

## 第9章 治療

従来、深部静脈血栓症（DVT）は血管外科が主たる診療科であり、肺塞栓症（PTE）については循環器内科、胸部外科がその治療を担ってきた。しかし近年、骨折周術期のDVT、PTEに関する認識が深まるにつれ、整形外科医が早期発見し、初期診断と初期診療に対応する機会も増加している。

このため、本章ではVTEの発症を疑い診断がついた後、どのような手順で治療を進めていくかについて解説する。整形外科医は治療の概略について理解し、各施設においてはPTE発生時の対応について、事前に各専門医、各科間で協議し、プロトコールやマニュアルを作成し、迅速な対応が可能ないように準備しておく必要がある。

### I. VTE治療法の概略

VTEの治療法は、その目的によって大きく4つの方法に分けられる。

- 1) 生成した血栓を増大させない： 抗凝固療法
- 2) 血栓の肺への飛散を防ぐ： 下大静脈内フィルター（IVC filter）
- 3) 血栓を積極的に溶かす
  - 1) 薬剤を用いて溶かす： 血栓溶解療法
  - 2) カテーテル法を用いて溶かす： IVR（interventional radiology）
- 4) 外科的に除去する： 外科的塞栓除去術

それぞれの方法について、以下に記述する。

#### 1) 抗凝固療法

VTE発症時には、新たな静脈血栓の進展を予防し、血栓周囲への二次血栓の形成を抑制するため、まず抗凝固療法を開始する<sup>1, 2)</sup>。

現在我が国でVTE治療として保険承認が得られている抗凝固薬は、未分画ヘパリンとワルファリンである。一方、海外では低分子量ヘパリンも治療に使用され、1日1回投与と2回投与（Enoxaparin（1.0mg/kg SC 1日2回 VS 1.5mg/kg SC 1日1回），tinzaparin（150 IU/kg X 1 VS 75IU/kg X2），dalteparin（200単位/kg SC or 100単位/kg SC 2回），nadroparin（20500単位 X 1 VS 10250 IU X2）のランダム化比較試験も行われ、両群間に安全性、有効性ともに有意差はないと報告されている<sup>3)</sup>。未分画ヘパリンとワルファリンの使い分けは、急性期は未分画ヘパリンの静脈内投与が行われ、慢性期にはワルファリンの経口投与で治療するのが一般的である。

抗凝固療法は、活動性出血病変がある場合などの禁忌例を除き、PTEを疑った時点から開始する第一選択薬である。投与方法は、未分画ヘパリン 5,000単位を静注し、診断が確定した時点で活性化部分トロンボプラスチン時間（APTT）がコントロールの1.5~2.5倍となるように持続点滴静注する。

副作用の出血傾向がみられた場合、未分画ヘパリンの半減期は約60分と短時間であるため、まず投与を中止する。重篤な出血がみられた場合には、硫酸protaminを用い

37 て急速中和するが、その投与量の目安は、未分画ヘパリン 100 単位あたり 1 m g と  
38 する<sup>4) 5) 6)</sup>。

39 亜急性期から慢性期には未分画ヘパリンに引き続き、ワルファリン経口投与が行われ  
40 る。ワルファリンは投与量と抗凝固作用の発現に個人差が大きく、食事や他の薬剤  
41 の影響を受けやすい。また催奇形性があるため、妊娠中や疑いのある患者には禁忌で  
42 ある。投与開始から治療域に達するまで数日間を要すること、そしてワルファリン単  
43 独使用は一時的に凝固系を活性化させるため VTE を悪化させることが報告<sup>7)</sup> されてお  
44 り、ヘパリンを先行投与することが大切である。

45 ワルファリンは PT-INR (プロトロンビン時間-国際標準化比) が 2.0~3.0 となる  
46 ように調節することが欧米では推奨されている。しかし、本邦では出血合併症を考慮  
47 し PT-INR 1.5~2.5 となるようにコントロールされることが多い<sup>7)</sup>。また、過剰投与  
48 による出血合併症を予防するため、頻回に PT-INR をチェックすべきである。特に高  
49 齢者では出血傾向が出現し易いため注意が必要である。

50 具体的な使用法は、未分画ヘパリン投与下にワルファリンを 3-5mg の少量から開始  
51 し、ワルファリンが治療域 (PT-INR : 1.5-2.5) になった時点でヘパリンを中止する。  
52 もし過剰投与となった場合、ビタミン K の投与を行うのが一般的である。具体的な量  
53 と投与速度は 20m g を皮下注、または 10m g を 1-2m g /分で静注する<sup>8)</sup>。

## 54 2) 血栓溶解療法

55 血栓溶解療法は形成した血栓を積極的に溶解させる治療法である。その適応は、P  
56 TE が重篤でショック状態や低血圧が持続するなど高度の右心負荷がみられる場合  
57 である。肺動脈内血栓を溶解することにより、右心負荷を軽減し肺循環障害の改善を  
58 目的とした治療法である。ただし、手術からの期間が短い場合は、出血の危険性が高  
59 いことを考慮しなければならない。また、近位 DVT 存在下に血栓溶解療法を行う場合  
60 は、DVT を遊離させて新たな PTE を生じる危険性も高いため、事前に下大静脈フィル  
61 ターを挿入してから行うことが望ましい。

62 血栓溶解療法として使用される薬剤として urokinase や tissue-type  
63 plasminogen activator (t-PA) があり、発症後 14 日以内の新鮮血栓に対して効果  
64 があるとされている。共にフィブリンを分解する作用があるが、フィブリンに対する  
65 親和性は t-PA が urokinase に対して高い<sup>9) 10)</sup>。Urokinase はプラスミンを活性化し  
66 て血栓を溶解するプラスミノゲンアクチベータであり、血漿中の  $\alpha 2$  プラスミンイ  
67 ンヒビターの失活作用を受ける。このため、治療時には  $\alpha 2$  プラスミンインヒビター  
68 を十分に中和するため、初回に高容量投与を行い、その後持続投与する方法が論理的  
69 である。

70 海外における DVT に対する Urokinase の治療量<sup>11)</sup> は、体重 60 k g 換算で最初の  
71 12 時間で 343 万単位であるが、我が国における保険適応量は 6~24 万単位/日を 7 日  
72 間までとなっている。また、PTE に対して積極的に血栓を溶解したい場合には、ま  
73 ず 4,400 単位/kg を 10 分以上かけて静注し、その後 4,400 単位/kg/時間を 12~24 時  
74 間持続点滴する大量投与が欧米では推奨されている。しかし、本邦では Urokinase の

75 P T Eに対する保険適応がないこと、そして出血傾向のリスクを考え 24 万～96 万単  
76 位/日が数日間投与されているのが現状である<sup>1 2) 1 3) 1 4) 1 5) 1 6)</sup>。

77 t-PAは天然型t-PA(チソキナーゼ)や、遺伝子組換え技術でつくられた recombinant  
78 tissue-PA(rt-PA)(アルテプラーゼ)、そして血中半減期の長い改良型である mutant  
79 tissue-PA(mt-PA)(モンテプラーゼ<sup>17)</sup>、パミテプラーゼ)が用いられる。アルテプ  
80 ラーゼは 2,400 単位を 2 時間で、パミテプラーゼは 65,000 単位/kg を 1 分間で投与  
81 する方法が海外では報告されている。

82 現在、本邦において P T E の保険適応となっている薬剤の投与法は、未分画ヘパリン  
83 5000 単位の静脈注射に引き続き、モンテプラーゼ 13750-27500 単位/kg を 2 分間  
84 かけて投与することが推奨されている。<sup>18) 19) 20)</sup>

### 85 3) I V R (interventional radiology : 画像診断的介入治療)

86 1976 年に報告された I V R の具体的治療手技は経皮的血管カテーテル挿入法を基  
87 本としたもので、塞栓術、薬物注入、血管形成(ステントなど)があげられる<sup>2 1)</sup>。

88 P T E に対する I V R は、肺動脈内に留置したカテーテルから t-PA やウロキナ  
89 ーゼなどの血栓溶解薬を塊状血栓に直接散布し血栓を溶解する方法  
90 (catheter-directed thrombolysis) がある。<sup>4 4) 4 5)</sup> 血栓溶解薬の肺動脈内直接散  
91 布は、全身投与に比べて少量の薬剤で効果が得られることが利点である。その他の  
92 方法として、ピッグテールカテーテルを血栓内で軸回転させながら直接破碎する血  
93 栓破碎療法、そしてジェットノズル(図 1)を血栓内で噴出させながら陰圧で血栓を  
94 吸引する血栓吸引法などがある<sup>2 2) 2 3)</sup>。

### 95 4) 下大静脈フィルター

96 下大静脈フィルターは、カテーテルを大腿静脈または上腕静脈から挿入し、腎静  
97 脈より遠位で下大静脈分岐部より近位の位置に設置し、下肢から飛散する血栓塊を  
98 捕捉するフィルターである。その種類は永久型フィルター、一時留置型フィルター、  
99 回収用フックが設置された回収可能型フィルターの 3 種類に分けられる。

100 一般的な適応は、重症 P T E の急性期の治療中や P T E を誘発する可能性のある D V T  
101 の急性期治療中(カテーテル治療や血栓除去中)、そして手術や検査による D V T 存  
102 在下での抗凝固療法の中絶である。フィルター留置時には、出血のリスクが少なけ  
103 れば、フィルター血栓などの予防のため抗凝固療法を併用する施設もある。

104 永久型フィルターの適応は、慢性の D V T と早期回復の望めない脊髄損傷などの麻  
105 痺症例が第一適応である。問題点は永久的な管理の必要性である。合併症として、  
106 I V C フィルターの閉塞<sup>2 5)</sup>や移動、そして D V T の再発が挙げられる。近位の深部静  
107 脈血栓に抗凝固療法のみと抗凝固療法に永久フィルターを設置したランダム試験  
108 の結果、治療開始後 12 日までの肺塞栓の発生率は、フィルター挿入群で有意に低  
109 かったが、2 年後の肺塞栓の発生率は両群間に有意差がなく、さらにフィルター挿  
110 入群の D V T 再発率が高かったと報告されている。<sup>2 4)</sup>

111 したがって、永久フィルター留置となった場合では、抗凝固療法の継続を可能な  
112 かぎりおこなう意見<sup>9)</sup>もあるが、未だ一定の見解は得られていないとの指摘もある。

113

2 5)

114

これに対して、一時留置型フィルターの適応は、外傷や手術による急性のDVTで、かつ再発の可能性が少ないと考えられる症例となる。永久型フィルターと同様の問題点に加えて、通常の静脈留置カテーテルのようにフィルターカテーテルが体外に出ているため、装着中の不快感が強いことが挙げられる。<sup>2 7) 2 8) 2 9) 3 0)</sup>

116

117

118

回収可能型フィルターは、回収用のフックがあるためこの問題点を解決でき、留置後も積極的な理学療法が可能で後療法を遅らせる必要がない。適応は、一時留置型フィルターとほぼ同様である。しかし、抜去に技術を要し、合併症として血管損傷を伴う場合や回収できない可能性がある。<sup>3 1) 3 2) 3 3)</sup>

119

120

121

122

抜去の時期は、血管壁にフィルターが癒着する前とされ、一般的には2週間以内が安全とされている。抜去時にフィルター部の血栓が確認された場合、血栓溶解療法を行い血栓捕捉がないことを確認して抜去する。

123

124

125

## 5) 外科的治療<sup>3 4) 3 5) 3 6) 3 7) 3 8) 3 9) 4 0)</sup>

126

外科的塞栓除去術は、開胸して血栓を直接除去する方法である。手術症例としては、急性期ではなく、慢性の肺動脈高血圧症を伴う症例の亜急性増悪の肺塞栓症の場合が多い。超急性期症例では、血栓溶解療法や血栓吸引、破砕などのカテーテル的治療の無効例や、術直後で血栓溶解療法の禁忌例、心肺停止例などの極めて重症な症例に限られる。このため、経皮的な心肺補助（PCPS：Percutaneous CardioPlumonary Support）を用いて、一時的に循環動態の安定をはかりながら施行されることが多い。

127

128

129

130

131

132

133

134

## I I. DVT治療の実際

135

DVTの急性期治療法は、血栓の進展度、血栓症の危険因子の有無、そして血栓形成から治療開始までの時間を考慮して決定する。DVTの中枢側への進展程度は、治療に対する反応性と重篤な肺血栓塞栓症の発症に密接に関係する。また、危険因子の存在は抗凝固療法の治療期間に大きな影響を与え、血栓形成から治療開始までの経過時間は、PTEの合併率、血栓除去術や抗血栓療法の有効性を左右する。

136

137

138

139

治療方針は骨折後のDVTの発生時期（術前か術後）によって異なるため、それぞれの時期での治療方針について述べる。

140

141

142

### 1. 手術前にDVTが発見された場合（図1）

143

骨折患者の手術前に発見されたDVTの治療は、発生部位が膝関節より近位または遠位かにより異なる。近位型ではPTEの発症予防、遠位型では近位への伸展予防が基本となる。

144

145

146

近位型DVTでは、弾性ストッキングを除き足関節自動運動、間欠的空気圧迫法などの理学的予防法は、血栓を遊離、移動させる可能性があるため中止し、PTE予防のため薬物療法を開始する。出血リスクの低い患者では用量調節未分画ヘパリンを投与し、出血リスクの高い場合は低用量未分画ヘパリン投与を考慮する。<sup>4 1)</sup> 近位浮遊性

147

148

149

150 血栓の場合、一時留置型 IVC フィルターを設置して P T E 予防を行うことが多い。IVC  
151 フィルター設置後、IVR による血栓溶解（ウロキナーゼ投与）を追加してもよいが、  
152 術前に行うことは少ない。非浮遊性血栓では IVC フィルター設置せずに手術しても危  
153 険性は少ないと考えられている。

154 遠位型血栓は血栓の中枢への伸展予防が必要であるが、治療の必要性については議論  
155 がある。不十分な治療を行った場合は、遠位型 D V T の 20～30%が近位型へ進展し、  
156 治療しない場合では 8%が近位型に伸展した<sup>4 9)</sup>と報告されている。出血リスクに応じ  
157 て未分画ヘパリンの投与を開始するのが一般的である。出血リスクの低い患者では用  
158 量調節未分画ヘパリンを投与し、出血リスクの高い場合は低用量未分画ヘパリンの投  
159 与か、もしくは投与しないことも考慮する。

160 骨折部位や状態によって、一時留置型 IVC フィルターを設置して準緊急手術を行う  
161 ことを選択する方法、あるいは未分画ヘパリンを使用しながら血栓の消退を待つか、  
162 浮遊血栓が器質化（壁在血栓）するまでの待機手術とする方法など<sup>4 5)</sup>が考えられる。  
163 非浮遊性血栓では特に処置をおこなうことなく手術しても危険性は少ないと考えられ  
164 ている。

165 未分画ヘパリン投与が出来ない場合は、下肢静脈エコーや D-dimer 測定による DVT  
166 の中枢への進展を監視し、パルスオキシメーターによる動脈血酸素飽和度のモニター  
167 を行い PTE の早期発見に努める必要がある。

## 168 2. 手術後に D V T が発見された場合 (図 2)

169 骨折術後に発生した D V T は血栓形成部位、血栓の性状により治療方針を決定する。  
170 但し、術直後に発見された場合では出血リスクが高いため、術前の治療方針に従う。

171 近位型 D V T が発見された場合、間欠的空気圧迫法は血栓の飛散の可能性があるため  
172 中止し、その上で、未分画ヘパリン、ワルファリンなどの薬物療法を開始する。ワ  
173 ルファリン単独使用は、一時的に凝固系を活性化させることで D V T を悪化させるこ  
174 とが報告されており、ヘパリンを先行投与する。<sup>7)</sup> ウロキナーゼを使用する場合は、  
175 血栓の遊離の危険性が高いため、IVC フィルター留置して行うことが多い。

176 遠位型 D V T に対しては、抗凝固薬を使用するという意見と使用する必要はないと  
177 する意見がある。使用を推奨する根拠は、遠位血栓ではヘパリン全身投与時であって  
178 も、肺塞栓の発生率は肺換気/血流シンチの結果、約 20%無症候性肺塞栓が認められ  
179 たとの報告からである<sup>4 4)</sup>。未分画ヘパリン投与下に理学療法の継続も可能である。

180 抗凝固療法を行わないで管理する場合は、パルスオキシメーターを用いた動脈血  
181 酸素飽和度のチェックや超音波検査などで近位への血栓拡大を監視することが必要で  
182 ある。

183  
184

## 185 II I P T E 治療の実際 <sup>4 6)</sup>

186 P T E の治療は、病態の重症度と出血リスクを考慮して決定する。「循環器病の診断と

187 治療に関するガイドライン」に示される治療方針を図3に示す。このガイドラインではP  
188 TEの重症度を大きく、ショック遷延例と非ショック例に分け、非ショック例をさらに心  
189 エコー検査所見上で右心機能不全を認める例と、血圧、右心機能とも正常である例に分け  
190 治療方針を決定している。

191 骨折や整形外傷時のPTEに対する治療方針も、基本的にはこのガイドラインと同様で  
192 ある。特にショック例では、四肢損傷に対する治療よりも救命が優先されるため、治療の  
193 流れに変わりはない。しかし、軽症から中等症のPTEに対する治療方針は、DVTの有無  
194 や発症時期（術前・術後）により異なる。その場合、それぞれの症例に応じて専門医と  
195 協議して治療方針を決定する。

#### 196 1. 術前に発見された軽症～中等症のPTE (図4)

197 出血リスクが高く、下肢にDVTのない場合は、手術前まで低用量未分画ヘパリン投与  
198 で対応する。<sup>46)</sup> IVCフィルターの設置は、近位型DVTが存在する場合、血栓の飛散を  
199 防止するために必要である<sup>40)</sup>が、遠位型では一般的には行わない。しかし、麻酔科と  
200 の協議により決定されることもある。

201 ヘパリンの使用や血栓溶解療法については循環動態を考慮して決定するが、出血リス  
202 クが極めて高い受傷後早期の骨盤骨折などではその適用は難しい。

203 遠位DVTがある場合は、肺塞栓の治療として、用量調節未分画ヘパリン投与する。IVC  
204 フィルターの設置は進行する肺塞栓の発生があれば用いる。<sup>30)</sup>

#### 205 2. 術後に軽症～中等症のPTEが発見された場合 (図5)

206 基本的には出血のリスクは小さいと判断されるが、術直後では出血のリスクが高いた  
207 め、術前のPTEの治療方針に従う。

208 近位浮遊性血栓が存在する場合、未分画ヘパリンの投与後、用量調節未分画ヘパリン  
209 を投与して安静経過観察とする。<sup>9)</sup> その際、血栓の拡大と全身状態の推移を十分に確認  
210 して、肺塞栓の悪化傾向を認める場合では、IVCフィルター設置<sup>43)</sup>を考慮する。非浮遊  
211 性血栓では、未分画ヘパリンを投与しつつ、リハビリを継続する。

212 遠位血栓が存在する場合、用量調節未分画ヘパリンの投与にて観察し、リハビリを継  
213 続する。<sup>47)</sup>

214 いずれの場合も、PTEの悪化に注意が必要である。急性期以降はワルファリンの維持  
215 療法は3ヶ月以上<sup>25)</sup>を目安とするが、より長期の投与が必要<sup>9)</sup>との意見もある。<sup>42)</sup> 4

216 <sup>4)</sup> PTEの発見後ではスタッフ教育と患者教育が重要で移動時におけるパルスオキシメー  
217 ターでの観察が重要との意見<sup>48)</sup>もある。

#### 218 <文献>

219 1) 矢津卓宏 中野 静脈血栓症 治療と予防 急性期はまず抗凝固投与 深部静脈血栓症の予防  
220 が課題 日経メディカル 30:109-112, 2001.

221 2) 丹羽明博 静脈血栓症・肺塞栓症とDIC 最新医学別冊 齋藤英彦編 69-75. 2008. 大阪.

222 3) 00075320-100000000-02037: van Dongen, CJ; Mac Gillavry, MR; Prins, MH: Once versus  
223 twice daily LMWH for the initial treatment of venous thromboembolism. Cochrane Database  
224 of Systematic Reviews. 3, 2007.

- 225 4) 松尾 汎 深部静脈血栓症 総合臨床 増刊号 49:1119-1200. 2000.
- 226 5) 細井 温 肺塞栓症の治療と予防 Angiology Frontier 2:201-206. 2004
- 227 6) 永田泰自 肺塞栓症 各種呼吸器疾患に対する治療薬の選択と適正使用の実際
- 228 治療薬 5:99-103. 2000.
- 229 7) 青崎正彦 岩出和徳 Wartarin の適正使用情報 第2版 エーザイ臨床研究センター 編
- 230 33-99.
- 231 8) 曾村富士、新しい診断と治療のABC 57. 静脈血栓症・肺塞栓症とDIC . P76-82 齋藤英彦編.
- 232 2008 最新医学社. 京都.
- 233 9) 国枝武義 肺塞栓症診療のポイント 200:295-105 東京. 医学書院、
- 234 10) 田中啓治 山本 剛 静脈血栓症・肺塞栓症とDIC 血栓溶解療法 最新医学 別冊 齊
- 235 藤英彦編 P83-91. 2008 大阪 最新医学社.
- 236 11) 田中啓治、山本剛 新しい診断と治療のABC 57. 静脈血栓症・肺塞栓症とDIC . P83-92
- 237 齋藤英彦編. 2008 最新医学社. 京都
- 238 12) 松尾 汎 深部静脈血栓症 総合臨床 増刊号 49:1119-1200. 2000. 2回目
- 239 13) 矢尾善英 石丸 新 当教室における下肢深部静脈血栓症の診断と治療方針. 脈管学 3
- 240 8:637-641. 1998.
- 241 14) 浦野哲盟 神谷 隆 坂口 周吉 他、Urokinase 投与時のB $\beta$ (15)-42、fbg、 $\alpha$ 2AP-
- 242 plasmin complex の変動について 血液と脈管 15:674-682. 1984.
- 243 15) 花田隆造 蔵元憲明 加藤 宏 他. 手術直後に明らかとなった下肢深部静脈血栓症 の1
- 244 例 臨整外 34:1407-1410. 1999.
- 245 16) 上野達雄 竹内李雄 高橋美代子 他:ウロキナーゼの代謝と作用機序に関する研究(第2報)
- 246 医用酵素 1:86-91. 1975.
- 247 17) 急性肺塞栓に対するE60108t-PA(誘導体)の臨床第2相試験 薬理と治療 33:629-651
- 248 2005.
- 249 18) 瀬尾憲正 薬物療法[診療の実際と最新のトピックス] 救急・集中治療 16:455-463
- 250 2004.
- 251 19) 山田典一 急性肺塞栓症におけるモンテプラーゼの位置づけ Therapeutic r
- 252 e s e a r c h 27:1142-1144. 2006.
- 253 20) Yamamoto T. Murai K. Tokita Y. et al Thrombolysis with a novel Modified Tissue-type
- 254 plasminogen activator Monteplase, Combined with catheter-based treatment for major
- 255 plumaonary embolism. Circulation Journal 73:106-110 2009.
- 256 21) 中村仁信 IRVの臨床と被爆防護、中村仁信、富樫厚彦 諸澄邦彦編、p11-20. 2004.
- 257 東京. 医学科学社
- 258 22) 山本 剛 田中啓治 田島廣行 カテーテル療法 救急・集中治療 .16:465-470. 2004.
- 259 23) 松久大希 山本 健 眞田順一郎 カテーテルインターベンションにより血流再開が得られ
- 260 た術後肺塞栓症の1例 臨床麻酔. 27:1151-1153. 2003.
- 261 24) Decousus H,Leizorovicz A.,Parent F.: Aclinical trial of vena caval filters in the
- 262 prevention of plumomary embolism in patients with proximal deep-vein thrombosis. prevention

263 du risqué d'Emblie Plumonaire par interruption cave study group. N Engl J Med  
264 338:409-415. 1998.

265 2 5) 伊藤鹿島、柳瀬治、診療の実際と最新のトピックス、予防退院後の管理、救急・集中治療 1  
266 6 : 471-479、2004.

267 2 6) 江口大彦、平下禎二郎、原田直紹、他. 下大静脈フィルター留置後 5 日目に下大静脈完全閉  
268 塞をきたした 1 例, 静脈学, 15 : 75-78、2004.

269 2 7) 渋谷 卓、岡田篤哉、中村仁信、他. 深部静脈血栓症に対する一時留置下大静脈フィルター  
270 適応についての検討、静脈学、12 : 31-36、2001.

271 2 8) 廣松伸一、赤岩圭一、大塚裕之、他. 下大静脈フィルターの使用経験—temporary と permanent  
272 の使い分けについて—. 静脈学, 15 : 11-17、2004.

273 2 9) 橋本晋平 桜木哲太郎 壺井朋哉 他 : 深部静脈血栓症に対して下大静脈フィルター設置を  
274 行った症例の検討. 中部整災誌 40 : 60、2004.

275 3 0) 丹羽明博 肺血栓塞栓症における下大静脈フィルターの有効性. 循環器科 49:422-429. 2001.

276 3 1) 山田典一 藤岡博文 太田雅弘 他 中枢型深部静脈血栓症に対する一時留置下大静脈フィル  
277 ターを併用した catheter-directed thrombolisi の有用性についての検討 静脈学 10 : 307-  
278 315. 1999.

279 3 2) 丹羽明博、新しい診断と治療の ABC 57. 静脈血栓症・肺塞栓症と DIC . P69-75 齋藤英彦  
280 編. 2008 最新医学社. 京都.

281 3 3) 丹羽明博 佐藤康弘、新田順一 他 新しい一時留置下大静脈フィルター (Neuhaus protect)  
282 の臨床的有用性について 基礎と臨床 31 : 3241-3248. 1997.

283 3 4) DVT01610 (橋本) : 整形外科の手術中に発症した急性肺塞栓症 小田克彦ほか、胸部外科 2003  
284 56 356-359

285 3 5) DVT01652 (阿部) : 緊急手術で救命した急性広範囲肺塞栓症の 1 例 武内克憲, 坂本滋, 飛田研二,  
286 永吉靖弘, 西澤永晃, 松原純一日本臨床外科学会雑誌 2003、64:827-830

287 3 6) DVT01827 (高平) : 寛骨臼骨折に伴った致死性肺血栓塞栓症の救命し得た 1 例 骨折 , 26(1) :  
288 54-58, 2004.

289 3 7) DVT01479 (高平) : 広範囲周術期肺血栓塞栓症を発症した 3 症例の治療経験 ICU と CCU , 27(3) :  
290 225-229, 2003.

291 3 8) DVT00859 (越智) : カテーテルによる血栓吸引により救命し得た急性肺血栓塞栓症の 1 例、沼  
292 田哲也ほか、心臓 31(12):833-838, 1999

293 3 9) DVT01405 (越智) : 肺動脈内血栓吸引術により救命した急性肺血栓塞栓症の 1 例 滝沢大介ほ  
294 か、臨床麻酔 26(3):549-550, 2002-3

295 4 0) DVT00750 (塩田) : 外傷性下腿骨骨折後に腸骨下大静脈血栓症, 肺血栓塞栓症を合併した 1 例  
296 Therapeutic Research 19(5) : 1479-1481, 1998

297 4 1) 阿部靖之 田上 学 村上直也 術前に V T E が判明した大腿骨近位部骨折例の治療経験  
298 骨折 30 : 203-205. 2005.

299 4 2) 石原康守 神谷 隆 保存的療法特に抗凝固線溶療法を施行した下肢深部静脈血栓症の遠隔成  
300 績について 静脈学 9 : 23-29. 1998.



- 301 4 3) 佐渡川弘之 猪狩次雄 佐藤洋一 他 静脈血栓塞栓症に対する診断と治療経験 脈管学  
302 47:105-110 2007 .
- 303 4 4) 藤田武郎 間野正之 大村泰之 深部静脈血栓症に対するカテーテル血栓溶解療法の検討 日  
304 臨外会誌 65:28-33 2004.
- 305 4 5) 応儀成二 下肢深部静脈血栓症の診断と治療—肺塞栓源の視点から— 静脈学 9:263-270  
306 1998.
- 307 4 6) 安藤太三 應儀成二 小川 聡 他 循環器病の診断と治療に関するガイドライン  
308 (2002-2003 年度合同研究班報告)肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断・治療・予防に関す  
309 るガイドライン J Cardiol 45:349-366 2005.
- 310 4 7) Jann ML , Thomas MK , Kenneth SL , et al: Lower extremity calf thrombosis:To treat or  
311 not to treat? J Vasc. Surg. 14:618-23, 1991.
- 312 4 8) 菊池 啓、整形外科領域における深部静脈血栓症の治療、Angiology Forontier 7:172-177  
313 2008.
- 314 4 9) Maurice MS, Timothy JR, M. Lee Nix, et al, :Is anticoagulation indicated for symptomatic  
315 postoperative calf vein thrombosis? J Vasc Surg 16:414-9 1992.
- 316
- 317 1) IVCフィルターは外傷患者のPTE予防に有効か？
- 318 2) IVCフィルターの合併症は？
- 319 3) IVCフィルター設置後のPTE発生率は？
- 320 4) 遠位静脈血栓に治療は必要か？
- 321

## 322 1. 外傷患者に対する IVC filter 留置は PTE 予防に有効か？

### 323 <解説>

324 近年、DVTの予防や治療の一環としてIVCフィルターが使用される頻度が高くな  
325 っている。欧米では、抗凝固薬の使用が困難なPEのハイリスク患者に対して積極的にI  
326 CVフィルター留置を行っている報告がみられる。IVCフィルターの留置によって完  
327 全にはPTEの発生を防止できるものではないが、その安全性と有効性が示される報告  
328 も多い。EASTのガイドラインによると、抗凝固療法に伴う出血リスクのある症例、  
329 重症頭部外傷(GCS<8)、脊髄損傷、骨盤骨折に長管骨骨折を伴う症例、多発長管骨  
330 骨折などが予防的IVCフィルターの適応とされている。しかし、我が国においては、  
331 これらの適応を満たす患者に対して積極的にIVCフィルターによる予防を行うことは  
332 稀であり、その有効性と安全性および医療経済効率についてのエビデンスに乏しい。

### 333 <エビデンス>

- 334 1) 抗凝固療法の適応とならない外傷患者でVTEが疑われてIVCフィルターを設置  
335 した群35例(LOW-VCF群)と、高リスク外傷患者に対して積極的にIVCフィルター  
336 を設置した群226例(HIGH-VCF群)で、予防的VCFの効果が検討された後ろ向き研究。  
337 結果、LOW-VCF群におけるPTE発生率は13,132例中41例(0.31%)であった。一

338 方、HIGH-VCF 群では 15,095 例中 71 例 (0.48%) と発生率は LOW-VCF 群に比較して高  
339 かった ( $p=0.045$ , chi-square)。予防的 IVC フィルターの早期設置は、外傷患者にお  
340 ける、PTE の発生率を減少できなかった。(十分な数の分析的横断研究 C-I b)

341 2) ISS>16 の外傷患者 94 例に標準的な DVT 予防法を行ったにも関わらず 20%は DVT  
342 を発生、8%は PTE を発症し、2 例は致死性であった。他の時期に入院した高リスク外  
343 傷患者で、抗凝固薬の禁忌 (CNS 損傷) あるいは下肢ギプスや創外固定のため空気圧迫  
344 法が行われなかった 29 例に Greenfield filter の予防的設置が行われた。その結果、  
345 IVC 設置後 PTE の発症はなかった。また平均 32.8 ヶ月観察された患者の 84% (25 中 21)  
346 では、IVC の開通性が確認された。予防的 Greenfield filter の設置は、下肢長管骨  
347 あるいは骨盤骨折を含む Major trauma 患者の高リスク患者には適切である。(Evidence  
348 Level C-2)

349 3) 外傷患者 3005 例中 45 例の高リスク患者に対して IVC フィルターを設置した。DVT  
350 予防は未分画ヘパリン 5000 単位を 12 時間置き、または SCD とした。結果、IVC フィ  
351 ルターの平均設置期間 11.4 日であった。設置例は入院中 PTE を認めなかった。  
352 (retrospective EV-C2)

353 4) 3 つ以上の危険因子 (55 歳以上、ISS>15、AIS>2 の頭部、腹部、胸部外傷、多発  
354 下肢外傷、骨盤骨折、脊髄外傷、鎖骨下静脈カニューレ) を満たした多発外傷患者 40  
355 例に IVCF (Greenfield filter) を設置した。比較群はヒストリカルコントロールの 80  
356 例とした。結果、PTE は IVCF 群では 1 例、非 IVCF 群では 14 例 ( $P=0.02$ )、PE 関連死  
357 亡では IVCF 群は 0 例、非 IVCF 群は 8 例 ( $P=0.258$ )、全体の死亡例では IVCF 群は 2 例、  
358 非 IVCF 群は 13 例 ( $P=0.175$ ) であった。(EV III)

359 5) 外傷患者 250 例のうち、高リスク外傷患者 99 例に対して IVC フィルター (チタニ  
360 ウム・グリーンフィールド・フィルター) か、大静脈の直径が広い場合では Bird の Nest  
361 フィルタ (クック、ブルーミントン、IN) を設置した。他の 151 例は未分画ヘパリンを 8  
362 または、12 時間毎の 5000 単位の投与と SCDs を装着し DVT 予防した。これらの結果を、  
363 ヒストリカルコントロールの 249 例と比較検討した。結果、IVC フィルター設置群で  
364 は非致死性 PTE の発生率は 1.6% であり、ヒストリカルコントロールの発生率 4.8%  
365 と比較して有意に ( $p=0.045$ ) 低い値であった。(EV III)

366 6) ハイリスク外傷患者に対する IVC フィルターの有効性を調査した後ろ向き研究。  
367 PE に対する予防として、34 例のハイリスク患者に Vena Cave filter (VCF) が留置され  
368 た。挿入後 30 日目と 1 年でフォローアップした結果、17.6% が DVT を発生したが PTE の発  
369 生はみられず、外傷患者における肺塞栓の発生は、1%~0.25% に低下した。ハイリス  
370 ク外傷患者に VCF を挿入することは安全かつ、PE 発生の予防に有用である。<Evidence  
371 Level 3 >

372 7) 外傷患者 3151 例中 71 例が high risk 群と考えられた。その内 (頭部外傷、脊髄外  
373 傷、粉碎の骨盤骨折と多発長管骨骨折) 63 例 (全外傷患者の 2%) について予防的 IVC  
374 filter を挿入した。設置時期は受傷後  $4.3 \pm 3.9$  日 (0-16) 日であった。IVC filter  
375 による DVT の発生は 3.1% であり、1 例 1.5% に肺塞栓を認めた。他の年代時期をコン

376 トロール群として比較すると、有意に (chi-square,  $P < 0.00072$ ) P T E の発生率が低下  
377 した。(EV III)

378 8) ハイリスク外傷患者 108 例にフィルターを設置し、年齢、性別、受傷機転、ISS, ICU  
379 管理期間をマッチさせた患者 216 例と比較検討した。IVC 群とコントロール群との間に  
380 年齢 ( $35.9 \pm 1.5$  vs  $38.3 \pm 1.4$ ) 性差 (男性 76% vs 75.5%) ICU 管理期間 ( $21.2 \pm 1.4$  vs  
381  $18.1 \pm 1.5$ ) 日、ISS ( $28.0 \pm 1.0$  vs  $25.4 \pm 0.8$ )、外傷機転 (BLUNT 85% vs 81%) と有  
382 意差を認めなかった。結果、IVC 群では PE を認めなかったが、コントロール群では 13  
383 例にその発生を認め、9 例が致死性であった ( $p < 0.009$ )。<Evidence Level III>

384 9) 外傷入院 7,333 例のうち血栓症のハイリスク外傷患者 187 例に IVC filter を設置  
385 した。ヘパリン皮下注と圧迫装置による予防も同時に行った。平均年齢 40.3 歳、平均  
386 ISS 26.1 であり、平均 6 入院日に PIVCF 挿入が行われた。75 患者が平均 19.4 ヶ月に  
387 follow up された。結果、187 例のうち 24 (12.8%) に DVT を認め、1 名に致死性でな  
388 い肺塞栓を認め 99.5% の protection rate であった。(EV IV)

389 10) 940 例の外傷患者のうち、ハイリスク外傷患者 35 例 (3.7%) に入院後 72 時間以  
390 内に IVC フィルターの設置を行い P T E の発生を前向きに調査した。結果、IVC フ  
391 ィルターを挿入した 1 例を含め 2 名 (0.2%) に P T E が発生した。これは、他の年代  
392 の 1150 例の入院外傷患者における 11 例の P T E の発生 (4 例が致死性) と比較して有  
393 意に減少した。(EV IV)

394 11) 下肢骨骨折 (AIS 3 点以上) を伴う重傷頭部外傷 (GCS 8 点以下) 2) 下肢骨骨折  
395 を伴う骨盤骨折 3) 脊髄損傷 4) 腹部・骨盤の主な静脈の鋭的損傷のいずれかの損傷  
396 で、腓腹部周囲の左右差 2 cm 以上を満たす 8 例に対し予防的 IVC フィルター挿入を行っ  
397 た結果、血栓捕獲を確認したものが 1 例、全身抗凝固療法が回避できたのが 1 例であり、  
398 挿入に伴う合併症は発生しなかった。一方、予防を行わずこの条件を満たす 19 例のう  
399 ち 2 例が肺塞栓で心停止をきたした。(case series (IV) or case control study)

400 12) 寛骨臼骨折 51 例 (32 例男性 19 例女性) をフィルター設置群 24 例、フィルター非  
401 設置群 27 例に分けた。フィルター設置基準は、60 歳以上、抗凝固療法禁忌例 (頭部外  
402 傷)、手術待機 10 日以上、ホルモン因子 (避妊薬)、過凝固状態 (慢性肺疾患、心不全、  
403 多発長管骨骨折など)、悪性腫瘍、肥満、DVT の既往例、の危険因子のうち 2 つ以上を  
404 有するものとした。未分画ヘパリン (5000 単位 12 時間置き) はルーチンな予防として  
405 施行された。結果、フィルター設置群では P T E は認めず、フィルター非設置群では、  
406 致死性 P T E 1 例、症候性肺 P T E 1 例が認められた。(case study EV IV)

#### 407 文献)

408 1) DVT: Addison L. McMurtry MD<sup>a</sup>, John T. Owings MD, FACS<sup>a</sup>, John T. Anderson  
409 MD<sup>a</sup>, Felix D. Battistella MD, FACS<sup>a</sup> and Robert Gosselin, MT<sup>a</sup> Increased use of  
410 prophylactic vena cava filters in trauma patients failed to decrease overall  
411 incidence of pulmonary embolism J Am Coll Surg, 189, (3), 1999, 314-320. レトロス  
412 ペクティブレビュー／十分な数の分析的横断研究

413 2) DVT: D Rosenthal, et al, JF McKinsey, AM Levy, et al. Use of the Greenfield

- 414 filter in patients with major trauma. cardiovascular surgery1994:2(1) 52-55
- 415 3) Zolfaghari D : Expanded use of inferior vena cava filters in the major trauma  
416 population. Cardiovasc Surg 2 :52-5 1995.
- 417 4) Rodriguez JL: Early placement of prophylactic vena cava filter in injured  
418 patients at high risk for pulmonary embolism. J.Trauma 40:797-804 .1996..
- 419 5) Gosin JS: Efficacy of prophylactic vena cava filter in high risk trauma  
420 patients .Am Vasc Surg 11 : 100-105. 1997
- 421 6) D V T 00265 ; Fredenck Rogers. Steven. shacktord :Prophylactic vena cave  
422 tilter insertion in severely injurecl Tranne patients:indications and pre  
423 liminary results:indications and pre liminary results. J-trama 1993(35) 637-639
- 424 7) D V T 00415 : Federick B Roger : routne prophylactic vena cava filter insertion  
425 in severely injured trauma patients decreases the incidence of pulmonary emblism.  
426 J O T 1 9 9 5 vol 180 p641-647
- 427 8) DVT00437 : Saeid Khansarina, J Dennis: Prophylactic greenfield filter placement  
428 in selected high risk trauma patients. J vascular surgery 22(3)1995 :231-235  
429 PROSPECTIVE study
- 430 9) DVT00834 : Langan EM, 3rd, Miller RS, Casey WJ, 3rd, Carsten CG, 3rd, Graham  
431 RM, Taylor SM: Prophylactic inferior vena cava filters in trauma patients at  
432 high risk: follow-up examination and risk/benefit assessment. J Vasc Surg  
433 30(3):484-88, 1999 case series
- 434 1 0) DVT00614 : Rogers FB, Shackford SR, Ricci MA, Huber BM, Atkins T :  
435 Prophylactic vena cava filter insertion in selected high-risk orthopaedic trauma  
436 patients : II
- 437 1 1) (2004220086) 外傷例に対する予防的下大静脈フィルターの有用性  
438 佐々木博一, 太田祥一, 須田高之, 小池荘介, 村岡麻樹, 金井尚之, 藤川正, 行  
439 岡哲男. 日本外傷学会雑誌 18(2): 135-140, 2004
- 440 1 2) Webb LX : Greenfield filter prophylaxis of pulmonary embolism in patients  
441 undergoing surgery for acetabular fractures J. Orthop Trauma 6:139-45. 1992.
- 442

## 443 2. IVC フィルターの合併症について

### 444 <解説>

445 今後、我が国においても IVC フィルターの適応となる症例が増加する可能性が高い。  
446 PTE の予防に有用とされる IVC フィルターではあるが、挿入に関連する合併症は 10%  
447 程度みられるとされ、稀だが致死的となる可能性がある。早期 (early) 合併症、後期 (late)  
448 合併症に分けられ、前者は IVC フィルター設置時から 30 日以内のものとされ、その多く  
449 は IVC フィルター挿入時に生じている。早期合併症として、穿刺部からの出血や動静脈  
450 ろう、大静脈穿孔、カテーテル挿入静脈の血栓形成、IVC フィルターの位置不良や

451 血管内での傾き、フィルター展開不全などが、後期合併症として、挿入後肺塞栓、I V C  
452 フィルターの血管内移動やフィルター周囲の血栓形成、フィルター破損、大静脈の狭窄と  
453 慢性静脈不全症候群、下肢の腫脹などが報告されている。

#### 454 <エビデンス>

455 1) 1548 症例のうちの頭部外傷、多発長管骨骨折、骨盤寛骨臼骨折、脊髄損傷、椎体骨折  
456 の 133 例 (全体の 8.6%) に IVC filter を留置した。挿入時の技術的合併症は認めず、  
457 入院中には致命的なものもなかった。AVF も認めなかった。15 例 (26%) に filter 留置  
458 後静脈内血栓を生じた。これら 15 例のうち 4 例は同側の上下に、7 例は対側、3 例は両  
459 側下肢に血栓を認めた。

460 2) 外傷患者に対する I V C フィルター留置症例を回収型 IVC フィルター導入前群 5042 例  
461 と、導入後の群 5038 例の 2 群に分け、EAST criteria (出血リスクによる抗凝固療法を受  
462 けることができず、かつ以下の一つ以上を認めるもの①GCS $\leq$ 8、②四肢麻痺を伴う脊髄  
463 損傷、③骨盤骨折と長管骨骨折を合併、④多発長管骨骨折)に基づき、IVC フィルターを  
464 留置した。留置症例は前者で 55 例 (1.1%)、後者で 161 例 (3.2%) であった。Filter  
465 設置患者には臨床的に問題がなければ速やかに抗凝固療法を導入した。設置後、未分画  
466 へパリンまたは LMWH を使用し、退院・転院前には経口剤に変更した。Filter に関連し  
467 た合併症は、非回収型で 1.8% (1/55) であり設置中に PTE を発症、回収型で 2.5% (5/161)  
468 であり 2 例は敗血症を伴う感染、1 例 I V C 閉塞、1 例抜去中頸静脈への引っかかり、  
469 1 例はフィルター設置後の PE 発症であったが、両群で有意差はなかった。

470 3) 手術を必要とする骨盤、下肢骨折患者 (大腿骨近位部骨折 25 例骨盤または寛骨臼  
471 骨折 4 例、大腿骨骨幹部骨折 2 例、下腿骨骨折 2 例、脛骨プラトー骨折 1 例) で、術前  
472 に DVT (近位型: 膝窩部より近位) が認められた患者 35 例が対象。これらの患者に対し  
473 て術前に低用量クマディンと 36 個の下大静脈フィルターが予防的に使用された。手術時  
474 期はフィルター設置当日から 5 日目まで様々であった。患者は下大静脈フィルター留置  
475 後に低用量クマディンを投与し、6 週間~3 ヶ月間にわたりプロトロンビン・コントロール  
476 値の 1.3~1.5 倍に維持した。フォロー期間は 3-60 ヶ月、1 年以上観察した症例は 23  
477 例であった。その結果、フィルター設置に伴う臨床的に重篤な早期合併症はなかったが、  
478 技術的問題として経皮的設置に失敗 (2)、フィルターの血管内での傾き (1)、そして  
479 フィルター設置に伴い大静脈血栓 (3)、腸骨静脈血栓 (1)、大静脈狭窄 (2)、大静脈  
480 貫通 (3) などがみられた。-

481 4) 高リスク因子の外傷患者に対して予防的 I V C フィルター留置のプロトコールを作  
482 成し、適応となった患者 201 例にグリーンフィールドフィルターを挿入した。その結果、  
483 合併症として 1 例が大腿静脈から挿入後、同側性深部静脈血栓症を発症、4 個のフィル  
484 ターが展開不十分、もしくは展開しなかった。これらのうち 1 例は上大静脈に展開不十  
485 分なまま留置された。1 例は留置したときには展開されず、右心室を通過し肺動脈にひ  
486 っかけり翌日に展開したが続発症はなかった。これらの 2 例は、後に適切な位置にフィ  
487 ルターが留置された。他の 1 例は横隔膜上の下大静脈に展開不十分のまま留置している  
488 が、続発症は認められない。1 例は右腎静脈開口部の反対方向に僅かに傾斜した。さら

489 に2例でフィルターが展開されなかった。1例でフィルター挿入に失敗した。

490 7) 下肢外傷患者222例中、術前DVT発生例、術前後で肺動脈塞栓(症候性PTE 1例、  
491 無症候性PTEを8例)に認めた外傷患者27例にIVCフィルターを設置した。フィルタ  
492 ー留置中は用量調節未分画ヘパリンを使用した。留置期間は平均10.3日で、2例の患者  
493 は永久フィルターに変更した。フィルター施行後、致死性肺塞栓は認めなかったが、合  
494 併症が3例にみられた。その内容は、血管内移動1例(施行2日目)と感染2例(施行  
495 7日目と10日目)であった。感染は一時留置フィルター摘出により改善した。

496 8) 慢性心不全、深部静脈血栓既往患者、高度の肥満を基礎疾患にもつ大腿骨頸部骨折患  
497 者(3例)、両下腿骨骨折(1例)、腰部椎間板ヘルニア(2例)の6例に対して術直前に  
498 一時留置型フィルターを設置した。その結果、2例に抜去時に血栓の付着を認め、1例に  
499 カテーテル感染に対して施行後12日目抜去前の造影時に血栓が飛び肺塞栓で死亡した  
500 (留置時の抗凝固療法なし)。

501 9) IVCフィルター(ステンレスまたはチタニウム性グリーンフィールド・フィルター)を  
502 設置した患者188例について、平均観察期間104.6カ月±16.4カ月で評価した。188人  
503 中90例が所在不明、1例が調査拒否、15例が調査時死亡しており死因はPTEではなか  
504 った。残り82人の患者がインタビューに応じた結果、下大静脈閉塞、フィルターの移  
505 動はみられず、ストラットの破砕が1例、1名の脊髄損傷に伴う四肢麻痺患者が7年目P  
506 TE疑いで死亡したが剖検はされなかった。(EV level C-2)

507 10) 644例の骨盤寛骨臼骨折患者のうち、DVTにより術前にIVCフィルターが留置された  
508 102名の骨盤寛骨臼骨折患者において、新しい血栓症での入院、入院での未分画ヘパリ  
509 ンの使用、その他入院外で抗凝固剤(アスピリン、クマデイン、フラグミンなど)の併  
510 用、下肢の腫脹の有無、下肢からの浸出液の出現の有無の4項目について検討した。88  
511 例が回答し、患者の平均年齢49歳(22-89)、平均フォローアップ期間4年(1-150ヶ  
512 月)であった。結果、入院中における抗凝固薬は未分画ヘパリン5000単位/日。SCDと  
513 弾性ストッキングを併用し、術後はワルファリン5mg/日を3ヶ月服用した。再発性VTE  
514 での入院はなかった。12例(14%)が抗凝固薬を継続していた。6例(7%)に新規の下  
515 肢の腫脹があり、そのうち1例に非閉塞性血栓(心不全患者)がみられた。PEによる死  
516 亡はなかった。

517 11) VTEの高リスク外傷患者(ISS>9、重症閉鎖性頭部外傷、脊椎損傷、骨盤骨折、多発  
518 長管骨骨折、直接腸骨大腿静脈損傷の患者)108例に対して、下大静脈Greenfield I V  
519 Cフィルターによる予防を行った。このうち33例(35%)が評価可能であった。平均年齢  
520 38.1歳、平均follow up期間67.7ヶ月。結果、DVTの発生は9%であり、PEの発生は  
521 なかった。また、創部感染症や合併症もなかった。Greenfield I V Cフィルターは安全  
522 で、5年以上のfollow up期間で有意な重大性は認められなかった。(DVT 01117 高平, EV  
523 level IV)。EV level IV, case-series

524 12) 外傷患者にIVCフィルターを設置した患者における合併症と安全性について32文献  
525 (1983年-2005年)のまとめ。3403例の外傷患者のうちIVCフィルター設置患者は1.4%  
526 であり、そのうち70%がgreenfiled filterであった。3404例中433例13%になんら

527 かの合併症がみられた。フィルター設置時の合併症の発生率は初期では35%であったが、  
528 近年では1-3%に低下している。早期合併症は、挿入部からの出血、挿入静脈の血栓形  
529 成、カテーテルシースの折れ曲がりや空気塞栓、設置位置異常、ストラットの傾斜、フ  
530 イルターの開口異常、血管壁への埋入、十二指腸への穿孔、椎体への穿孔、腎への穿孔  
531 による水腎症などがみられた。後期合併症は、肺塞栓、下大静脈血栓、フィルター破損  
532 や移動、動静脈ろう、静脈狭窄と慢性静脈不全症などがみられた。再発性のPTEの発生  
533 は32例1%であり、フィルターのタイプに依存していた。このうち40%が致死性PTE  
534 Eであった。IVCの閉塞は2%であり、凝固なしでは15.3%で抗凝固併用では7.7%で  
535 あった。(EV:C-3)

#### 536 <文献>

- 537 1) DVT01518 : Deperier T, mosenthal A , Swan KG, Kaul S, :Acute complication associated  
538 with Greenfield filter insertion in high-risk trauma patients. Journal of trauma  
539 54(3) 2003 cohort study EV III
- 540 2) Cochrane free2 text1 67 : Antevil JL. Sise MJ. Sack DI. Sasadeusz KJ.  
541 Swanson SM. Rivera L. Lome BR. Weingarten KE. Kaminski SS. Retrievable vena  
542 cava filters for preventing pulmonary embolism in trauma patients: a cautionary  
543 tale. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care. 60(1):35-40, 2006 Jan.
- 544 3) DVT00182 : Collins DN, Barnes CL, McCowan TC, Nelson CL, Carver DK, McAndrew MP,  
545 Ferris EJ: Vena caval filter use in orthopaedic trauma patients with recognized  
546 preoperative venous thromboembolic disease. J Orthop Trauma Vol .6 135-138  
547 1992.
- 548 4) DVT00297 : Leach TA, Pastena JA, Swan KG, Tikellis JI, Blackwood JM, Odom JW:  
549 Surgical prophylaxis for pulmonary embolism. Am Surg 1994, 60 4; 292-295.
- 550 7) 2006291678 : 橋本晋平 深部静脈血栓症に対して下大静脈フィルター設置を行った外  
551 傷症例における合併症とD-dimer値の推移 骨折(0287-2285)27巻1号  
552 Page121-123(2005.05)
- 553 8) 2005290730 : 柴山元英(豊川市民病院 整形外科), 太田弘敏, 高橋育太郎, 門司貴  
554 文, 松本佳久: 術後肺血栓塞栓症予防の下大静脈フィルターの有用性と危険性 中部日  
555 本整形外科災害外科学会雑誌(0008-9443)48巻2 Page313-314(2005.03)
- 556 9) Herb A. Phelan, MD, Richard P. Gonzalez, MD, Et al : Long-term Follow-up of Trauma  
557 Patients With Permanent Prophylactic Vena Cava Filters、J, Traum. 67:485-489. 2009.
- 558 10) Jose B. Toro, MD, Michael J. Gardner, MD, Christian Hierholzer et al: Long-Term  
559 Consequences of Pelvic Trauma Patients With Thromboembolic Disease Treated With  
560 Inferior Vena Caval Filters. J TRAUMA\_ 65:25-29, 2008 .
- 561 11) DVT01117 : Sekharan J, Dennis JW, Miranda FE, Hertz JA, Veldenz HC, Dovgan PS,  
562 Frykberg ER. Long-term follow up pf prophylactic Greenfield filters in multisystem  
563 trauma patients. J Trauma, 51, 1087-1091, 2001
- 564 12) Peter V. Giannoudis , Ippokratis Pountos , Hans Christoph Pape et al:, Safety and

565 efficacy of vena cava filters in trauma patients Injury 38:7-18. 2007.

566

## 567 IVCフィルター設置後のPTE発生率は？

568 <解説>

569 IVCフィルターはPTE予防に有効な手段であるが、留置により完全に予防できるわけ  
570 ではない。その発生率は稀で1～3%と報告されている。致死性PTEの発生は極めて稀  
571 で1%以下である。

572 <エビデンス>

573 1) IVCフィルターを留置した400名の外傷患者に対する、早期合併症(30日間)と後  
574 期合併症についての後ろ向き研究。平均年齢61歳(17-86)。フィルターはTrap Ease 224  
575 例(56%)、グリーンフィールド(GFF) 95例(23.8%)、ギェンター42例(10.5%)、バード  
576 34例(8.5%)、シモン5例(1.2%)であった。結果、早期合併症はフィルター挿入部の血腫  
577 4例(1%)、同側の深部静脈血栓症15例(3.8%)、フィルターの移動/傾斜6例(1.5%)、PT  
578 E 6名(1.5%)、IVCの血栓19名(4.75%)であったが死亡例はなかった。後期合併症は、  
579 IVC血栓19例(4.75%)、PTE 6例(1.5%)、フィルターの移動6例(1.5%)であった。  
580 挿入されたフィルターのタイプ別に後期合併症を評価した結果、IVC血栓の発生は回収  
581 可能型フィルターにおいてTulip 4.8%、Bard 8.8%、シモン20%であった。永久型フ  
582 イルターでは、シモン20%と最も高くGFF4.9%、Trap Ease2.1%では有意差はなかった。  
583 挿入後PTEの発生はTrap Ease(0.9%)、Bard(0%)フィルター、シモン(0%)、GFF(3.2%)  
584 とTulip(2.4%)でGFF(3.2%)に比較的高かった。

585 総合してPTEの発生率は12/400(3%)であった。

586 2) 脊髄損傷(完全対麻痺)、または四肢麻痺を伴う脊髄損傷、重症骨盤骨折と長管骨骨折  
587 の合併、重症頭部損傷(48時間以上のGCS8以下)のいずれか1つの項目に該当した  
588 132例に予防的IVCフィルターを留置した。年齢39.1±18.4、ISS 25.1±22.0、男女  
589 比73:27、頭部外傷37例(28%)、脊椎・脊髄損傷47例(35%)、骨盤骨折または  
590 長管骨骨折43例(32%)、その他8例(5%)で追跡率108例(81.8%)。調査時  
591 期は挿入後1ヶ月6ヶ月1年とし、超音波検査を施行した。その結果、IVCフィルタ  
592 ーの位置不良の発生率は傾斜5.5%、ストラット支柱位置不良38%であった。PEの発  
593 生リスクは、これらフィルターの傾斜またはストラット(支柱)の変位がある患者に高  
594 かった。3例に肺塞栓(受傷17日目、24日目)を認め、内1例に致死性(術後10日  
595 目)であった。肺塞栓症の発生リスクは、フィルターの傾斜またはストラット(支柱)  
596 の変位がある患者の方がこれらの合併症がない患者よりも高かった(6.3% vs. 0%; p  
597 =0.05; Fisherの直接確率検定)

598 予防的なIVC filter留置後のPTE発生率は2.2% (3例:1例は致死性)

599 EV level IV Case series (文献内に記載あり)。

600 3) 外傷患者にIVCフィルターを設置した患者における合併症と安全性について32文献  
601 (1983年—2005年)を調査検討した。32文献の3403例の外傷患者のうちIVCフィルタ



602 一設置患者は1.4%であり、そのうち70%が greenfiled filter であった。433例13%  
603 になんらかの合併症がみられたが、再発性のPTEの発生は32例1%であり、このうち  
604 40%が致死性PTEであった。IVCの閉塞は2%であった。

605 <文献>

606 1) Munier Nazzal, Edwin Chan, Mustafa Nazzal, et al: Complications Related to  
607 Inferior Vena Cava Filters: A Single-Center Experience, Annals Vasc. Surg..  
608 8:1-7.2009.

609 2) DVT00673 : Roger FB, Strindberg G, Shackford SR, et al: Five-year follow-up of  
610 prophylactic vena cava filters in high-risk trauma patients. 1998 133(4):406-11;  
611 Arch Surg.

612 3) Peter V. Giannoudis , Ippokratis Pountos 、 Hans Christoph Pape et al:, Safety and  
613 efficacy of vena cava filters in trauma patients Injury 38:7-18.2007.

614

## 615 CQ:遠位静脈血栓に対して治療は必要か?

616 <解説>

617 近位血栓に対して抗凝固療法やIVCフィルターによる予防を行うことについて異論  
618 はないが、下腿部の遠位血栓に対して治療を行うべきか否かについては議論がある。整  
619 形外科領域では人工股関節手術症例において、術後発見された遠位静脈血栓に対して予  
620 防の有無にかかわらず、近位への進展する頻度は変わらないとの報告がみられる。しか  
621 し、外傷患者の遠位血栓に対する治療の要否、理学療法継続の是非について検討された  
622 報告はない。VTE 高リスク外傷患者の場合、遠位DVTが近位へ進展する頻度は5%程  
623 度みられ、超音波検査による追跡が必要であると報告されている。

624 <エビデンス>

625 1) 多発外傷患者における601例のVTEハイリスク患者に対してVTE予防はSCDまたは低  
626 用量未分画ヘパリンを5000単位2回/日皮下注した。スクリーニングとして、1109回  
627 の超音波検査を行った結果、85例(14.1%)に膝下の血栓患者を同定し、その時期は  
628 1週目に40例、2週目25例、3週目15例、4週目1例、5週目4例であった。これら  
629 の患者に毎週超音波検査を行い追跡した結果、検査後4-8日で85例中4例(4.7%)  
630 は近位血栓へ伸展した。この4例は全てSCDによる予防を行っていた。

631 4例中2例は抗凝固療法が行われ、2例はIVCフィルターが留置された。その他、血  
632 栓の伸展を認めない1例にも症候性肺塞栓がみられたためIVCフィルターを留置した。  
633 (EV:C-2)

634 2) 352例の人工関節患者(THA 253例,TKA 99例)に対して術後に静脈造影し、42例50  
635 肢のcalf vein DVTが発見された。女性27例、男性15例、平均年齢70(49-84)歳  
636 で、DVT予防はデキストラン(40例)、未分画ヘパリン(1例)、低用量ワルファリン  
637 (1例)を行っていた。これらの患者のうち、最終フォローし得た患者は32例38肢  
638 であり、11例(13肢)は未分画ヘパリン投与後ワルファリンに変更する抗凝固療法を

639 施行、21例(25肢)は無治療であった。その結果、治療群3/13肢(23%)に血栓伸  
640 展を認め、無治療群2/25肢(8%)に血栓の中枢への伸展を認めた(p=0.43)。血  
641 栓の伸展はすべて術後2週以内に出現した。このため、人工関節術後の無症候性下腿  
642 部血栓についてルーチンな抗凝固療法は必要ないと結論した。(EV:C-2)

643 3) 同定された75例の下腿DVTに対して3~4日ごとに超音波検査を施行し、血栓の中枢  
644 への伸展について前向き調査した。観察静脈はpopliteal vein、post tibial vein、  
645 peroneal vein、gastrocnemius and soleal veinとした。ヒラメ筋静脈内血栓が最も  
646 多かった。観察中に抗凝固療法は使用しなかった。結果、平均年齢60歳(29-103)  
647 の女性42例中14例、平均年齢53歳(33-82)の男性33例中10例の血栓が中枢への  
648 伸展がみられた。危険因子である肥満、外傷、エストロゲン使用、悪性腫瘍、静脈瘤、  
649 喫煙、手術、活動レベルは血栓進展の予測因子とはならなかった。4例が症候性PTE  
650 で入院し、VQスキャンで同定された。24例のうち近位血栓に伸展したものは11例  
651 (46%)で、総大腿静脈(4例)、膝窩静脈(7例)であった。

652 下腿静脈内血栓に対して抗凝固療法を行わない場合は、血栓の中枢側への伸展につい  
653 てフォローを要する。(EV:C-2)

654 4) 過去5年間に致死性PTEで死亡した患者の剖検例について、血栓部位との関連につ  
655 いて検討した。152例の致死性PTE患者中70例が剖検され、このうち23例で肺塞  
656 栓の由来が同定可能であった。その部位は骨盤内静脈7例、大腿静脈13例、下腿静脈  
657 3例であった。下腿静脈血栓による致死性PTEの発生頻度は剖検例全体の13%であ  
658 り、他の報告の15%と同様であった。(EV:C-2)

659 <文献>

660 1) Richard P. Sharpe, MD, Rajan Gupta, MD, Vicente H. et al. :Incidence and Natural  
661 History of Below-Knee Deep Venous Thrombosis in High-Risk Trauma Patients The  
662 Journal of TRAUMA\_53 : 1048-1052. 2002

663 2) Maurice MS, Timothy JR, M. Lee Nix, et al. :Is anticoagulation indicated for  
664 symptomatic postoperative calf vein thrombosis? J Vasc Surg 16:414-9 1992.

665 3) Jann ML, Thomas MK, Kenneth SL, et al: Lower extremity calf thrombosis: To treat  
666 or not to treat? J Vasc. Surg. 14:618-23, 1991.

667 4) Giachino A. : Relationship between deep-vein thrombosis in the calf and fatal  
668 pulmonary embolism. The Canadian Journal of Surgery, 31:129-130. 1988.

669

670