Flávio Mendes de Andrade Neto

Correlação entre a ressonância magnética e a ultrasonografia com duplex scan colorido no diagnóstico da trombose venosa profunda dos membros inferiores

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutor em Ciências

Área de concentração: Radiologia
Orientador: Prof. Dr. Cláudio Campi de Castro

SÃO PAULO
2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Andrade Neto, Flávio Mendes de

Correlação entre a ressonância magnética e a ultrasonografia com duplex scan
colorido no diagnóstico da trombose venosa profunda dos membros inferiores /
Flávio Mendes de Andrade Neto. -- São Paulo, 2007.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Radiologia.

Área de concentração: Radiologia.

Orientador: Cláudio Campi de Castro.

Descritores: 1.Imagem por ressonância magnética 2.Ultra-sonografia doppler em
cores 3.Trombose venosa/diagnóstico 4.Estudo comparativo

USP/FM/SBD-112/07

"A maior sabedoria que existe é a de conhecer-se!"

Galileo Galilei

"Nunca ande pelo caminho traçado, pois ele conduz somente até aonde os
outros foram."

Alexandre Graham Bell

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais, Vera Lúcia e Ideltrudes Antonio.

À minha amada esposa, Juliana.

À Andréa e ao Vinícius, irmãos com orgulho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Cláudio Campi de Castro, por quem tenho amizade, apreço e admiração, além da sua dedicação na orientação da minha tese.

À Dra. Kiyomi Kato Uezumi, por seu empenho, paciência e estímulo à realização desta tese. Sua participação foi fundamental.

Ao Prof. Dr. Giovanni Guido Cerri, por contribuir com este projeto.

Aos colegas de convivência e troca de experiências, durante minha formação na área de radiologia geral e ressonância magnética: Dr. Cláudio L. Lucarelli, Dr. Eduardo Tokura, Dr. Luiz Francisco Rodrigues de Ávila e Dr. Carlos Eduardo Rochitte.

Agradeço, especialmente, às biomédicas Ana Paula Shimizu Chagas e Luciana Peri Sandoval, pela dedicação, amizade e competência.

Às enfermeiras Rosa Maria Catapirra e Neusa Satie Misumi.

Ao pessoal administrativo, em especial, Sebastiana F. M. Araújo.

Ao Engenheiro Eduardo Figueiredo, pelo apoio na aplicação dos protocolos de ressonância magnética.

Instituições:

Instituto do Coração – InCor – Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e Fundação Euríclides de Jesus Zerbini, pela oportunidade da realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Lista de siglas e abreviaturas

Lista de símbolos

Lista de tabelas

Lista de figuras

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	6
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1 Generalidades	9
3.2 Epidemiologia	10
3.3 Fatores de risco da trombose venosa profunda	13
3.4 Distribuição anatômica	18
3.5 Diagnóstico clínico	20
3.6 Diagnóstico por imagem	22
3.7 Tratamento	31
4. MÉTODOS	32
5. RESULTADOS	54
6. DISCUSSÃO	61
7. CONCLUSÕES	71
8. ANEXOS	73
9. REFERÊNCIAS	80

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3D	Tridimensional
EP	Embolia pulmonar
et al.	e outros
Fat Sat	Saturação de gordura (“fat sat”)
FRM	Flebografia por ressonância magnética
GD-DTPA	Gadopentetato dimeglumínico
GRE	Gradiente-eco
HCFMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
InCor	Instituto do Coração
LMWH	Heparina de baixo peso molecular
MMII	Membros inferiores
OMS	Organização Mundial de Saúde
RF	Radiofrequência
RM	Ressonância magnética
T1	Relaxação longitudinal
T2	Relaxação transversal
TOF	Tempo de voo (“time-of-flight”)
TR	Tempo de repetição
TVP	Trombose venosa profunda
UFH	Heparina não fracionada
USG	Ultra-sonografia

USGDC

Ultra-sonografia com Duplex Scan colorido

VKA

Vitamina K

LISTA DE SÍMBOLOS

%	porcentagem
>	maior do que
mg	miligrama
MHz	Megahertz
T	tesla = 10000 Gauss
ml	mililitro
kg	quilograma

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Casuística. Número, iniciais, sexo e idade dos sujeitos incluídos no trabalho.....	34
Tabela 2 - Análise interobservadores na avaliação dos exames de flebografia por ressonância magnética por segmento venoso.....	55
Tabela 3 - Comparação entre a ultra-sonografia e a ressonância magnética na avaliação de trombose por segmentos venosos.....	56
Tabela 4 - Comparação entre a ultra-sonografia e a ressonância magnética na avaliação de trombose por segmentos venosos.....	57
Tabela 5 - Comparação entre ultra-sonografia e ressonância magnética na avaliação de trombose venosa nas coxas.....	58
Tabela 6 - Comparação entre ultra-sonografia e ressonância magnética na avaliação de trombose venosa nas pernas	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - USGDC mostrando segmento poplíteo normalmente preenchido por fluxo ao duplex scan colorido e ao Doppler. Paciente do sexo feminino, com 52 anos de idade (não participante do estudo).....	25
Figura 2 - USGDC mostrando segmento poplíteo ao modo “B”. Paciente 13.	37
Figura 3 - Veia femoral comum com fluxo normal ao duplex scan colorido. Paciente 9.....	38
Figura 4 - USGDC mostrando trombose da veia poplíteia. Paciente 15. ...	39
Figura 5 - USGDC mostrando trombose sub-aguda veia femoral superficial. Ausência de fluxo ao duplex scan colorido. Paciente 1.	41
Figura 6 - USGDC mostrando trombose da veia tibial posterior esquerda. Discreto fluxo luminal de recanalização. Paciente 1	42
Figura 7 - Anatomia da veia cava inferior e ilíacas à ressonância magnética. Paciente 8.....	45
Figura 8 - Anatomia venosa das pernas à ressonância magnética. Paciente 4.	46
Figura 9 - Trombose de ilíacas comum e externa direitas, e presença de colaterais. Paciente 3.....	47

Figura 10 - Ressonância magnética mostrando trombose da veia tibial posterior esquerda. Presença de colaterais através das safenas interna e externa. Paciente 7.....	48
Figura 11 - Ressonância magnética mostrando trombose da veia femoral superficial esquerda. Presença de circulação colateral através da safena interna. Perfurante insuficiente na coxa direita com colaterais varicosas. Paciente 13.....	50

RESUMO

Andrade Neto FMD. *Correlação entre a ressonância magnética e a ultra-sonografia com duplex scan colorido no diagnóstico da trombose profunda dos membros inferiores* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2007. 93p.

A trombose venosa profunda é uma doença que acomete o sistema venoso profundo, com formação de trombos dentro de uma veia e conseqüente reação inflamatória do vaso. O trombo pode determinar a obstrução parcial ou total do vaso. Ocorre em maior número nos membros inferiores e pelve. O quadro normalmente é agudo, mas pode se tornar crônico, com recidivas. Na maior parte dos casos, acomete os membros de forma unilateral. No presente estudo, foram utilizados dois métodos de diagnóstico por imagem na detecção de trombose venosa profunda, que foram a ultra-sonografia em escala de cinza (modo B) associada ao Duplex Scan colorido, e a ressonância magnética. Neste último, foi utilizado meio de contraste paramagnético (Gadolínio) através de administração venosa pediosa. Foram estudados um total de 26 pacientes, 47 membros inferiores e 141 segmentos corporais. A comparação entre os métodos de imagem foi feita por segmento venoso e por segmento corporal. O objetivo do estudo foi avaliar a concordância diagnóstica entre os métodos e a confiabilidade interobservadores nos exames de ressonância magnética, bem como avaliar a sensibilidade, especificidade e acurácia do Duplex Scan colorido em relação à ressonância magnética por segmentos venosos e corporais. Como conclusões do estudo, notamos que houve boa correlação entre a ultra-sonografia e a ressonância magnética nos segmentos femorais comuns e superficiais, perfurantes da coxa, poplíteas, tibiais posteriores, fibulares e ilíacas externas. Também houve boa correlação entre os métodos na avaliação das coxas e pernas, e ausência de correlação significativa na pelve. Houve boa confiabilidade interobservadores nos exames de ressonância magnética por segmento venoso. A sensibilidade da ultra-sonografia em relação à ressonância magnética foi excelente na pelve, coxas e pernas, sendo a especificidade e acurácia altas na coxa e perna, e baixas na pelve.

Descritores: 1.Imagem por ressonância magnética 2.Ultra-sonografia doppler em cores 3.Trombose venosa/diagnóstico 4.Estudo comparativo

---

SUMMARY

Andrade Neto FMD. *Correlation between magnetic resonance and duplex color sonography in diagnosis of deep venous thrombosis in lower limbs* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2007. 93p.

Deep venous thrombosis is a disease that occurs in deep venous system, with thrombi formation into a vein, and consequent vascular inflammatory reaction. This thrombus can determine partial or total vascular occlusion. It occurs mostly in the lower limbs and pelvis. Clinical presentation is usually acute, but may also be chronic with relapses. In most cases, limb disease is unilateral. In the present study, two different imaging techniques were used in the diagnosis of deep venous thrombosis: B-mode sonography with duplex color Doppler and magnetic resonance imaging with pedal vein administration of paramagnetic contrast media. Twenty-six patients, 47 lower extremities and 141 body segments were evaluated. Comparison between techniques was made by vascular segments and body segments. The objectives of the study were to evaluate agreement in diagnosis between methods by vascular and body segments, interobserver reliability to read magnetic resonance exams, and sensibility, specificity and accuracy of duplex color sonography in relation to magnetic resonance imaging by vascular and body segments. In conclusion, there was a good correlation between ultrasound and magnetic resonance imaging at common and superficial femoral vein segments, thigh perforants, calf veins, posterior tibial, fibular and external iliac veins. There was a good correlation between techniques in the evaluation of thighs and legs, but not in the pelvis. There was a good interobserver reliability in the evaluation of vascular segments by magnetic resonance imaging. The sensibility of duplex color sonography in relation to magnetic resonance imaging was excellent in pelvis, thighs and legs; specificity and accuracy were high in thighs and legs, and low in the pelvis.

Descriptors: 1-Magnetic resonance imaging 2-Ultrasonography doppler color 3-Venous thrombosis/diagnosis 4-Comparative study

---

1- Introdução

A trombose venosa profunda (TVP) é uma doença de grande prevalência na população mundial. As pesquisas apontam que, somente nos Estados Unidos, ocorrem cerca de 650 mil novos casos por ano, com um custo efetivo estimado em U\$ 2004 dólares por paciente em tratamento. Quando todas as despesas de diagnóstico e recuperação do paciente são contabilizadas, os gastos são muito maiores (Wilson et al., 2005).

Por este motivo, a TVP é um assunto que é muito bem estudado pelos órgãos de saúde dos países desenvolvidos.

No Brasil, os números do Ministério da Saúde são pouco precisos, porém é sabida a importância da TVP nas estratégias dos planos governamentais, inclusive com campanhas publicitárias de informação à população. O diagnóstico precoce é essencial para evitar a principal complicação, o tromboembolismo pulmonar, o que eleva sensivelmente o custo de tratamento, além de apresentar altos índices de mortalidade (Maffei et al., 1997).

O diagnóstico clínico da TVP é o primeiro passo para uma terapêutica bem-sucedida, porém hoje em dia não é aceito que somente o exame físico bem feito e uma história clínica bem colhida sejam suficientes para o diagnóstico da doença; exames complementares são necessários (Maffei et al., 2002).

Hoje em dia, a ultra-sonografia com duplex scan colorido (USGDC) é considerado o exame com melhor custo-benefício dentre os métodos de imagem para avaliação de uma suspeita de TVP (Katz et al., 2004).

Tem a vantagem de ser um método não invasivo, de fácil acesso, com satisfatórias sensibilidade e especificidade, de 97% e 94% respectivamente, no segmento fêmoro-poplíteo, quando comparado com o método padrão-ouro da literatura, a flebografia (Brenda et al., 2004).

Entretanto, a USGDC, além de ser dependente do aparelho e operador, apresenta algumas limitações na análise da região pélvica e panturrilhas, onde os índices de exames inconclusivos ou, até mesmo, falso-negativos, são mais elevados (Theodorou et al., 2003).

A literatura considera a flebografia como método padrão-ouro para detecção da TVP, porém este método utiliza radiação ionizante e meio de contraste iodado, o que limita a aplicação do exame. Uma gama de pacientes fica impossibilitada de realizar tal exame, como gestantes, nefropatas e pacientes alérgicos ao iodo (Ribero et al., 1992).

As complicações pós-flebografias, como trombozes, possíveis reações alérgicas ao meio de contraste e a existência de alternativas para o diagnóstico da TVP, fazem com que o número de solicitações médicas para esse tipo de exame seja cada vez mais reduzido (Ruehm et al., 2000).

A angiotomografia computadorizada é outro método de imagem que tem evoluído rapidamente nos últimos anos, principalmente com os aparelhos com múltiplas fileiras de detectores, *multi-slice*, que realizam exames em curtíssimos espaços de tempo, com doses de radiação menores (Lim et al., 2004).

É possível, assim, realizar o estudo das veias periféricas através desse exame, porém as limitações de realização do exame são muitas vezes similares às aquelas encontradas na flebografia (Garg et al., 2000).

A ressonância magnética (RM) é um método de diagnóstico que tem apresentado rápida evolução nos últimos anos e, com isto, tem ampliado sua aplicação na área vascular (Moody et al., 1998).

No caso do estudo flebográfico dos membros inferiores, algumas opções de realização do exame têm sido utilizadas, dentre elas as técnicas de “tempo de voo” (TOF ou *time-of-flight*) e de sangue escuro (*black-blood*) (Jensen et al., 2000).

A ressonância magnética pode valer-se da administração venosa do meio de contraste paramagnético, o gadolínio. Este pode ser administrado em uma veia superficial do membro superior, realizando-se subtração das imagens arteriais através de programas específicos (Fraser et al., 2003).

Outra técnica que pode ser utilizada é a administração pediosa do meio de contraste, com garroteamento do membro inferior em sua porção distal. Esta metodologia apresenta boa sensibilidade e especificidade (Ruehm et al., 2000).

Alguns fatores favorecem a realização dessa técnica: o exame é relativamente rápido, durando em torno de 20 a 30 minutos; o gadolínio é um meio de contraste com boa margem de segurança, e, mesmo assim, a grande maioria das reações alérgicas que porventura possam ocorrer são

consideradas brandas, apenas com sintomas de cefaléia e náuseas (Sica et al., 2001).

O exame de RM, quando bem realizado, oferece dados para uma análise satisfatória dos segmentos venosos, iniciado na veia cava inferior até o segmento tibial e pedioso. O exame de RM apresenta algumas desvantagens, como o alto custo de realização, que faz com que este método seja pouco difundido e solicitado (Ruehm et al., 2000).

Não encontramos relatos na literatura brasileira da utilização da ressonância magnética com injeção de meio de contraste paramagnético na veia pediosa, para avaliação da trombose venosa profunda. Isto nos motivou a realizar um estudo, comparando este método diagnóstico com o método de imagem mais utilizado em nosso meio, que é a ultra-sonografia com duplex scan colorido, para avaliação de sua eficácia.

2 - OBJETIVOS

Definiram-se como objetivos da investigação:

- 1) Avaliar a confiabilidade interobservadores, nos exames de ressonância magnética, por segmento venoso.
- 2) Avaliar a correlação entre a ultra-sonografia com duplex scan colorido com a ressonância magnética na detecção da trombose venosa profunda, por segmento venoso.
- 3) Avaliar a sensibilidade, especificidade e acurácia da ultra-sonografia com duplex scan colorido em relação à ressonância magnética por segmento corporal, considerando-se a ressonância magnética como padrão-ouro.

3 - Revisão bibliográfica

3.1 - Generalidades

No processo de homeostase do corpo humano, a geração da trombina e a sua ativação ou desativação são constantes e estão associadas a diversos fatores. A perda deste equilíbrio predispõe à formação de trombos no sistema circulatório, seja arterial ou venoso (Heit et al., 2000).

A formação desses trombos no sistema venoso é o que se denomina trombose venosa. Esta, por sua vez, pode ser central ou periférica. No caso da periférica, comprometem-se normalmente os vasos dos braços ou pernas. Esses comprometimentos podem ser superficiais (flebites) ou profundos (trombose venosa profunda) (Salcuni et al., 1996).

As trombooses podem ser totais ou parcialmente oclusivas, e podem ficar restritas a determinados segmentos; também podem evoluir por contigüidade para segmentos adjacentes, ou à distância através das embolias (trombos que desgarram do seu sítio original e atingem segmentos distantes) a exemplo das tromboembolias pulmonares (Chim et al., 2005).

3.2 - Epidemiologia

As trombooses venosas profundas são responsáveis por altas taxas de morbimortalidade no mundo, em países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Nos Estados Unidos da América, os índices chegam a ser alarmantes, com cerca de 650 mil de casos anuais (Richard, 2003).

Ao se analisar as estatísticas existentes a respeito da doença, é possível perceber que os casos de óbitos decorrentes da TVP são mais comuns do que se pensa. Nos Estados Unidos, por exemplo, a trombose venosa ocorre pela primeira vez em cerca de 100 indivíduos por 100.000 habitantes a cada ano. Este risco sobe exponencialmente de menos de 5 casos por 100 mil aos 15 anos de idade para cerca de 500 casos por 100 mil aos 80 anos (0,5%) (Richard, 2003).

Aproximadamente um terço dos pacientes com TVP proximal e sintomática apresenta embolia pulmonar, enquanto dois terços ficam apenas com o diagnóstico de TVP sem embolização de coágulos (Fink et al., 2002).

Cerca de 85 a 90 % dos casos de embolias pulmonares ocorrem quando as TVPs localizam-se na região pélvica ou membros inferiores e têm como consequência a terceira maior causa de morte por alterações no sistema circulatório (Bolay et al., 2001).

Com relação à recidiva, a TVP ocorre novamente nos primeiros 6 meses em aproximadamente 7% dos casos. Óbitos ocorrem em cerca 6 % dos casos de TVP e em 12% dos casos de embolia pulmonar (EP) no primeiro mês de diagnóstico (Heit et al.,2000).

Foi realizado um estudo na Califórnia que demonstra a incidência do primeiro episódio de trombozes venosas profundas dos membros inferiores inter-raciais, obtendo a seguinte estatística: 86 por 100.000 habitantes entre os caucasianos; 93 por 100.000 entre os afro-americanos; 37 por 100.000 entre os latinos e 19 por 100.000 entre os asiáticos das ilhas do Pacífico. A relativa baixa incidência de TVP entre os hispânicos e asiáticos não pode ser explicada, mas fatores genéticos, como o fator V de Leiden, podem estar associados (Klatsky et al., 2000).

A prevalência quanto à sazonalidade indica maior incidência de TVP e TEP nos meses de inverno, sendo que os números de admissões no inverno chegam a ser 10 a 15 % mais altos que no verão (Boulay et al., 2001).

Quanto à incidência idiopática *versus* secundária, apenas 26 % dos casos foram considerados idiopáticos, contra 59% dos casos associados à imobilização ou *home care*, 18% a câncer, 12% a trauma e os demais casos associados a outras doenças ou procedimentos médicos (Heit et al., 2000).

Dados do Ministério da Saúde mostram que, no Brasil, o comprometimento da população por TVP não está bem estabelecido, mas,

com base no Sistema Único de Saúde, estima-se que cerca de 50 em cada 100.000 habitantes sejam acometidos por essa doença a cada ano.

A incidência de TVP e de TEP também é alta. Em um estudo de 28 mil internações por ano pelo SUS, em consequência do tromboembolismo venoso, foram observados 4.247 (15,17%) óbitos entre esses doentes (Maffei et al., 1997).

A incidência de TEP foi de 16,6% nas necropsias de pacientes falecidos no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, sendo a causa do óbito de 3,7% desses pacientes (Maffei et al., 1997).

3.3 - Fatores de Risco

Cerca de 25% a 50% dos pacientes que apresentam o primeiro episódio de TVP não apresentam fatores de risco associados, sendo considerada idiopática (Richard, 2003).

Os principais fatores de risco para desenvolvimento da TVP são determinados de uma forma ampla pela tríade de Virchow, que é composta por estase, alterações em fatores de coagulação do sangue e trauma direto na parede das veias (Maffei et al., 2002).

Esta tríade, por sua vez, está relacionada de forma prática aos seguintes fatores:

– **Idade** – Apesar de ocorrer em crianças e jovens, a TVP é mais comum após os 40 anos, sendo muito freqüente acima dos 70 anos de idade. Da mesma forma, a freqüência de embolia pulmonar aumenta com a idade (Gillum et al., 1987).

– **Obesidade** – É um fator de risco para o desenvolvimento de TVP em pacientes acamados. Além da diminuição da eficácia no sistema fibrinolítico que ocorre nos obesos, existe maior dificuldade em se mobilizarem os obesos internados. Cuidados especiais devem ser tomados, especialmente em cirurgias (Maffei et al., 2002).

– **Imobilização** – A imobilização leva ao aumento da estase, com conseqüente desenvolvimento de um dos fatores de risco de Virchow. Demonstrou-se clinicamente que, quanto maior o tempo de imobilização, maior o risco de fenômenos tromboembólicos (Lausen et al., 1995 e Montgomery et al., 1997).

– **Varizes** – Veias varicosas são fatores de risco para trombose venosa profunda. Demonstrou-se este fator de risco avaliando pacientes por flebografia em indivíduos submetidos a cirurgia de quadril, sendo que os portadores de varizes apresentaram duas vezes mais trombose venosa profunda (Gillum et al., 1987).

– **Gravidez e puerpério** – Na gestação, pela própria compressão do útero gravídico sobre a veia cava, ocorre redução significativa da drenagem venosa, levando à estase. As alterações hormonais na gravidez e no puerpério levam também a estados de hipercoagulabilidade, favorecendo o aparecimento de trombose venosa profunda (Maffei et al., 2002).

– **Anticoncepcionais e reposição hormonal** – Os estrogênios contidos nos hormônios bloqueiam a atividade da antitrombina III, com o desenvolvimento de fenômenos tromboembólicos. Anticoncepcionais associados a alterações genéticas da cascata de coagulação multiplicam por 35 o risco de uma jovem desenvolver trombose venosa profunda (Maffei et al., 2002).

- **Tromboembolismo venoso prévio** – Pacientes que tiveram episódio de tromboembolismo venoso prévio têm risco superior a 50% de desenvolver TVP pós-operatória (Gallus et al., 1990).
- **Trombofilia** – Os pacientes portadores de trombofilia, primária ou adquirida, possuem alto risco de desenvolver TVP e, conseqüentemente, TEP. A prevalência de algumas mutações, como a do fator V de Leiden, pode atingir até 40% dos casos de TVP, de acordo com a série estudada. Em nosso meio, fica ao redor de 7% (Franco et al., 1999).
- **Grandes cirurgias** – Está estabelecido na literatura, com base em inúmeros estudos, a evidência dos procedimentos cirúrgicos como de risco para o desenvolvimento de trombose venosa profunda. Em cirurgias ortopédicas, a incidência de TVP pode alcançar até 70% se nenhuma medida profilática for tomada, com índices de embolia pulmonar variando de 1% a 10% (Ilahi et al., 2005 e La Russo et al., 1998).
- **Trauma** – Foi demonstrada a incidência de TVP estratificada em diferentes tipos de trauma, agrupados em face, tórax, abdome, membros inferiores e neurológico. Em um estudo prospectivo, verificou-se a prevalência média de TVP em trauma de 58%, sem profilaxia (Geerts et al., 1994). No Brasil, utilizando-se flebografias, foi encontrada incidência de 63% de TVP em pacientes com fratura de fêmur ou de quadril, sendo 54% antes do ato cirúrgico (Silvestre et al., 1991).

– **Infecção** – A infecção, em nosso meio, constitui fator de risco importante no desenvolvimento do tromboembolismo venoso (Maffei et al., 2002).

– **Câncer** – O câncer e o seu tratamento podem afetar as três pontas do triângulo de Virchow: alterações no fluxo sanguíneo, lesão de células endoteliais e elaboração de pró-coagulantes. O paciente submetido a cirurgia oncológica maior, como nos tumores intra-abdominais, tem risco de desenvolver TVP semelhante aos pacientes submetidos a cirurgia de quadril, ao redor de 70% (Letai et al., 1999).

– **Doenças clínicas** (Insuficiência cardíaca congestiva, infarto agudo do miocárdio e insuficiência respiratória) – Pacientes com infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca apresentam duas ou três vezes mais TVP diagnosticada pelo fibrinogênio marcado. Estudos recentes, randomizados e controlados, demonstram incidência de 15% de fenômenos tromboembólicos em pacientes clínicos com insuficiências cardíacas, respiratórias e infarto do miocárdio que receberam placebo para profilaxia de fenômenos tromboembólicos, quando internados em enfermaria clínica (Maffei, 1995).

– **Doenças associadas** – Policitemia vera ou secundária é descrita como fator de aumento na incidência de TVP. O lúpus eritematoso pode levar a tromboes venosas recorrentes, às vezes associadas à presença de anticoagulante lúpico circulante. Outras doenças, como homocisteinemia, hemoglobinúria paroxística noturna, doença inflamatória dos intestinos, síndrome nefrótica e doença de Behçet, também têm sido associadas a um risco aumentado de TVP. A mortalidade precoce está fortemente associada

a embolias pulmonares, idade avançada, câncer e doenças cardiovasculares (Franco et al., 1999).

3.4 - Distribuição anatômica

Anatomicamente, o sítio na formação de trombos inclui as veias do sistema muscular que drenam as gastrocnêmicas ou as soleares. Outra apresentação da TVP é com comprometimento poplíteo e das veias femorais; neste caso, o mecanismo de trombose está associado a deficiências valvulares que propiciam estagnação, incluindo pacientes que são mantidos em repouso prolongado em leitos. Já os pacientes que sofrem traumas, a exemplo das cirurgias, estão susceptíveis a TVP devido às lesões endoteliais locais, como são os casos de fraturas de quadril quando as trombozes venosas profundas se desenvolvem nas veias do sistema ilíaco, principalmente à esquerda. Neste local, agregam ainda as doenças ginecológicas pélvicas malignas ou carcinomas prostáticos (Bulger et al., 2004 e Mafei et al., 1980 e Montgomery et al., 1995).

Uma parte das TVP(s) de membros inferiores (MMII) fica limitada às veias da panturrilha, ou seja, nas imediações do segmento poplíteo. Isto tem sido estimado em aproximadamente 20% dos casos de trombozes venosas recorrentes (Evans et al., 1993).

Rose et al. (1994), para definir a localização anatômica dos trombos, realizaram estudo com 172 pacientes de alto risco para TVP de MMII, sintomáticos ou não, submetidos a flebografias que foram analisadas em estudo cego, retrospectivo. A TVP aguda foi diagnosticada em 59 flebografias (34 pacientes sintomáticos e 25 assintomáticos). Entre os sintomáticos, 76% (26 de 34) tinham trombo acima do joelho, enquanto

apenas 24% (oito) tinham trombo isolado na panturrilha. Já nos assintomáticos, apenas 12% (três de 25) tinham trombose acima do joelho, enquanto 88% (22 de 25) tinham trombos abaixo do joelho (em um ou mais segmentos venosos).

A falência de interpretação dos exames nos segmentos venosos de panturrilha, particularmente nos assintomáticos, poderia resultar em perda de cerca de metade dos casos da patologia. Com base neste estudo, sugere-se melhor atenção e investigação nos segmentos venosos de panturrilha (soleares, tibiais anteriores e posteriores), assim como duplicações de femorais superficiais (Ohgi et al., 1998 e Rose et al., 1994).

3.5 - Diagnóstico clínico

É muito importante suspeitar de TVP sempre que um paciente apresentar queixas referentes aos MMII, e também examinar detalhadamente todos os pacientes acamados, no pós-operatório, pós-parto e pós-trauma, em busca de sinais de TVP (Maffei et al., 2002).

O diagnóstico clínico isolado é importante para se levantar a suspeita de TVP, mas não é muito confiável, já que 50% ou mais dos casos confirmados de TVP podem ser assintomáticos (Bjorgell et al., 2000).

Os casos mais extensos e graves de TVP são freqüentemente acompanhados de sinais e sintomas de trombose. Os pacientes com trombose venosa sintomática mais característica apresentam trombos acima do joelho em aproximadamente 76% dos casos e abaixo do joelho em aproximadamente 24%; já nos assintomáticos, a presença de TVP acima do joelho é de aproximadamente 12%, enquanto abaixo do joelho fica em torno dos 88% (Rose et al., 1994).

O sintoma mais comum de TVP dos MMII é a dor, que aparece com uma freqüência de 87%. Outro sintoma importante é o edema, em geral unilateral, ou mais acentuado de um lado (Maffei et al., 2002).

O sinal de Homans deve ser sempre pesquisado e consiste em dor na panturrilha quando realizada a dorsiflexão passiva do pé com a perna estendida (Maffei et al., 2002).

3.6 - Diagnóstico por imagem

3.6.1 - Flebografia convencional

As flebografias são realizadas em salas equipadas com aparelhos de raios-x com mesa móvel, intensificador de imagem e sistema de fluoroscopia. Na mesa, o paciente fica deitado em posição supina, as pernas são garroteadas às alturas dos tornozelos, e veias dorsais do pé ou do arco plantar são cateterizadas, utilizando-se *gelcos* ou *scalps* (de Valois et al., 1990) .

Inicialmente são realizados raios-x simples da região pélvica, coxas e pernas em ântero-posterior (AP) e oblíquas para cada um dos segmentos. Então começa a administração do meio de contraste, em um membro inferior de cada vez. O contraste utilizado é iodado e pode ser iônico ou não iônico. Simultaneamente são analisadas as imagens na tela de fluoroscopia. Quando julgadas satisfatórias, são realizadas exposições de raios-x para obtenção da documentação em películas. No final é administrado soro fisiológico em cada membro inferior no intuito de “lavar” o sistema venoso e, assim, reduzir os índices de complicações locais (Koning et al., 1997 e de Valois et al., 1990).

Este exame é menos solicitado atualmente, devido ao advento de métodos menos ou não invasivos, e ao alto índice de complicações, como as reações alérgicas e síndromes pós-flebíticas (Bettmann et al., 1997).

3.6.1 - Ultra-sonografia com duplex scan colorido

A ultra-sonografia venosa tem sido muito útil na detecção da TVP, sendo o método de escolha quando há suspeita clínica da doença, principalmente por ser um método não invasivo (Zwiebel et al., 1996).

Para a realização do exame podem ser utilizadas algumas técnicas, que incluem: o modo B apenas, no qual o vaso é analisado segundo suas características de escala de cinza; em complemento, faz-se a técnica de compressão do vaso (Lockhart et al., 2005).

Em seu estado anatômico, a veia é totalmente compressível, colabando suas paredes após a compressão manual executada com o transdutor. Na presença de trombose, o vaso está parcial ou totalmente incompressível, a depender da trombose, se parcial ou total, respectivamente (Cerri et al., 1998).

Atri et al. (1996), utilizando somente a compressão como técnica para avaliação de trombose venosa de veias da panturrilha em pacientes

sintomáticos ou de pós-cirúrgico, obtiveram, através da ultra-sonografia em modo B, sensibilidade de 92% quando comparada com a flebografia.

O transdutor utilizado em exames de ultra-sonografia pode variar de 3,5 a 14,0 MHz, a depender da profundidade do vaso a ser analisado. Utilizando-se o modo B, deve-se analisar diretamente a luz do vaso, que, no estado anatômico fisiológico, deve ser visualizado como anecóico, e, quando ocupado por um trombo, este deve apresentar-se hipoeecóico ou hipereecóico, a depender do estágio evolutivo da trombose (Farde et al., 2001).

Um trombo mais hipereecóico é aquele com maior tempo de evolução (crônico) e hipoeecóico, com menor tempo de formação (agudo/sub-agudo) (Farde et al., 2001).

No segmento fêmoro-poplíteo a ultra-sonografia com duplex scan colorido (USGDC) tem sensibilidade e especificidade de 95% e 99% respectivamente, além de uma acurácia de 98 em diferenciar TVP aguda de TVP crônica (Lewes et al., 1994).

O modo Doppler pode ser associado ao modo “B”; este recurso, produz ondas espectrais com a passagem do fluxo sanguíneo. No estado fisiológico, são produzidas ondas em traçado fásico, com a variação respiratória ou à compressão muscular distal ao ponto analisado. Com a trombose, essas ondas estarão ausentes na trombose total ou com amplitudes reduzidas nos casos de TVPS parciais (Cerri et al., 1998).

Figura 1 – USGDC mostrando segmento poplíteo normalmente preenchido por fluxo ao duplex scan colorido e ao Doppler. Paciente do sexo feminino, com 52 anos de idade (não participante do estudo).

Um outro recurso utilizado ao ultra-som é o fluxo ao duplex scan colorido, no qual são produzidos píxeis coloridos à passagem do sangue (azuis, segundo a convenção utilizada para análise do sangue venoso) (Zwiebel et al., 1996).

No estado fisiológico, à compressão distal do membro, a luz vascular será preenchida pela cor azul, indicando a passagem do sangue. Na trombose não será visualizado o preenchimento do vaso por cores

(trombose total); ou ocorrerá de forma parcial (trombose parcial ou em recanalização) (Gottlieb et al., 1999).

As técnicas utilizadas podem ser analisadas individualmente, ou associadas, o que aumenta a sensibilidade do método. Acontece que todos esses recursos têm parâmetros para serem utilizados e dependem de variáveis de acordo com o segmento venoso analisado. Tais parâmetros são escolhidos pelo operador do aparelho, o qual deve ter conhecimentos técnicos aprimorados para que os achados não tenham interpretações errôneas, tanto para falsos positivos quanto negativos (Cerri et al., 1998).

Os diferentes segmentos venosos têm avaliações pela USGDC com distintos graus de dificuldade e, portanto, sensibilidades e especificidades variáveis em relação à flebografia (Baarslag et al., 2002 e Kim et al., 2004 e Sebastian et al., 2003).

Os segmentos das panturrilhas e das regiões ilíacas são os de maior dificuldade interpretativa na realização do exame, particularmente nos pacientes obesos ou edemaciados (Polak et al., 1999).

O USGDC apresenta uma sensibilidade e especificidade para detecção de TVP como um todo de 92,8 % e 98%, quando comparado com flebografia (padrão-ouro). Já nas panturrilhas, a frequência de exames indeterminados chega a 32,4%. Outra limitação do método são as imobilizações ou curativos, que podem impedir a visualização e acesso da região a ser examinada (Theodorou et al., 2003).

A acurácia da USGDC, em comparação com a flebografia, tem sido bem estabelecida. A especificidade e sensibilidade do método (incluindo todas as técnicas utilizadas) para o diagnóstico da TVP proximal situam-se em torno de 97% e 94%, respectivamente, nos casos de TVP proximais. Porém, alguns pacientes não colaboram com o posicionamento ou têm mobilidade reduzida, não suportam compressões devido à alta sensibilidade ou são portadores de doenças de pele, necessitando, assim, de outros métodos complementares para diagnóstico (Brenda et al., 2004).

3.6.3 - Ressonância magnética

A flebografia por ressonância magnética pode ser realizada com diferentes técnicas de exame.

Sem utilização do contraste, a técnica *time-of-flight*, TOF, é o método mais realizado. Realiza-se o garroteamento do membro inferior no tornozelo, quando o objetivo é analisar os vasos profundos (D'Ipollito et al., 1998 e Jensen et al., 2000)

A seqüência de ressonância detecta o fluxo sanguíneo através do seu movimento nos vasos de maior calibre e débito. As seqüências TOF bidimensionais, reconstruídas ou em dados fonte, podem ser analisadas, assim como cortes axiais realizados com outras técnicas. Os critérios de

análise são a perda ou ausência de sinal no interior da veia, além da presença de colaterais (Holtz et al., 1996 e Nagayoshi et al., 1997).

Este método, entretanto, pode apresentar falhas de interpretação, uma vez que o alto sinal do sangue identificado nesta seqüência bidimensional pode ser saturado de acordo com o trajeto do vaso e, assim, interpretado como estenose ou obstrução (Spritzer et al., 2001).

Uma outra técnica utilizada é a VESPA (sigla em inglês que corresponde à subtração do pico arterial para realce venoso). Para realização deste exame, o contraste (Gadolínio) é aplicado em uma veia do braço cerca de 15 segundos após o início da seqüência, e logo depois é injetado soro fisiológico (cerca de 20 ml) em bolo. As imagens são adquiridas por segmentos de pelve, coxas e pernas (Fraser et al., 2004).

Após a realização das aquisições é utilizado um *software* de subtração de imagens, que retira as imagens das artérias, mais precocemente contrastadas, restando somente os segmentos venosos para análise. As imagens podem ser analisadas em dados fonte ou reconstruídas em três dimensões (Fraser et al., 2004).

Dentre as técnicas mais recentes, ainda em estudo, a RM com visualização direta da imagem do trombo (MRDTI) vem apresentando resultados satisfatórios. Esta técnica detecta a metaemoglobina no coágulo agudo, sem a necessidade, portanto, de administrar o meio de contraste (Moody 2003).

Em publicação recente, outra técnica descrita de ressonância magnética é a FISP, na qual também não é necessária a administração do contraste paramagnético. Já utilizada em estudos cardíacos e de abdômen, é realizada com tempo de repetição (TR) e tempo de eco (TE) curtos (3,73 ms e 1,8 ms, respectivamente), e ângulo Flip alto, mantido em cerca de 85 graus. Com isto maximiza-se o sinal do líquido parado ou em movimento, e mantém-se contraste entre este e a musculatura adjacente. Para a análise venosa é utilizada a bobina para estudo vascular periférica (Cantwell et al., 2006).

Com a utilização do contraste (Gadolínio), o exame pode fazer uso dos princípios básicos da flebografia convencional, que é o método de exame utilizado no presente estudo (Ruehm et al., 2001).

O exame é realizado com o paciente deitado em decúbito dorsal e os pés voltados para fora do túnel do aparelho de ressonância magnética. A perna é então garroteada à altura do tornozelo, e assim permanecerá de modo a impedir a passagem do contraste para o sistema venoso superficial, enquanto o objeto de estudo for o sistema profundo. A veia é cateterizada, sendo habitualmente escolhida a veia dorsal do pé como principal via de acesso. O exame é, então, iniciado, com a obtenção de seqüências denominadas de máscaras. Em seguida, as seqüências da flebografia são programadas. O contraste é administrado com uma velocidade constante, enquanto o exame é realizado. As aquisições são divididas em três regiões: pelve, coxa e perna (Ruehm et al., 2001).

O exame é analisado com a utilização de dados fonte (sem reconstruções) e após processamento de imagens com reconstruções tridimensionais. O enfoque deve ser voltado para a procura de falhas de enchimento na passagem do meio de contraste (TVP parcial) ou obstrução total do segmento analisado, com a interrupção abrupta da passagem do meio de contraste (Evans et al., 1993).

Algumas outras características são interpretadas no exame, como a presença de circulação colateral e fluxo através de perfurantes para o sistema superficial, sendo estes sinais indiretos da TVP. Com este método, a sensibilidade para detecção de TVP foi de 100 %, com especificidade de 96%, e valor preditivo de 90% quando comparado à flebografia (Carpenter et al., 1993 e Erdman et al., 1990).

Também seqüências adicionais, como axiais T1, T2, com saturação de gordura (FAT-SAT) e gradiente-eco, podem ser adquiridas nas regiões a serem analisadas, principalmente na pelve (Hilfiker et al., 2000).

3.7 - Tratamento

Os métodos de imagem contribuem no momento de se instituir o tratamento adequado para TVP e na evolução dos casos, pois quanto mais proximal a localização do trombo, maior a probabilidade de TEP (Duwe et al., 2000).

Os guias de tratamento antitrombótico para o tromboembolismo, desenvolvidos em 2001 pelo Sexto Congresso do Colégio Americano de Pneumologistas, estabelecem que, se a anticoagulação não puder ser administrada ou for contra-indicada, as recomendações são para serem realizados exames seriados a cada 10 a 14 dias, para avaliação de progressão do trombo, sendo a USGCD o exame de melhor custo-benefício (Brenda et al., 2004). Há casos em que pacientes com trombose venosa profunda não podem ser anticoagulados, como, por exemplo, portadores de câncer com metástase cerebral, sangramento tumoral ativo e trombocitopenia; nestes casos, é necessária a implantação de filtros de veia cava inferior (Acher et al., 2004 e Zerati et al., 2005).

4. MÉTODOS

4.1 – Casuística

A Comissão Científica e de Ética do Hospital das Clínicas da FMUSP aprovou o Protocolo de Pesquisa SDC – 544/01, na sessão datada de 8 de maio de 2002.

Trata-se de estudo descritivo e analítico, realizado prospectivamente sobre uma coorte de pacientes com suspeita clínica de TVP, visando avaliação das veias dos membros inferiores.

Os pacientes eram provenientes de clínica especializada em cirurgia vascular, do ambulatório de Cirurgia Vascular do Hospital das Clínicas da FMUSP e do Pronto Socorro do Instituto do Coração-InCor – HCFMUSP.

Os pacientes foram convocados verbalmente ou por telefone, para comparecerem com data e horário previamente estabelecidos, no período compreendido entre julho do ano 2002 e novembro de 2003.

Depois de informados sobre os objetivos do trabalho, as técnicas diagnósticas adotadas e os possíveis riscos dos procedimentos, todos os indivíduos que participaram deste estudo apuseram sua firma no termo de consentimento livre e esclarecido, conforme determina a Resolução número 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

Foram incluídos, no estudo, 26 pacientes (11 homens e 15 mulheres), na faixa etária contida entre 22 e 80 anos, e média de 54,9 anos (desvio

padrão de 4,3 anos) para o sexo masculino e 52,3 anos (desvio padrão de 5,8 anos) para o sexo feminino, com suspeita clínica de TVP dos membros inferiores (Tabela 1).

Tabela 1 – Casuística. Número, iniciais, sexo e idade dos sujeitos incluídos no trabalho.

Sujeito	Iniciais	Sexo	Idade (anos)
1	RMJ	m	38
2	MAM	m	80
3	FSC	f	74
4	IO	f	59
5	OP	f	76
6	RB	f	44
7	EA	f	35
8	ND	f	70
9	VB	m	35
10	OF	f	76
11	JMS	m	40
12	RR	m	66
13	ET	m	30
14	JTZ	f	22
15	FCR	f	29
16	AF	m	67
17	AS	f	26
18	AC	m	62
19	ALS	m	61
20	AT	m	64
21	CX	m	61
22	DG	f	31
23	EM	f	71
24	MF	f	67
25	JCC	f	60
26	MAS	f	44

m = masculino; f = feminino

Para inclusão no estudo foram levadas em consideração as histórias clínicas relatadas pelos pacientes ou por seus médicos assistentes, além de revisão de prontuários dos pacientes com enfoque na história pregressa e nos sinais de TVP ao exame clínico. Foram incluídos os pacientes

encaminhados do cirurgião vascular com história clínica compatível com TVP aguda ou de retrombose.

Os selecionados preencheram, ainda, um breve questionário antes dos exames de ultra-sonografia com duplex scan colorido e ressonância magnética, descrevendo o início dos sintomas, assim como suas características. Foram anotados ainda os fatores de risco principais associados como varicosidades dos membros inferiores, TVP pregressa, histórico de neoplasias, cirurgias recentes, traumatismos de membros inferiores, uso de anticoncepcionais, obesidade e histórico familiar (Aziz et al., 2005).

Como critérios de exclusão foram utilizados para seleção da amostra a presença de corpos estranhos com material ferromagnético, cliques em aneurismas cerebrais, implantes ativados magneticamente (marcapasso/desfibrilador cardíaco) e algumas próteses metálicas valvares cardíacas, embora não estejam em uso há mais de trinta anos (Starr-Edwards). Os pacientes selecionados para a realização dos exames não poderiam ter mais que 15 dias de terapêutica estabelecida para tratamento da TVP até a data do último exame a ser realizado, uma vez que, em alguns casos, as terapias de anticoagulação podem ser iniciadas apenas com a suspeita clínica e interrompida caso o diagnóstico por imagem não seja confirmado (Schwarcz et al., 2001).

Também foram excluídos da amostra os indivíduos que não se submeteram a um dos exames que compõem o protocolo da pesquisa (USGCD ou ressonância magnética).

Os exames de ultra-sonografia em escala de cinza e análise de fluxo com Duplex Scan colorido foram realizados na Coordenação de Diagnóstico por Imagem, do Instituto do Coração (InCor) do HCFMUSP por um único médico (o autor desta tese). Alguns desses pacientes já haviam realizado exames em outros centros diagnósticos, porém foram repetidos no serviço supracitado.

Os exames de ressonância magnética foram realizados na Seção de Ressonância Magnética do Instituto do Coração (InCor), do HCFMUSP, em um único aparelho de 1,5T.

Os exames de ressonância magnética e duplex scan colorido foram realizados com intervalos de até 7 dias entre si e até 14 dias após a consulta em que foi feita a suspeita clínica de TVP.

4.2 - Ultra-sonografia com duplex scan colorido

Todos os pacientes se submeteram inicialmente ao exame de ultra-sonografia em escala de cinza (modo B), suplex scan colorido e ao modo Doppler. O tempo em que foi realizado cada exame de ultra-sonografia foi de aproximadamente 30 a 40 minutos.

Figura 2 – USGDC mostrando segmento poplíteo ao modo “B”. Paciente 13.

Foram avaliadas a veia cava inferior, as veias ilíacas comuns e externas distais, veias femorais comuns e superficiais, veias poplíteas, tibiais anteriores, posteriores, gastrocnêmicas e fibulares. Também foi estudado o sistema superficial, composto por veias safenas internas, externas e perforantes, com o paciente em decúbitos dorsal, ventral e em posição supina.

Figura 3 – Veia femoral comum com fluxo normal ao duplex scan colorido. Paciente 9.

Para análise desses segmentos, foram utilizados transdutores lineares de 5,0 a 7,5 MHz ou, quando necessário, convexo de 3,5 MHz .

Os exames foram iniciados no abdome, para acesso à veia cava inferior e ilíacas comuns, utilizando-se assim o transdutor de 3,5 MHz, com o paciente em decúbito dorsal.

A abordagem das veias profundas dos membros inferiores foi iniciada com os pacientes em decúbito dorsal, aplicando gel apropriado para o exame, e com o transdutor posicionado na região pélvica mediana; posteriormente, na região inguinal e face ântero-medial da coxa. Assim, foram estudados os segmentos venosos da ilíaca externa, femorais comum e superficial.

Iniciando a terceira etapa, o transdutor foi posicionado na perna em sua face lateral para análise das fibulares.

Em seguida, os pacientes foram colocados em decúbito ventral para análise dos segmentos da poplítea, tibiais e gastrocnêmicas.

Figura 4 – USGDC mostrando trombose da veia poplítea. Paciente 15.

Os pacientes eram, então, colocados em posição supina para análise do sistema superficial, sendo o transdutor posicionado na topografia da croça da safena interna, descendo por toda a face mediana do membro inferior, no trajeto da safena até o tornozelo.

As perfurantes principais, as perfurantes dilatadas, colaterais varicosas, em seguida, as veias superficiais das panturrilhas, constituídas por safenas externas, perfurantes e possíveis colaterais varicosas foram analisadas até os tornozelos.

O exame ultra-sonográfico foi iniciado adquirindo-se imagens em escala de cinza com auxílio do duplex scan colorido, identificando-se o segmento venoso a ser estudado. Foram, então, realizadas compressões com o transdutor posicionado em posição transversal à veia, com intervalos pequenos, para avaliação do colapamento total, parcial ou não colapamento venoso.

Em seguida, foi acionado o duplex scan colorido para avaliação do fluxo, acompanhado de acionamentos intercalados do Doppler espectral, com a amostra localizada no interior do segmento venoso em análise.

A posição da curva de ganho das imagens em modo “B” foi ajustada de acordo com características individuais, decorrentes das diferenças de espessura da gordura subcutânea da região em análise, e com a ecogenicidade dos lúmens venosos, a fim de se obter uma visualização otimizada de suas morfologias.

As paredes venosas normais, no plano longitudinal, mostram-se como anterior (a mais próxima ao transdutor) e posterior (mais afastada do transdutor), dispostas como duas linhas brancas, separadas por um espaço anecóico. Pode haver alteração de ecogenicidade da parede vascular devido a espessamento parietal, como seqüela de doença prévia ou devido à presença de trombos.

Os trombos foram classificados, quanto às características ultra-sonográficas, em: hipoecóicos (trombos com característica aguda) ou hiperecóicos (trombos crônicos).

Figura 5 – USGDC mostrando trombose sub-aguda veia femoral superficial. Ausência de fluxo ao duplex scan colorido. Paciente 1.

Também foram classificados em totalmente oclusivos (segmento incompressível e sem fluxo ao duplex scan colorido ou ao Doppler espectral), ou parcialmente oclusivos (compressão parcial do vaso, com fluxo parcial ao Duplex colorido e com ondas espectrais de baixas amplitudes).

Figura 6 – USGDC mostrando trombose da veia tibial posterior esquerda. Discreto fluxo luminal de recanalização. Paciente 1.

Os exames foram realizados e concomitantemente registrados através de filmes em impressora de vídeo em preto e branco ou colorida. Por fim, era emitido um laudo definitivo dos achados do exame.

Foram seguidas as orientações da literatura anteriormente revisadas, sendo consideradas trombooses totais quando os segmentos venosos fossem incompressíveis e não fosse detectado fluxo aos modos colorido ou espectral. Foi considerada trombose parcial quando houvesse incompressibilidade parcial, espessamento parietal vascular e presença de fluxo com “falhas de enchimento” ao modo colorido.

4.3 - Ressonância magnética

Imediatamente antes dos exames de ressonância magnética, os pacientes foram submetidos a um questionário realizado pelo corpo de enfermagem, como rotina do serviço em que foram realizados os exames.

Em seguida, os pacientes foram encaminhados para obtenção de acessos venosos pediosos. As pernas eram garroteadas à altura dos tornozelos, realizada a assepsia, e veias dorsais do pé ou do arco venoso do pé escolhidas para cateterização.

Foram utilizados *gelcos* de número 21 em sua maioria ou *scalps* de número 12; estes, por sua vez, conectados a extensões. Após a cateterização venosa, os garrotes eram soltos, porém não retirados.

Os pacientes foram encaminhados para o aparelho de RM e posicionados em decúbito dorsal, com o corpo voltado para dentro do aparelho.

As imagens de ressonância magnética das veias dos MMII foram obtidas com um aparelho de 1,5 Tesla, modelo Signa LX Cvi, da marca General Electric Medical Systems, Milwaukee, Estados Unidos da América.

A bobina utilizada foi a de corpo, uma vez que o serviço não dispunha de bobina vascular apropriada para os membros inferiores.

Foram realizadas seqüências denominadas de localizadores, as quais foram obtidas pela técnica gradiente-eco em três planos (axial, sagital e

coronal). Foram utilizados TR = 45,5 ms; TE= 1,6 ms; matriz de 256 x 256 e campo de visão de 45 x 45 cm.

Em seguida, foram realizadas seqüências denominadas de “máscaras”, as quais foram obtidas em planos coronais com objetivo de localização de reparos anatômicos e das veias propriamente ditas. Tais seqüências foram realizadas pela técnica gradiente-eco (3dfgre) (TR = 7,0 ms e TE = 2,0 ms, com pequenos ajustes destes valores para mais ou para menos; ângulo *flip* de 40 graus, matriz de 512 x 512, campo de visão de 45 x 45 cm, espessura de corte de 4 mm, com superposição de 2 mm entre os cortes).

Baseadas nas imagens obtidas nas máscaras, eram, então, programadas as seqüências angiográficas. Os parâmetros utilizados foram os mesmos que os das máscaras.

Foi colocado um detector de bolo de contraste na veia cava inferior, de modo que, quando o contraste fosse detectado pelo aparelho, a seqüência seria iniciada para captura de imagens vasculares. Caso o detector falhasse, a seqüência seria iniciada 40 segundos, no máximo, a partir do início da seqüência.

Figura 7 – Anatomia da veia cava inferior e ilíacas à ressonância magnética. Paciente 8.

Ao aviso do biomédico, o contraste foi injetado simultânea e manualmente por dois profissionais, a uma velocidade constante, até que a primeira seqüência fosse encerrada.

Então, a mesa da RM foi movida e posicionada para aquisição nas coxas. O processo de administração do contraste seguia os mesmos passos. Ao encerrar a seqüência, a mesa se movia e, então, começava a aquisição para as pernas.

Figura 8 – Anatomia venosa das pernas à ressonância magnética. Paciente 4.

As seqüências foram repetidas com novas aquisições vasculares, nos mesmos locais.

Ao final do exame, foram injetados 40 ml de soro fisiológico em cada membro inferior, no intuito de “lavar” o sistema venoso.

O contraste utilizado foi o gadolínio (Gadopentato de dimeglumina), em uma diluição padrão de 20 ml de contraste para 240 ml de soro fisiológico a 0,9%, e as seringas eram igualmente divididas para cada membro inferior. Não foi utilizada bomba de infusão.

Todos os exames foram gravados em CDs ou discos ópticos e ainda documentados em películas, estas últimas para serem entregues aos pacientes.

Os laudos foram emitidos após análises dos exames em estações de trabalho, que permitem avaliações multiplanares das seqüências realizadas e reconstruções tanto bidimensionais quanto tridimensionais, com subtração dos tecidos adjacentes.

Foram consideradas trombozes totais a não visualização do contraste endovascular, ou seja, o segmento venoso não é identificado ao exame. Sinais indiretos foram levados em consideração, como a presença de circulação colateral através de perfurantes e veias do sistema superficial. “Falhas de enchimento” foram interpretadas como trombozes parciais ou recanalização de trombose prévia.

Figura 9 – Trombose de ilíacas comum e externa direitas, e presença de colaterais. Paciente 3.

Figura 10 – Ressonância magnética mostrando trombose da veia tibial posterior esquerda. Presença de colaterais através das safenas interna e externa. Paciente 7.

4.4 – Leitura dos exames

Os exames de ultra-sonografia e ressonância magnética foram analisados por **segmentos corporais**: pelve, coxas e pernas, e posteriormente divididos por **segmentos venosos**: veia cava inferior (supra e infra-renal), ilíacas comuns, internas e externas, plexos paravertebrais e circulações colaterais pélvicas, veias femorais comuns, superficiais perfurantes da coxa, safenas internas, poplíteas, tibiais posteriores e anteriores, fibulares, gastrocnêmicas, safenas externas e perfurantes da perna.

Na análise por **segmentos corporais**, foi utilizada a seguinte classificação:

0 – Ausência de trombos.

1 – Trombose parcial ou completa de, pelo menos, um dos segmentos venosos que compõem o segmento corporal estudado.

Na análise por **segmentos venosos**, foi utilizada a seguinte classificação:

0 – Ausência de trombos.

1 – Trombose parcial.

2 – Trombose completa.

3 – Vaso não analisável.

Os segmentos venosos pares foram agrupados e considerados em conjunto.

Figura 11– Ressonância magnética mostrando trombose da veia femoral superficial esquerda. Presença de circulação colateral através da safena interna. Perfurante insuficiente na coxa direita com colaterais varicosas. Paciente 13.

Os exames de ultra-sonografia foram avaliados por um radiologista com quatro anos de experiência com o método (FMAN, autor do trabalho). Os exames de ressonância magnética foram avaliados por dois radiologistas (KKU, com 12 anos de experiência em ressonância magnética e FMAN, com três anos de experiência em ressonância magnética), para cálculo de concordância inter-observadores.

As leituras feitas pelo observador KKU foram utilizadas para comparação com as leituras da ultra-sonografia. As leituras feitas pelo

observador FMAN foram realizadas aproximadamente um ano e oito meses após a realização dos exames.

A leitura dos casos foi feita de maneira aleatória, e os observadores, no momento da leitura, não tiveram acesso aos dados clínicos, relatórios iniciais dos exames ou dados dos outros exames.

4.5 – Análise estatística

Adotamos o nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$) para a aplicação dos testes estatísticos deste estudo. Usamos o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), em sua versão 13.0, para obtenção dos resultados.

Para verificarmos o nível de concordância entre os dois médicos avaliadores dos exames de ressonância magnética, foi aplicado o teste da estatística Alfa de Cronbach (Rosner, 1986).

Para verificarmos o grau de associação entre os valores das variáveis de ultra-sonografia com duplex scan colorido e ressonância magnética por segmentos venosos, utilizamos inicialmente a estatística Kappa, a qual não foi eficiente para a análise de diversas variáveis. Portanto, procedeu-se à comparação direta entre as variáveis pelo teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon, com o intuito de verificarmos possíveis diferenças entre os métodos (Rosner, 1986).

Para compararmos a USGDC com a RM por segmento corporal, foram aplicados os testes Qui-quadrado, e calculada a estatística Kappa.

Inicialmente, a USGDC havia sido considerada como padrão-ouro, e a RM comparada em relação à USGDC para cálculos de sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo, e acurácia (Rosner, 1986). Entretanto, após a leitura dos casos, notou-se que a RM permitia

melhor avaliação de diversos segmentos que a USGDC. Portanto, optou-se por considerar a ressonância magnética como padrão-ouro, sendo a ultrasonografia comparada a ela.

5. RESULTADOS

Na Tabela 2 foi aplicada a Estatística Alfa de Cronbach, com o intuito de verificarmos o nível de concordância entre os dois médicos (KKU e FMAN), na avaliação dos exames de flebografia por ressonância magnética.

Tabela 2 – Análise interobservadores na avaliação dos exames de flebografia por ressonância magnética por segmento venoso.

Segmento venoso	Estatística Alfa de Cronbach	Significância (p)
Veia cava inferior infra-renal	0,964	0,979
Plexo paravertebral	> 0,999	> 0,999
Íliacas comuns	0,976	0,468
Íliacas externas	0,964	0,664
Colaterais pélvicas	> 0,999	> 0,999
Femorais comuns	0,978	> 0,999
Femorais superficiais	0,991	0,198
Safenas magnas	> 0,999	> 0,999
Perfurantes da coxa	0,896	0,189
Poplíteas	0,993	0,962
Tibiais posteriores	0,988	0,829
Tibiais anteriores	0,957	0,527
Fibulares	> 0,999	> 0,999
Gastrocnêmicas	> 0,999	> 0,999
Safenas parvas	0,959	0,367
Perfurantes da perna	> 0,999	> 0,999
Íliacas internas	> 0,999	> 0,999

Como podemos observar, os dois médicos avaliadores apresentam um nível de concordância estatisticamente elevado, podendo-se concluir que ambos apresentam semelhanças estatísticas entre si.

Na Tabela 3 foi aplicado o Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon, com o intuito de verificarmos possíveis diferenças entre a ultra-sonografia com Duplex colorido e a ressonância magnética na avaliação por segmento venoso.

Tabela 3 – Comparação entre a ultra-sonografia com duplex scan colorido e a ressonância magnética, na avaliação de trombose por segmentos venosos.

Segmento venoso	Significância (p)
Veia cava inferior infra-renal	< 0,001 *
Plexo paravertebral	0,025 *
Ilíacas comuns	< 0,001 *
Ilíacas externas	< 0,001 *
Colaterais pélvicas	0,002 *
Femorais comuns	0,157
Femorais superficiais	> 0,999
Safenas magnas	< 0,001 *
Perfurantes da coxa	0,102
Poplíteas	0,417
Tibiais posteriores	0,125
Tibiais anteriores	< 0,001 *
Fibulares	0,808
Gastrocnêmicas	0,002 *
Safenas parvas	< 0,001 *
Perfurantes da perna	0,007 *
Ilíacas internas	0,157

* - Diferença significativa entre os métodos, indicando má correlação entre eles.

Pelos dados mostrados na Tabela 3, podemos observar que houve boa correlação entre os métodos nos segmentos femorais comuns e

superficiais, perfurantes da coxa, poplíteas, tibiais posteriores, fibulares e ilíacas internas.

Nas Tabelas 4, 5 e 6 foram feitos cálculos de medidas-resumo em tabelas 2 x 2, comparando-se a ultra-sonografia com a ressonância magnética na avaliação de trombose venosa por segmento corporal. A ressonância magnética foi considerada como padrão-ouro.

Tabela 4 – Comparação em número de pacientes entre ultra-sonografia com duplex scan colorido e ressonância magnética na avaliação de trombose venosa na pelve.

Ressonância magnética	Ultra-sonografia		Total
	Ausente	Presente	
Ausente	1	0	1
Presente	22	3	25
Total	23	3	26

Qui-quadrado = 0,136 ($p = 0,713$)

Estatística Kappa = 0,010 ($p = 0,713$)

Sensibilidade = $3 / (3 + 0) = 100,00\%$

Especificidade = $1 / (1 + 22) = 4,35\%$

Valor Preditivo Positivo = $3 / (3 + 22) = 12,00\%$

Valor Preditivo Negativo = $1 / (0 + 1) = 100,00\%$

Acurácia = $(1 + 3) / 26 = 15,38\%$

Tabela 5 – Comparação em número de pacientes entre ultra-sonografia com duplex scan colorido e ressonância magnética na avaliação de trombose venosa nas coxas.

Ressonância magnética	Ultra-sonografia		Total
	Ausente	Presente	
Ausente	10	0	10
Presente	5	11	16
Total	15	11	26

Qui-quadrado = 11,917 (p = 0,001)

Estatística Kappa = 0,629 (p = 0,001)

Sensibilidade = $11 / (11 + 0) = 100,00\%$

Especificidade = $10 / (10 + 5) = 66,67\%$

Valor Preditivo Positivo = $11 / (11 + 5) = 68,75\%$

Valor Preditivo Negativo = $10 / (10 + 0) = 100,00\%$

Acurácia = $(10 + 11) / 26 = 80,77\%$

Tabela 6 – Comparação entre ultra-sonografia e ressonância magnética na avaliação de trombose venosa nas pernas.

Ressonância magnética	Ultra-sonografia		Total
	Ausente	Presente	
Ausente	11	0	11
Presente	8	7	15
Total	19	7	26

Qui-quadrado = 7,025 (p = 0,010)

Estatística Kappa = 0,425 (p = 0,008)

Sensibilidade = $7 / (7 + 0) = 100,00\%$

Especificidade = $11 / (11 + 8) = 57,89\%$

Valor Preditivo Positivo = $7 / (7 + 8) = 46,67\%$

Valor Preditivo Negativo = $11 / (11 + 0) = 100,00\%$

Acurácia = $(11 + 7) / 26 = 69,23\%$

Pelo exposto nas Tabelas 4, 5 e 6 podemos observar que houve boa correlação entre os métodos na avaliação das coxas e pernas, e não houve correlação significativa na pelve. A sensibilidade da ultra-sonografia em relação à ressonância magnética foi excelente nos três segmentos, sendo a especificidade e acurácia altas na coxa e perna, e baixas na pelve.

Todos os exames ocorreram sem intercorrência, exceto por uma paciente de 74 anos que apresentou *angina pectoris* cerca de três horas após o exame de ressonância magnética, não sendo considerada relacionada a ele.

Em quatro pacientes foram realizados exames em apenas um membro e isto se deveu à impossibilidade de acesso venoso.

6. DISCUSSÃO

A avaliação das veias cava inferior, veias da pelve, coxas e pernas foram realizadas por métodos diagnósticos não invasivos ou minimamente invasivos, relativamente rápidos, dotados de grande acurácia e reprodutibilidade: ultra-sonografia com duplex scan colorido e ressonância magnética.

O presente estudo utilizou a USGDC, para uma avaliação preliminar da TVP, por considerá-lo um método confiável, que apresenta alta sensibilidade e boa especificidade, principalmente no segmento fêmoro-poplíteo (Baarslag et al., 2002).

A RM apresenta excelentes resultados no diagnóstico da TVP, quando comparada à flebografia convencional, principalmente na análise da região pélvica, que é considerado um segmento de difícil análise nos exames de USGDC. A RM trata-se de um exame pouco difundido em nosso meio, porém com grande potencial diagnóstico (Ruehm et al., 2000).

A flebografia convencional é o método de exame considerado padrão ouro, porém praticamente não é mais solicitado em nosso meio devido às complicações pós-exames, como síndromes pós-flebíticas e reações alérgicas ao contraste iodado. Também apresenta contra-indicações de realização como em pacientes gestantes e nefropatas. Decidimos então comparar o USGDC com a RM, sendo este último considerado método de referência devido ao histórico da literatura, no qual a RM apresenta melhor sensibilidade e especificidade que a USGDC quando comparada à flebografia em diagnóstico da TVP da veia cava e membros inferiores.

Wang et al. (2004) compararam a USGDC com a flebografia convencional no diagnóstico de TVP após artroplastia de quadril em 55 pacientes. O USGDC apresentou sensibilidade de 87% e especificidade de 63 %. A diferença em número de casos de TVP diagnosticados pela USGDC quando comparado com a flebografia foi estatisticamente significativa ($p=0,082$).

Já Evans et al. (1992) compararam a flebografia por RM com a flebografia convencional e avaliaram 61 pacientes com suspeita de TVP. Obtiveram como resultados da RM sensibilidade de 100% e especificidade de 95% nos vasos da pelve; sensibilidade e especificidade de 100% na coxa; sensibilidade de 87% e especificidade de 97% nos segmentos venosos da perna e panturrilha. Este é um exemplo da superioridade da RM quando comparado ao USGDC no diagnóstico da TVP.

No atual estudo o resultado obtido de correlação entre a RM e USGDC na avaliação dos vasos da pelve mostrou que na região pélvica o USGDC apresentou sensibilidade alta (100%), porém baixa especificidade e acurácia (4,35% e 15,3% respectivamente). Nos segmentos venosos das pernas o USGDC apresentou resultados melhores que na região pélvica, ainda assim com limitações de mapeamento e diagnóstico. A análise estatística encontrou uma sensibilidade de 100%, especificidade de 57,89% e acurácia de 69,23%, quando comparado à RM.

Nos segmentos das coxas, tanto a USGDC quanto a RM apresentam excelentes resultados no diagnóstico da TVP quando comparados à flebografia convencional. Naz et al. (2005) e Evans et al. (1992) comprovaram esta afirmação, quando realizaram estudo comparando o USGDC com a flebografia convencional e a RM com a flebografia convencional; ambos os métodos apresentaram sensibilidade e especificidade de 100% frente à flebografia. Laissy et al (1996) realizou estudo comparando a RM o USGDC com a flebografia convencional. A RM apresentou sensibilidade e especificidade de 100% no segmento acima do joelho, enquanto a USGDC apresentou sensibilidade de 87% e especificidade de 83%. Em nosso estudo obtivemos boa concordância entre os resultados de RM quando comparados ao USGDC nos segmentos fêmoro-poplíteos, que apresentaram estatística Kappa de 0,629. A sensibilidade do USGDC foi de 100,00%, a especificidade de 66,67% e acurácia de 80,77% quando comparados à RM.

O presente trabalho apresentou dificuldade em estabelecer uma comparação fidedigna com os demais estudos previamente realizados, pois não foram encontradas publicações prévias estabelecendo uma correlação apenas entre a USGDC e a RM. Também técnicas de realização de RM apresentaram diferenças às vezes significativas, porém algumas correlações e comparações puderam ser estabelecidas.

Ruehm et al. (2000), realizaram exames de RM em 25 pacientes, com administração pediosa do meio de contraste e comparadas com flebografias convencionais. Alterações pós-trombóticas foram diagnosticadas com sensibilidade de 100% e especificidade de 98%, quando contabilizados todos os segmento venosos da pelve, coxas e pernas. Os resultados apresentados por Ruehm et al. (2000) são excelentes, e quando comparamos com o nosso estudo, os exames de RM foram realizados com técnica similar à nossa, porém com bobina específica para estudo vascular periférico.

Evans et al. (1992) utilizaram diferentes métodos de realização dos exames, a depender do segmento corporal a ser estudado. Foi utilizada a bobina de corpo para a pelve e coxas, enquanto nos segmentos das pernas foi utilizada a bobina de crânio. A veia cava foi analisada apenas a ao nível da bifurcação, e as leituras dos exames foram baseadas apenas em cortes axiais, sem reconstruções vasculares. Na atual pesquisa a veia cava foi analisada também em seu trajeto abdominal, apenas a bobina de corpo foi utilizada em todos os segmentos, e foram utilizadas técnicas de reconstrução tridimensionais para análises vasculares venosas, o que permite maior reprodutibilidade dos vasos, e direcionamento na interpretação do exame.

Layssi et al. (1996) correlacionando a RM realizada com a técnica do tempo de voo (TOF), a ultra-sonografia com duplex scan colorido e a

flebografia, encontram uma sensibilidade e especificidade de 100% para a RM nos segmentos fêmoro-poplíteos e de 87% e 83% respectivamente para o USGDC nos mesmos segmentos. Quando avaliados quanto à extensão dos trombos a RM apresentou 95% de sensibilidade e 99% de especificidade, e o USGDC 46% e 100% respectivamente. Enquanto os exames de tempo de voo necessitam de cerca de 50 a 70 minutos para serem realizados, nós precisamos apenas de 20 a 30 minutos. A nossa análise dos exames foi realizada com reconstruções tridimensionais (3D), enquanto a técnica TOF utiliza-se de reconstruções bidimensionais.

Larcom et al. (1996) também compararam a RM com a técnica do tempo de voo (TOF) com a flebografia convencional para avaliação somente na pelve. Encontraram em primeira análise, uma sensibilidade de 45% e sensibilidade de 99%. Realizaram uma segunda avaliação das RM(s) e obtiveram sensibilidade aumentada para 91%. Concluíram que faltava experiência dos radiologistas para análise dos exames. Nós realizamos exames que incluíram também os segmentos das pernas, utilizamos técnica de RM diferente, com acentuada diminuição no tempo de realização dos exames. A presente análise interobservadores foi bastante satisfatória, demonstrando que não houve problemas quanto à experiência dos médicos radiologistas frente ao exame.

Moody et al. (1998) realizaram estudo comparando a flebografia com a RM, utilizando a técnica de tempo de voo (TOF). Porém, os cortes axiais

pesados em T2 foram realizados de forma que os trombos agudos gerassem alto sinal e a passagem normal do sangue fosse suprimida. Assim visualizaram diretamente o trombo e acreditavam melhorar a sensibilidade do método no segmento poplíteo genicular, que é de difícil análise com a técnica tradicional. O estudo foi realizado em dezoito pacientes e em apenas um não houve concordância entre a flebografia convencional e a RM. Trata-se de excelente técnica diagnóstica, porém artefatos de fluxo podem produzir falsos positivos. Em nosso estudo, o trombo seja ele agudo, sub-agudo ou crônico pode ser diagnosticado. A análise pode ser feita em três dimensões (3D), e o tempo de estudo é reduzido em um terço.

Fraser et al. (2003) realizaram protocolo de estudo, usando a técnica de subtração do pico arterial, após a administração de contraste na fossa cubital (VESPA). Os exames foram realizados apenas no segmento íleo-femoral, e comparados com a flebografia convencional. Obtiveram como resultados sensibilidade e especificidade de 100% nos segmentos Ilíaco-femorais em 55 pacientes estudados. Realizaram também uma comparação interobservadores, e concluíram que os resultados apresentaram boa concordância, assim como nosso estudo. Fraser et al. (2003) em seu trabalho apresentaram excelente sensibilidade e especificidade da RM com a técnica VESPA para o diagnóstico da TVP. Porém foram analisados apenas os segmentos da pelve e coxa enquanto nós analisamos também os segmentos das pernas. A técnica VESPA depende da subtração das imagens arteriais, o que pode dificultar e até mesmo limitar a análise do

exame. No presente estudo a RM não necessita da subtração das imagens vasculares arteriais, portanto é menos susceptível a artefatos arteriais que possam dificultar a leitura dos exames ou até mesmo levar a falhas de interpretação.

Como limitações do nosso estudo, salientamos que a bobina de RM para análise vascular periférica proporcionaria otimização na qualidade das imagens. O nosso serviço, assim como a maioria dos laboratórios do nosso país, não têm ao seu dispor tal bobina e por este motivo nosso estudo foi realizado com bobina de corpo. Também a falta de solicitações médicas para estudo vascular por flebografia convencional impediu que fosse comparada a nossa técnica de exame com o padrão ouro da literatura, e assim calcularmos a sensibilidade e especificidade da RM.

O contraste utilizado pode ser redimensionado em novo estudo, no intuito de melhorar ainda mais a qualidade dos exames de FRM, como sugerido em estudo realizado por Larson et al. (2003). Outros tipos de contraste também poderiam ser utilizados em trabalhos futuros, como a pesquisa realizada por Sharafuddin et al. (2002) na qual o contraste denominado MS-325 foi utilizado, aumentando o tempo de permanência na circulação, e segundo o estudo, melhorando a qualidade da imagem vascular.

Apesar de não ser o nosso objetivo de estudo, pudemos constatar que, caso haja necessidade de avaliação do sistema venoso superficial, é suficiente que os torniquetes sejam retirados dos tornozelos, e administrado contraste via pediosa, para que aquisições de excelente qualidade sejam realizadas. Outros estudos demonstram ainda que a flebografia por RM, apresenta resultados satisfatórios para avaliações venosas em outros segmentos, como nos membros superiores (Thornton et al.,1999).

O duplex colorido, apresenta algumas variáveis de importância devido ao fato de ser operador, aparelho e paciente dependentes, além de apresentar limitações na avaliação dos segmentos venosos localizados acima do ligamento inguinal, o que foi constatado também no presente estudo quando comparado com as avaliações da RM. Considerando-se ainda o fato de que os segmentos pélvicos são as principais fontes de êmbolos nos casos de tromboembolismos pulmonares (TEP), o USGDC perde uma parte do seu potencial diagnóstico (Ricci et al.,2004; Larcom et al.,1996). A sensibilidade do USGDC também está reduzida nos segmentos venosos infra-geniculares e mesmo considerando que TVP nestes sítios são fontes emboligênicas em baixo percentual, 23 % dos casos de trombooses sintomáticas, podem estar localizadas nestes segmentos (Fard et al., 2001). Em nosso estudo este fato não pode ser estatisticamente comprovado uma vez que somente dois pacientes deste grupo de estudo apresentaram TEP, porém em eventos anteriores aos nossos exames.

A USGDC pode apresentar limitações técnicas na avaliação da região pélvica, como excesso de tecido adiposo, meteorismo intestinal, dificuldade de compressibilidade dos vasos e anatomia desfavorável aos feixes de USG para acesso da bifurcação da veia cava, veias ilíacas e vasos das pernas.

Devido ao alto custo a RM não pode ser considerada o método de escolha em suspeitas de TVP, porém trata-se de um método bastante eficaz no diagnóstico da doença, particularmente na pelve, de realização relativamente rápida, que se utiliza de contraste endovenoso bastante seguro, com poucas contra-indicações e que cada vez mais está acessível ao paciente, facilitando o diagnóstico e avaliação na extensão da trombose.

A flebografia por ressonância magnética deve ser mais difundida, pois não utiliza contraste iodado ou radiação como a flebografia convencional, e por tais motivos tem menos contra-indicações. Atualmente os aparelhos de RM são aprimorados constantemente, surgindo novos recursos que otimizam tempo, imagem e técnicas. Em breve a otimização dos parâmetros de realização dos exames irão proporcionar maior acurácia deste método.

7. Conclusões

A análise dos resultados do trabalho nos permite chegar às seguintes conclusões:

1) Houve boa confiabilidade inter-observadores nos exames de ressonância magnética por segmento venoso.

2) Houve boa correlação entre a ultra-sonografia com duplex scan colorido e a ressonância magnética nos segmentos ilíacos externos, femorais comuns e superficiais, perfurantes da coxa, poplíteos, tibiais posteriores e fibulares. Não houve correlação significativa na pelve.

3) A sensibilidade da ultra-sonografia com duplex scan colorido em relação à ressonância magnética foi excelente na pelve, coxas e pernas, sendo a especificidade e acurácia altas na coxa e perna e baixas na pelve.

8. Anexos

Anexo A – Dados da pesquisa de correlação entre o USGDC e FRM

sujeito	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
USG veia cava supra-R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
USG veia cava infra-R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RM veia cava supra-R	2	1	1	1	3	3	3	3	0	3	1	3	3	0	0
RM veia cava infra-R	2	1	1	1	1	3	1	1	0	1	1	1	1	0	2
USG ilíaca comum D	2	3		3	0	3	0	3	3	3	3	3	0	0	3
USG ilíaca comum E	2	3	3	3	0		0	3	3	3	3	3	0	1	3
USG ilíaca externa D	2	0		0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	2
USG ilíaca externa E	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	2
RM ilíaca comum D	2	1		1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0	2
RM ilíaca comum E	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	2	2
RM ilíaca externa D	2	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	0	2
RM ilíaca externa E	2	1	1	1	1		0	0	1	0	1	1	1	0	2

USG = Duplex Scan; RM = ressonância magnética; D =direita; E = esquerda;
R = renal

Anexo B – Dados da pesquisa de correlação entre o USGDC e FRM

sujeito	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
USG veia cava supra-R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
USG veia cava infra-R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RM veia cava supra-R	0	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3
RM veia cava infra-R	0	3	1	1	1	1	3	0	1	1	3
USG ilíaca comum D	3	3	3	0	3	3		3	3	3	3
USG ilíaca comum E	3	3	3	0	3	3	0		3	3	3
USG ilíaca externa D	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0
USG ilíaca externa E	2	0	0	0	0	2	0		0	1	0
RM ilíaca comum D	0	3	1	1	1	1		0	0	1	1
RM ilíaca comum E	1	3	1	1	1	1	1		1	1	1
RM ilíaca externa D	0	3	1	1	1	1		1	0	1	1
RM ilíaca externa E	0	3	1	1	1	2	1		1	1	1

USG = Duplex Scan; RM = ressonância magnética; D =direita; E = esquerda;
R = renal

Anexo C – Dados da pesquisa de correlação entre o USGDC e FRM

Segmentos venosos	Sujeitos												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
USG FEMC D	1	0		0	0	0	0	1	1		1	0	1
USG FEMC E	2	1	0	0	0		2	0	0	0	0	0	1
USG FEMS D	0	0		0	0	0	0	2	0		0	0	1
USG FEMS E	2	2	0	0	0		2	0	0	0	0	0	1
USG SAFI D	0	0		0	3	0	0	0	0		0	0	0
USG SAFI E	0	0	0	0	3		0	3	0	0	0	0	0
USG PERFX D	3	3		3	3	3	3	3	3		0	3	3
USG PERFX E	3	3	3	3	3		3	3	3	3	0	3	3
USG FEMP D	0	0		0	3	0	0	0	3		0	0	0
USG FEMP E	3	0	0	0	0		0	3	3	0	0	0	0
USG POPL D	0	0		0	0	0	0	1	2		1	0	0
USG POPL E	1	2	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
RM FEMC D	2	0		0	0	0	0	1	1		1	0	1
RM FEMC E	2	1	1	0	0		2	0	0	0	0	0	1
RM FEMS D	0	0		0	0	0	0	2	0		1	0	1
RM FEMS E	2	2	0	0	0		2	0	0	0	0	0	1
RM SAFI D	3	3		3	3	3	3	0	0		0	3	3
RM SAFI E	0	0	0	3	3		0	3	0	0	0	3	3
RM PERFX D	3	3		3	3	3	3	3	0		0	3	3
RM PERFX E	3	0	3	3	3		0	3	3	3	0	3	3
RM FEMP D	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3
RM FEMP E	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3
RM POPL D	0	0		0	1	0	0	0	2		1	0	0
RM POPL E	2	2	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1

Legenda: USG = ultra-sonografia; RM = ressonância magnética; D = direita; E = esquerda

FEMC = femoral comum; FEMS = femoral superficial; FEMP = femoral profunda; SAFI = safena interna

PERFX = perfurantes da coxa; SAFI = safena interna; PERFX = perfurantes da coxa; POPL = poplítea

0 = pérvia; 1 = falha de enchimento; 2 = ocluída; 3 = não visualizada ou não se aplica

Anexo D – Dados da pesquisa de correlação entre o USGDC e FRM

Segmentos venosos	Sujeitos												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
USG FEMC D	0	2	0	0	0	0	0	1		0	0	1	0
USG FEMC E	0	2	2	0	0	0	0	2	0		0	1	0
USG FEMS D	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
USG FEMS E	0	2	2	0	0	0	2	2	0		0	1	0
USG SAFI D	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
USG SAFI E	0	0	0	0	0	0	0	2	0		0	0	0
USG PERFX D	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3
USG PERFX E	3	3	3	3	3	0	3	0	3		3	3	3
USG FEMP D	0	3	0	0	3	0	0	0		0	0	0	0
USG FEMP E	0	3	3	0	3	0	2	3	0		0	0	0
USG POPL D	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0
USG POPL E	0	2	2	0	0	0	2	2	0		0	1	0
RM FEMC D	0	2	0	0		0	1	1		0	1	0	0
RM FEMC E	0	1	2	0		0	1	2	1			1	0
RM FEMS D	0	2	0	0		0	0	0		0	0	0	0
RM FEMS E	0	1	2	0		1	2	2	0		0	0	0
RM SAFI D	0	0	3	3		0	0	3		3	0	3	0
RM SAFI E	0	0	3	3		0	0	3	0		3	0	3
RM PERFX D	3	3	3	3		3	0	3		3	0	3	3
RM PERFX E	3	3	3	3		3	3	0	3		3	3	3
RM FEMP D	3	3	3	3		3	3	3		3	3	3	3
RM FEMP E	3	3	3	3		3	2	3	3		3	3	3
RM POPL D	3	2	0	0		0	0	0		0	0	0	0
RM POPL E	3	2	2	0		0	2	1	0		0	0	0

Legenda: USG = ultra-sonografia; RM = ressonância magnética; D = direita; E = esquerda

FEMC = femoral comum; FEMS = femoral superficial; FEMP = femoral profunda; SAFI = safena interna

PERFX = perfurantes da coxa; SAFI = safena interna; PERFX = perfurantes da coxa; POPL = poplítea

0 = pérvia; 1 = falha de enchimento; 2 = ocluída; 3 = não visualizada ou não se aplica

Anexo E – Dados da pesquisa de correlação entre o USGDC e FRM

Segmentos venosos	Sujeitos												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
USG TIB P D	0	0		0	3	0	0	0	2		3	0	0
USG TIB P E	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
USG TIB A D	0	0		0	3	0	0	3	3		3	0	3
USG TIB A E	3	0	3	0	0		0	3	0	0	0	0	3
USG FIBUL D	0	0		0	3	0	0	0	3		3	0	0
USG FIBUL E	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
USG G D	0	0		0	3	0	3	3	3		3	0	3
USG G E	3	0	0	0	0		3	3	0	0	0	0	3
USG S EX D	0	0		0	3	0	0	0	0		0	0	0
USG S EX E	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
USG PERP D	3	0		3	0	3	3	0	0		0	3	3
USG PERP E	3	0	0	3	3		0	3	0	0	0	3	3
RM TIB P D	0	0		0	0	0	0	0	2		2	0	0
RM TIB P E	1	2	0	0	0		1	0	0	2	1	0	0
RM TIB A D	0	2		0	0	0	0	0	0		2	0	0
RM TIB A E	2	0	2	0	0		0	0	0	2	1	0	0
RM FIBUL D	0	0		0	0	0	0	1	2		0	0	0
RM FIBUL E	0	2	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
RM G D	3	3		3	3	3	3	3	2		3	0	3
RM G E	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	0	3
RM S EX D	3	3		3	3	3	3	0	3		0	3	3
RM S EX E	3	3	3	3	3		3	3	3	3	0	3	0
RM PERP D	3	0		3	0	0	3	0	0		0	0	3
RM PERP E	0	0	0	3	3		0	0	0	0	0	0	3

Legenda: USG = ultra-sonografia; RM = ressonância magnética; D = direita; E = esquerda

TIB - tibial; P = posterior; A = anterior; FIBUL = fibular; G = gastrocnêmicas

S EX = safena externa; PERP = perfurantes da perna

0 = pérvia; 1 = falha de enchimento; 2 = ocluída; 3 = não visualizada ou não se aplica

Anexo F – Dados da pesquisa de correlação entre o USGDC e FRM

Segmentos venosos	Sujeitos												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
USG TIB P D	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
USG TIB P E	0	0	2	0	0	0	2	3	0		0	0	0
USG TIB A D	3	3	3	3	3	0	0	0		3	3	0	0
USG TIB A E	3	3	3	3	3	0	0	3	3		3	0	0
USG FIBUL D	0	3	0	0	0	0	0	0		0	3	0	0
USG FIBUL E	0	0	3	0	0	0	2	3	0		3	0	0
USG G D	0	3	3	3	3	3	0	0		3	3	0	0
USG G E	0	3	3	3	3	3	0	3	3		3	0	0
USG S EX D	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
USG S EX E	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
USG PERP D	0	3	3	3	3	0	0	3		3	0	0	0
USG PERP E	3	3	0	0	3	3	0	0	3		0	0	3
RM TIB P D	3	2	0	0		0	0	0		0	0	0	0
RM TIB P E	3	0	2	1		2	2	2	0		0	0	0
RM TIB A D	3	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0
RM TIB A E	3	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0
RM FIBUL D	3	1	0	2		0	2	0		0	0	0	2
RM FIBUL E	3	0	2	1		2	2	2	0		0	0	2
RM G D	3	3	0	3		0	3	0		3	3	0	3
RM G E	3	3	2	3		3	3	0	3		3	0	3
RM S EX D	3	3	3	3		3	3	3		3	3	3	3
RM S EX E	3	3	3	0		3	0	0	3		3	3	3
RM PERP D	3	0	3	3		0	0	3		0	0	0	0
RM PERP E	3	0	0	0		0	0	0	0		0	0	3

Legenda: USG = ultra-sonografia; RM = ressonância magnética; D = direita; E = esquerda

TIB - tibial; P = posterior; A = anterior; FIBUL = fibular; G = gastrocnêmicas

S EX = safena externa; PERP = perfurantes da perna

0 = pérvia; 1 = falha de enchimento; 2 = ocluída; 3 = não visualizada ou não se aplica

9. Referências

Ascher E, Depippo PS, Hingorani A, Yorkovich W, Salles-Cunha S. Does repeated duplex ultrasound for lower extremity deep vein thrombosis influence patient management? *Vasc Endovascular Surg*. 2004;38(6):525-31.

Atri M, Herba MJ, Reinhold C, Leclerc J, Ye S, Illescas FF, Bret PM. Accuracy of sonography in the evaluation of calf deep vein thrombosis in both postoperative surveillance and symptomatic patients. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;166(6):1361-7.

Aziz I. Frequency of postoperative deep vein thrombosis in high-risk surgical patients. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2005;15(5):299-301.

Baarslag HJ, van Beek EJ, Koopman MM, Reekers JA. Prospective study of color duplex ultrasonography compared with contrast venography in patients suspected of having deep venous thrombosis of the upper extremities. *Ann Intern Med*. 2002;136(12):865-72.

Bettmann MA. Venography. In: Baum S, editor. *Abrams' angiography*. Philadelphia: Little, Brown and Company; 1997. p1743-1754.

Bjorgell O, Nilsson PE, Jarenros H. Isolated nonfilling of contrast in deep leg vein segments seen on phlebography, and a comparison with color Doppler ultrasound, to assess the incidence of deep leg vein thrombosis. *Angiology*. 2000;51(6):451-61.

Boulay F, Berthier F, Schoukroun G, et al. Seasonal variations in hospital admission for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: analysis of discharge data. *BMJ*. 2001; 323: 601–602.

Brenda KZ. Ultrasonography and diagnosis of venous thromboembolism. *Circulation* 2004; 109: I9-I14.

Bulger CM, Jacobs C, Patel NH. Epidemiology of acute deep vein thrombosis. *Tchec Vasc Radiol* 2004; 7(2):50-4.

Cantwell CP, Cradock A, Bruzzi J, Fitzpatrick P, Eustace S, Murray JG. MR venography with true fast imaging with steady-state precession for suspected low-limb vein thrombosis. *JVIR* 2006; 17:1763-1769.

Carpenter JP, Holland GA, Baum RA, Owen RS, Carpenter JT, Cope C. Magnetic resonance venography for the detection of deep venous thrombosis: comparison with contrast venography and Duplex Doppler ultrasonography. *J Vasc Surg* 1993; 18:734-741.

Cerri GG, Mólnar LJ, Vezozzo DCP. *Doppler*. São Paulo: Sarvier; 1998.

Chin EE, Zimmerman PT, Grant EG. Sonographic evaluation of upper extremity deep venous thrombosis. *J Ultrasound Med*. 2005; 24(6):829-38.

de Valois JC, van Schaik CC, Verzijlbergen F, van Ramshorst B, Eikelboom BC, Meuwissen OJ. Contrast venography: from gold standard to 'golden

backup' in clinically suspected deep vein thrombosis. *Eur J Radiol.* 1990;11(2):131-7.

D'Ippolito G, Wolosker N, Galvão Filho M, Kalil JA, Wolosker A, Borri ML. Angio-RM com contraste no estudo das doenças da aorta tóraco-abdominal. *Rev Imagem* 1998;20:85-93.

Dupas B, el Kouri D, Curtet C, Peltier P, de Faucal P, Planchon B, Lejeune JJ. Angiomagnetic resonance imaging of iliofemorocaval venous thrombosis. *Lancet.* 1995;346(8966):17-9.

Duwe KM, Shiau M, Budorick NE, Austin JH, Berkmen YM. Evaluation of the lower extremity veins in patients with suspected pulmonary embolism: a retrospective comparison of helical CT venography and sonography. 2000 ARRS Executive Council Award I. American Roentgen Ray Society. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175(6):1525-31.

Erdman WA, Jayson HT, Redman HC, Miller GL, Parkey RW, Peshock RW. Deep venous thrombosis of extremities: role of MR imaging in the diagnosis. *Radiology* 1990; 174: 425-431.

Evans AJ, Sostman HD, Knelson MH, Spritzer CE, Newman GE, Paine SS et al. 1992 ARRS Executive Council Award. detection of deep venous thrombosis: prospective comparison of MR imaging with contrast venography. *A J R Am J Roentgenol* 1993; 161: 131-139.

Fard MN, Mostaan M, Anaraki MR. Utility of lower-extremity duplex sonography in patients with venous thromboembolism. *J Clin Ultrasound*. 2001;29(2):92-8.

Fink AM, Mayer W, Steiner A. Extent of thrombus evaluated in patients with recurrent and first deep vein thrombosis. *J Vasc Surg*. 2002;36(2):357-60.

Franco RF. et al. Heterogenous ethnic distribution of the factor Leiden mutation. *Gen Mol Biol*. 1999;22:143-5.

Fraser DG, Moody AR, Martel A, Morgan PS. Re-evaluation of iliac compression syndrome using magnetic resonance imaging in patients with acute deep venous thromboses. *J Vasc Surg*. 2004;40(4):604-11.

Fraser DGW, Moody AR, Davidson IR, Martel AL, Morgan PS. Deep venous thrombosis: diagnosis by using venous enhanced subtracted peak arterial MR venography versus conventional venography. *Radiology* 2003; 226:812-820.

Fraser JD, Anderson DR. Venous protocols, techniques, and interpretations of the upper and lower extremities. *Radiol Clin North Am*. 2004;42(2):279-96.

Gallus AS. Anticoagulants in the prevention of thromboembolism. *B Clin Hematol*. 1990;3:651-84.

Garg K, Kemp JL, Wojcik D, Hoehn S, Johnston RJ, Macey LC, Baron AE. Thromboembolic disease: comparison of combined CT pulmonary angiography and venography with bilateral leg sonography in 70 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 2000;175(4):997-1001.

Geerts WH. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *New Eng J Med*. 1994;331(24):1601-6.

Gillum RF. Pulmonary embolism and thrombophlebitis in the United States. *Am Heart J*. 1987;114:1262-4.

Gottlieb RH, Widjaja J. Clinical outcomes of untreated symptomatic patients with negative findings on sonography of the thigh for deep vein thrombosis: our experience and a review of the literature. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;172(6):1601-4

Heit JA, Mohr DN, Silverstein MD, et al. Predictors of recurrence after deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based cohort study. *Arch Intern Med*. 2000; 160: 761–768

Hilfiker PR, Herfkens RJ, Heiss SG, Alley MT, Fleischmann D, Pelc NJ. Partial fat-saturated contrast-enhanced three-dimensional MR angiography compared with non-fat-saturated and conventional fat-saturated MR angiography. *Radiology*. 2000; 216:298-303.

Holtz DJ, Debatin JF, McKinnon GC, Unterweger M, Wildermuth S, Fuchs WA et al. MR Venography of the calf; value of flow-enhanced time-of-flight echoplanar Imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166: 663-668.

Ilahi OA, Reddy J, Ahmad I. Deep venous thrombosis after knee arthroscopy: a meta-analysis. *Arthroscopy*. 2005;21(6):727-30.

Jensen AD, Borris LC, Christiansen TM, Lundorf E. Accuracy of magnetic resonance imaging in the diagnosis of deep vein thrombosis in asymptomatic patients with injuries of the lower extremity: a pilot study. *Thrombosis Research*. 2000; 101:423-426.

Katz DS, Hon M. Current DVT imaging. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2004;7(2):55-62.

Kim T, Murakami T, Hori M, Kumano S, Sakon M, Nakamura H. Efficacy of multi-slice helical CT venography for the diagnosis of deep venous thrombosis: comparison with venous sonography. *Radiat Med*. 2004;22(2):77-81.

Klatsky AL, Armstrong MA, Poggi J. Risk of pulmonary embolism and/or deep venous thrombosis in Asian-Americans. *Am J Cardiol*. 2000; 85: 1334–1337.

Koning CW, Kaiser WA. MR Venography of the Deep Leg Veins: Signal enhancement by Volume Infusion. *Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr* 1997; 166: 206-209.

Laissy JP, Cinqualbre A, Loshkajian A, Henry-Feugeas MC, Crestani B, Riquelme C, Schouman-Claeys E. Assessment of deep venous thrombosis in the lower limbs and pelvis: MR venography versus duplex Doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;167(4):971-5.

Larcom PG, Lotke PA, Steinberg ME, Holland G, Foster S. Magnetic resonance venography versus contrast venography to diagnose thrombosis after joint surgery. *Clin Orthop* 1996; 331:209-215.

Larsson EM, Sundén P, Olsson CG, Debatin J, Duerinckx AJ, Baum R et al. MR venography using an intravascular contrast agent: results from a multicenter phase 2 study of dosage. *AJR Am J Roentgenol*. 2003 Jan;180(1):227-32.

LaRusso S, Hills JR, Wise SW. Sonographic incidence of deep venous thrombosis contralateral to hip or knee replacement surgery. *J Clin Ultrasound*. 1998;26(9):461-3.

Lausen I, Jensen R, Wille-Jorgensen P, Jorgensen LN, Rasmussen MS, Lyng KM, Andersen M, Raaschou HO. Colour Doppler flow imaging

ultrasonography versus venography as screening method for asymptomatic postoperative deep venous thrombosis. *Eur J Radiol.* 1995;20(3):200-4.

Letai A, Kuter DJ. Cancer, coagulation and anticoagulation. *The Oncologist.* 1999;4:443-9.

Lewis BD, James EM, Welch TJ, Joyce JW, Hallett JW, Weaver AL. Diagnosis of acute deep venous thrombosis of the lower extremities: prospective evaluation of color Doppler flow imaging versus venography. *Radiology.* 1994;192(3):651-5.

Lim KE, Hsu WC, Hsu YY, Chu PH, Ng CJ. Deep venous thrombosis: comparison of indirect multidetector CT venography and sonography of lower extremities in 26 patients. *Clin Imaging.* 2004;28(6):439-44.

Lockhart ME, Sheldon HI, Robbin ML. Augmentation in lower extremity sonography for the detection of deep venous thrombosis. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;184(2):419-22.

Maffei FH, Lastoria S, Yoshida WB, Rollo HA. Doenças vasculares periféricas. 3ª edição, vol 2. pela São Paulo:Medsi; 2002.

Maffei FHA. et al. Contribuição ao estudo da incidência e anatomia patológica do tromboembolismo pulmonar em autópsias. *Rev. Ass Med Bras.* 1980;26:7-10.

Maffei FHA, Doenças vasculares periféricas 2 ed. São Paulo 1995.

Montgomery KD, Potter HG, Helfet DL. Magnetic resonance venography to evaluate the deep venous system of the pelvis in patients who have an acetabular fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(11):1639-49.

Montgomery KD, Potter HG, Helfet DL. The detection and management of proximal deep venous thrombosis in patients with acute acetabular fractures: a follow-up report. *J Orthop Trauma.* 1997;11(5):330-6.

Moody AR, Pollock JG, O'Connor AR, Bagnall M. Lower-limb deep venous thrombosis: direct MR imaging of the thrombus. *Radiology* 1998; 209:349-355.

Moody AR. Magnétic resonance direct thrombus imaging. *Jth* 2003 ; 1 (7):1403.

Nagayoshi K, Okada M, Monzen Y, Kimura S, Hamanaka Y, Ochi M et al. Delineation of calf deep veins using 2D-TOF MR venography without contrast media: efficacy of tourniquet and leg-warming. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1997; 57:647-652.

Naz R, Naz S, Mehhood M, AchaKzai A, Khalid GH. Diagnostic yield of color Doppler ultrasonography in deep vein thrombosis. *J Coll Physicians Surg.* 2005; 15(5):276-9

Ohgi S, Tachibana M, Ikebuchi M, Kanaoka Y, Maeda T, Mori T. Pulmonary embolism in patients with isolated soleal vein thrombosis. *Angiology.* 1998;49(9):759-64.

Polak JF, Fox LA. MR Assessment of the Extremity Veins. *Seminars in Ultrasound.* 1999;20(1):36-46.

Ribero F, Gati G, Comotti F, Scaglia M, Fornari M Phlebografic study of venous incontinence in varicose veins. *Acta Chirurgica Italica.*, 1992: (44-56): 288-99.

Ricci P, Intrieri F, Cantisani V, Drudi FM, Fasoli F, Arduini F, Pagliara E, Benedetti Valentini F, Passariello R. Contrast-enhanced US in the assessment of the ilio-caval axis in deep venous thrombosis. *Radiol Med* (Torino). 2004;107(5-6):506-14.

Richard HW. The epidemiology of venous thromboembolism. *Circulation.* 2003; 107: I-4

Rose SC, Zwiebel WJ, Miller FJ. Distribution of acute lower extremity deep venous thrombosis in symptomatic and asymptomatic patients: imaging implications. *J Ultrasound Med.* 1994;13(4):243-50.

Rosner, B. *Fundamentals of Biostatistics*. 2nded. Boston: PWS Publishers, 1986.

Ruehm SG, Wiesner W, Debatin JF. Pelvic and lower extremity veins: contrast-enhanced three-dimensional MR venography with a dedicated vascular coil – initial experience. *Radiology* 2000; 215:421-427.

Ruehm SG, Zimny K, Debatin JF. Direct Contrast-enhanced 3D MR venography. *Eur. Radiology.* 2001; 11:102-112.

Salcuni M, Fiorentino P, Pedicelli A, Di Stasi C. Diagnostic imaging in deep vein thrombosis of the limbs. *Rays.* 1996;21(3):328-39.

Schwarcz TH, Quick RC, Minion DJ, Kearney PA, Kwolek CJ, Endean ED. Enoxaparin treatment in high-risk trauma patients limits the utility of surveillance venous duplex scanning. *J Vasc Surg.* 2001;34(3):447-52.

Sebastian MG, Chia KH, Tan SG, Teoh MK. Utility of portable continuous-wave Doppler examination in screening for postoperative deep vein thrombosis. *Asian J Surg.* 2003;26(3):159-62.

Sharafuddin MJ, Stolpen AH, Dang YM, Andresen KJ, Roh BS. Comparison of MS-325- and Gadodiamide-enhanced MR venography of ilio caval veins. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13:1021-1027.

Sica GT, Pugach ME, Koniaris LS, Goldhaber SZ, Polak JF, Mukerjee A, Tempany CM. Isolated calf vein thrombosis: comparison of MR venography and conventional venography after initial sonography in symptomatic patients. *Acad Radiol*. 2001;8(9):856-63.

Silvestre JMS. et al. Profilaxia da trombose venosa profunda no trauma ortopédico do membro inferior. In: 29o Congresso da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular, 1991, Vitória.

Spritzer CE, Arata MA, Freed KS. Isolated pelvic deep venous thrombosis: relative frequency as detected with MR imaging. *Radiology*. 2001;219(2):521-5.

Theodorou SJ, Theodorou DJ, Kakitsubata Y. Sonography and venography of the lower extremities for diagnosing deep vein thrombosis in symptomatic patients. *Clin Imaging*. 2003;27(3):180-3.

Thornton MJ, Ryan R, Varghese JC, Farell MA, Lucey B, Lee MJ. A three-dimensional Gadolinium-enhanced MR venography technique for imaging central veins. *AJR Am J Roentgen* 1999; 173: 999-1003.

Wilson RD, Murray PK. Cost-effectiveness of screening for deep vein thrombosis by ultrasound at admission to stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86(10):1941-8.

Zerati AE, Wolosker N, Yazbek G, Langer M, Nishinari K. Vena cava filters in cancer patients: experience with 50 patients. *Clinics* 2005;60(5):361-6.

Zwiebel WJ. Introdução à ultra-sonografia vascular. 3 edição. Rio de Janeiro: Revinter; 1996.