

当院における周術期静脈血栓塞栓症予防の取り組み —下肢静脈超音波検査の観点から—

高松赤十字病院 検査部¹⁾ 超音波診療センター²⁾ 循環器内科³⁾

村川 佳子¹⁾, 木太 秀行¹⁾, 高杉 淑子¹⁾, 丸山 哲夫²⁾, 末澤 知聡³⁾

要 旨

深部静脈血栓症と肺血栓塞栓症は一連の病態であることから、静脈血栓塞栓症と総称されている。特に、周術期静脈血栓塞栓症予防は医療安全上重要な課題であり、当院では2012年5月に「深部静脈血栓症予防および発生時対応マニュアル」を作成し、翌月から運用を開始した。今回、効率的に静脈血栓塞栓症の危険群を拾いあげるため、下肢静脈超音波検査の観点から調査を行い、術前後でのDダイマー測定や下肢静脈超音波検査施行の最も効果的な方法を検討した。

キーワード

静脈血栓塞栓症, 肺血栓塞栓症予防ガイドライン, Dダイマー, 下肢静脈超音波検査

はじめに

深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis: DVT) および肺血栓塞栓症 (pulmonary thromboembolism: PTE) は一連の病態であることから、静脈血栓塞栓症 (venous thromboembolism: VTE) と総称されている。そのうち、PTEは静脈内に形成された血栓が遊離し、肺動脈を閉塞することで生じる疾患であり、塞栓源の90%以上は下肢あるいは骨盤内静脈といわれている¹⁾。

医療安全の観点から、周術期におけるVTE予防は重要であり、当院でも周術期の安全管理や職員の意識向上を目的に、2012年5月にワーキンググループを立ちあげ、「深部静脈血栓症予防および発生時対応マニュアル (以下、マニュアル)」を作成し、翌月から運用を開始した。その手順は、まず「肺血栓塞栓症予防評価表 (以下、予防評価表)」を用いて術前の患者評価を行い (図1, 表1)、各分類に基づいたVTE対策を行う (図2)。次に、術前評価で最高リスクかつDダイマー値が $1.0 \mu\text{g/mL}$ 以上の場合に下肢静脈超音波検査を施行し、周術期の対応を決定している。

今回、マニュアルの運用から4年が経過し、下肢静脈超音波検査の観点から当院での周術期VTE対策の現状を調査したので報告する。

| 2. 診療科別リスク | | | |
|------------|--------------------------------------|--|-------|
| 低リスク | 中リスク | 高リスク | 最高リスク |
| 整形外科 | | <input type="checkbox"/> 人工関節全置換術 <input type="checkbox"/> 人工関節全置換術 <input type="checkbox"/> 股関節骨折 | |
| 産婦人科 | <input type="checkbox"/> 帝王切開(40歳未満) | <input type="checkbox"/> 帝王切開(40歳以上) | |
| その他の外科 | <input type="checkbox"/> 45分以内の手術 | <input type="checkbox"/> 45分を超える手術 | |

| 3. 付加的リスク | | | |
|--|--|--|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> -2: 40歳未満(産科・整形外科を除く) | | | <input type="checkbox"/> 0 |
| <input type="checkbox"/> 1: 肥満(BMI 25を目安) | <input type="checkbox"/> 1: エストロゲン療法中 | | <input type="checkbox"/> 0 |
| <input type="checkbox"/> 2: 75歳以上 | <input type="checkbox"/> 2: 48時間以上の安静臥床 | | |
| <input type="checkbox"/> 2: 悪性疾患(脳腫瘍を含む) | <input type="checkbox"/> 2: がん化学療法の既往あり | | |
| <input type="checkbox"/> 2: 中心静脈カテーテル留置中 | <input type="checkbox"/> 2: 重症感染症 | | |
| <input type="checkbox"/> 2: うっ血性心不全、呼吸不全 | <input type="checkbox"/> 2: 高血圧、下肢静脈瘤 | | <input type="checkbox"/> 0 |
| <input type="checkbox"/> 3: 下熱痲痺 | <input type="checkbox"/> 3: 下肢ギプス包帯固定・牽引 | | <input type="checkbox"/> 0 |
| <input type="checkbox"/> 9: 静脈血栓症の既往 | <input type="checkbox"/> 9: 血栓性素因 | | <input type="checkbox"/> 0 |
| 付加的リスク合計点数 <input type="text" value="0"/> 点 | | | |
| -2点: 1ランクdown -1~2点: 不変 3点: 1ランクup 4~6点: 2ランクup 7点以上: 3ランクup | | | |

| 4. 最終リスクレベルと推奨予防法 | |
|-----------------------------|---|
| <input type="radio"/> 低リスク | <input type="text" value=""/> |
| <input type="radio"/> 中リスク | <input type="text" value=""/> |
| <input type="radio"/> 高リスク | <input type="text" value=""/> |
| <input type="radio"/> 最高リスク | <input type="text" value=""/> → Dダイマー1以上なら、下肢静脈超音波検査をしてください。 |

| 備考 | |
|---------------|--------------------------------------|
| 上記予防法が推奨されるが、 | <input type="text" value=""/> |
| 本症例においては、 | <input type="text" value=""/> を選択する。 |

図1 肺血栓塞栓症予防評価表

表1 最終リスクレベルと推奨予防法

| | |
|-------|--|
| 低リスク | 早期離床および積極的な運動 |
| 中リスク | 弾性ストッキングあるいは間欠的空気圧迫法 |
| 高リスク | 間欠的空気圧迫法あるいは低用量未分画ヘパリン (出血のリスクが高い場合は理学的療法を選択) |
| 最高リスク | 間欠的空気圧迫法 + 低用量未分画ヘパリン併用 弾性ストッキング + 低用量未分画ヘパリンの併用 (出血のリスクが高い場合は理学的療法を選択) |

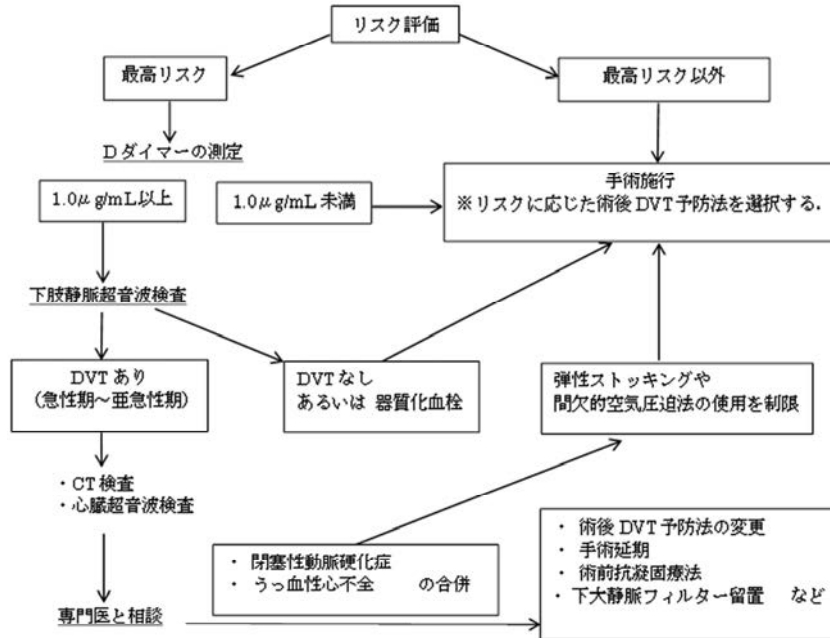


図2 当院の術前における患者判定と血栓対策の流れ

表2 手術症例数, リスク評価分類および内訳

| 手術症例数 (例) | リスク評価分類が行われた 症例数と割合 | リスク評価分類の内訳 (症例数と割合) | | | | |
|--------------|------------------------|---------------------|----------------|----------------|------------------|--------------|
| | | 最高リスク | 高リスク | 中リスク | 低リスク | 未分類 |
| 19,102 | 12,201 (63.9%) | 819 (6.7%) | 1,224 (10%) | 8,174 (67%) | 1,940 (15.9%) | 44 (0.4%) |

対象・方法

対象は、2012年6月1日から2016年6月30日までの4年間に、45分以上の待機的手術が施行されたうち、予防評価表を使用してリスク評価分類を行い、周術期に下肢静脈超音波検査を施行した患者とした。方法は、術前については下肢静脈超音波検査を施行した患者の「該当するリスク評価分類」「術前Dダイマー値」「術前下肢静脈超音波検査でのDVTの有無」について調査した。また、術後VTE発症例については、下肢静脈超音波検査を施行した患者の「年齢」「性別」「該当するリスク評価分類」「術前後のDダイマー

値」「術前下肢静脈超音波検査施行の有無」「術後VTE発症時期」について調査した。

結果

1) 調査対象期間の手術症例数, リスク評価分類が行われた症例数

手術症例数は19,102例、予防評価表を使用してリスク評価分類が行われたのは12,201例(63.9%)であった。リスク評価分類の内訳は、最高リスク819例(6.7%)、高リスク1,224例(10%)、中リスク8,174例(67%)、低リスク1,940例(15.9%)、未分類44例(0.4%)であった(表2)。

2) 術前下肢静脈超音波検査の施行症例数と検査結果

リスク評価分類が行われた12,201例のうち、下肢静脈超音波検査を施行したのは568例であった。その内訳は、最高リスクにて203例、高リスクにて139例、中リスクにて201例、低リスクにて5例、未分類にて20例であった(図3)。なお、リスク評価が行われたうち、術前に下肢静脈超音波検査を施行した割合は最高リスクで24.8%、高リスクで11.4%、中リスクで2.5%、低リスクで0.3%、未分類で45.5%であった(図4)。そのうち、手術施行の可否に関わらないような器質化血栓が発見されたのは、最高リスクで24例、高リスクで14例、中リスクで8例、低リスクで1例、未分類で2例であった(図5)。

3) 術後VTE症例

術後にVTEを発症した症例は20例であった。年齢の中央値は69.5歳(42~90歳)、男女比は男性4例、女性16例であった。術後VTE診断に至った日数の中央値は術後8日(1~40日)であり、その内訳は術後1~5日で7例(35%)、術後6~10日で7例(35%)、術後11~15日で1例(5%)、術後16~20日で3例(15%)、術後21日以上で2例(10%)であった(表3)。

考 察

術前に施行した下肢静脈超音波検査をリスク分類別にみると、高リスクと中リスクが59%を占めていた。しかし、当院のマニュアルにおける術前下肢静脈超音波検査の施行基準は、リスク評価で最高リスクに分類され、かつDダイマー値が $1.0 \mu\text{g/mL}$ 以上の場合となっている。したがって、術前下肢静脈超音波検査の適応は主治医の判断に委ねられている部分も大きいことが推察される。

術後にVTEを発症した症例に関しては、術前リスク評価分類が行われた症例数に対する割合は低いものの、高リスクに分類された症例からの発症もみられた。『肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断、治療、予防に関するガイドライン』⁴⁾によると、各リスク分類における周術期の下腿でのDVT発症率は、最高リスクにて40~80%、高リスクにて20~40%であることを考慮すると、当院での術前下肢静脈超音波検査の適応は、最高リスクのみでなく、高リスクまで範囲を広げる必要があると考える。術後VTEの発症時期をみる

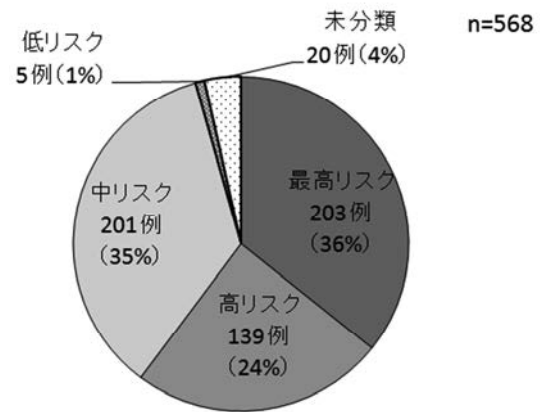


図3 術前下肢静脈超音波検査の内訳

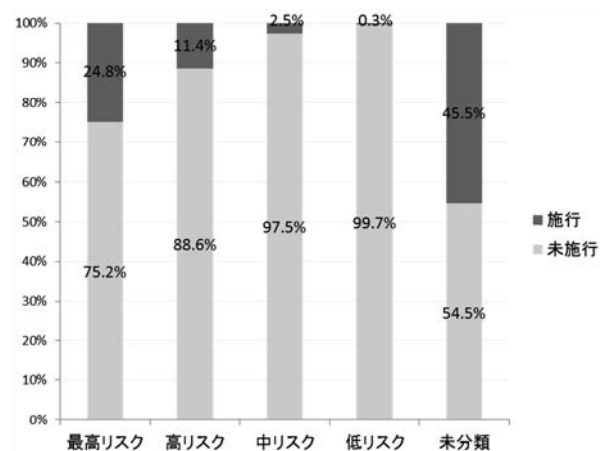


図4 術前下肢静脈超音波検査施行の割合

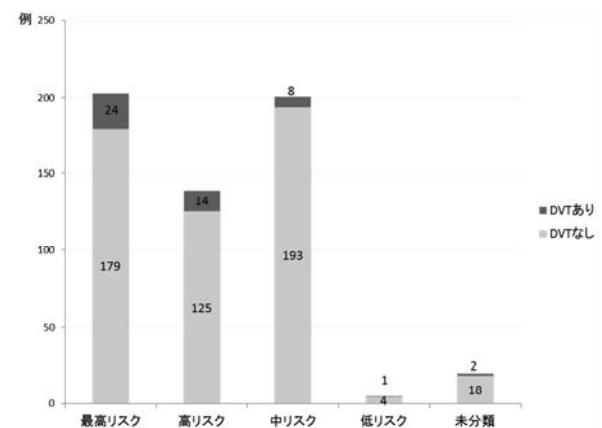


図5 術前下肢静脈超音波検査の結果

と、術後1~10日目において高頻度(70%)であった。整形外科領域では、周術期VTEの70%が術後7日以内に、8日以降では13%に生じるとの報告があり³⁾、本調査結果においても術後1~10日目での発症頻度が高く、従来の報告と同様の結果であった。

表3 術後VTE発症例

| 年齢 (歳代) | 性別 | 診療科 | 術前 | | | 術後 | | | |
|------------|----|-------|-----------|------------------------|----------------------------|------------------------|----|-----|------------|
| | | | リスク 評価 | Dダイマー (μ g/mL) | 下肢静脈超音波検査 | Dダイマー (μ g/mL) | PE | DVT | 術後発症 時期 |
| 80 | M | 泌尿器科 | 最高 | 未測定 | 施行せず | 15.1 | - | + | 10日 |
| 70 | F | 消化器外科 | 最高 | 1.1 | 施行 (DVTなし) | 25.9 | + | + | 6日 |
| 80 | F | 消化器外科 | 最高 | 10.6 | 施行 (両側ヒラメ筋静脈 の慢性期血性) | 39.6 | + | + | 5日 |
| 60 | F | 整形外科 | 最高 | 未測定 | 施行 (左ヒラメ筋静脈の 慢性期血栓) | 0.8 | + | + | 16日 |
| 90 | F | 消化器外科 | 最高 | 1.3 | 施行 (DVTなし) | 26.7 | - | + | 19日 |
| 50 | M | 消化器外科 | 高 | 0.8 | 施行せず | 8.4 | + | - | 11日 |
| 80 | F | 整形外科 | 高 | 2.1 | 施行せず | 12.3 | - | + | 8日 |
| 80 | F | 消化器外科 | 高 | 8.7 | 施行せず | 28.6 | - | + | 1日 |
| 40 | F | 産婦人科 | 高 | 未測定 | 施行せず | 56.7 | + | - | 1日 |
| 60 | F | 整形外科 | 高 | 6.0 | 施行 (DVTなし) | 14.7 | - | + | 8日 |
| 80 | F | 整形外科 | 高 | 1.1 | 施行せず | 30.5 | - | + | 7日 |
| 40 | F | 消化器外科 | 中 | 0.5 | 施行せず | 14.4 | + | + | 1日 |
| 60 | F | 消化器外科 | 中 | 1.1 | 施行せず | 3.6 | - | + | 1日 |
| 90 | F | 消化器外科 | 中 | 6.8 | 施行せず | 7.4 | - | + | 25日 |
| 50 | F | 消化器外科 | 中 | 未測定 | 施行せず | 125 | - | + | 16日 |
| 70 | F | 産婦人科 | 中 | 8.6 | 施行 (右ヒラメ筋静脈の 慢性期血栓) | 26.2 | + | + | 40日 |
| 60 | F | 整形外科 | 中 | 未測定 | 施行せず | 13.9 | - | + | 10日 |
| 60 | M | 消化器外科 | 中 | 1.1 | 施行 (DVTなし) | 53.5 | - | + | 4日 |
| 50 | F | 整形外科 | 中 | 未測定 | 施行せず | 18.6 | + | + | 8日 |
| 70 | F | 消化器外科 | 未分類 | 未測定 | 施行せず | 9.9 | - | + | 5日 |

また、前述の通り、当院では術前下肢静脈超音波検査の施行基準の一つに、Dダイマー値を採用している。DVTのスクリーニングとしてDダイマーを測定することは一定の有効性が認められており、基準値は $1.0\mu\text{g/mL}$ 未満、VTEを疑うカットオフ値は試薬によって異なるものの、国内メーカーで $3.0\sim 4.0\mu\text{g/mL}$ （当院にて使用のナノピア[®]Dダイマーでは $4.8\mu\text{g/mL}$ ）、欧米メーカーで $1.5\sim 2.0\mu\text{g/mL}$ ⁵⁾である。当院マニュアルでの採用値は $1.0\mu\text{g/mL}$ 以上であるが、VTEを効率的に疑うカットオフ値に引き上げることも考慮する必要があると考える。

以上をふまえると、効率的にVTE危険群を拾い上げるために再考が必要な部分は、Dダイマー

値と下肢静脈超音波検査適応の拡大である。術前に関しては、使用している試薬を参考にDダイマーのカットオフ値を定め、前述のリスク評価分類と組み合わせて、最高リスクおよび高リスクの場合に術前下肢静脈超音波検査を行う。術後に関しては、Dダイマーの測定間隔と下肢静脈超音波検査施行のタイミングが重要であるため、術後定期的にDダイマーを測定して上昇傾向にある場合や、術前下肢静脈超音波検査でのDVT陽性例については、離床前に積極的な下肢静脈超音波検査の施行を考慮すべきである。

また、本邦ではDVT発症予測における下肢静脈超音波検査所見の一つとして、「ヒラメ筋静脈の拡張」が報告されている⁶⁾。特に周術期に関し

では、人工膝関節置換術後患者において、ヒラメ筋静脈径が10mm以上の拡張陽性群は陰性群と比較して、術後のVTE発症率が有意に高い⁷⁾との報告がある。そのため、術前下肢静脈超音波検査の際にヒラメ筋静脈の拡張を把握しておくことはDVT高危険群の予測に繋がることが考えられるため、今後の課題として検討する必要がある。

おわりに

周術期に施行した下肢静脈超音波検査の結果と患者背景を中心に、当院におけるVTE対策の現状を報告した。本調査結果をもとに、VTE危険群のスクリーニング精度を上げ、早期のVTE予防介入を行うことで、さらなる周術期VTE対策の向上が期待される。

●文献

- 1) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン：肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断，治療，予防に関するガイドライン（2009年改訂版）
- 2) 肺血栓塞栓症／深部静脈血栓症（静脈血栓塞栓症）予防ガイドライン作成委員会：肺血栓塞栓症／深部静脈血栓症（静脈血栓塞栓症）予防ガイドライン：メディカルフロントインターナショナルリミテッド，東京，2004.
- 3) 佐藤徹：周術期管理の実際－ガイドラインに基づくエキスパートオピニオン－整形外科手術，静脈血栓塞栓症予防ガイドブック－エキスパートオピニオン，富士武史，左近賢人：121，南江堂，東京，2010.
- 4) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン：肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断，治療，予防に関するガイドライン（2009年改訂版）
- 5) 和田英夫，松本剛史，山下芳樹：フィブリン関連マーカーと血栓症の診断．臨床検査 58（8）：955-960，2014.
- 6) Ohgi S, Tachibana M, Ikebuchi M, et al: Pulmonary embolism in patients with isolated soleal vein thrombosis. *Angiology* 49 : 759-764, 1998
- 7) 榛沢和彦：術後肺塞栓症／深部静脈血栓予防のための下肢静脈エコー．*Vascular Lab* 2 : 53-58, 2005.