

## 大腿骨頸部骨折周術期における深部静脈血栓症の検討

長谷川雅彦 米山 文彦 中澤 秀雄 伊藤 靖 渡邊 哲也

**要 旨**：大腿骨頸部骨折 (femoral neck fracture: FNF) 患者104例の周術期に超音波検査を行い深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis: DVT) 発症の有無を検索した。DVT発症例と非発症例とを比較検討した。DVT非発症例で術前から術後のヘモグロビン値 ( $p = 0.0187$ )、ヘマトクリット値 ( $p = 0.0089$ ) の低下が大きく、またDVT非発症例で周術期の経口摂取量が有意に多かった ( $p = 0.028$ )。FNFの周術期には血栓形成傾向となりやすい条件が多く、血液濃縮状態がDVT発症に大きく関与することが示唆された。(J Jpn Coll Angiol, 2006, 46: 849-853)

Key words: femoral neck fracture (FNF), deep vein thrombosis (DVT)

### 序 言

大腿骨頸部骨折 (femoral neck fracture: FNF) は高齢者に多く発生するため、その合併症は患者の生命予後にも大きな影響を与える。特に下肢の深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis: DVT) の発生は肺血栓塞栓症へと進展する危険性がある。DVT発症を予防する指針として静脈血栓塞栓症予防ガイドラインが提唱され<sup>1)</sup>、股関節骨折手術は高リスク以上に定義されている。この中で股関節骨折手術には理想的な予防法がなく個々の症例に応じた予防法を考慮するようにもなされている。われわれも種々の予防法を組み合わせてDVT発症予防を行ってきたが、その発生頻度は決して低いものではないと感じていた。今回われわれは当院でのFNF周術期におけるDVTとその予防法について検討した。

### 対象と方法

2004年4月から2005年3月までに当院で行われたFNF手術の周術期に、超音波検査にてDVTの有無を検索した104例を対象とした。超音波装置はGE Medical Systems社製LOGIQ 500MDを用い、探触子は7.5MHzリニア型とした。血栓の存在は血流の欠損をもって確認した。主に圧迫法を用いて行い、適宜カラードブラによるミルキング法を併用し判定した。頭側は大腿静脈より尾

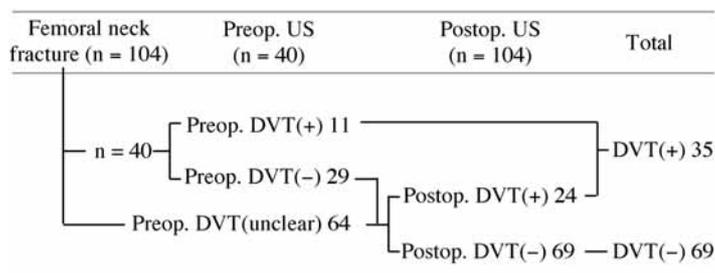
側は下腿静脈まで観察し、可能な場合は外腸骨静脈まで観察した。術前は下肢が牽引されている場合はこれを見ずし架台より降ろして行った。下腿の検索には可能な限り立て膝状態、外旋位にて行った。術後の検索は坐位にて下肢を下垂し行った。術前検査は入院翌日あるいは翌々日に行い、術後検査は平均術後5.9日目(1~17日目)に行った。

検討項目は年齢、性別、高血圧・糖尿病・悪性疾患の有無、骨折側、DVT発症側、DVT症状の有無、術式、予防的ヘパリン投与の有無、術前・術後ヘモグロビン (hemoglobin value: Hb) 値、ヘマトクリット (hematocrit reading: Ht) 値、周術期輸血の有無、周術期経口摂取量である。

なお、当院ではFNF患者全例が入院後から両下肢に弾性ストッキング (英国ALTIMET社製、アンシルク・プロJ、ハイソックスタイプ) を着用し、さらにほぼ全例の患者が術後2日目車椅子移乗可能となるまで間欠的空気圧迫装置 (英国NOVAMEDIX社製、AV impulse model 6000) を装着している。さらに主治医の判断で低用量未分画ヘパリン (low-dose unfractionated heparin: LDUH) の使用に問題がないとされた場合は予防的にこれを使用した。

統計学的検討はt検定、 $\chi^2$ 検定および分散分析法を用いて行い、危険率5%以下をもって有意とした。

**Table 1** Summary of perioperative ultrasonographic examination for DVT



(April, 2004 – March, 2005)

US: ultrasonography, DVT: deep vein thrombosis, Preop.: preoperative, Postop.: postoperative

**Table 2** Patients characteristics

	DVT (+) (n = 35)	DVT (-) (n = 69)	p value
Age (years), median [range]	81 [65–96]	83 [64–94]	0.25
Gender (male/female)	4 / 31	13 / 56	< 0.001
Medical morbidity			
Hypertension (%)	15 (42.9)	34 (49.3)	0.54
Diabetes mellitus (%)	7 (20.0)	8 (11.6)	0.25
Malignancy (%)	2 ( 5.7)	5 ( 7.2)	> 0.99
Broken side (Right/Left)	19 / 16	37 / 32	0.95
Postop. D-dimer (μg/ml), median [range]	22.6 [5.6–63.4]	13.1 [3.2–35.1]	< 0.001

## 結 果

FNF手術患者104例のうち超音波検査が術前・術後に行われたものは40例，術後のみに行われたものは64例であった。104例のうちDVTが確認されたものDVT(+)は35例(33.7%)であった。35例のうち術前に確認されたもの術前DVT(+)は11例，術後にDVTが確認されたもの術後DVT(+)は24例であった。術前DVT(+)11例は全例術後にもDVTを認めたと(Table 1)。

(1) 年齢，性別，高血圧・糖尿病・悪性疾患の有無，骨折側，術後D-dimerについて(Table 2)

DVT(+) 35例とDVT(-) 69例の間に年齢，高血圧・糖尿病・悪性疾患の有無，骨折側に関して有意な差は認めなかった。DVTは女性に多く発症していた。術後7日目に測定したD-dimerはDVT(+)で有意に高値であった。

(2) 骨折側とDVT発症側との関係(Table 3)

DVT(+) 35例のうち右側骨折19例では25肢にDVTが発

**Table 3** Relationship between the broken side and DVT side

Broken side	DVT side		p value
	Ipsilateral	Contralateral	
Right	17	8	0.37
Left	11	9	

症した。同側発症17肢(68%)，対側発症8肢(32%)であった。左側骨折16例では20肢にDVTが発症した。同側発症11肢(55%)，対側発症9肢(45%)であった。両側に発症したものが右側骨折で6例，左側骨折で4例であった。骨折側と対側肢発症に関して有意な差は認めなかった。

(3) DVT症状の有無

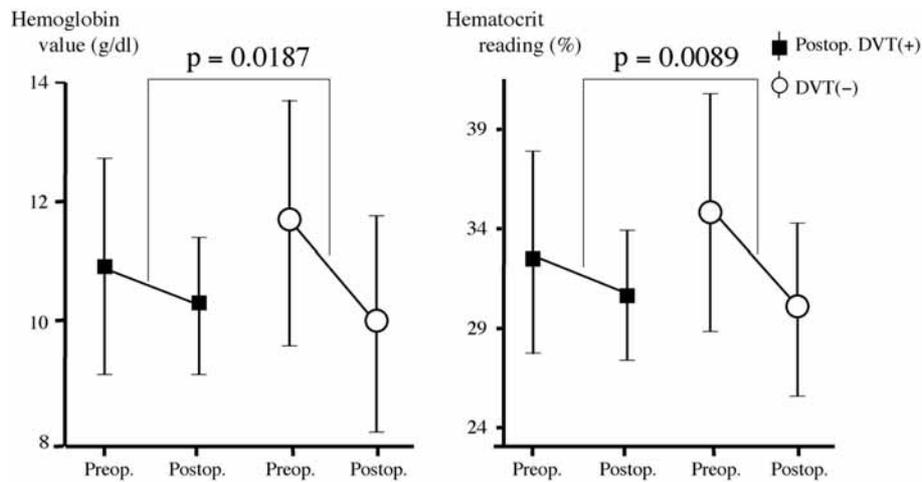
DVTによる症状を認めたものは6例であった。術前DVT(+)11例中1例に，術後DVT(+)24例中5例に認めた。

**Table 4** Comparison between postop. DVT(+) 24 cases and DVT(-) 69 cases

	Postop. DVT(+) (n = 24)	DVT(-) (n = 69)	p value
Operative procedure#			
CHS	6	17	
γ-nail	8	22	0.95
THA	7	23	
Prophylactic LDUH (Yes/No)	19 / 5	53 / 16	0.81
Preoperative hematological examination			
Hemoglobin (g/dl)	10.9 ± 1.8	11.7 ± 2.0	0.11
Hematocrit (%)	32.7 ± 5.1	35.0 ± 12.9	0.1
Perioperative blood transfusion (Yes/No)	8 / 16	14 / 53	0.22

#: Numerical a few multiple pinning method were excluded from an examination object.

CHS: copression hip screw, γ-nail: gamma nail, THA: total hip arthroplasty, LDUH: low-dose unfractionated heparin



**Figure 1** Changes of hemoglobin values and hematocrit readings from pre- to postoperation. In DVT(-) 69 cases, hemoglobin values and hematocrit readings decreased significantly.

(4) 術式, 予防的ヘパリンの有無, 術前Hb値, Ht値, 周術期輸血の有無( Table 4 )

術後DVT(+) 24例とDVT(-) 69例の間に術式 ( copression hip screw: CHS , gamma nail: γ-nail , total hip arthroplasty: THA ), 予防的ヘパリンの有無, 術前Hb値, Ht値, 周術期輸血に関して有意な差は認めなかった。

(5) 術前後のHb値, Ht値の変化( Fig. 1 )

術後DVT(+) 24例とDVT(-) 69例の間で術前から術後

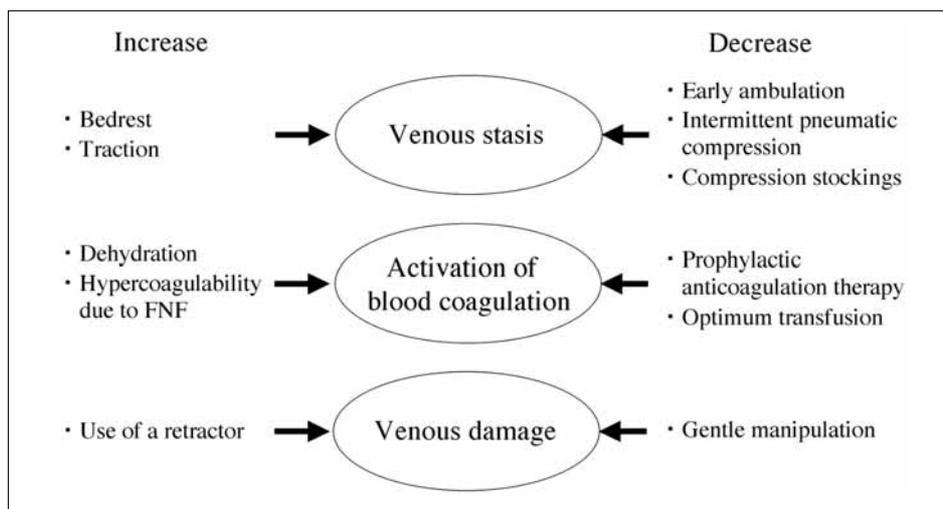
1日目のHb値, Ht値の変化を比較した。DVT(-) 69例において術前から術後にかけてHb値, Ht値の低下が有意に大きかった。

(6) 経口摂取量について( Table 5 )

周術期経口摂取量は全量摂取を100%とし, 入院後から術後超音波検査時までの平均摂取量を経過記録表より算出した。術後DVT(+) 24例では55.2%の経口摂取量であるのに対し, DVT(-) 69例では66%と有意に多かった。

**Table 5** Comparison of average quantity of diet intake between postop. DVT(+) 24 cases and DVT(-) 69 cases

	Postop. DVT(+) (n = 24)	DVT(-) (n = 69)	p value
Average quantity of diet intake (%)	55.2 ± 18.6	66.0 ± 20.7	0.028



**Figure 2** Virchow's Triad and influence factor.

## 考 察

FNFは突然に発症し痛みを伴うため安静度が制限される高齢者に多い疾患である。したがって待機に行われる他の股関節の手術とは状況が異なる。このことが静脈血栓塞栓症予防ガイドライン<sup>1)</sup>においても予防法が難しいとされている一因であろう。FNFの術後において特に予防法を講じない場合の発症率は30～80%と報告されている<sup>2-5)</sup>。

血栓形成の要因としてはVirchow's triadが広く知られ、血栓発症の病態を分析するにはこれにしたがって考えていくことが妥当と思われる。FNFの周術期は多くの危険因子が存在し血栓形成傾向が強くなりやすい (Fig. 2)。今回のわれわれの検討では術前から術後にかけてHb値、Ht値の低下がDVT非発症例で術後に有意に大きかった。FNFは同一の術式であればまず問題となるような出血量の差はない。さらに今回の検討では術式の違いによってもDVT発症に差はなかった。手術治療・術式以外の原因によって引き起こされた血液濃縮

状態の変化の差が血栓形成に大きく関与している可能性が示された。FNF周術期には骨折の痛みや術後の疼痛のため、また、時には強い認知症のため経口摂取が低下しやすい。今回の検討でもDVT非発症例において経口摂取量が有意に多かった。経口摂取が多いほどHb値、Ht値が低下することは通常は考えられない。渡辺<sup>6)</sup>らによると分娩中の水分摂取量とD-dimerの関係は負の相関にあり、脱水により凝固能が亢進していると報告し水分摂取を勧めている。画一的な輸液スケジュールである場合のクリティカルパスも関係する可能性がある。このような考え方から適正な水分バランスの管理がFNF周術期におけるDVT予防の基本となるであろう。しかし、一方で、血栓形成危険因子が多数存在するFNF周術期に、DVTを発症しないレベルの水分バランスがFNF患者の心肺機能に影響を与えはしないかと危惧される。心肺に影響の少ない薬物的予防を行うことが合理的な予防法と言えるであろう。しかし、今回の検討ではLDUHの効果は認められなかった。American College of Chest Physicianのガイドライン<sup>7)</sup>でも整形外科

手術においてLDUHは積極的に推奨されていない。今回の検討では術前に超音波検査を施行し得た40例中11例(27.5%)にDVTを認めた。また、DVTによる症状を有した者は6例のみであった。術前検査非施行例64例中にも術前からDVTが存在していた可能性は高い。したがって術前からDVTが存在していたためにLDUHに効果が見いだせなかった可能性もある。

FNFの治療はもはや骨接合にとどまらず、DVTに対する集学的な治療を含めた全身管理が必要とされる疾患と認識すべきであると考えられる。

### 結 論

FNF患者104名に対して超音波検査にて周術期のDVT発症について検討した。術前発症11例、術後発症24例であった。

FNF周術期のDVT発症には血液濃縮状態の変化の差が大きく関与することが示唆された。

術前からDVTを発症している症例、また、明らかなDVT症状を現さない症例が多いことから可能な限り術前後の検索を行い、抗凝固療法は術前から開始する必要性が示唆された。

### 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) Powers PJ, Gent M, Jay RM et al: A randomized trial of less intense postoperative warfarin or aspirin therapy in the prevention of venous thromboembolism after surgery for fractured hip. *Arch Intern Med*, 1989, **149**: 771-774.
- 3) Gillespie W, Murray D, Gregg PJ et al: Risks and benefits of prophylaxis against venous thromboembolism in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Br*, 2000, **82**: 475-479.
- 4) Geerts WH, Code KI, Jay RM et al: A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *N Engl J Med*, 1994, **331**: 1601-1606.
- 5) 塩田直史：術式によるDVT・PEの発生率の比較．*J MOIS*, 2004, **31** : 55-61．
- 6) 渡辺 尚，水上尚典，佐藤郁夫：産科領域での深部静脈血栓の予防．*産科と婦人科*，2001，**68** : 466-472．
- 7) Geerts WH, Heit JA, Clagett GP et al: Prevention of venous thromboembolism. *Chest*, 2001, **119**: 132S-175S.

## Analysis of Perioperative Deep Vein Thrombosis in Femoral Neck Fracture

Masahiko Hasegawa, Fumihiko Yoneyama, Hideo Nakazawa, Yasushi Itoh, and Tetsuya Watanabe

Department of Surgery, Iwata City Hospital, Shizuoka, Japan

**Key words:** femoral neck fracture (FNF), deep vein thrombosis (DVT)

Femoral neck fracture (FNF) occurs in the elderly. It is often accompanied with venous thromboembolism. Pulmonary thromboembolism is one of the life-threatening diseases. The aim of this study was to define the characteristics of perioperative deep vein thrombosis (DVT) in patients with FNF. Between April 2004 and March 2005, 104 patients (17 men and 87 women, average age 82.3 years old) with FNF were examined for DVT using ultrasonography in a perioperative period. Of 104 patients, forty patients were examined before and after operation and sixty-four patients were done after operation. Eleven positive cases (11/40) were detected before operation. In these 11 preoperative positive cases, DVT was also diagnosed after operation. Twenty-four DVT positive patients (24/93) were detected after operation. There were sixty-nine DVT negative patients. There were significant differences in changes of hemoglobin values and hematocrit readings from pre- to postoperation between 24 postoperative DVT positive patients and negative 69 patients. In DVT negative 69 patients, hemoglobin values and hematocrit readings decreased significantly. Average quantity of diet intake was significant more in 69 DVT negative patients.

The result of this study suggested that improvement of hemoconcentration is significant in preventing perioperative DVT in patients with FNF. (*J Jpn Coll Angiol*, 2006, **46**: 849-853)

*Online publication December 21, 2006*