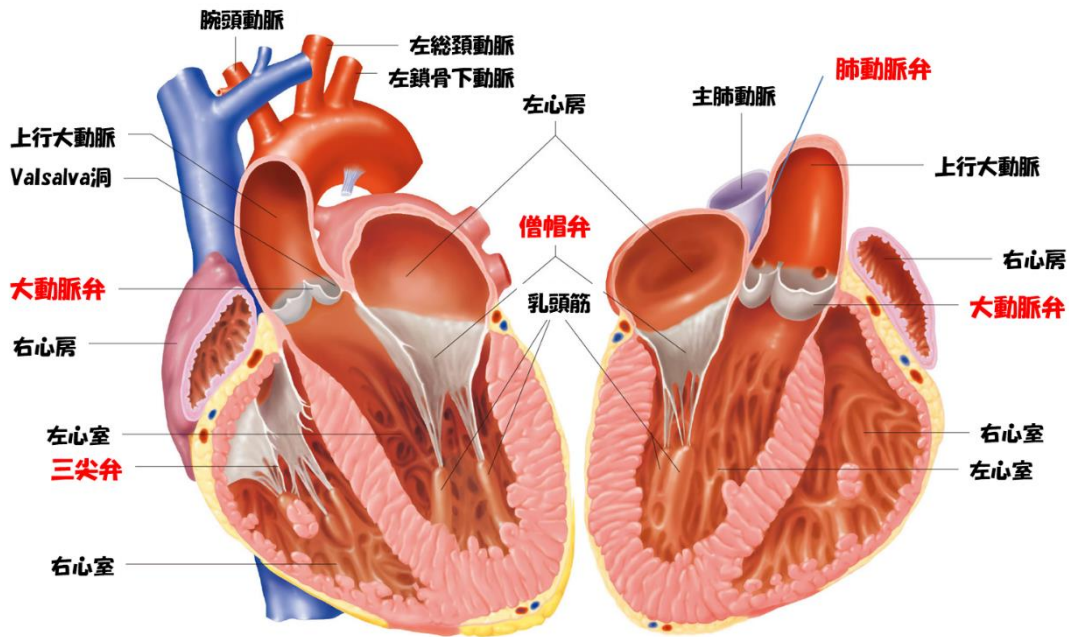


心臓弁膜症とは

I. 心臓弁膜症とは

心臓には右心房、右心室、左心房、左心室という4つの部屋と、各心室の入り口と出口に逆流防止弁があることは以前にお話ししたと思います（「心臓の構造と機能」を参照）。今回は心臓の弁とその病気である弁膜症についてお話ししたいと思います。心臓の4つの弁とは右心室の入り口にある「三尖弁」、出口にある「肺動脈弁」、そして左心室の入り口にある「僧房弁」、出口にある「大動脈弁」です（図.1）。これらの弁の働きは血液の逆流を防止し、血液の流れる方向を一方向に規定することです。この弁の機能により心臓は効率よく血液を全身に送り届けることができるのです。



インフォームドコンセントのための心臓・血管病アトラスより

図.1 心臓の弁

心室が拡張すると三尖弁と僧房弁が開放し、肺動脈弁と大動脈弁は閉鎖します。逆に心室が収縮すると三尖弁と僧房弁が閉鎖し、肺動脈弁と大動脈弁は開放します。このような各弁の一連の働きにより血液の流れる方向が一方向に規定されます（図.2）。これらの弁になんらかの障害が生じ、本来の機能を果たせなくなった状態を「心臓弁膜症」といいます（以下、弁膜症と略します）。

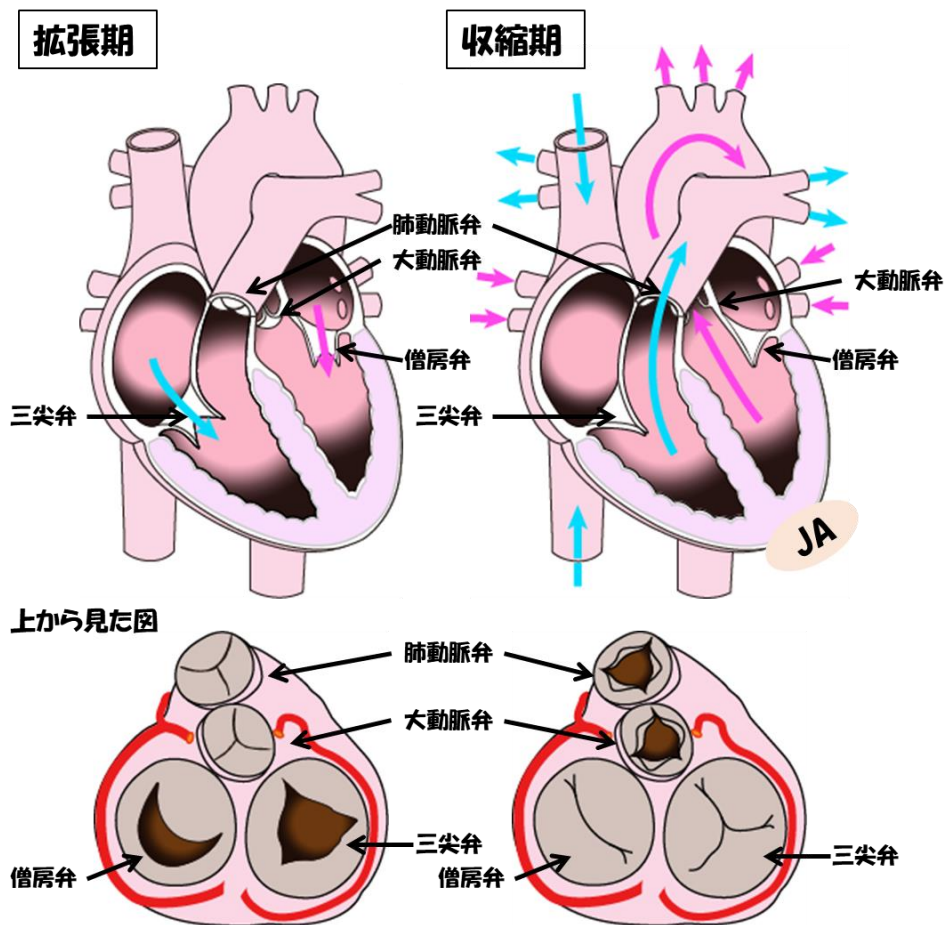


図.2 収縮期と拡張期の弁

弁膜症には大きく分けて 2 つの病態があります。弁尖が硬化して十分に開かないため、血液の流れを妨げる状態を「狭窄症」といいます。また、弁尖が完全に閉じないために血液が逆流する状態を「閉鎖不全症」といいます (図.3)。例えば、大動脈弁の弁尖が硬化し開きが悪くなった状態を大動脈弁狭窄症といい、完全に閉じない状態を大動脈弁閉鎖不全症といいます。同様に他の 3 つの弁にもそれぞれ 2 つの病態があります。また、弁が高度に障害され、弁の開きが悪いため血液の流れが障害され、そして閉まりも悪いため逆流を生じている状態を「狭窄兼閉鎖不全症」といいます。さらに、複数の弁が同時に障害された状態を「連合弁膜症」といいます。

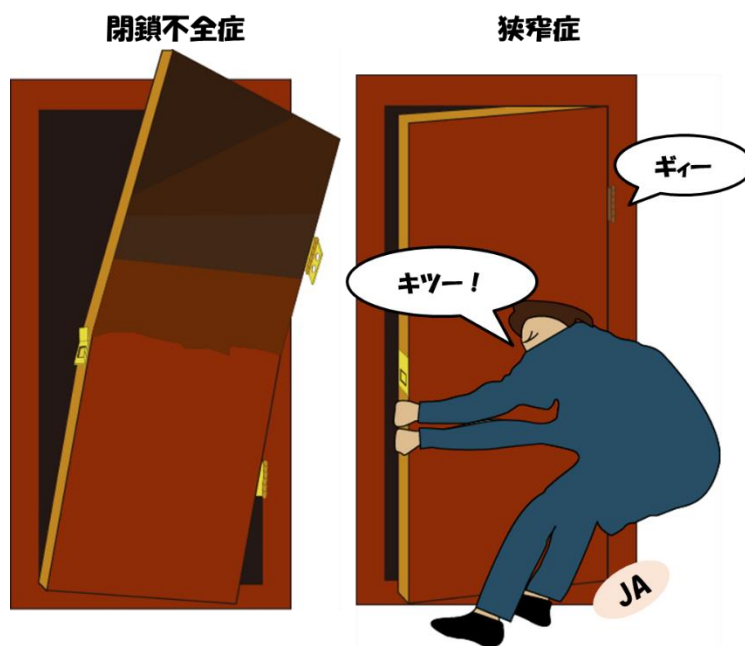


図.3 閉鎖不全症と狭窄症のイメージ

弁膜症の患者数は高齢者の増加とともに年々増加する傾向にあり、本邦の弁膜症患者数は 200 万人以上と推定されています。その最も多い原因は動脈硬化です。弁膜症の中でも、近年急増しているのが大動脈弁狭窄症と僧房弁閉鎖不全症です。本邦では 2020 年には 18,366 例の弁膜症に対する手術が行われました（日本胸部外科学会 2020 年年次報告より）。その 98.5%が大動脈弁および僧房弁手術で占められていましたが、この傾向は欧米からの報告でも変わりありませんでした（Lung et al. *Circulation* 2019;140:1156-69）。

弁膜症の症状は、その障害の程度とは相関がなく、重篤な弁膜症であっても症状が全くない場合もあります。検診等で心雑音を指摘され、心エコー検査で偶然に弁膜症と診断されることも少なくありません。しかし、心臓弁膜症は心不全を引き起こす原因であるため、早期に発見して適切なタイミングで治療を行うことが大切なのです。

II. 弁膜症の原因と分類

弁膜症の原因には先天性（生まれつき弁に変形や奇形があるもの）と後天性（リウマチ熱、動脈硬化、心筋梗塞などを原因とするもの）があります。なかには原因が不明なもの（特発性）も存在します。かつては弁膜症の原因の大半はリウマチ熱（ β 溶連菌感染症）や梅毒の感染によるものでした。これらの感染を原因として弁膜の破壊が徐々に進行し、数年後に弁膜症を発症するもので

す。しかし、衛生環境の改善や有効な抗生物質の開発により、このような感染症を原因とした弁膜症は激減しました。一方、我が国における人口の高齢化に伴い動脈硬化の進行による弁尖の変性を原因とした弁膜症が増加しており、現在の弁膜症発症の主な原因となっております。その他の原因としては、歯周病を原因として歯周ポケットより血液中に侵入したブドウ球菌などの細菌が弁尖に付着して生じる感染性心内膜炎があります。病状が急激に進行するため見逃せません。感染性心内膜炎では弁尖に付着した菌塊により脳梗塞などの塞栓症を生じた場合には治療を急ぐ必要があります。その他にも心筋梗塞を原因として僧房弁を支える乳頭筋の障害を生じ僧房弁閉鎖不全を発症します。また、急性大動脈解離では、大動脈基部まで解離が進展することで大動脈弁閉鎖不全を生じます。遺伝子の変異による疾患であるマルファン症候群では大動脈基部の拡張を原因として大動脈弁閉鎖不全を生じる場合があります。

① 大動脈弁狭窄症

動脈硬化および弁尖組織へのカルシウムの沈着により弁の柔軟性が失われ、弁の開きが悪くなります。本疾患は高血圧や脂質代謝異常との関連も指摘されております。血液の拍出が妨げられ、左室内圧が上昇し、左室肥大が生じます(図.4)。重症となると送り出される血液の減少により狭心痛、失神、心不全などの症状が出現します。同症状が出現すると2~3年で死亡される方が多くなると報告されており、早急な手術治療が必要となります。

② 大動脈弁閉鎖不全症

大動脈弁閉鎖不全症の多くは動脈硬化が原因となります。他に先天性大動脈二尖弁(通常は三尖あります)や急性大動脈解離、大動脈基部拡張症(マルファン症候群が原因の一つ)などの大動脈疾患が原因となります。上行大動脈に送り出した血液の一部が左心室に戻ってくるため、左心室は逆流分を加えた余分な仕事をしなければなりません。当初は左室肥大で対応しますが、心機能が悪化して対応がきかなくなると心不全となり、症状が出現します。

③ 僧房弁狭窄症

僧房弁の狭窄により左房圧が上昇し、その結果、左房は拡大します。また、左房への負荷が続くと心房細動や心房粗動などの不整脈を生じます。心房細動では左房内の血流によどみが生じるため血栓が形成され易くなります。そのため脳梗塞や上腸間膜動脈塞栓症などの原因となります。左房の上流となる肺ではうっ血が生じ、肝臓も腫大します。

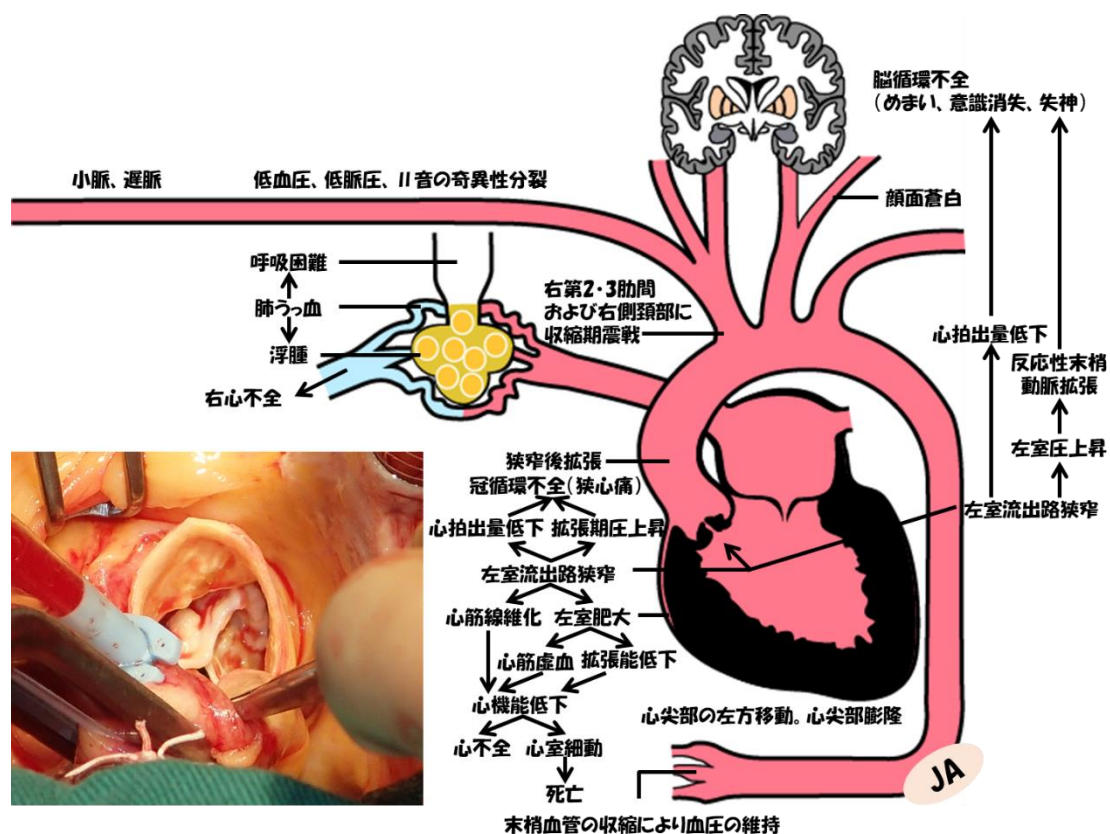


図.4 大動脈弁狭窄症の病態

④ 僧房弁閉鎖不全症

動脈硬化を原因とする以外に僧房弁逸脱症や腱索断裂が原因となります。僧房弁はパラシュートのように紐（腱索）で引っ張られて裏返らないようになっています。この腱索が何らかの原因で伸びたり、切れることで「傘がおちよこになる」ような状態となり逆流が生じます。左心房が拡大し、心房細動や心房粗動といった不整脈が生じます。また、左室は余分な仕事を強いられるため左室肥大を生じます。結果的に心不全となり、症状が出現します。

⑤ その他の弁膜症

三尖弁閉鎖不全症は通常、大動脈弁や僧房弁の弁膜症が原因となり、二次的に生じるものがほとんどです。大動脈弁や僧房弁の弁膜症では左室圧および左房圧が上昇し、その結果、その上流である肺にうっ血をきたします。肺のうっ血は更にその上流である右室圧の上昇をきたし、右室が拡大します。右室拡大に伴い、右室の入り口にある三尖弁輪の拡大をきたし逆流を生じます。三尖弁閉鎖不全が重篤になると肝臓のうっ血を生じ、下肢のむくみ（浮

腫) が出現します。

肺動脈弁狭窄症や三尖弁狭窄症は先天性（生まれつきの）心疾患を原因としたものがほとんどであり、成人期に（後天性に）発症することはほとんどありません。

Ⅲ. 弁膜症の症状



弁膜症の症状は心不全症状が主で、軽度であれば動悸、息切れ、易疲労感といった非特異的な症状を訴えます。運動不足や齢のせいだと決めつけて受診されないことが多く、また、重症な弁膜症であっても、症状が軽度なこともあり、見逃されていることが少なくありません。進行すると仰向けになると呼吸が苦しくなり横になることができないといった症状（起坐呼吸）、浮腫、血痰、不整脈、狭心痛が出現することもあります。

Ⅳ. 弁膜症の診断

弁膜症は慢性の経過をたどり、しばらく無症状で経過します。症状を訴えられたときには既に重症であることがほとんどです。弁膜症を疑うきっかけは、検診や他の症状で病院を受診したときに聴診で指摘される心雑音です。確定診断は心エコー検査により行われます。



心エコー検査

心機能障害の程度、心肥大の程度、弁の狭窄や逆流の重症度が評価されます。非侵襲的な検査であり、繰り返し行うことが可能であるため有用な検査です。

心臓カテーテル検査では左心室内、大動脈内それぞれの内圧を同時測定し、圧較差を算出したり、肺動脈内の内圧を直接測定し肺高血圧の有無を調べたり、心拍出量や混合静脈血酸素飽和度の測定から心機能を詳細に検討することが可能です。また、冠動脈造影を同時に行うことで狭心症の有無を診断することも可能です。しかし、本検査の合併症として脳梗塞が少なからず報告されており、日本循環器学会のガイドラインでは、心エコー検査での評価と臨床所見に解離がある場合にのみ心臓カテーテル検査を行うことが推奨されています。

V. 弁膜症の治療

弁膜症の治療は内科的治療と外科的治療があります。内科的治療では弁そのものを治すことはできず、根本的治療は外科的治療つまり手術が必要となります。

① 内科的治療



内科的治療は心臓にかかる負担を軽減し、症状を緩和する目的で内服薬による治療が主になります。主に降圧薬、利尿剤、強心薬、血管拡張薬、抗不整脈薬、抗凝固薬を用います。

② 外科的治療

重症の弁膜症では手術治療が第一選択となります。手術治療には弁の修復を試みる、「弁形成術」と弁を人工弁に取り換える「弁置換術」があります。

- a. 弁形成術：大動脈弁の形成術は2020年に施行された単独大動脈弁閉鎖不全症に対する手術の1.5%で、一般的に普及しているとは言えません。遠隔成績も明らかではなく、現時点ではまだ一般的な手術法とはいえません。僧房弁閉鎖不全症に対する手術において僧帽弁形成術は71%を占めています。一定した成績が得られており、遠隔成績も良好であると方向されています。
- b. 弁置換術：弁置換術に用いられる人工弁にはパイロライトカーボンという生体適合性の良い素材を用いた機械弁と牛や豚の心膜や弁膜を用いて作られ

た生体弁(図.5)の2種類があり、それぞれに利点と欠点があります(図.6)。機械弁を用いた弁置換術後にはワーファリンを用いた抗凝固療法を行う必要があります。ワーファリンはその他にも心房細動などの不整脈や、心機能が極度に低下した患者さんで脳梗塞を予防する目的でも用いられます。

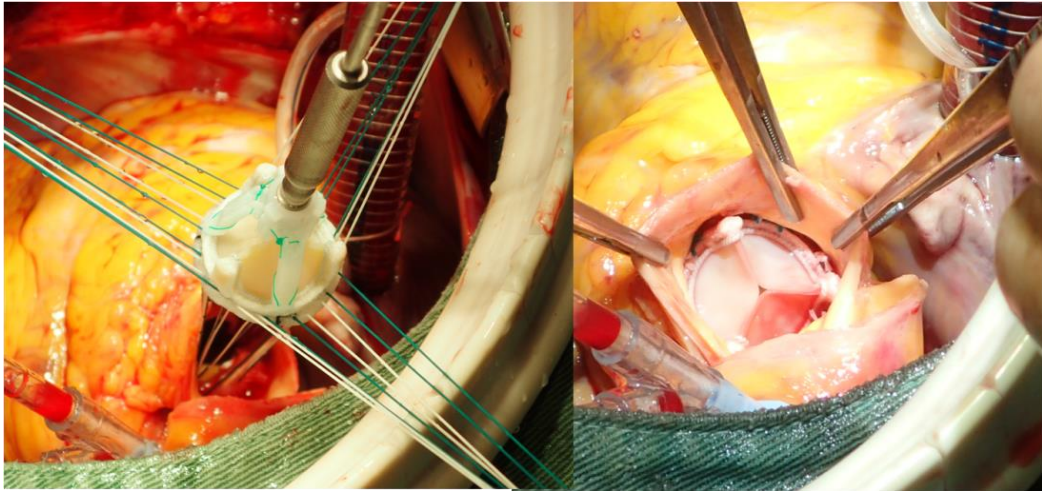


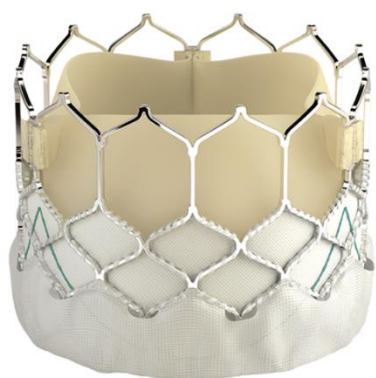
図.5 生体弁による大動脈弁置換術

	機械弁	生体弁
	 <p>SJM Regent弁</p>	 <p>SJM EPIC生体弁</p>
素材	チタンやパイロライトカーボンなどの金属	牛や豚の生体組織
長所	耐久性は半永久的。 安定した長期成績が報告されている。	抗血栓性が高い。 術後3か月以降はワーファリンの服用を中止してよい患者さんが多い。 *下記の患者では推奨される ①高齢者 ②妊娠希望の女性 ③肝機能障害の合併 ④消化性潰瘍の合併
短所	ワーファリンの服用が必要	耐久性10~20年。 弁尖の劣化により再手術が必要。特に若年者は劣化が早期で出現する。

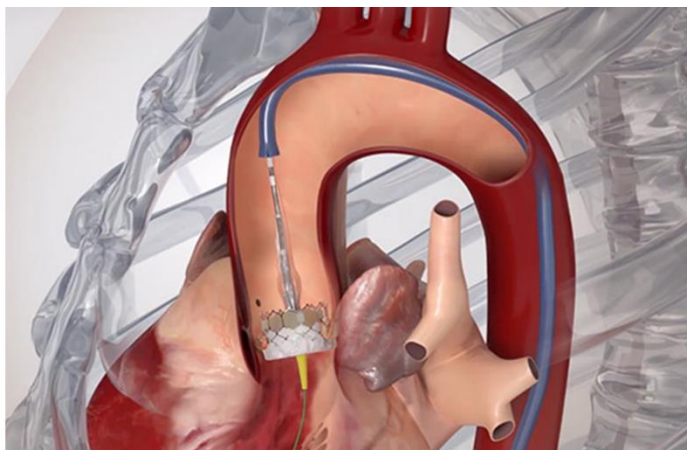
Copyright©2016 st. jude medical japan. All Rights Reserved

図.6 機械弁と生体弁

- c. カテーテル的治療 (TAVR : Trans-catheter aortic valve replacement) : TAVR (TAVI ともいわれます) は、開胸することなく、また、心臓を止めること (心停止) なく、カテーテルを用いて人工弁を大動脈弁の位置に留置する治療法です (図. 7)。この治療は大動脈弁狭窄症と診断され、息切れなどの症状がある場合で、高齢などの理由で通常の手術が不可能とされた場合に選択肢となる治療法です。



SAPIEN 3



©2023 Edwards Lifesciences Corporation. All rights reserved.

図.7 TAVR 手術

東京医科大学八王子医療センター心臓血管外科
赤坂 純逸