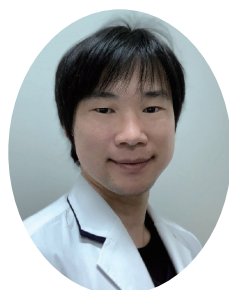


〈心電図マイスターに聞く〉

心電図異常から考えるSTEMI診療



愛媛大学大学院循環器・呼吸器・腎高血圧内科学講座（第二内科）

藤澤友輝

2013年愛媛大学医学部卒業。松山市中病院にて研修後、心臓血管研究所にて研鑽、2021年より現職。日本内科学会総合内科専門医、日本循環器学会認定循環器専門医、日本不整脈心電学会不整脈専門医、日本心臓血管インターベンション治療学会認定医、2019年度心電図検定マイスター。『講義＋試験対策模擬問題100問 心電図マイスターを目指す基礎力grade up 講座』『試験対策模擬問題111問 心電図マイスターによる3→1級を目指す鑑別力grade up 演習』（メジカルビュー社）を執筆。

1 はじめに ― ST 上昇, 本当に理解してる？	p02
2 虚血性心疾患の定義と分類	p02
3 ST 上昇の詳細	p03
4 脚ブロックを合併したSTEMIの考え方	p05
5 冠動脈の走行と名称	p07
6 STEMI の分類	p08
7 各閉塞を疑う心電図	p09
8 心筋梗塞の時間経過と心電図変化	p17
9 陳旧性心筋梗塞の心電図	p18
10 その他STが上昇する疾患	p19
11 ST 上昇はしていないが、リスクが高い心電図変化	p22
12 練習問題	p24
13 おわりに ― 理解し、確信を持って行動するために	p26

アイコン説明

-  注意事項/課題・問題点
-  補足的事項/エッセンス
-  お役立ち/スキルアップ
-  関連情報へのリンク

HTML 版

スマホでも読みやすいブラウザ表示です。本コンテンツ購入後、無料会員登録することでご利用いただけます。

無料会員登録

無料会員登録の手順とシリアルナンバーによるHTML版の閲覧方法の解説です。

オリジナルコンテンツ

日本医事新報社のオリジナル Web コンテンツの一覧をご覧ください。

ご利用にあたって

本コンテンツに記載されている事項に関しては、発行時点における最新の情報に基づき、正確を期するよう、著者・出版社は最善の努力を払っております。しかし、医学・医療は日進月歩であり、記載された内容が正確かつ完全であると保証するものではありません。したがって、実際、診断・治療等を行うにあたっては、読者ご自身で細心の注意を払われるようお願いいたします。

本コンテンツに記載されている事項が、その後の医学・医療の進歩により本コンテンツ発行後に変更された場合、その診断法・治療法・医薬品・検査法・疾患への適応等による不測の事故に対して、著者ならびに出版社は、その責を負いかねますのでご了承ください。

私が伝えたいこと

- ST上昇＝STEMIだけじゃない！
- 詳細に閉塞部位を読み取ることは治療戦略を立てる上で重要！
- 論理的に心電図変化を理解する力は応用が利く！



1 はじめに — ST上昇, 本当に理解してる？

虚血性心疾患は、循環器診療の真髄とも言える領域です。その中でもST上昇型心筋梗塞(STEMI)は、一瞬の判断が命を救えるかどうかをわけ、まさに「時間との闘い」の病態です。現場で働く誰もが「STが上がっていれば心筋梗塞を疑う」という知識は持っていることでしょう。しかし、その“ST上昇”を、本当に理解していると言えるでしょうか？

どの誘導で、どんな波形の変化があり、どれくらいの上昇を「異常」ととらえるべきなのか？

— そもそも、なぜ心筋梗塞ではSTが上がるのか？

— さらに、そのST上昇がどこ冠動脈の病変を反映しているのか？

そうした問いに即答できる医師は、実は多くありません。

本稿では、虚血性心疾患の基本的な分類から始まり、ST上昇のメカニズム、脚ブロックを合併した際の注意点、そして冠動脈解剖と局在診断のコツに至るまで、実践的かつ論理的に解説しています。ただ心電図を「読める」ようになるのではなく、「考えて診断できる」ようになることをめざしています。

「この誘導のST上昇は、前壁中隔の障害を示している」

「RCA近位部の閉塞なら、洞不全や房室ブロックにも注意が必要」

そんなふうに、心電図から病態と予測される展開が“見える”ようになることが、真の臨床力につながります。ST上昇を恐れる必要はありません。それは患者が発している切迫したサインであり、それを読み解ける者にしか見えない「未来へのヒント」でもあるのです。

本稿が、あなたの心電図読影を「なんとなく」から「明確な武器」へと変える、その第一歩となることを心から願っています。



Link 〈Web医事新報掲載記事〉

ST上昇型心筋梗塞【私の治療】



2 虚血性心疾患の定義と分類

虚血性心疾患 (ischemic heart disease: IHD) は、心筋への酸素供給が

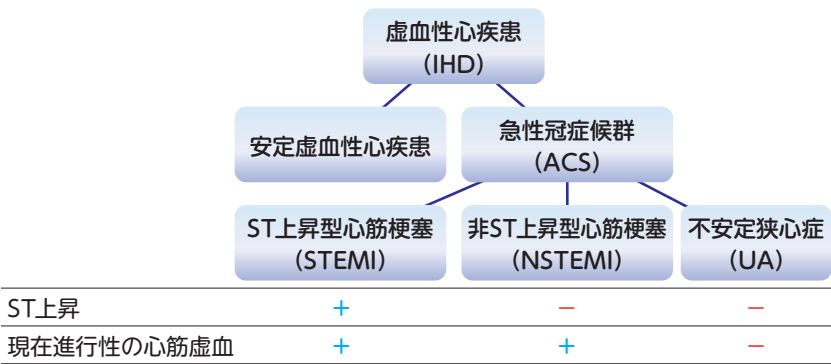
不足することで発生する疾患の総称です。冠動脈疾患 (coronary artery disease: CAD) とも呼ばれます。主な原因は、冠動脈の動脈硬化や、プラークによる狭窄や閉塞です。虚血性心疾患は以下に分類されます¹⁾。

虚血性心疾患

- 安定虚血性心疾患
- 急性冠症候群 (ACS)

急性冠症候群 (acute coronary syndrome: ACS) は、ST 上昇型心筋梗塞 (ST-segment elevation myocardial infarction: STEMI) と非ST 上昇型心筋梗塞 (NSTEMI)、不安定狭心症 (unstable angina: UA) を合わせた総称になります。ACS はプラークによる突然の血管閉塞のリスクが高く、心筋虚血に陥り、時に致死的になる病態です。ST が上昇していれば STEMI、ST が上昇していなくとも心筋障害があれば NSTEMI、頻回な狭心症状はあっても心筋障害がなければ不安定狭心症、と分類します (図 1)。

図 1 虚血性心疾患の分類



関連コンテンツ

215 症例
みて覚える
心電図ギャラリー

215 症例～みて覚える
心電図ギャラリー：池田
隆徳監修，A4 判，352 頁。
パリエーションを数多く
見ることで、心電図判読の
「コツ」を会得でき、最も特徴的で知ってお
かなければならない所見を、確実におさえる
ことができる。「所見」「不整脈」「心疾患」を
もとにカテゴリー分類。よく遭遇する心電
図所見は、複数の解説者が読み方を解説。偏
りをなくし、考え方にもパリエーションを持
たせた。



3 ST 上昇の詳細

STEMI を疑う ST 上昇に関しては、J 点 (QRS 波と ST 部分のつなぎ目) で
の新たな ST 上昇が、隣接する 2 誘導以上で認められ、以下の基準を満たす
場合を指します²⁾。

STEMI を疑う ST 上昇

- $V_2 \sim V_3$ では、男性で $\geq 2\text{mm}$ 、女性で $\geq 1.5\text{mm}$ の ST 上昇
- その他のほかの胸部誘導または肢誘導では $\geq 1\text{mm}$ の ST 上昇

報告されました¹⁰⁾。

タイプ1 動脈硬化性のプラークの破綻によって起きる心筋梗塞。冠動脈の閉塞による虚血により、心筋壊死が起きます。

タイプ2 冠動脈の血栓を伴わない、酸素供給と需要のミスマッチによって起きる虚血性変化。貧血、頻脈発作、冠攣縮、大動脈解離などによるものを指します。

タイプ3 心筋虚血が疑われたものの、血液検査でトロポニンを測定する前に死亡したとされる心筋梗塞。血液検査前に死亡し、剖検でも冠動脈の血栓が認められないものを指します。冠動脈血栓が剖検で認められればタイプ1となります。

タイプ4a PCIの手技に伴う合併症に関連した心筋梗塞。

タイプ4b スtent留置後の血栓による冠動脈閉塞に関連した心筋梗塞。

タイプ5 冠動脈バイパス術に関連した心筋梗塞。

7 各閉塞を疑う心電図

1 右冠動脈 (RCA) の閉塞を疑う心電図

(1) 下壁誘導でSTが上昇する(II < III, V₆ < IIIのST上昇)

RCAのSTEMIを疑う最大のポイントは、下壁誘導(II, III, aVF)でのST上昇を認めることです。しかし、下壁誘導でのST上昇=RCAのSTEMIと決めつけてしまうのは早計です。多くの場合で下壁はRCAが栄養していますが、RCAが生まれつき小さい人などでは、稀にLADやLCXが下壁を栄養していることもあります。この見きわめを行うためにIIIに注目します。III誘導は下壁誘導の中でもより右側にあるので、RCAの虚血をいっそう反映します。IIやV₆のST上昇の度合いが大きければLCXの閉塞を疑い、それらよりもIIIのST上昇の度合いが大きければRCAの閉塞を疑います(図10)。

また、心尖部を回り込んで下壁まで大きく栄養するLADをwrapped LADと言い、前壁誘導と下壁誘導の両方でST上昇を認めた場合には、このwrapped LADの閉塞を疑います。さらに、RCAのSTEMIの際に問題となるのは房室結節枝を巻き込んでいるということであり、房室結節の虚血により房室ブロックを合併することがあります。突然の房室ブロックからQRS波が出現しなくなることがあるため、あらかじめ一時ペースングを挿入してから治療にのぞむこともあります。また、aVLでSTが低下するのもポイントの1つです。aVLは下壁の対側にある誘導なので、下壁で虚血が起きるとミラーイメージとしてaVLでSTが低下します。

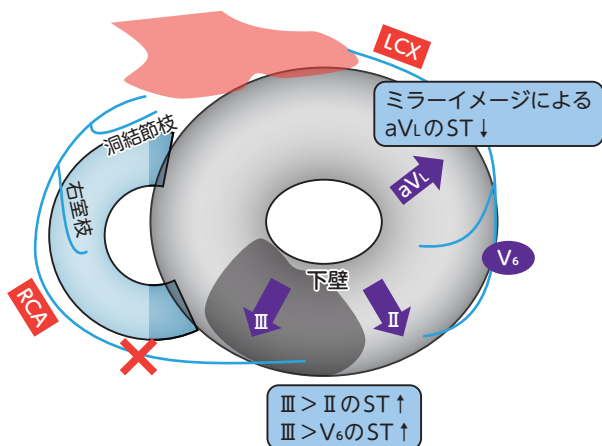
異常Q波の有無と予後の関係性

STEMIでPCI後、初期にQ波がある群では2年以内の心不全などの発生率が有意に高く(Q波陽性32.1% vs. Q波陰性13.3%)、左室リモデリング頻度も高いことが報告されています²⁹⁾。

Q波消失と左室収縮能の改善

STEMI後1カ月以内に前胸部Q波が消失した患者では、左室収縮能が有意に高く(約52% vs. 43%)、収縮能改善の目安となります³⁰⁾。

図10 RCAのSTEMI心電図のポイント



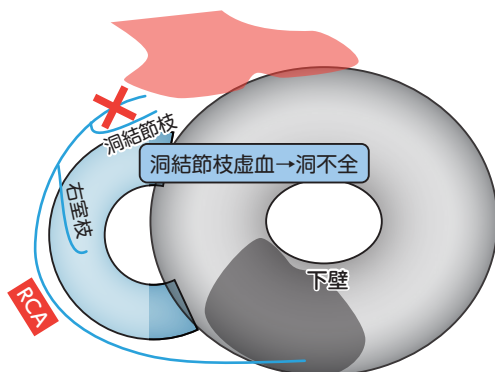
POINT

- ✓Ⅲ誘導に注目！ⅢはRCAの虚血を強く反映
- ✓ⅡやV₆よりⅢのST上昇が大きければRCA閉塞
- ✓下壁虚血のミラーイメージ：aVLのST低下に注意

(2) 洞結節枝よりも近位部で閉塞した場合

RCAの入口部で閉塞すると、左室下壁だけではなく右室やほかの枝も血流障害を引き起こします。特にRCA入口部に特異的なのは、洞結節枝を巻き込んでいることであり、これによって洞不全症候群を合併することがあります(図11)。

図11 洞結節枝より近位部閉塞のポイント



POINT

- ✓洞結節枝より近位のRCA入口部閉塞で洞不全症候群を合併
- ✓RCA遠位部閉塞でも徐脈を認めることがある

RCA閉塞の多くの場合で、胸痛や右室梗塞の血圧低下による頻脈傾向になることもあれば、房室ブロックや洞不全症候群による徐脈を認めることもあります。洞不全症候群を認めた場合には、洞結節枝より近位のRCA入口部の閉塞を疑います。

ただし、RCA遠位部の閉塞であっても、迷走神経反射によって高度な洞徐脈を起こすことがあり、必ずしも洞結節枝の閉塞を示唆するものではありません。これをBezold Jarisch反射と言います。なので、洞徐脈があることは、閉塞部位の判断材料にはならないことには注意して下さい。

(3) 右室枝より近位部の閉塞であれば右室梗塞を合併

右室枝が閉塞すると、右心室への血流が遮断され、右室梗塞を生じます。右心室が十分に収縮できなくなると、肺循環へ送り出す血液量(前負荷)が減少し、その結果として左心室への血流も減少します。これにより心拍出量が低下し、血圧が下がります。よって、RCA近位部の閉塞を疑った際には、補液を行うことを意識して循環を維持する必要があります。心電図では、**右室の虚血を反映してV₁のSTが上昇します**。このように、V₁は右室を反映する誘導でもあるのです。

ここでややこしいのが、**下壁のミラーイメージ**を反映して**胸部誘導でのST低下**がみられた場合です。つまり前胸部誘導での、

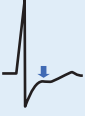
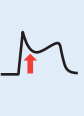
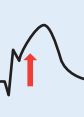
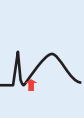
「**右室梗塞によるST上昇 vs. 下壁虚血のミラーイメージとしてのST低下**」が拮抗してしまうのです。拮抗した結果、STは変化しない、ということもあります。なので、**RCA近位部閉塞においてはV₁~V₃でのSTは上昇するか変化しない**、と覚えるようにして下さい。

文献ではV₃のST低下とⅢのST上昇の比を計算して、推定する方法が報告されています(図12)¹¹⁾。

ST上昇と梗塞サイズ・予後との関連

PCI後の残存ST上昇や最大ST上昇値、高感度トロポニンT、Selvester QRSスコア(QRSを分析して梗塞領域を推測するスコア)³¹⁾などの簡易指標が、最終的な梗塞サイズと24カ月心不全・死亡・脳卒中の複合心疾患リスクの予測に有用とされています³²⁾。

図12 V₃とⅢのST変化の比から閉塞部位を推測

	V ₃	Ⅲ	V ₃ /Ⅲ	特徴
RCA近位部			<0.5	ⅢのST上昇の割にV ₃ のST低下の度合いが小さい
RCA遠位部			0.5~1.2	ⅢのSTは上昇し、それを反映してV ₃ のSTも下がることになり、比としては同じくらい
LCX			>1.2	V ₃ のSTが低下し、ⅢはそれほどST上昇しない

これは、閉塞部位がRCA近位部か遠位部かLCXか、をV₃とⅢのST変化の比を見て判断する方法です。RCA近位部閉塞の場合には、ⅢのST上昇の割にV₃のST低下の度合いが小さいということになります。これは先ほどの右室梗塞とミラーイメージのST変化が拮抗した結果をお考え下さい。RCA遠位部の場合にはⅢのSTは上昇し、それを反映してV₃のSTも下がることになり、比としては同じくらいになるということです。LCXの場合には後壁梗塞を反映してV₃のSTが低下し、ⅢはそれほどST上昇しないため、V₃/Ⅲ比が大きくなります。

さらに、右室梗塞になると右側誘導でST上昇を認めます。右側誘導はV₃