



2. 重症度評価

重症度評価には定性評価と半定量評価、そして定量評価がある（表1）。定性評価では一般にカラードプラ法でMRジェットの大きさ（左房面積に対する占有面積）から重症度評価されるが、カラードプラ法におけるMRジェットの大きさは、断面設定やMRの成因、ジェットの向きによって評価が異なってしまうことが欠点としてあげられる。また半定量評価として、縮流部（vena contracta：VC）幅から評価する方法がある。VCとは逆流血流が解剖学的逆流弁口（弁尖部）に集まり、同部位を通過後その断面積が最小になった部位であり、この幅から重症度評価を行う方法である。この方法は複数の逆流弁口が生じている場合や、逆流ジェットの形状（正円でない）により適応できない場合がある。一方、定量評価法には、proximal isovelocity surface area：PISA法とドプラ法によるvolumetric法がある。

表1 僧帽弁逆流の重症度評価

	軽症	中等症	重症
定性評価			
カラードプラ法の 下流ジェット面積	小さく細いセントラル ジェット、かつ/または 持続時間が短い	－	大きな セントラルジェット
カラードプラ法の 上流吸い込み血流	みえない、短時間、 小さい	－	収縮期を通して大きい
肺静脈血流シグナル	収縮期波優位	収縮期波減高	収縮期逆行性波
定量評価			
僧帽弁逆流流量（ml）	<30	30～59	≥60
僧帽弁逆流率（%）	<30	30～49	≥50
有効逆流弁口面積（cm ² ）	<0.20	0.20～0.39	≥0.40

1) PISA法

逆流弁口の上流では、弁口に向かって加速しながら収束する血流があり、その加速する血流の等速領域は半球体であると仮定しその表面積をPISAと呼ぶ。そして半球の表面における瞬時血流量と有効逆流弁口における瞬時血流量が等しいことから、僧帽弁逆流弁口面積（effective regurgitant orifice area：EROA）および逆流量を計算する方法である（図5）。この方法も適応となる症例が限られており、複数の逆流弁口を有する症例や、PISAの形状が理論上半球状とならない機能的僧帽弁逆流や逸脱範囲が広くPISAの形状が不定形となる僧帽弁逸脱症などでは用いることができない。

【計測の注意点】

カラードプラ法で抽出されるPISAは、ドプラ入射角度の影響を受け半円でなく逆水滴状を呈する。また、PISA半球の半径を正確に表現しているのは、超音波ビームと平行な部分の半径であり、逆流の方向とは一致しない。一方、僧帽弁逆流速波形は、逆流

度ASに大別される。特に最大血流速度 $\geq 5.0\text{m/s}$ 以上、平均圧較差 $\geq 60\text{mmHg}$ 以上の症例を重症ASと定義される。一方、低圧較差重度ASは、左室駆出率（Left ventricular Ejection Fraction：LVEFが低下（ $< 50\%$ 以下）して一回拍出量（systolic volume：SV）が低下している病態（古典的低流量低圧較差重症AS）と、LVEFは保持されているが左室容積が小さいためにSVが低下している病態（奇異性低流量低圧較差重症AS）に分けられる。

表2 大動脈弁狭窄症の重症度評価

	大動脈弁硬化	軽症	中等症	重症	超重症
Vmax(m/sec)	≤ 2.5	2.6~2.9	3.0~3.9	≥ 4.0	≥ 5.0
mPG(mmHg)		< 20	20~39	≥ 40	≥ 60
AVA(cm^2)		> 1.5	1.0~1.5	< 1.0	< 0.6
AVAI(cm^2/m^2)		> 0.85	0.60~0.85	< 0.6	
流速比		> 0.50	0.25~0.50	< 0.25	

流速比：左室流出路血流速と弁通過血流速の比

●大動脈弁閉鎖不全症/大動脈弁逆流Aortic Regurgitation：AR

1. 成因

ARは先天性または後天性の何らかの異常により、大動脈弁尖間の接合が障害されて逆流が生じる状態である。その機序としては、二尖弁、リウマチ性や加齢変性のように弁自体に器質的変化をきたしている場合と、弁そのものに変化がなくても上行大動脈が拡大しているために弁尖間の接合が浅くなって逆流を生じる場合とに大別される。

【急性ARと慢性AR】

ARの成因を考察する際、急性ARと慢性ARとを分けて考えることが必要となる。急性ARは、IE、大動脈解離、外傷などの急性病態に伴って弁閉鎖が障害されることで発生する。重度ARが急性に生じた際には、左室容量負荷により左室拡張末期圧が急激に上昇し、僧帽弁早期閉鎖やそれに続く拡張期MRを生じ急激な重症肺水腫を呈する。さらに、左室駆出量が低下し重篤な心原性ショックを生じる。一方、慢性ARでは病態の進行が緩徐のため、左室は容量負荷に対して肥大および拡大などの代償機転を取ることができる。無症状に進行する。

表3 大動脈弁逆流の重症度評価

	軽症	中等症	重症
定性評価			
ARジェット幅 (カラードプラ法)	幅が狭い セントラルジェット	—	幅が広いセントラル ジェット（偏位ジェット の場合幅が狭くても 重症の場合あり）
ARジェットの吸い込み血流	なしまたは非常に小さい	—	大きい
ジェットPHT	>500	500～200	<200
半定量法			
Vena contracta幅 (cm)	<0.3	0.3～0.6	>0.6
ジェット幅/左室流出路径 (%) (セントラルジェットの場合のみ)	<25	25～64	≥65
ジェット面積/左室流出路面積 (短軸) % (セントラルジェットの場合のみ)	<5	5～59	≥60
定量評価			
逆流量 (ml)	<30	30～59	≥60
逆流率 (%)	<30	30～49	≥50
有効逆流弁口面積 (cm ²)	<0.10	0.10～0.29	≥0.30

参考文献

- 1) 板橋 裕史：僧帽弁逆流の成因，超音波医学 46 (4)：309-319, 2019.
- 2) 日本循環器学会/日本胸部外科学会/日本血管外科学会/日本心臓血管外科学会合同ガイドライン：弁膜症治療のガイドライン（2020年改訂版）. 2020. (https://jcirc.or.jp/old/guideline/pdf/JCS2020_Izumi_Eishi.pdf)
- 3) 種村 正，高橋 秀一：心臓超音波テキスト第3版，東京，医歯薬出版. 2021年