

第2章：疫学

欧米における VTE の位置づけは、虚血性心疾患や脳血管障害と並ぶ三大循環疾患の一つとされている。なぜなら、発生頻度が高く、一旦 DVT から PTE が発生したなら、突然死の原因にもなるからである。2004 年に発行された第 8 回 ACCP ガイドラインでは、股関節骨折手術（HFS）後の DVT の発生頻度（静脈造影を用いた前向き研究の結果）は、血栓予防を行わない場合には全体で約 50%、近位型は 27%と記載されている。多発外傷や重篤な外傷患者における DVT 発生率は 50%を超え、PTE は急性期以降の死亡原因の第 3 位となっている。

一方、わが国では DVT の発生率は低いとされていたが、整形外科周術期で予防処置が行われなかった場合 40~60%と欧米並みに発生しており、決して稀なものではないことがわかってきた。わが国における骨折周術期の PTE の発生率や死亡率についてのまとまった報告はほとんどないが、日本骨折治療学会深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症調査委員会が行った日本骨折治療学会員を対象にしたアンケート調査によると、2001~2002 年の 2 年間に PTE もしくは PTE が疑わしい症例を経験したと回答した医師は 777 名中 32%であった。この時期の DVT 予防の現状は、「全例に実施」17%、「一部の患者に実施」46%、「全く行っていない」35%であり、予防法も弾性ストッキングや包帯の装着、足関節の自動運動などの理学療法の実行が主体で、薬物による予防はわずか 2%程度であった。この理由として、海外では既に使用されていた低分子ヘパリンや選択的 Xa 阻害薬のような DVT 予防薬が、当時わが国では保険適応でなかったことや、DVT に対する認識の低さなどが考えられる。

またアンケート調査の結果では、PTE 発症患者の骨折部位はほとんどが下肢骨折であり、骨折部位で最も多かった部位は大腿骨近位部（30%）、続いて大腿骨骨幹部（24%）であったが、足関節部骨折のような minor fracture での発症もみられた。

骨折など外傷患者の DVT 発生が人工関節などの予定手術を行う患者と異なる点は、受傷により血栓が発生することがあり、さらに四肢の不動状態も加わって手術前に血栓形成のリスクが存在することである。

本章は、骨折に関する VTE の発生率を中心にまとめたものであるが、骨折単独で VTE の発生率を調査した報告は大腿骨近位部骨折を除き少なかった。このため、外傷全体での報告や、人工股関節置換術（THA）・人工膝関節置換術（TKA）などの整形外科の待期手術と併せて調査されている報告なども含めて

が多いこと、そして骨折部位についても、下肢骨折全体や大腿骨近位部骨折のみを調査した文献が多く、DVT のスクリーニング法や診断法や予防法が様々であるため、発生率については単純な比較ができないなどの問題点も含んでいる。

このため、我が国における主として薬物による予防が行われなかった時期の VTE の発生率、発生時期、術式や人種・性差・年齢による発生の違いについてのクリニカル・クエッションを作成して解説した。

38 1. 予防を行わない場合の、骨折を伴う外傷患者の DVT 発生率は？

39 <解説>

40 諸外国の報告では予防を行わない骨折患者に限定した DVT の発生率の報告はみられず、
41 多発外傷を含めた ISS>9 で、5 日以上入院となった外傷患者の DVT 発生率は顔面・体幹
42 外傷および重症頭部外傷患者で約 50%、脊椎外傷および骨盤骨折患者で約 60%、大腿骨
43 骨折および脛骨骨折患者で約 80%であり、PTE の発生率は全外傷患者の約 1 %である。

44 <エビデンス>

45 1) 5 日以上入院となった ISS>9 の外傷患者 716 例で予防処置を行わなかった
46 場合の DVT の発生につき検討したコホート研究。このうち下肢静脈造影が行われた 349
47 例における DVT の発生率は、顔面・胸部・腹部に關係する重症外傷患者 129 例中 50%、
48 重傷頭部外傷患者 91 例中 54%、脊椎損傷患者 66 例中 62%、下肢整形外傷患者 182 例中
49 69%であった。DVT は骨盤骨折患者 100 例中 61%に検出され、大腿骨骨折患者 74 例中
50 80%、脛骨骨折患者 86 例中 77%に検出された。調査期間中 39 例 (39/716=5.4%) の患
51 者が静脈造影前に臨床的に PE を疑った。そのうち、PE は 7 例 (7/716=0.98%) に確認
52 された。診断方法は、3 例が検死、3 例が肺血流シンチ、1 例が肺血管造影であった
53 (DVT00352)。
54

55 <文献>

56 1) DVT00352 : Geerts WH, Code KI, Jay RM, et al: A prospective study of venous
57 thromboembolism after major trauma. The New England Journal of Medicine
58 331(24):1601-1606, 1994.
59
60

61 2. わが国の骨折患者における DVT の発生率は？

62 <解説>

63 薬物療法による予防を行わない場合、我が国における大腿骨近位部骨折での DVT 発生
64 率は 13~34%であり、術前の発生率が 6~12%、術後の発生率が 7~43%である。

65
66 注) わが国における骨折患者の DVT 発生率を検討した報告のほとんどは、大腿骨近位部
67 骨折患者であり、手術までの待機期間、DVT の診断方法もまちまちであり (静脈造
68 影、造影 CT、超音波、RI ベノグラフィ)、検査施行時期の記載のない報告も多い。
69 また、予防法について明らかな記載のないものが多いため、薬物による予防を行っ
70 ていないとする報告のみを渉猟し検討した。これらの報告中、予防を行っていない
71 とする報告と理学的予防法 (多くは弾性ストッキング装着のみ) を行ったとする報
72 告を比較したが、DVT 発生率に差がみられないため、これらを一括して薬物による
73 予防を行わない群として扱った。

74 <エビデンス>

- 75 1) 股関節周囲骨折 36 例(男性 7 例, 女性 29 例, 平均 79 歳)を対象に、DVT・PE の発生および
76 血栓マーカーである D ダイマーについて検討した研究では、PE の発生は認めなかった
77 が、DVT は術後 7 日目で 18 例(50%)にみられた。術後 7 日目の D ダイマー測定において、
78 カットオフ値を $10 \mu\text{g/ml}$ とすることで、おおよそ DVT の発生を予測できた。受傷後 48
79 時間未満の早期手術が DVT 発生を有意に抑制し、大腿骨頸部内側の手術操作は近位型
80 DVT 発生の原因となることがわかった(追加文献: 番号無し)。
- 81 2) 薬物による予防をしていない大腿骨頸部・転子部骨折において、術前は受傷後 1~18 日
82 (平均 4.3 日)、術後は術後 5~9 日(平均 7.0 日)に、両下肢造影 CT (骨盤~下腿中央レ
83 ベルまで撮影) で DVT 発生の有無を確認した前向きコホート研究では、DVT 発生頻度は
84 術前 6.6%(8/121 例)、術後 10.7%(13/121 例)、合計 16.5%(20/121 例)であった
85 (2007021978)。
- 86 3) 2001 年 5 月~12 月の間に、無作為に選択した下肢手術症例の術前に両下肢静脈造影を
87 施行し、DVT の発生の有無を調査した研究によると、全症例 36 例(男性 4 例、女性 32
88 例)、平均年齢 80.5 (47~102) 歳で、DVT の発生は大腿骨近位部骨折の術前において
89 10% (3/30 例)であった(DVT013800)。
- 90 4) 高齢者の大腿骨頸部・転子部骨折 70 例の DVT および PTE 診断に下肢造影 CT、肺動脈造
91 影 CT を施行した研究によると、DVT 発生頻度は当院初診時(術前)5.7% (4/70 例)、術中・
92 術後発症 7.1% (5/70 例)、合計 12.9% (9/70 例)であった。PTE 発生頻度は、DVT の発生
93 した 9 例中 3 例であり、全体では 4.3% (3/70 例)であった(2004273480)。
- 94 5) 大腿骨頸部骨折の手術施行例 104 例のうち、40 例には術前・術後(術後 1~17 日目)、
95 64 例には術後のみに超音波検査による DVT 発症の検索を行い、DVT 発症例と非発症例に
96 ついて比較検討した研究では、全体で DVT を 35 例(33.7%)に認め、術前確認例は 11 例
97 (10.6%)、術後確認例は 24 例(23.1%)であった(2007118644)。
- 98 6) 大腿骨近位部骨折手術後 10 ± 3 日の時点で両下肢静脈造影検査を行い、臨床症状の観察
99 を術後 35 日まで行った前向きコホート研究。男性 16 例、女性 71 例、平均年齢 77 歳。
100 結果、手術時期は受傷後平均 8 日での DVT 発生率は 42.5% (87 例中 37 例)で、遠位部
101 33 例、近位部 7 例、遠位と近位部 3 例で、男性の発症率 12.5%、女性 49.3%であった。
102 予防は弾性ストッキングのみであった(2007150885)。
- 103 7) 骨接合術の適応である大腿骨骨折 103 例(男性 31 例、女性 72 例、平均年齢 77.2 ± 15.7
104 歳)を対象に、術前に超音波エコー(B モード、カラードップラー法)で受傷後平均
105 15.4 ± 8.7 日で DVT のスクリーニングを行った。DVT 予防は全例に両下肢弾性ストッキ
106 ングを使用した。結果、DVT 発生頻度は 11.5%であり、その発生部位は外腸骨静脈 1 例、
107 大腿静脈 2 例、膝窩静脈 3 例、腓骨静脈 3 例、後脛骨静脈 1 例であった(DVT01361)。
- 108 8) 大腿骨近位部骨折 59 例を対象に VTE 発生率を検討した。手術待機期間 7 日間。VTE 予
109 防法は弾性ストッキングと足関節自動運動を行い、IPC は施行しなかった。DVT 評価は、
110 手術前 24 時間以内に胸部から下腿中央部の造影 CT 撮影で行われた。骨折内訳は、頸部
111 骨折 31 例、転子部 26 例、転子下 2 例であった。結果、DVT は 5 例(頸部骨折 4 例、転
112 子部骨折 1 例) (8.5%)に発見され、全症例で膝窩静脈より遠位で無症候性であった。ま
113 た、肺塞栓症を認めた症例はなかった(2007015491)。
- 114 9) 大腿骨近位部骨折 71 症例に、弾性ストッキング、IPC による予防を行って、術後 7 日
115 目に RI ベノグラフィーを用いて、DVT のスクリーニングを行った。結果、DVT の陽性は
116 22 例 (31.0%)であった(2006050065)。
- 117 注) RI ベノグラフィーは偽陽性率が高いので注意が必要である。

- 118 10) 高齢者大腿骨頸部・転子部骨折 64 例(大腿骨頸部骨折 37 例、大腿骨転子部骨折 27
119 例)の術後 7~14 日目に、患側下肢静脈造影にて DVT の発生率を検討した。結果、DVT
120 発生率は 29.6%であり、人工骨頭 50.0% (11/22 例)、CHS 19.4% (6/31 例)、CCHS 18.2%
121 (2/11 例)であった。近位型 DVT は人工骨頭にのみにみられ、遠位型 DVT はそれぞれ
122 18.2%、19.4%、18.2%と、発生率に差はみられなかった。人工骨頭 VS CHS (P=0.02)
123 で有意な差がみられ、他の群間では差はなかった (2004251920)。
- 124 11) 大腿骨近位部骨折(頸部内側 72 例、転子部 63 例、転子下 4 例、人工骨頭周辺骨折
125 1 例) 167 例中、術前に下肢超音波検を実施した 140 例を対象とし DVT 発生率を検討。
126 結果、140 例中 15 例 (10.7%) に無症候性の DVT を認め、うち 4 例(2.9%)は受傷後 2 日
127 以内に診断された。DVT 予防対策は弾性ストッキングの着用のみであった。受傷から超
128 音波までの日数と件数は、0~2 日が 46 例、3~5 日が 49 例、6 日以降が 45 例であった
129 (2007150887)。

130

131 <文献>

- 132 1) (追加文献:番号無し): 塩田直史, 佐藤徹, 松尾真嗣, 梶谷充, 井上一: 股関節周囲
133 骨折術後における深部静脈血栓症・肺塞栓症の発生・診断とその治療. 骨折
134 24(1):83-87, 2002..
- 135 2) 2007021978: 越智龍弥, 中野哲雄, 宮菌一樹, 福田朋博, 稲葉大輔, 高田興志: 大腿
136 骨近位部骨折における深部静脈血栓症と D-dimer, SFMC について. 骨折 28(3):558-562,
137 2006.
- 138 3) DVT013800: 越智龍弥: 深部静脈血栓症について 整形外科と災害外科 52(2):298-301,
139 2003.
- 140 4) 2004273480: 河口大介, 中西俊郎, 佐々木和明, 忽那岳志, 太田知明, 川邊昭仁: 大腿
141 骨頸部骨折症例における深部静脈血栓症の検討. 東日本整形災害外科学会雑誌
142 16(2):190-193, 2004.
- 143 5) 2007118644: 長谷川雅彦, 米山文彦, 中澤秀雄, 伊藤 靖, 渡邊哲也. 大腿骨頸
144 部骨折周術期における深部静脈血栓症の検討. 脈管学, 46(6), 849-853, 2006. 12.
- 145 6) 2007150885: 河井秀夫, 阿部靖之, 倉都滋之, 豊島良太, 岡村一幸, 富士武
146 史: 大腿骨近位部骨折における深部静脈血栓症の発症率に関する疫学調査. 骨折 29 卷
147 1号 Page173-175, 2007.
- 148 7) DVT01361: 平岡直人, 浜口富弥, 保田憲基, 山田芳秀, 今原敏博, 福本義輝, 山本幸治,
149 小坂幸保, 中野たけし: 大腿骨骨折患者における深部静脈血栓症の発症率に関する検
150 討-術前超音波検査によるスクリーニングの有用性- Therapeutic Research
151 23(4):653-655, 2002.
- 152 8) 2007015491: 藤田享介, 大熊一成, 菊地淑人, 高橋世賢, 芦澤裕子, 富永紳一,
153 片桐科子, 児玉隆夫, 吉山晶(さいたま市立病院 整形外科): 大腿骨頸部骨折術前にお
154 ける深部静脈血栓症の検討, 骨・関節・靭 19 卷 4 号, 341-345, 2006.
- 155 9) 2006050065: 中瀬順介, 毛利良彦, 鳥嶋康充, 関宏恭: 大腿骨近位部骨折手術症例にお
156 ける深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症の検討. 整形・災害外科 48(11): 1363-1366, 2005.
- 157 10) 2004251920: 塩田直史(近森病院 整形外科) 【高齢者大腿骨頸部骨折の治療】 術式
158 による DVT・PE の発生率の比較 整形外科最小侵襲手術ジャーナル 31:55-61, 2004.

159 11) 2007150887:伊賀 徹,岡崎裕司,佐藤和強,福島 齊:術前超音波検査と下大静
160 脈フィルター留置からみた大腿骨近位部骨折の静脈血栓塞栓症.骨折,29(1),180-182,
161 2007.

162

163 3. わが国の骨折患者における PTE の発生率は?

164 <解説>

165 薬物による予防を行わない場合、わが国での下肢骨折（寛骨臼骨折を含む）患者の PTE
166 発生率は 0.5～6%であり、症候性 PTE の発症率は 0.6～3%である。

167

168 注) PTE 発生率に関する研究報告も、DVT と同様、ほとんどが大腿骨近位部骨折について
169 であり、予防法の内容も薬物療法の有無以外は記載に乏しいため、薬物による予防を
170 行っていないとする報告のまとめである。PTE の発生率は手術までの待機期間、スク
171 リーニング法や診断方法により差が生じている。骨折治療学会員の協力による多施設
172 前向き研究では、症候性 PTE 発症率は 1496 例中 14 例 (0.94%) であった。

173

174 <エビデンス>

175 1) 骨折における症候性 PTE の発症状況についての 32 施設での前向き調査では、下肢骨折
176 治療を行った 1910 例が登録され、受傷から手術までの平均待機期間は 5.1 日であった。
177 結果、症候性 PTE の発症率は 16 例 (0.84%) であり、寛骨臼骨折 39 例中 2 例 (5.1%)・
178 大腿骨頸部骨折 522 例中 4 例 (0.8%)・大腿骨転子部骨折 676 例中 5 例 (0.7%)・大腿
179 骨転子下骨折 52 例中 2 例 (3.8%)・大腿骨骨幹部骨折 84 例中 1 例 (1.2%)・大腿骨遠
180 位部骨折 92 例中 1 例 (1.1%)・下腿近位部骨折 95 例中 1 例 (1.1%) に認められた。薬
181 剤による予防は 414 例 (21.7%) に行われ、関節自動運動を含む種々の理学療法によ
182 る予防は 1786 例 (93.5%) に行われていた。このうち、薬物療法施行例を除いた 1496
183 例における症候性 PTE 発症は 14 例 (0.94%) であった。

184 2) 観血的治療を行った大腿骨頸部・転子部骨折 161 例 161 骨折(大腿骨転子部骨折 106 例、
185 大腿骨頸部骨折 55 例)を対象とした研究。手術法は骨接合術 124 例、人工骨頭 37 例。
186 自覚症状や D-ダイマーの異常亢進により PTE を疑って造影 CT を施行した結果、PTE と
187 診断された症例は 3.7% (6/161 例) であった(予防法の記載なし)。症候性 PTE は 1.2%
188 (2/161 例)、無症候性 PTE は 2.5% (4/161 例) であった。受傷から手術までの期間は 4
189 ～18 日(平均 10.3 日)で、受傷から発症または診断までの期間は 7～18 日(平均 11.3
190 日)であった。自覚症状を有した症例は 2 例で、他の 4 例は低酸素血症や D-ダイマー
191 の異常亢進により PTE を疑い、造影 CT で診断した。転帰は死亡 1 例、軽快 5 例であっ
192 た (2007093456)。

193 3) 大腿骨近位部骨折 118 例を対象に、骨折後の PE について検討。DVT の予防として入院
194 後早期にベッドサイドリハビリテーションを開始し、さらに 85 例には弾性ストッキング
195 を着用させた。結果、7 例(5.9%)に PE が発症し、そのうち術前発症は 5 例(4.2%)、

196 術後発症は2例(1.7%)であった。PEによる死亡例はなかった。なお、PEの診断につ
197 いては、経過中に呼吸困難あるいはパルスオキシメーターでSaO₂の低下を認めた症例
198 に肺血流シンチグラフィを行い、欠損像を認めた場合にPEと診断した(2007099477)。
199 4) 整形外科手術患者896例(外傷患者615例、TKA42例、THA67例、脊椎手術172例)
200 にVTE予防を行い、初期予防群618例(2003年11月から2004年8月)と予防ガイドラ
201 インを参考にした強化予防群276例(2003年11月から2004年8月)の術後PTE発生頻
202 度を調査。診断は自覚症状、D-ダイマー10 μ 以上(術後1,2,7日目に測定)、SpO₂や血
203 ガスの異常時にPTEの精査(MRA、肺血流シンチ、造影CT)、DVTの精査(エコー、下肢
204 静脈造影)を行った。結果、DVT/PE予防対策をした整形外科外傷患者615例のPTE発
205 生頻度は0.5%(3/615例)であった(2006314500)。
206 5) 大腿骨近位部骨折307症例についてPE発生頻度を後ろ向きに調査した研究。結果、症
207 候性PEが9例(2.9%)、PEによる死亡が3例(1.0%)であった。全例人工骨頭置換症
208 例であった(DVT01372)。
209 6) 薬物によるDVT予防のない大腿骨近位部骨折338例(頸部骨折145例、転子部骨折163
210 例、転子下骨折30例)で発生率を調査した。入院から手術までの平均待期日数は2.7
211 日(平均手術時間は50分、術後全荷重歩行許可までの平均日数は12.4日)であった。
212 結果、338例中2例(0.59%)に症候性PEが発生した。なお、手術の内訳は、頸部骨折
213 が人工骨頭置換術103例、CCHS(cannulated cancellous hip screw)42例であった。
214 また、転子部骨折は全例にCHS、転子下骨折は全例にGamma nailが行われた
215 (2007260643)。

216

217 <文献>

- 218 1) 追加文献：塩田直史，新藤正輝，橋本晋平，越智龍弥，高平尚伸，阿部靖之，佐藤克巳，
219 中野哲雄，佐藤徹：骨折後の肺塞栓症発症状況に関する前向き研究．骨折
220 31(4)：858-861, 2009.
- 221 2) 2007093456：三井博正，吉川孔明，長沼慎二，小松 尚，伊藤淳二：当科における大腿
222 骨頸部骨折後の肺血栓塞栓症．青森県立中央病院医誌 51(3)：108-109, 2006.
- 223 3) 2007099477：宮 成嘉，長濱信一．当院における大腿骨近位部骨折後の肺塞栓症例の検
224 討．中部日本整形外科災害外科学会雑誌，49(6)，1115-1116, 2006.
- 225 4) 2006314500：植松義直，及川久之，佐藤賢治，桑原正彦，山本 亨，村中秀行，入内島
226 崇紀，谷口 眞，浅井 亨，山崎亮一，塚本剛志：深部静脈血栓症の予防処置後に発症し
227 た術後肺梗塞の検討．臨床整形外科 41(6)：661-667, 2006.
- 228 5) DVT01372：阿部靖之，中野哲雄，越智龍弥，稲葉大輔，高田興志，松元健一郎：大腿骨
229 近位部骨折307例における急性肺塞栓症の検討．骨折 24：78-82, 2002.
- 230 6) 2007260643：田島康介，浦部忠久，吉川寿一，山口徹，小松研郎．当院における大腿骨
231 近位部骨折における症候性肺血栓塞栓症の発生．整形・災害外科，50(7)，809-812, 2007.

232

233 4. わが国の骨折患者におけるPTEの発生時期は？

234 <解説>

235 わが国の骨折患者での症候性 PTE の発生時期は、手術までの待機期間が平均 8 日間の
236 状況において、術後発症がもっとも多く約 70% (術後平均 8 日目に発症)、続いて術前
237 発症が 25% (受傷後平均 4 日に発症) であった。

238
239 注) 他のもろ向き研究は、アンケート調査であり手術までの待機期間等の記載がない。

240 骨折治療学会によるアンケート調査で術後 60.5%、術前発症 30.9%、術中発症 8.6%
241 と前向き調査の結果同様に術後発症が術前・術中に比較して高い。一方、麻酔科学
242 会によるアンケート調査では、術前・術中発症が 61%、術後発症が 40%と術後発症
243 が低い結果となっている。この違いは、術後のフォローアップ期間の差によるもの
244 ではないかと考えられる。

245
246 <エビデンス>

- 247 1) 骨折における PTE の発症状況についての 32 施設での前向き調査の研究では、下肢骨折
248 治療を行った 1910 例が登録され、症候性 PTE の発症と考えられた症例は 16 例 (0.84%)
249 であった。術前待機期間は平均 5 日間で、発症は寛骨臼骨折 39 例中 2 例 (5.1%)・大腿
250 骨頸部骨折 522 例中 4 例 (0.8%)・大腿骨転子部骨折 676 例中 5 例 (0.7%)・大腿骨転子
251 下骨折 52 例中 2 例 (3.8%)・大腿骨骨幹部骨折 84 例中 1 例 (1.2%)・大腿骨遠位部骨折
252 92 例中 1 例 (1.1%)・下腿近位部骨折 95 例中 1 例 (1.1%) に認められた。薬剤による
253 予防が行われていたのは、414 例 (21.7%) で、理学療法による予防は 1786 例 (93.5%)
254 に行われていた。症候性 PTE 発症例の術前待機期間は平均 8 日であり、術前発症が 4 例
255 (25%) で受傷後平均 3.8 日 (1~9 日目)、術中発症が 1 例 (6.3%)、術後発症が 11 例
256 (68.7%) で術後平均 8.4 日 (1~28 日目) であった (追加文献, 塩田)。
- 257 2) 2 年間ににおける骨折治療中の PTE 発症患者経験の有無と予後、DVT・PTE 予防措置施行
258 の有無と内容、関心度についてアンケート調査を行い、さらに PTE 患者経験有りの施設
259 に追加調査を行った研究。回答数は 777 名で、予防措置が、「全例に実施」17.2%、「一
260 部の患者に実施」45.9%、「実施していない」35.3%であった。内容は「理学療法」52%、
261 「薬物療法」2.3%、「併用」7.7%であった。PTE 発症経験のある 48 施設での追加調査の
262 回答、発症例数は 81 例で、平均年齢は 61 歳であった。骨折部位は 3 例を除き下肢であ
263 り、大腿骨頸部 (29.6%)、大腿骨骨幹部 (23.5%) に多く発症したが、minor fracture
264 での発症もみられた。発症時期は術後が 60.5%で平均 5 日、術前発症 30.9%で受傷後平
265 均 8.8 日、術中発症は 8.6%であり、死亡率は 22.2%であった (DVT01823)。
- 266 3) 2002 年と 2003 年に日本麻酔科学会肺塞栓症ワーキンググループで行ったアンケート調
267 査にて集計された PTE 発症 809 症例 (2002 年 : 369 例、2003 年 : 440 例) での検討結果
268 では、骨折患者の発症は術前・術中発症が 61%、術後発症が 40%であった (2006154097)。

269
270 <文献>

- 271 1) 追加文献: 塩田直史, 新藤正輝 橋本晋平 越智龍弥 高平尚伸 阿部靖之, 佐藤克巳, 中野哲

272 雄, 佐藤 徹:骨折後の肺塞栓症発症状況に関する前向き研究. 骨折 31(4):858-861, 2009.
273 2) DVT01823 : 高平尚伸, 新藤正輝, 塩田直史, 橋本晋平, 越智龍弥, 中野哲雄, 佐藤 徹, 阿部靖
274 之, 糸満盛憲. 骨折後の肺血栓塞栓症発症状況の現状-2001-02年における日本骨折治療学
275 会会員および所属施設を対象としたアンケート集計結果-. 骨折 , 26: 39-43, 2004.
276 3) 2006154097 : 黒岩政之, 瀬尾憲正, 古家 仁, 入田和男, 澤 智博, 伊藤 誠, 中村真潮 :
277 2002年および2003年調査で認められた本邦における周術期肺血栓塞栓症の特徴. (社)
278 日本麻酔科学会肺塞栓症ワーキンググループ報告. 麻酔 55(3):365-72, 2006.
279

280 5. PTE 発生率の人種差による比較

281 <解説>

282 致死的 PTE の人種による発生率を比較すると、黒人がもっとも高く、続いて白人がアジ
283 ア人やアメリカ・インディアンに比較して高い。

284

285 <エビデンス>

286 1) 1979~1998年の米国 National Center for Health Statistics による Multiple-Cause
287 Mortality Files の死亡証明書に報告された 42,932,973 例の死亡例について、PTE が原
288 因となった死亡例を分析した Meta-Analysis。結果、PTE は 1.3%に認め、このうち 33.9%
289 は死亡した。年齢調整した PTE の死亡率では、黒人が白人より 50%高く、白人が他の
290 人種（アジア人、アメリカン・インディアンなど）よりも 50%高かった。(DVT01430)。

291

292 <文献>

293 1) DVT01430 : Horlander KT, Mannino DM, Leeper KV. Pulmonary Embolism Mortality in
294 the United States, 1979-1998 -An analysis using multiple-cause mortality data-:
295 Arch Intern Med, 163: 1711-1717, 2003.

296

297 6. アジア人の DVT 発生率は？

298 <解説>

299 アジア人(中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、台湾、タイ)における
300 大腿骨近位部骨折患者の DVT 発生率は、欧米人と差がない。

301

302 注) 予防法の内容についての記載が不明確である。

303

304 <エビデンス>

305 1) 薬物的血栓予防を行わずに THR、TKR あるいは HFS が行われたアジア全域(中国、イ
306 ンドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、台湾、タイ)の 19 のセンターで、術
307 後 6~10 日目に両側の上行性の静脈造影検査を行った下肢 DVT の割合をしらべ調査

308 した前向き研究。837 例のアジア人患者の内、19 のセンターで採用された手術内容
309 は THR 175 例、TKR 136 例、HFS 96 例の施行患者で、合計 407 例 (48.6%, 年齢は 20
310 ~99 歳) であった。DVT は 295 例のうち 121 例に診断された [41.0% (95%CI :
311 35.4-46.7)]。近位型 DVT は 30 例に認められた [10.2% (95%CI : 7.0-14.2)]。全 DVT
312 と近位 DVT の割合は TKR 例で最も高く (各々 58.1%と 17.1%)。続いて HFS 例であり
313 (各々 42.0%と 7.2%)、THR 例であった (各々 25.6%と 5.8%) (DVT16359505)。
314 2) 大腿骨近位部骨折患者 96 例を対象にタイにおける DVT の発生率を調査。診断法は
315 術後 6~10 日目に両側の静脈造影検査を施行。結果、DVT 発生率は 47.9%であった。
316 このうち症候性 DVT は 9%、遠位型 DVT は 43.5%、近位型 DVT は 56.5%に認められ
317 た。タイにおける DVT の発生率は、西洋の国と同等であった。症候性 PTE は認めら
318 れなかった (DVT16858954)。
319 3) 中国人 57 例、インド人 16 例、マレーシア人 15 例を対象とした大腿骨骨折、(FHR
320 を含む) THA, TKA 患者の DVT 発生率を調査。抗凝固剤の投与はなく、診断は全例に
321 術後 6~10 日目に静脈造影を施行。結果、全症例中 55 例 (62.5%) に DVT が診断
322 された。44 例は遠位で、11 例は近位型 (大腿と膝窩) であった。大腿骨近位部骨
323 折における DVT 発生率は 50%であった (DVT00509)。
324

325 <文献>

- 326 1) DVT16359505 : Piovella F. Wang CJ. Lu H. Lee K. Lee LH. Lee WC. Turpie AG.
327 Gallus AS. Planes A. Passera R. Rouillon A. AIDA investigators. : Deep-vein
328 thrombosis rates after major orthopedic surgery in Asia. An epidemiological
329 study based on postoperative screening with centrally adjudicated bilateral
330 venography., Journal of Thrombosis & Haemostasis. 3(12): 2664-70, 2005.
331 2) DVT16858954 : Chotanaphuti T. Foojareonyos T. Panjapong S. Reumthantong A. :
332 Incidence of deep vein thrombosis in postoperative hip fracture patients in
333 Phramongkutklao Hospital., Journal of the Medical Association of Thailand. 88
334 Suppl 3: S159-63, 2005.
335 3) DVT00509 : Dhillon KS. Askander A. Doraismay S. : Postoperative deep vein
336 thrombosis in Asian patients is not rarity. J Bone Joint Surg 78-B: 427-430,
337 1996.
338

339 7. 大腿骨近位部骨折の骨折部位により DVT 発生率に差はあるか?

340 <解説>

- 341 ・ 大腿骨頸部骨折は転子部骨折に比較して DVT の発生率が高い。
342

343 注) 大腿骨近位部骨折における DVT 発生率の差については、頸部骨折に高いとするい
344 くつかの報告がある。大腿骨近位部骨折の術式による DVT 発生率は人工骨頭置換術で

345 もっとも高く、CHS と CCHS では差がみられないことから、その原因として術中の股関節の肢位が影響を与えている可能性がある。しかし、各群間での手術までの待機期間に差がみられることや、その記載がないなど研究方法論に欠陥がある。

348

349 <エビデンス>

350 1) 高齢者大腿骨頸部・転子部骨折 64 例(大腿骨頸部骨折 37 例、大腿骨転子部骨折 27 例)
351 の術後 7~14 日目に患側下肢静脈造影にて DVT の発生率を比較検討した前向きコホート
352 研究。結果、DVT 発生率は人工骨頭 50.0% (11/22 例)、CHS 19.4% (6/31 例)、CCHS 18.2%
353 (2/11 例)であった。近位型 DVT は人工骨頭にのみに認められ、遠位型 DVT はそれぞれ
354 18.2%、19.4%、18.2%と発生率に差は認められなかった。人工骨頭と CHS (P=0.02)
355 で有意な差がみられ、他の群間では差はなかった (2004251920)。

356 2) 股関節骨折患者 176 例 (男性 133 例、女性 43 例)、年齢 30~97 歳 (平均 69.7 歳) に対し
357 て、多くは入院後 48 時間以内に手術を施行し術前・術後に静脈造影を施行した前向き
358 研究。DVT 予防として、術前より calf-pumping、大腿四頭筋訓練、膝上の両側弾性スト
359 ッキング (Kendall) を施行すると共に、麻酔導入時から低分子デキストランを 50ml/h で
360 250ml まで静注。術後は同様の予防と共に、デキストラン 500ml を 50ml/h の速度で術
361 後 2~14 日まで投与。介助歩行を術後 3-15 日で開始。DVT の診断は、入院後 24 時間以
362 内および術後 15-17 日に両下肢静脈造影を施行した。結果、59%のみがプロトコルに沿
363 って調査された。DVT の発生は術前で 9%。一方、術前後に静脈造影施行した 104 例で、
364 DVT が術前陰性、術後に陽性であったものは 8/104 例 (7.7%) であった。DVT の発生は
365 術前・術後ともに患側に多く、術後の VTE は大腿骨頸部骨折 10/59 例 (17%) が大腿骨転
366 子部骨折 2/49 例 (4.1%) に比較して有意に発生頻度が高かった (P=0.034)。

367 3) 人工骨頭置換術施行した大腿骨頸部骨折 10 例の術後に静脈造影を行い、DVT の発生頻
368 度を調査した研究では、術前に DVT の臨床所見を示す症例はなかったが、術後の造影日
369 は平均 15.1±13.9 病日で、DVT を 5/10 例 (50%) に認めた。予防は行われていなかった
370 (2004284515)。

371

372 <文献>

373 1) 2004251920 : 塩田直史 : 【高齢者大腿骨頸部骨折の治療】 術式による DVT・PE の発生
374 率の比較 整形外科最小侵襲手術ジャーナル 31:55-61, 2004.

375 2) DVT00026 : Roberts TS, Nelson CL, Barnes CL, Ferris EJ, Holder JC, Boone DW : The
376 preoperative prevalence and postoperative incidence of thromboembolism in
377 patients with hip fractures treated with dextran prophylaxis. Clin Orthop
378 (255):198-203, 1990.

379 3) 2004284515 : 村上厚文, 鈴木和浩, 森保幸治, 松田高明, 横川秀男, 石塚幹夫: 大腿骨
380 頭挿入術後の深部静脈血栓症と肺塞栓症. Therapeutic Research 25 (6) :1168-1170,
381 2004.

382

383 **8. VTE 発生率に性差はあるのか？**

384 <解説>

385 大腿骨近位部骨折後の VTE の発生率は、女性が男性に比較して 2～3 倍高い。

386

387 <エビデンス>

388 1) 1953～1992 年まで 1 つの地方の一般病院で 22, 486 件の連続した病理解剖報告を批判的
389 に吟味し検討した研究。結果、股関節骨折後の症例は 581 例で、このうち PE による死
390 亡は 80/581 例(13. 8%)であった。性別の PE 発生率は男性で 19/150 例(12. 7%)、女性で
391 92/431 例(21. 3%)であり有意に女性に多かった($P<0. 05$)。PE のよる死亡のピークは受傷
392 後 2 週目であった (DVT00408)。

393 2) 大腿骨近位部骨折手術後 10±3 日の時点で両下肢静脈造影検査にて下肢 DVT の有無を調
394 べ、臨床症状の観察は術後 35 日まで行った研究。男性 16 例、女性 71 例、平均年齢 77
395 歳で、受傷側は右側 35 例、左側 52 例であった。受傷後平均 8 日で手術が施行された。
396 結果、DVT の発生率は 42. 5% (87 例中 37 例) で、遠位部 33 例、近位部 7 例、遠位と近
397 位部 3 例で、男性の発症率は 12. 5%、女性は 49. 3%であった (2007150885) 。

398

399 <文献>

400 1) DVT00408 : Perez JV, Warwick DJ, Case CP, Bannister GC, Death after proximal femoral
401 fracture - an autopsy study. Injury 26(4):237-240, 1995.

402 2) 2007150885:河井秀夫, 阿部靖之, 倉都滋之, 豊島良太, 岡村一幸, 富士武史: 大腿骨
403 近位部骨折における深部静脈血栓症の発症率に関する疫学調査. 骨折, 29 巻 1 号
404 173-175, 2007.

405

406 **9. 小児外傷患者の VTE 発生率は？**

407 <解説>

408 予防を行わない 0～16 歳までの小児外傷患者の DVT・PE の発生率は 0. 1%未満である。

409

410 <エビデンス>

411 1) Hasbro Children's Hospital/Rhode Island Hospital (level 1 trauma center) にお
412 いて 7 年間で、入院した患者 3, 637 例を対象に症候性 VTE の発症率を調査した研究。患
413 者の年齢は 0～16 歳であり、VTE の予防なし。診断は、臨床所見がみられた患者に対し
414 て、DVT は Duplex ultrasonography、PE は ventilation/perfusion scan でチェックさ
415 れた。その結果、VTE の発症率は 3 名 (0. 08%) のみで、女性 2 名、男性 1 名であった
416 (Cochrane free3 text1 103) 。

417

418 <文献>

419 1) Cochrane free3 text1 103 : Truitt AK. Sorrells DL. Halvorson E. Starring
420 J. Kurkchubasche AG. Pulmonary embolism: which pediatric trauma patients are
421 at risk? Journal of Pediatric Surgery. 40(1): 124-7, 2005.
422

423 10. 骨折部位と VTE 発生率の比較

424 <解説>

425 骨折後の VTE 発生率は骨盤・寛骨臼骨折、下肢骨折が上肢骨折に比較して高い。また、
426 下肢近位部骨折は遠位部骨折に比較して発生頻度が高く、特に大腿骨骨折、脛骨近位部骨
427 折に高い。

428

429 <エビデンス>

430 1) 低分子ヘパリンで予防を行った下肢骨折（大腿骨転子下・骨幹部・顆上骨折および脛
431 骨高原骨折・脛骨骨幹部骨折・脛骨天蓋骨折）患者 176 例の DVT 発生率について検討。
432 スクリーニングは 110 骨折に対して静脈造影を術後平均 9 日（3～22 日）に施行。結果、
433 大腿骨骨幹部骨折 20 例中 8 例（40%）、脛骨高原骨折 28 例中 12 例（42.9%）、脛骨骨幹部骨
434 折 54 例中 12 例（22.2%）、脛骨天蓋骨折 8 例中 1 例（12.5%）、合計 33 例に DVT が発生した。
435 4 例を除いて全て、33 例中 29 例（87.9%）は遠位型 DVT であった。入院中 4 例（2.3%）に PE
436 の臨床症状を認めた（DVT00516）。

437 2) 大腿骨頸部骨折 13 例、大腿骨転子部骨折 12 例、脛骨顆部骨折 8 例、足関節骨折 25 例
438 に対して術後 7～14 日に下肢静脈造影を施行し、DVT 発生頻度を比較。DVT 予防なし、手
439 術までの期間は不明。結果、DVT 発生は大腿骨近位部骨折で 7/25 例（28%）、脛骨顆部骨
440 折で 1/8 例（12.5%）、足関節骨折 1/25 例で（4%）あり、発生率に統計学的有意差を認め
441 た（DVT01394）。

442

443 3) 米国での 1986 年 7 月 1 日から 4 年間において、65 歳以上の高齢者骨折患者で多発骨
444 折を除く 81172 例を 10 部位の骨折集団（上腕骨近位、その他の上腕骨、橈骨・尺骨の近
445 位と骨幹部、前腕骨遠位、骨盤、股関節、股関節以外の大腿骨、膝蓋骨、足関節より上
446 の脛骨・腓骨、脛骨・腓骨の遠位）に分け、骨折のない性別・人種・年齢がマッチング
447 したコントロール集団と比較し、条件付きロジスティック回帰分析を行い、骨折後 90 日
448 間での死亡率と PE 発生頻度を評価した。結果、コントロール群の PE リスクは 0.06%（95%
449 CI 0.04～0.08%）であった。一方、上肢骨折は 0.1%、下肢骨折は足関節で 0.6%、大腿骨
450 で 1.6%であり、下肢骨折での PE リスクが高かった。（DVT01554）

451 4) 3,337 例の骨盤骨折のない患者の症候性 PTE 発症率は 8 例（0.2%）に比較して、198 例
452 の骨盤骨折では 4 例（2%）と有意（ $P < 0.0001$ ）に高い発症率であった。また、ISS 15 未
453 満の発生頻度（0%）に比較して、ISS 15 以上では有意に発生頻度（4%）が高かった
454 （DVT00221）。

455 5) 静脈造影または MR angiography での診断によると、骨盤骨折患者の DVT 発生頻度は 38

456 ~61%であり（静脈造影で 61%: DVT00352、MRV で 37.7%: DVT00418、超音波で
457 10% :DVT00444）、このうち近位型DVTは29~34%(静脈造影で29%: DVT00352、MRVで33.8%:
458 DVT00418、超音波で 10% :DVT00033) である。また、症候性 PE の発症頻度は2~8%
459 (8.3%:DVT00043、2%:DVT00221、3%:DVT00265) であり、このうち致命的 PE は0.5~
460 1%(1%:DVT00221、0.5%:DVT00305、0.4%:Poole et al, 1991年)である (DVT00492)。

461

462 <文献>

- 463 1)DVT00516 : Abelseth G, Buckley RE, Pineo GE, Hull R, Rose MS: Incidence of deep-vein
464 thrombosis in patients with fractures of the lower extremity distal to the hip.
465 J Orthop Trauma 1996; 10(4): 230-235
- 466 2)DVT01394 : 梶谷 充、佐藤 徹、塩田直史ほか: 下肢骨折術後における深部静脈血栓症
467 の検討. 日本職業・災害医学会会誌 2002; 50(臨増): 168
- 468 3)DVT01554 : Barrett JA, Baron JA, Beach ML. : Mortality and pulmonary embolism after
469 fracture in the elderly. Osteoporos Int 14:889-894, 2003. EV level 後ろ向き Cohort
- 470 4)DVT00221 : Buerger PM, Peoples JB, Lemmon GW et al:Risk of pulmonary emboli in
471 patients with pelvic fractures. Am Surg 1993; 59(8): 505-508
- 472 5)DVT00492 : Montgomery KD, Geerts WH, Potter HG, et al: Thromboembolic complications
473 in patients with pelvic trauma. Clinical Orthopaedics and Related Research 1996;
474 329:68-87
- 475 6)DVT00352 : Geerts WH, Code KI, Jay RM, et al: A prospective study of venous
476 thromboembolism after major trauma. The New England Journal of Medicine 1994;
477 331(24): 1601-1606
- 478 7)DVT00418 : Montgomery KD, Potter HG, Helfet DL: Magnetic resonance venography to
479 evaluate the deep venous system of the pelvis in patients who have an acetabular
480 fracture. J Bone Joint Surg Am 1995; 77(11): 1639-1649
- 481 8)DVT00033 : White RH, Goulet JA, Bray TJ, et al: Deep-vein thrombosis after fracture
482 of the pelvis: assessment with serial duplex-ultrasound screening. J Bone Joint
483 Surg Am 1990; 72(4): 495-500
- 484 9)DVT00043 : O'Malley KF, Ross SE, : Pulmonary embolism in major trauma patients
485 J Trauma 1990; 30(6): 748-750
- 486 10)DVT00221 : Buerger PM, Peoples JB, Lemmon GW et al:Risk of pulmonary emboli in
487 patients with pelvic fractures. Am Surg 1993; 59(8): 505-508
- 488 11)DVT00265 : Rogers FB, Shackford SR, Wilson J, et al: Prophylactic vena cava filter
489 insertion in severely injured trauma patients: indications and preliminary results.
490 J Trauma 1993; 35(4): 637-641
- 491 12)DVT00305 : Fishmann AJ, Greeno RA, Brooks LR, et al: Prevention of deep vein
492 thrombosis and pulmonary embolism in acetabular and pelvic fracture surgery.
493 Clinical Orthopaedics and Related Research 1994; 305: 133-137