

人工股関節置換術・人工膝関節置換術における深部静脈血栓症のスクリーニング ～D-ダイマー値と下肢静脈エコーとの比較検討～

飛田梨紗¹⁾ 加納幸代¹⁾ 高田木由実¹⁾
渡邊和則¹⁾ 勝尾信一²⁾

要 旨：当院術後深部静脈血栓症発生頻度および深部静脈血栓症スクリーニング検査法としてのD-ダイマー値の有用性について検討した。当院で施行した人工股関節置換術9例，人工膝関節置換術18例について，術前と術後7日目にD-ダイマー値測定と下肢静脈エコーを行った。その結果，術後深部静脈血栓症発生頻度は人工股関節置換術0%，人工膝関節置換術33.3%であった。術後7日目のD-ダイマー値については，血栓あり群は血栓なし群より，有意に高値を示した。術後7日目のD-ダイマー値のカットオフ値を11 μ g/mlとすると感度，陰性予測値は100%となり，D-ダイマー値は深部静脈血栓症スクリーニング検査法として有用であると考えた。

【Key words】 深部静脈血栓症，D-ダイマー値，カットオフ値

緒 言 方 法

術後に合併する疾患として深部静脈血栓症（以下DVT）がある。人工股関節置換術（以下THA）および人工膝関節置換術（以下TKA）は，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¹⁾において高リスクに分類されており，DVT予防が必須とされている。当院でもDVT予防として，弾性ストッキングの着用，フットポンプの使用，抗凝固療法が行われているが，DVTの早期発見を目的とした，術前，術後のDVTスクリーニング検査は行われていない。

DVTの診断法として下肢静脈エコー，静脈造影，造影CTなどの検査があるが，検査の侵襲性，煩雑さを考慮すると手術前後の全患者に対して施行することは困難である。また，D-ダイマー値は短時間で簡単に検査できるため，スクリーニング検査法として用いられているが，異常値になる病態が多いという欠点がある。

今回，DVTのスクリーニング検査法としてD-ダイマー値の有用性を検討した。

1. 対 象

2011年3月～2011年9月までに当院にて施行したTHA9例，TKA18例を対象とした。術後に心筋梗塞を発症した1例は除外した。性別はTHA男性2名，女性7名，TKA男性4名，女性14名，平均年齢はTHA69.2歳，TKA72.1歳であった。

2. 方 法

術前および術後7日目にD-ダイマー値測定と下肢静脈エコーを行った。DVTの診断は下肢静脈エコーにて行い，血栓が認められた群を血栓あり群，血栓が認められなかった群を血栓なし群とした。当院での術後DVT発生頻度および血栓あり群と血栓なし群とのD-ダイマー値の比較検討を行った。さらに，ROC解析により術後7日目のD-ダイマー値のカットオフ値の設定を行った。統計的解析方法は，血栓あり群と血栓なし群とのD-ダイマー値の比較にMann-Whitney U検定を用い，有意水準は5%未満とした。

¹⁾福井総合病院 検査課

²⁾福井総合病院 整形外科
(受付日 2011年12月)

結 果

術後DVT発生頻度は22.2%であった。DVT発生頻度の内訳はTHA 0%、TKA 33.3%であった(表1)。

術前から術後のD-ダイマー値の変化では、すべての患者において術後7日目のD-ダイマー値は術前より高値を示した(図1)。

血栓あり群と血栓なし群において、術前のD-ダイマー値は有意差を認めなかったが、術後7日目のD-ダイマー値では血栓あり群が血栓なし群に比べ有意に高値を示した($p < 0.05$) (図2)。

術後7日目のD-ダイマー値のカットオフ値を設定した結果である(表2)。カットオフ値を変化させ、求められた「感度+特異度-1」の最大値が最適なカットオフ値と言われており²⁾、またスクリーニング検査において感度が高いことが望まれる³⁾ため、 $11\mu\text{g/ml}$ 、 $12\mu\text{g/ml}$ が最適なカットオフ値となった。今回 $11\mu\text{g/ml}$ から $12\mu\text{g/ml}$ の患者がいなかったため、DVTの見落としがないよう安全な方の値をとり、 $11\mu\text{g/ml}$ を当院のカットオフ値と設定した。

表1：術後DVT発生頻度

	THA	TKA
DVT発生頻度	0% (0/9)	33.3% (6/18)

表2：術後7日目D-ダイマー値のカットオフ値

カットオフ値 ($\geq \mu\text{g/ml}$)	感度 (%)	特異度 (%)	陰性予測値 (%)	陽性予測値 (%)	感度+特異度-1
15	33.3	95	83	67	0.283
14	50	86	85	50	0.36
13	80	77	94	44	0.57
12	100	62	100	43	0.62
11	100	62	100	43	0.62
10	100	57	100	40	0.57
9	100	57	100	40	0.57
8	100	43	100	33	0.43
7	100	33	100	30	0.33
6	100	19	100	26	0.19

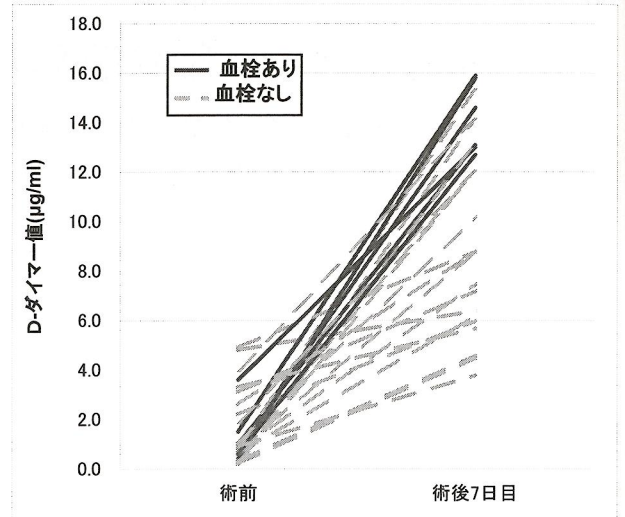


図1：D-ダイマー値の変化

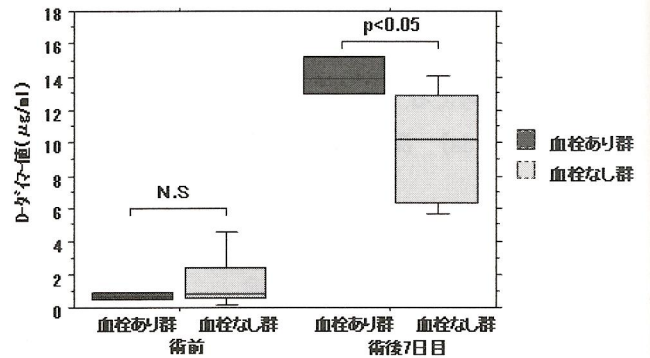


図2：血栓あり群と血栓なし群とのD-ダイマー値の比較

考 察

DVTは整形外科手術であるTHA, TKAに高率に発生し, 肺血栓塞栓症(以下PE)の90%以上が下肢DVTに起因すると言われている⁴⁾. PEは, 発症した場合, 短時間で死亡に至る確率が高いと言われるため, DVTの予防, 早期発見, 早期治療が重要とされている⁵⁾. 当院のDVT発生頻度は, THA 0%, TKA 33.3%であり, 肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症(静脈血栓塞栓症)予防ガイドラインでの報告のTHA 27.3%, TKA 50.5%より低い結果となった. 術後のDVT予防策により発生が抑えられていると考えられる. しかし, その発生頻度は0%ではなく, DVTの完全な予防法はないため, 従来の予防と併行してスクリーニング検査をおこなっていく必要があると考える.

また, D-ダイマー値は血栓が分解され, 生じる物質であり, 血栓形成の指標とされている⁶⁾. そのため, DVTのスクリーニング検査法としていくつかの施設で使用され, 有用性に関しての検討がなされている^{7) 8)}. 過去の報告で, 塩田ら⁹⁾は術後7日目のD-ダイマー値のカットオフ値を $10\mu\text{g/ml}$ とし, 感度95%であったと報告している. 当院で設定した $11\mu\text{g/ml}$ をカットオフ値とすると, 感度および陰性予測値は100%となる. さらに, 塩田らの報告による $10\mu\text{g/ml}$ とした場合においても感度および陰性予測値は100%と良好な値であり, D-ダイマー値はDVTスクリーニング検査法として有用であると考ええる.

術後DVT検査として術後7日目にD-ダイマー値測定を行い, D-ダイマー値が $11\mu\text{g/ml}$ 未満であればDVTが否定でき, $11\mu\text{g/ml}$ 以上であれば下肢静脈エコーにて確定診断を行う必要がある. 現在, 術後DVT検査は行われていないが, このように, D-ダイマー値でスクリーニング検査をすることにより, 全ての患者に下肢静脈エコーを行った場合と比較し, 下肢静脈エコーの件数を48%削減することができ, 効率的なDVT診断が可能になると考える.

ま と め

1. THA 9例, TKA 18例について, 術後DVT発生頻度およびDVTスクリーニング検査法としてD-ダイマー値の有用性について検討した.

2. DVT発生頻度は, THA 0%, TKA 33.3%であった.
3. 術後7日目のD-ダイマー値のカットオフ値を $11\mu\text{g/ml}$ とすると, 感度および陰性予測値は100%となり, 術後7日目のD-ダイマー値が $11\mu\text{g/ml}$ 未満であれば, DVTを否定できる.
4. D-ダイマー値をスクリーニング検査法とすることにより, 下肢静脈エコー件数を48%削減できる.

文 献

- 1) 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.
- 2) 大阪大学大学院医学系研究科老年・腎臓内科学腎臓内科ホームページ: ROC曲線.
<http://www.med.osaka-u.ac.jp/pub/kid/clinicaljournalclub6.html>
(2011年9月現在)
- 3) 高久史麿, 黒川清, 春日雅人ら: 臨床検査データブック2005-2006. 医学書院, 東京, 2005, 27-31.
- 4) 鈴木浩司, 廣田健, 辻成佳ら: 人工膝関節全置換術の深部静脈血栓症の検討. 中部整災誌2009; 52: 497-498.
- 5) 立花新太郎: 深部静脈血栓症・肺塞栓症の予防. 整形外科2009; 60: 271-278.
- 6) 和田英夫, 山田絵梨: 血栓症の診断・治療マーカーとしてのフィブリン関連マーカー-D-dimerとSFの意義- . 医学と薬学2008; 60: 679-685.
- 7) 那須義久, 武田健, 依光正則ら: 全人工膝関節置換術後のD-dimer値変化によるDVTの早期スクリーニング. 膝2005; 30: 120-123.
- 8) 望月猛, 二木康夫, 西本和正ら: 人工膝関節全置換術における術直後の深部静脈血栓症指標マーカーの検討. 整形外科2010; 61: 1375-1377.
- 9) 塩田直史, 梶谷充, 佐藤徹ら: 人工関節に伴うdeep vein thrombosis. 中部整災誌2000; 43: 1301-1302.