

DVT 予防の足関節底背屈運動に負荷を加えた検証 ～マットレスパットの使用の有無を比較して～

病棟 8 階 A 岡優樹、前原裕樹、渡部朗子、村上由倫、齋木眞由美

はじめに

人間の身体は歩行を行い、下肢から心臓へ血液を戻す筋ポンプ作用が働くことで血流が保たれる。しかし整形外科領域は、下肢の手術や骨折後の安静により下肢の運動が制限されるため、下肢に血流が停滞しやすく、深部静脈血栓症（以下 DVT と略す）の発症率が高い。上田らは「深部静脈血栓症とは深部静脈に血栓と呼ばれる“血の固まり”が形成され、血管を閉塞させ静脈還流障害を発生させる。」¹⁾と述べている。血栓が飛散して肺動脈に到達すると、肺血管を閉塞させる肺血栓塞栓症（以下 PTE と略す）を生じ、呼吸機能を抑制するため致死率が高い。そのため DVT の予防は重要であり、日本整形外科学会の静脈血栓塞栓症予防ガイドラインでは、理学的予防法の一つとして血流上昇作用のある足関節底背屈運動（以下足関節運動と略す）を推奨している。A 病院の整形外科病棟では、術前より DVT の予防パンフレットを用いて足関節運動の指導を行っているが、DVT を発症する患者がいる。そこで足関節運動に何か工夫を加えることで、より効果的な DVT の予防を行えないかと考え、先行研究を検索した。先行研究では、足底にセラバンドをあてた足関節運動や、下肢を挙上した足関節運動が、足関節運動のみより有意に血流速度を上昇させたと報告している。しかしセラバンドは両上肢で保持する必要があり負担が大きく、また下肢の挙上は痺れを呈する場合がありますと報告があった。先行研究を参考に、足関節運動に負荷を加える方法として、より簡便で負担が少ないマットレスパットを使用し両足底で踏み付ける足関節運動を考えた。超音波画像診断装置（以下超音波装置と略す）を使用し、マットレスパットを踏まない足関節運動（以下マットなし運動と略す）と、マットレスパットを踏み付ける足関節運動（以下マットあり運動と略す）で血流速度を検証した。その結果と考察をここに報告する。

I. 研究方法

1. 研究対象者

DVT や下肢静脈瘤の既往、発症のない 20 歳代～30 歳代の 26 名を被験者とする。

2. 研究デザイン

量的研究の実験研究

3. 研究場所

A 病院の整形外科外来の個室

4. データ収集期間

A 病院の倫理審査採択後 1 カ月間

5. 言葉の定義

- 1) 足関節運動とは、足関節を軸とした底屈と背屈である。本研究では 1 回の底屈と 1 回の背屈を合わせて、1 回の足関節運動とする (図 1)。
- 2) 安静とは、本研究ではベッド上で仰臥位となり、足関節運動を行わない状態とする。
- 3) V_p とは、超音波装置で、自動計算される最高血流速度である (図 2)。
- 4) 抵抗とは、本研究では被験者が両足底を底屈した際に、マットレスパット間で生じる拮抗力である。
- 5) 負担とは、本研究では被験者が足関節運動を行う際の疲労である。

6. データ収集方法

- 1) 総大腿静脈の血流速度の測定には超音波装置 (HITACHI 製 HI VISION Avius) を使用する。測定は精度を上げるため研究者 2 名 1 組で行い、プローブを操作する研究者 (以下研究者 1 と略す)、超音波装置のモニターを操作する研究者 (以下研究者 2 と略す) に役割を分担する。研究者は、超音波装置の測定方法について、医師の指導の下に習得した。足関節運動 1 回毎の V_p を記録し、足関節運動を 10 回行い、10 回の V_p の最大値と最小値を除いた 8 回の平均値を測定値とする (図 2)。測定時は、徒手にてプローブを操作するため、静脈を圧迫しないようゲル層を厚くし皮膚に直接プローブが接触しないように行う。総大腿静脈の血流速度の測定は右鼠径部で行うため、測定環境は第 3 者から見えないように個室を使用し、被験者と研究者は同性とする。また、プローブを当てる右鼠径部周囲はタオルで覆う (図 3)。
- 2) マットレスパットは縦幅 185cm、横幅 100cm の物を 2 枚重ねて筒状に丸める。長径 24cm、横幅 48cm のサイズとなるよう研究者で丸め方を統一して行う。また、形を整えるためストッキネットへ入れる (図 4)。
- 3) 足関節運動の方法を統一するため、研究者が測定開始前に足関節運動の方法を実践し、口頭で被験者の理解を得たか確認する。
- 4) 被験者は、縦 188cm、横 70cm のベッド上で安静とする (図 5)。
- 5) 研究者は、超音波装置にて安静時の V_p を測定する。
- 6) V_p の測定は、メトロノームの音に合わせて、1 回の足関節運動を 2.4 秒の速さ (以下、50 回/min の速さとする) で、被験者はマットなし運動を 10 回行う。
- 7) マットレスパットを被験者の両足底全体に接触するように設置する。また、マットあり運動時に身体がずれないように、被験者は両手でベッドの淵を掴み、研究者はマットレスパットが動かないことを確認する。
- 8) 被験者は、5 分間安静にし、波形及び V_p が安静時と同様に安定したことを、超音波装置で視覚的に確認する。5 分後に安静時と同様に安定していれば、I-6-9) に移る。安定していない場合は、安静時と同様に安定するまで安静を継続し、

安定したことを確認したのち、I-6-9)に移る。

- 9) I-6-6)と同様にマットあり運動を行い、マットあり運動のV_pを測定する。測定終了後、被験者にマットレスパットを踏んだ際の抵抗や負担に関するアンケート調査用紙を配布し、直接回収を行う(資料1)。

7. 分析方法

測定結果は安静時V_p、マットなし運動V_p、マットあり運動V_pの3群とする。統計解析では、Dr. SPSS II for windowsを用いて、各条件間におけるV_pの差について、対応のあるT検定を行う。有意水準はp<0.05で有意差ありと判定する。アンケート調査の結果は、問①②に対して単純集計し、問③に対しては自由記載としたため、カテゴリー分類とする。

8. 倫理的配慮

被験者に、本研究の目的、方法、こうむり得る不利益を説明書を用いて説明する。説明書には、羞恥心に配慮し、個室を使用すること、測定部位をタオルで覆うこと、被験者と同性の研究者が測定を行うことを明記する。また、被験者がこうむり得る不利益として、時間的拘束や測定による身体的、精神的疲労感を明記する。研究者はケア優先でデータ収集を行うことを明記する。本研究への協力は自由意思であること、同意後でも撤回は可能であり不利益はないことを説明する。また疑問点は質問できるよう連絡先を明記する。本研究の結果が入ったUSBメモリーは鍵をかけた厳重に管理し、個人情報保護に努め、研究目的以外には使用しない。研究結果は、被験者が特定されないようにし、A病院の研究発表会で報告する。同意書には、本研究の説明、説明者の氏名、日付、連絡先、研究結果の公表方法、および被験者の署名欄を明記する。同意書は署名後にコピーし、控えを被験者に渡す。以上の内容を踏まえ、同意書の提出を持って同意とする。

II. 結果

V_p測定の結果とアンケート調査の結果は、共に100%の有効実施率・回答率であった。被験者は26名であり男性12名、女性14名であった。全被験者の平均年齢は約27歳であった。測定結果は、安静時V_pは16.52±4.56cm/sec、マットなし運動V_pは26.38±9.92cm/sec、マットあり運動V_pは28.49±10.55cm/secであった。安静時V_pとマットなし運動V_p間(図5)、安静時V_pとマットあり運動V_p間ではp<0.05であり、有意差を認めた(図6)。マットなし運動V_pとマットあり運動V_p間では、有意差を認めなかった(図7)。しかし、マットなし運動V_pよりマットあり運動V_pが高値であった被験者は全体の約65.4%であった(図8)。

アンケート調査の結果は、問①のマットレスパットを踏んだ際に、底屈時にマットなし運動よりも抵抗を感じた被験者は22名(84.6%)、抵抗を感じなかった被験者は4名(15.4%)であった(図9)。問②のマットレスパットを踏んだ際に、底屈時にマットなし

運動よりも負担を感じた被験者は 8 名 (30.8%)、負担を感じなかった被験者は 18 名 (69.2%) であった (図 10)。問③のマットレスパットを踏む運動についての自由記載を回答内容別に分類すると、「マットあり運動の方が良かった」が 13 名、「物品の改良・変更が必要」が 12 名、「実際の患者にはマットあり運動は難しい」が 8 名、「10 回連続の運動は大変だった」が 5 名であった (図 11)。

III. 考察

今回、DVT の予防の 1 つとして推奨されている足関節運動についての実験研究を行った。マットレスパットの使用の有無に関わらず足関節運動を行うことで、安静時と比較して血流速度は有意に上昇し、DVT の予防として効果があった。先行研究では、足関節運動にさらに負荷を加えることが血流速度を上昇させ、より DVT の予防に効果的であると述べている。今回の研究では 65.4% の被験者でマットあり運動 V_p がマットなし運動 V_p より高値であり、血流速度の比較では 2.11cm/sec 上昇した。アンケート調査の結果でも「マットあり運動の方が良かった」と述べている被験者が 13 名いた。よって、足関節運動にさらに負荷を加えることで DVT の予防の効果が高くなる見解を得た。

しかしマットなし運動 V_p とマットあり運動 V_p の比較では有意差を認めず、今回のマットレスパットを使用した足関節運動では、十分な負荷が得られなかった。その要因として、アンケート調査の結果で、「物品の改良・変更が必要」と回答した被験者が 12 名であり、足関節運動にさらに負荷を加える物品の改善が必要であると考えられる。また「実際の患者にはマットあり運動は難しい」が 8 名、「10 回連続の運動は大変だった」が 5 名であり、運動の負担の強さを訴えている。菱沼は「効果のある看護技術であっても、実施にあたっては簡便で、単純で、明解な方法・手順であることが望ましい。」²⁾と述べている。足関節運動の回数に関する研究はなく、エビデンスがない。実際の患者が行うことを考慮し、より負担の少ない回数で、より DVT の予防として有用のある方法を立証していく必要がある。そして、研究方法を見直す中で、メトロノームに合わせた足関節運動の方法を被験者が習得できたか確認していなかったため、測定前の足関節運動の指導方法を検討する必要がある。研究の限界として調査期間が限られ被験者が少なく、被験者を増やす必要がある。安静時より足関節運動を行うことは DVT の予防に有効であり、さらに血流を上昇させる研究のため、今後研究方法の見直しを行い、DVT の予防の一助となる足関節運動の追跡調査を行っていきたい。

IV. まとめ

1. 今回の研究方法では、超音波装置を使用し、総大腿静脈の血流速度で評価を行った。 V_p 測定値は、10 回の足関節運動のうち最大値と最小値を除いた 8 回の平均値とした。被験者はマットなし運動を 10 回行い、その後安静時の V_p に戻ったことを確認した後、マットあり運動を行った。

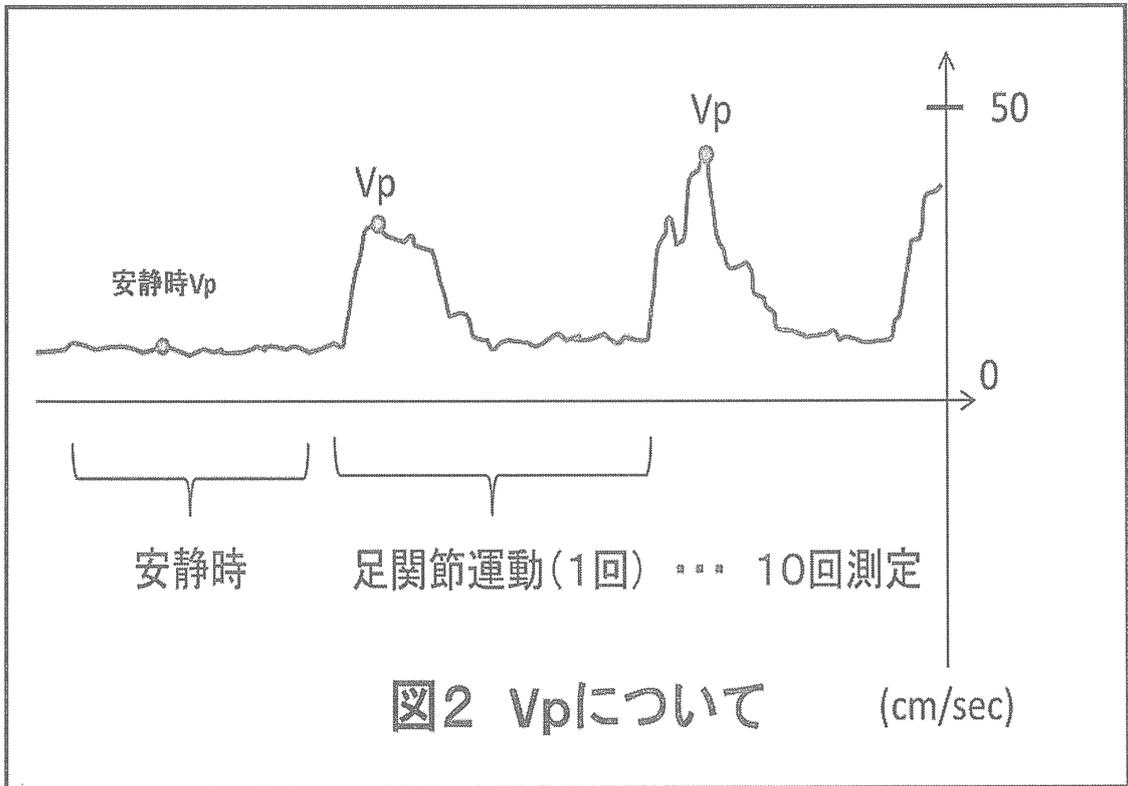
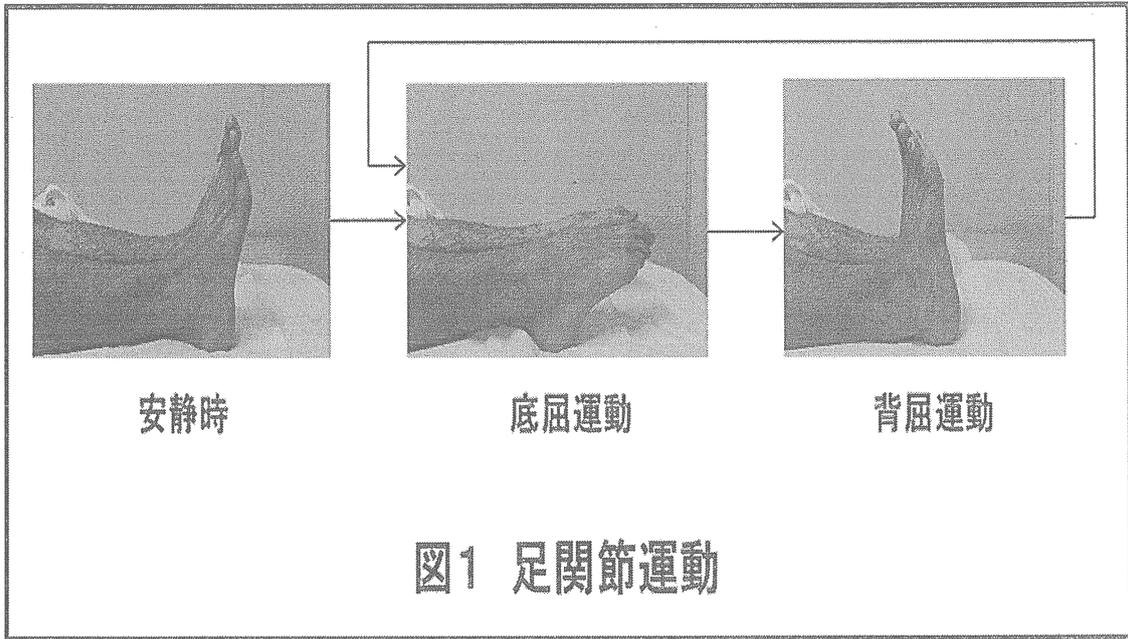
2. マットなし運動 Vp とマットあり運動 Vp の比較では、有意差を認めなかった。
3. 安静時 Vp と比較すると、マットなし運動 Vp とマットあり運動 Vp の両方共に有意差を認めた。
4. 65.4%の被験者でマットあり運動 Vp がマットなし運動 Vp より高値であり、血流速度の比較では 2.11cm/sec 上昇した。
5. 被験者のアンケート調査の結果において、「マットあり運動の方が良かった」が 13 名、「物品の改良・変更が必要」が 12 名、「実際の患者にはマットあり運動は難しい」が 8 名、「10 回連続の運動は大変だった」が 5 名であった。
6. 今後、さらに研究方法の見直しを行い、追跡調査を行う必要がある。

引用文献

- 1) 上田美奈子、川崎富夫：深部静脈血栓症の超音波診断、臨床検査、53 巻、10 号、p1145、2009
- 2) 菱沼典子：研究による経験値の実証 筋が通った看護技術を確立するために、日本看護技術学会誌、8 巻、3 号、p7、2009

参考文献

- 1) 富士武史、他：日本整形外科学会 静脈血栓塞栓症予防ガイドライン、第 3 版、南江堂、p1-26、2009
- 2) 堀修子、他：深部静脈血栓予防における理学的予防法への取り組み、全国自治体病院協議会雑誌、46 巻、4 号、p519-522、2007
- 3) 石井政次：VTE (PTE・DVT) の予防&対策 キホンから最新知識まで 予防編 足関節自動運動と間欠的空気圧迫法、整形外科看護、16 巻、2 号、p1219-1226、2011
- 4) 岩見大輔、他：足関節運動および間欠的空気圧迫法が下肢静脈血流速に与える影響 静脈血栓塞栓症の予防としての理学療法への介入に関する考察、理学療法学、Suppl.2、p2-12、2011
- 5) 川名俊和、他：高齢者における足関節底背屈運動の至適運動速度の検討—大腿静脈血流速度における検討—、臨床福祉ジャーナル、7 巻、1 号、p23-26、2010
- 6) 峯孝友：大腿静脈流速における足関節の自動運動による影響 等張性負荷の有無別、JOSCAS、37 巻、p330-331、2012
- 7) 徳田裕、他：下肢挙上高及び挙上時間の相違が静脈還流速度に与える影響、みんなの理学療法、24 巻、p7-11、2012
- 8) 内田学、他：深部静脈血栓症を予防するために実施される手法の効果検証、理学療法科学、25 巻、4 号、p539-542、2010



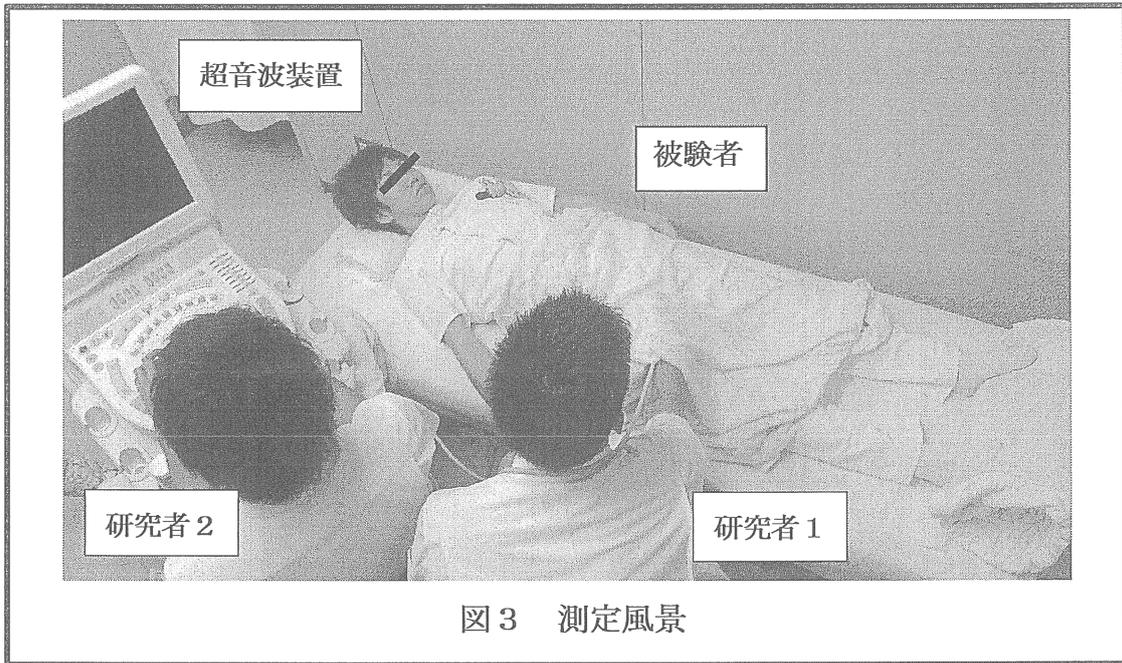


図3 測定風景

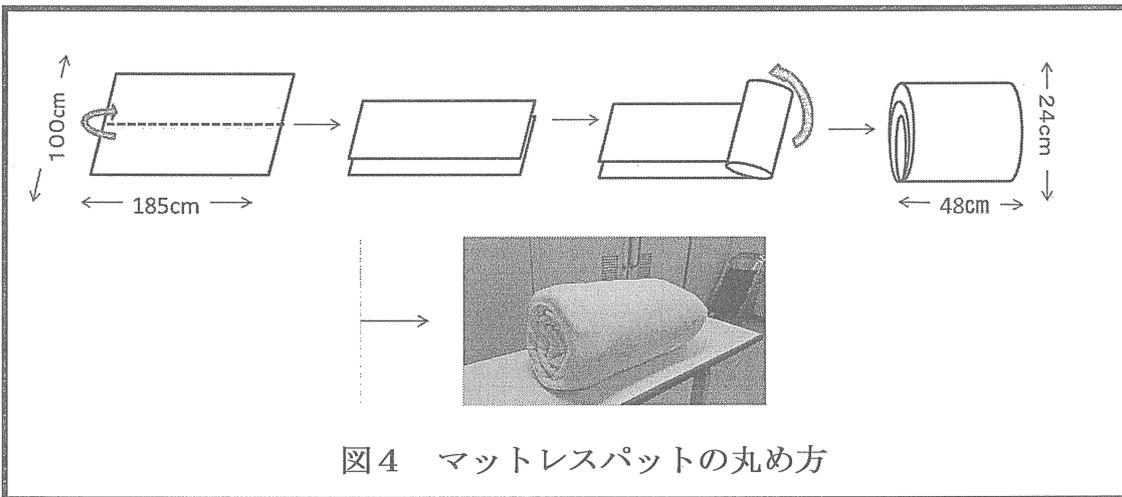


図4 マットレスパットの丸め方

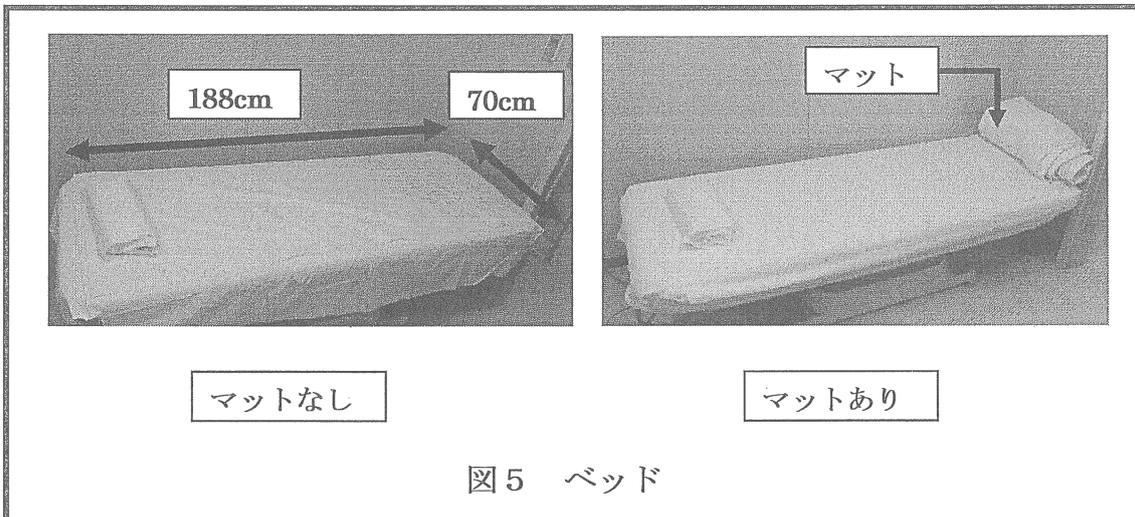
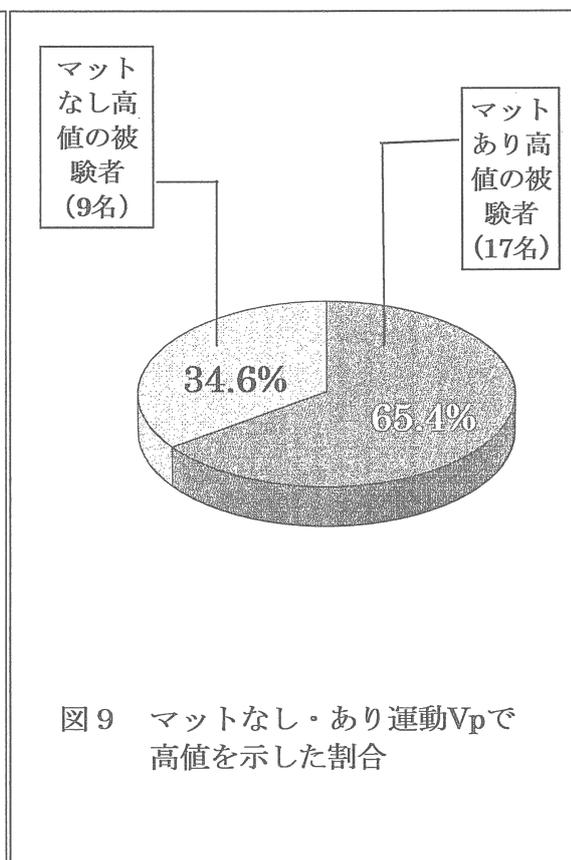
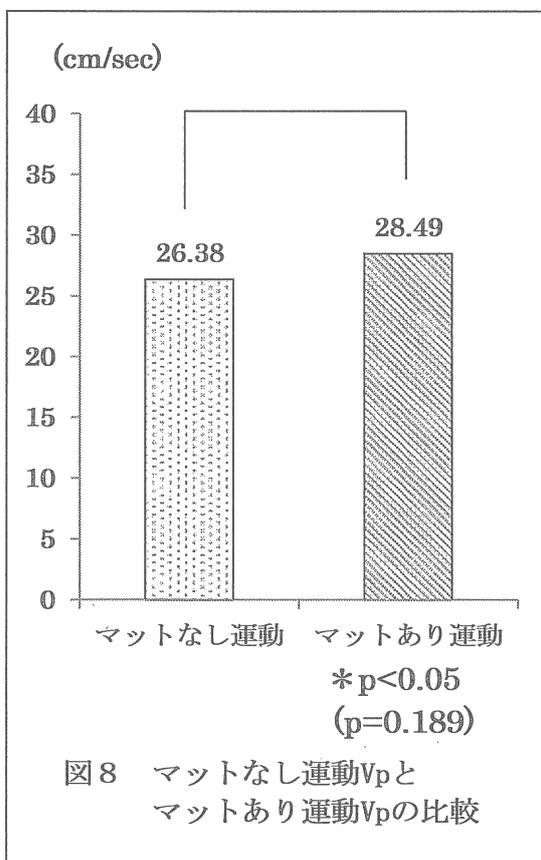
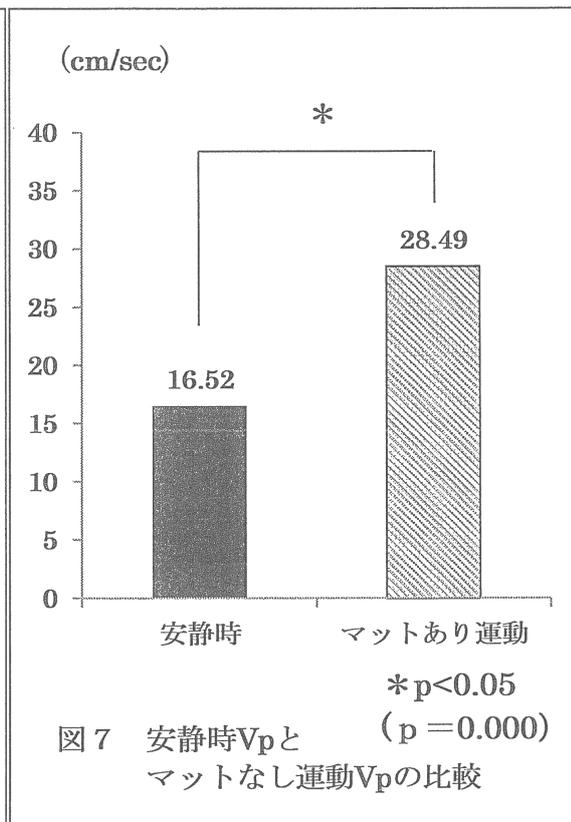
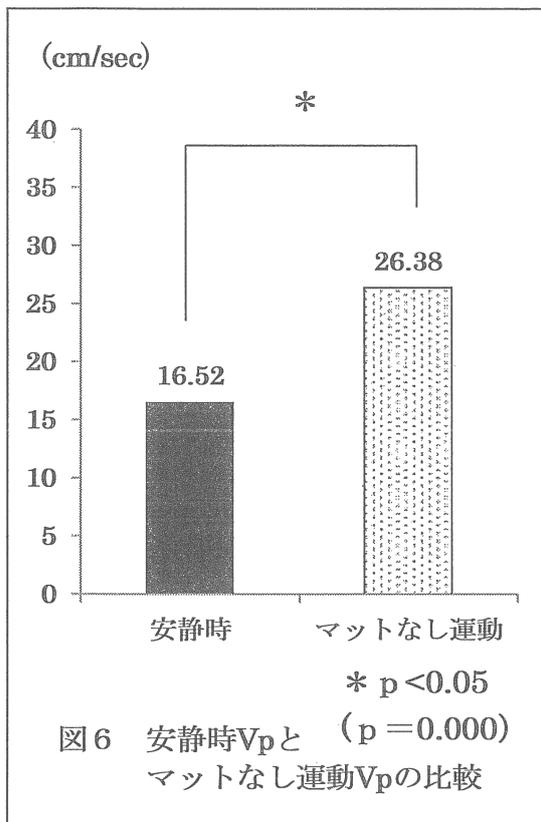
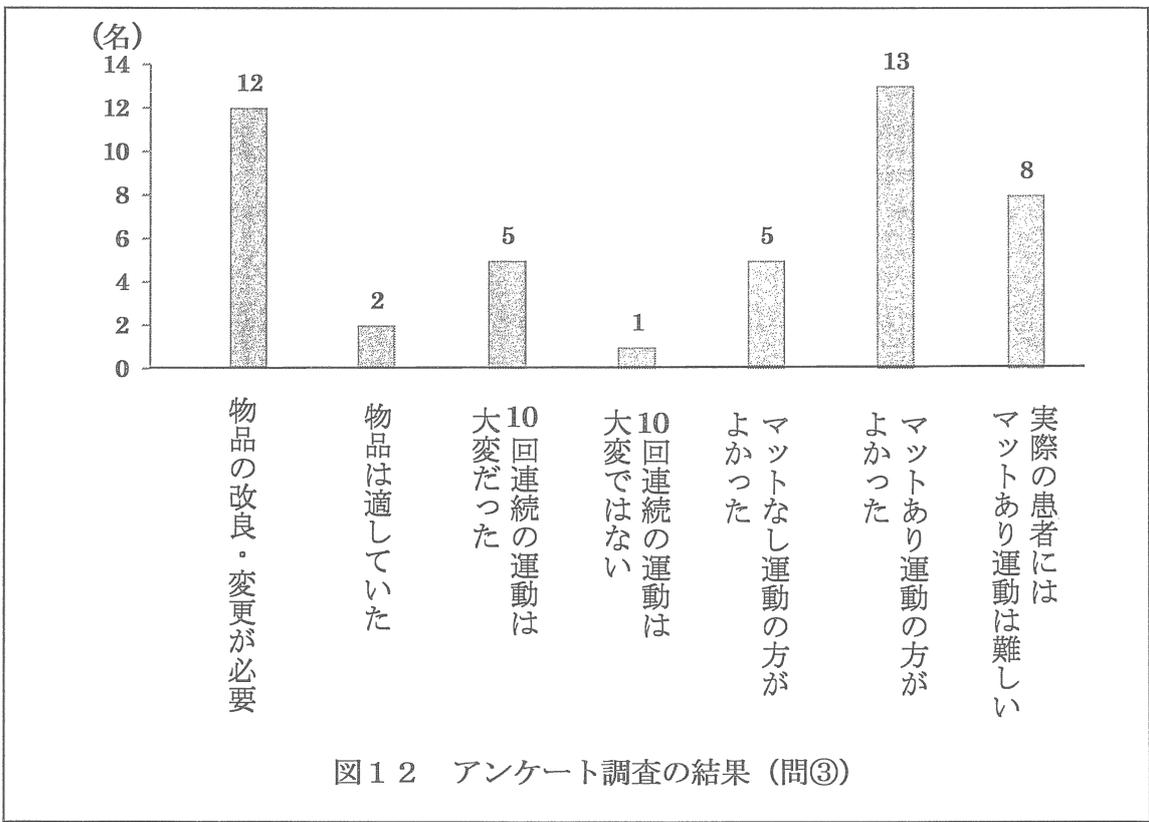
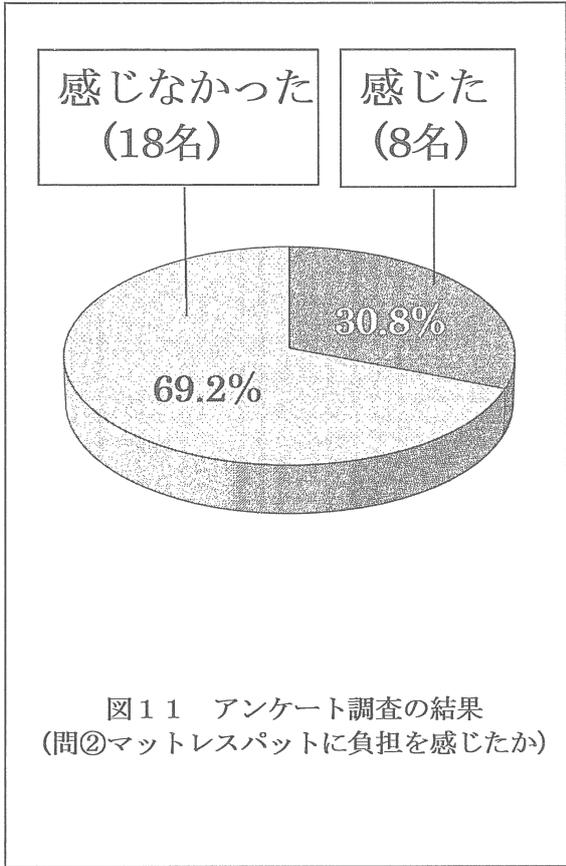
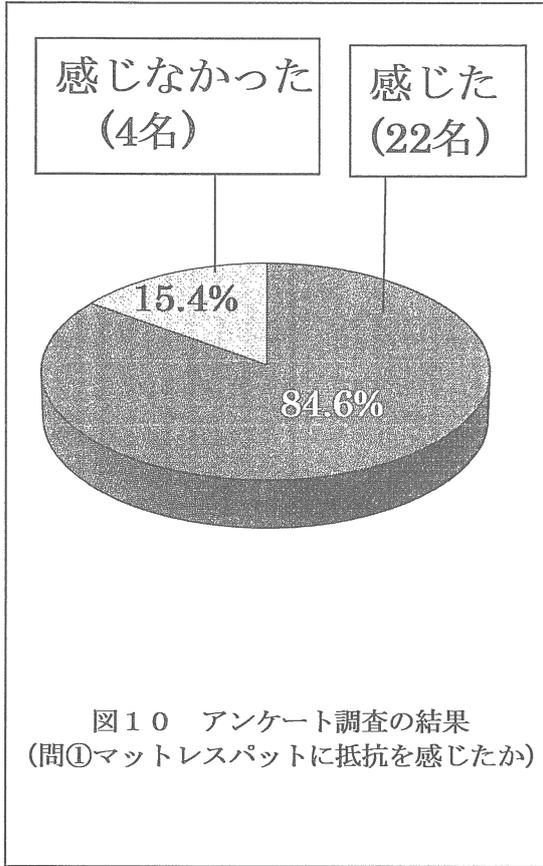


図5 ベッド





資料1 アンケート調査用紙

DVT 予防の足関節底背屈運動に負荷を加えた検証
～マットレスパットの使用の有無を比較して～

病棟 8 階 A 岡優樹、前原裕樹、渡部朗子、村上由倫、齋木眞由美

① マットレスパットを踏んだ際に、底屈時に足関節運動よりも、抵抗を感じましたか。
はい・いいえ
(理由：)

② マットレスパットを踏んだ際に、底屈時に足関節運動よりも、負担を感じましたか。
はい・いいえ
(理由：)

③ 今回のマットレスパットを踏む運動について、その他感じたことを記載してください。

