

論文内容要旨

Left Atrial Stiffness Index as a Predictor of Effort Intolerance and Hemodynamics Evaluated by Invasive Exercise Stress Testing in Degenerative Mitral Regurgitation.

(器質的僧帽弁閉鎖不全症患者において侵襲的な運動負荷試験で得られた運動耐容能の低下や血行動態の予測因子としての左房スティフネス係数の検討。)

The American Journal of Cardiology, 208(12):65-71,2023.

主指導教員：中野 由紀子教授

(医系科学研究科 循環器内科学)

副指導教員：東 幸仁教授

(原爆放射線医科学研究所 再生医療開発)

副指導教員：石田 万里准教授

(医系科学研究科 循環器内科学 生理学及び生物物理学)

須澤 仁

(医歯薬保健学研究科 医歯薬学専攻)

器質性僧帽弁閉鎖不全症(DMR)患者において、心肺運動負荷試験(CPET)で得られた最大酸素摂取量(peak VO₂)は予後予測因子であり、また運動耐容能の低下を認めた場合は外科的治療が検討される。肺血管リザーブの低下が運動耐容能の低下と関連していることが過去に報告されているが、この機序については十分に明らかになっていない。

僧帽弁閉鎖不全症(MR)をもつ患者において、僧帽弁と肺血管の間に存在する左房のリモデリングが起こることが知られている。E/e'と左房リザーバーストレインの比である左房スティフネス係数が左室収縮率(EF)の保たれた心不全患者での運動耐容能の低下や予後予測に有用であることが知られているが、DMR患者においてまだ十分に検討されていない。今回我々は、左房スティフネス係数がDMR患者においても運動耐容能の低下と関連しているとの仮説を立てて検討を行った。

2016年4月から2021年3月までの期間で、症状が乏しいながらもⅢ度以上の有意なDMRを持つ患者のうち、外科的治療の適応の検討のために侵襲的なCPETを行った30名を対象とした。右内頸静脈からスワングアンツカテーテル、右橈骨動脈から4Frシースを挿入し、CPETを行った。安静時、運動負荷時の血圧、心拍数、肺動脈圧(PAP)、肺動脈楔入圧(PCWP)の測定や、血液ガス分析を行い心拍出量を算出した。肺血管リザーブ(安静時から最大運動負荷時における、平均PAPの差を心拍出量の差で除したもの)も計算した。同時に心エコー図検査も行い、EF、左室拡張機能としてe'(左室中隔、側壁)およびE/e'(僧帽弁流入速波形E波を平均e'で除したもの)、MRの増大を評価した。左房リザーバーストレインは、心尖部4腔像でのスペックルトラッキング法で計測し、E/e'を左房リザーバーストレインで除して左房スティフネス係数を求めた。

左房スティフネス係数は、運動負荷中の血行動態の悪化を示唆する指標である、最大運動負荷時のPCWP上昇(r=0.71, p<0.01)、収縮期PAP上昇(r=0.73, p<0.01)と有意な関連を示した。また肺血管リザーブの低下は左房スティフネス係数の上昇(r=0.45, p=0.012)と有意な関連を示したが、E/e'、左房リザーバーストレインとの関連は認めなかった。重回帰分析において、左房スティフネス係数の上昇はpeak VO₂低下と有意な関連を認めた。

本研究では、DMR患者において左房スティフネス係数の上昇が、運動負荷時のMR増大の程度と独立してpeak VO₂低下と有意な関連を認めた。過去の報告では、非侵襲的な検査で得られる左房スティフネス係数が、スワングアンツカテーテル検査で得られるPAPと関連することが報告されているが、今回の研究でも同様の結果であり、またPCWP上昇とも優位に関連していることが分かり、左房スティフネス係数の有用性が示唆された。また肺動脈リザーブの低下が、DMR患者での運動耐容能低下の独立した予測因子であることが過去の報告で既に示されているが、この肺動脈リザーブは左房機能によって規定されている可能性があると考えられた。