

心臓不整脈医に必要な臨床心臓解剖： 正常左室の菲薄部位

Clinical anatomy required for electro-anatomical mapping:
Thin regions of the normal left ventricular wall

UCLA Cardiac Arrhythmia Center | 森 俊平

不整脈専門医には高度な臨床心臓解剖の知識が要求される。個々の症例における臨床解剖を正確に理解することは、臨床画像上に表示される解剖構造またはカテーテルや電極の位置を正確に同定するために必須であり、それは効果的で安全な手技を担保する。さらに、適切に心電図所見を読む上でも、臨床解剖の理解は欠かせない。治療対象となる解剖構造は多岐に渡るが、網羅的な詳細は成書に委ねることとし、本稿では正常左室の菲薄部位に焦点を当てて、その臨床的意義とともに解説する。

Appreciation of the detailed clinical anatomy of the human heart is a prerequisite for clinical electrophysiologists. Knowledge of clinical anatomy of individual heart is necessary for precise localization of the structures of interest and related devices, which will secure the safety and efficiency of any invasive procedures. Such knowledge is also fundamental for understanding electrocardiography. In this article, we focus on the thin regions found in the normal left ventricular wall and discuss their clinical relevance.

はじめに

生体内における解剖構造の立体的位置関係を正確に理解することは難しい。三次元的な生体心臓解剖を追究する学問を臨床心臓解剖学と呼ぶ¹⁻⁴⁾。基礎心臓解剖学と異なり、心臓を胸郭から取り出さずに、血液が充満した状態のままの生理的な形態で理解しようとする学問である。それは臨床のための解剖学であり、臨床画像の三次元的理解に直結する。不整脈専門医には高度な心臓臨床解剖の知識が要求される⁵⁾。普遍的な解剖のみならず、症例毎に多様性を示す解剖を、その都度理解する必要がある。カテーテルアブレーションの際には、個々のマッピングシステム、心腔内エコー図検査、透視画像上に表

示される解剖構造またはカテーテルや電極の位置や、周辺構造との位置関係を正確に把握しなければならない。それは効果的で安全な手技を行う上での前提条件となる。対象となる解剖構造は少なく見積もっても二十以上ある⁵⁾。さらに一言で臨床心臓解剖と言っても、胸腔解剖、肋間解剖、透視解剖、心エコー図解剖、内腔鑄型解剖、隣接構造解剖など、基礎心臓解剖の範囲を大幅に超えて、理解しなければならない内容は沢山ある。それらの網羅的な記載はレビュー⁶⁻⁷⁾、成書^{5, 8)}、または続編に委ねることとし、本稿では特に正常左室の菲薄部位六箇所に焦点を当てて、その臨床的意義を考察、共有したい。古来より解剖学は視覚的な学問であり、数頁に及ぶ描写的な説明よりも、美しい解剖画像はそれ自体が千語以上に匹敵す

る。従って本稿では、直感的に理解しやすい画像を最大表示することを重視し、アトラス形式で提示する。可能な限り生体心の形態を模すために、陽圧灌流固定した心臓を用意し⁸⁾、標的構造に焦点を当てた仮想解剖画像⁹⁾ならびに現実解剖画像⁸⁾双方を提示する。邦訳の解剖用語が汎用性に乏しいものについては、英語表記のままとした。ご理解いただけたら幸いです。

菲薄部位1. Myocardial crescent supporting the left coronary aortic sinus (図1)

右冠動脈洞が心基部心室中隔に支えられているのに対し(図6)、右冠動脈洞と左冠動脈洞の間に存在するInterleaflet triangle

(図5) ならびに左冠動脈洞の前方は、心基部左室自由壁に支えられている^{7, 10)}。この心基部左室自由壁の心外膜側をLeft ventricular summitと呼んでいる⁸⁾。大動脈基部側から見た場合、左右の冠動脈洞を支えている心基部心筋形態は三日月状に見えるため、この部位をMyocardial crescentと呼ぶ¹⁰⁾。右冠動脈洞を支えるMyocardial crescentの厚さが平均6.4mmあるのに対して、左冠動脈洞を支えるMyocardial crescentの厚さは平均2.9mmしかない。従って、同部位は筋性の菲薄部位である。左室短軸像では、僧帽弁輪に近い部位の心筋は斜めに切れて見えるため、Left ventricular summitの周辺、心基部左室自由壁は心筋が厚いと誤解され

がちであるが、少なくともその最も内側、大動脈側の心筋は、断面をみると鳥の嘴状に先細りしており、その先端で左冠動脈洞前方を支えているのである。ちなみに左冠動脈後方は、Left fibrous trigoneならびにAortomitral continuityから成る結合組織と連続しており、心室筋には支持されていない。結合組織疾患の症例では、左冠動脈洞を支えるMyocardial crescentが欠損していたという報告もある¹¹⁾。

このMyocardial crescent局所を起源とする心室性不整脈は、従って左冠動脈洞からの弁上アプローチ、左室流出路からの弁下アプローチが有効である。局所の薄さを考慮すれば、原則心外膜アプローチは不要、もしくは先に心内膜アプローチ

を試みるべきである。経大動脈経由の逆行性弁下アプローチの場合は、日本人のVirtual basal ringの長径がたかだか20mmしかないことを念頭にいれ、最も小さいカーブのカテーテルを選択する。さもないと、この部位へUターンして到達することは極めて困難である。従って、左冠動脈洞基部に再早期を認めるような心室性不整脈で、弁上ならびに弁下アプローチで期待した焼灼効果が得られない際は、弁下アプローチで使用したUターンカーブが大きすぎて適切な標的部位に当たっていない可能性を考慮しなければならない。この際、心腔内エコーによる確認が有効である。

このMyocardial crescentの部位、Virtual

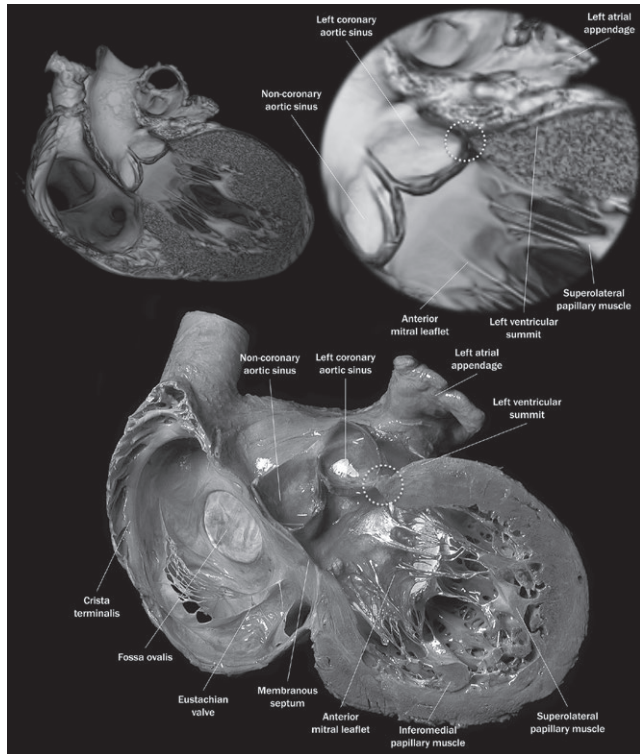


図1 菲薄部位① Myocardial crescent supporting the left coronary aortic sinus (黄色点線円)
a. 剖検心のCT仮想解剖画像 b. 同拡大画像 c. 現実解剖画像⁸⁾
(Illustration courtesy of UCLA Cardiac Arrhythmia Center, Wallace A. McAlpine MD Collection)

⇒巻頭カラー参照

a | b
c

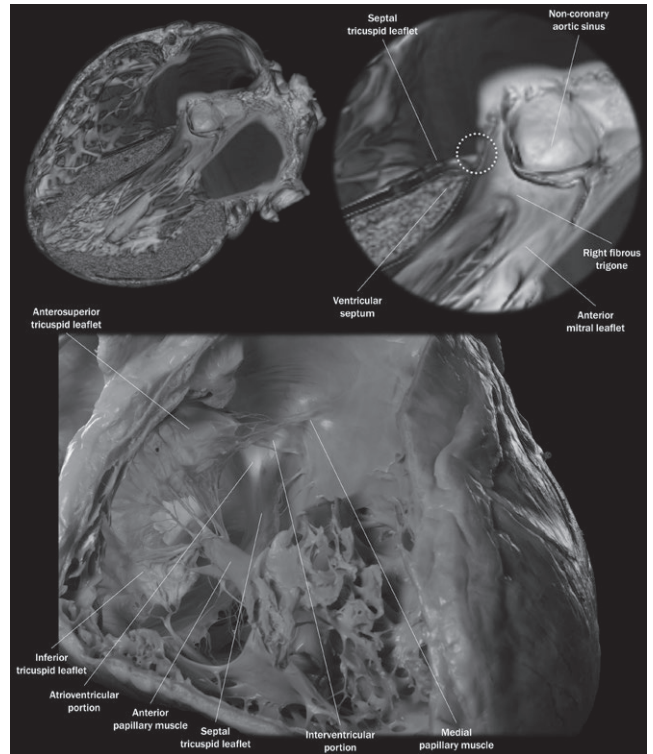


図2 菲薄部位② Membranous septum (黄色点線円)
a. 剖検心のCT仮想解剖画像 b. 同拡大画像 c. 現実解剖画像

⇒巻頭カラー参照

a | b
c