



# 下肢閉塞性動脈硬化症のCT診断における大腿静脈虚脱サインの有用性

谷口, 尚範

---

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2004-03-22

(Date of Publication)

2013-05-28

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙2749

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D2002749>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



# 下肢閉塞性動脈硬化症のCT診断における大腿静脈 虚脱サインの有用性

谷口尚範<sup>a)</sup>, 左野明<sup>b)</sup>

a) 神戸大学大学院医学系研究科生体情報医学講座放射線医学分野 (指導: 杉村和朗教授)

b) 天理よろづ相談所病院放射線部診断部門

連絡先: 谷口尚範

神戸大学大学院医学系研究科生体情報医学講座放射線医学分野

〒650-0017 神戸市中央区楠町 7-5-2

電話: 078-382-6104, FAX: 078-382-6129

(平成 15年12月26日受付)

## 要約

下肢閉塞性動脈硬化症 (以下 ASO) のCT診断において, 総大腿動静脈レベルでの大腿動脈径と大腿静脈径を比較した。静脈径のほうが細いものを静脈虚脱サイン陽性とし, ASOのCT診断における大腿静脈虚脱サインの有用性を検討した。

同サインのASOに対する感度は47.1%であったが, 特異度は94.7%であり, 強くASOを示唆しうる簡便なサインであった。感度の低い原因には側副路の発達の影響が考えられ, このため狭窄の程度の類推には寄与し得ないと思われた。

## 緒言

下肢閉塞性動脈硬化症 (以下 ASO) の診断には, 間歇性跛行等の自覚症状をもとに血管造影が行われることが一般的であるが, 近年MR Angiography (以下 MRA) やMultidetector-row CT (以下 MDCT) が補助的に施行されることも多い。今回我々はASOのより簡便な補助的診断基準として, CT上での静脈の虚脱の有無に注目したのでその有用性について報告する。

## 方法

1994年4月から2000年9月までに天理よろづ相談所病院でASOに対して再建手術またはステント留置

術が施行された症例のうち, 術前にCTが撮影されていた44症例 (男性: 38症例, 女性: 6症例, 平均67.5歳), 68肢を対象とした。全ての患肢について総大腿動静脈レベルで術前のCT上の大腿動脈径と大腿静脈径を比較し, 静脈径のほうが細いものを静脈虚脱サイン陽性とし, 感度を計算した。またASOの罹患の可能性が高まる40歳以上の66症例 (男性: 36症例, 女性: 30症例, 平均64.3歳), 132肢を対照群として, 静脈虚脱サインの特異度も計算し, ASOの罹患のない正常例群では同サインが陰性になることを証明し, ASO群では有意差を持って同サインが陽性となることを検定した。

また同時にASO群では, 静脈虚脱が狭窄の程度の類推に寄与するか否かの検討も行った。

## 結果

ASO群および対照群での静脈虚脱サインの有無を表1に示す。ASO群68肢中32肢で同サインは陽性で, 感度は47.1%であった。また対照群132肢中7肢で同サインは陽性で, 特異度は94.7%であり,  $\chi^2$  独立性の検定にては  $p < 1/10^{10}$  とこの2群間で陽性率に著明な有意差があることが確認された。感度より特異度が高く, 一般CT読影時に強くASOを示唆しうるサインであると思われた。

またASO群にて, 静脈虚脱サイン陽性群中の7肢で手術後やステント留置術後に経過観察のCTが施行されており, このうちの5肢で同サインの陰性化が

	静脈虚脱サイン 陽性	静脈虚脱サイン 陰性
ASO(+) n=68肢	32肢	36肢
ASO(-) n=132肢	7肢	125肢

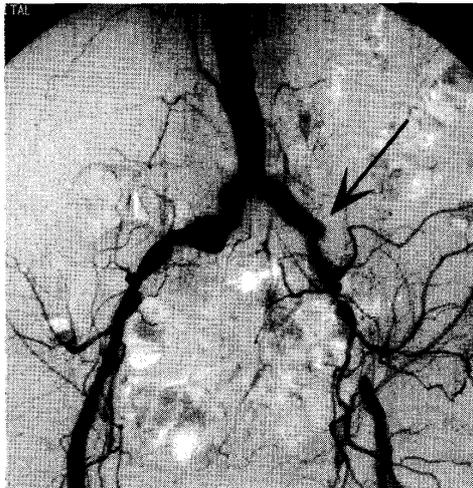
(表1)  $p < 1/10^{10}$  で有意差を持って ASO 群では静脈虚脱サインが陽性となる。

見られた。このことから静脈虚脱サインは下肢動脈の虚血を示唆するものと思われた。

またASO群にて、静脈虚脱サイン陰性群36例中の17例に腸骨動脈あるいは大腿動脈の完全閉塞例が含まれており、同サイン陽性群32例中の完全閉塞15例の割合と  $\chi^2$  独立性の検定上は  $p=0.98$  で有意差を認めず、高度の狭窄あるいは閉塞を示唆するサインではないと思われた。

## 症 例

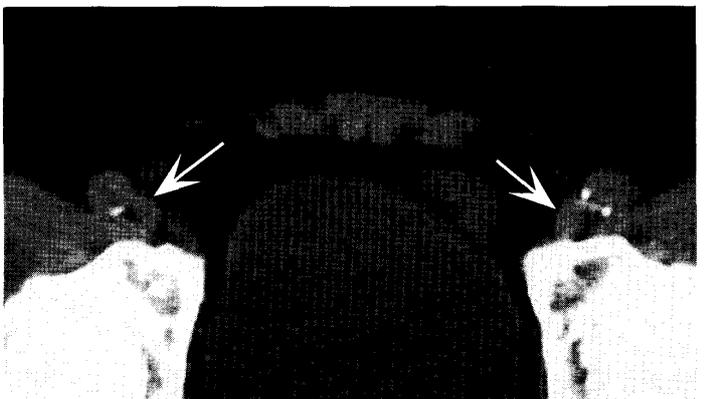
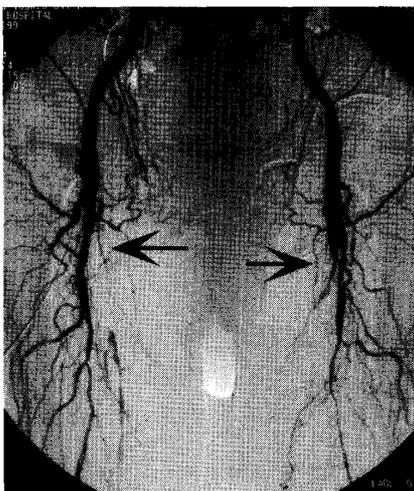
〔症例 1〕 77歳, 男性



(図1) 〔症例 1〕 77歳, 男性

A) 血管造影：左外腸骨動脈は起始部より閉塞している(矢印)。  
B) CT:左大腿静脈の虚脱が見られる(矢印)。

A)



(図2) 〔症例 2〕 70歳, 男性

A) 血管造影：両側浅大腿動脈の閉塞が見られる(矢印)。  
B) CT:両側大腿静脈の虚脱が見られる(矢印)。

A)

B)

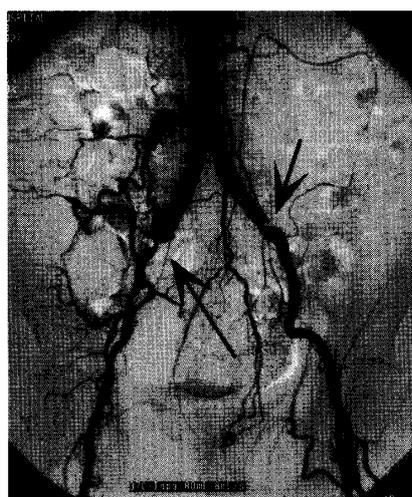
主訴は左下肢の間歇性跛行である。血管造影(図1A)では両側腸骨動脈領域に動脈硬化性の壁不整を認め、特に左外腸骨動脈は起始部より閉塞している。CT(図1B)では両側総大腿動脈壁に石灰化を認めるほか、左総大腿静脈は虚脱しており同動脈より細径となっている。

〔症例 2〕 70歳, 男性

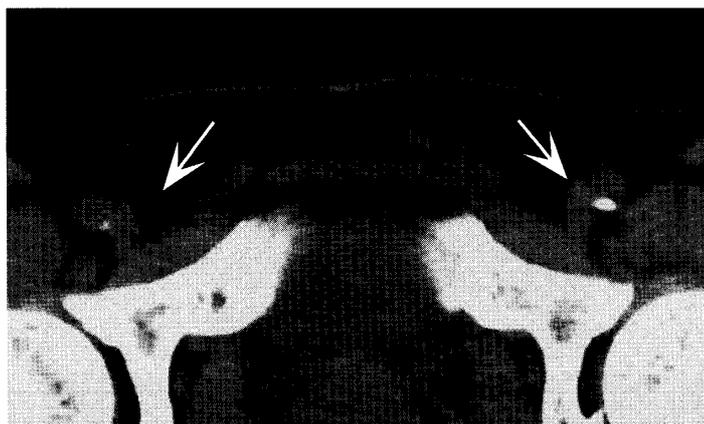
主訴は両下肢の間歇性跛行である。血管造影(図2A)では両側浅大腿動脈は閉塞している。CT(図2B)では両側総大腿動脈壁に石灰化を認めるほか、両側総大腿静脈は虚脱しており両側とも同動脈より細径となっている。

〔症例 3〕 70歳, 男性

主訴は両下肢の間歇性跛行である。血管造影(図3A)では両側腸骨動脈レベルに動脈硬化性の高度の狭窄を認め、特に右側では病変は長区域にわたり腰動脈を介した側副路の形成も見られる。CT(図3B)では両側総大腿動脈壁の石灰化と両側総大腿静脈の虚脱を認め、両側ともに静脈径は動脈径より細径である。この症例には両側腸骨動脈領域へのステント留置術が施行され、間歇性跛行は改善した。経過観察目的で施行



A)



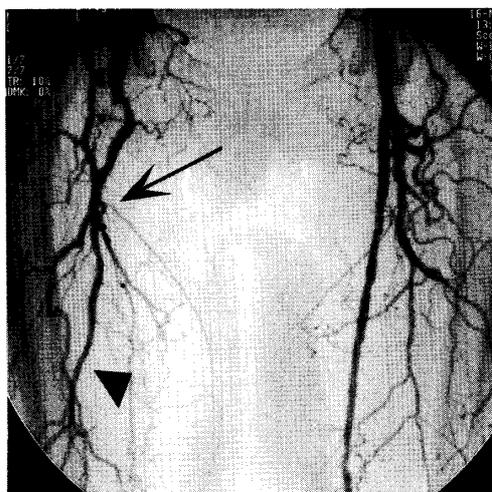
B)



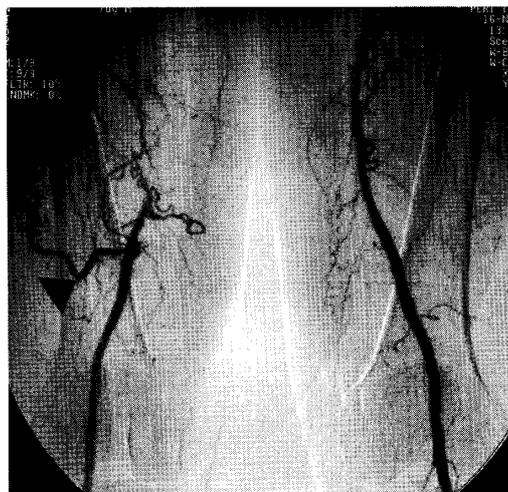
C)

(図3)〔症例3〕70歳男性

- A) 血管造影：両側腸骨動脈に高度の狭窄が見られる(矢印)。  
 B) 治療前CT：静脈虚脱サインは陽性である(矢印)。  
 C) 治療後CT：静脈虚脱サインは陰性化している(矢印)。



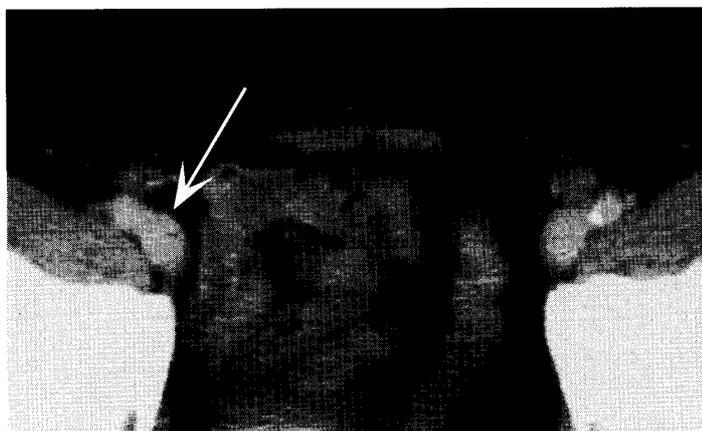
A)



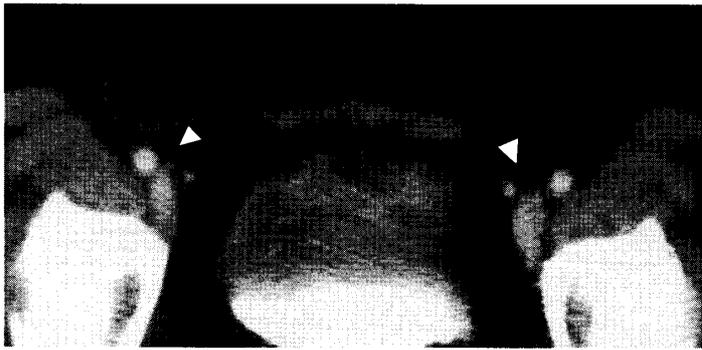
B)

(図4)〔症例4〕72歳男性

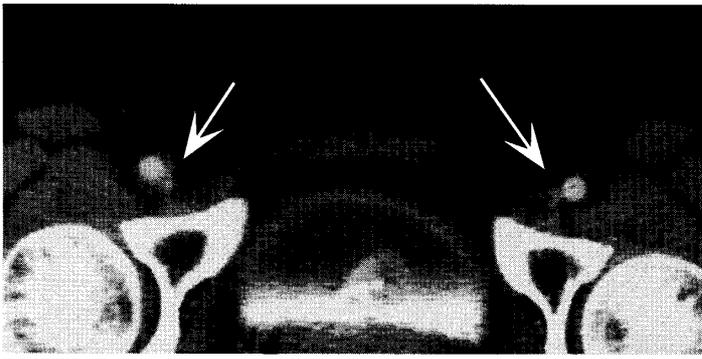
- A) B) 血管造影：右浅大腿動脈は閉塞している(矢印)が、良好な側副路が見られる(矢頭)。  
 C) CT：静脈虚脱サインは陰性である(矢印)。



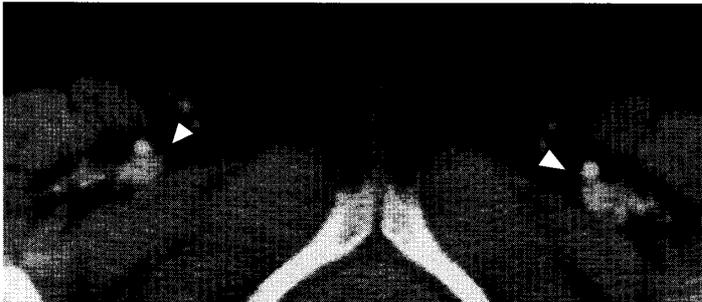
C)



A)



B)

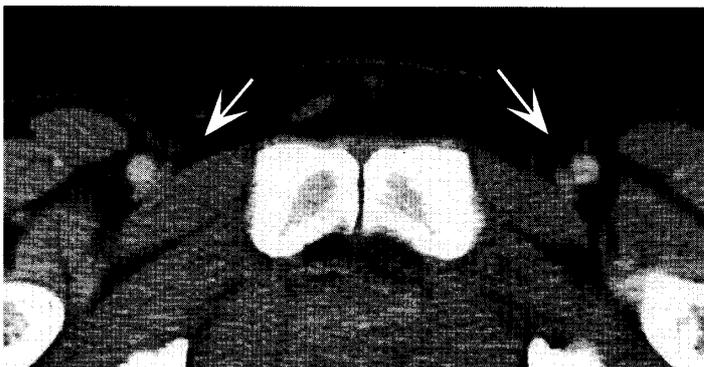


B)

(図5)〔症例5〕59歳,女性  
 A)B)C) CT: 静脈虚脱サインは一見陽性である(矢印)が, 前後の断面では陰性である(矢頭)。



A)



B)

(図6)〔症例6〕27歳,男性  
 A)B) CT: 多断面にわたって静脈虚脱サインが陽性である(矢印)。

されたステント留置術後のCT(図3C)では、静脈虚脱サインの陰性化が両側ともに見られる。

〔症例4〕72歳、男性

主訴は右下肢の間歇性跛行である。血管造影(図4A,B)では右浅大腿動脈は閉塞しているが、深大腿動脈を経由する側副路が発達しているため、末梢側の血流は比較的良好に保たれている。このためCT(図4C)では静脈の虚脱は見られない。

〔症例5〕59歳、女性

臨床的にASOは見られない。静脈虚脱サインは陰性であるが、前後のスライスを参考にして正常垂型例とした。CT(図5A,B,C)では静脈径が動脈径より細径であるスライスもあるが、前後のスライスでは静脈虚脱サインは陰性であり正常例と考えられる。動脈壁の石灰化も見られない。

〔症例6〕27歳、男性

今回の対照群からは外れるが、静脈虚脱サインの偽陽性例の典型である。もちろん臨床的にASOは見られないが、CT(図6A,B)では総大腿静脈は複数のスライスにわたって虚脱しており、同動脈径より細径である。動脈壁の石灰化も見られない。

## 考 察

ASOの診断は間歇性跛行等の自覚症状がある場合には比較的容易で、血管造影検査で通常は確定することができる。また最近ではMRAやMDCTの診断への有用性も報告されている<sup>1)</sup>。ただ一般に骨盤部、大腿部のCT読影に際して、ASOの自覚症状の有無が不明な場合は、どの所見をもってASOを指摘し、あるいは示唆すべきであるかについて未だ定まった見解がない。すなわち、現在のところCTでASOの所見として認識されている動脈壁の石灰化や動脈内のプラークといった所見<sup>2)3)</sup>は、ASOを特異的に示唆しうるものではなく、高齢者のCTでは比較的良好に見られる所見である。このため動脈壁の石灰化や動脈内のプラークの指摘のみでASOを疑うと偽陽性が多く、実際のCT読影時の診断基準としては十分でないと思われる。

今回、我々の注目した静脈虚脱サインは、感度は47.1%とあまり高くないものの、特異度は94.7%であり、実際のCT読影時にこのサインを認めた場合は、高率で自覚症状を有するASOが存在すると考えられる。もちろん今回のASO群ではそのほとんどの症例で動脈壁の石灰化もともに認められ、動脈内のプラークの指摘といった所見と併せて総合的に診断することが肝要と思われる。

過去の報告では、内膜変化の定量化としての内膜変

化度による評価<sup>2)</sup>や、CT上の動脈壁の石灰化率、壁肥厚狭窄率、石灰化壁肥厚狭窄率の数値化による評価<sup>3)</sup>が動脈硬化の診断に有用であったと報告されているが、比較的煩雑な方法であり、一般のCT読影に際しては必ずしも有用とはいえない。これに対して今回の静脈虚脱サインの評価は極めて簡便な手法であり、より実用的なASOの評価法であると考えられる。

動脈性の虚血により静脈が虚脱するという臨床例は、過去にいくつかの領域で報告されている。肺塞栓症<sup>4)5)6)7)</sup>では、胸部単純X線写真上での塞栓部より末梢の血管陰影の減弱および透過性の亢進が、肺動脈および肺静脈の虚脱を現しているものと思われ、Westermarck's signとして知られている。またCTも末梢肺血管の途絶や乏血領域の把握に有用であるという。また最近の知見では、急性上腸間膜動脈閉塞症のCT診断において、上腸間膜静脈の虚脱の所見が診断に有用であるとの報告がある<sup>8)</sup>。すなわち急性上腸間膜動脈閉塞症では上腸間膜静脈径は同動脈径より細径となるというもので、smaller SMV signと言われている<sup>9)</sup>。

今回のASO群における静脈虚脱サインの感度は47.1%とそれほど高いものではなかったが、この原因にはASOは比較的徐々に進行してくるものが多く、慢性虚血の結果、側副路が発達してくるためと考えられた。実際に上述の急性上腸間膜動脈閉塞症においては、下腸間膜動脈を介した側副路の存在にもかかわらず、急性の虚血のため静脈の虚脱は高率で見られ、高い感度を示していることを我々も臨床の場で感じている。つまり下肢動脈の虚血においても、急性の閉塞に限定すれば、静脈の虚脱サインの感度はもっと高いものであることが予想される。

また側副路の発達が良い場合は、腸骨動脈、大腿動脈の完全閉塞例においても静脈虚脱サインは陰性となることが少なくないため、同サインの有無は狭窄の程度の類推には寄与し得ないと思われる。実際、今回の検討でも同サインの有無による完全閉塞例の割合には有意差が認められなかった。

この静脈の虚脱の発生機序については、下肢全体の血流量の低下による還流量の低下が原因と思われ、このことは想像に難くない。もう少し詳細な機序の考察を加えると、末梢の細静脈レベルでは、動脈圧の低下や動脈血流の低下により静脈の血管抵抗は上昇するとされており、このとき末梢の細静脈レベルでは静脈が細径化しているとの報告がある<sup>10)</sup>。また動脈圧の低下や動脈血流の低下は末梢細静脈レベルでの血液の粘稠度を増加させる<sup>11)</sup>ということもされており、これらの要素が静脈血流の低下や静脈の細径化に働いてい

ると思われる。

臨床上で大腿静脈虚脱サインを指摘するときに、注意を払うべき点を挙げると、症例 5で見られるような正常亜型例がしばしば存在することである。静脈圧はもともと低いため、わずかな圧迫によってその形状が変化すると思われるので、鼠径靱帯による圧迫変形や大腿動脈そのものによる圧迫変形が、正常亜型例の原因となりうると考えられる。正常亜型例と虚脱サイン陽性例との鑑別には、まず一断面のみで評価することをせず、前後の断面と併せて評価することが必要である。すなわち症例 5のごとく、正常亜型例の場合は前後断面では静脈虚脱サインは陰性である。また動脈壁の石灰化や壁在血栓の存在といった、他のCT上のASOを疑うサインの有無も参考にすることが望ましい。実際、今回のASO群ではそのほとんどの症例で動脈壁の石灰化が見られており、プラークが指摘できる症例も少なくはなかった。

ただ症例 6のような偽陽性例も存在する。多断面に渡って静脈は虚脱しており、静脈虚脱サイン陽性と判断せざるを得ない。今回の対照群には含まなかったが、このような偽陽性所見は若年者で比較的良好に見られる所見であり、原因として脱水による血液の濃縮状態等が考えられる。実際、血液透析による除水時のいわゆるdry weightの所見として、下大静脈径の減少が知られており<sup>12)13)</sup>、一般的に脱水時には大腿静脈レベルでも静脈の虚脱が見られることが予想される。

最後にASO群中、大腿静脈虚脱サインが陽性であった症例の一部で、手術後やステント留置術後の経過観察時にもCTが施行されており、静脈虚脱サインの陰性化が見られた。つまり治療前に同サインが陽性であった症例に対しては、治療後の血流改善の判定にも有用なサインであることが示唆される。

## 結 語

ASOのCT診断において、静脈虚脱サインは簡便で有用なものと思われた。特に感度より特異度が高く、一般CT読影時にASOを強く示唆する所見であると思われた。治療後の血流改善の判定にも有用であると思われたが、側副路の発達の影響により、狭窄の程度の類推には寄与し得ないサインであった。

## 謝 辞

本研究に際して、個々の症例の診断および治療に携わって頂いた天理よろづ相談所病院放射線部診断部門の先生方に感謝の意を表す。また多くの助言を頂い

た神戸大学大学院医学系研究科放射線医学分野の杉村和朗教授ならびに杉本幸司講師に深く感謝の意を表す。

## 文 献

- 1) 橋本 統, 湯浅祐二, 成松茂明, 平松京一, 折井正博, 小寺研一: 閉塞性動脈硬化症に対するDSAとMRA. 脈管学, 33:19-25, 1993.
- 2) 諸岡信裕, 内藤茂憲, 高須準一郎, 増田善昭, 稲垣義明: X線CTによる動脈硬化の診断, 脈管学, 33:13-18, 1993.
- 3) 都島基夫: 動脈硬化の診断—非観血的診断法, 現代医療, 22:1113-1118, 1990.
- 4) Moses, D.C., Silver, T.M., ookstein, J.J.: The complementary roles of chest radiography, lung scanning, and selective pulmonary angiography in the diagnosis of pulmonary embolism. Circulation, 49:179-188, 1974.
- 5) Cholankeril, J.V., Ketyer, S., Ramamurti. S., Millman, A.E.: Pulmonary embolism demonstrated by computerized tomography. CT.6:135-139, 1982.
- 6) 大坪まゆみ: 肺梗塞のCT, 日医放会誌, 52: 600-610, 1992.
- 7) 杜若陽祐, 浅田敬子, 杜若幸子, 渡辺克司: 肺塞栓・肺梗塞のCT所見, 画像診断, 11: 211-216, 1991.
- 8) 鈴木敏文: 急性上腸間膜動脈閉塞症のCT診断, 日医放会誌, 56: 83-88, 1996.
- 9) 早川克己, 西村一雅, 岡本隆仁, 向原純雄: 高齢者の急性腹症, 画像診断, 19: 1053-1062, 1999.
- 10) Bishop, J.J., Nance, P.R., Popel, A.S., Intaglietta, M., ohnson, P.C.: Diameter changes in skeletal muscle venules during arterial pressure reduction. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 279: H47-H57, 2000.
- 11) House, S.D., Johnson, P.C.: Diameter and blood flow of skeletal muscle venules during local flow regulation. Am J Physiol, 250: H828-H837, 1986.
- 12) Ando, Y., Yanagiba, S., Asano, Y.: The inferior vena cava diameter as a marker of dry weight in chronic hemodialyzed patients. Artif Organs, 19: 1237-1242, 1995.
- 13) Mandelbaum, A., Ritz, E.: Vena cava diameter measurement for estimation of dry weight in

haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*,  
11 Suppl 2: 24-27, 1996.

## Usefulness of Femoral Vein Collapse Sign in CT Diagnosis of Obstructive Arteriosclerosis in Lower Extremities

Takanori Taniguchi<sup>a)</sup>, Akira Sano<sup>b)</sup>

a) Division of Radiology, Department of Biomedical Informatics, Faculty of Medical Science, Kobe University  
Graduate School of Medicine

b) Department of Radiology, Tenri Hospital

### Abstract

On CT at the inguinal level, the diameter of the common femoral vein is normally larger than the common femoral artery. CT evaluation in the patients with/without ASO revealed that if the diameter of the vein is smaller than the artery, which is a femoral vein collapse sign, ASO is highly suspected. This sign is simple and its specificity is very high (94.7%), however, for development of good collateral the sensitivity is not so high (47.1%) that it is not available for the prediction of severe stenosis.