

## 第 1 章

# 心不全とはなんでしょう？

### E さんのケース

67 歳の E さんは、胸のなかほどに激的な痛みを覚えて病院に運ばれました。検査の結果、心臓発作（心筋梗塞）を起こしたことがわかりました。その後 10 日ぐらいで、大きな合併症が現れることなく E さんは回復しましたが、ほとんどいつも疲れを感じていました。

それから数か月のあいだに、E さんは、ゆっくり歩いてもすぐに息切れするようになってきました。心臓発作を起こしてから 3 か月後には、近くの店に歩いていくときでさえ、立ち止まって一息つかなくてはならなくなりました。

E さんは医者に診てもらいました。医師は E さんを診察して心不全を疑い、貧血や腎臓の病気がないかを調べるために血液検査をおこないました。そして精密検査（心臓超音波検査、心エコー検査ともいいます）が受けられる病院に E さんを紹介し、利尿薬を処方しました。

それからの数日間で、E さんは排尿の量が増え、体重が 2 ～ 2.5 キロ減り、それとともに息切れはずいぶん楽になりました。精密

## 心不全

---

検査の結果、Eさんは心臓発作によって心不全になっていたことがわかりました。しかし、さらに治療をおこなえば症状をコントロールできそうだということもわかりました。

### 心不全とは？

心臓は精巧な筋肉のポンプです。脳や腎臓などの器官が必要とする血液が、心臓のはたらきによって高い血圧で動脈に押し出されます。その一方で、静脈（血液を心臓に戻す血管）の血圧は低くおさえられています。

心不全とは、心臓がこのようなはたらきをこなせず、次のような状態になることです。

- 静脈の血圧が上がる
- 心臓から押し出される血液が少なくなる

肺の静脈で血圧が上がると息切れが起こり、足の静脈で血圧が上がると足首がむくみます。このような症状の原因は、のちほどくわしく説明しましょう。

体内をめぐる血液が減ると、体は疲れやすくなります。また、腎臓が塩分や水分を保持するようになるため、より多くの水分が肺や足首に集まります。このような状態を改善するためには、心臓を治療することが必要です。一般的には、薬を使って余分な塩分や水分を排泄<sup>はいせつ</sup>しやすくし、心臓がより効率よくはたらけるよう

## 心不全とはなんでしょう？

---

にします。

心不全を内科的に治療すれば（薬で治療すれば）、すっかりよくなる患者さんもいますし、患者さんの多くが通常と変わらない生活を送れるでしょう。現在の治療法がすべての患者さんにとって効果があるわけではありません。しかし、この10年間を振り返ってみると、心不全の研究は、患者さんの生活を改善するという意味で、おそらくほかの病気の研究よりも進みました。現在も毎年ひとつぐらいは、患者さんのためになる大きな進展がみられます。

心不全は多くの心臓病が最終的にいきつく状態ですので、なぜ心不全が生じるのかを突き止めることが重要です。心不全の原因で多いのは、冠動脈疾患（狭心症や心筋梗塞）、高血圧、不整脈のひとつである心房細動、心筋症（拡張型心筋症や肥大型心筋症など）です。これらの病気については、あとでくわしく説明します。

### 心不全

- 心不全とは、心臓のはたらきが悪くなり、治療が必要な状態のことです。
- 治療をおこなえば、心不全の症状は改善し、生活の質が長年にわたって保たれる可能性があります。
- 日本では、心不全の患者数は100万人とも300万人ともいわれています（イギリスでは毎年、心不全になる人が10万人以上います）。
- イギリスでは、約100万人の人が、何らかのかたちで、心不全になるとされています。

## 心不全

---

心不全の原因はほかにも、よりまれなものが多数あります。病気によっては治療法も異なりますので、それぞれの患者さんの原因を見つけることが、医師にとって大切な仕事となります。患者さんの多くは、治療によって心臓のはたらきが改善し、心不全の症状がやわらぎます。

### 心不全の症状

心不全のおもな症状は、息切れ、足首のむくみ、疲労感などですが、このような症状をもたらす病気は心不全のほかにもいろいろあります。ですから、自分で勝手に診断をくださるのは正しくありません。医師に診断してもらいましょう。

症状の程度は、心臓がどれほど損傷を受けているかによって違ってきます。次ページの表におもな症状をまとめてありますが、くわしくは第4章の「心不全の診断」（42ページから）をご覧ください。ただし、まったく同じ症状が出る人は2人といたしませんので、そのことを忘れないでください。ほかの人より多くの異常を抱えている患者さんもいます。

### 心不全になりやすいのはどんな人でしょうか？

心不全は、50歳未満の人ではそう多くはありませんが、高齢になると増えていきます。50歳から75歳までの人の心不全でもっとも多い原因は、心臓発作（心筋梗塞）に至った冠動脈疾患です。心臓の筋肉（心筋）に酸素を運ぶ血管の1本が詰まると、

## 心不全とはなんでしょう？

### 心不全が疑われる症状

心不全になると、以下にあげるような症状が現れます。ただし、ほかの病気でも似たような症状が出る場合があります。

- 息切れがして、運動するか、横になると悪化します。
- 息苦しくて横になって寝ることができず、すわっていなければならなかったり、夜に目が覚めたりします。
- 咳が出て、呼吸がぜん息のようにゼーゼーします。とくに夜にひどくなります。
- 体に水分がたまるため、足首がむくんだり体重が増加したりします。
- 夜間にトイレが近くなります（昼間にたまった水分が、横になることによって排出できるようになるため）。
- 理由もないのに体重が減少します。
- 疲れやすくなります。

心臓発作が起こります。その結果、心筋の一部が死んでしまい、はんこん癒痕化します。つまり心臓発作（心筋梗塞）を起こす要因はどれも、心不全になる危険性を高めます。具体的にいえば、タバコを吸う人、高血圧や高コレステロール血症、糖尿病の人は、そうでない人より心不全になりやすいということです。

心臓発作（心筋梗塞）を起こしたことがない人でも心不全になる場合があります。原因としては、冠動脈疾患（狭心症）や、長年にわたる高血圧、重症の高血圧、心房細動などがあります。

心臓の弁が十分に開かないために血液の通り道がせまくなった

## 心不全

---

り、弁がしっかり閉じないために血液がもれたりする異常も、心不全を引き起こすことがあります。このような異常は、あらゆる年齢層で起こる可能性があります、やはり高齢の人に多く認められます。

お酒の飲みすぎも心筋に害を与えることがあります。禁酒すれば、ある程度の回復が見込めますし、すっかり回復することもあります。

まれではありますが、妊婦さんや筋ジストロフィーの患者さんで心不全が起こることがあります。また、ごくまれですが、お子さんや、まだ生まれていない赤ちゃんでさえ心不全になることがあります。

### Kさんのケース

奥さんに先立たれた75歳のKさんは、ずっと元気でしたが、このところ息切れがして歩くのがつらくなってきました。階段を上がろうとしたり、バスに乗ろうとして急いだりすると、息が続きません。そこでKさんは医師に診てもらいました。医師の診断によると、Kさんは肺に水分がたまっているとのことで、それを取り除くための利尿薬が処方されました。やがてKさんは調子がかかなりよくなり、以前の自分に近い感じになりました。病院で超音波心臓検査（53ページをみてください）を受けた結果、心臓の弁（大動脈弁）がせまくなっていることがわかりました。そこで心臓の弁を取り換える手術がおこなわれ、3か月後、Kさ

## 心不全とはなんでしょう？

---

んの体調は元気な時の状態に回復しました。

### Lさんのケース

81歳になるLさんは、娘さんに連れられて病院を訪れました。娘さんは、母親がとても疲れてきたような様子で、足首がむくみ、息切れを起こし、夜には錯乱状態になったりするため心配したのです。Lさんは、高血圧を長年（15年間）わずらっていましたが、それ以外、最近まで体調に問題はありませんでした。ただし、高血圧の治療を受けてはいたものの、薬を飲むのを忘れることもありました。

医師は、夜間の錯乱を含めて、Lさんの症状は高血圧による心不全が原因だろうといました。そこでLさんは超音波心臓検査をおこなえる病院に紹介され、検査の結果、心臓が高血圧によって損傷していることがわかりました。

そこで利尿薬とアンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害薬による治療がおこなわれ、Lさんの症状は、錯乱もほかの症状も大きく改善しました。

### Iさんのケース

Iさんは2年前に心臓発作（心筋梗塞）を起こしました。この数か月のあいだ、Iさんは自覚症状を感じるようになり、それはだんだん悪化していきました。足首がひどくむくんだり、息が切れたりします。最近では、息苦しくて夜に目が覚めるようになり

## 心不全

---

ました。

Iさんのかかりつけの医師は、Iさんを専門医のいる病院に紹介してくれました。検査によって、Iさんは心不全だとわかりました。Iさんは、<sup>ベータ</sup> $\beta$ 遮断薬、ACE阻害薬、利尿薬などを組み合わせて服用することになり、症状は改善しました。

### キーポイント

---

- 心不全のおもな原因は、心臓発作（心筋梗塞）、高血圧、心房細動です。
- 心不全に対する有効な治療法がありますので、心不全を予防したり、心不全を効果的に治療したりすることが可能です。

## 第2章

# 心臓がはたらく仕組み

### 循環器系

循環器系は、心臓と体内に広がるあらゆる血管によって構成されています。心臓は、筋肉でできたポンプです。心臓の筋肉は、体のほかの部分にある筋肉とは違う特殊なもので、ふつうの筋肉のように疲れることはありません。心臓の役割は、血液中に溶け込んだ栄養素と酸素を全身にゆきわたらせることです。

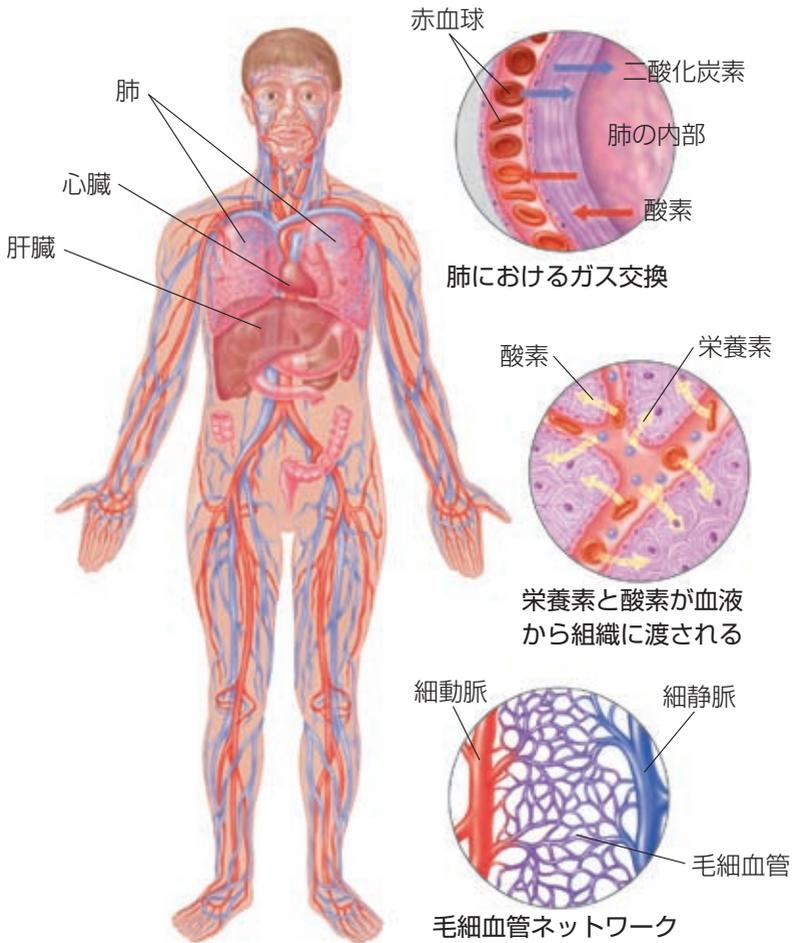
動脈は心臓から全身に血液を送り、静脈は血液を心臓に戻します。心臓を流れる血液の方向は、弁によって調節されています。弁が開くと血液が流れ、弁が閉じると、血液が逆流しないようになります。

ふつうの人の体内には約5リットルの血液があり、休息している状態では、約1分間で体内をめぐるります。活動すると心臓は速く強く拍動し、1分間に20～30リットルもの血液を送り出すことがあります。心不全ではこうしたはたらきができないため、はげしい運動をすることがむずかしくなります。

心臓は左右に分けられています。左側と右側はいっしょに拍動しますが、体の異なる部分に血液を送り出しています。右側は酸

### 循環器系

下図は心臓と血液循環を示しています。血液は静脈（青色）を通過して心臓に戻り、心臓から肺に押し出されます。そして肺から心臓に戻ってきた血液は、動脈（赤色）を流れて全身にいきわたります。太い血管はだんだん枝分かれして細くなり、最後は毛細血管という血管の微小なネットワーク構造を形成しています。毛細血管のネットワークで、酸素や栄養素が血管から周囲の細胞に供給されます。



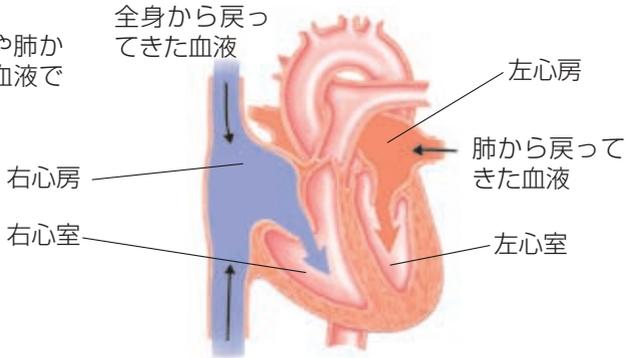
動脈 = 赤色 静脈 = 青色

## 心臓の拍動サイクル

心臓は筋肉でできた器官で、ポンプとしてはたります。心臓は4つの部屋からなり、左右の部屋が対<sup>ついで</sup>になって周期的に収縮と拡張をくり返します。

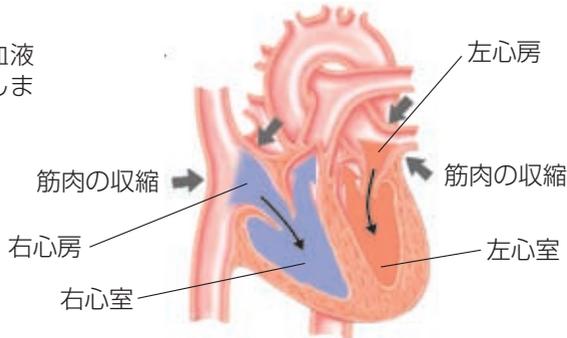
### 1. 拡張期

心房が、全身や肺から戻ってきた血液で満たされます。



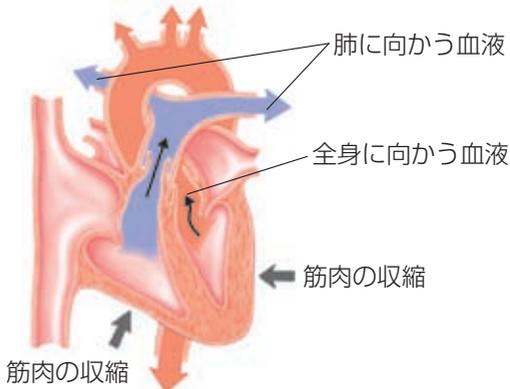
### 2. 心房収縮期

心房が縮んで、血液を心室に押し出します。



### 3. 心室収縮期

心室が、血液を心臓から肺や全身に押し出します。



## 心臓がはたらく仕組み

---

素の少ない「使用済み」の血液を全身から受け入れ、酸素を補給するため肺に送ります。左側は酸素を含んだ血液を肺から受け入れ、全身に送り出します。

心臓の左右それぞれの側には、上下に2つの部屋があります。上の部屋は心房と呼ばれ、静脈を通過してきた血液が流れ込みます。心房は、低い血圧で動くようになっています。下の部屋（心室）に通じる弁が開くと、心房が収縮し、血液を心室に押し出します。これらの弁が閉じると、心臓の出口にあたる弁、つまり動脈に通じる弁が開きます。それから心室が収縮し、静脈よりはるかに高い血圧で、血液が動脈に押し出されます。

動脈は、血液を心室から全身（全身動脈）または肺（肺動脈）に送る血管です。動脈の壁は、心室が血液を押し出す高い圧力に耐えるために厚くなっています。全身動脈を流れる血液は酸素を豊富に含んでいるため、一般にあざやかな赤色をしています。そして動脈に穴が開いた場合、血液は噴き出します。

静脈は、血液を全身または肺から心房に戻す血管です。血圧が低いため、静脈の壁は薄くなっています。全身静脈を流れる血液はたいがい、暗い赤色をしていて、静脈が傷ついた場合、血液はにじみ出てきます。動脈も静脈も、樹木のように心臓から枝分かれしていき、最後には組織中で極細ごくほその血管になります。

毛細血管という微小な血管は、極細の動脈と静脈をつないでいます。皮膚を自分で引っかくと、ふつうは毛細血管から出血し、血液はあざやかな赤い色をしています。毛細血管の壁は、細胞ひ

## 心不全

---

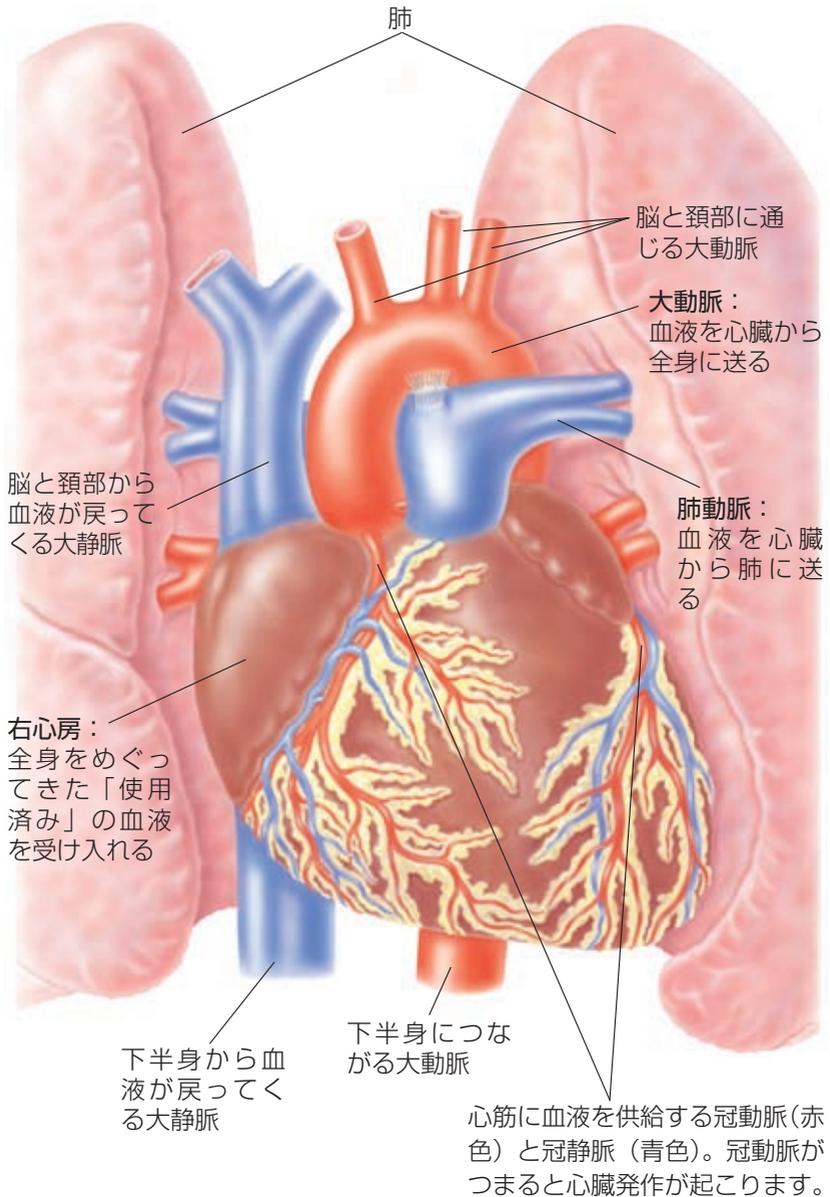
とつぶんの厚みしかありませんので、酸素や水分、栄養素、老廃物を、血液と組織とでやりとりすることができます。

「血圧」というと、一般に動脈中の圧力のことを意味します。心臓が拍動するたびに、血圧は最高値（収縮期血圧）に達し、拍動と拍動のあいだに最低値（拡張期血圧）まで下がります。最高値も最低値も血圧計で測定でき、水銀柱ミリメートル（mmHg）という単位で記録されます。最近では、水銀を使わない小型の電子血圧計がよく使われるようになりました。多くの人が、なんらかの機会に血圧を測ってもらうことがあるでしょう。

血圧を測定するときは、ゴムの袋がはいったカフ（<sup>わんたい</sup>腕帯、<sup>くけつ</sup>駆血<sup>たい</sup>帯、またはマンシェットともいいます）を上腕（二の腕）に巻きます。カフをふくらませていくと、やがて腕のカフより先の部分を流れる血流が止まります。それから空気を抜いて、カフの内部の圧力をゆっくり下げていきます。そうしながら、医師や看護師、あるいは血圧計そのものが、血液が元どおりに流れだしたときの音を、腕のひじあたりの動脈で聞き取ります。血圧測定では、最高血圧（収縮期血圧）と最低血圧（拡張期血圧）の両方を測り、一般には 170/90mmHg のように表記します。健康な若い人では、血圧は 120/70mmHg くらいが望ましいとされます。高齢者でも高血圧の基準値は 140/90mmHg ですので、もし血圧が 150/100mmHg あるならば、明らかに高血圧です。

心臓には電気信号を伝える特殊な心筋組織のネットワークがあり（「特殊心筋」といいます）、それらが心臓の上と下の部屋の

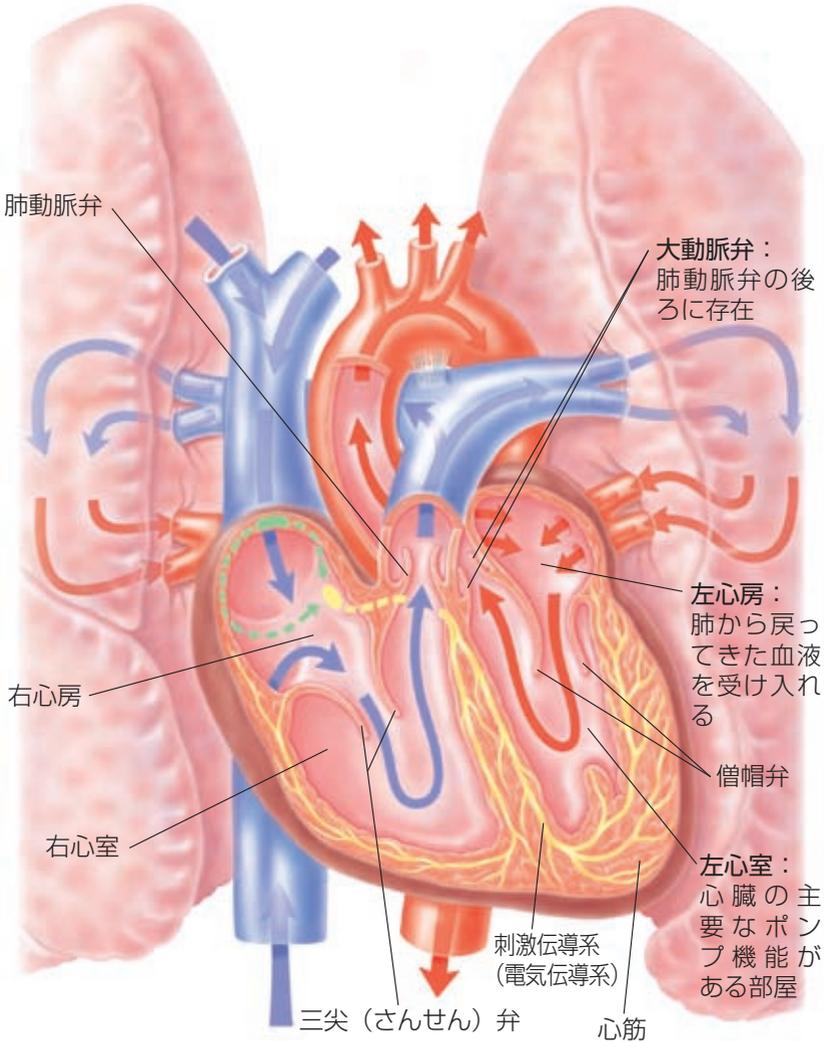
心臓と大血管



# 心不全

## 心臓の内部構造

矢印は血液の流れる方向を示しています。



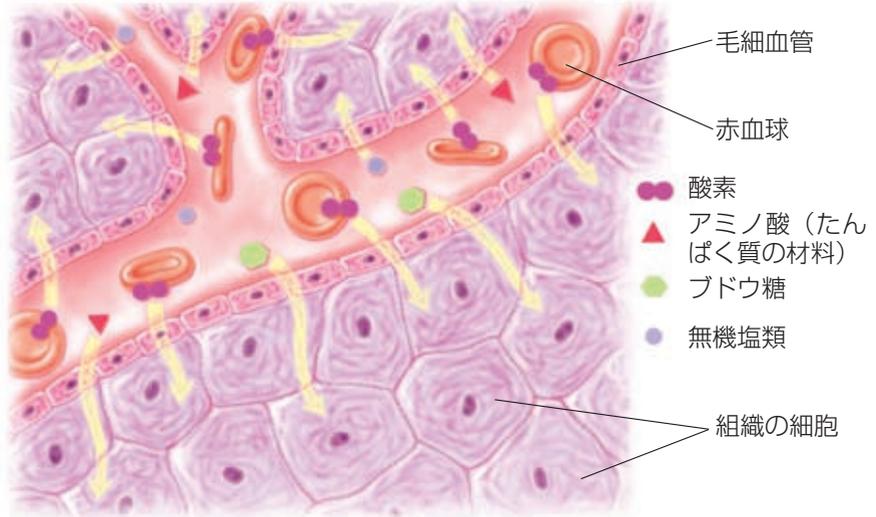
酸素の少ない血液

酸素の豊富な血液

洞 (どう) 結節

房室結節

## 心臓がはたらく仕組み



毛細血管という微小な血管が、動脈と静脈をつないでいます。毛細血管の壁はとても薄いので、酸素や栄養素が周囲の組織に入っていくことができます。

収縮を調整しています。心房の洞結節<sup>どうけつせつ</sup>という部分が天然のペースメーカーとしてはたらきますので、心臓は規則的に、毎回同じ強さで拍動します。洞結節で発生した電気信号は、心臓の「電線」を通じて心室に伝わります。電気信号は木の枝のように心室に広がり、心房が収縮を終えたあと、心室が協調して収縮します。このように協調して動くことが、心臓が効率的にはたらくためにとても重要なのです。

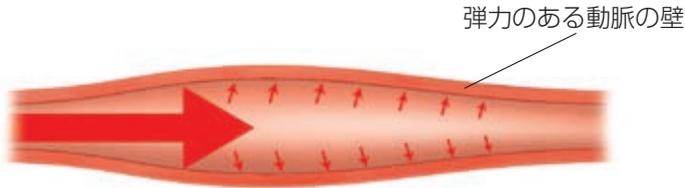
心臓がきちんとはたらくためには、心筋が血液を送り出すことができ、心臓の弁から血液がもれたり、弁がせまくなったりして

140

収縮期血圧  
心臓が収縮したときの血液の圧力

90

拡張期血圧  
拍動と拍動のあいだにおける血液の圧力



心臓の拍動による血圧  
の波の伝わりかた

血圧が高い

血圧が低い

血圧とは、心臓が体じゅうをめぐる血液を押し出すときの動脈内の圧力です。

おらず、さらに心臓が協調して収縮しなければなりません。これらの機能のうち、どの部分が異常を起こしても、心不全になる恐れがあります。心不全の患者さんでは、異常が複数ある場合が少なくありません。

### 心臓のはたらきが悪くなると、どうなるのでしょうか？

心臓のはたらきが悪くなると、4つの重要な変化が起こります(次ページの表をみてください)。しかし、これらの異常に対する有効な治療法がありますので、心不全を防いだり、心不全になったとしても効果的に治療したりすることが可能です。

心臓が血液を押し出すはたらきが悪くなると、神経やホルモン

### 心不全によるおもな影響

1. 心臓から押し出される血液が減少します(とくに運動したとき)。
2. 心臓のポンプ機能が低下して血液が「渋滞」するため(これを「うっ血」といいます)、心房と静脈の圧力が高くなります。
3. 腎臓が塩分や水分をため込みます。
4. 動脈や静脈が収縮します。

(血液中にあり、情報を伝達する化学物質)が活性化し、腎臓が塩分や水分をため込んで血管の機能が変化します。実は不思議なことに、このとき血管を収縮させる信号と弛緩させる信号の両方が活性化するのですが、たいていは収縮させるほうが優勢です。その結果、心臓から押し出される血液が減少し、体の筋肉が酸素や栄養素を十分に受け取れなくなる、あるいは老廃物を取り除けなくなるため、体は疲れます。

心房や静脈の圧力が高くなり、体に塩分や水分がたまると、組織中の細い血管(毛細血管)の血圧が上がります。すると、血液中の水分が組織にもれだします。水分は肺にたまったり(息切れが起こります)、足にたまったりします。もれた水分が肺にたまると、本当なら空気を満たされなければならない場所が水分でふさがれてしまい、血液に十分な酸素がはいらなくなります。そのため、息切れが起こりやすくなります。

日中に水分が足にたまるのは、体に重力がかかるからです。そのため、足首は夕方や夜にもっとむくみ(日中に立っていたた

め)、そのむくみは朝に解消する（ある程度の時間、横になったため）というわけです。横になると、足にたまっていた水分がふたたび体にゆきわたりますので、腎臓は水分を処理しやすくなります。

心不全を治療する薬には、作用が異なるさまざまな種類があり、それらを組み合わせて使うこともあります。心不全のもとになっている異常を治したり調整したりする薬もあれば、症状を改善する薬もあります。また、両方の作用を兼ねている薬もあります。心不全のくわしい症状については、第4章の「心不全の診断」（42ページから）で、また治療薬がどのような仕組みで効果を発揮するのかについては、第5章の「心不全の正しい治療」（60ページから）であらためて説明しましょう。

### キーポイント

---

- 心臓は、筋肉でできたポンプです。
- ふつうの人の体内には約5リットルの血液があり、休息しているときは、1分ほどで体内をめぐる。
- 心不全になると、心臓が強く血液を押し出すことができないため、はげしい運動をすることがむずかしくなります。