

超音波Duplex静脈逆流評価方法の比較 - 座位cuff distal compression法と座位manual distal compression法について -

佐々木久雄 松本 康 角谷 慎一
川上 健吾 笠島 史成 遠藤 将光

要 旨：超音波Duplexを用いて静脈逆流を評価する際の逆流誘導方法として座位manual distal compression法の妥当性を検討した。下肢静脈瘤下肢25肢を対象に座位cuff distal compression法をgold standardとして比較した結果，manual distal compression法の逆流判定基準値を0.8秒とすることで，下肢静脈逆流判定に用いることが可能であることが判明した。(J Jpn Coll Angiol, 2005, 45: 29-32)

Key words: sitting-cuff distal compression, sitting-manual distal compression, deep vein reflux, Duplex scanning

序 言

超音波Duplexを用いた静脈逆流の評価する際の逆流誘導方法として大腿または下腿に巻きつけ膨張させたカフを瞬間時に収縮させ逆流を誘導するcuff distal compression法が基準とされている。しかしながら，自動空気注入装置は高価であり，臨床に用いるには少々煩雑である。そして，実際の臨床では用手的に腓腹筋部を圧迫することにより逆流を誘導するmanual distal compressionを用いて静脈逆流の有無を判断することが多い。座位cuff distal compression法と座位manual distal compression法における逆流評価の違いを比較検討した。

対象と方法

manual distal compression法にて深部静脈のいずれかの部位で0.5秒以上の逆流を認めた下肢静脈瘤下肢を有する18症例(男4例，女14例)の25下肢(右12肢，左13肢)を対象とし，超音波Duplex(Toshiba社製，SSA-340A)を用いて同一検者が静脈逆流の評価を行った。その評価にあたってはベッド上に載せたいすに座らせ，自然呼吸下にcuff distal compression法とmanual distal compression法にて逆流を誘導し，その中枢側の静脈弁の弁閉鎖時間を超音波Duplexにておのおの2回繰り返した。

それらの最長弁閉鎖時間を解析データとして用いた。2つの方法における測定点を正確に一致させ，超音波Duplexの7.5MHzのプロープを用いてDoppler angle 60度を維持し逆流時間を測定した。cuff distal compression法では幅11cmの空気圧カフを下腿腓腹筋部に巻きつけ，自動空気注入機(HOKANSON社製)にて3秒以内にカフを膨張させ，100mmHgの内圧で3秒間維持した後，0.3秒以内に収縮させた。manual distal compression法では下腿腓腹筋を用手的に握り締めて最大限に圧迫し直ちに開放した。cuff distal compression法における弁閉鎖時間の正常値(逆流なし)0.5秒以内を絶対基準(gold standard)として逆流の有無を判定した。測定部位は腓腹筋静脈分岐頭側の膝窩静脈(PPV)と分岐尾側2~3cmの一部膝窩静脈を含む後脛骨静脈(PTV)とした。

結 果

cuff distal compression法による弁閉鎖時間正常値0.5秒を基準に逆流の有無を評価した。膝窩静脈においても後脛骨静脈においてもmanual distal compression法にて0.5秒以下または1.0秒以上の場合はcuff distal compression法と逆流の有無の評価が一致したが，逆流時間0.5秒から1.0秒においては不一致が多く認められた(Fig. 1, 2)。

国立病院機構金沢医療センター臨床研究部・心臓血管外科

2004年6月9日受付 2004年10月15日受理

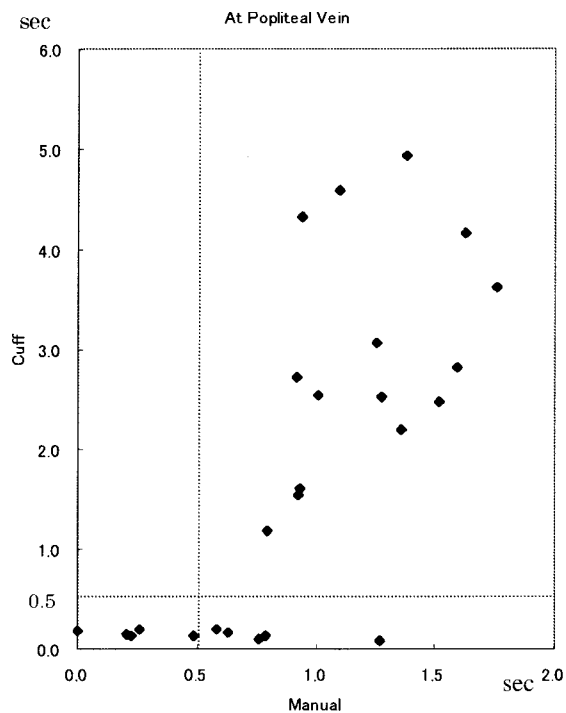


Figure 1 Correlation of reflux durations at the popliteal vein between sitting-cuff distal compression and sitting-manual distal compression.
(correlation coefficient: 0.77, coefficient of determination: 0.501, regression coefficient: 2.495)

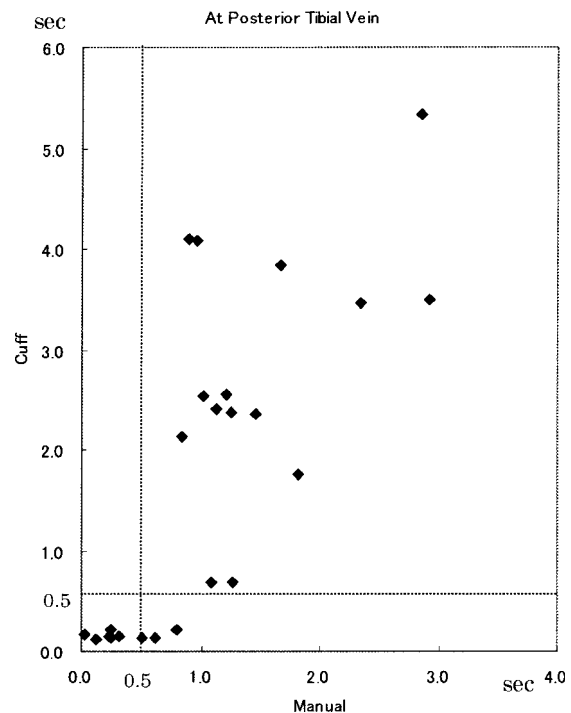


Figure 2 Correlation of reflux durations at the posterior tibial vein between sitting-cuff distal compression and sitting-manual distal compression.
(correlation coefficient: 0.76, coefficient of determination: 0.579, regression coefficient: 1.559)

manual distal compression法とcuff distal compression法による逆流時間は、膝窩静脈(25肢)では相関係数0.722、後脛骨静脈(24肢)では相関係数0.761で、弱いながらもおのおの有意確率0.000でよく相関していた。しかし、回帰係数は膝窩静脈では1.56、後脛骨静脈では2.5であり、manual distal compression法における逆流時間はcuff distal compression法の50%から66.6%に短縮していた(Fig. 1, 2)。

manual distal compression法における逆流判定のための逆流判定基準値を0.5秒から1.2秒まで想定してcuff distal compression法(逆流判定基準値0.5秒に設定)との判定が不一致となる危険確率をFig. 3にプロットすると、その確率は0.05から1.2まで変化した。逆流判定基準値が0.8秒において危険確率0.05と最も低くなっていた(Fig. 3)。

manual distal compression法の逆流判定基準値を0.8秒とした場合のcuff distal compression法(逆流判定基準値

0.5秒に設定)に対する感度、特異度、陽性反応適中度、陰性反応適中度を膝窩静脈と後脛骨静脈を合同した48力所の測定値を用いて計算すると、それぞれ、100%(30/30)、89%(17/19)、94%(30/32)、100%(17/17)であった。

考 察

下肢静脈の逆流は重力によって引き起こされることから、検査時の体位により大きく影響される。逆流誘導方法には、従来、用手的に下肢を圧迫するmanual compressionやValsalva's methodsが用いられ、最近、cuff distal compressionが用いられるようになった。

超音波Duplexによる下肢静脈逆流の判定にはVan Bemmelen¹⁾の立位におけるstanding-cuff distal compression法が標準的に用いられ、健康人の弁閉鎖時間0.5秒が逆流判定基準値とされている^{2,3)}。Markel⁴⁾はsupine-manual compressionやValsalva's methodsと比較してstand-

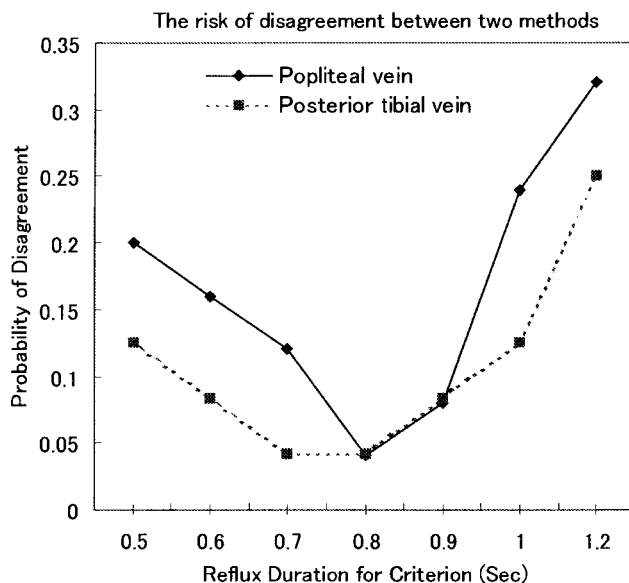


Figure 3 Probability change in the risk of disagreement between sitting-manual distal compression and sitting-cuff distal compression. Probability in the risk of disagreement changes according to the criterion of reflux duration. The least risk probability is 0.05 in both popliteal vein and post tibial vein, when the criterion of reflux duration is 0.8 sec.

ing-cuff distal compressionが逆流を感知する能力が最も高いと評価している。

われわれは、通常、座位における下肢静脈の逆流を測定している。座位における利点は立位に比べて患者を疲れさせることなく、観測下肢を自然にリラックスさせながら、体位を変換することなく大小伏在静脈 (GSV, SSV), 浅大腿静脈 (SFV), PPV, PTVなどすべての下肢静脈を観察可能なことである。

立位と座位の間で比較した成績はいまだ存在しない。座位は立位に比べて、心臓から下肢までの高さが低くなり、逆流を発生させる圧較差が減少するため、逆流を感知する能力が低下することが予想される。今回、座位におけるcuff distal compression法の逆流判定基準値を0.5秒として逆流の有無を判定した。そこであらためて立位と座位におけるcuff distal compression法を比較した結果、それらの測定値はほぼ同一で、逆流判定 (逆流判定基準値: 0.5秒)における両者間の不一致確率は0%であった。今後、本研究とは別に発表する準備を整えている。

一方、manual distal compression法の利点には自動空気注入装置などの機器を用いる必要がないこと、cuff distal compression法では不可能な穿通枝不全を観察することが可能であることがある。しかし、広い範囲を持続的に圧迫することが可能なcuff distal compression法と

異なり、圧迫後すぐに解除することにより逆流を発生させる必要がある。逆流時間がcuff distal compressionの50%に短縮しているように、逆流を発生させる力は弱い。また、cuff distal compression法では3秒間の持続圧迫により測定部位の血流をいったん静止させた後、圧迫開放により逆流を測定するのに対し、manual distal compression法では血流静止時間を得ることができない。すなわち、manual distal compression法では圧迫により上行する静脈血流がその中枢に静止する静脈血液柱に衝突して発生する逆流とその後に発生する静脈弁機能不全による逆流を分離して測定することが困難であることから逆流判定基準値を実際の弁閉鎖時間よりも長く見積もる必要がある。本研究ではmanual distal compression法における逆流判定基準値を0.8秒とすることにより、cuff distal compression法との不一致確率を0.05に抑えることができる。その場合の感度と陰性適中度は100%であるものの、陽性反応適中度は96%と、逆流ありを逆流なしと判定する可能性がわずかながらあることを示している。

結 論

座位cuff distal compression法(逆流判定基準値0.5秒に設定)をgold standardとして座位manual distal compression法の妥当性を検討した。その結果、manual distal

compression法の逆流判定基準値を0.8秒とすることで、下肢静脈逆流判定に用いることが可能であることが判明した。

文 献

- 1)Van Bemmelen PS, Bedford G, Beach K et al: Quantitative segmental evaluation of venous valvular reflux with duplex ultrasound scanning. *J Vasc Surg*, 1989, **10**: 425–431.
- 2)Vasdekis SN, Clarke GH, Nicolaides AN: Quantification of venous reflux by means of duplex scanning. *J Vasc Surg*, 1989, **10**: 670–677.
- 3)Nicolaides AN: Investigation of chronic venous insufficiency: A consensus statement (France, March 5–9, 1997). *Circulation*, 2000, **102**: E126–E163.
- 4)Markel A, Meissner MH, Manzo RA et al: A comparison of the cuff deflation method with Valsalva's maneuver and limb compression in detecting venous valvular reflux. *Arch Surg*, 1994, **129**: 701–705.

Assessment of Venous Valvular Reflux by Means of Duplex Scanning: Sitting-cuff Distal Compression versus Sitting-manual Distal Compression

Hisao Sasaki, Yasushi Matsumoto, Shinichi Kadoya,
Kengo Kawakami, Fuminori Kasashima, and Masamitsu Endo

The Institute for Clinical Research, Department of Cardiovascular Surgery,
Kanazawa Medical Center, Ishikawa, Japan

Key words: sitting-cuff distal compression, sitting-manual distal compression, deep vein reflux, Duplex scanning

The aim of this study was to study the effect of two different methods for detecting venous valvular reflux by Duplex scanning: the sitting-cuff distal compression versus the sitting-manual distal compression. The duration of deep venous valvular reflux was studied in 25 lower extremities of 18 patients with primary varicose vein. Two methods, distal cuff deflation (cuff distal compression) and distal manual milking (manual distal compression) were used to elicit reflux in the sitting position. The manual distal compression method was compared with the cuff distal compression method, whose results were used as the gold standard.

Both methods can elicit reflux. While there was a correlation between reflux durations resulted from both methods, the reflux time by the manual compression was shorter than the one by the cuff compression. There is a risk that the manual compression method fails to detect vein reflux which are recognized by the cuff compression method. The risk probability of disagreement between two methods changed with the criterion of normal reflux duration adopted in the manual compression method. The least risk probability is 0.05 in both popliteal vein and post tibial vein, when the criterion of normal reflux duration in the manual compression method is 0.8 sec.

The manual distal compression method fails to distinguish between two different kinds of reflux, which originate in compression and in release. The sitting-manual distal compression with the reflux duration criterion of 0.8 sec in normal subjects may be a substitute for the sitting-cuff distal compression.

(*J Jpn Coll Angiol*, 2005, **45**: 29–32)