目で見る 神経超音波診断

Atlas of Neurosonology

Jellyfish plaque の可動形態と検出法

1. はじめに

頸動脈可動性プラークの中でも、拍動性血流の圧力によってプラークの表面が浮き沈みする現象を認めることがある(図1)。この現象は、あたかもクラゲ(jellyfish)の伸縮運動によく似ていることから“Jellyfish Sign”と命名し報告を

行ってきた^{1,2,3,4)}。また、このような動きを示すプラークのことを“Jellyfish plaque”と呼んでいるが、jellyfish plaqueの動きについては様々な形態がある。临床上、重要な不安定プラークとの関係については、病理も含めた詳細な検討が盛んに行われているところであるが、本稿では超音波診断における jellyfish plaque の形態分類と検出法について解説

図1: jellyfish plaque の動き

A: クラゲの伸縮運動

B: C の模式図

C: jellyfish plaque の超音波画像

D: C の可動部分の拡大像

jellyfish sign とは、クラゲの伸縮運動のように (A)、プラークの表面が浮き沈みする現象のことをいう。C の超音波画像は、B の模式図のようにプラーク表面が血流の圧力により浮き沈みしている超音波画像である (矢印)。D-1 はプラーク表面が浮き上がった画像であり (矢印)、D-2 はプラーク表面が沈み込んだ画像である (矢印)。

する。

2. jellyfish plaque の可動形態

jellyfish plaque の可動形態は、大きく分けて以下の3タイプに分類できる。

- 1) 可動部位による分類
- 2) 可動領域による分類
- 3) 潰瘍性病変の分類

1) 可動部位による分類

jellyfish plaque の動く部位は、プラーク表面が全体的に浮き沈みするもの（図2-A）と、部分的に浮き沈みするもの（図2-B）がある。

2) 可動領域による分類

jellyfish plaque の動く領域は、プラーク表面だけが浮き沈みするもの（図3-A）と、プラーク表面+内部構造が、あるボリュームを持って浮き沈みするもの（図3-B）がある。

3) 潰瘍性病変の分類

jellyfish plaque には、プラーク表面が平滑なものもあれば、潰瘍形成（図4）を伴うものもある。潰瘍形成を伴う jellyfish sign の動きについては、潰瘍底部が浮き沈みするもの（図4-A）、潰瘍の陥凹が拡張と収縮を繰り返すもの（図4-B）がある。

以上が jellyfish plaque の代表的な可動形態であるが、これは筆者の経験にもとづいた分類であり、学会等で認知されたものではない。また提示した可動形態以外にも jellyfish sign として扱えるものも考えられるが、我々は「プラーク表面が拍動性血流の圧力によって浮き沈みする」という超音波画像上、共通の特徴を有するものを“Jellyfish sign”として定義している⁴⁾。

3. jellyfish plaque の時相変化

jellyfish plaque の動くタイミングは、図5のように、プラークに対して血流の圧力がかかった時相でプラーク表面が沈み込み、血流の圧力が弱い時相でプラーク表面が浮き上がる。

4. jellyfish sign の検出法

jellyfish sign の動きは、血管の拍動に伴うプラークの動きと判別が難しい場合がある。そのため jellyfish sign を診断する場合、2方向（短軸像と長軸像）から観察することが望ましい。ただし短軸像での観察は、図6のように、血管の拍動によって頭尾方向に移動するプラークの動きが（図6-A）、あたかもプラーク表面が上下運動しているように見えるので（図6-B）、注意が必要である。長軸像では、拍動による血管の動きと、jellyfish sign によるプラーク表面の動きが視覚的に分離しやすいので、jellyfish sign を診断する場合は、必ず長軸像で観察する必要がある。プラークが存在する角度によっては、長軸像で描出が困難な場合もあるが、このような場合は「jellyfish sign（疑）」というように、断言をさ

図2：jellyfish sign の可動部位による分類

A：プラーク表面の全体的な動き

B：プラーク表面の部分的な動き

図3：jellyfish sign の可動領域による分類

A：プラーク表面だけの動き

B：プラーク表面+内部構造の動き

図4：潰瘍形成を伴う jellyfish sign の分類

A：潰瘍底部が浮き沈みする

B：潰瘍の陥凹が拡張と収縮を繰り返す

るべきである。また jellyfish sign をより効率よく発見するためには、超音波装置の表示条件にも注意が必要である。一般的に頸動脈病変を観察する場合には、血管内腔のヌケをよくするために、空間コンパウンドと呼ばれる画像表示法を用いることが多い。しかし、空間コンパウンドは、見た目のフレームレートが落ちてしまうため、プラークの微細な動きが分かりにくくなる場合があることに注意が必要である。

5. まとめ

現在のところ、プラークの可動性に対する定量評価が困難なため、jellyfish sign の明確な定義は存在しない。そのため、検査者間で診断精度が異なる問題点がある。今後は、拍動による血管の動きと jellyfish sign の動きを分離表示できるようなアプリケーションの開発が期待される。

図5：jellyfish plaque の時相変化

A：jellyfish plaque 部での血管の血流波形

B：jellyfish plaque の動き

jellyfish plaque 部での血管の血流波形を A に示した。A の血流波形に対応する時相でのプラーク表面の動きを B に示した。プラーク表面の動きは、プラーク表面に対して血流の圧力が高まった時相で沈み込み (B-1,3)、血流の圧力が弱まった時相で浮き上がる (B-2,4)。

図6：血管の拍動によるプラークの移動

A：血管の拍動によるプラークの移動（長軸像）

A-1：超音波ビームがプラークの頂点にあるとき

A-2：超音波ビームがプラークの肩の部分にあるとき

B：血管の拍動によるプラークの移動（短軸像）

B-1：超音波ビームがプラークの頂点にあるとき

B-2：超音波ビームがプラークの肩の部分にあるとき

長軸像で観察した場合 (A) には、血管の拍動によるプラークの動きを認識できるが、短軸像で観察した場合 (B) は、血管の拍動によってプラークが移動すると、プラークの頂点の部分 (B-1) とプラークの肩の部分 (B-2) を行き来することで、あたかもプラーク表面が上下運動しているように見える。

文献

- 1) 久米伸治, 日比野誠一郎, 小林益樹, 金澤潤一, 三原千恵ら: Jellyfish sign (内頸動脈可動性 plaque) の病理とその臨床像. *Neurosonology* 20: 21-24, 2007
- 2) 久米伸治: プラークを診る【超音波】. *アールティー* No. 40 MAY 2008
- 3) 久米伸治: 誰でも分かるプラークの基礎知識—CT, MR, US によるプラークの性状診断—. *INNERVISION* 23: 55-58, 2008
- 4) Kume S, Hama S, Yamane K, Wada S, Nishida T, Kurisu K: Vulnerable carotid arterial plaque causing repeated ischemic stroke can be detected with B-mode ultrasonography as a mobile component: Jellyfish sign. *Neurosurg Review* 33: 419-430, 2010

久米伸治¹⁾ 豊田章宏²⁾ 栗栖 薫³⁾
(Shinji KUME¹⁾, Akihiro TOYOTA²⁾, Kaoru KURISU³⁾)

¹⁾日比野病院 放射線科, ²⁾中国労災病院 脳卒中科,

³⁾広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 脳神経外科

¹⁾Department of Radiology, Hibino Hospital,

²⁾Department of Stroke, Chugoku Rosai Hospital,

³⁾Department of Neurosurgery, Graduate School of Biomedical Sciences,
Hiroshima University

Reprint request

久米伸治: 〒731-3161 広島市安佐南区沼田町伴 7955 日比野病院 放射線科

Shinji Kume: Department of Radiology, Hibino Hospital, 7955, Tomo, Numata-cho, Asaminami-ku, Hiroshima City, 731-3161, Hiroshima, Japan

[Received and Accepted: Aug. 8, 2010]