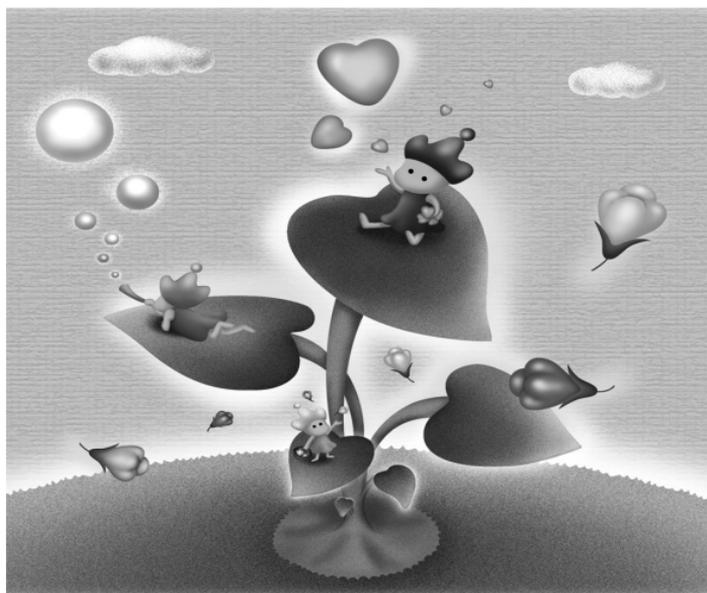


# コメディカルのための疾患の知識



循環器編 第2版

**vol.9** 心不全 (慢性心不全を中心に)

**シナリオ集**

総監修 相澤 忠範 心臓血管研究所 名誉所長

監 修 仙波 宏章 心臓血管研究所附属病院 循環器内科 副医長

コメディカルのための疾患の知識

## 循環器編 第2版 VOL.9 心不全

(慢性心不全を中心に)

- 心不全とは ..... 2
- 心不全に対する代償反応 ..... 5
- 心不全の分類 ..... 6
- 心不全の重症度の評価 ..... 7
- 活動能力の評価 ..... 9
- 慢性心不全の診断と治療 ..... 11
- 慢性心不全の管理 ..... 15
- エンディング



## 【心不全とは】

心不全とは、心臓のポンプ機能が低下し、末梢組織の酸素需要に見合う血液を心臓が駆出できなくなる状態です。



心不全は、高血圧、心筋梗塞などの虚血性心疾患、弁膜症、心筋症などの様々な心臓病が最終的にたどりつく症候群を指します。つまり、心不全は「心臓病の終末像」であるといえます。



心不全を理解するために、まず心臓のポンプ機能と循環について見ていくことにしましょう。



大動脈から送りだされた血液は、末梢の組織に達し、組織呼吸が行われます。



組織では、毛細血管を流れ、その後静脈を通過して上下大静脈に集められ、右心房に戻ります。



この経路は、体循環または大循環と呼ばれます。



右心房に戻った血液は、右心室から肺動脈を通過して肺に達し、ここでガス交換が行われ、二酸化炭素を離して酸素を取り込み、



肺静脈から左心房に戻ります。これが肺循環です。



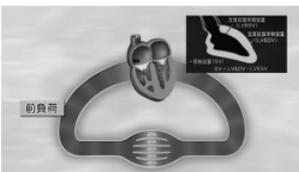
心臓のポンプ機能を理解するうえで重要な4つの因子が、前負荷、後負荷、心収縮能・拡張能、心拍数です。



前負荷とは、心臓が収縮する前に心臓にかかっている負荷のことで、これは心臓に還流する血液量が増えれば増大します。



前負荷は一般に、左室拡張末期容量 (LVEDV) で表されます。



前負荷が大きいほど、つまり収縮前の筋肉の伸展度が高いほど心収縮力は高まり、心拍出量が増大します。これをFrank-Starlingの法則といいます。



これは、ゴムを強く引き伸ばすほど、強い収縮力が生まれるのと同じ原理です。



一方、後負荷は心臓が収縮している最中にかかっている負荷で、駆出の際の血管系の抵抗が増えれば、後負荷が増大し、心拍出量は低下します。

後負荷は、大動脈圧つまり血圧で表されます。



心臓は収縮と拡張を繰り返して、ポンプ機能を維持しており、収縮能・拡張能いずれが低下しても心不全が起こります。



心臓の収縮能・拡張能の評価には、心エコーが用いられます。



特に収縮能の指標としては、通常、心エコーで計測できる左室駆出率 (left ventricular ejection fraction : EF) が用いられます。



収縮能が低下している心臓では必ず拡張能が低下していることから、



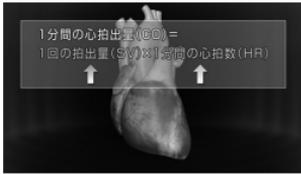
最近では「収縮不全」は「左室収縮性が低下した心不全 (HFREF (ヘフレフ))」、



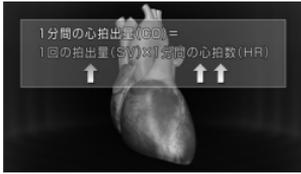
「拡張不全」は「左室収縮性が保持された心不全 (HFPEF (ヘフベフ))」と呼ばれていることが多くなっています。



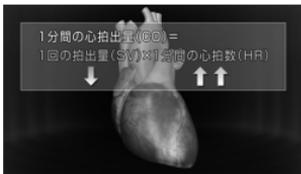
心拍数の変化も、心拍出量に影響します。



通常は、心拍数が増えれば心拍出量も増えますが、



心拍数が 120/分を超えるような頻拍の状態では、



逆に 1 回拍出量が減少し、心拍出量は減少してしまいます。



### 【心不全に対する代償反応】

身体には、心不全に対する代償反応が備わっています。



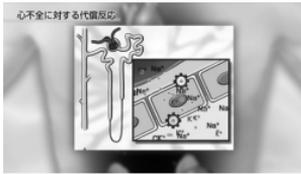
たとえば、心臓病により心臓がダメージを受けると、「攻撃-逃避」ホルモンであるアドレナリンとノルアドレナリンが放出されます。



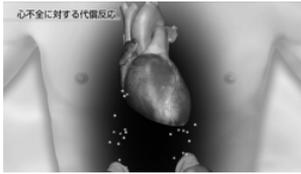
アドレナリンもノルアドレナリンも心臓を速く強く拍動させるので、低下した心機能を補うことができ、心臓から送り出される血液量が保たれます。



しかし慢性心不全の人では、こうした反応が継続して起こっており、すでに損傷している心臓に過剰な負担がかかり、時間の経過とともに、増大した負担によって心機能が低下してしまいます。



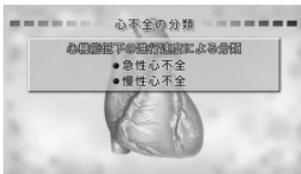
心不全のもう1つの重要な代償反応は、腎臓で再吸収される塩分量と水分量を増やすことです。体内の血流量が増え、血圧を維持するのに役立ちます。



血流量が増加すると心筋が伸びて、心室が拡大し、心臓はより強く収縮し、心拍出量が増加します。

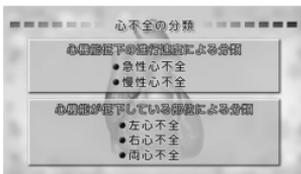


しかしこの状態が続くと、心筋は伸びきったゴムのようになり、心臓の収縮力は弱まり、心不全が悪化してしまいます。



### 【心不全の分類】

心不全は、心機能低下の進行速度から、心機能が急速に低下する急性心不全と、心機能が緩徐に低下する慢性心不全に分けられます。



心機能が低下している部位による分類では、左心不全、右心不全、そして両心不全に分けられます。



左心系の循環が低下すると、左室拡張終期圧が上昇し、それに伴って左房圧、肺静脈、肺動脈楔入圧（せつにゅうあつ）が上昇します。



この圧力が高くなると、肺の間質組織内に水分の貯留が生じ、肺うっ血、肺水腫が起こります。これが左心不全です。



肺水腫が起こると、肺でのガス交換が障害され、呼吸困難に陥ります。



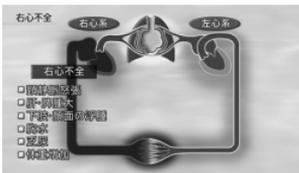
呼吸困難は、左心不全に特徴的な症状です。軽症では労作時に息切れが起こり、



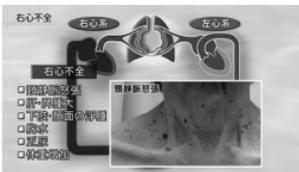
重症になれば安静時にも起坐呼吸を呈します。



急性左心不全では、肺うっ血に気管支の攣（れん）縮を伴うことがあり、気管支喘息と類似の症状を呈するため、心臓喘息と呼ばれます。



一方、右心系の循環が低下して、右心室の拡張終期圧が上昇し、それに伴い、右房圧、体静脈圧、体毛細管圧が上昇し、体静脈系にうっ血が起こります。これが右心不全です。



その結果、全身のうっ血のために頸静脈怒張、肝・脾腫大、下肢や顔面の浮腫、胸水、体重増加などの症状が現れます。



**【心不全の重症度の評価】**  
心不全の重症度の評価には、ニューヨーク心臓協会 NYHA の心機能分類や Killip 分類、Forrester 分類が用いられます。

NYHA分類

- Ⅰ 心臓病を有するが、自覚的運動能力に制限がない
- Ⅱ 心臓病のため、多少の自覚的運動能力の制限があり、通常の運動によって疲労・呼吸困難・動悸・狭心痛などの症状を呈する
- Ⅲ 心臓病のため、著しい運動能力の制限があり、通常以下の軽い運動によって症状が発現する
- Ⅳ 心臓病のため、安静時でも症状があり、最も軽い運動によっても症状が増悪する

NYHA 分類のⅠ度は、心臓病を有するが、自覚的運動能力に制限がないもの。

NYHA分類

- Ⅰ 心臓病を有するが、自覚的運動能力に制限がない
- Ⅱ 心臓病のため、多少の自覚的運動能力の制限があり、通常の運動によって疲労・呼吸困難・動悸・狭心痛などの症状を呈する
- Ⅲ 心臓病のため、著しい運動能力の制限があり、通常以下の軽い運動によって症状が発現する
- Ⅳ 心臓病のため、安静時でも症状があり、最も軽い運動によっても症状が増悪する

Ⅱ度は、心臓病のため、多少の自覚的運動能力の制限があり、通常の運動によって疲労・呼吸困難・動悸・狭心痛などの症状を呈するもの。

NYHA分類

- Ⅰ 心臓病を有するが、自覚的運動能力に制限がない
- Ⅱ 心臓病のため、多少の自覚的運動能力の制限があり、通常の運動によって疲労・呼吸困難・動悸・狭心痛などの症状を呈する
- Ⅲ 心臓病のため、著しい運動能力の制限があり、通常以下の軽い運動によって症状が発現する
- Ⅳ 心臓病のため、安静時でも症状があり、最も軽い運動によっても症状が増悪する

Ⅲ度は、心臓病のため、著しい運動能力の制限があり、通常以下の軽い運動によって症状が発現するもの。

NYHA分類

- Ⅰ 心臓病を有するが、自覚的運動能力に制限がない
- Ⅱ 心臓病のため、多少の自覚的運動能力の制限があり、通常の運動によって疲労・呼吸困難・動悸・狭心痛などの症状を呈する
- Ⅲ 心臓病のため、著しい運動能力の制限があり、通常以下の軽い運動によって症状が発現する
- Ⅳ 心臓病のため、安静時でも症状があり、最も軽い運動によっても症状が増悪する

Ⅳ度は、心臓病のため、安静時でも症状があり、最も軽い運動によっても症状が増悪するものです。

Killip分類

- Ⅰ ポンプ不全の徴候なし
- Ⅱ 肺野1/2で湿性ラ音を聴取、脈圧上昇、軽度から中等度の左心不全
- Ⅲ 全肺野で湿性ラ音が聴取され、肺水腫
- Ⅳ 心原性ショック

Killip 分類は、本来急性心筋梗塞急性期の重症度を分類するものですが、しばしば心不全の重症度分類にも用いられています。

Killip分類

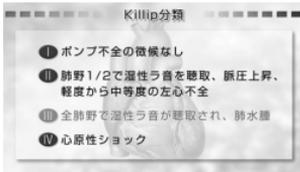
- Ⅰ ポンプ不全の徴候なし
- Ⅱ 肺野1/2で湿性ラ音を聴取、脈圧上昇、軽度から中等度の左心不全
- Ⅲ 全肺野で湿性ラ音が聴取され、肺水腫
- Ⅳ 心原性ショック

1度は、ポンプ不全の徴候なし、

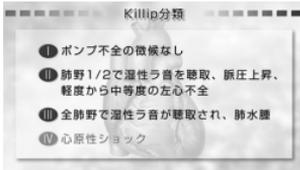
Killip分類

- Ⅰ ポンプ不全の徴候なし
- Ⅱ 肺野1/2で湿性ラ音を聴取、脈圧上昇、軽度から中等度の左心不全
- Ⅲ 全肺野で湿性ラ音が聴取され、肺水腫
- Ⅳ 心原性ショック

2度は肺野1/2で湿性ラ音を聴取、脈圧上昇、軽度から中等度の左心不全、



3度は、全肺野で湿性ラ音が聴取され、肺水腫、



そして4度は心原性ショックです。



また、Forrester分類は、スワングアンツカテーテルを用いた検査による計測結果から得られた肺動脈楔入圧（せつにゆうあつ）と心係数によって、血行動態を4つの重症度に分ける分類です。

### 【活動能力の評価】

ここからは、慢性心不全の活動能力の評価についてみていきます。



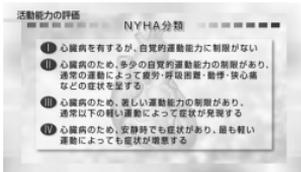
慢性心不全による活動能力の低下は、患者さんのQOLを直接低下させるため、その改善は治療の主要目標となります。



患者さんの活動能力を規定する最も重要な因子は運動能力です。日常活動の許容範囲、職種や業務内容の選択、手術に際してのリスクの評価等に運動能力の評価は必須です。



また活動能力は運動能力以外にも、心理的状态、認識能力、社会的環境等などにも依存します。



NYHA 重症度分類を用いた問診による労作時の症状の評価は、定量性や客観性に乏しいという問題はあるものの、簡便であり何よりも患者さんの自覚である点で重要です。



その他には、基本的な日常活動と酸素摂取量を対応させた身体活動能力質問表 (SAS : Specific Activity Scale) があり、



特に日常生活で自覚症状が出現する、中等症から重症の慢性心不全の運動能力評価に有用です。



運動能力を定量的に評価する標準的方法としては、トレッドミルや自転車エルゴメータを用いた運動負荷試験があり、標準化したプロトコルによる運動時間、最大運動時の仕事率、あるいは最大酸素摂取量により評価をします。



特殊な設備が不要な簡便な運動能力の評価法としては、6分間歩行試験があります。



6分間歩行試験は、20m～50mの廊下を6分間の最大努力による歩行距離を測定するものであり、およその運動能力を推定できます。



6分間歩行距離は身長と体重および年齢に関連しており、日本人の正常域(m)は体格や年齢からこのように求めることができます。

## 【慢性心不全の診断と治療】

次に、慢性心不全の診断と治療についてみていきます。



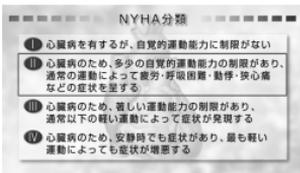
逸見さんは、運動時の息切れなどを訴えて、来院されました。最近では、安静時にも呼吸困難が生じていることから慢性心不全が疑われました。



聴診ではIV音、



肺野湿性ラ音が聴診されました。



逸見さんの自覚症状と問診から、NYHA分類はⅡ度と推定されました。



逸見さんには、採血・検尿と心電図検査、胸部X線検査、心エコー検査が行われ、診断の妥当性が検討されます。



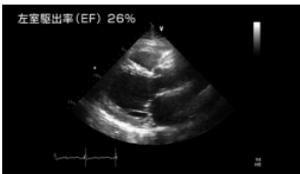
逸見さんの心電図検査では、心房細動が認められました。



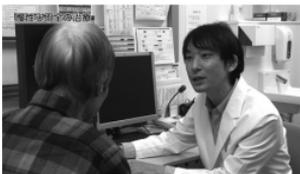
また、胸部 X 線検査では心胸郭比が 60% と心拡大が認められました。



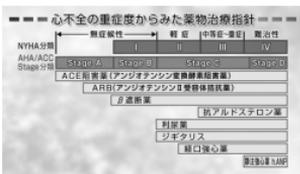
そして、心エコー検査では、



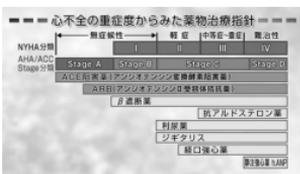
左室駆出率は 26% に低下しており、壁運動の低下と薄くなった心室壁が認められています。



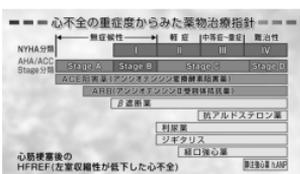
検査結果から、逸見さんは心不全と診断され、薬物療法が行われることになりました。



心不全のステージ別に見た薬物治療では、

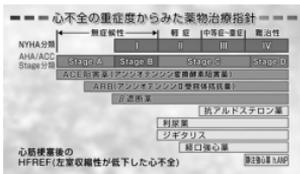


危険因子を有するが、心機能障害がないステージ A では、積極的に ACE 阻害薬を開始します。ACE 阻害薬に対する忍容性に乏しい場合には、ARB を使用します。

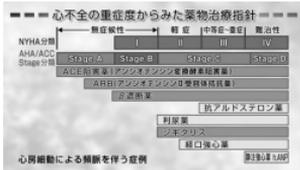


無症状の HFREF (ヘフレフ) であるステージ B でも、まず ACE 阻害薬が適応となります。

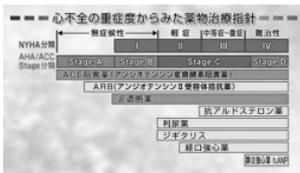
ACE 阻害薬の投与が副作用等で使用不可能な症例では、ARB が投与されます。



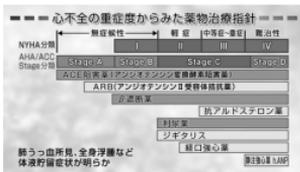
また、心筋梗塞後の HFREF (へフレフ) であれば、β遮断薬の導入も考慮されます。



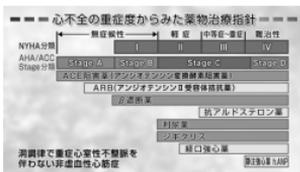
心房細動による頻脈を伴う症例では、ジギタリスが用いられます。



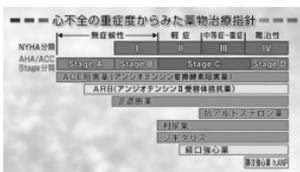
そして、症候性心不全であるステージCでは、NYHA II度の場合、ACE阻害薬に加えてβ遮断薬の導入を行います。



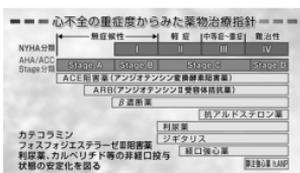
肺うっ血所見や全身浮腫等体液貯留による症状が明らかである場合には、ループ利尿薬、サイアザイド系利尿薬を用います。



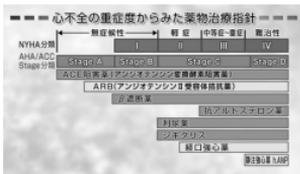
洞調律で重症心室性不整脈を伴わない非虚血性心筋症には、低用量ジゴキシンの使用を考慮します。



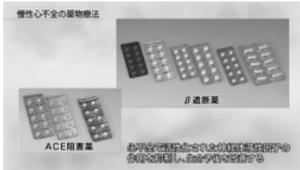
そして、NYHA III度では、NYHA II度と同様、ACE阻害薬、β遮断薬、ループ利尿薬、サイアザイド系利尿薬、ジゴキシンの使い、スピロノラクトンを追加することもあります。



NYHA IV度では入院とし、カテコラミン、フォスフォジエステラーゼIII阻害薬、利尿薬、カルペリチド等の非経口投与を行い、状態の安定化を図ります。



状態の安定化が得られたのち ACE 阻害薬、スピロノラクトンを含む利尿薬、ジギタリス等の経口心不全治療薬への切り替えを行い、さらにβ遮断薬導入を試みます。



逸見さんには、ACE 阻害薬に加えてβ遮断薬の導入が行われました。

アンジオテンシンⅡの産生を抑制し、降圧作用を示す ACE 阻害薬は、心不全で活性化された神経体液性因子の作用を抑制し、生命予後を改善します



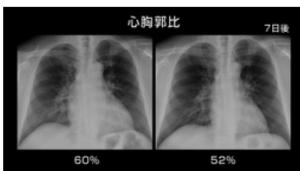
また、逸見さんには体液貯留による浮腫が認められたため、ループ利尿薬が投与されました。



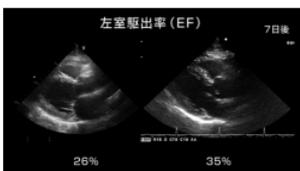
ヘンレループに作用し、もっとも利尿作用が強いループ利尿薬は、慢性心不全の症状の軽減に有効です。



ループ利尿薬の副作用として、低カリウム血症が出現する場合は、K<sup>+</sup>保持性利尿薬を併用します。



7日後の胸部 X 線検査では、心胸郭比は 52%に改善し、心電図は洞調律に復帰しています。



また、心エコー検査では、左室駆出率は 35%にまで改善しました。



慢性心不全の管理

## 【慢性心不全の管理】

ここからは、慢性心不全の管理についてみてきます。



## 【エンディング】

慢性心不全の治療では、患者教育によるセルフケアがなにより重要です。



医療従事者は、患者さん、家族および介護者等に慢性心不全の特徴、心不全増悪時の症候とその対処方法、薬物治療に関しての十分な説明と指導を行うとともに、ナトリウム、水分制限、活動制限や禁酒、禁煙の指導を行い、さらに、毎日の体重測定、規則的な服薬等自己管理の重要性を明確に伝えることが大切です。

メモ

---

---



メモ

---

---

**MEDICAL  
VISION**  
CO.,LTD

【制作著作】株式会社メディカルビジョン

〒151-0066 東京都渋谷区西原 3-20-3 紅谷ビルⅡ

URL: <http://www.medicalvision.co.jp>



【総発売元】株式会社 医学映像教育センター

〒168-0074 東京都杉並区上高井戸1-8-17 ブライトコアビル

TEL.03-3329-1241 FAX.03-3303-1434

<http://www.igakueizou.co.jp> E-mail: [info@igakueizou.co.jp](mailto:info@igakueizou.co.jp)