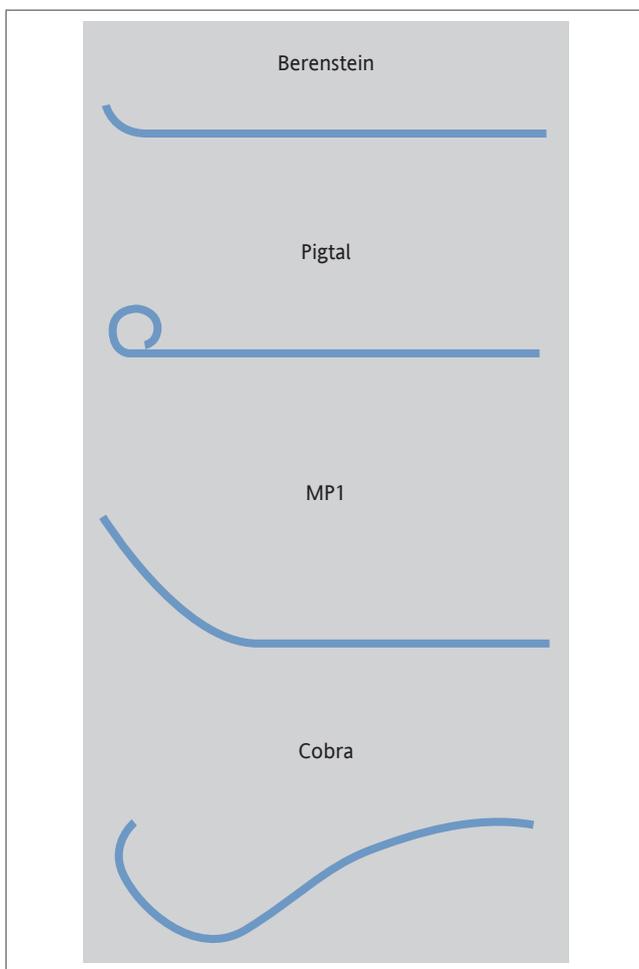
**FIGURA 1.3 (A, B e C)** – Ilustração de introdutor valvulado. (A) Introdutor valvulado montado com dilatador. (B) Bainha do introdutor valvulado com marca radiopaca. (C) Dilatador do introdutor valvulado.



**FIGURA 1.4 (A, B e C)** – Ilustração de introdutor do tipo *peel-away*. (A) Dilatador do introdutor. (B) Bainha do introdutor do tipo *peel-away*. (C) Bainha do introdutor do tipo *peel-away* sendo delaminada.

biocompatibilidade), látex, cloridrato de polivinila (PVC), polietileno (PE), politetrafluoretileno (PTFE) e nylon. Além disso, pode incluir óxido de bismuto, aço inoxidável e tungstênio, que proporcionam maior estrutura, e sais de bário, bismuto e chumbo para aumentar a radiopacidade.<sup>5</sup>

Existem cateteres com diversas curvas para se adaptar às necessidades variadas de acesso, especialmente para os procedimentos endovasculares (cateterismo seletivo). Para os procedimentos biliares e urológicos, os cateteres com curvas tipo cobra, Berenstein e multipurpose (MP) têm boa resolatividade (Figura 1.5). Alguns cateteres possuem marcas radiopacas (centimetradas ou milimetradas) com a finalidade de mensurar estenoses ou dilatações de maneira profícua, permitindo planejar com maior segurança a prótese a ser implantada, além de possibilitar a calibração do equipamento de radioscopia.



**FIGURA 1.5** – Ilustração demonstrando exemplos de curvas de cateteres angiográficos utilizados em procedimentos intervencionistas percutâneos.

Para especificar o cateter angiográfico, é necessário informar o tipo de curva, o diâmetro externo em Fr e o comprimento. Outro aspecto a ser observado é a pressão máxima suportada pelo cateter, geralmente informada pelo fabricante e marcada na extremidade de conexão.

## CATETER-BALÃO

O cateter balão é habitualmente utilizado para dilatar estenoses e acomodar *stents*. Entretanto, em procedimentos intervencionistas percutâneos, esse dispositivo também pode ser utilizado para ordenar cálculos, afastar estruturas nobres durante procedimentos de ablação e expandir corpos vertebrais colapsados para a realização de cifoplastia.

Os balões complacentes, comumente utilizados para ordenha de cálculos ou para afastar estruturas nobres, são constituídos por copolímeros de poliolefina. Já os balões não complacentes, feitos de tetraflato, têm sua aplicação principal na realização das plastias.<sup>1,16</sup>

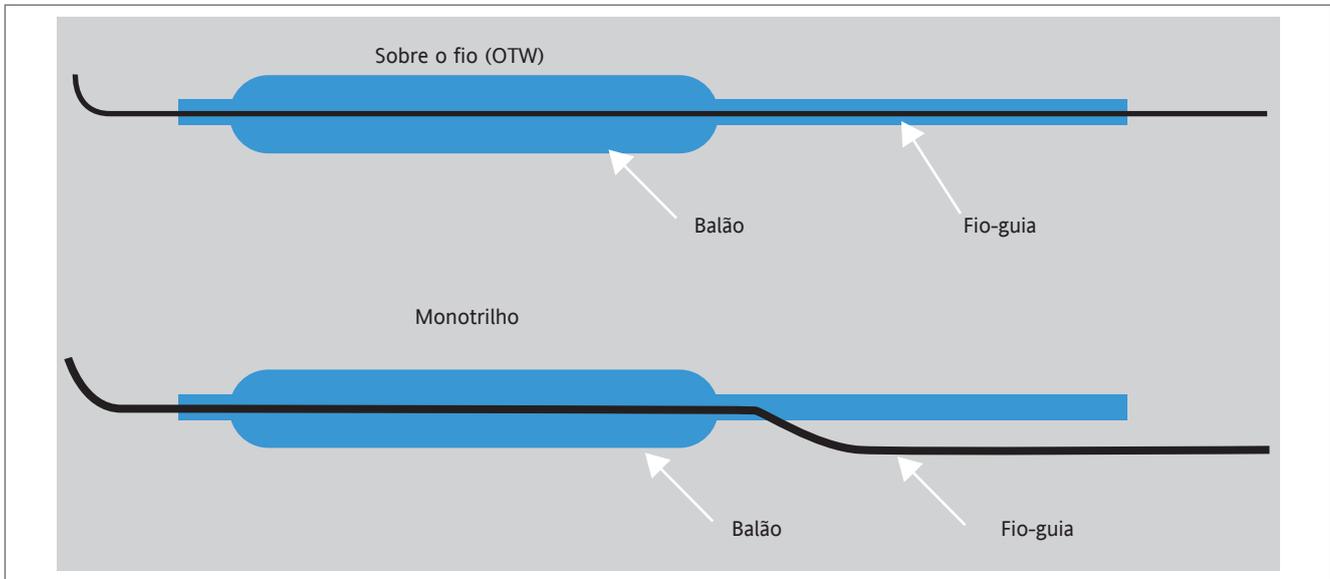
Para especificar o cateter-balão, é necessário informar o diâmetro (mm) e o comprimento (mm) do balão, e também o comprimento (cm) e o diâmetro (Fr) do sistema. Recomenda-se utilizar um introdutor pelo menos 1 Fr acima do diâmetro do sistema do balão, pois isso facilita a retirada do cateter-balão da luz do introdutor após ser insuflado. Além disso, é importante considerar o tipo de balão: complacente, semicomplacente ou não complacente, e o sistema de passagem do fio-guia: *over-the-wire* (OTW), em que o fio-guia passa por todo o cateter, ou *monorail* (“troca rápida”), em que o fio-guia é inserido no cateter por meio de um orifício lateral próximo ao balão (Figura 1.7 e 1.6). Ambos os sistemas são compatíveis com guias de 0,035” e 0,014”, sendo que no OTW, habitualmente, é necessário um guia de 260 cm ou 300 cm para a realização da troca.

Antes de insuflar o balão, é importante certificar-se dos valores de pressão nominal, da pressão mínima necessária para atingir o diâmetro específico do balão e da pressão de ruptura, que é o valor abaixo do qual 99,9% dos balões não rompem.<sup>1</sup>

## STENT

*Stents* são estruturas cilíndricas que podem ser compostas por materiais como aço inoxidável 304 SS, 316 L SS, tântalo, *elgiloy* (ferro, cobalto, cromo, níquel e outros metais), platina, liga de cobalto e nitinol (54% a 60% níquel e 40% a 46% titânio) e têm a importante função de restabelecer a conformação luminal de um vaso ou ducto por meio de sua força radial, que é a força exercida em direção externa para manter seu diâmetro original,<sup>5</sup> possibilitando a passagem de fluidos e outros conteúdos em seu interior, dependendo do local onde for implantado (vasos sanguíneos, via biliar ou intestino). Outra propriedade importante do *stent* é a flexibilidade, que corresponde à facilidade de transpor segmentos tortuosos até o local de implantação.

Essas propriedades de força radial (suporte) e flexibilidade estão relacionadas, sobretudo, ao material utilizado na fabricação, à estruturação (peça única tubular ou anéis interligados), à maneira de montagem (corte a laser, costura, tricotamento, enrolamento ou soldadura) e ao tipo de

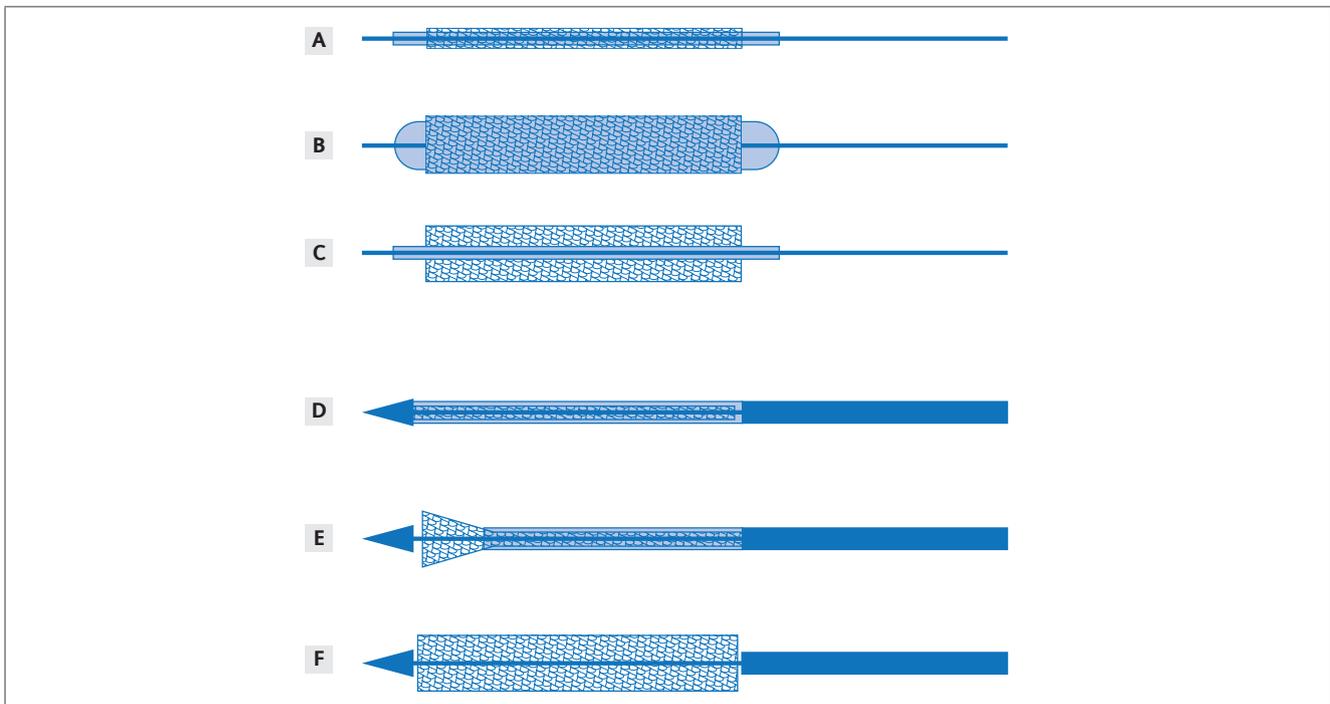


**FIGURA 1.6** – Ilustração demonstrando modelos de cateter-balão *over-the-wire* (OTW) e *monorail*.

célula (aberta, fechada ou trançada). Esses fatores também influenciam o recolhimento elástico, ou *recoil*, que pode variar de menos de 3% nos stents de nitinol cortados a laser até 87% nos de *elgiloy*. No entanto, essas variações geralmente não interferem de maneira significativa na patência dos stents em procedimentos percutâneos viscerais.<sup>18</sup>

Existem stents expansíveis por balão que são montados em um cateter-balão para implantação e apresentam mí-

nimo encurtamento, proporcionando grande precisão durante a liberação<sup>4</sup> (Figuras 1.7A-1.7C). Outro tipo de *stent* é o autoexpansível, montado em um sistema de entrega recoberto por uma fina bainha que, ao ser retirada, libera o *stent*, que então assume a conformação do local (Figuras 1.7D-1.7F). Esses *stents* são frequentemente flexíveis, podendo ser necessário realizar uma *plastia* com balão para alcançar o diâmetro luminal máximo.



**FIGURA 1.7 (A-F)** – Ilustração demonstrando *stent* autoexpansível e expansível por balão com seus sistemas de liberação. (A) *Stent* expansível por balão montado no cateter-balão. (B) *Stent* expansível por balão liberado por meio do cateter-balão inflado. (C) *Stent* expansível por balão totalmente liberado e cateter-balão desinsuflado. (D) *Stent* autoexpansível montado dentro do seu sistema de entrega. (E) *Stent* autoexpansível sendo liberado. (F) *Stent* autoexpansível totalmente liberado do seu sistema de entrega.

Os *stents* recobertos desempenham um papel importante em procedimentos intervencionistas percutâneos, especialmente no tratamento de lesões da via biliar. Eles impedem o *ingrowth*, ou crescimento tumoral para o interior da malha do *stent* em casos de neoplasias malignas intraluminais, aumentando a patência primária.<sup>19</sup> Além disso, evitam a epitelização do dispositivo em casos de lesões benignas, permitindo a sua extração em até 11 meses após a implantação<sup>20</sup> (Figura 1.8).

Para especificar o *stent*, é necessário informar o diâmetro (mm) e o comprimento (mm) do *stent*, além do tipo (autoexpansível ou expansível por balão, recoberto ou não). Também é importante verificar o comprimento (cm) e o diâmetro (Fr) do sistema de entrega, bem como o fio-guia compatível (0,035” ou 0,014”).

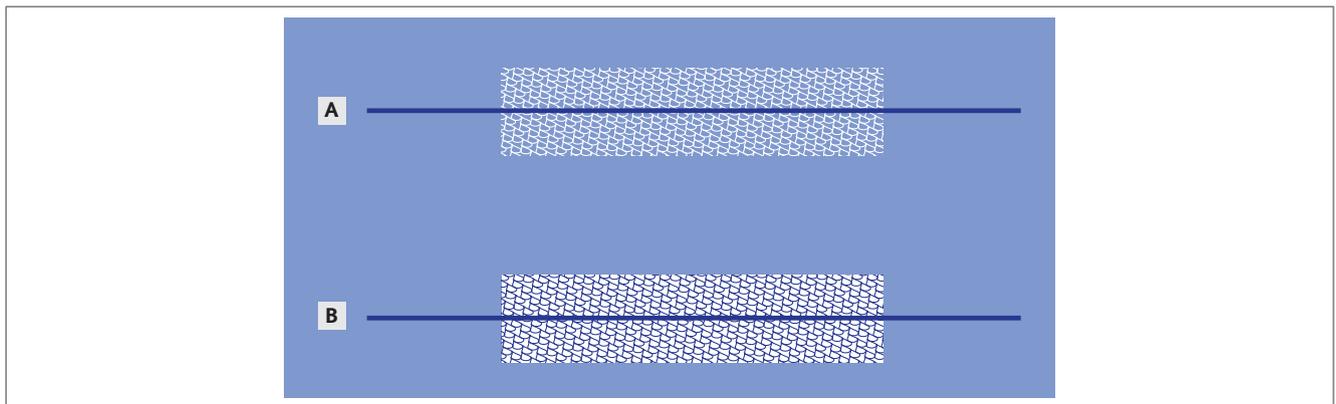
## CATETER DE DRENAGEM

Os cateteres de drenagem são dispositivos tubulares flexíveis empregados para retirar líquidos (pus, bile, urina e secreções) ou gases (pneumotórax) do interior de cavidades ou órgãos. São constituídos por polímeros e, na Tabela 1.5, estão listados alguns modelos e materiais utilizados. Esses cateteres possuem calibre (Fr), comprimento (cm) e número de orifícios variáveis, e apresentam na extremi-

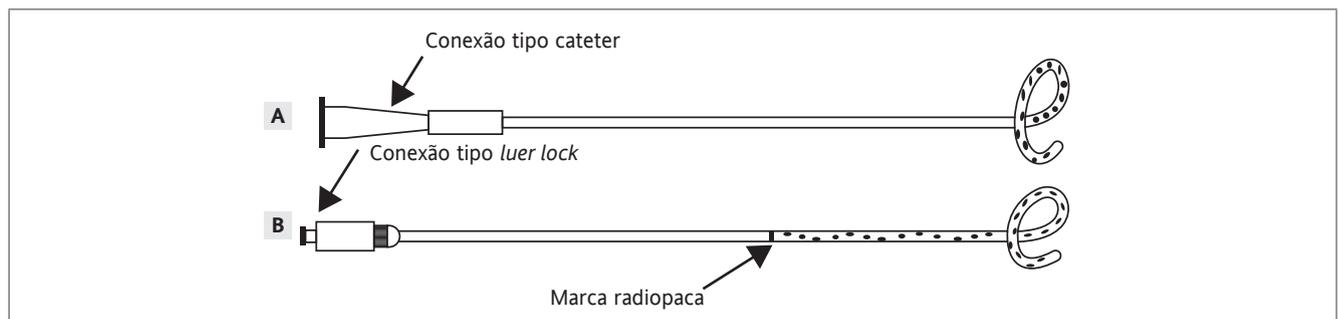
dade externa uma conexão do tipo *luer-lock* ou cateter (modelo de conexão semelhante ao do coletor de urina), sendo esta última habitualmente encontrada nos drenos com calibre igual ou superior a 16 Fr (Figura 1.9). A escolha do calibre e modelo do dreno dependerá da localização, volume a ser drenado e do aspecto da secreção. O modelo do dreno pode otimizar o processo de drenagem. Na Figura 1.10, estão alguns exemplos de cateteres de drenagem frequentemente utilizados na prática intervencionista e suas aplicações habituais. Os drenos com extremidade em *pigtail* e Malecot proporcionam maior fixação interna na coleção, dificultando o deslocamento do dreno.

**Tabela 1.5 – Composição dos cateteres de drenagem.**

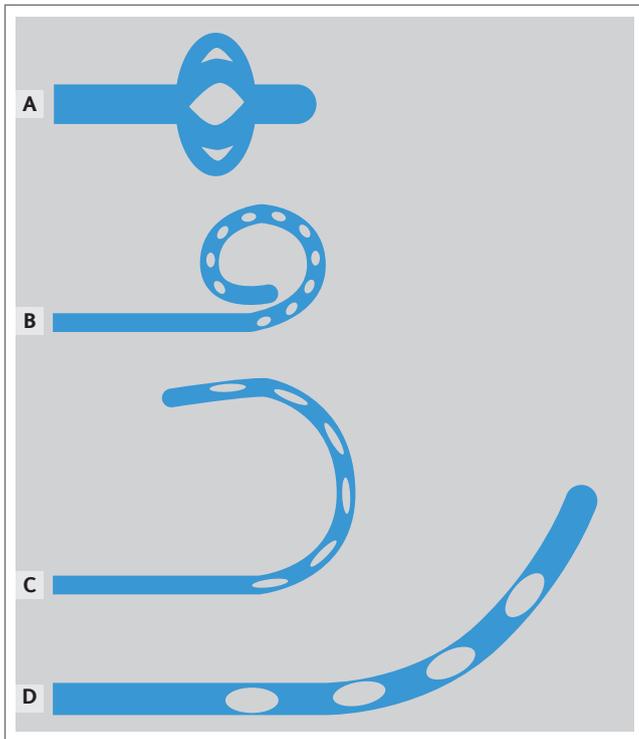
Fabricante	Dispositivo	Material
Angiodynamics®	Total Abscession	Blue Silk
Argon®	Skater Nephrostomy e Biliary	Poliuretano
Boston®	Flexima	Poliuretano e Glidex
Cook®	Dawson-Mueller e Biliary	Polietileno e Ultrathane
Merit®	ReSolve	Poliuretano
Uresil®	Chole-Cath	Poliuretano



**FIGURA 1.8 (A e B)** – Ilustração de *stents* utilizados em via biliar. (A) *Stent* não recoberto e (B) *stent* recoberto.



**FIGURA 1.9 (A e B)** – Ilustração de cateteres de drenagem. (A) Modelo de cateter de drenagem de coleções ou nefrostomia (cateter de drenagem externa) com orifícios na extremidade e conexão do tipo cateter. (B) Modelo de cateter de drenagem biliar para drenagem interna-externa com múltiplos orifícios, inclusive no corpo, delimitados por marca radiopaca e com conexão do tipo *luer-lock*.



**FIGURA 1.10 (A-D)** – Ilustração demonstrando exemplos de cateter de drenagem (A) Dreno Malecot: utilizado frequentemente em nefrostomia, gastrostomia e coleções. (B) Dreno *pigtail*: aplicação diversa frequentemente em drenagens de coleções, via biliar, nefrostomia e tórax. (C) Dreno de abscesso e pneumotórax. (D) Dreno de Gordon, frequentemente utilizado em grandes coleções.

Em relação aos drenos do tipo *pigtail*, existem basicamente dois tipos: os de drenagem externa, em que há furos somente em sua extremidade distal (*curva pigtail*) e que permitem a saída do líquido, secreção ou gás em contato com esta extremidade para o meio externo; e os biliares de drenagem interna-externa, muito utilizados no tratamento de estenoses e obstruções biliares benignas, onde, além dos orifícios na extremidade distal, também apresentam vários outros orifícios ao longo do seu corpo até uma marca metálica radiopaca, que serve para orientar o intervencionista, destacando a identificação do início desses orifícios durante a fluoroscopia. Esse modelo é confeccionado de modo que a parte distal interna do cateter fique no intestino delgado e os orifícios proximais ao longo do corpo fiquem no interior da via biliar intra-hepática, permitindo assim o restabelecimento do fluxo da bile para

o intestino delgado através do cateter. Quando esse dreno está conectado a uma bolsa coletora no meio externo, ele realiza uma drenagem biliar interna e externa da bile; quando fechamos a saída proximal desse dreno, a drenagem é somente interna.

## BOLSA COLETORA

A bolsa coletora é um dispositivo que, como o próprio nome diz, serve para coletar a secreção drenada, como bile, urina e pus, quando conectada ao dreno. Além de armazenar líquidos e, eventualmente, gases, por ser de material plástico transparente, a bolsa coletora também permite avaliar as características (cor e fluidez) e o volume do material acondicionado. O sistema é composto por uma bolsa plástica com medidas de volume que possui, em sua porção superior, uma mangueira, habitualmente de silicone transparente, com conexão do tipo *luer-lock* ou cateter para permitir a conexão com o dreno. Na porção inferior, há uma torneira para esvaziar o conteúdo, além de uma fita elástica para permitir o transporte.

Na conexão da mangueira com o saco coletor, existe uma válvula antirrefluxo que impede que o conteúdo localizado no interior da bolsa reflua para a mangueira, consequentemente evitando que bactérias presentes no saco coletor cheguem até o dreno ou a região tratada.

Existem modelos de bolsas coletoras com formato de pochete, que são transportáveis na cintura, e de sacola, que pode ser pendurada ao lado do corpo.

Ao escolher a bolsa coletora, é importante especificar a capacidade (300 mL, 500 mL, 600 mL ou 1.000 mL), o tipo de conexão (*luer-lock* ou cateter) e, se necessário, incluir um sistema de sucção ativa, que pode auxiliar no processo de drenagem em algumas situações, ou um sistema gravitacional, mais comumente utilizado (Tabela 1.6).

## Materiais de ablação

O sistema de ablação é composto por gerador de radiofrequência, probe de ablação e placas de retorno. No entanto, existe um dispositivo que funciona com tecnologia bipolar, ou seja, que não utiliza placa de retorno, fazendo-se necessária a utilização de dois probes simultâneos.

**Tabela 1.6 –**

Fabricante	Nome	Tipo de sucção	Capacidade		
Argon	Drainage bag	Gravitacional	600 mL	500 mL	1000 mL
Uresil	Tru-close	Sucção ativa ou gravitacional	300 mL		
Cook	Optimus	Gravitacional	600 mL		
	Drainage Pouch Set	Gravitacional	300 mL	500 mL	

O gerador de radiofrequência tem a função de criar a energia para a realização do tratamento e gerenciar os parâmetros (potência, temperatura, impedância), além de monitorar o funcionamento dos dispositivos acoplados (probe, placas de retorno, bomba infusora e pedal). A leitura dos parâmetros é feita em tempo real; em alguns equipamentos, a medição da temperatura ocorre em múltiplos pontos (até 4), enquanto em outros, é realizada apenas no final do ciclo, após a interrupção do sistema de arrefecimento do probe, ou, caso seja incorporada uma sonda de temperatura, permite a análise em tempo real.

A programação inicial do gerador pode ser específica para cada órgão (p. ex., *slow cooking* para lesões pulmonares), genérica do fabricante ou personalizada de acordo com a expertise do intervencionista.

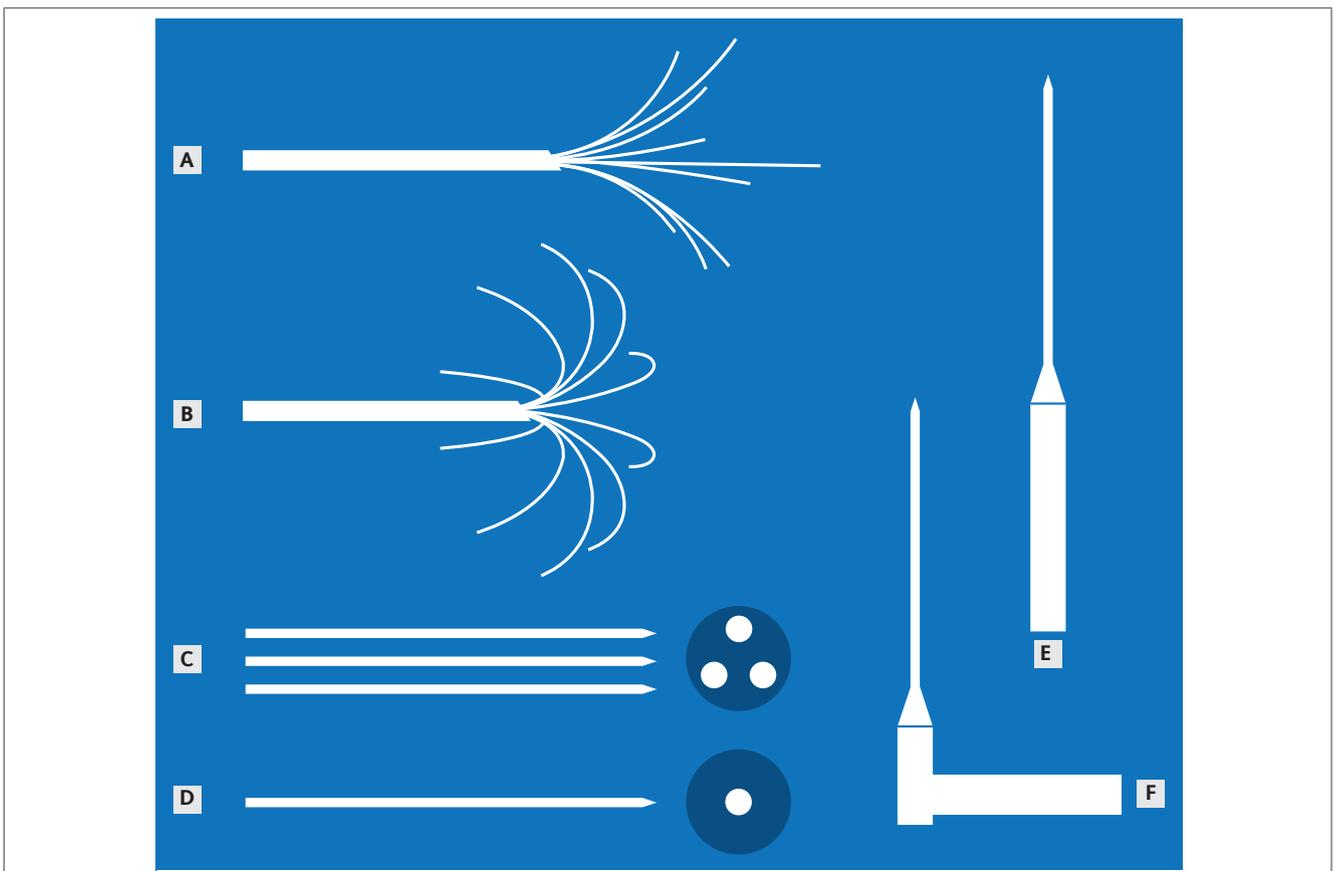
Existem consoles com capacidade para 2 a 3 probes simultâneos durante o mesmo ciclo, o que é ideal para pacientes com múltiplas lesões, pois dinamiza o processo de ablação e reduz o tempo de sala. Outro acessório que pode auxiliar no processo de ablação é o pedal de acionamento, que permite o funcionamento do sistema sem o uso das mãos.

Para o sucesso do tratamento, é importante que o intervencionista esteja familiarizado com o probe de ablação e a forma como a energia se distribui ao longo dele, formando ablações com formatos esféricos ou elípticos, a de-

pendendo do tipo de eletrodo e da utilização de facilitadores, como solução salina, que reduzem a impedância do tecido e maximizam a ablação.

As agulhas de ablação podem ser: em formato de chuva, guarda-chuva ou cilíndrica, única (single) ou múltipla (cluster), conforme demonstrado na Figura 1.11. Elas podem ter regulagem da ponta ativa (o ajuste da ponta ativa permite tratar lesões de tamanhos variados durante o mesmo procedimento, utilizando um único probe), sistema de arrefecimento (impede a carbonização da ponta ativa, permitindo entregar maior energia) ou de irrigação contínua (reduz a impedância do tecido, potencializando o tratamento), um ou múltiplos sensores de temperatura (para maior detalhamento do processo ablativo) e flexibilidade do probe, que facilita a entrada do paciente no interior do equipamento de imagem.

O sistema para crioablação funciona com um console que controla a entrada e saída de gases nobres (Argônio e Hélio) no interior do probe de ablação. Através do efeito Joule-Thomson de expansão desses gases, pode-se atingir temperaturas da ordem de  $-80^{\circ}\text{C}$  a  $-150^{\circ}\text{C}$ , resultando em necrose tumoral por ruptura da membrana celular, desnaturação proteica, desidratação e apoptose. O sistema suporta até 8 probes funcionando simultaneamente, permitindo realizar grandes áreas de ablação e otimizar o



**FIGURA 1.11 (A-D)** – Ilustração demonstrando modelos de pontas de probe de ablação. (A) Ponta tipo Chuveiro. (B) Ponta tipo guarda-chuva. (C) Agulha cilíndrica múltipla – cluster. (D) Agulha cilíndrica única – single. (E) Crioprobe angulado  $90^{\circ}$  ou em "L". (F) Crioprobe reto.

tempo em sala, especialmente em pacientes com múltiplas lesões. Os probes de crioblação são de aço inoxidável e ocós, por onde circulam os gases a uma pressão de até 2.700 psi, esses dispositivos podem ter formato em “L” entre a agulha e cabo, permitindo realizar procedimentos dentro do *gantry* do tomógrafo, ou reto para realização de procedimentos guiados apenas por ultrassonografia (Figura 1.11). Os diâmetros de probe disponíveis no mercado nacional são de 1,7 mm e 2,4 mm. O probe de 1,7 mm é indicado para lesões menores, formando uma bola

de gelo elíptica com 3,3 cm de diâmetro e 5,4 cm de comprimento. O probe de 2,4 mm é usado para lesões maiores, formando uma bola de gelo elíptica com 3,7 cm de diâmetro e 5,6 cm de comprimento. No entanto, as isotermas de -20°C (área de crioblação efetiva) são menores do que a bola de gelo, sendo de 2,1 cm × 4,2 cm para o probe de 1,7 mm e 2,4 cm × 4,4 cm para o probe de 2,4 mm. Recomenda-se utilizar até 2 probes de 2,4 mm para tratar lesões menores que 3 cm e 3 probes para lesões entre 3 cm e 4 cm.

## Referências

1. Abadir ARSJ. Catheters and GuideWires. In: (Ed.). Vascular and interventional radiology: principles and practice. New York: Thieme, 2002:7-15.7.
2. AHN W. et al. The “gauge” system for the medical use. *Anesth Analg*, ed. 95., 2002;4:1125. ISSN 0003-2999.
3. Ariza MAG. Técnicas intervencionistas en el tórax. Zaragoza: Aqua, 2003.
4. Moreira AM, Carnevale FC. (Ed.). Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular. Rio de Janeiro: Revinter, 2006.
5. Moreira AM, Oliveira RADS, Carnevale FC. (Ed.). Tratado de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular. Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2017.
6. Carreira Vilamor J, Maynar Moliner M. Diagnóstico y terapéutica endoluminal. Radiología intervencionista. Barcelona: Masson, 2002.
7. Kandarpa K, Aruny J. Handbook of interventional radiologic procedures. 3. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002.
8. Bakal C, Flacke S, Mauro MA, Venbrux AC, et al (Ed.). Image-guided interventions: expert radiology series. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008:33-4.
9. Uflacker R. Radiología intervencionista. São Paulo: Sarvier, 1987.
10. Rozenblit A, Wahl S, Bakal C, Silberzweig J, et al (Ed.). Vascular and interventional radiology: Principles and practise. New York: Thieme Medical Publishers, 2002.
11. Klein H. Masterpieces, mysteries and muddles of metrology: The world of measurement: London: George Allen and Unw in Ltd. Google Scholar 1974.
12. Kramida, A. et al. National institute of standards and Technology. 2012.
13. Standardization IOF. Environmental Management Systems Specification with Guidance for Use. International Organization for Standardization, 1996.
14. Swinton LJS. A Proposal for Uniformity of Weights and Measures in Scotland, by Execution of the Laws Now in Force: With Tables of the English and Scotch Standards. Peter Hill, 1789.
15. West DA, Honey MJ, Redowl DL. Epidural needle with secondary bevel: Google Patents, 2001.
16. Pósa A, et al. Optimization of drug-eluting balloon use for safety and efficacy: Evaluation of the 2. generation paclitaxel-eluting DIOR-balloon in porcine coronary arteries. 2010; 76(3)395-403.
17. Maier L, et al. Hotline update of clinical trials and registries presented at the German Cardiac Society meeting 2008. *J Clinical Research in Cardiology*, 2008;97(6):356-63.
18. Zurstrassen CE, et al. Percutaneous stent placement for the treatment of malignant biliary obstruction: nitinol versus elgiloy stents. *J Radiologia Brasileira*, 2017;50(2)97-102.
19. Isayama H, et al. Comparison of partially covered nitinol stents with partially covered stainless stents as a historical control in a multicenter study of distal malignant biliary obstruction: the WATCH study. *J Gastrointestinal endoscopy*. 2012;76(1):84-92.
20. Schmidt A. et al. Effective treatment of benign biliary strictures with a removable, fully covered, self-expandable metal stent: A prospective, multicenter European study. *J United European gastroenterology journal*. 2017;5(3):398-407.