

# 人工股関節全置換術後の深部静脈血栓症予防における間歇的空気圧迫法の有効な使用時間の検討

## —下肢静脈流速および D-dimer 値と下肢周囲径変化率との関連—

山口真由美<sup>1)</sup>, 平尾 麻里<sup>1)</sup>, 三苦 恵子<sup>2)</sup>, 片岡 健<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>大分県立病院

<sup>2)</sup>大分県立三重病院

<sup>3)</sup>広島大学大学院保健学研究科

(平成 20 年 2 月 22 日受付)

**要旨**：本研究は、人工股関節全置換術 (THA) 患者を対象に、深部静脈血栓症 (DVT) の評価指標として大腿静脈流速および D-dimer に着目し、下肢周囲径の術前後の変化率との関連性を明らかにし、間歇的空気圧迫法 (IPC) の有効な使用時間を検討することを目的とした。変形性股関節症で THA を受ける患者 21 名を分析対象とし、IPC を 24 時間連続装着する 7 名と 18 時間以下連続装着する 14 名の 2 群に無作為に分類した。男性 3 名、女性 19 名で平均年齢は  $65.7 \pm 8.84$  歳 (50 歳～82 歳) で、年齢や BMI などの患者属性は 2 群間で有意差はなかった。まず、手術前日および手術後 6 日目の大腿周囲径、下腿周囲径、足部周囲径を測定し、手術前後の変化率を求めた。次に 2 群間での手術後 1 日目、6 日目の大腿静脈流速と手術後 6 日目の D-dimer および下肢周囲径の変化率の関連性を分析した。その結果、①大腿静脈流速は健側より患側の方が、また IPC の装着時間の短い方が大きい値となった。②下肢周囲径は健側の方が細くなり、大腿の患側は 2 群とも太くなり、IPC 装着時間の短い方がより太くなった。③下肢周囲径の変化率と D-dimer の間に正の相関があり、5% 水準で有意な相関があった。④ D-dimer  $10.0 \mu\text{g}/\text{dl}$  を DVT のカットオフ値とすると、大腿患側では下肢周囲径の変化率がおおよそ 4% 以下に多くの症例が存在した。

以上の結果から、大腿静脈流速の変化において IPC 装着は 18 時間以下でも効果がある可能性が示唆され、大腿患側の周囲径は DVT の評価指標としての有用性が期待できることが見出された。

(日職災医誌, 56: 28—33, 2008)

### —キーワード—

人工股関節全置換術, 深部静脈血栓症予防, 間歇的空気圧迫法

## I 緒 言

整形外科領域の手術後は、手術体位や術前術後の安静によって深部静脈血栓症 (以下 DVT) が発生しやすい環境にある<sup>1)</sup>。特に下肢手術においては、術後一定期間の安静の後、歩行訓練を開始することが多く、それまでに形成された深部静脈血栓は血管壁から遊離し、時に肺塞栓症などの重篤な続発症を引き起こす。しかし、DVT は臨床症状を呈することは少なく、発生時期を特定することは困難である<sup>2)</sup>ため、適切な予防策を講じる事が重要である。

深部静脈血栓の予防策の一つとして間歇的空気圧迫法 (以下 IPC) は、患者自身で運動できない場合でも他動的

に下肢静脈還流を促進することができ、出血のリスクが高いなど高リスク患者にも有用である。A 総合病院整形外科病棟では DVT の予防策として、IPC を手術直後から離床できるまで 24 時間連続装着している。しかし、過去の研究において圧迫の間隔や 1 回の圧迫時間などについては多くの検討はされているものの、いまだ結論が出ておらず、それぞれの施設が文献や経験によって使用しているのが現状である<sup>3)</sup>。また、IPC の長期使用は患者に圧迫・機械音・蒸し暑さなどの不快感や苦痛を抱かせることがある<sup>4)5)</sup>という報告もされている。

本研究では、整形外科下肢手術で特に手術後に DVT の発生頻度が高い人工股関節全置換術患者を対象に、DVT の評価指標として大腿静脈流速および D-dimer に

着目し、下肢周囲径の術前後の変化率との関連性を明らかにし、IPCの有効な使用時間を検討することを目的とした。

## II 用語の定義

本研究では以下のように用語を定義し用いた。

間歇的空気圧迫法 (IPC)：ポンプとスリーブ (ゲームント) から構成され、設定圧で周期的に圧縮サイクルをもたらす。スリーブを下肢に巻きつけ、加えられる圧力により、静脈中の血液が押し出され、静脈血流速度が増加し、線維素溶解活動が刺激される。IPCには、筋ポンプを助ける目的でスリーブをふくらはぎに巻きつけるタイプのものと、Venous foot pumpを助ける目的で足底に巻きつけるタイプのもの、さらにはその両方に巻きつけるタイプのものがある。

D-dimer：二次線溶亢進のマーカーであり、凝固、線溶亢進状態の病態を詳細に把握するために検査される。すなわち D-dimer が血液中に検出されることは、血管内に血栓が存在することを意味する。術前の基準値は  $1.0\mu\text{g/ml}$  である。

大腿静脈流速：超音波装置を用い測定した安静時の大腿静脈血流速度 (m/sec)。

## III 研究方法

### 1. 対象

A 総合病院で変形性股関節症により人工股関節全置換術 (以下 THA) を受ける患者で同意の得られた 23 名。なお、リウマチ合併症患者は症例数が少なく、血栓性素因があり D-dimer の基礎値が異なるため除いた。また再置換患者は手術侵襲も大きく、術後安静度も違うため除外した。THA 手術後は下肢に外転枕を挟み外転回旋中間位を保持し、手術後 1 日目より上体挙上し、5 日目に車椅子に移乗する。DVT 予防として、術後 1 日目よりヘパリンナトリウム 5,000 単位/A 点滴注射しさらにワーファリン 2mg を 14 日間内服している。

### 2. 研究期間

H17 年 8 月～H18 年 8 月, H19 年 5 月～7 月

### 3. データの収集方法・手順

1) まず手術前日にベッド上に安静臥床してもらい、大腿部、下腿部、足部の下肢周囲径を健側、患側ともに測定し測定部位はマジックでマーキングを行った。同様に手術後 6 日目にも、測定直前にベッド上に安静臥床してもらい、術前にマーキングした下肢の各部位の周囲径を測定した。大腿部は膝蓋骨上縁の 10cm 近位部、下腿部は最大周囲径、足部は足底前後中央部の周囲径とした。測定データの信頼性を高めるために研究者が各部位それぞれ 2 回ずつ測定した。

2) IPC はふくらはぎを圧迫するタイプのフロートロン DVT システムを使用し、設定圧は 40mmHg で圧力サ

イクルは加圧 12 秒減圧 48 秒左右交互とした。術直後から術後 1 日目の朝までは連続装着し、その後装着時間の違いによって次の 3 群を対象を無作為に分類した。① 24 時間連続装着する群、② 18 時間連続装着する群 (16:00～10:00)、③ 12 時間連続装着する群 (20:00～8:00)。

3) 術後 1 日目と術後 6 日目に下肢静脈超音波装置にて、深部静脈血栓の検索を行うとともに、大腿静脈の流速を測定した。測定直前は安静臥床をしてもらった。術後 1 日目は術中あるいは術直後の DVT の発生がないかを超音波装置を用い確認した。超音波装置は SIEMENS 社の Cypress 超音波システムを用い、心臓血管外科医が行った。

4) 術後 6 日目の D-dimer をカルテより情報収集した。

5) 背景因子として性別、年齢、身長、体重、BMI、術後 6 日目の血液中の TP 値と Hb 値のデータをカルテより収集した。

## 4. データの分析方法

対象症例が少ないことから、IPC を①の 24 時間連続使用する群 (以下 A 群) と②③併せた 18 時間以下連続使用する群 (以下 B 群) に分類し分析を行った。年齢や BMI などの背景因子は Mann-Whitney の U 検定を行った。下肢周囲径の各測定値の平均値を求め、手術前後の下肢周囲径の変化率を算出した。変化率は、術前の測定値を 100% として術後の変化を相対的に数値化し (平均測定値 ÷ 同部の術前日の平均測定値 - 1) × 100 (%) で求めた。この値が正の場合は術前日に比べて下肢の周囲径が大きくなったことを示し、負の場合には小さくなったことを示す。またこの値が大きいほど大きくなった (負の場合には小さくなった) 程度が大きいことを示す。術後 6 日目の下肢周囲径の変化率と下肢静脈流速および D-dimer については Mann-Whitney の U 検定で各群間を比較し、Spearman の順位相関係数を求めた。統計解析には SPSS を用い、有意水準は 5% とした。

## 5. 倫理的配慮

まず研究開始に当たっては、大分県立病院看護部の許可を得、さらに広島大学大学院保健学研究科看護開発科学講座倫理委員会において審査を受け承認を得た。

本研究のデータ収集に先立ち、対象者には研究の目的と方法、プライバシーの保護、研究参加は自由であり、途中参加を取りやめる自由もあること、および研究の安全性を保証し、その旨を口頭と文書にて説明し同意を得た。

また、間歇的空気圧迫装置を 24 時間連続装着しない場合でも、足関節の自動運動を取り入れることで対象者に不利益が生じないように配慮した。

## IV 結果

研究同意が得られた対象者 23 名のうち、術後 1 日目の

表 1 対象者の背景

	男性 (人)	女性 (人)	年齢 (Mean ± SD)	BMI (Mean ± SD)	TP 値 (g/dl) (Mean ± SD)	Hb 値 (g/dl) (Mean ± SD)
A 群 (n = 7)	1	6	63.43 ± 11.46	25.10 ± 1.88	6.41 ± 1.89	9.60 ± 2.03
B 群 (n = 14)	2	12	66.79 ± 7.45	24.26 ± 2.80	6.27 ± 1.56	10.56 ± 2.22

表 2 D-dimer と大腿静脈流速

D-dimer (μg/ml)	Mean ± SD	大腿静脈流速 (m/sec)			
		術後 1 日目		術後 6 日目	
		患側 Mean ± SD	健側 Mean ± SD	患側 Mean ± SD	健側 Mean ± SD
A 群 (n = 7)	7.97 ± 5.56	0.23 ± 0.11	0.12 ± 0.04	0.18 ± 0.04	0.13 ± 0.05
B 群 (n = 14)	11.09 ± 8.23	0.20 ± 0.07	0.15 ± 0.06	0.25 ± 0.09	0.18 ± 0.09

表 3 下肢周囲径変化率

	下肢周囲径変化率 (%)					
	大腿		下腿		足部	
	患側 Mean ± SD	健側 Mean ± SD	患側 Mean ± SD	健側 Mean ± SD	患側 Mean ± SD	健側 Mean ± SD
A 群 (n = 7)	2.31 ± 2.85	-0.38 ± 6.06	-1.72 ± 1.37	-2.95 ± 1.37	-0.04 ± 2.35	1.11 ± 3.25
B 群 (n = 14)	3.44 ± 5.41	-1.61 ± 2.67	-2.01 ± 3.97	-3.63 ± 2.56	0.27 ± 1.69	-0.16 ± 1.65

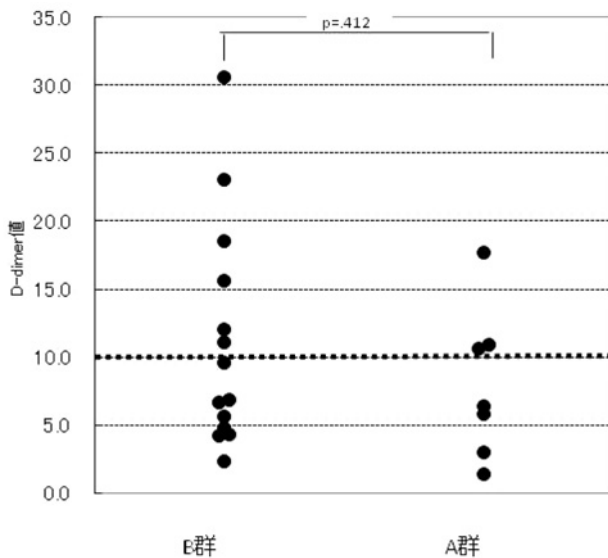


図 1 D-dimer の比較

超音波検査にて DVT が疑われ IPC の使用を中止した 2 名を除き、21 名を分析対象とした。IPC の使用時間別に見ると、A 群は 7 名、B 群は 14 名 (18 時間連続装着 3 名、12 時間連続装着 11 名) であった。男性 3 名、女性 19 名で平均年齢は 65.7 ± 8.84 歳 (50 歳～82 歳) であった。対象者の背景は表 1 に示した通りで、A 群と B 群で年齢、BMI、TP 値、Hb 値いずれも有意差は認められなかった (年齢 :  $p=0.370$ , BMI :  $p=0.709$ , TP 値 :  $p=0.852$ , Hb 値 :  $p=0.370$ )。大腿静脈流速と D-dimer および下肢周囲径の変化率 (表 2・表 3) については以下に述

べる。

### 1. IPC の使用時間と大腿静脈流速および D-dimer

大腿静脈流速は術後 1 日目、術後 6 日目ともに患側のほうが大きい値を示した (表 2)。術後 6 日目の患側の大腿静脈流速は、A 群が  $0.18 \pm 0.04$  m/sec、B 群が  $0.25 \pm 0.09$  m/sec で 2 群間に有意差は認められなかった ( $p=0.080$ ) が、B 群のほうが大腿静脈流速は大きかった。

2 群の術後 6 日目の D-dimer を比較すると、A 群  $7.97 \pm 5.56$  μg/ml、B 群  $11.09 \pm 8.23$  μg/ml であり、使用時間の短いほうが D-dimer は高値を示した (図 1)。2 群間で有意差は認められなかった ( $p=0.412$ ) ので、IPC 使用時間の違いによって D-dimer に差があるとは言えなかった。

### 2. IPC の使用時間と下肢周囲径の変化率

A 群と B 群での下肢周囲径の変化率を比較した (表 3)。大腿健側では A 群  $-0.38 \pm 6.06\%$ 、B 群  $-1.61 \pm 2.67\%$ 、下腿健側  $-2.95 \pm 1.37\%$  と  $-3.63 \pm 2.56\%$ 、下腿患側  $-1.72 \pm 1.37\%$  と  $-2.01 \pm 3.97\%$  であり大腿患側以外では 2 群とも周囲径は小さくなった。すなわち、健側の大腿と下腿は手術後細くなるという結果になった。一方大腿患側は、A 群  $2.31 \pm 2.85\%$ 、B 群  $3.44 \pm 5.41\%$  で、2 群ともに術前より周囲径が大きくなっており、B 群の方がより正の変化率が大きかった (図 2)。統計的に見ると、下肢周囲径の変化率は患側・健側ともに IPC の使用時間の違いによる有意差はなかった (大腿患側 :  $p=0.823$ , 下腿患側 :  $p=0.881$ , 足部患側 :  $p=0.455$ , 大腿健側 :  $p=0.823$ , 下腿健側 :  $p=0.823$ , 足部健側 :  $p=0.205$ )。

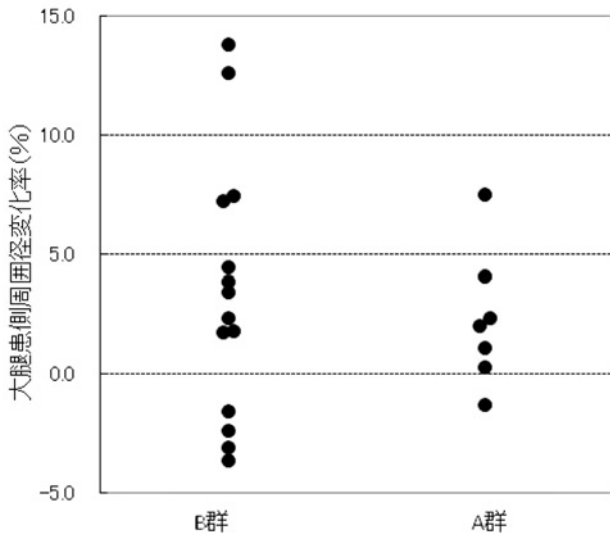


図2 大腿患側周囲径の変化率の比較

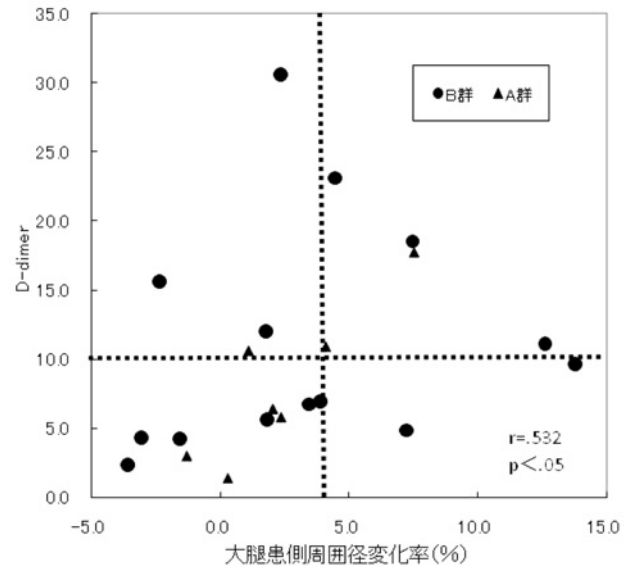


図3 D-dimer と患側大腿周囲径変化率との関係

### 3. 下肢周囲径の変化率と D-dimer および大腿静脈流速との関連

まず、下肢周囲径の変化率と術後6日目の D-dimer の相関係数を求めた。大腿患側の周囲径変化率と D-dimer の間に正の相関 ( $r=0.532$ ) があり 5% 水準で有意な相関があった。これを散布図で見ると図3に示す通りである。

次に、下肢周囲径の変化率と術後6日目の大腿静脈流速の相関係数を求めた。大腿患側  $r=0.137$ 、下腿患側  $r=0.021$ 、足部患側  $r=0.046$  で有意な相関は認められなかった。

## V 考 察

研究対象者の年齢・BMI など背景因子は2群間で統計的に差がなかったことから、近似したグループであり比較に適していたと考えられる。

### 1. IPC の使用時間と大腿静脈流速との関係

大腿静脈流速の低下は、DVT の発症のリスクを高める危険性があることから、大腿静脈流速は DVT の評価指標になり得ると考える。

本研究では、18時間以下の IPC 使用の方が、また患側の方が大腿静脈流速は大きいことが確認された。よって、IPC の使用時間に関しては18時間以下でも十分に効果的である可能性も否定できないと考える。

### 2. IPC の使用時間と D-dimer との関係

DVT の診断において D-dimer は有用であり<sup>78)</sup>、越智ら<sup>9)</sup>は術後7日目で  $10\mu\text{g/ml}$  以上の症例は DVT の発生頻度が高いと述べており、平井<sup>10)</sup>も DVT の発症症例では術後7日目から急に D-dimer が上昇し高値が持続し、DVT 発症症例とそうでない症例とを比較すると  $10\mu\text{g/ml}$  が境界になっていると述べている。表2に示す通り、B群の D-dimer は  $11.09 \pm 8.23\mu\text{g/ml}$  で、A群の  $7.97 \pm$

$5.56\mu\text{g/ml}$  より高値であった。2群間での有意差はなかったものの、B群の D-dimer は、DVT の発生頻度が高くなる  $10\mu\text{g/ml}$  を超える結果となった。したがって、18時間以下の IPC の使用は DVT の発生の危険性を含んでいることから、その適応は慎重を要す。しかし、B群は A群に比べ標準偏差がやや大きく、一部に異常高値 ( $23.1\mu\text{g/ml}$  と  $30.6\mu\text{g/ml}$ ) を示した2症例の影響を受けている可能性がある。IPC 未使用での D-dimer の比較はできていないが、この2症例を除けば B群の D-dimer は A群とほとんど差がなくなることから、18時間以下の IPC 使用も 24時間使用の場合と同様の効果を期待できる可能性が示唆された。

### 3. IPC の使用時間と下肢周囲径変化率の関係

下肢周囲径の変化率において2群間に有意差はなかったが、大腿健側、下腿健側、下腿患側で周囲径は減少していた。すなわち、大腿健側と下腿両側は、IPC の使用時間に関係なく手術後時間の経過とともに細くなっていく傾向にあると言える。荒木ら<sup>6)</sup>は腹部および骨盤内手術を行った患者の下肢周囲径を測定した結果、IPC を単独で使用した場合は下肢周囲径にほとんど変化を認めず、下肢弾性ストッキングとの併用において下肢周囲径は細くなったと報告している。今回の研究では IPC の単独使用であったが、健側の下肢周囲径は2群とも細くなっていた。変形性股関節症患者の場合、術前は患肢の疼痛のために患肢をかばい歩行しているため、健側への負荷がかかって術前に腫脹していたことが考えられる。そのため、術後の下肢挙上により浮腫が軽減したことによる影響も否定できないが、健側下肢には IPC を単独使用で、使用時間は18時間以下でも DVT 予防としての効果が期待できると考える。

術後の下肢周囲径の増加、すなわち下肢腫脹が意味す

るものは、やはり静脈のうっ滞と浮腫である。下肢の静脈血は筋ポンプの作用で心臓に還流するが、長期臥床や術後などの安静では、筋ポンプの機能低下によりうっ滞を惹起しやすい。また、手術を受ける患者は麻酔の影響で血流速度が低下し、術後の安静により下肢の筋ポンプ作用や呼吸ポンプ作用が減弱するため、静脈灌流のうっ滞を起ししやすい。その上、術前からの絶飲食と手術侵襲のストレスからくる血液粘稠度亢進が生じるため、血栓ができやすい状態になると言われている<sup>6)</sup>。今回、大腿患側の周囲径は2群とも大きくなっており、荒木らの研究報告とは異なった。静脈血栓症の発症3要因として「血管内膜の変性」「血流の停滞・緩徐」「血液の凝固能の亢進」があるが、手術中の肢位も血流の停滞・緩徐の原因となり、特にTHAにおいては股関節を脱臼肢位にしたり、白蓋を露出した際には大腿静脈の血流が途絶していることが証明されている<sup>11)</sup>。このことから考えると、先行研究と異なり本研究では患側大腿の周囲径の変化率の増加、すなわち腫脹が認められたのは、本研究の対象者が下肢の手術を受けた患者であり手術操作による皮下出血の影響と、手術の肢位による血流の停滞・緩徐が一因となっていると考えられる。

#### 4. 下肢周囲径の変化率とD-dimerおよび大腿静脈流速との関係

図3に示す通り、大腿患側の周囲径と術後6日目のD-dimerには $r=0.532$ の正の相関が見られた。D-dimerの境界値を $10\mu\text{g/ml}$ と考え、D-dimerが異常に高値を示した2症例を除けば、大腿患側周囲径の変化率がおおよそ4%以下にD-dimer低値の症例が多く存在していることがわかる。下肢周囲径の変化率がDVT予防策に対する効果指標となり得るかは、さらなる検討が必要であるが、本研究結果からは、大腿周囲径の変化率がおおよそ4%以下であればDVT発生の危険性が低いと予測でき、大腿患側の周囲径もD-dimer値と併せてDVTの評価指標としての有用性が期待できる。

術後のIPC使用については、積極的な自動運動が困難な術当日は、IPCを24時間連続使用することによりDVT予防を他動的かつ持続的に行うことができる。A病院では従来、THA術後は手術室より病室直後からIPCを開始し、1日目より上体挙上し足関節の自動運動を励行している。自動足関節運動は大腿静脈血流速度を増加させ、DVT予防として最も効果がある<sup>12)13)</sup>と言われている。患者の蒸し暑さ<sup>14)</sup>などの不快感を考慮に入れれば、日中はむしろIPCを外し、足関節の自動運動を進めていくことが、よりDVT予防に効果的であると考えられる。

#### VI 本研究の限界と今後の課題

本研究は、対象症例23例でそのうち分析対象となったのは21例と少なく、統計的解析にはやや不十分であったこと、D-dimerは術前との相対値でないためにもともと

個人差があることなどが挙げられ、結果を一般化することはできない。しかし、下肢周囲径の測定は看護師が行うことができ、簡便で客観的の評価となりうることからDVT予防看護の一助となると考える。

今後は、DVT予防策として足関節の自動運動など他の理学療法を組み合わせるなど、更なる検討を加えていきたい。

#### VII 結 論

THA術後のDVTの予防策としてIPCの有効な使用時間を検討することを目的として、大腿静脈流速およびD-dimerと下肢周囲径の術前後の変化率との関連性について分析を行った結果、以下の結論を得た。

1. 大腿静脈流速から見るとIPCは18時間以下使用の方が流速が大きく、18時間以下でもIPC使用効果がある可能性が示唆された。
2. 術後6日目のD-dimerはIPC使用時間が18時間以下では若干高値となったが有意差はなかった。
3. 健側の下肢はIPCの使用時間に関係なく術後小さくなる傾向があることから、健側でのIPC使用は18時間以下でも効果が期待できる。
4. 大腿患側の周囲径はD-dimerと正の相関があり、DVTの評価指標としての有用性が期待できる。

謝辞：最後に本研究に快くご協力いただきました対象者の方々に、心よりお礼申し上げます。

また、本研究の遂行にあたりご指導いただきました大分県立病院整形外科部長 山田健治先生、超音波検査をしていただきました心臓血管外科医 松丸一郎先生、薬取 誠先生(元大分県立病院)、橋本 且先生(元大分県立病院)ならびにデータの分析に当たりご指導いただきました大分県立看護科学大学教授 佐伯圭一郎先生に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 藤田 悟：整形外科手術における静脈血栓塞栓症の頻度と予防。静脈学 5 (4)：295—301, 2004.
- 2) 弘田 裕, 立花新太郎：下肢手術後の肺塞栓の発生頻度。関節外科 19 (11)：49—54, 2000.
- 3) 平井正文：手術後の深部静脈血栓症・肺塞栓症予防の実際。臨床看護 30 (7)：1159—1166, 2004.
- 4) Warwick D, Harrison J, Glew D, et al: Comparison of the use of a foot pump with the use of low-molecular-weight heparin for the prevention of deep-vein thrombosis after total hip replacement. J Bone Joint Surg 80-A (8): 1158—1166, 1998.
- 5) Blanchard J, Meuwly JY, Leyvarz PF, et al: Prevention of deep-vein thrombosis after total knee replacement. J Bone Joint Surg 81-B (4): 654—659, 1999.
- 6) 荒木美智子, 佐々木純子, 郡山幸代, 他：下肢弾性ストッキングを用いた術後深部静脈血栓症予防への取り組み。日本看護学会誌 13 (1)：52—59, 2003.
- 7) 藤田 悟：整形外科領域における深部静脈血栓症。血栓止血誌 11：153—160, 2000.

- 8) 藤田 悟：下肢人工関節置換術後における深部静脈血栓症の発生頻度と危険因子の検討. 整形外科と災害外科 44 : 1165—1168, 2001.
- 9) 越智龍弥, 中野哲雄, 宮菌一樹, 他：深部静脈血栓症について. 整形外科と災害外科 52 (2) : 298—301, 2003.
- 10) 平井康子, 堀 敬恵：人工関節置換術患者のリスク管理—深部静脈血栓症, 肺塞栓症の予防—. 看護技術 49 (14) : 35—45, 2003.
- 11) 重富佐智子, 有田秀子：下肢手術後の深部静脈血栓症の発症要因と看護. 整形外科看護 6 (12) : 85—91, 2001.
- 12) 高橋紳一：深部静脈血栓の基本的予防法. 月刊ナーシング 24 (11) : 32—35, 2004.
- 13) 岩本満美, 大塚博明, 高岡勇子, 小山基弘：深部静脈血栓症予防に対する足関節運動と A-V インパルスの大腿静脈

血流速度による比較. 日本集中治療医学会雑誌 11 : 271, 2004.

- 14) 玉崎裕子, 吉田保子, 久永英子, 他：術後間歇的下肢圧迫装置 (EPCS) 使用時の「蒸し暑さ」に対する実態調査. 共済医報 52 : 168, 2004.

別刷請求先 〒870-8511 大分県大分市大字豊饒 476  
大分県立病院  
山口真由美

**Reprint request:**

Mayumi Yamaguchi  
Oita Prefectural Hospital, 476, Bunyou, Oita City, Oita, 870-8511, Japan

**The Effective Time for the Use of Intermittent Pneumatic Compression in Prevention of Deep Vein Thrombosis after Total Hip Arthroplasty—Relationship among the Venous Velocity of the Common Femoral Vein, D-dimer and the Rate of Change Perimeters of the Lower Extremities—**

Mayumi Yamaguchi<sup>1)</sup>, Mari Hirao<sup>1)</sup>, Keiko Mitoma<sup>2)</sup> and Tsuyoshi Kataoka<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Oita Prefectural Hospital

<sup>2)</sup>Oita Prefectural Mie Hospital

<sup>3)</sup>Institute of Health Sciences, Faculty of Medicine, Hiroshima University

This study was performed in patients who underwent total hip arthroplasty (THA) to elucidate the correlation of the venous velocity of the common femoral vein and plasma D-dimer levels with the rate of change between pre- and postoperative perimeters of the lower extremities as evaluation markers for deep vein thrombosis (DVT), and to examine the effective time for the use of intermittent pneumatic compression (IPC). As the subjects of this study, 21 patients with hip osteoarthritis who were scheduled to undergo THA were selected, and divided randomly into two groups: 7 patients for 24-hour continuous IPC, and 14 patients for continuous use of IPC for 18 hours or less. The perimeters of the thigh, lower thigh, and foot were measured on the day preceding the operation and on postoperative day 6 to determine the rate of change between pre- and postoperative data. The age of the patients ranged from 50 to 82 years. The average age was 65.7 ( $\pm 8.84$ SD) years. The baseline characteristics of the subjects exhibited no significant difference between the two groups. We analyzed the correlation between the venous flow velocity on postoperative days 1 and 6, D-dimer and the rate of change in the perimeter of the lower extremities on postoperative day 6 with the duration of IPC, and of the venous flow velocity and D-dimer with the rate of change in the perimeter of the lower extremities on postoperative day 6 in the two groups. The results were as follows: ① The venous flow velocity was higher on the affected side than on the healthy side, and higher in patients with a shorter duration of IPC; ② the perimeter of lower extremities was shorter on the healthy side, longer for the thigh on the affected side in both two groups, and longer in the patients with a shorter duration of IPC; ③ a positive correlation was confirmed between the rate of change in perimeter of the lower extremities and D-dimer, and it was significant to a level of 5%; and ④ when considering the rate of change in the perimeter of the lower extremities with 10.0 $\mu$ g/dL of D-dimer set as the cutoff value for DVT, many patients were included in the category of approximately 4% or less, regarding the thigh on the affected side.

Based on these results, the changes in venous flow suggested that IPC could be effective even when used for 18 hours or less. It was also expected that the perimeter of the affected thigh would be useful as an evaluation marker for DVT.

(JJOMT, 56: 28—33, 2008)