III

疾患別の対応

1 災害時に起こりやすい循環器疾患

A たこつぼ心筋症

ココを押さえる！

- たこつぼ心筋症は，主にストレスを誘因として発症し，特有の一過性左室収縮障害を示す急性心筋障害である。災害時には，急性冠症候群とともに発生数が増加する疾患として認識されている。
- そのほとんどがST上昇を伴い，急性心筋梗塞症と類似した発症様式を示すが，壁運動異常に一致する冠動脈病変を伴わないという特徴がある。冠血流低下がない可逆性の急性左室収縮障害で，一般的には緊急冠動脈造影を実施して冠動脈病変がないことを確認することが診断に必要である。
- 一般に予後良好とされているが，心不全や心破裂をきたす例もあり，基本的には急性冠症候群と同様に扱うべきである。

1 たこつぼ心筋症の診断基準

- たこつぼ心筋症の診断基準は次の通りである[1)]。
  1）胸痛や呼吸困難を伴う急性心臓病変
  2）急性冠症候群と考えられる冠動脈狭窄病変がなく，あっても壁運動異常に一致しない
  3）心電図（ECG）で新しいST-T上昇
  4）1週間程度で自然回復する急性左室収縮異常で心筋逸脱酵素の上昇がないか軽微
- 最近では，たこつぼ様の心筋障害とは異なる非定型的たこつぼ心筋症の報告もあり，inversed stress cardiomyopathyと呼ばれている亜型もあることが知られるようになっている。

- 災害時には，停電や病院設備の損傷などにより冠動脈造影が実施できないことがある。このため，診断の1つのポイントとして心電図による鑑別を行うことが大切である。
- 急性前壁（心筋）梗塞症を疑う心電図を見たら，まずaVRでのST低下と，V_1でのST上昇の欠如の有無をチェックする。aVRでST低下があり，V_1でのST上昇がなければ，たこつぼ心筋症を強く疑わせる（図1）[2)]。
- ST上昇範囲の分布も重要である。急性前壁梗塞症では，ST上昇が胸部誘導V_{1-4}に主に起こるが，たこつぼ心筋症では，V_1を除いた胸部誘導のST上昇が多く，さらに四肢誘導ではカブレラ誘導でみた心尖部領域（aVF，Ⅱ，−aVR）にST上昇を伴うことが多い。

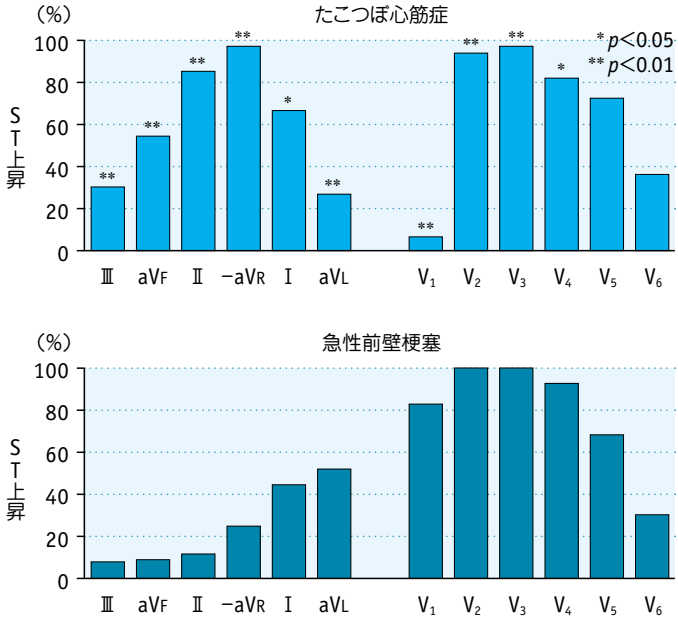


図1▶たこつぼ心筋症と急性前壁梗塞でのST上昇部位の違い

（文献2より引用）

MEMO

たこつぼ心筋症と急性前壁梗塞のST上昇の分布の違いを図2[2)]に示す。

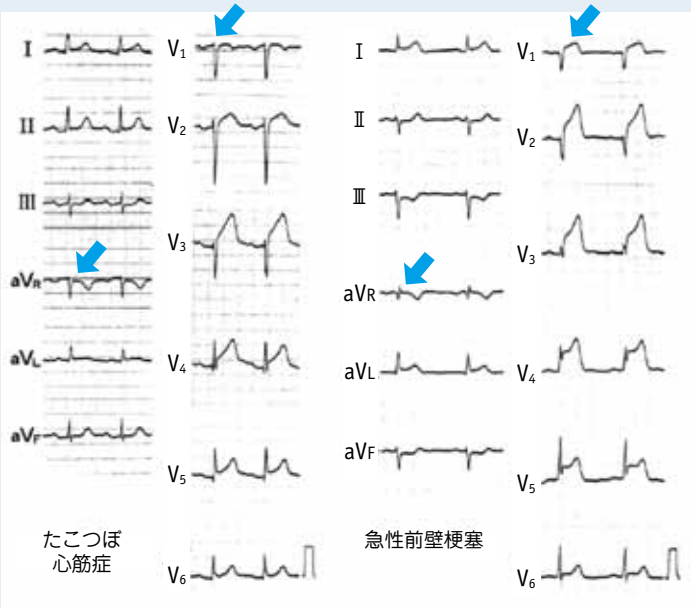


図2▶ST上昇の分布の違い　（文献2より引用）

2 東日本大震災での当施設における対応

●2011年3月11日　14時46分：東日本大震災発生後，直ちに停電し，自家発電へ切り替わった。多数例の救急搬送に備え，岩手医科大学循環器医療センター正面玄関でトリアージして対応する方針とした。各地からの救急搬送の連絡は，衛星電話で行った。使用できる機材は採血，血液ガス，心電図，単純X線，心エコー図検査のみであった。大型医療機器の血管造影装置，CT，MRIは使用できなかった。このため，ST上昇型急性心筋梗塞（AMI）が搬送されたときには，血栓溶解療法で対応する方針とした。発災1カ月間で，55例の急性循環器疾患を収容した（図3）。この中で，当センターで東日本大震災後に収容したたこつぼ心筋症を提示する。

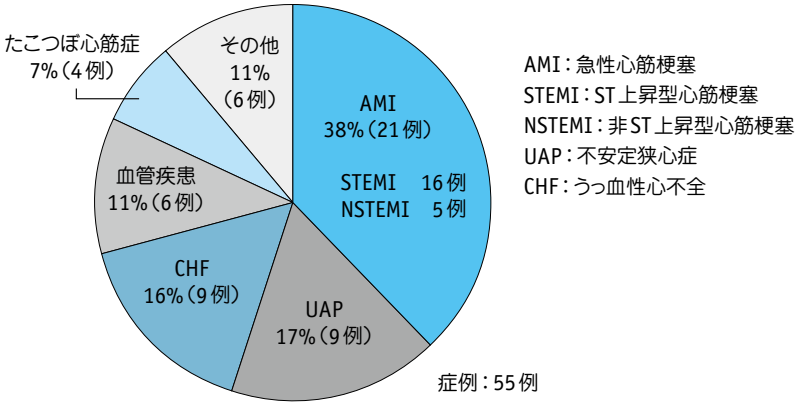


図3▶当センターへ搬送された全症例

症例1〔3月11日収容　震災当日〕たこつぼ心筋症の典型的心電図の症例

◉60歳代　女性

- 3月11日震災直後の14時50分より前胸部不快感を自覚して，近医を歩いて受診。ECGでST変化を認め，急性冠症候群（ACS）の診断で当センターへ救急車で救急搬送。
- 受診時のECGでⅡ，Ⅲ，aVF，V_{3-6}でST上昇，V_1でのST上昇なく，aVRでのST低下あり（図4）。心エコー検査では心尖部のバルーニング所見を認め，たこつぼ心筋症の可能性が高いと考え，IVTは施行せずに薬物治療を開始。心筋逸脱酵素の上昇は軽微（CK 271 IU/L，CK-MB 27 IU/L）。後日冠動脈CTを行い，狭窄病変がないことを確認。後日の心電図でもV_1の陰性T波の欠如と，そのほかの誘導での陰性T波形成を認めた（図5）。

症例2〔4月7日収容〕たこつぼ心筋症の典型的心電図ではなかった症例

◉80歳代　女性

- 4月6日22時頃から全身倦怠感が出現。徐々に増強するため，近医を受診した。心電図でV_{1-5}でのST上昇を認めたため，当院へ

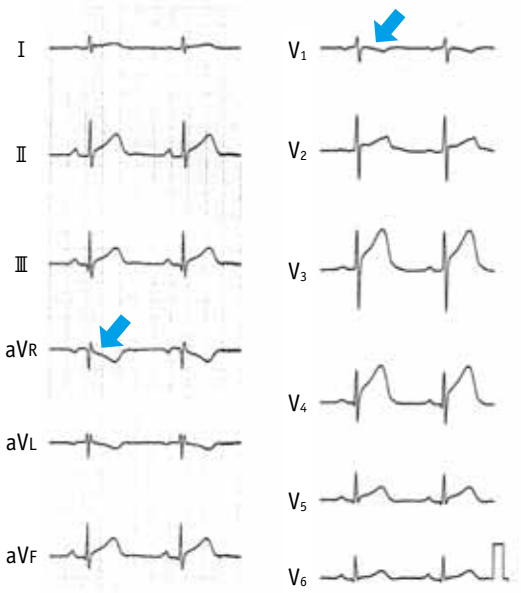


図4▶症例1：入院時12誘導心電図

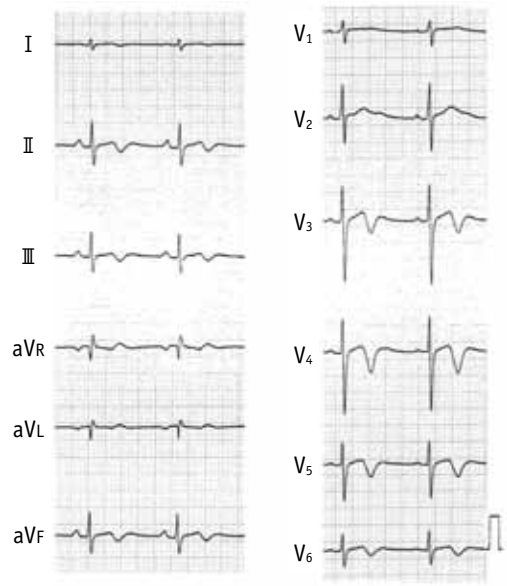


図5▶症例1：退院時12誘導心電図

紹介された。V_{1-5}でのST上昇を認めたが，aVRでのST低下はなかった（図6）。心エコー検査では前壁に壁運動低下を認め，急性心筋梗塞症を疑い，緊急冠動脈造影を行った。冠動脈には有意狭窄なく，左室造影で心尖部のバルーニング所見を認め，たこつぼ心筋症と診断した。本例では，心電図ではaVRとV_1の変化から急性心筋梗塞症を示唆したが，冠動脈造影では狭窄病変がなかった。aVRでのST低下の存在と，V_1でのST上昇の欠如は，鑑別診断に有用であるが，本例のように心電図診断が必ずしも確診にならない症例もある。このような例では，震災時には冠動脈造影ができる施設へ緊急搬送することが必要である。退院時の心電図では，典型的なたこつぼ心筋症の心電図変化であるV_1以外の広範囲の誘導での陰性T波形成を示していた（図7）。ST上昇の時期を過ぎた症例でも，その陰性T波形成からもたこつぼ心筋症と急性前壁梗塞症との鑑別が可能であることが報告されており，参考にして診断することが肝要である。

3 トリアージタグ運用の問題点

- 現在のトリアージタグの運用システムでは，主として外傷などの外科的疾患などを対象とした運用を想定している。このため，循環器疾患などの内因性救急疾患を想定はしていない。外傷によるトリアージタグの運用だけでなく，内因性救急疾患をも想定したトリアージタグの運用を行うことが必要である。
- たこつぼ心筋症は一般的に予後良好とされているが，心破裂やポンプ失調を合併する例があり，ACSと同じ扱いをすべきである。内因性救急疾患である循環器疾患は，たとえ歩行可能であったとしてもトリアージタグを赤色として対処しなくてはならない。災害時のACSおよびたこつぼ心筋症を考慮した診断チャート（図8）を参考に緊急搬送を考える。東日本大震災は津波による

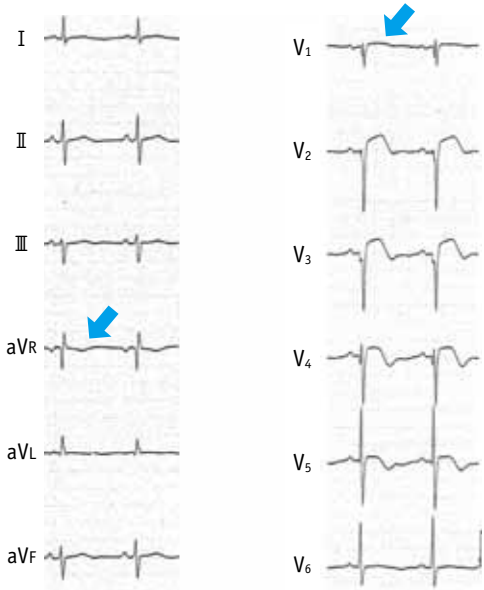


図6▶症例2：入院時12誘導心電図

aVRでのST低下は認めない。V_1ではわずかに上昇を認める

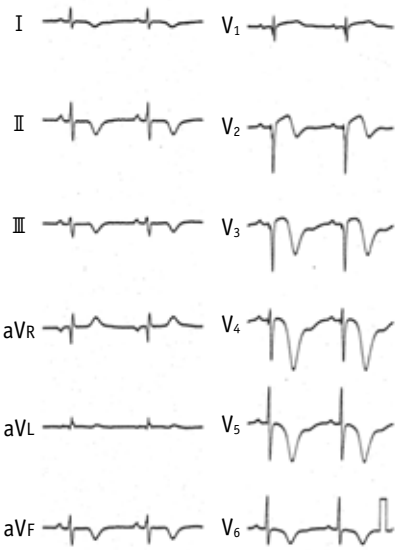


図7▶症例2：退院時12誘導心電図

V_1を除く全誘導で陰性T波を認める

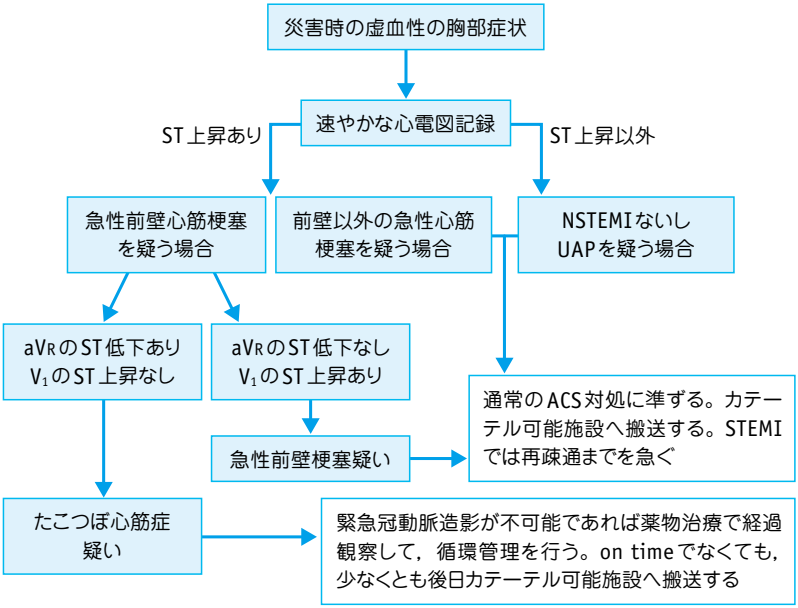
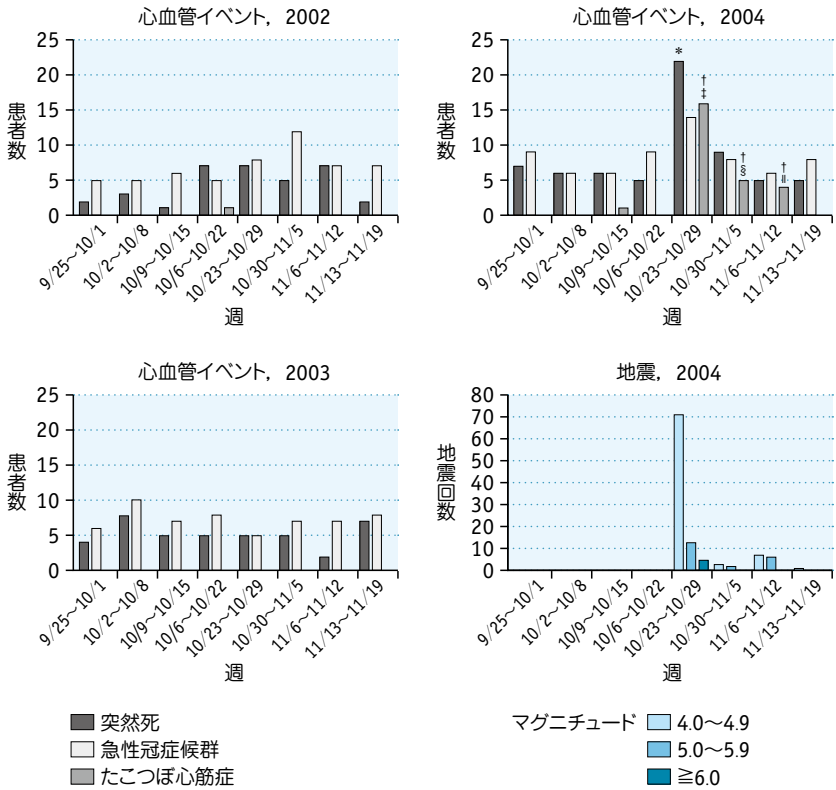


図8▶災害時の急性冠症候群およびたこつぼ心筋症を考慮した診断チャート

溺死が多く，トリアージタグが黒の死亡例が多かった。外傷患者の発生が思いのほか少なく，内因性疾患が多かったため，主に外傷対策チームであるDMATを主体とした医療チームだけでは対処しきれなかったという問題が生じた。このため，次に想定される津波災害では，外傷だけでなく循環器救急疾患を診療できるチームを構成することが望ましいと考えられる。

- たこつぼ心筋症は，その発生時期は急性心筋梗塞症と同じく，震災発災直後～1週間が最も多い。このことは新潟県中越地震でも確認されており（図9），DMATだけでなく，すべての災害医療支援チームは，この発生時期を理解して，救急搬送をどうするべきかを個々の症例を診療しながら，決定していくことが必要である。



* $p=0.04$（2002年と比較して）
† $p<0.001$（2002，2003年と比較して）
‡ $p<0.001$（前の4週と比較して）
§ $p=0.002$（前の4週と比較して）
‖ $p=0.02$（前の4週と比較して）

図9▶新潟県中越地震でのたこつぼ心筋症発症

震災発生1週間がたこつぼ心筋症の発症が最も多い。その後漸減していく。急性心筋梗塞症もほぼ同様の経過を示す　（文献3より引用）

文　献

1) Eitel I, et al：Clinical characteristics and cardiovascular magnetic resonance findings in stress (takotsubo) cardiomyopathy. JAMA 306 (3)：277-286, 2011.

2) Kosuge M, et al：Simple and accurate electrocardiographic criteria to differentiate takotsubo cardiomyopathy from anterior acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 55 (22)：2514-2516, 2010.

3) Watanabe H, et al：Impact of earthquakes on Takotsubo cardiomyopathy. JAMA 294 (3)：305-307, 2005.

（伊藤智範，森野禎浩，中村元行）

column

被災地でのし尿処理

- 被災地では，衛生状態の悪化が被災者の生命を脅かす大きな問題となる。災害発症早期よりし尿処理を適切に行うことは，感染予防につながる。特に洪水や津波災害においては，し尿による水質汚染などが原因の下痢症が流行することが多く，糞便処理を衛生的に行えるかどうかが感染による二次被害を抑制する大きなカギとなる。
- トイレの設置が遅れて不潔な状況が生じると被災者の衛生意識も低下すると言われており，精神的ストレスが増え，排尿排便を我慢するため飲水や食事を控えるなど，体力低下や血栓症の誘因となることも考えられる。
- 被災直後の最も実用的な糞便処理方法は，溝を掘ってつくるトレンチ式トイレ（溝式トイレ）である。子どもやお年寄りの使用を考え，足場や手すりを設置する。溝の大きさは深さ1m，幅75～90cmとすると利用被災者50人あたり長さ2.5～3.5mが目安となる。
- トイレの設置場所は，プライバシーの確保と生活水源が汚染されないことが重要である。住居から離れた風下の，通うのに不便がない程度の距離に，男女別に整備する必要がある。目安として被災者20人につきトイレ1つを設置目標とする。トイレは夜間も使え，女性や子どもも安全に利用できるものにする必要がある。

文　献

1) 国連難民高等弁務官事務所：環境衛生．緊急対応ハンドブック，259-266，2000.

（相原恒一郎）

1 災害時に起こりやすい循環器疾患

B 肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症

ココを押さえる！

- 災害時，特に大震災後では肺血栓塞栓症と深部静脈血栓症（DVT：deep venous thrombosis）が発生する。
- 最も危険なのは車中泊避難であるが，避難所，仮設住宅などでもDVTが発生し避難形式に関係がない[1, 2]。
- 被災者のみならず災害救援・支援者にも危険がある[3]。
- 危険因子は車中泊，外傷，トイレを我慢することである。
- 床生活・雑魚寝の避難所では水分摂取指導，運動指導などでDVTが予防できないので，弾性ストッキング着用指導が必要である。
- DVT発生は避難所環境と関連する[2]。
- 震災後のDVTは慢性化しやすい[4]。
- 震災後のDVTにアスピリンは無効である[1]。

1 急性期（初期1週間以内）

- 肺塞栓症のほとんどが2週間以内に発症する（表1）。
- 肺塞栓症・DVTの危険因子は車中泊，女性，睡眠薬・精神安定剤使用，外傷，トイレを我慢することなどである（表1，2）。暖房のない避難所では水分摂取励行は不可能なことから，脱水になりやすい[10]。
- 震災後のDVTは弾性ストッキング着用で消失することがある[11, 12]。
- 被害が大きく震源地に近い厳しい環境の避難所では，DVTが多くみられる（図1，2）。

表1▶新潟県中越地震（2004）における肺塞栓症例

	車中泊	車種	座席位置	発症日	予後	安定剤使用	夜間トイレ歩行
76歳女	2日	普通乗用車	後部座席	10／25	生存	あり	あり
79歳女	14日	普通乗用車	後部座席	11／7	生存	なし	あり
60歳女	14日	普通乗用車	後部座席	11／7	生存	なし	あり
43歳女	4日	軽自動車	不明	10／27	死亡	あり	なし
48歳女	5日	ワゴン車	運転席	10／28	死亡	向精神薬服用中	なし
50歳女	6日	軽自動車	不明	10／29	死亡	あり	なし
50歳女	2日	不明	不明	10／25	死亡	不明	不明

表2▶東日本大震災の宮城県内避難所のDVTと危険因子

	*P*値	オッズ比（95％信頼区間）
下肢外傷	＜0.001	7.543（2.788～20.410）
トイレを我慢	＜0.001	3.351（1.815～6.186）
車中泊	0.045	2.126（1.017～4.445）

（宮城県立循環器・呼吸器病センター循環器内科　柴田宗一氏ほか）

MEMO

表1に新潟県中越地震後の肺塞栓症例を示す。死亡した重篤な肺塞栓症はすべて女性，座席に坐位で着席して車中泊を2泊以上連泊，睡眠薬・精神安定剤服用が多かった。東日本大震災では沿岸部の津波被害地域の避難所でDVT陽性率が高く，内陸部で低かった。また，東日本大震災1カ月以内では外傷，トイレを我慢，車中泊がDVT発症の危険因子であった。

2 亜急性期（2週間目以降～2カ月以内）

- DVT発生のピークは1～2週間後であるが，2週目以降でも肺塞栓症・DVTは発生する（図3）。
- DVTは被災地の厳しい環境の避難所で多く発生するが，遠隔地避難所・二次避難所でも発生する（図2）。
- 床生活・雑魚寝の避難所では高齢者で足・腰が悪くなり，そのため不活発からDVTを発症しやすくなるため避難生活が長くなるほど多くなる。運動指

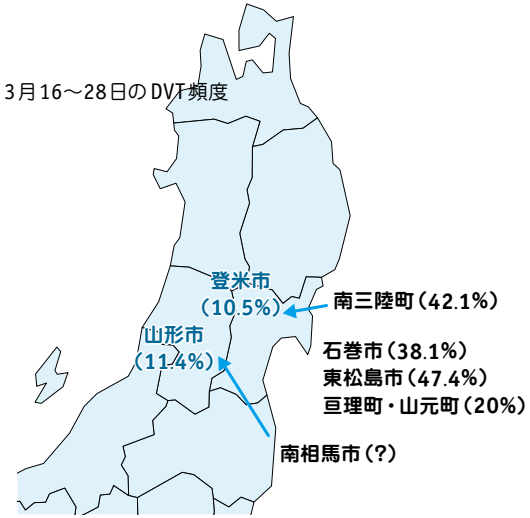


図1▶東日本大震災後1～3週間の避難所におけるDVT陽性率
山形市は済生会山形済生病院の検診結果

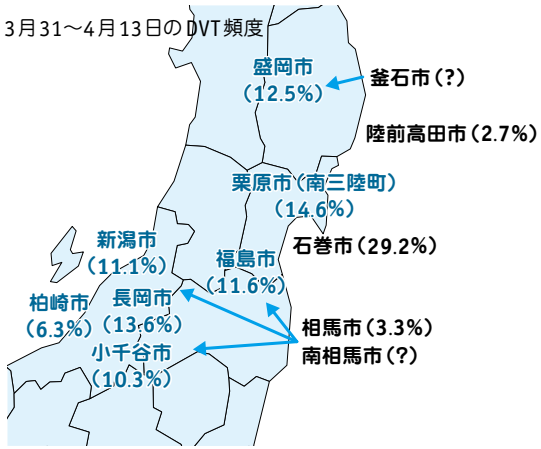


図2▶東日本大震災後3～5週後の避難所におけるDVT陽性率
南相馬市は福島県立医科大学の検診結果

導と生活相談など精神的な支援も行い，不活発を予防することでDVTを予防することが必要である。簡易ベッドの避難所への導入は不眠，不活発を改善し，DVTを予防できる[9)]。

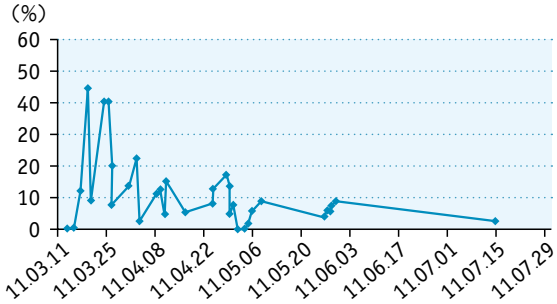


図3▶東日本大震災の石巻市以外の避難所における DVT陽性率推移

- 欧米において，雑魚寝の避難所で肺塞栓症が増加したことから，避難所で簡易ベッドが使われるようになった[8]。運動機能・不眠の改善，DVTの予防のため，避難所では基本的に簡易ベッドの準備が必要である[9]。

MEMO

図2の盛岡の避難所は温泉ホテルを，栗原市の避難所は公共の宿泊施設を利用した二次避難所であったが，DVT陽性率は低くはなかった。また，遠隔地避難していた新潟県内でも，被災地と同等以上の陽性率の避難所もあった。

3 慢性期（3カ月以降）

- 床生活・雑魚寝の厳しい環境の避難所ではDVTの危険性が持続する。さらに避難所環境が悪化するとDVTが多くなる（図4）。
- 急性期に発症したDVTが慢性化するため，定期的検査が必要になる。
- 避難所生活・仮設住宅の長期化により塩分摂取増加（弁当，カップ麺，保存食などに頼った食生活），ストレスなどで高血圧が増加し，相関してDVTが増加する危険がある[13]。
- 仮設住宅でも不活発・閉じこもりになればDVTの危険がある。不活発・閉じこもりを予防するため共同の畑をつくる，お茶飲み会をするなど元の生活に近づけ，コミュニティーの再構築などの生活支援を行う必要がある（図5）。

MEMO

石巻市の避難所では，ほかの被災地よりもDVT陽性率が高値であった。また，5月以降に避難所の集約化が行われたことで，DVT陽性率が再上昇した。

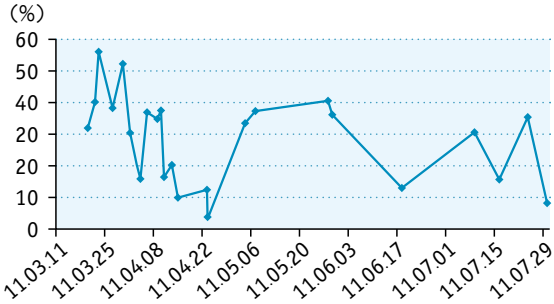


図4▶東日本大震災の石巻市の避難所におけるDVT陽性率推移

（石巻市赤十字病院呼吸器外科　植田信策氏ほか）

読売新聞
2008年9月15日

「関連死」防止に全力
「仮設」の課題
・内陸地震3か月
畑仕事通じ心身のケア

仮設暮らしでエコノミー症候群
岩手・宮城地震
8人に血栓

日本経済新聞
2008年8月31日

図5▶岩手・宮城内陸地震後の仮設住宅のDVTと対策（畑仕事で予防）

文 献

1) 榛沢和彦 他：中越地震における車中泊者の肺・静脈血栓塞栓症の危険性について　車中泊者のエコー診療から．Ther Res 26 (6)：1207-1212，2005.

2) 榛沢和彦 他：岩手・宮城内陸地震のDVT頻度　避難環境との関連．Ther Res 30 (5)：572-574，2009.

3) 榛沢和彦：被災地へ　支援者にもDVTの発症リスクあり．MTPro 2011年3月16日版.

4) 榛沢和彦 他：新潟県中越地震における静脈血栓塞栓症　慢性期の問題．Ther Res 27 (6)：982-986，2006.

5) 榛沢和彦：新潟県中越地震7年後の被災者DVT検診結果．静脈学23 (2)：133，2012.

6) 榛沢和彦 他：新潟県中越地震被災地における深部静脈血栓症　対照地域検査との比較．Ther Res 28 (6)：1126-1128，2007.

7) 榛沢和彦 他：都市部一般住民のDVT頻度調査結果．静脈学23 (2)：133，2012.

8) Simpson K：Shelter deaths from pulmonary embolism. Lancet 236 (6120)：744，1940.

9) 植田信策 他：災害時の避難所における簡易ベッドの臨床的有用性．日集団災医会誌 16 (3)：386，2011.

10) 植田信策：被災地レポート　水分摂取励行できない…血栓予防の苦い現実．MTPro 2011年4月5日版.

11) 榛沢和彦 他：東日本大震災における被災者への弾性ストッキング配布・着用指導の効果．静脈学 23 (2)：132，2012.

12) 榛沢和彦：災害後エコノミークラス症候群等循環器疾患発生の分析．災害・重大健康危機の発生時・発生後の対応体制および健康被害防止策に関する研究　平成22年度分担研究報告書.

13) 榛沢和彦 他：震災後避難所のDVT頻度と避難所生活環境との関連について．静脈学 23 (2)：132，2012.

（榛沢和彦）

column

下肢静脈血栓エコーの撮り方

① 検査対象

●下肢の深部静脈血栓症（DVT）は肺血栓塞栓症の原因疾患であり，災害医療において重要な疾患の1つである。携帯型エコー装置によるDVTスクリーニング検査法を実践する。

② ポケットガイド

●実際の災害避難所で行った下肢静脈エコーのノウハウをまとめたポケットガイド『避難所で実践する下肢静脈超音波検査』を作成した。日本超音波医学会ウェブサイト（http://www.jsum.or.jp/info/east_japan/index.html）からダウンロード可能である。是非プリントアウトしてから本項を読んで頂きたい。

③ 検査対象

●下肢にむくみ，寝てばかり，座ってばかり，足にケガ，車中泊2回以上，DVT・PEの既往，ワルファリンを飲んでいたが薬がなくて服薬していない人，妊婦，分娩後，肥満，高齢，悪性疾患がある方などが対象となる。

④ 探触子

●下肢全般の観察にはリニア型（7～10MHz程度）が適するが，DVT好発部位の下腿観察には，腹部用コンベックス型（3～5MHz程度）が有用である。

⑤ 検査の流れ

●第一段階は血栓の有無を判定する。血栓がある場合は第二段階に進む。血栓性状から病期（急性期，慢性期）を判定する。さらに急性期DVTの場合には，第三段階として，血栓範囲から病型（腸骨型，大腿型，下腿型）を決定する。第四段階としては，血栓の中枢端を決定し，血流状態・血栓性状から塞栓源（不安定，安定）を評価する。

⑥ 患者の体位

●基本は仰臥位で行う。下腿の観察は立膝位（図1A）か，椅子に座ることが可

図1A▶立膝位

図1B▶下垂位

（図1A 写真撮影：読売新聞東京本社 多田貫司氏）

能であれば下垂位（図1B）にて観察すると下腿静脈は背面から観察しやすい。

⑦ DVT存在診断の基本は圧迫法

●超音波所見では，直接所見と二次的診断所見（間接所見）がある。DVT直接診断所見は，圧迫法による静脈非圧縮性である。基本的には直接所見が陽性であればDVTと診断できる。探触子にて観察部位を圧迫して静脈が圧縮されるか否かを診る。二次的診断所見としては，静脈内の血栓エコー，静脈拡張，カラードプラによる血流シグナルの消失，バルサルバや深呼吸による静脈血流変化の減弱を参考にする。二次的所見は偽陽性，偽陰性ともに存在する例がある。

⑧ DVTと紛らわしい“モヤモヤエコー”

●静脈内に“モヤモヤエコー”を認めることがある。見慣れないと“可動性血栓”といった誤った判断をしてしまう可能性がある。圧迫法にて圧縮されることを確認したい。そのときの注意点は“ゆっくりと圧迫する”である。

⑨ まとめ

●下肢DVTのエコー診断のコツとしては，下肢静脈の走行を把握して描出し，横断像での圧迫法にて静脈の非圧縮性を確認する手技を習得して頂きたい。

文　献

1）日本循環器学会：肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断，治療，予防に関するガイドライン（2009年改訂版）．〈http://www.j-circ.or.jp〉

2）高瀬信弥 他：福島県立医科大学高度医療緊急支援チーム付属『エコノミークラス症候群』対策（DVT）班行動計画書（第3版）．

3)　田中幸子 他：下肢深部静脈血栓症の標準的超音波診断法．超音波医 35 (1)：35-44，2008.
4)　佐藤　洋 他：避難所で実践する下肢静脈超音波検査．〈http://www.jcc.gr.jp/banner/311/LVEcho-pcktnoteBIG.pdf〉

（佐藤　洋）

column

深部静脈血栓症に対する運動療法およびマッサージ

- 東日本大震災のときに，エコノミークラス症候群の際，整復師としてマッサージを行ってよいかという質問が整復師の方から寄せられた。避難所での疾病予防に一般の方々が積極的に協力していただけるのは大きな力になる。
- ところで，深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症の予防には運動療法および下肢のマッサージが有用であるが，**既に発症した方には下肢のマッサージは禁忌**になる。運動も制限する必要がある。下肢の静脈にある血栓を移動させ，肺血栓塞栓症を誘発する可能性があるからである。その意味で弾性ストッキングの着用も勧められない。
- 潜在的な肺血栓塞栓症発症のリスクが高まっている被災地での運動療法およびマッサージ施行の際には下記の点に注意が必要である。
- マッサージを始める前に，胸痛や**息切れの訴え，過呼吸**など肺血栓塞栓症を疑わせる症状・症候がないかを確認し，併せて**片側の下肢の腫脹・疼痛，下肢表在静脈の怒張，鼠径部の圧痛，下肢の腫脹・疼痛，下肢表在静脈の怒張，鼠径部の圧痛**，ふくらはぎの把握痛，足関節背屈でのふくらはぎの疼痛，など深部静脈血栓を疑わせる所見に注意する。マッサージ中にそのような症状が出現した場合は，すぐに医師に相談するよう指示する。
- もちろん重要なことは肺血栓塞栓症の予防であり，注意事項に留意していただきながら，積極的に協力してもらうチームワークが大切である。

（山科　章）

1 災害時に起こりやすい循環器疾患

C 脳卒中

ココを押さえる！

- 脳卒中（脳梗塞，脳出血，くも膜下出血）は災害初日から発症する危険性がある。
- 特徴的な症状から脳卒中を疑うことが重要。災害時においては病型を確定することは困難なことが多く，脳卒中を疑ったなら可能な限り速やかに被災していない地域の医療施設へ搬送する。
- 見逃してはならないのはTIA（一過性脳虚血発作）。脳卒中として直ちに搬送を考える。
- 脳卒中の発症・増悪には高血圧，糖尿病，脂質異常，心房細動，腎障害などの発症リスク因子が関与しており，これらの管理が重要である。
- 脳卒中は発災から1年以上経過した後でも発生する危険性があり，上記の発症リスク因子の長期間にわたるコントロールが重要である。

1 脳卒中を疑うとき

- 表1に示すように，脳卒中を疑わせる症状とそれに伴う身体所見を認めれば脳卒中を疑うが，表2に示す局所症状を見出せば病巣の推測も可能である。
- 災害時，CTやMRIを使用することが困難な場合には病巣の診断は神経内科の知識がなければ不可能であり，これに時間を費やすことは意味がない。
- しかし，循環器内科医にも以下に示す程度の神経学の知識は必要である。
- 意識障害の評価には，JCS（Japan Coma Scale）または，GCS（Glasgow Coma Scale）が用いられる。不全片麻痺の診断にはBarré徴候，Mingazzini徴候があり，深部腱反射に左右差があり，病的反射を認めれば

表1▶脳卒中を疑わせる重要徴候

1. **脳卒中を疑わせる症状**
   意識障害，突然の頭痛，構音障害（ろれつが回らない），片麻痺（一側の手足が動かない），感覚障害（身体の一側の手足，顔がしびれる），めまい（運動失調や構音障害を伴う），失語症（言葉が出ない），認知症（急にぼけた，認知症が増悪した）
2. **脳卒中に伴う身体所見**
   皮膚・舌の乾燥状態，頸部血管雑音（bruit），項部硬直，心雑音，R-L shuntを疑わせる心所見，下腿静脈瘤，不整脈，肺水腫を伴う意識障害，吃逆・鼻声を伴う片麻痺（Wallenberg）

表2▶病巣診断に重要な徴候（脳の局所症状を疑わせる症状）

意識障害，片麻痺（Barré，Mingazzini徴候），半身の感覚障害，眼位，麻痺側と反対方向を向く共同偏視（麻痺側と同側を向く共同偏視はてんかん発作時），舌偏倚（麻痺側に偏倚），構音障害，嚥下障害，深部腱反射の左右差，病的反射（Babinski，Chaddock），瞳孔不同，吃逆

錐体路の障害があることがわかる。眼位も病巣診断には重要で，斜偏視（skew deviation），麻痺側と反対側を向く共同偏視（conjugate deviation）などがある。ただし，共同偏視の方向が麻痺側と同側を向く場合はてんかん発作に多く，抗てんかん薬の服薬中断や頭部外傷の既往がないかをチェックすることが重要である。

- 構音障害，嚥下障害の存在は，肺炎を併発する危険があり注意が必要である。瞳孔不同は脳幹病変や大脳半球病変の拡大を示していることが多く，重症の徴候である。吃逆も延髄病変の重要な徴候である。

MEMO

◉JCS（Japan Coma Scale）
覚醒度によって3段階に分ける。3-3-9度方式とも呼ばれる

Ⅲ群　刺激しても覚醒しない
- 300　まったく動かない
- 200　手足を少し動かしたり顔をしかめる（除脳硬直を含む）
- 100　払いのける動作をする

Ⅱ群　刺激すると覚醒する

30　かろうじて開眼する

20　痛み刺激で開眼する

10　呼びかけで容易に開眼する

Ⅰ群　覚醒している

3　名前，生年月日が言えない

2　見当識障害あり

1　清明とはいえない

◉GCS（Glasgow Coma Scale）

正常は15点満点で深昏睡は3点。点数は小さいほど重症である

E：開眼　eye opening

4　自発的に開眼する

3　呼びかけで開眼する

2　痛み刺激を与えると開眼する

1　開眼しない

V：言語反応　verbal response

5　見当識の保たれた会話

4　会話に混乱がある

3　混乱した発語のみ

2　理解不能の音声のみ

1　なし

M：最良運動反応　best motor response

6　命令に従う

5　合目的な運動をする

4　逃避反応としての運動

3　異常な屈曲運動

2　伸展反応

1　まったく動かない

2 病型の確定と推測

- 災害時，CTやMRIを使用することが困難な場合には病型診断は不可能であり，これに時間を費やすことはやはり意味がない。しかし，病型を推測した上での基本的な応急処置は患者の予後に大きな影響を及ぼすことも事実である。アテローム血栓性脳梗塞は起床時・就寝中の発症が多く，緩徐に進行性，脳塞栓や高血圧性脳出血は活動時の発症が多く，症状は急速な進行または即時完成することが多い。また，避難所や避難地域などの狭い場所で自由な運動が困難な状況で生じた脳卒中は，卵円孔開存などの心疾患を有する奇異性塞栓による脳塞栓であることがあり，循環器系の評価が重要になる。
- 一過性の神経脱落症状を呈する場合は症状が完成した脳卒中よりも迅速な対応が必要である。一過性脳虚血発作（TIA）の原因は頸動脈プラーク，心原性塞栓，動脈解離など多彩であり，TIAの約10％は3日以内に脳梗塞を発症する可能性があるため，直ちに脳卒中の受け入れの可能な後方施設へ収容する。また，くも膜下出血（SAH）においては時にTIA様の神経脱落症状を示す場合があることから，直ちに後方施設へ収容する。頭痛と項部硬直を認める場合にはSAHの可能性が高い。
- 高血圧症，糖尿病，脂質異常症，腎障害，心房細動などの既往歴と服薬状況を確認することも重要である。降圧薬，インスリン，血糖降下薬，スタチンなどが災害後から服薬中断されていないかのチェックが重要。ワルファリンに代わる新規抗血栓薬の中断は直ちにその効果が減弱するために注意が必要。

3 搬送までの基本的処置（表3）

- 脳卒中が疑われれば，直ちに脳卒中診療が可能な後方施設へ搬送する。搬送を待つ間は神経症状の変動を観察しつつ，安静を保ちストレスの軽減，睡眠環境の改善，プライバシーの確保に努める。意識障害の変動，痙攣発作，発

表3▶搬送までの基本的処置

気道確保：必要に応じて挿管も
呼吸状態のチェック：低酸素血症に対してはO_2投与
水分バランスのチェック
補液：ブドウ糖液の単独投与は控える
血圧の管理：収縮期圧220～180mmHgまたは拡張期圧120～130mmHg （本文参照）
血糖の管理

熱・嚥下障害の有無，水分バランス，血圧の監視などが重要である。

- 特に血圧のコントロールはすべての病型にとって重要であり，降圧薬が投与できる状況では，脳梗塞が推測されるときには収縮期血圧220mmHg，または拡張期血圧＞120mmHg，脳出血では収縮期血圧180mmHg，または拡張期血圧＞130mmHgにコントロールする。出血と梗塞の区別がつかないときには，前値の80～90％を目安とする。
- SAHに対しての降圧目標に関するエビデンスはないが，ニカルジピン，ジルチアゼムを用いるときには頭蓋内圧を上昇させることに注意する。また，両側頸動脈狭窄が70％以上の患者では血圧を140mmHg以下にしないことが重要である。

4 再発予防（表4）

- 災害時には脳卒中リスク因子が変動する。慢性期の治療を受けている脳卒中患者の再発予防には，血圧，血糖，コレステロールのコントロール，規則的な生活，水分補給，適度な運動，規則的な服薬が重要である。
- 血圧は精神的・身体的ストレスの影響で発災直後から上昇し，これに加え，塩分過剰摂取，摂取エネルギー過剰，運動不足が続けば高血圧は遷延して，脳卒中の再発につながる危険がある。
- また，多くの人々が集合する避難所では，排泄の環境が整わず水分摂取を控える状況がある。その場合には血液凝固能，線溶系は亢進し，血液粘度も上

表4▶変動する災害時の脳卒中リスク因子

血圧	発災直後から上昇
血栓	血液凝固能，線溶系の亢進，血液粘度（Ht，fibrinogen）の上昇，抗凝固薬の中断
血糖	ストレスによる交感神経系，視床下部・下垂体・副腎系の活性化とサイトカインの産生増加による高血糖の惹起
不整脈	交感神経活性化
脂質	長期間の栄養状況による高LDL血症

昇し，血栓形成が起こりやすい状況にある。避難所の環境整備は脳卒中再発予防の重要な方策である。

（寺山靖夫）

1 災害時に起こりやすい循環器疾患

D 心筋梗塞・狭心症

ココを押さえる!

- 災害時には精神的ストレス過剰，不適切な食生活，運動不足，睡眠不足が起こりやすく，非災害時に比べ心筋梗塞は増加する（図1）。
- その増加は，災害発生から数週間は持続する（図2）。
- 心筋梗塞発症時の迅速な救急対応もさることながら，循環器内科医に求められるのは，心筋梗塞発症を未然に防ぐことである。
- そのためには，心筋梗塞リスクを可能な限り早く適切に管理する必要がある。
- 心筋梗塞・狭心症の診断には，的確な病歴聴取が求められる。
- 理学所見から，重症度や合併症の有無を判断する。
- 心筋梗塞や不安定狭心症が強く疑われたときは，後方支援病院と連携し，速やかに搬送する。

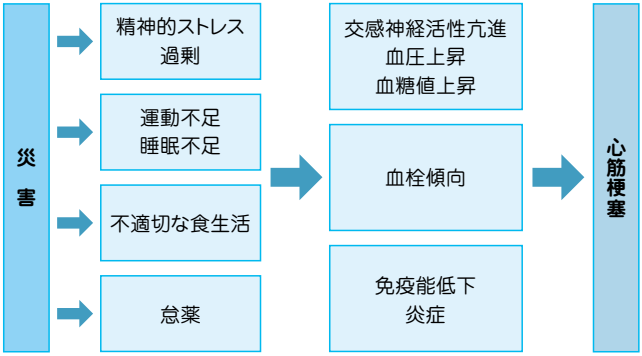


図1▶災害時，心筋梗塞発症のメカニズム

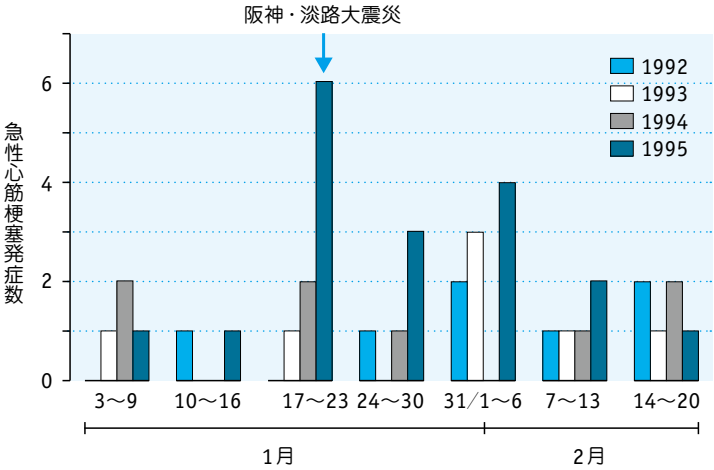


図2▶阪神・淡路大震災時の急性心筋梗塞週間発症数（過去3年間との比較）
（文献1より改変）

1　予　防

- 災害時の循環器リスクスコア（AFHCHDC7 Score）4点以上の人は，心血管病発症の高リスク群と考えられるため，予防スコア（SEDWITMP8 Score）6点以上になるようめざす。
- もともと循環器疾患を有する服薬中の患者については，薬剤中止によりリスクが大きく増加する。特に降圧薬・抗血小板薬については，服薬を継続できるよう努める。
- 経皮的冠動脈インターベンション（PCI）の既往のある患者では，ベアメタルステントの場合1カ月間，薬剤溶出ステントでは12カ月間の抗血小板薬2薬併用（アスピリンとグロピドグレル）が推奨されているが，1薬でもある程度の効果は期待できるため，災害時はアスピリンだけでも，できる限り継続を勧める。
- 被災1〜2カ月後には，ストレス潰瘍が増加する。特にアスピリンを継続服用している患者では，その発症に十分注意する。危険性が高いと臨床的に判断

されるときには，一時的にプロトンポンプ阻害薬，H_2受容体拮抗薬などを併用する。

大地震や戦争では極端な精神的，身体的ストレスにさらされるが，それらストレスと冠動脈疾患発症の間に関連性があることが知られている。米国のロサンゼルス大地震や湾岸戦争では，急性心筋梗塞の発症が2倍近くに増加した。わが国の阪神・淡路大震災後でも，心筋梗塞患者が増加したことはよく知られた事実である[1)]。震災後の血液凝固能亢進が，冠動脈疾患増加の一因であると報告されているが，それに加えて，震災によるストレスが大きな誘因となったことは間違いないと思われる。また，新潟県中越地震では「たこつぼ心筋症」が増加したことが問題となったが，その一因として，冠攣縮がストレスにより引き起こされた可能性も考えられている。

2 診　断

- 非災害時と比べ，災害直後～数週間の時期の急性心筋梗塞・狭心症の診断は容易ではない。なぜなら，その時期は災害による医療施設の被害や停電のため，心電図，胸部X線写真，血液検査などほとんどの検査機器は使用が制限されるためである。そのため，病歴聴取と理学所見のみで的確な初期診断をしなければならない場面に遭遇する。

狭心症・心筋梗塞の症状は，前胸部が絞めつけられる（絞扼感），重いものをのせられる（圧迫感）と表現される鈍痛であり，「きりきり」とか「ずきずき」という局所的な鋭い痛みではない。また，胸痛ではなく，心窩部，左季肋部，あるいは下顎部に，鈍痛を訴えることもある。特に，高齢者では，まったく胸痛を欠く場合も稀ではない。急性心筋梗塞が，胸痛ではなく，吐き気，意識消失，呼吸困難などの心臓の症状と考えにくいような症状で発症することもある。よって，高齢者が，朝から元気がないとか，顔色が悪くなっていて嘔吐しているなどという場合には，急性心筋梗塞症の可能性も考えなくてはいけない。災害時には十分な検査を行うことができないため日常診療よりも病歴聴取の重要性が増す。循環器内科医として，非典型例であっても見逃さないよう的確な問診が要求される。

- 病歴聴取から急性心筋梗塞を疑ったら，以下に示す理学所見に注意して，重症度や合併症を素早く検出する[2)]。
- 視診：起坐呼吸か？　冷汗は？　意識昏迷は？　など，最初の観察で重篤感を判断する。また，頸静脈怒張が顕著であった場合は，右房圧上昇や右室梗塞の可能性を考える。
- 触診：脈の触診から，洞調律か？　心房細動か？　あるいは期外収縮を判定できる。また，末梢冷感の有無もチェックする。急性心筋梗塞で末梢がしまっていれば重症である。
- 血圧測定：多くの医療機器が使用できない場面であっても，血圧測定は可能である。血圧が100 mmHg以上あるのか？　あるいはショック状態にあるのか？　を判断する。また，突然の血圧低下は自由壁破裂のことがある。
- 呼吸音の聴診：両背側に湿性ラ音があるのか？　あるとすれば，その強さ，範囲をチェックし，肺うっ血の程度を想像する。
- 末梢冷感の有無，肺うっ血の程度から，Nohriaの分類を用いて，心不全の状態を評価する。
- Ⅲ音の有無：Ⅲ音は左房圧上昇と左室コンプライアンス低下を意味する。聴取されたならば，restrictive patternのうっ血性心不全が想像され，重症なポンプ失調を考える。
- 収縮期雑音を聴取した場合，加齢に伴う大動脈弁狭窄，心筋梗塞後壁運動低下によるtetheringを原因とした僧帽弁閉鎖不全などのこともあるが，見落としてはならないのは，乳頭筋断裂や心室中隔穿孔による急性僧帽弁閉鎖不全の発症である。
- 乳頭筋断裂も心室中隔穿孔も突然に発症するため，経過中に収縮期雑音を聴取するようになったら，その合併を疑う。乳頭筋断裂，心室中隔穿孔ともに，thrillを触れることもある。乳頭筋断裂も心室中隔穿孔も，予後を著しく悪化させるため，緊急手術を想定した早期対処が必要である。

MEMO

多くの医療機器の使用が制限される中で，充電機能を持った携帯型ポケットエコーは，非常に役立つ。GE Healthcare社のVscan®の場合，フル充電で連続1時間使用でき，15〜20人の検査が可能であり，病歴から心筋梗塞を疑った際には，強力な診断ツールとなる。もし保有していれば，医療支援で被災地に赴く際，充電して持ち込むことを勧めたい。

3 治　療

- 被災地の最前線の病院で，PCIを含めた冠動脈疾患治療を行うには，ソフト，ハード両面において限界がある。よって，早期に診断，病状把握を行い，心筋梗塞や不安定狭心症を強く疑った際は，後方支援病院への搬送を検討する。
- 可能であれば，前もって後方支援病院と連携を取り，心筋梗塞患者が現れた場合のシミュレーションを行っておくことが望ましい。

文　献

1) Suzuki S, et al：Hanshin-Awaji earthquake and acute myocardial infarction. Lancet 345 (8955)：981，1995.

2) 中谷　敏：臨床の最前線でphysical examinationを活かす　physical examinationで急性心筋梗塞合併症を素早く検出する. Heart View 12 (12)：170-175，2008.

（渡邊博之，伊藤　宏）

1 災害時に起こりやすい循環器疾患

E 心不全

ココを押さえる!

- 東日本大震災後の心血管病の発症状況から，震災後に心不全が著増することが明らかになった。
- 震災後の心不全では，震災ストレスによる交感神経活性化を背景に，高血圧や心房細動を合併した心不全が多いと言われている。
- 災害後の診療の際には，心不全発症が多いことを念頭に，問診による心不全症状の有無，呼吸音の聴取や浮腫の有無など心不全徴候を見逃さないことが重要である。
- 慢性心不全を有する患者はもちろん，感染症に罹患した患者や高血圧，不整脈を認める場合は，続発する心不全に注意を払う必要がある。

1 急性期

- 震災急性期は，震災，津波などによる直接的な精神的・肉体的ストレスが生じる時期である。
- ストレスの増加は交感神経を活性化し，血圧の上昇や不整脈をきたし，心不全の発症増加に関与すると考えられるため，血圧や脈不整の有無に留意すべきである。
- さらに，発症時期が冬季である場合は，低温環境が血圧の上昇を介し，心不全の増悪に寄与することも考えられるため，保温に努めるよう指導する。
- 家屋の倒壊により，内服薬を紛失するケースがある。特に降圧薬の中断は，急激な血圧の上昇を生じ心不全をきたすことがあるため，服薬内容，服薬状況の聴取を行う必要がある。
- 阪神・淡路大震災に関する報告や，東日本大震災後の我々の検討から，震災

後に肺炎が増加することが明らかになっている。感染症は心不全の増悪因子の1つであるため，肺炎などの感染症を診療した際には，続発する心不全にも留意すべきである。

- 震災急性期には，避難所での集団生活を余儀なくされる場合があり，生活環境の変化，疲労，不眠等が肉体的・精神的ストレスを生じさせる。診療の際には，生活状況についても聴取し，リスクの層別化を行う必要がある。

MEMO

東日本大震災後，45万人を超える方が避難所での生活を余儀なくされた。長期間にわたって避難所生活を要した方も多く，生活環境の変化，睡眠障害等が精神的・肉体的ストレスの原因となったと考えられる。
震災当日の最低気温は3.8℃と低温であった。避難所は体育館などの施設が多く，ガス，電気などのライフラインが寸断され，屋内でも低温に曝露することになった。低温は，血圧上昇の引き金にもなりうるため，心不全増悪の一因になったと考えられる。
1999年に台湾中部で発生したマグニチュード7.6の地震が，交感神経に与えた影響について検討した研究では，Holter ECGを装着していた12名を対象とし，交感神経活性の指標としてRR間隔から算出されるLF/HF比を算出している。12名中，β遮断薬を内服していなかった9名では，地震直後からLF/HF比が上昇し，地震による交感神経の活性化が示唆されている[1)]。
震災時の心不全発症の機序については図1にまとめて記載している。

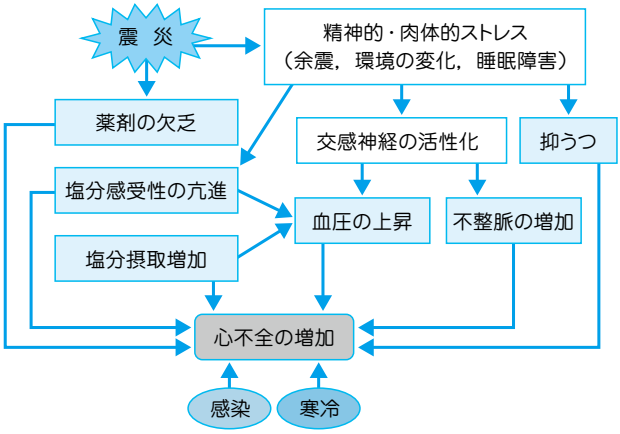


図1▶震災時の心不全増加の機序

2 亜急性期～慢性期

- 震災による物流障害に伴い，塩分を多く含む保存食を摂取する機会が多くなる。塩分摂取の増加は，高血圧や心不全の増悪をきたすため，塩分摂取制限を指導する。
- 災害後の交感神経活性化は，亜急性期にも持続する場合があり，亜急性期～慢性期にも血圧の上昇や不整脈の増加には，なお留意する必要がある。
- 環境の変化，親族の死，経済状況の困窮や失職など，被災者は慢性期になってもストレス因子を抱えることが多い。このようなストレスから，心不全増悪因子の1つである抑うつ状態が生じることが知られている。慢性期においても，患者の生活状況を把握し，心不全発症のリスク評価に努めることが重要である。

MEMO

救急車の出動件数を解析した我々の研究では，急性期のみならず震災後1～4週の期間で，2008～2010年の同時期と比較して，心不全患者の搬送件数が有意に増加していた。さらに，当院通院中のCRT-DあるいはICDが移植された心不全患者の解析では，震災後に心室性頻脈性不整脈（心室頻拍，心室細動）の検出（図2）と心不全増悪による入院がともに増加していた（図3）[2)]。

災害慢性期に問題となるPTSD（post-traumatic stress disorder）や抑うつなどの精神症状の研究では，2005年にパキスタン北部で生じた地震に関するものがある。地震後に生存者の約50％でPTSDの症状を認め，さらに，70％以上の人が，不安感や抑うつを訴えたと報告されている[3)]。

震災による慢性期のストレスが交感神経の活性化に与える影響について検討した報告はほとんどないが，ハリケーンの被災者について，LF/HF比を用いて災害が自律神経へ与える影響を明らかにした報告がある。この研究によると，被災者はコントロール群に比べ，PTSDや抑うつを生じる頻度が高く，かつHF/LF比が高い，つまり交感神経が活性化された状態であったと報告されている。この研究は災害から約1年が経過した2006年9月～2007年4月に行われており，災害が交感神経の活性化に与える影響が，比較的長期にわたることがわかる[4)]。

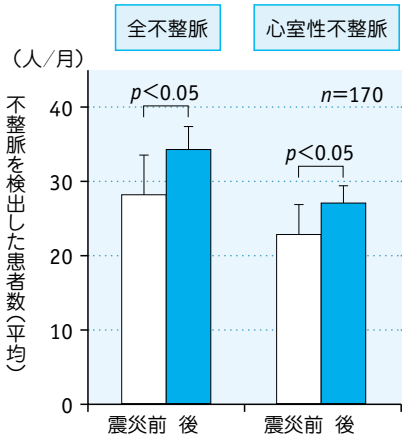


図2▶震災前後6カ月間の頻脈性不整脈の頻度

ICDあるいはCRT-Dが植え込まれた患者において，震災前後6カ月間に不整脈イベントが記録された患者数を検討した。震災後，心室性不整脈を含めた頻脈性不整脈の発作を生じた患者数は，震災前に比べ有意に増加していた（文献2より）

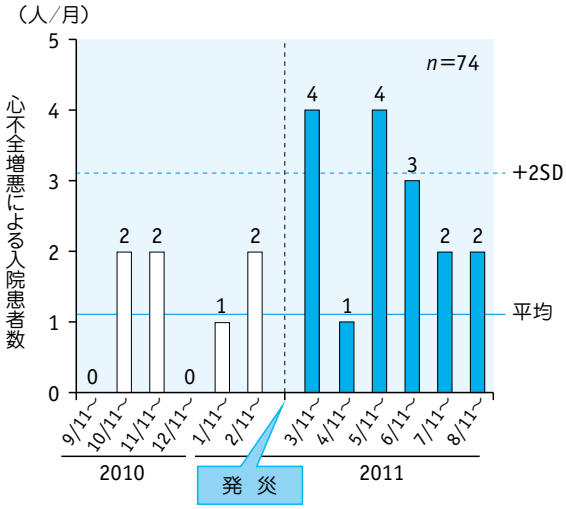


図3▶震災前後6カ月間の心不全入院患者数

ICDあるいはCRT-Dが植え込まれた心不全患者において，震災後，心不全増悪による入院は震災前に比べ増加していた（文献2より）

文 献

1) Huang JL, et al：Sudden changes in heart rate variability during the 1999 Taiwan earthquake. Am J Cardiol 87 (2)：245-248, 2001.

2) Nakano M, et al：Increased incidence of tachyarrhythmias and heart failure hospitalization in patients with implanted cardiac devices after the great EastJapan earthquake disaster. Circ J 76 (5)：1283-1285, 2012.

3) Hashmi S, et al：Symptoms of anxiety, depression, and posttraumatic stress among survivors of the 2005 Pakistani earthquake. Disaster Med Public Health Prep 5 (4)：293-299, 2011.

4) Tucker P, et al：Emotional stress and heart rate variability measures associated with cardiovascular risk in relocated Katrina survivors. Psychosom Med 74 (2)：160-168, 2012.

（青木竜男，下川宏明）

1 災害時に起こりやすい循環器疾患

F 不整脈

ココを押さえる！

- 災害時の情報通信と交通手段の障害は，迅速な対応が必要とされる不整脈診療の大きな障壁となる。
- 災害時に突然死は増加する。不整脈による突然死の救命率向上のために，AED（自動体外式除細動器）の避難所への設置は重要である。また，設置場所の周知と使用法の啓発も必要である。
- 災害時の通報搬送体制の組織的構築は，救命の連鎖にはきわめて重要である。
- 被災者の既往症の把握と必要性の高い内服薬の確保は不整脈予防に重要である。
- PTSD（心的外傷後ストレス障害）が増加する。動悸を主訴とする患者に含まれている可能性を考慮する。精神的サポートも忘れない。
- 被災者の生活環境の整備と復興に向けた継続的支援が，不整脈リスク低減に重要である。
- 不整脈診療においては，交通と通信の早期復旧が鍵である。

1 急性期（48時間以内）

- 自施設入院患者の安否状況，特に病状が不安定な不整脈患者の状態を確認する。
- 病院内でのAEDの設置場所を確認し，周知する。
- ICD植え込み後の患者では，災害時にICDが作動しやすい状態となることを念頭に置いておく。
- 病院内には災害医療対策本部が設置され，院外患者への対応の準備が開始される時期である。

MEMO

◉災害ストレスは不整脈を増加させる

恐怖による急性のストレスと，災害による環境変化による慢性ストレス（自宅や家族の喪失や不自由な避難所生活等）が，交感神経系や視床下部・下垂体・副腎系に影響し，不整脈の誘発性を高めたり，不整脈閾値を低下させる。米国9.11テロ発生時に，ICD植え込み患者の致死性心室性不整脈の発生率が増加した。東日本大震災時にもICDの頻回作動による入院が認められている（図1）[1)]。

MEMO

◉災害時の不整脈患者の内訳

東日本大震災時の被災病院である石巻赤十字病院からの報告[1)]によれば，震災発生の3月11日～5月31日までのおよそ3カ月間に循環器内科に入院した患者235名中19名（8％）が，不整脈による入院であった（図2）。不整脈の内訳を図1に示す。徐脈性不整脈の患者に対しては，体外式ペースメーカー挿入がなされ，待機的に恒久式ペースメーカーの植え込みが行われた。心室頻拍や心室細動で入院した患者は5名おり，4名にQT延長が認められ，うち3名に低カリウム血症がみられた。5名中3名は，AEDもしくは除細動器（DC）により救命された（表1）。

2 急性期以降～慢性期

- 全国からDMAT（災害派遣医療チーム），救護班，医療チームが集まってくる。災害医療コーディネーターの指揮の下，被災地医療合同救護チームが結成される。
- 避難所へ配備するAEDを用意する。機器メーカーと連携し，AEDの貸し出しの要請をする。
- 避難区域にAEDを配備する。避難所ごとのAED設置場所を明確にし，使用法を啓発する。避難所ごとに緊急通報搬送網を整備し，AED使用後の救命の連鎖に対応できるようにする。
- 継続の必要性が高い薬剤の確保に努める。抗不整脈薬では，アミオダロンが重要である。抗不整脈薬内服中の患者では，電解質異常やQT延長に注意す

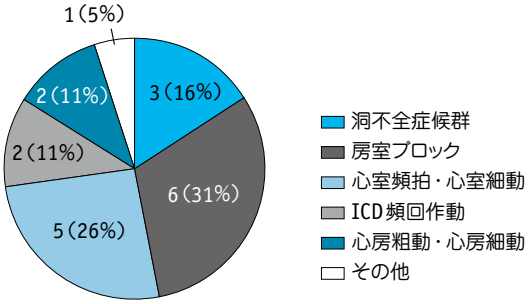


図1▶東日本大震災発生後3カ月間に石巻赤十字病院循環器病棟に入院した不整脈患者の内訳

心室細動で入院した患者は5名おり，4名にQT延長が認められ，うち3名に低カリウム血症が認められた。5名中3名は，AEDもしくは除細動器により救命された。AEDは，50名以上の避難者のいる避難所にメーカーの好意により貸し出された。AEDの緊急配備の重要性が実証された　（文献1より）

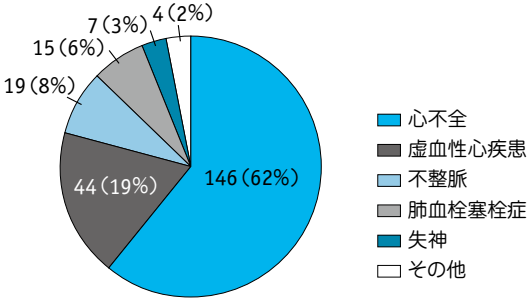


図2▶東日本大震災発生から3カ月間に石巻赤十字病院循環器病棟に入院した患者の内訳（名）

入院患者235名中19名（8%）が，不整脈による入院であった。不整脈の具体的な内訳は図1に示す　（文献1より）

る。レートコントロールが不良となることが心不全増悪につながる。ワルファリンのコントロールの悪化による脳梗塞には注意が必要である。

- 支援食料の質の確保：避難所では生鮮食品を保管可能な冷蔵庫がなく，食事は即席麺などの保存食が多い。塩分やエネルギーは確保されている反面，果物や野菜などの生鮮食品が不足しがちである。このような食事内容では低カリウム血症になりやすく，不整脈が起こりやすくなる。

表1▶心室頻拍・心室細動症例と血清K値

年　齢	性　別	病　歴	QT延長	血清K値	治　療
83	女	失神・VF	有	3.4mEq/L	DC作動
77	男	失神・NSVT	無	正常	
37	女	失神	有	3.3mEq/L	AED作動
70	女	失神	有	3.3mEq/L	AED作動
55	女	失神・TdP	有	正常	

心室頻拍，心室細動の症例には低カリウム血症とQT延長が認められた　（文献1より）

MEMO

◉低カリウム血症と不整脈

東日本大震災時に心室頻拍（VT）や心室細動（VF）で入院した患者5名中4名にQT延長が認められ，5名中3名に低カリウム血症が認められた。低カリウム血症の原因は震災時の食料事情が関連している可能性がある（表1）。

MEMO

◉災害時のAEDの必要性

東日本大震災時50名以上の避難者のいる避難所には，医療機器メーカーの好意によってAEDが配備され，救命に貢献した。一方で，AEDの配備と使用により救命できた可能性のある震災関連死亡も，多数存在したことが報じられた。AEDの設置，AEDの設置場所・使用法の周知徹底が災害時には重要である。

3 慢性期

- 被災者のストレスは長期に持続する。復興支援の活動は継続が重要である。
- 精神的サポートの重要性：災害の生々しい経験から精神の失調をきたす患者も多数受診する。動悸が主訴で，外来を受診する患者の中には，PTSDの患者が多数存在する。寄り添う姿勢で診療にのぞむ。必要があれば，心療内科等への紹介を考慮する。

文　献

1）祐川博康：東日本大震災から学ぶ　災害医療の在り方　被災地の医師の立場から．循環器医 20（1）：39-44，2012.

（宮本卓也，久保田　功）

column

トイレ設置場所と悪臭予防

- トイレの設置場所はプライバシーの確保と，生活水源が汚染されないことが重要である。
- 『スフィアハンドブック（人道憲章と災害援助に関する最低基準）』によると，トレンチトイレは水源から30m以上離すようにし，下水面から1.5m以上高く，水源に対して炊事エリアよりも遠くに設置する。
- トイレの悪臭対策としてはトレンチの幅を狭く，深くする。用便する場所以外には覆いをつけ，雨水などが流れ込まないような配慮をする。糞便には殺菌消毒薬を直接かけないようにする。消毒薬をかけると微生物が死滅し，細菌による分解が遅れてしまい，糞便は悪臭を放つ。悪臭や害虫対策は乾燥させることである。水分が豊富だと汚物の臭いの原因になる嫌気性菌が増殖する。焚き火などの灰，乾燥した砂土をトレンチの汚物にかけることで，分解速度が早い好気性菌を誘導し，臭いの原因となる嫌気性菌を抑制することができる。排便のたびに土等をかけ，溝が縁から30cmのところまで一杯になったら土をかけて固めます。
- トイレは清潔でなければ使われないため，毎日点検し，必要に応じて清掃する。また，手洗い場所を近くに設け，可能であれば石けんを用意する。

文　献

1）スフィア・ハンドブック2011年版（日本語版）．難民支援協会，2011．〈http://www.refugee.or.jp/sphere/〉

（相原恒一郎）

1 災害時に起こりやすい循環器疾患

G 心房細動

ココを押さえる!

- 心房細動は良性不整脈と思われがちだが，決して「良性」とは言えない。心房細動発症により脳血栓塞栓症を発症するリスクが上昇し，ひとたび脳卒中を発症すると重症かつ予後不良である。麻痺の程度が大きければその後の災害時の避難にも大きく影響を及ぼす可能性がある。
- 災害によって慣れない避難生活，今後の不安，身内の被災など様々な要因により，交感神経系亢進が助長され，心房細動発症のリスクは増大する。特に背景となる心疾患や合併症によってもリスクは異なってくる。発症後の脳血栓塞栓症の発症リスクはCHADS2スコア（表1）を用いて評価（表2）し，抗血栓療法の導入を検討すべきである。
- 心房細動は発作性あるいは持続性心房細動と，永続性心房細動に分類される。永続性心房細動で既に抗凝固療法がなされ，心拍数が安定している場合は引き続き内服管理でよいが，避難生活などでは食事が不安定となり，ワルファリン管理が困難となる可能性があるため，いっそうの注意が必要である。一方，新規発症の心房細動ではリスクに応じて抗凝固療法を導入し，症状や心疾患の有無に応じてレートコントロールあるいはリズムコントロールを行わなければならない。

1 心房細動新規発症を抑える

- 心房細動心房細動をきたしやすい疾患には，僧帽弁疾患，高血圧，甲状腺機能亢進症，心筋症や虚血性疾患がある。しかし，明らかな背景因子のない孤

表1▶CHADS2スコア

	危険因子	点
C	congestive heart failure(うっ血性心不全)	1
H	hypertension(高血圧)	1
A	age(年齢75歳以上)	1
D	diabetes mellitus(糖尿病)	1
S2	stroke／TIA(脳卒中／一過性脳虚血発作)	2

C（心不全），H（高血圧），A（年齢）≧75歳（高齢），D（糖尿病）は，それぞれ1点，stroke/TIA（脳卒中/一過性脳虚血発作）は2点に計算される
（文献4より引用）

表2▶CHADS2による脳卒中リスクの評価

CHADS2スコア	脳卒中リスク	脳卒中発症
0	低	1.9%／年
1	低～中	2.8%／年
2	中	4.0%／年
3	高	5.9%／年
≧4	非常に高	＞8.5%／年

CHADS2スコアが2点以上の心房細動の患者には，ワルファリンの使用が強く勧められる。ワルファリンは，一般的にPT-INR 2.0～3.0の間になるように量を調整することが理想であるが、70歳以上の高齢者ではPT-INR 1.6～2.6にとどめることが推奨されている　（文献4より引用）

立性心房細動もしばしば遭遇する。最近では遺伝的要因，特に心筋イオンチャネル異常による家族性心房細動も報告されている[1)]。

- 心房細動の発症要因には，メカニカルな左房負荷，自律神経活動，心房筋のイオンチャネルの変化などがあり，症例ごとにその発症要因は異なる。
- 左房負荷が増大する背景疾患は僧帽弁疾患，心不全や高血圧に代表され，病歴や聴診などの理学的所見により確認できる。
- 心房細動の新規発症の危険因子として，年齢（高齢），性（男），高血圧，糖尿病，肥満などが指摘されている。

MEMO

最近の大規模試験からは，十分な降圧により心房細動の新規発症は少なくなることが報告されている。心不全での心房細動の新規発症も，アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬やACE阻害薬などにより抑制される。

2 血栓塞栓症の予防

- 血栓塞栓症発生率は発作性，永続性による差異はほとんどなく，むしろ背景疾患によりその発生率が異なる。つまり，発作性においても永続性と同様に塞栓症予防が必要である。
- CHADS2スコア（表1）はcongestive heart failure，hypertension，age（75歳以上），diabetes mellitus，strokeの有無により，　それぞれ1点，strokeに限り2点をカウントし，合計点をスコア化したもので，血栓塞栓症の発生率は合計0点では1.9％，1点では2.8％，2点では4.0％，3点では5.9％，4点以上では8.5％と合計点が増加するにつれ，血栓塞栓症リスクが増加する[2)]（表2）。
- CHADS2スコアが2点以上であれば，抗凝固療法を導入すべきである。ワルファリンによるコントロールを行う場合にはPT-INR（プロトロンビン時間国際標準比）を2.0～3.0にする。ただし，高齢者（70歳以上）では出血性合併症を考慮して1.6～2.6にコントロールする。
- CHADS2スコアが0～1点でも，最近発売されたダビガトラン（プラザキサ®）では脳出血などの重篤な出血性合併症の発生率が低く，抗凝固療法を導入するメリットがある。
- 災害時には十分な水分摂取ができず，脱水傾向となり，塞栓症を起こす可能性が高くなるため，十分な水分摂取を促す。さらに食事が制限されるため，ワルファリンなどでは平常時のコントロールよりもPT-INR値の変動が大きくなる可能性があり，十分な注意が必要である。
- 新規薬剤であるダビガトランはワルファリンのようなモニタリングは不要であるが，腎排泄であるため，その効果は腎機能に依存する。腎機能が確認できれば災害時にも有用な薬剤である。
- 脱水による腎機能低下により薬剤の血中濃度が上昇し，出血性合併症が増加する可能性があるため，いずれの薬剤にしても非常時のコントロールは十分な注意が必要である。

3 レートコントロールとリズムコントロール

- 新規発症の心房細動で発症時期が不明であれば，まずは抗凝固療法を行いながらレートコントロールを試みる。発作性であればほとんどの場合，数日以内に洞調律に復帰する。
- 災害による精神的，肉体的ストレスにより平常時よりレートコントロールが困難となるため，十分なモニタリングが必要である。
- 初期段階でのレートコントロールの目標は安静時心拍数で110拍/分とし，“ゆるやかな”コントロールをめざす[3)]。
- β遮断薬を中心にカルシウム拮抗薬の追加，あるいはジゴキシンの追加を行う。その際にデルタ波がないことを確認する。心不全がある場合はジゴキシンから開始し，少量のβ遮断薬の追加を考慮する。
- レートコントロールがされていても症状が強い場合には，リズムコントロールを考慮する（図1，2）。
- リズムコントロールに使用する薬剤は，基礎心疾患がない孤立性発作性心房細動であればⅠ群抗不整脈薬（表3）を，比較的長期の持続性であればベプリジル（＋/－アプリンジン），ソタロール，アミオダロンを使用する。（図1）
- 器質的病的心を有する場合には持続性と同様の薬剤を使用するが，ソタロールは不全心には使用できない。（図2）

表3▶孤立性心房細動治療薬の投与法

	経口1日量	投与法	静注投与法
ピルジカイニド	150mg	分3	1mg/kg/10分
シベンゾリン	300mg	分3	1.4mg/kg/2−5分
プロパフェノン	450mg	分3	—
ジソピラミド	300mg	分2（R*），3	1−2mg/kg/5分
フレカイニド	200mg	分2	1−2mg/kg/10分

*R：リスモダンR（徐放錠）の場合　（文献1より引用）

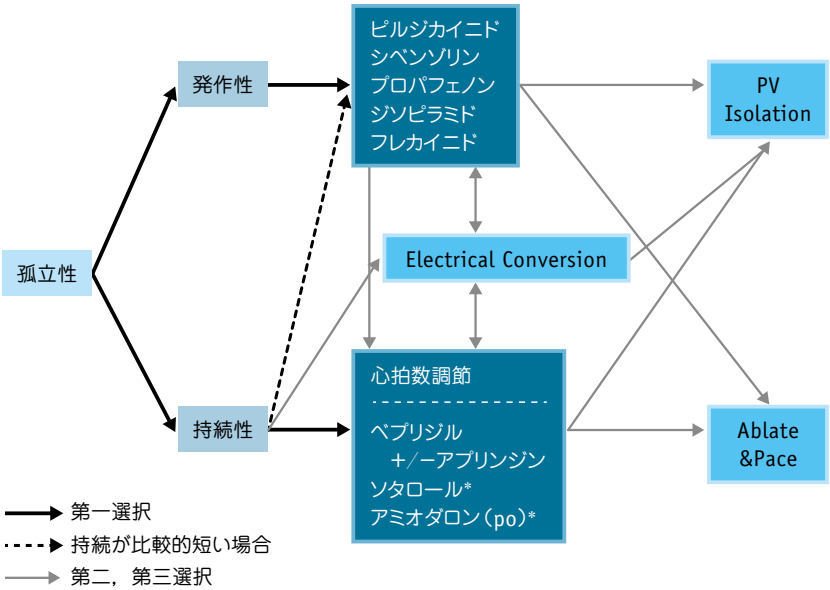


図1▶孤立性心房細動に対する治療戦略

発作性とは7日以内に自然停止するもの．持続性はそれ以上持続するものを指す．
Ablate&Pace＝房室接合部アブレーション＋心室ペーシング，
*：保険適用なし
太線で示された矢印が第一選択．持続性の場合の第一選択は心拍数調節であるが，保険適用の範囲を超えて除細動を追求する場合には，破線以下の薬剤が候補となる（これらの薬剤には徐拍作用があるが，心拍数コントロールのための薬剤と併用することもある）．心拍数調節が十分に達成できないか，さらなる症状軽減が必要なために除細動を追求する場合にも，同様に破線以下の薬剤が候補となりうる．このいずれかの方法が，あるいはその両者が無効なときに，細い矢印に沿って第二選択肢として非薬物療法である電気ショック，肺静脈アブレーション，房室接合部アブレーションなどが考慮される．

なお持続性でも比較的持続期間の短い例ではNaチャネル遮断薬を最初に試すこともあり，その選択肢を破線矢印で示したが，発作性に対して心拍数調節や破線以下の薬剤を第一選択として使うことはない．発作性心房細動に対する第一選択薬が無効な場合の第2選択肢を限定することはしないが，手技に熟練した施設では肺静脈アブレーションが有力候補となる．

＊ 脚注：前ガイドラインで心機能正常例での第一選択薬としていた5種類のslow kineticのNaチャネル遮断薬の中から，現在，将来とも保険適用となる見込みのない薬剤（ピルメノール）を除外し，逆にACC/AHA/ESC ガイドラインでも第一選択薬とされているプロパフェノンを加えた．プロパフェノンは実験的にはslow kineticではなくintermediateとされるが，I_{to}（一過性K電流）やI_{Kur}（遅延整流K電流の特に速い成分）などを抑制する作用も知られており，臨床的にも他のintermediate kineticの薬剤と比較して有効性／安全性についての十分なエビデンスがある（J-RHYTHM試験での使用実績もある）ことから，敢えて他のslow kineticのNaチャネル遮断薬と同列に扱うことにした．一方，アミオダロン（経口），ソタロールは心房細動への適応拡大に向けた手続きが進行中であるためリストに残した．（文献1より引用）

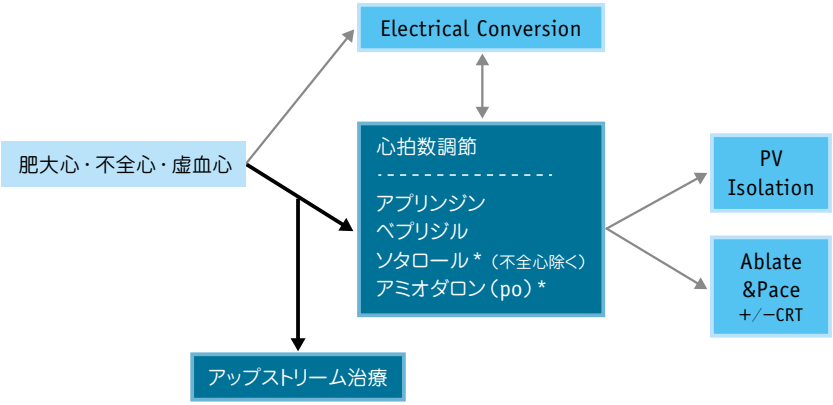


図 2 ▶ 器質的病的心（肥大心・不全心・虚血心）に伴う心房細動に対する治療戦略

Ablate & Pace＝房室接合部アブレーション＋心室ペーシング，CRT：心臓同期ペーシング，

＊：保険適用なし（ただし肥大型心筋症に対する経口アミオダロンと持続性心房細動に対するベプリジルは適用あり）

（文献 1 より引用）

文　献

1）循環器病の診断と治療に関するガイドライン（2006 − 2007 年度合同研究班報告）　心房細動治療（薬物）ガイドライン（2008 年改訂版）．日本循環器学会，2008.

2）Inoue H, et al：Accumulation of risk factors increases risk of thromboembolic events in patients with nonvalvular atrial fibrillation. Circ J 70 (6)：651-656, 2006.

3）Van Gelder IC, et al：Lenient versus strict rate control in patients with atrial fibrillation. N Engl J Med 362 (15)：1363-1373, 2010.

4）脳卒中治療ガイドライン 2009．脳卒中合同ガイドライン委員会 編，協和企画，2009.

（木村正臣，奥村　謙）

1 災害時に起こりやすい循環器疾患

H 災害高血圧

ココを押さえる！

- 個人の災害ストレスの影響は血圧で知る。
- 災害高血圧は治療対症となる循環器疾患のリスクである。
- 災害発生１カ月以内の災害高血圧（≧血圧160mmHg）は長時間作用型カルシウム拮抗薬を処方する。
- 血圧レベルは２週間ごとに再評価し，140mmHg未満を最終目標とする。

1 臨床的特徴

- 災害後に生じる高血圧（≧140/90mmHg）を「災害高血圧」と定義する。災害高血圧は被災直後から発生し，生活環境と生活習慣が回復・安定するまで持続する。
- 震災後２～４週間は最大血圧（収縮期血圧）が平均５～25mmHgほど上昇する。この血圧上昇には個人差が大きく，震災前には130mmHg程度と良好な血圧コントロール状態にあった高血圧患者においても，　震災後には200mmHg以上になる場合もある。
- 災害後の血圧上昇は通常，一過性であり，震災後４週目からは下降に転じる。
- 高齢者，微量アルブミン尿を有する慢性腎臓病，肥満・メタボリックシンドロームといった食塩感受性が増加している患者では，災害高血圧が遷延する。

2 発生機序に基づく予防

- 災害による直接のストレスや大きな環境変化により，生活のサーカディアン

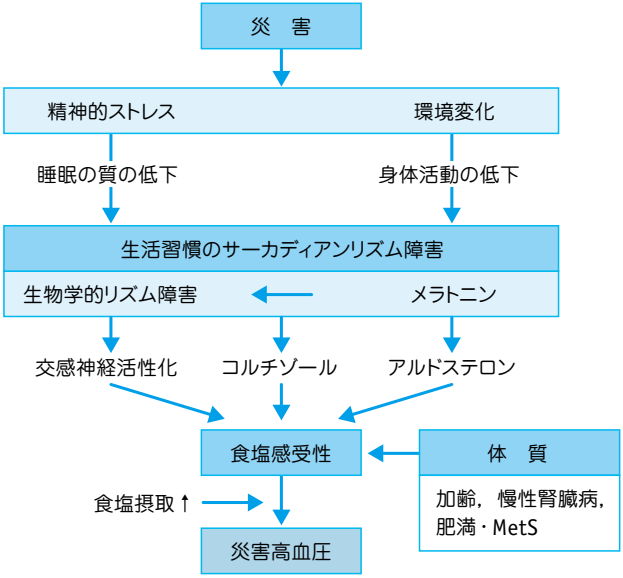


図 1 ▶ 災害高血圧の機序　（文献 1 より）

リズムが崩れ（昼間の活動度の低下と睡眠障害），交感神経が亢進し，ストレスホルモンである糖質コルチコイドが増加する（図 1）[1)]。

- 交感神経の亢進は末梢血管抵抗や心拍出量の増大による直接の血圧上昇のみならず，食塩感受性を増大させる。交感神経の亢進による食塩感受性の増大は，糖質コルチコイドに依存した尿細管のナトリウム排泄が抑制されることによる。
- 災害時にはこれらの機序により食塩感受性が増大し，そこに日常とは異なる食生活による食塩摂取の増加が続くことにより，災害高血圧が発生する。
- 肥満・メタボリックシンドローム，慢性腎臓病，高齢者など，もともと食塩感受性が増大している群は，災害高血圧のハイリスク群である。したがって，災害時こそ，睡眠環境の改善や昼間の身体活動の維持による生活のサーカディアンリズムを保ち，徹底した減塩を行うことが重要である。

3 治　療

- 血圧160mmHg以上では降圧薬を処方する。
- 使用する降圧薬は，被災前の薬剤を継続するのが最も良い。新規処方例やこれまでの投薬情報がわからない場合は，長時間作用型カルシウム拮抗薬を処方し，1週間後に来院させる。
- 災害高血圧に対しても，140mmHg未満を目標としてコントロールする。
- 血圧レベルは2週間ごとに再評価して降圧療法を見直す（図2）[2)]。災害時には，白衣効果が増大していることから，救護班や医療機関で測定した血圧に加えて，避難所に自動血圧計を配備し，自己測定血圧も参考にする。

MEMO

災害時にあわてないために，普段より高血圧手帳をつけていることも，服薬状況や内服薬の把握に役立つ。

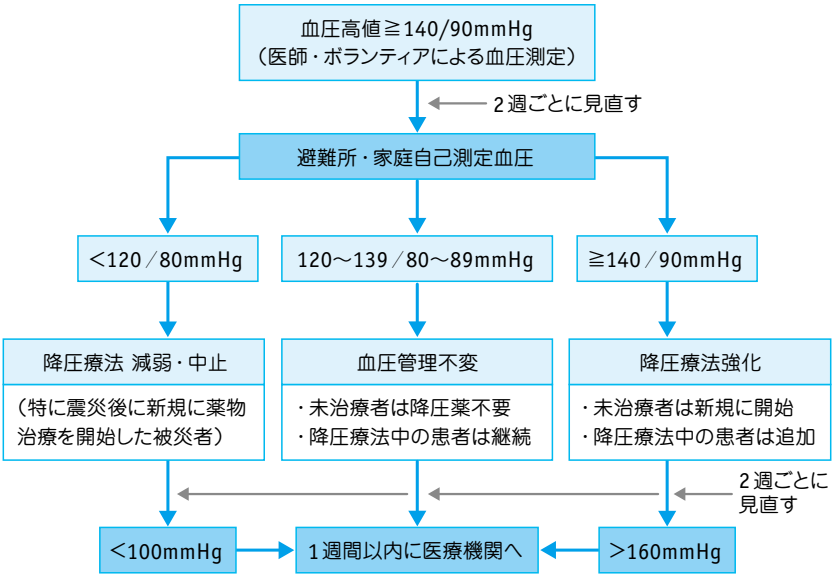


図2▶災害高血圧の管理フローチャート

（文献2をもとに作成）

- 災害時にあわてないために，普段より高血圧手帳をつけていることも，服薬状況や内服薬の把握に役立つ。
- 長時間作用型カルシウム拮抗薬の降圧力は，その投与時点の血圧レベルに依存して，高ければ高いほどより大きく低下させ，低い血圧はそれ以上低下させることがない。つまり，確かな降圧と，血圧変動性の抑制効果に優れ，副作用がほとんどないことから，災害高血圧に適している。
- アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬やACE阻害薬などのレジン・アンジオテンシン系（RAS）抑制薬の降圧効果は，体液量に依存して大きく異なる。したがって，災害時には降圧力が大きく変動するリスクがある。つまり，食塩摂取が増えると降圧力が弱まり，栄養障害や感染症で脱水になると降圧効果が増強される。さらに災害時には食塩感受性が亢進していることから，この循環血液量に依存した血圧変動が増大している。
- α遮断薬やβ遮断薬など交感神経抑制薬は，災害ストレス時の血圧上昇を最も抑制する力があることから，震災前から服用していた場合は継続しておくとよい。
- 睡眠障害は災害高血圧と循環器リスクを高めることから，不安・不眠の訴えが強い際には抗不安薬や非ベンゾジアゼピン系睡眠導入薬を投与する。
- ストレスにより出血性胃潰瘍が増加することから，アスピリン投与中の患者ではプロトンポンプ阻害薬を処方する。

文　献

1) Kario K：Disaster hypertension-its characteristics, mechanism, and management, Circ J 76 (3)：553-562, 2012.
2) Kario K：Management of high casual blood pressure in a disaster situation：the 1995 Hanshin-Awaji earthquake. Am J Hypertens 11 (9) 1138-1139, 1998.

（苅尾七臣）