RECOMMENDATIONS

- We suggest that LA deformation indices may be used as adjunctive parameters in evaluating LA functions in STEMI patients.
- We recommend evaluation of left atrial volumes in STEMI patients.
- Further studies are needed to assess the prognostic impact of decreased Left atrial PSS and strain rate after MI.

REFERENCES

1. Vojáček J, Janský P, Janota T. Third universal definition of myocardial infarction. Cor Vasa 2013;55(3):e228-e35.

2. Dogan C, Ozdemir N, Hatipoglu S, Bakal RB, Omaygenc MO, Dindar B, et al. Relation of left atrial peak systolic strain with left ventricular diastolic dysfunction and brain natriuretic peptide level in patients presenting with ST-elevation myocardial infarction. Cardiovasc Ultrasound 2013;11(1):24.

3. Yurdakul S, Aytekin S. Left atrial mechanical functions in patients with anterior myocardial infarction: a velocity vector imaging-based study. Kardiol Pol 2012;71(12):1266-72.

4. Blume GG, Mcleod CJ, Barnes ME, Seward JB, Pellikka PA, Bastiansen PM, et al. Left atrial function: physiology, assessment, and clinical implications. Eur J Echocardiogr 2011;12(6):421-30.

5. Ersbøll M, Andersen MJ, Valeur N, Mogensen UM, Waziri H, Møller JE, et al. The prognostic value of left atrial peak reservoir strain in acute myocardial infarction is dependent on left ventricular longitudinal function and left atrial size. Circ: Cardiovasc Imaging 2013;6(1):26-33.

6. Abhayaratna WP, Seward JB, Appleton CP, Douglas PS, Oh JK, Tajik AJ, et al. Left Atrial SizePhysiologic Determinants and Clinical Applications. J Am Coll Cardiol 2006;47(12):2357-63.

7. Stefanadis C, Dernellis J, Toutouzas P. A clinical appraisal of left atrial function. Eur Heart J 2001;22(1):22-36.

8. Dandel M, Knosalla C, Lehmkuhl H, Hetzer R. Non-Doppler Two-dimensional Strain Imaging–Clinical Applications. J Am Soc Echocardiogr 2007;20(8):1019.

9. Kim DG, Lee KJ, Lee S, Jeong SY, Lee YS, Choi YJ, et al. Feasibility of Two-Dimensional Global Longitudinal Strain and Strain Rate Imaging for the Assessment of Left Atrial Function: A Study in Subjects with a Low Probability of Cardiovascular Disease and Normal Exercise Capacity. Echocardiography 2009;26(10):1179-87.

10. Saraiva RM, Demirkol S, Buakhamsri A, Greenberg N, Popović ZB, Thomas JD, et al. Left atrial strain measured by two-dimensional speckle tracking represents a new tool to evaluate left atrial function. J Am Soc Echocardiogr 2010;23(2):172-80.

11. Leung DY, Boyd A, Ng AA, Chi C, Thomas L. Echocardiographic evaluation of left atrial size and function: current understanding, pathophysiologic correlates, and prognostic implications. Am Heart J 2008;156(6):1056-64.

12. Kurt M, Tanboga IH, Aksakal E, Kaya A, Isik T, Ekinci M, et al. Relation of left ventricular end-diastolic pressure and N-terminal pro-brain natriuretic peptide level with left atrial deformation parameters. Eur Heart J–Cardiovasc Imaging 2012;13(6):524-30.

13. Thygesen K, Alpert JS, White HD. Universal definition of myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 2007;50(22):2173-95.

14. Borzanović MD, Stožinić SP. Acute coronary syndrome: Diagnosis, risk evaluation and treatment (basic principles). MD-Med data 2013;5(3):279-96.

15. Widimsky P, Wijns W, Fajadet J, De Belder M, Knot J, Aaberge L, et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. Eur Heart J 2010;31(8):943-57.

16. McManus DD, Gore J, Yarzebski J, Spencer F, Lessard D, Goldberg RJ. Recent trends in the incidence, treatment, and outcomes of patients with STEMI and NSTEMI. Am J Med 2011;124(1):40-7.

17. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics—2012 Update A Report From the American Heart Association. Circulation 2012;125(1):188-97.

18. Mandelzweig L, Battler A, Boyko V, Bueno H, Danchin N, Filippatos G, et al. The second Euro Heart Survey on acute coronary syndromes: characteristics, treatment, and outcome of patients with ACS in Europe and the Mediterranean Basin in 2004. Eur Heart J 2006;27(19):2285-93.

19. Jernberg T, Johanson P, Held C, Svennblad B, Lindbäck J, Wallentin L. Association between adoption of evidence-based treatment and survival for patients with ST-elevation myocardial infarction. JAMA 2011;305(16):1677-84.

20. Fox KA, Dabbous OH, Goldberg RJ, Pieper KS, Eagle KA, Van de Werf F, et al. Prediction of risk of death and myocardial infarction in the six months after presentation with acute coronary syndrome: prospective multinational observational study (GRACE). BMJ 2006;333(7578):1091.

21. Fox KA, Carruthers KF, Dunbar DR, Graham C, Manning JR, De Raedt H, et al. Underestimated and under-recognized: the late consequences of acute coronary syndrome (GRACE UK–Belgian Study). Eur Heart J 2010;31(22):2755-64.

22. Brieger D, Eagle KA, Goodman SG, Steg PG, Budaj A, White K, et al. Acute coronary syndromes without chest pain, an underdiagnosed and undertreated high-risk groupInsights from the Global Registry of Acute Coronary Events. Chest 2004;126(2):461-9.

23. Diercks DB, Peacock WF, Hiestand BC, Chen AY, Pollack Jr CV, Kirk JD, et al. Frequency and consequences of recording an electrocardiogram> 10 minutes after arrival in an emergency room in non–ST-segment elevation acute coronary syndromes (from the CRUSADE Initiative). Am J Cardiol 2006;97(4):437-42.

24. Lopez-Sendon J, Coma-Canella I, Alcasena S, Seoane J, Gamallo C. Electrocardiographic findings in acute right ventricular infarction: sensitivity and specificity of electrocardiographic alterations in right precordial leads V4R, V3R, V1, V2 and V3. J Am Coll Cardiol 1985;6(6):1273-9.

25. Sgarbossa EB, Pinski SL, Barbagelata A, Underwood DA, Gates KB, Topol EJ, et al. Electrocardiographic diagnosis of evolving acute myocardial infarction in the presence of left bundle-branch block. N Engl J Med 1996;334(8):481-7.

26. Shlipak MG, Lyons WL, Go AS, Chou TM, Evans GT, Browner WS. Should the electrocardiogram be used to guide therapy for patients with left bundle-branch block and suspected myocardial infarction? JAMA 1999;281(8):714-9.

27. Lopes RD, Siha H, Fu Y, Mehta RH, Patel MR, Armstrong PW, et al. Diagnosing acute myocardial infarction in patients with left bundle branch block. Am J Cardiol 2011;108(6):782-8.

28. Widimsky P, Roháč F, Štásek J, Kala P, Rokyta R, Kuzmanov B, et al. Primary angioplasty in acute myocardial infarction with right bundle branch block: should new onset right bundle branch block be added to future guidelines as an indication for reperfusion therapy? Eur Heart J 2012;33(1):86-95.

29. Krishnaswamy A, Lincoff AM, Menon V. Magnitude and consequences of missing the acute infarct-related circumflex artery. Am Heart J 2009;158(5):706-12.

30. From AM, Best PJ, Lennon RJ, Rihal CS, Prasad A. Acute myocardial infarction due to left circumflex artery occlusion and significance of ST-segment elevation. Am J Cardiol 2010;106(8):1081-5.

31. Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, et al. Guidelines on myocardial revascularization the task force on myocardial revascularization of the european society of cardiology (esc) and the european association for cardio-thoracic surgery (eacts). Eur Heart J 2010;31(20):2501-55.

32. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, Borger MA, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2012;33(20):2569-619.

33. Yan AT, Yan RT, Kennelly BM, Anderson Jr FA, Budaj A, López-Sendón J, et al. Relationship of ST elevation in lead aVR with angiographic findings and outcome in non–ST elevation acute coronary syndromes. Am Heart J 2007;154(1):71-8.

34. Matsuda Y, Toma Y, Ogawa H, Matsuzaki M, Katayama K, Fujii T, et al. Importance of left atrial function in patients with myocardial infarction. Circulation 1983;67(3):566-71.

35. Pritchett AM, Mahoney DW, Jacobsen SJ, Rodeheffer RJ, Karon BL, Redfield MM. Diastolic dysfunction and left atrial volumea population-based study. J Am Coll Cardiol 2005;45(1):87-92.

36. Otani K, Takeuchi M, Kaku K, Haruki N, Yoshitani H, Tamura M, et al. Impact of diastolic dysfunction grade on left atrial mechanics assessed by two-dimensional speckle tracking echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2010;23(9):961-7.

37. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Left atrial volume as a morphophysiologic expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden. Am J Cardiol 2002;90(12):1284-9.

38. Kizer JR, Bella JN, Palmieri V, Liu JE, Best LG, Lee ET, et al. Left atrial diameter as an independent predictor of first clinical cardiovascular events in middle-aged and elderly adults: the Strong Heart Study (SHS). Am Heart J 2006;151(2):412-8.

39. Lim TK, Dwivedi G, Hayat S, Majumdar S, Senior R. Independent value of left atrial volume index for the prediction of mortality in patients with suspected heart failure referred from the community. Heart 2009;95(14):1172-8.

40. Nishimura RA, Tajik AJ. Evaluation of diastolic filling of left ventricle in health and disease: Doppler echocardiography is the clinician's Rosetta Stone. J Am Coll Cardiol 1997;30(1):8-18.

41. Nikitin N, Witte K, Thackray S, Goodge L, Clark A, Cleland J. Effect of age and sex on left atrial morphology and function. Eur J Echocardiogr 2003;4(1):36-42.

42. Baysan O, Yokusoglu M, Uzun M, Erinc K, Genc C, Kirilmaz A, et al. Left atrial functions after myocardial infarction. Heart Vessels 2005;20(2):56-60.

43. Thomas L, Levett K, Boyd A, Leung D, Schiller N, Ross D. Changes in regional left atrial function with aging: evaluation by Doppler tissue imaging. Eur J Echocardiogr 2003;4(2):92-100.

44. Pagel PS, Kehl F, Gare M, Hettrick DA, Kersten JR, Warltier DC. Mechanical function of the left atrium: new insights based on analysis of pressure–volume relations and Doppler echocardiography. Anesthesiology 2003;98(4):975-94.

45. Hoit BD. Assessing atrial mechanical remodeling and its consequences. Circulation 2005;112(3):304-6.

46. Abhayaratna WP, Fatema K, Barnes ME, Seward JB, Gersh BJ, Bailey KR, et al. Left atrial reservoir function as a potent marker for first atrial fibrillation or flutter in persons≥ 65 years of age. Am J Cardiol 2008;101(11):1626-9.

47. Barbier P, Solomon SB, Schiller NB, Glantz SA. Left atrial relaxation and left ventricular systolic function determine left atrial reservoir function. Circulation 1999;100(4):427-36.

48. Lakatta EG. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises part III: cellular and molecular clues to heart and arterial aging. Circulation 2003;107(3):490-7.

49. Mattioli AV, Castelli A, Andria A, Mattioli G. Clinical and echocardiographic features influencing recovery of atrial function after cardioversion of atrial fibrillation. Am J Cardiol 1998;82(11):1368-71.

50. Klein A, Tajik AJ. Doppler assessment of pulmonary venous flow in healthy subjects and in patients with heart disease. J Am Soc Echocardiogr 1990;4(4):379-92.

51. Zhang Q, Yip GW-K, Yu C-M. Approaching regional left atrial function by tissue Doppler velocity and strain imaging. Europace 2008;10(suppl 3):iii62-iii9.

52. Yamamoto T, Oki T, Yamada H, Tanaka H, Ishimoto T, Wakatsuki T, et al. Prognostic value of the atrial systolic mitral annular motion velocity in patients with left ventricular systolic dysfunction. J Am Soc Echocardiogr 2003;16(4):333-9.

53. Tops LF, van der Wall EE, Schalij MJ, Bax JJ. Multi-modality imaging to assess left atrial size, anatomy and function. Heart 2007;93(11):1461-70.

54. Thomas L. Assessment of atrial function. Heart Lung Circ 2007;16(3):234-42.

55. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. J Am Soc Echocardiogr 2005;18(12):1440-63.

56. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. Eur J Echocardiogr 2009;10(2):165-93.

57. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Takemoto Y, Rosales AG, Bailey KR, et al. Prediction of risk for first age-related cardiovascular events in an elderly population: the incremental value of echocardiography. J Am Coll Cardiol 2003;42(7):1199-205.

58. Tsang TS, Abhayaratna WP, Barnes ME, Miyasaka Y, Gersh BJ, Bailey KR, et al. Prediction of Cardiovascular Outcomes With Left Atrial SizeIs Volume Superior to Area or Diameter? J Am Coll Cardiol 2006;47(5):1018-23.

59. Eshoo S, Ross DL, Thomas L. Impact of mild hypertension on left atrial size and function. Circ: Cardiovasc Imaging 2009;2(2):93-9.

60. Wong RC-C, Yeo TC. Left atrial volume is an independent predictor of exercise capacity in patients with isolated left ventricular diastolic dysfunction. Int J Cardiol 2010;144(3):425-7.

61. Pritchett AM, Jacobsen SJ, Mahoney DW, Rodeheffer RJ, Bailey KR, Redfield MM. Left atrial volume as an index ofleft atrial size: a population-based study. J Am Coll Cardiol 2003;41(6):1036-43.

62. Lester SJ, Ryan EW, Schiller NB, Foster E. Best method in clinical practice and in research studies to determine left atrial size. Am J Cardiol 1999;84(7):829-32.

63. Kircher B, Abbott JA, Pau S, Gould RG, Himelman RB, Higgins CB, et al. Left atrial volume determination by biplane two-dimensional echocardiography: validation by cine computed tomography. Am Heart J 1991;121(3):864-71.

64. Rodevand O, Bjornerheim R, Ljosland M, Maehle J, Smith H, Ihlen H. Left atrial volumes assessed by three-and two-dimensional echocardiography compared to MRI estimates. Int J Card Imaging 1999;15(5):397-410.

65. Jenkins C, Bricknell K, Marwick TH. Use of real-time three-dimensional echocardiography to measure left atrial volume: comparison with other echocardiographic techniques. J Am Soc Echocardiogr 2005;18(9):991-7.

66. Thomas L, Levett K, Boyd A, Leung DY, Schiller NB, Ross DL. Compensatory changes in atrial volumes with normal aging: is atrial enlargement inevitable? J Am Coll Cardiol 2002;40(9):1630-5.

67. Fatema K, Barnes ME, Bailey KR, Abhayaratna WP, Cha S, Seward JB, et al. Minimum vs. maximum left atrial volume for prediction of first atrial fibrillation or flutter in an elderly cohort: a prospective study. Eur J Echocardiogr 2009;10(2):282-6.

68. Okamatsu K, Takeuchi M, Nakai H, Nishikage T, Salgo IS, Husson S, et al. Effects of aging on left atrial function assessed by two-dimensional speckle tracking echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2009;22(1):70-5.

69. Marwick TH. Measurement of strain and strain rate by echocardiographyReady for prime time? J Am Coll cardiol 2006;47(7):1313-27.

70. Roşca M, Lancellotti P, Popescu BA, Piérard LA. Left atrial function: pathophysiology, echocardiographic assessment, and clinical applications. Heart 2011;97(23):1982-9.

71. Sirbu C, Herbots L, D'hooge J, Claus P, Marciniak A, Langeland T, et al. Feasibility of strain and strain rate imaging for the assessment of regional left atrial deformation: a study in normal subjects. Eur J Echocardiogr 2006;7(3):199-208.

72. Eshoo S, Boyd AC, Ross DL, Marwick TH, Thomas L. Strain rate evaluation of phasic atrial function in hypertension. Heart 2009;95(14):1184-91.

73. Roşca M, Popescu BA, Beladan CC, Călin A, Muraru D, Popa EC, et al. Left atrial dysfunction as a correlate of heart failure symptoms in hypertrophic cardiomyopathy. J Am Soc Echocardiogr 2010;23(10):1090-8.

74. Boyd AC, Cooper M, Thomas L. Segmental atrial function following percutaneous closure of atrial septum using occluder device. J Am Soc Echocardiogr 2009;22(5):508-16.

75. O'Connor K, Magne J, Rosca M, Piérard LA, Lancellotti P. Left atrial function and remodelling in aortic stenosis. Eur J Echocardiogr 2011;12(4):299-305.

76. Boyd AC, Schiller NB, Ross DL, Thomas L. Differential recovery of regional atrial contraction after restoration of sinus rhythm after intraoperative linear radiofrequency ablation for atrial fibrillation. Am J Cardiol 2009;103(4):528-34.

77. Di Salvo G, Caso P, Piccolo RL, Fusco A, Martiniello AR, Russo MG, et al. Atrial myocardial deformation properties predict maintenance of sinus rhythm after external cardioversion of recent-onset lone atrial fibrillation a color Doppler myocardial imaging and transthoracic and transesophageal echocardiographic study. Circulation 2005;112(3):387-95.

78. Schneider C, Malisius R, Krause K, Lampe F, Bahlmann E, Boczor S, et al. Strain rate imaging for functional quantification of the left atrium: atrial deformation predicts the maintenance of sinus rhythm after catheter ablation of atrial fibrillation. Eur Heart J 2008;29(11):1397-409.

79. Antoni ML, ten Brinke EA, Atary JZ, Marsan NA, Holman ER, Schalij MJ, et al. Left atrial strain is related to adverse events in patients after acute myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. Heart 2011;97(16):1332-7.

80. Paraskevaidis IA, Farmakis D, Papadopoulos C, Ikonomidis I, Parissis J, Rigopoulos A, et al. Two-dimensional strain analysis in patients with hypertrophic cardiomyopathy and normal systolic function: A 12-month follow-up study. Am Heart J 2009;158(3):444-50.

81. Cameli M, Lisi M, Mondillo S, Padeletti M, Ballo P, Tsioulpas C, et al. Left atrial longitudinal strain by speckle tracking echocardiography correlates well with left ventricular filling pressures in patients with heart failure. Cardiovasc Ultrasound 2010;8:14.

82. Kurt M, Wang J, Torre-Amione G, Nagueh SF. Left atrial function in diastolic heart failure. Circ: Cardiovasc Imaging 2009;2(1):10-5.

83. Wong ND, Lopez VA, L'Italien G, Chen R, Kline SEJ, Franklin SS. Inadequate control of hypertension in US adults with cardiovascular disease comorbidities in 2003-2004. Arch Intern Med 2007;167(22):2431-6.

84. Paraskevaidis IA, Panou F, Papadopoulos C, Farmakis D, Parissis J, Ikonomidis I, et al. Evaluation of left atrial longitudinal function in patients with hypertrophic cardiomyopathy: a tissue Doppler imaging and two-dimensional strain study. Heart 2009;95(6):483-9.

85. D'hooge J, Heimdal A, Jamal F, Kukulski T, Bijnens B, Rademakers F, et al. Regional strain and strain rate measurements by cardiac ultrasound: principles, implementation and limitations. Eur J Echocardiogr 2000;1(3):154-70.

86. Pislaru C, Abraham TP, Belohlavek M. Strain and strain rate echocardiography. Curr Opin Cardiol 2002;17(5):443-54.

87. Abraham T, Nishimura R. Myocardial strain: can we finally measure contractility?∗. J Am Coll Cardiol 2001;37(3):731-4.

88. Yip G, Abraham T, Belohlavek M, Khandheria BK. Clinical applications of strain rate imaging. J Am Soc Echocardiogr 2003;16(12):1334-42.

89. Heimdal A, Støylen A, Torp H, Skjærpe T. Real-time strain rate imaging of the left ventricle by ultrasound. J Am Soc Echocardiogr 1998;11(11):1013-9.

90. Urheim S, Edvardsen T, Torp H, Angelsen B, Smiseth OA. Myocardial strain by Doppler echocardiography validation of a new method to quantify regional myocardial function. Circulation 2000;102(10):1158-64.

91. Abraham TP, Laskowski C, Zhan W-Z, Belohlavek M, Martin EA, Greenleaf JF, et al. Myocardial contractility by strain echocardiography: comparison with physiological measurements in an in vitro model. Am J Physiol-Heart Circ Physiol 2003;285(6):H2599-H604.

92. Uematsu M, Miyatake K, Tanaka N, Matsuda H, Sano A, Yamazaki N, et al. Myocardial velocity gradient as a new indicator of regional left ventricular contraction: detection by a two-dimensional tissue Doppler imaging technique. J Am Coll Cardiol 1995;26(1):217-23.

93. Mirsky I, Parmley WW. Assessment of passive elastic stiffness for isolated heart muscle and the intact heart. Circ Res 1973;33(2):233-43.

94. Modesto KM, Dispenzieri A, Cauduro SA, Lacy M, Khandheria BK, Pellikka PA, et al. Left atrial myopathy in cardiac amyloidosis: implications of novel echocardiographic techniques. Eur Heart J 2005;26(2):173-9.

95. Wang Z, Tan H, Zhong M, Jiang G, Zhang Y, Zhang W. Strain rate imaging for noninvasive functional quantification of the left atrium in hypertensive patients with paroxysmal atrial fibrillation. Cardiology 2007;109(1):15-24.

96. Schneider C, Malisius R, Krause K, Lampe F, Bahlmann E, Boczor S, et al. Strain rate imaging for functional quantification of the left atrium: atrial deformation predicts the maintenance of sinus rhythm after catheter ablation of atrial fibrillation. Eur heart j 2008.

97. D'Andrea A, Caso P, Romano S, Scarafile R, Cuomo S, Salerno G, et al. Association between left atrial myocardial function and exercise capacity in patients with either idiopathic or ischemic dilated cardiomyopathy: a two-dimensional speckle strain study. Int J Cardiol 2009;132(3):354-63.

98. Wang T, Wang M, Fung JW, Yip GW, Zhang Y, Ho PP, et al. Atrial strain rate echocardiography can predict success or failure of cardioversion for atrial fibrillation: a combined transthoracic tissue Doppler and transoesophageal imaging study. Int J Cardiol 2007;114(2):202-9.

99. Thomas L, Mckay T, Byth K, Marwick TH. Abnormalities of left atrial function after cardioversion: an atrial strain rate study. Heart 2007;93(1):89-95.

100. Castro PL, Greenberg NL, Drinko J, Garcia MJ, Thomas JD. Potential pitfalls of strain rate imaging: angle dependency. Biomed Sci Instrum 1999;36:197-202.

101. Yu C-M, Fang F, Zhang Q, Yip GW, Li CM, Chan JY-S, et al. Improvement of atrial function and atrial reverse remodeling after cardiac resynchronization therapy for heart failure. J Am Coll Cardiol 2007;50(8):778-85.

102. Edvardsen T, Gerber BL, Garot J, Bluemke DA, Lima JA, Smiseth OA. Quantitative assessment of intrinsic regional myocardial deformation by Doppler strain rate echocardiography in humans validation against three-dimensional tagged magnetic resonance imaging. Circulation 2002;106(1):50-6.

103. Langeland S, D'hooge J, Wouters PF, Leather HA, Claus P, Bijnens B, et al. Experimental validation of a new ultrasound method for the simultaneous assessment of radial and longitudinal myocardial deformation independent of insonation angle. Circulation 2005;112(14):2157-62.

104. Leitman M, Lysyansky P, Sidenko S, Shir V, Peleg E, Binenbaum M, et al. Two-dimensional strain–a novel software for real-time quantitative echocardiographic assessment of myocardial function. J Am Soc Echocardiogr 2004;17(10):1021-9.

105. Suffoletto MS, Dohi K, Cannesson M, Saba S, Gorcsan J. Novel speckle-tracking radial strain from routine black-and-white echocardiographic images to quantify dyssynchrony and predict response to cardiac resynchronization therapy. Circulation 2006;113(7):960-8.

106. Amundsen BH, Helle-Valle T, Edvardsen T, Torp H, Crosby J, Lyseggen E, et al. Noninvasive myocardial strain measurement by speckle tracking echocardiographyValidation against sonomicrometry and tagged magnetic resonance imaging. J Am Coll Cardiol 2006;47(4):789-93.

107. Vianna-Pinton R, Moreno CA, Baxter CM, Lee KS, Tsang TS, Appleton CP. Two-dimensional speckle-tracking echocardiography of the left atrium: feasibility and regional contraction and relaxation differences in normal subjects. J Am Soc Echocardiogr 2009;22(3):299-305.

108. D'Andrea A, De Corato G, Scarafile R, Romano S, Reigler L, Mita C, et al. Left atrial myocardial function in either physiological or pathological left ventricular hypertrophy: a two-dimensional speckle strain study. Br J Sports Med 2008;42(8):696-702.

109. Kasikcioglu E, Oflaz H, Akhan H, Kayserilioglu A, Umman B, Bugra Z, et al. Left atrial geometric and functional remodeling in athletes. Int J Sports Med 2006;27(04):267-71.

110. Spencer K, Mor-Avi V, Gorcsan Jr, DeMaria A, Kimball T, Monaghan M, et al. Effects of aging on left atrial reservoir, conduit, and booster pump function: a multi-institution acoustic quantification study. Heart 2001;85(3):272-7.

111. Thomas L, Boyd A, Thomas SP, Schiller NB, Ross DL. Atrial structural remodelling and restoration of atrial contraction after linear ablation for atrial fibrillation. Eur heart j 2003;24(21):1942-51.

112. Inaba Y, Yuda S, Kobayashi N, Hashimoto A, Uno K, Nakata T, et al. Strain rate imaging for noninvasive functional quantification of the left atrium: comparative studies in controls and patients with atrial fibrillation. J Am Soc Echocardiogr 2005;18(7):729-36.

113. Lakatta EG. Age-associated cardiovascular changes in health: impact on cardiovascular disease in older persons. Heart Fail Rev 2002;7(1):29-49.

114. Olivetti G, Melissari M, Capasso J, Anversa P. Cardiomyopathy of the aging human heart. Myocyte loss and reactive cellular hypertrophy. Circ Res 1991;68(6):1560-8.

115. Kuppahally SS, Akoum N, Burgon NS, Badger TJ, Kholmovski EG, Vijayakumar S, et al. Left atrial strain and strain rate in patients with paroxysmal and persistent atrial fibrillation relationship to left atrial structural remodeling detected by delayed-enhancement MRI. Circ: Cardiovasc Imaging 2010;3(3):231-9.

116. Tops LF, Delgado V, Bertini M, Marsan NA, Den Uijl DW, Trines SA, et al. Left atrial strain predicts reverse remodeling after catheter ablation for atrial fibrillation. J Am Coll Cardiol 2011;57(3):324-31.

117. Kokubu N, Yuda S, Tsuchihashi K, Hashimoto A, Nakata T, Miura T, et al. Noninvasive assessment of left atrial function by strain rate imaging in patients with hypertension: a possible beneficial effect of renin-angiotensin system inhibition on left atrial function. Hypertens Res 2007;30(1):13-21.

118. Vaziri SM, Larson MG, Lauer MS, Benjamin EJ, Levy D. Influence of blood pressure on left atrial size The Framingham Heart Study. Hypertension 1995;25(6):1155-60.

119. Eshoo S, Semsarian C, Ross DL, Marwick TH, Thomas L. Comparison of left atrial phasic function in hypertrophic cardiomyopathy versus systemic hypertension using strain rate imaging. Am J Cardiol 2011;107(2):290-6.

120. D'Andrea A, Caso P, Romano S, Scarafile R, Riegler L, Salerno G, et al. Different effects of cardiac resynchronization therapy on left atrial function in patients with either idiopathic or ischaemic dilated cardiomyopathy: a two-dimensional speckle strain study. Eur Heart J 2007;28(22):2738-48.

121. Gilman G, Khandheria BK, Hagen ME, Abraham TP, Seward JB, Belohlavek M. Strain rate and strain: a step-by-step approach to image and data acquisition. J Am Soc of Echocardiogr 2004;17(9):1011-20.

122. Weidemann F, Eyskens B, Jamal F, Mertens L, Kowalski M, D'hooge J, et al. Quantification of regional left and right ventricular radial and longitudinal function in healthy children using ultrasound-based strain rate and strain imaging. J Am Soc Echocardiogr 2002;15(1):20-8.

123. Jacobs A, Faxon D, Hirshfeld J, Holmes Jr D. Task Force 3: training in diagnostic cardiac catheterization and interventional cardiology. Revision of the 1995 COCATS training statement. J Am Coll Cardiol 2002;39:1242.

124. Mitchell AR, West N, Leeson P, Banning A. Cardiac catheterization and coronary intervention: Oxford University Press; 2008.

125. White HD, Norris R, Brown MA, Brandt P, Whitlock R, Wild C. Left ventricular end-systolic volume as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. Circulation 1987;76(1):44-51.

126. Zhang Y, Chan AK, Yu C-M, Lam WW, Yip GW, Fung W-H, et al. Left ventricular systolic asynchrony after acute myocardial infarction in patients with narrow QRS complexes. Am Heart J 2005;149(3):497-503.

127. Korup E, Dalsgaard D, Nyvad O, Jensen TM, Toft E, Berning J. Comparison of degrees of left ventricular dilation within three hours and up to six days after onset of first acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1997;80(4):449-53.

128. Picard M, Wilkins G, Ray P, Weyman A. Natural history of left ventricular size and function after acute myocardial infarction. Assessment and prediction by echocardiographic endocardial surface mapping. Circulation 1990;82(2):484-94.

129. Group MPR. Risk stratification and survival after myocardial infarction. N Engl J Med 1983;309:331-6.

130. Alam M, Wardell J, Andersson E, Samad BA, Nordlander R. Effects of first myocardial infarction on left ventricular systolic and diastolic function with the use of mitral annular velocity determined by pulsed wave Doppler tissue imaging. J Am Soc Echocardiogr 2000;13(5):343-52.

131. Alam M, Witt N, Nordlander R, Samad BA. Detection of abnormal left ventricular function by Doppler tissue imaging in patients with a first myocardial infarction and showing normal function assessed by conventional echocardiography. Eur J Echocardiogr 2007;8(1):37-41.

132. Oh JK, Appleton CP, Hatle LK, Nishimura RA, Seward JB, Tajik AJ. The noninvasive assessment of left ventricular diastolic function with two-dimensional and Doppler echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 1997;10(3):246-70.

133. Schwammenthal E, Adler Y, Amichai K, Sagie A, Behar S, Hod H, et al. Prognostic value of global myocardial performance indices in acute myocardial infarctioncomparison to measures of systolic and diastolic left ventricular function. Chest 2003;124(5):1645-51.

134. Oh JK, Ding ZP, Gersh BJ, Bailey KR, Tajik AJ. Restrictive left ventricular diastolic filling identifies patients with heart failure after acute myocardial infarction. J Am Soc Echocardiogr 1992;5(5):497-503.

135. Williamson BD, Lim MJ, Buda AJ. Transient left ventricular filling abnormalities (diastolic stunning) after acute myocardial infarction. Am j cardiol 1990;66(12):897-903.

136. Chenzbraun A, Keren A, Stern S. Doppler echocardiographic patterns of left ventricular filling in patients early after acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1992;70(7):711-4.

137. Møller JE, Søndergaard E, Poulsen SH, Egstrup K. Pseudonormal and restrictive filling patterns predict left ventricular dilation and cardiac death after a first myocardial infarction: a serial color M-mode Doppler echocardiographic study. J Am Coll Cardiol 2000;36(6):1841-6.

138. Garcia MJ, Ares MA, Asher C, Rodriguez L, Vandervoort P, Thomas JD. An index of early left ventricular filling that combined with pulsed Doppler peak E velocity may estimate capillary wedge pressure. J Am Coll Cardiol 1997;29(2):448-54.

139. Ommen S, Nishimura R, Appleton C, Miller F, Oh J, Redfield M, et al. Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures a comparative simultaneous Doppler-catheterization study. Circulation 2000;102(15):1788-94.

140. Hillis GS, Møller JE, Pellikka PA, Gersh BJ, Wright RS, Ommen SR, et al. Noninvasive estimation of left ventricular filling pressure by E/e′ is a powerful predictor of survival after acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 2004;43(3):360-7.

141. Takemoto Y, Barnes ME, Seward JB, Lester SJ, Appleton CA, Gersh BJ, et al. Usefulness of left atrial volume in predicting first congestive heart failure in patients≥ 65 years of age with well-preserved left ventricular systolic function. Am J Cardiol 2005;96(6):832-6.

142. Kosmala W, Derzhko R, Przewlocka-Kosmala M, Orda A, Mazurek W. Plasma levels of TNF-α, IL-6, and IL-10 and their relationship with left ventricular diastolic function in patients with stable angina pectoris and preserved left ventricular systolic performance. Coron Artery Dis 2008;19(6):375-82.

143. Husic M, Nørager B, Egstrup K, Lang RM, Møller JE. Diastolic wall motion abnormality after myocardial infarction: relation to neurohormonal activation and prognostic implications. Am Heart J 2005;150(4):767-74.

144. Wierzbowska-Drabik K, Krzemińska-Pakuła M, Drożdż J, Plewka M, Trzos E, Kurpesa M, et al. Enlarged left atrium is a simple and strong predictor of poor prognosis in patients after myocardial infarction. Echocardiography 2008;25(1):27-35.

145. Beinart R, Boyko V, Schwammenthal E, Kuperstein R, Sagie A, Hod H, et al. Long-term prognostic significance of left atrial volume in acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 2004;44(2):327-34.

146. Meris A, Amigoni M, Uno H, Thune JJ, Verma A, Køber L, et al. Left atrial remodelling in patients with myocardial infarction complicated by heart failure, left ventricular dysfunction, or both: the VALIANT Echo study. Eur Heart J 2009;30(1):56-65.

147. Møller JE, Hillis GS, Oh JK, Seward JB, Reeder GS, Wright RS, et al. Left atrial volume a powerful predictor of survival after acute myocardial infarction. Circulation 2003;107(17):2207-12.

148. Dardas PS, Pitsis AA, Mezilis NE, Tsikaderis DD, Ninios VN, Boudoulas H. Left atrial function and work after surgical ventricular restoration in postmyocardial infarction heart failure. J Am Soc Echocardiogr 2008;21(7):841-7.

149. Benjamin EJ, D'Agostino RB, Belanger AJ, Wolf PA, Levy D. Left atrial size and the risk of stroke and death The Framingham Heart Study. Circulation 1995;92(4):835-41.

150. Hurrell DG, Nishimura RA, Ilstrup DM, Appleton CP. Utility of preload alteration in assessment of left ventricular filling pressure by Doppler echocardiography: a simultaneous catheterization and Doppler echocardiographic study. J Am Coll Cardiol 1997;30(2):459-67.

151. Wakami K, Ohte N, Asada K, Fukuta H, Goto T, Mukai S, et al. Correlation between left ventricular end-diastolic pressure and peak left atrial wall strain during left ventricular systole. J Am Soc Echocardiogr 2009;22(7):847-51.

152. Suga H. Importance of atrial compliance in cardiac performance. Circ Res 1974;35(1):39-43.

الملخص العربي

احتشاء عضلة القلب هو سبب رئيسي للوفاة والعجز في جميع أنحاء العالم . وقد يكون أول مظهر من مظاهر مرض الشريان التاجي أو أنها قد تحدث، مرارا وتكرارا، في المرضى الذين يعانون من امراض الشرايين التاجية. ويمكن تشخيصها عن طريق المظاهر السريرية، او رسم كهربية القلب او ارتفاع قيم المؤشرات الحيوية لنخر عضلة القلب، والتصوير، أو بواسطة الفحص النسيجي. ويؤدي احتشاء عضلة القلب الى اختلال الوظيفة الانقباضية والانبساطية للبطين الايسر في الناجين منها.

يلعب الاذين الايسر دورا رئيسيا في اداء البطين الايسر، حيث تعتبر وظيفة الاذين الايسر علامة بديلة لاختلال وظيفة البطين الايسر. ويحدث الاختلال الوظيفي الميكانيكي للاذين الايسر في حالات الخلل الوظيفي الانقباضي والانبساطي للبطين الايسر وكذالك في امرض الشرايين التاجية.

في الماضي، كان تقييم وظيفة البطين الايسر يتم عن طريق قياس ابعاد وحجم الاذين الايسر بواسطة الموجات الصوتية ثنائية الابعاد وقياسات الموجات الصوتية عن طريق الدوبلر. حاليا، تستخدم طريقة تعرف بتصوير الشد ومعدل الشد وذلك لتعطي تقييما كميا لتغيرات شكل عضلة القلب.

تصوير الشد ومعدل الشد عن طريق الدوبلرالنسيجي وهو ما برز مرافقا لتصوير سرعة الانسجة التقليدي هو اسلوب كمي يقدر انقباض عضلة القلب بطريقة مستقلة نسبيا عن التغيرات في الحمل والحركة الدورانية للقلب وتاثيرات الربط.

الهدف من دراستنا هو دراسة وظائف الاذين الايسر وتغيرات شكل عضلة الاذين الايسر في المرضى الذين يعانون من احتشاء عضلة القلب واظهار العلاقة بين وظيفة البطين الايسر ومتغيرات وظائف الاذين الايسر.

أجريت هذه الدراسة على ٦٠ شخصاتم توزيعهم على النحو التالي:
- مجموعة مرضى الاحتشاء القلبي الحاد ٤٠ مريضا يعانون من احتشاء عضلة القلب.
- المجموعة الضابطة: ٢٠ شخصاغير مصابين باي اعتلال في القلب كمجموعة ضابطة.

وجرى تقييم جميع المرضى من خلال اخذ التاريخ المرضي، الفحص السريري، التحاليل المعملية الروتينية وانزيمات القلب، رسم كهربية القلب والموجات الصوتية للقلب خلال ٢٤ ساعة من الحجز في المستشفى بعد تلقي الاستراتيجية الخاصة باعادة التروية الدموية للقلب اما عن طريق التدخل الشرياني التاجي عن طريق الجلد (قسطرة القلب) او عن طريق العقار المذيب للتخثر. كما اجريت الموجات الصوتية للقلب للمجموعة الضابطة. وقد شملت الاتي: تعرض المرضى للموجات الصوتية ثنائية الابعاد التقليدية عبر الصدر ودراسة دوبلر باستخدام طرق قياسية لتقييم وظيفة البطين الأيسر الانبساطية عبر سرعات تدفق الدم عبر الصمام الميترالى واحجام الاذين الايسر وأبعاد غرفة البطين الأيسر ووظيفته. الدوبلر النسيجى النابض تم اخذه في الطوق التاجي.

تغيرات شكل عضلة الاذين الايسر(وظيفة الاذين الايسر) بواسطة الموجات الصوتية للقلب عن طريق الشد ومعدل الشد تمت بواسطة تصوير الدوبلر النسيجي مع تتبع تخطيط القلب.

الفروق التالية ذات دلالة إحصائية بين مجموعة المرضى المصابين باحتشاء عضلة القلب المصاحب بارتفاع القطعة س-ت والمجموعة الضابطة:

ابعاد غرفة البطين الايسر، حجمه، ووظيفته:

- ابعاد البطين الايسر الانقباضية و الا نبساطية لهما قيم أكثر بكثير في مجموعة احتشاء عضلة القلب من المجموعة الضابطة.
- احجام البطين الايسر الانقباضية والانبساطية لهما قيم أكثر بكثير في مجموعة احتشاء عضلة القلب من المجموعة الضابطة.
- معدل كفاءة عضلة البطين الايسر لها قيم اقل بكثير في مجموعة احتشاء عضلة القلب من المجموعة الضابطة.

الموجات الصوتية عن طريق الدوبلر:

- اظهرت موجة (E) سرعات اقل دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب.
- اظهرت موجة(A) سرعات اكثر دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب.
- اظهر الوقت التباطؤي لموجة(E) قيم اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب.
- اظهرت نسبة (E/A) قيم اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب.

الدوبلرالنسيجى النابض في الطوق التاجي:

- اظهرت موجة (Sa) سرعات اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب.
- اظهرت موجة (Ea) سرعات اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب.
- اظهرت نسبة (Ea/Aa) قيم اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب.
- اظهرت نسبة(E/Ea) قيم اكثر ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب.

وظائف الاذين الايسر:

- قطر الاذين الايسر له قيم اكثر بكثير ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة
- الحجم الاقصى للاذين الايسر له قيم اكثر بكثير في مجموعة احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- مؤشر الحجم القصى للاذين الايسر له قيم اكثر بكثير في مجموعة احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- الحجم الادنى للاذين الايسر له قيم اكثر بكثير في مجموعة احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- مؤشر الحجم الادنى للاذين الايسر له قيم اكثر ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- الحجم الاحتياطي للاذين الايسر له قيم اكثر بكثير في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- مؤشر الحجم الاحتياطي للاذين الايسر له قيم اكثر ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- معدل كفاءة عضلة الاذين الايسر اقل بكثير في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.

الشد ومعدل الشد باستخدام الدوبلر النسيجي:

- الشد الانقباضي القمي (الاعلى) الشامل للاذين الايسرله قيم اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- الشد الشامل اثناء انقباض الاذين الايسر له قيم اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- معل الشد الانقباضي القمي (الاعلى)الشامل للاذين الايسر له قيم اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- معدل الشد الانبساطي المبكر الشامل (Esr) للاذين الايسر له قيم اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة
- معدل الشد الانبساطي المتاخر الشامل (Asr) للاذين الايسر له قيم اقل ذات دلالة احصائية في مرضى احتشاء عضلة القلب عن المجموعة الضابطة.
- اظهر الشد الانقباضي القمي (الاعلى) الشامل للاذين الايسر في مرضى احتشاء عضلة القلب ارتباط سلبي ذو دلالة احصائية مع نسبة (E/Ea) والحجم الادنى للاذين الايسر.
- اظهر الشد الانقباضي القمي (الاعلى) الشامل للاذين الايسر في مرضى احتشاء عضلة القلب ارتباط سلبي مع الحجم الاقصى للاذين الايسر ولكن بدون دلالة احصائية.
- اظهر الشد الانقباضي القمي (الاعلى) الشامل للاذين الايسر في مرضى احتشاء عضلة القلب ارتباط ايجابي ذو دلالة احصائية مع معدل كفاءة عضلة البطين الايسر.

- اظهر الشد الانقباضي القمي (الاعلى) الشامل للاذين الايسر في مرضى احتشاء عضلة القلب ارتباط ايجابي ولكن بدون دلالة احصائية مع الحجم الاحتياطي للاذين الايسر ومعدل كفاءة عضلة الاذين الايسر.
- اظهر الشد الشامل اثناء انقباض الاذين الايسر في مرضى احتشاء عضلة القلب ارتباط سلبي ولكن بدون دلالة احصائية مع الحجم الاقصى للاذين الايسر ،الحجم الاحتياطي للاذين الايسر ونسبة E/Ea. بينما كان هناك ارتباط ايجابي بدون دلالة احصائية مع الحجم الادنى للاذين الايسر،معدل كفاءة عضلة الاذين الايسر ومعدل كفاءة عضلة البطين الايسر.
- اظهر معدل الشد الانقباضي القمي (الاعلى) الشامل في مرضى احتشاء عضلة القلب ارتباط ايجابي ذو دلالة احصائية مع الحجم الاحتياطي للذين الايسر ،معدل كفاءة عضلة الاذين الايسر ومعدل كفاءة عضلة البطين الايسر. بينما كان هناك ارتباط ايجابي بدون دلالة احصائية مع الحجم الاقصى للاذين الايسر. لكن كان هناك ارتباط سلبي بدون دلالة احصائية مع الحجم الادنى للاذين الايسر ونسبة E/Ea.
- اظهر معدل الشد الانبساطي المبكر الشامل في مرضى احتشاء عضلة القلب ارتباط سلبي بدون دلالة احصائية مع الحجم الاقصى للاذين الايسر ،الحجم الاحتياطي للاذين الايسر ونسبة E/Ea بينما كان لديه ارتباط ايجابي ذو دلالة احصائية مع معدل كفاءة عضلة البطين الايسر ولكن كان لديه ارتباط ايجابي بدون دلالة احصائية مع الحجم الادنى للاذين الايسر،معدل كفاءة عضلة الاذين الايسر.
- اظهر معدل الشد الانبساطي المتاخر الشامل في مرضى احتشاء عضلة القلب ارتباط ايجابي بدون دلالة احصائية مع الحجم الاقصى للاذين الايسر، الحجم الادنى للاذين الايسر ونسبة E/Ea بينما كان لديه ارتباط سلبي بدون دلالة احصائية مع الحجم الاحتياطي للاذين الايسر ومعدل كفاءة عضلة البطين الايسر. لكن كان لديه ارتباط ايجابي ذو دلالة احصائية مع معدل كفاءة عضلة الاذين الايسر.
- اظهر الشد الانقباضي القمي (الاعلى) الشامل للاذين الايسر في مرضى احتشاء عضلة القلب الذين اجريت لهم الدعامات بالقسطرة لاعادة التروية الدموية لعضلة القلب قيم اعلى من المرضى الذين تلقوا العقار المذيب للتخثر.

السادة المشرفون

أ.د/ هشام محمد العشماوي .....

أستاذ أمراض القلب والأوعية الدموية

كلية الطب

جامعة الإسكندرية

د/ علي السيد زيدان .....

مدرس أمراض القلب والأوعية الدموية

كلية الطب

جامعة الإسكندرية

د/جيهان مجدي يوسف .....

مدرس أمراض القلب والأوعية الدموية

كلية الطب

جامعة الإسكندرية

دراسة طبائع تغيرات شكل عضلة الأذين الأيسر في مرضى احتشاء عضلة القلب الحاد

رسالة مقدمة من

الطبيب/ عبدالكريم سعيد حسن محمد

إيفاء جزئيا للحصول على درجة

الماجستير في أمراض القلب والأوعية الدموية

كلية الطب

جامعة الإسكندرية

لجنة المناقشة والحكم على الرسالة **موافقون**

أ.د/ هشام محمد العشماوي .....

أستاذ أمراض القلب والأوعية الدموية
كلية الطب
جامعة الإسكندرية

أ.د/ كمال محمود أحمد .....

أستاذ أمراض القلب والأوعية الدموية
معهد البحوث الطبية
جامعة الإسكندرية

أ.د/ محمد أيمن عبد المنعم عبد الحى .....

أستاذ أمراض القلب والأوعية الدموية
كلية الطب
جامعة الإسكندرية

دراسة طبائع تغيرات شكل عضلة الأذين الأيسر في مرضى احتشاء عضلة القلب الحاد

رسالة علمية

مقدمة لكلية الطب – جامعة الإسكندرية

إيفاءاً جزئياً لشروط الحصول على درجة

الماجستير فى أمراض القلب والأوعية الدموية

مقدمة من الطبيب

عبدالكريم سعيد حسن محمد

بكالوريوس الطب والجراحة – جامعة تعز - اليمن

كلية الطب

جامعة الإسكندرية

٢٠١٥