〔研　究〕

当院における左房内径短縮率（％FSa）基準値設定の試み

横浜赤十字病院
原　淳一　熊谷　正純
鈴木　清

Key words : 左房内径短縮率（％FSa），心エコー検査，基準値

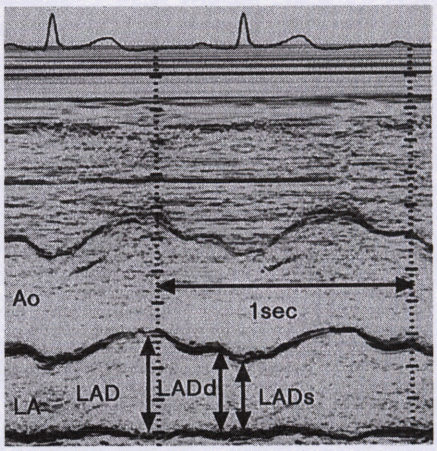
【はじめに】

心血行動態から心房機能を考えると、導管機能、リザーバー機能、ポンプ機能の三機能からなる。導管機能は心室拡張期に静脈から心室に血液を導く管の機能であり、リザーバー機能は心室収縮期に静脈から心房に血液が流入、貯留する機能で、心室拡張期に上流の圧を上昇させずに十分量の血液の心室への流入に寄与している。ポンプ機能は心房の能動的収縮により心房内の血液を心室に送り込む機能で、この収縮により心室拡張末期容量は増加し、一回拍出量も増加する。報告によれば[1]一回の心房収縮で心室内に送り込まれる血液量は心室一回拍出量の25～30％に相当する。言い替えれば心室に同期した有効な心房収縮がない場合、心室一回拍出量は70～75％に減少するということであり、心不全患者が心房粗細動の発生で心不全が増悪する例もある。今回、我々は心血行動態における心房収縮の重要性を考え、心房収縮機能評価のために左房収縮機能の指標として％ Fractional Shortening of the left atrium（％FSa）の基準値を設定し、加齢による影響を検討したので報告する。

【Ⅰ方　法】

対象は洞調律で心疾患の既往がなく心エコー検査でも異常を認めない124名（年齢48.9±17.0才、男性65名、女性59名）を対象とした。超音波診断装置はHP社製SONOS 2000を使用し、紙送り速度50㎜／secのMモードで大動脈根部レベルを記録し、左房径（LAD）、左房収縮により左房径が最小となった時点を左房収縮期径（LADs）、左房収縮の開始直前を左房拡張期径（LADd）、とし、次式により％FSaを算出した（図1）。

％FSa＝((LADd－LADs)/LADd)100



LAD：左房径　LADd：左房拡張期径　LADs：左房収縮期径

図1　各値の計測方法

1）％FSa値分布の正規化と基準値の設定

％FSa値の分布を正規化するためにべき乗変換[2]を次式で行った。

$X = \sqrt{x - 6}$（X：変換値、x：％FSa値）

正規分布の検定には歪度、尖度による正規性の検定[3]を行い、Mean ± 1.96SD（Mean：平均値、SD：標準偏差）を基準値[4]とした。

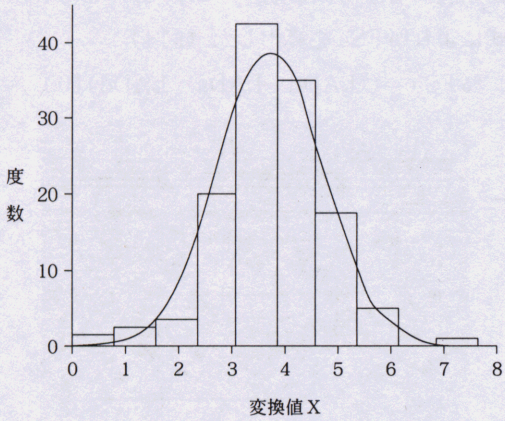
2）加齢による各値の変化について

加齢による各値の変化について検討するために相関分析を行い、$p < 0.05$をもって相関係数の有意性ありとした。

【Ⅱ　結　　果】

1）％FSa値分布の正規化と基準値の設定

べき乗変換を行った変換値Xの分布の歪度0.110、尖度2.678であり正規分布と有意差のない分布と判定された（図2）。変換値Xの分布の平均値3.701、標準偏差0.978であり、これから％FSaの基準値は9～38（％）とした。



変換値Xのヒストグラムを示す。同時に示す曲線は変換値Xと同じ平均値、同じ標準偏差をもつ正規分布曲線。

図2　変換値Xのヒストグラム

2）加齢による各値の変化について

年齢との間にLAD、LADdおよびLADsでは有意な正の相関を認め、％FSaは相関を認めなかった（表1）。

表1　加齢と各値の関係

	相関係数	p値
LAD	0.323	< 0.001
LADd	0.426	< 0.001
LADs	0.351	< 0.001
％FSa	0.021	0.819

【Ⅲ　考　　察】

1）Mモード心エコー図を用いた左房収縮機能評価の妥当性

左房の形態は左室に比べると複雑で前後径が矢状径や左右径より短い楕円形をしており[5]、左房収縮機能評価には左房容積変化[6]や左房圧の変化[7]を用いる方法で行われてきた。Mモード心エコー図により計測される左房径は左房前後径であり前後径だけを用いての左房収縮機能評価には疑問視する意見もある。このことが心エコー図による左房収縮機能評価が普及しない一因と考えられる。しかし、臼井ら[8]、Yabekら[9]の報告では左室長軸像より得られた大動脈根部での左房前後径と左房造影より求めた左房容積には相関関係を認め、左房径の経時的変化と左房容積変化の間にも相関関係を認めている。また、村上ら[10]は大動脈が左房運動に与える影響を検討しており左房計測における大動脈の影響は少ないと報告している。これらの報告はMモード心エコー図による左房径が左房容積を反映する指標となることを示している。これらの理由によりMモード心エコー図より求めた左房径

を用いた左房収縮機能評価方法は妥当な方法と考えられる。

2）％FSa値分布の正規化と基準値の設定

基準値とは健常者集団の値の95％の分布を占める範囲であり、健常者集団の値の分布型が正規分布である場合にはMean ± 1.96SDがその範囲となる[4]、％FSa値の分布型を検討したところ歪度1.833、尖度7.971であり正規分布とは異なった分布型[3]であった。そこでべき乗変換[2]を行い歪度0.110、尖度2.678と正規分布と見なせる分布型に変換し、平均値3.701、標準偏差0.978から％FSa基準値を9～38％とした。

3）加齢による各値の変化について

加齢により左室拡張機能は低下するが、その代償として左房径は拡大し、左室充満に対する左房収縮の寄与率も増加する[10]。左房にはこのような左室拡張機能の低下に対する代償機能が存在するが、このときの各計測値および収縮機能の変化を検討した。健常者を対象とした我々の検討でも加齢にともないLAD、LADdおよびLADsは拡大した。この結果は諸家[10) 11) 12)]の報告のごとく、加齢による左室拡張機能低下を代償しているためと考えられた。また、％FSaは年齢との間で有意な相関は認められなかった。健常者を対象として各年代で％FSaを比較した村上ら[10]も％FSaに加齢の影響はないと報告している。これらの理由から、左房収縮機能の指標としての％FSaは加齢の影響を受けないものと考えられた。

【ま　と　め】

健常成人124名を対象とし心エコー検査の左房収縮機能の指標である％FSaの基準値の設定を目的として以下の結果を得た。

1）健常成人124名の％FSa値の分布型は正規分布ではなく、％FSa値の平方根をとることで正規分布に変換可能な分布であった。

2）％FSa値の基準値は9％～38％であった。

3）％FSaは加齢による影響を受けないものと思われた。

【文　　献】

1）村松　準：循環の生理第2版. 東京, 医学書院, 1994：43－44.

2）市原清志：バイオサイエンスの統計学―正しく活用するための実践理論―. 東京, 南江堂, 1996：270－273.

3）市原清志：バイオサイエンスの統計学―正しく活用するための実践理論―. 東京, 南江堂, 1996：280－283.

4）林　長蔵、尾山静夫ほか：臨床検査の精度管理第2版. 東京, 医歯薬出版, 1985：97.

5）前田敏明、松崎益徳、阿武義人ほか：断層心エコー図法による左房形態と左房径の検討, J Cardiogr 14：311－321, 1984.

6）Murray JA, Kennedy JK, Figley MM：Quantitative angiocardiography. Ⅱ. The normal left atrial volume in man. Circulation 37：800－804, 1968.

7）Braunwald E, Frahm Cj：Studies on Starling's law of the heart. Ⅳ. Observation on the hemodynamic functions of the left atrium in man. Circulation 24：633－642, 1961.

8）臼井　実、麻生哲朗、岡田　実ほか：Mモード心エコー図法によるヒト成人の左房容積の推定：左房造影法との比較. J Cardiogr 15：773－185, 1985.

9）Yabek SM, Isabel-Jones J, Bhatt DR, et al

: Echocardiographic determination of left atrial volumes in children with congenital heart disease. Circulation 53 : 268 − 272, 1976.

10) 村上弘則、米倉修二、高橋尚子ほか：左房収縮能に対する加齢の影響. Jpn J Med Ultrasonics 21 : 272 − 277, 1994.

11) 福山尚哉、吉村力也、盛三千孝ほか：心エコー図計測法における日本人正常値に関する検討：年齢、性別、身長、体重、体表面積の影響. J Cardiogr 7 : 257 − 265, 1977

12) Pearlman JD, Triulzi MO, King ME, et al : Left atrial dimensions in growth and development : Normal limits for two-dimensional echocardiography. J Am Coll Cardiol 16 : 1168 − 1174, 1990.