解 説

脳卒中診療と頸動脈エコー

大村真弘*

はじめに

虚血性脳卒中の診療においては責任病変を速やかに同定するとともに脳血管の評価も迅速にする必要がある。MRAは非侵襲的に脳血管を評価できるが、患者をMRI室に運ぶ必要があるため、搬送に時間がとられたり、重症例では施行が困難な事もある。頸動脈エコー検査では、超音波により頸動脈壁及び血流を評価するが、ベッドサイドで施行可能かつ非侵襲的という長所を有する。頸動脈エコーは文字通り頸部を走行している血管(総頸動脈、内頸動脈、椎骨動脈)が評価の対象となるが、後述するように血流速度波形の変化から測定部位より近位あるいは遠位の血管病変を推測することが可能である。

I. 検査の実際

一般的には7MHz以上の高周波を用いリニアプローベを使用する。よく使うモードとしてBモード、カラーフローモード及びパルスドプラ法がある。Bモード単独では低輝度プラークを見逃すことがあるため、原則、血流信号をBモードに上乗せしたカラーフローモードを用いて検査する。横断面ではCT同様に仰臥位になっている被験者を下から見上げている方向で、縦断面では施設により違うが、向かって左側を心臓側、右側を頭側にすることが多い。検査の手順としては、特に決まったものは無いが、筆者は以下の順番で施行している。

*名古屋市立東部医療センター (おおむらまさひろ)

- 1. カラーフローモードを用いて心臓側から頭側 にプローベを移動しながら横断面で総頸動脈 及び内頸動脈を観察し病変の当たりをつけ る。
- 2. 総頸動脈の内膜中膜複合体の厚さ(Intimamedia thickness, IMT)を縦断面にて測定する。
- 3. パルスドプラを用いて総頸動脈の血流を測定する。
- 4. プラークの記載をする。有意狭窄があれば狭 窄部の血流を測定する。
- 5. パルスドプラを用いて内頸動脈の血流を測定する。
- 6. 椎骨動脈の血流及び血管径を測定する。

Ⅱ. 頸動脈エコーで得られる所見について

(1)内膜中膜複合体の厚さ(IMT)

Bモードで縦断面にて血管を描出すると血管壁が高エコー輝度、低エコー輝度、高エコー輝度の3層に分けられる(図1、図2)。血管壁は組織学的に内膜、中膜及び外膜から形成されているが、内膜及び中膜を合わせたものがエコーで高エコー輝度と低エコー輝度を合わせたものに相当する(図2)。おのおの対応しているわけではない1)。このIMT は通常、1.0mm未満とされており、1.0m以上を肥厚とする。このIMT は粥状硬化の早期変化と考えられており、高血圧、糖尿病、高脂血症などの粥状硬化のリスクファクターを有する群で有意に肥厚している2)。ただ、このIMT は正常値が1.0mm未満と薄く、かつ超音波で得られる理論上の解像度が0.1mm前後であることを考え

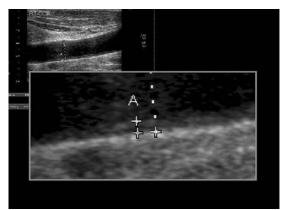


図1 総頚動脈の長軸像. 距離 A が IMT となる.

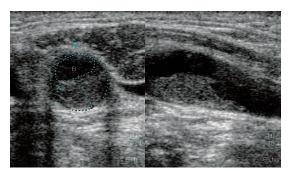
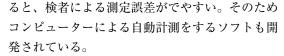


図 3 等エコー輝度プラークの 1 例. B モードでプラークは容易に観察される.



(2) プラーク

プラークとは IMT が1.1mm以上の内膜中膜複合体表面に変曲点を有する限局性の隆起性病変と定義される。このプラークは総頸動脈から内頸動脈の分岐部に生じやすく、狭窄度が高い場合は外科的手術あるいは血管内手術の適応となることもあるため、丹念に評価する必要がある。プラークの評価としては、3点セット(短軸像、長軸像、狭窄部の収縮期ピーク血流速度)が有用である。プラークは B モードによるエコー輝度及び形態により分類される(表1)。 B モードだけでは描

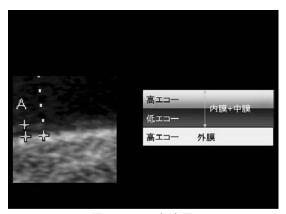


図2 IMTの概念図

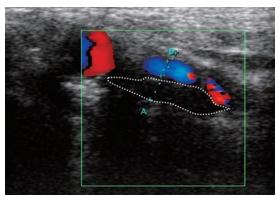


図4 低エコー輝度プラークの1例.カラーフロー モードでフローがのらない血管腔(点線の範囲)がプラークと推定される.

出されない低輝度プラーク(従来はソフトプラークと呼ばれていた)は塞栓性の高い危険なプラークであり³⁾、これを見逃さないことが肝要である(図3、4)。Bモード単独ではなく、必ずカラ

表1 プラークの超音波性状

- プラーク内部の超音波輝度による分類 低エコー輝度 (hypoechoic, echolucent) 等エコー輝度 (isoechoic, echogenic) 高エコー輝度 (hyperechoic, calcificated)
- 平面性状による分類 平滑(regular) 壁不整(irregular) 潰瘍(ulcerated)
- 3. 内部性状による分類 均質(homogenous) 不均質(heterogenous)

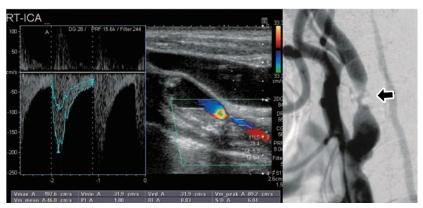


図 5 右内頸動脈狭窄の 1 例. エコーでは収縮期ピーク血流速度は192cm/s であり、有意狭窄が示唆された. 血管造影では NASCET75%の狭窄を認めた(矢印).

表 2 内部エコー輝度と病理所見と の対応

内部エコー輝度	疑われる組織病変
低エコー輝度	プラーク内出血 粥腫
等エコー輝度	組織性病変
高エコー輝度	石灰化病変

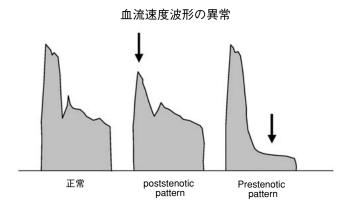


図 6 Prestenotic pattern と poststenotic pattern

ーフローモードを用いて検査する理由がここにある。狭窄率の高さに比例して、狭窄直後の収縮期血流速度は高くなる傾向にある。一般的に狭窄直後の収縮期ピーク血流速度が200cm/s以上のばあいは、NASCET法による直径比70%以上の有意狭窄が存在すると言われている(図5)。内部エコー輝度と病理所見との対応を表2に示す。

(3) Prestenotic and poststenotic pattern

血流速度波形の異常は定性的に収縮期が低下する prestenotic pattern と拡張期が低下する post-stenotic pattern に分けられる(図 6)。 Poststenotic pattern は測定部位より近位に狭窄が存在することを示唆し、prestenotic pattern は遠位に狭窄が存在することを示唆する。総頸動脈における prestenotic pattern を定量化したものに ED (end

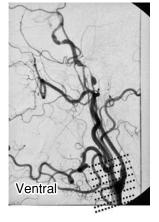
-diastolic)-ratio がある。総頸動脈拡張末期血流の左右比を ED-ratio と定義するが、この ED-ratio が1.4以上の場合内頸動脈遠位側の狭窄を疑う 4) (図7)。また、遠位の病変であっても、狭窄あるいは閉塞部位が総頸動脈に近いほど ED-ratio は大きくなる。

(4) 病変の動的変化

頸動脈エコーではリアルタイムに病変を観察できるため、可動性プラークの観察や血流の動的変化の評価に有用である。血流評価もリアルタイムで可能であるため、tPA(tissue-plasminogen activator) 静注療法後の経時的変化や鎖骨下動脈盗血症候群及びBow-hunter症候群における血流の動的評価にも有用である。

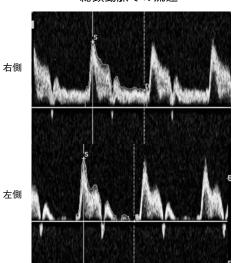
脳血管造影





側面

総頚動脈での流速



PSV:69cm/s Mean:18cm/s EDV:32cm/s

PSV: 74cm/s Mean: 19cm/s EDV: 5 cm/s ED ratio 6.4

図7 左内頸動脈解離の症例. エコーで観察できる範囲(点線)には解離は及んでいないが、測定部位より遠位の 狭窄病変を prestenotic pattern から推定できる. 本症例では ED-ratio は6.4と増加している.

Ⅲ. 大動脈解離と tPA

大動脈解離は通常、背部痛を主訴として発症するが、背部痛を伴わず脳梗塞を初発として発症する症例も少なからず存在することが分かってきた⁵⁾。発症3時間以内の急性期脳梗塞においては本邦においてもtPA静脈療法が施行されるようになってから入しいが、大動脈解離を伴うばあいはtPAの投与は禁忌となっている⁶⁾。大動脈解

離の診断は胸部造影 CT の施行により診断は容易ではあるが、一分一秒を争う tPA 治療においては頭部単純 CT をとるのが精一杯で、投与中あるいは投与後に大動脈解離の存在が明らかになる症例も少なくはない。頸動脈エコーではカラーフローモードで二腔構造を証明すればよく、ベッドサイドで診断可能である(図8)。また、大動脈解離における脳梗塞の大半は腕頭動脈から右総頸動

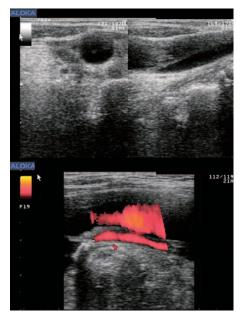


図8 頸動脈解離

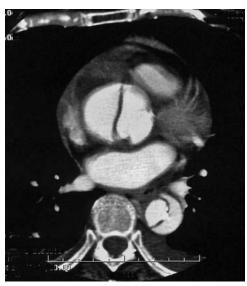


図9 大動脈解離

脈に解離が波及することによって生じるため⁷⁾、 右総頸動脈、腕頭動脈を丹念に観察することが大 切である。以下、自験例を記す。

症例:71歳、女性。左上下肢の脱力を1時間呈した。診察時は明らかな神経学的異常は認めなかったが、右総頸動脈に雑音を聴取した。胸部痛、背部痛は自覚しなかった。右総頸動脈にBモードではintimal flapを認めた(図8上段)。カラーフローモードでは二腔構造が明瞭に描出された(図8下段)。この時点で頸動脈解離と診断し、造影胸部CTを施行すると stanford A型の大動脈解離であることが明らかとなった(図9)。

おわりに

以上、簡単ではあるが一般臨床における頸動脈 エコーの有用性について述べた。検者の技量によ り得られる所見も違ってくるが、非侵襲的であり リアルタイムでベッドサイドで施行できる頸動脈 エコーはまさに脳卒中医の触診であり、脳梗塞診 療に欠かせない。

文 献

- Wong M, Edelstein J, Wollman J, et al. Ultrasonic-pathological comparison of the human arterial wall. Verification of intima-media thickness. Arterioscler Thromb. 1993 Apr; 13(4): 482 – 6.
- Tropeano AI, Boutouyrie P, Katsahian S, et al. Glucose level is a major determinant of carotid intima-media thickness in patients with hypertension and hyperglycemia. J Hypertens. 2004 Nov; 22(11): 2153 – 60.
- 3) Gronholdt ML, Nordestgaard BG, Schroeder TV, et al. Ultrasonic echolucent carotid plaques predict future strokes. Circulation, 2001 Jul 3; 104(1): 68 – 73.
- 4) Kimura K, Yonemura K, Terasaki T, et al. Duplex carotid sonography in distinguishing acute unilateral atherothrombotic from cardioembolic carotid artery occlusion. AJNR Am J Neuroradiol. 1997 Sep; 18(8): 1447-52.
- 5) Gaul C, Dietrich W, Erbguth FJ. Neurological symptoms in aortic dissection: a challenge for neurologists. Cerebrovasc Dis. 2008: 26(1): 1 – 8.
- 6) http://www.jsts.gr.jp/
- Iguchi Y, Kimura K, Sakai K, et al. Hyper-acute stroke patients associated with aortic dissection. Intern Med.49(6): 543-7.