

Değişik Manevralarla Sağ ve Sol Atriyum Basınçlarındaki Değişimlerin Saptanması

Uz. Dr. Şevket GÖRGÜLÜ, Uz. Dr. Abdurrahman EKSİK, Doç. Dr. Mehmet EREN, Uz. Dr. Seden ÇELİK, Doç. Dr. Bahadır DAĞDEVİREN, Uz. Dr. Tayfun GÜROL, Dr. Bülent UZUNLAR, Dr. Hüseyin UYAREL, Uz. Dr. Tuna TEZEL

Siyami Ersek Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul

ÖZET

Amaç: Patent foramen ovale (PFO) tanısında kullanılan manevraların sağ ve sol atriyum basınçlarında yaptıkları değişiklikleri gözlemleyerek en etkin manevrayı saptamak.

Materyel ve Metot: Akut sol ventrikül yetersizliği, tedaviye cevap vermeyen hipotansiyon, izah edilemeyen sinüs taşikardisi, gibi değişik endikasyonlardan dolayı Swan-Ganz kateteri takılan, iskemik veya dilate kardiyomyopati, akut miyokard infarktüsü, kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi teşhisi konulan 32 koroner yoğun bakım ünitesi hastası çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalara internal juguler ven ponksiyonu ve Seldinger tekniği ile santral venöz kateter yerleştirildi. Ölçüm yapan transdüserin kalp seviyesinde olmasına dikkat edilerek sağ atriyum basıncı (SA) ve pulmoner kapiller wedge basıncı (PKWB) bazal değerleri kaydedildi. Hastalara sırasıyla derin nefes alıp tutma, ard arda üç kez kuvvetlice öksürme, Valsalva manevrası, baş aşağı 20° tutma olmak üzere dört adet manevra yaptırıldı. Bu manevralar bitiminde aynı anda monitörde izlenen en yüksek SA basıncı ve PKWB kaydedildi.

Bulgular: Bütün manevralar ortalama sağ atriyum basıncını artırmakta idi. Manevralar içinde ortalama sağ atriyum basıncını en fazla artıran Valsalva manevrası idi (bazal 7.6 ± 5 a karşı Valsalva 20.4 ± 7.6 mmHg, $p < 0.001$). PKWB bazal duruma göre (18.8 ± 5.9 mmHg) sadece öksürme (21.2 ± 6.7 mmHg, $p < 0.01$) ve baş aşağı 20° manevrası (20 ± 5.7 mmHg, $p < 0.05$) ile artmaktaydı. Ortalama sağ atriyum basıncı ile PKWB arasındaki farkı en fazla artıran Valsalva manevrası idi (bazal -11 ± 6.6 a karşı Valsalva 2.3 ± 5.9 mmHg, $p < 0.001$). Farkı en az artıran baş aşağı 20° yapılan manevra idi (bazal -11 ± 6.6 a karşı -8.5 ± 5.8 mmHg, $p < 0.001$).

Sonuç: Tüm manevralar içinde Valsalva manevrası invazif ve eş zamanlı olarak basınç ölçümü yapıldığında sağ atriyum lehine basınç farkı oluşturmada en etkin manevra olarak gözlenmektedir. *Türk Kardiyol Dern Arş 2002; 30: 286-290*

Anahtar kelimeler: Patent foramen ovale, manevralar

Sebebi bilinmeyen ve genç yaşta geçirilen inmelerden, (1-3) dalgıçlarda görülen dekompresyon has-

Alındığı tarih: 19 Şubat, revizyon 30 Nisan 2002
Yazışma adresi: Şevket Görgülü, Dumlupınar mah. Bahtlı sok. No:65/10, Kadıköy - İstanbul
Tlf: (0216) 566 53 30 - 349 91 20 (1095-1186)
e-posta: sevkets5@yahoo.com

talığından (4) ve oturma pozisyonunda yapılan bazı beyin ameliyatlarında görülen paradoksik gaz embolilerinden (5,6) patent foramen ovalenin sorumlu olması, PFO nun teşhisini önemli kılmaktadır. Foramen ovale fetal hayatta dolaşım için gereken sağ atriyumdan sol atriyuma geçişi sağlar. Çocuk doğduktan sonra septum primum ve sekundum birleşerek bu yapıyı kapatırlar. Bazen bu yapı tamamen kapanmaz ve bir flep tarzında açık kalır. Çoğu zaman normal şartlarda geçiş olmaz. Ancak sağ atriyum basıncının arttığı haller ve manevralar esnasında sola geçiş gözlenir.

PFO'nun saptanmasında kontrast madde ile yapılan transözofajiyal ekokardiografi altın standart olarak kabul görmektedir (3,7,8). Kontrastın sağ atriyumdan sol atriyuma geçişi PFO tanısını koydurmaktadır (9-11). Bu şanti göstermek için sağ atriyum basıncını artıran bazı manevralardan yararlanılır. Bunlar arasında en yaygın kullanılanı Valsalva manevrasısıdır (9,10,11). Ancak öksürük ve Valsalva manevrası ile PFO'lu hastalarda kontrast geçişini karşılaştıran bir çalışmada, öksürüğün Valsalvaya göre daha fazla kontrast geçişine yol açtığı gösterilmiştir (12). Ayrıca yeni yapılan bir başka çalışma ise 20° baş aşağı pozisyonunda yapılan kontrast ekokardiografik incelemenin en az Valsalva manevrası kadar PFO saptanmasında etkin olduğunu iddia etmektedir (13).

Tüm kalp siklusu boyunca sol atriyum basıncı sağ atriyum basıncından daha yüksektir. Erken ventriküller sistolde Valsalva manevrası ile kısa bir basınç değişimi olur ve sağ atriyum basıncı sol atriyum basıncını aşar. Valsalvanın gevşeme fazında sistemik venöz dönüşün aniden artması ve sağ atriyum basıncını arttırması PFO'su olan vakalarda sağdan sola şanta sebep olabilir (14-17). Diğer iki manevra da artan venöz dönüş yoluyla sağ atriyum basıncının arttırılması ilkesine dayanmaktadır (12,13). Buna göre sağ atriyum basıncı ne kadar yükselirse flep'e benzer

mekanizma olan PFO'da septum primum ve sekundum o kadar birbirinden ayrılarak geçişe olanak sağlar. Ancak geçişe, esas olarak sağ ve sol atriyum arasındaki basınç farkı yol açar (14-17). Daha önceki çalışmalarda manevraların her iki atriyum basıncına etkileri araştırılmamıştır. Mevcut çalışma, invazif olarak eş zamanlı ölçülen sağ ve sol atriyum basınçlarına değişik manevraların etkilerini ve her iki atriyum arasındaki basınç farkını en fazla arttıran manevrayı saptamak için planlandı.

MATERYEL ve METOD

Hastalar: Akut sol ventrikül yetersizliği, tedaviye cevap vermeyen hipotansiyon, izah edilemeyen sinüs taşikardisi, gibi değişik endikasyonlardan dolayı Swan-Ganz kateteri takılan, iskemik veya dilate kardiyomyopati, akut miyokard infarktüsü, kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi teşhisleri konulan 32 koroner yoğun bakım ünitesi hastası çalışmaya dahil edildi. Çalışmanın dışlama kriterleri: öğretilen manevraları anlayacak ve uygulayacak mental yetiye sahip olamama, sağ atriyum (SA) ve pulmoner kapiller wedge basıncını (PKWB) monitörde aynı anda kaydedememe, kaydedilen trasenin ölçülen basınç ile uyumsuzluk göstermesi, PKWB'nin sol atriyum basıncını yansıtmadığı durumlar (kalp kapak hastalıkları, kalbe ait şantlar gibi) olarak alındı. Ayrıca monitörde kaydedilen trasenin kalbin ilgili bölümünün basınç trasesi ile uyumlu olmasına dikkat edildi.

Çalışma Protokolü: Tüm hastalara internal juguler ven ponsiyonu ve Seldinger tekniği ile santral venöz kateter yerleştirildi. Swan-Ganz kateteri ile gerekli olan ölçümler yapıldıktan sonra hastalara gereken müdahaleler yapıldı. Manevralar, hastalar tamamiyle stabilize olduktan sonra yani hemodinamik olarak düzelen hastanın Swan-Ganz kateteri çıkarılmadan ve hasta servise nakledilmeden hemen önce uygulandı. Stabilize olmayan hastaya hiç bir manevra uygulanmadı. Stabilize olan hastalara uygulanacak dört manevra hakkında gerekli bilgiler verildi. Kateterin proksimal ucu sağ atriyum basınç trasesinin gösterecek şekilde monitörle gerekli bağlantılar sağlandı. Sol atriyum basıncının ölçümü için PKWB esas alındı (18,19). Kateterin distal ucundan pulmoner arter trasesi elde edilene kadar kateter ilerletildi. Ölçüm yapan transdüserin kalp seviyesinde olmasına dikkat edilerek sağ atriyum basıncı ve PKWB bazal değerleri kaydedildi. Hastalara sırasıyla derin nefes alıp tutma, ard arda üç kez kuvvetlice öksürme, Valsalva manevrası, başaşağı 20° tutma olmak üzere dört adet manevra yaptırıldı. Bu manevralar bitiminde aynı anda monitörde izlenen en yüksek SA basıncı ve pulmoner arterdeki kateterin balonu şişirilerek PKWB kaydedildi. Her manevradan sonra basınçların ilk ölçülen bazal seviyeye inmesi için beklendi. Valsalva manevrasında hastalar en az 10 saniye boyunca ikindirildi ve gevşeme fazında (faz III) elde edilen basınçlar esas alındı. Hastaların epigastriyumunu ıkmama fazında palpe edilerek yeterli düzeyde ıkmama sağlanıp sağlanmadığı kontrol edildi. 20° baş aşağı tutma testinde ayaklar önce 10 derece aşağı sarkıtıldıktan sonra yatağın ucu hızlıca kaldırılarak hastanın 20° başaşağı tutulması

sağlandı ve elde edilen basınçlar kaydedildi. Ayrıca bütün hastalara dışlama kriterlerine girip girmediklerini anlamak için rutin ekokardiyografik inceleme yapıldı.

İstatistik: Sayısal değerler ortalama \pm standart sapma şeklinde verildi. Farklı manevralar arasındaki basınç ölçümleri 'çok değişkenli tekrarlayan ölçümler analizi' ile karşılaştırıldı. İstatistiki anlamlılık için $p < 0.05$ alındı. Bütün istatistik işlemler bilgisayar ortamında "SPSS 9.0 for Windows" istatistik programı kullanılarak gerçekleştirildi.

BULGULAR

Çalışma hastalarının yaş ortalaması 62 ± 13 (30-63) ve bu hastaların 11 (%34)'i kadındı. Hastaların ortalama sol ventrikül diyastolik çapı 50 ± 5.7 mm, sistolik çapı 35 ± 5.7 mm ve ejeksiyon fraksiyonu 50 ± 11 idi. Ortalama sağ ventrikül diyastolik çapı 23 ± 4 mm idi. Bazal durumda ortalama sağ atriyum basıncı 7.6 ± 5 mmHg, sağ ventrikül sistolik basıncı 39 ± 10 mmHg, pulmoner arter ortalama basıncı 25 ± 7 mmHg ve pulmoner kapiller wedge basıncı (PKWB) 18.8 ± 5.9 mmHg idi (tablo 1).

Manevraların sağ atriyum basıncı ve PKWB üzerine etkileri: Bütün manevralar ortalama sağ atri-

Tablo 1. Hastaların demografik, ekokardiyografik ve hemodinamik bulguları

	Ortalama \pm SS	Aralık
Yaş (yıl)	62 \pm 13	21-86
Bayan (sayı-%)	11 (%34)	-
Vücut yüzey alanı (m ²)	1.8 \pm 0.17	1.5-2.2
SVDC (mm)	50 \pm 5.7	37-65
SVSÇ (mm)	35 \pm 5.7	24-50
EF (%)	50 \pm 11	22-72
SAÇ (mm)	39 \pm 7	27-53
Sağ VÇ (mm)	23 \pm 4	13-30
Sağ AÇ-minor (mm)	39 \pm 6	24-53
Sağ VSB (mmHg)	39 \pm 10	16-60
Sağ VDB (mmHg)	6.2 \pm 4.5	1-17
Ortalama PAB (mmHg)	25 \pm 7	13-40
Ortalama kan basıncı (mmHg)	93 \pm 16	66-132

Kısaltmalar: SVDC: sol ventrikül diyastolik çapı, SVSÇ: sol ventrikül sistolik çapı, SAÇ: sol atriyum çapı, EF: ejeksiyon fraksiyonu, AÇ: atriyum çapı, VÇ: ventrikül çapı, VSB: ventrikül sistolik basıncı, VDB: ventrikül diyastolik basıncı, PAB: pulmoner arter basıncı, SAB: sağ atriyum basıncı, PKWB: pulmoner kapiller wedge basıncı

Tablo 2. Manevraların SAB ve PKWB ye etkilerinin karşılaştırılması

	Bazal	İnspiriyum	Öksürme	Valsalva	Baş aşağı 20°	p değeri
SAB	7.6±5	10.8±5.4*	15.4±7.2*	20.4±7.6*	11.5±4.8*	<0.001
PKWB	18.8±5.9	17.9±5.2	21.2±6.7+	18.1±5.4	20±5.7‡	<0.001
SAB-PKWB	-11±6.6	-7±6.2*	-5.8±7.4*	2.3±5.9*	-8.5±5.8*	<0.001

NOT: *, p<0.001, +; p<0.01 ve ‡; p<0.05. Kısaltmalar için tablo-1'e bakınız

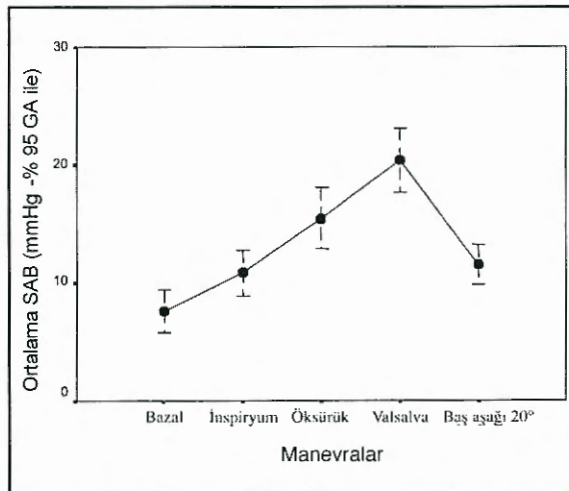
yum basıncını artırmakta idi (tablo 2). Manevralar içinde ortalama sağ atriyum basıncını en fazla artıran Valsalva manevrası idi (bazal 7.6±5 a karşı Valsalva 20.4±7.6 mmHg, p<0.001) (şekil 1). PKWB bazal duruma göre (18.8±5.9 mmHg) sadece öksürme (21.2±6.7 mmHg, p<0.01) ve baş aşağı 20° manevrası (20±5.7 mmHg, p<0.05) ile artmaktaydı (şekil 2). Ortalama sağ atriyum basıncı ile PKWB arasındaki farkı en fazla artıran Valsalva manevrası idi (bazal -11±6.6 a karşı Valsalva 2.3±5.9 mmHg, p<0.001) (şekil 3). Farkı en az artıran baş aşağı 20° yapılan manevra idi (bazal -11±6.6 a karşı -8.5±5.8 mmHg, p<0.001).

TARTIŞMA

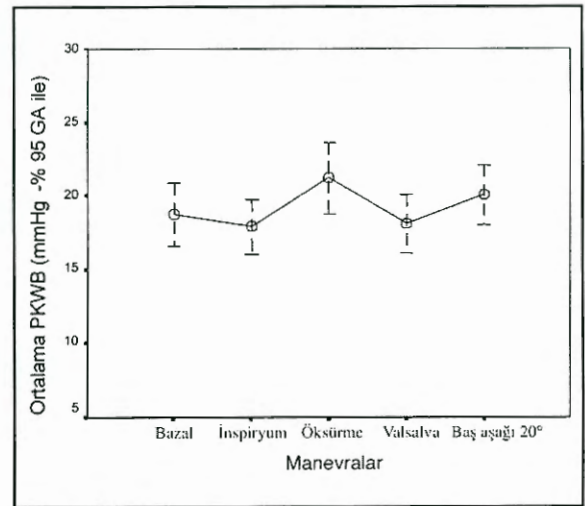
İstirahat koşullarında iki atriyum arasındaki basınç gradiyenti soldan sağa doğru olmasına rağmen kardiyak siklusun kısa bir dönemi için bu gradiyentin tersine dönebildiği insanlar üzerinde gösterilmiştir (15). Gradiyentin tersine dönmesi PFO su olan özellikle genç yetişkinlerde geçici iskemik atak sebebi olabilmektedir (1-3). Köpeklerde yapılan deneysel

çalışmalarda değişik solunumsal manevralar ile bu gradiyentin tersine döndüğü ortaya konulmuştur (20). Yine aynı yıl içinde yapılan bir başka çalışma ile ASD'li hastalarda nefes tutma esnasında arteriyel saturasyonların düştüğü saptanmıştır (21). Lee ve ark.(22) Valsalva manevrası ile SA basıncının PKWB basıncını geçtiğini gözlemlemişlerdir. Çalışmamız PFO tanısında kullanılan manevraların sebep olduğu atriyum basınç farklarını eş zamanlı invazif olarak karşılaştırarak hangi manevranın daha yararlı olacağını ortaya koyması bakımından ilktir.

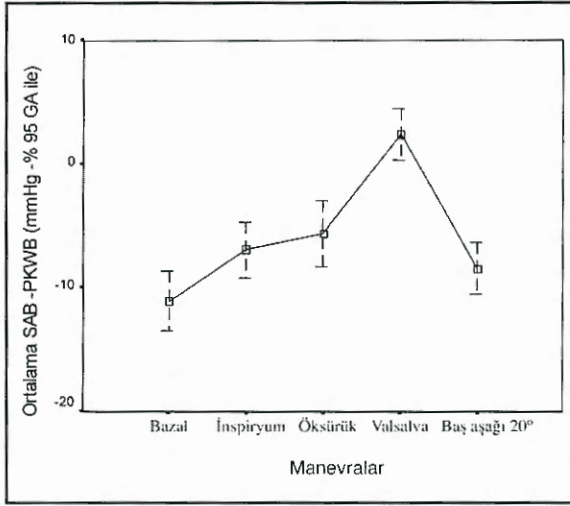
Manevraların sağ atriyum basıncı ve PKWB üzerine etkileri: Çalışmamızda kullanılan tüm manevralar, beklenildiği gibi venöz dönüşü artırarak sağ atriyum basıncında artış yapmaktadırlar. Sol atriyum basıncını ise sadece öksürük ve baş aşağı 20°lik manevralar arttırmaktadır. Her iki atriyum arasındaki basınç farkına bakıldığında ise ortalama olarak sol atriyum basıncını aşan tek manevra Valsalva idi. Diğer manevralar ise basınç farkına göre öksürük> nefes tutma >20° baş aşağı şeklinde sıralanmıştır.



Şekil 1. Ortalama sağ atriyum basıncının (SAB) manevralarla değişimi ortalamalar ve %95 güvenlik aralıkları ile görülmektedir.



Şekil 2. Ortalama pulmoner kapiller wedge basıncının (PKWB) manevralarla değişimi ortalamalar ve %95 güvenlik aralıkları ile görülmektedir.



Şekil 3. Ortalama sağ atriyum (SAB) ve pulmoner kapiller wedge basınçları (PKWB) arasındaki farkların (SAB-PKWB) manevralarla değişimi ortalamalar ve %95 güvenlik aralıkları ile görülmektedir.

Öksürüğün Valsalva ile aynı hemodinamik sonuçlara yol açtığı bilinmektedir (23). Öksürüğün kontrast geçişini sağlamada daha üstün olduğunu iddia eden çalışmalar, (12,14) mekanizma olarak sağ atriyum basıncının sol atriyum basıncını aştığı hipotezini kullanmışlardır. Oysaki bunu ortaya koymanın tek yolu, her iki atriyum basıncının eş zamanlı ve invazif olarak incelemektir. Lee ve ark.(22) ile uyumlu olarak mevcut çalışmada da Valsalva manevrası ile sağ atriyum basıncının PKWB nı aşabildiği gösterilmiştir. Diğer manevralarla benzer bulgular elde edilememesine rağmen PKWB nı aşması en muhtemel manevra öksürük olarak gözlemlendi.

Öksürüğü daha etkin bulan çalışmalarda hastalar Valsalva manevrası esnasında yeterli düzeyde ıkmamış olabilirler. Ayrıca Valsalva manevrasının toraks içi yapılarda kayma oluşturmasından dolayı bazen transözafajiyal ekokardiyografi ile bile görüntü kalitesi bozulabilir. Böylece küçük geçişler gözden kaçarak Valsalva ile yalancı negatif sonuç alınmış olabilir.

Kerr ve ark.(13) larının aksine bu çalışmada 20° baş aşağı testinin PKWB nı aşma olasılığı en düşük manevra olarak gözlenmesi, bu konuyu aydınlatacak ek çalışmalara ihtiyaç olduğunu gösterir.

Sonuç: Tüm manevralar içinde Valsalva manevrası, invazif ve eş zamanlı olarak basınç ölçümü yapıldığında, sağ atriyum lehine basınç farkı oluşturmada en etkin manevra olarak gözlenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Lechat P, Mas JL, Lascault G, Loron PH, Theard M, Klimczac M, Drobinski G, Thomas D, Grosgeat Y: Prevalence of patent foramen ovale in patients with stroke. N Engl J Med 1988;318:1148-52
2. De Belder MA, Tourikis L, Leech G, Camm AJ: Risk of patent foramen ovale for thromboembolic events in all age groups. Am J Cardiol 1992;69:1316-20
3. Van Camp G, Schulze D, Cosyns B, Vandebossche JL: Relation between patent foramen ovale and stroke. Am J Cardiol 1993;71:596-8
4. Cartoni D, De Castro S, Valente G, et al: Identification of scuba divers with patent foramen ovale at risk for decompression sickness. J Am Coll Cardiol 1998;31(suppl A):515A
5. Young ML, Smith DS, Murtagh F, Vasquez A, Levitt J: Comparison of surgical and anesthetic complications in neurosurgical patients experiencing venous air embolism in the sitting position. Neurosurgery 1986;18:157-61
6. Mammoto T, Hayashi Y, Ohnishi Y, Kuro M: Incidence of venous and paradoxical air embolism in neurosurgical patients in the sitting position: Detection by transesophageal echocardiography. ACTA Anaesthesiol Scand 1998;42:643-7
7. De Belder MA, Tourikis L, Griffith M: Transesophageal contrast echocardiography and color flow mapping: methods of choice for the detection of shunts at the atrial level? Am Heart J 1992;124:1545-50
8. Sun JP, Steward WJ, Hanna J, Thomas JD: Diagnosis of patent foramen ovale by contrast versus color Doppler by transesophageal echocardiography: relation to atrial size. Am Heart J 1996;131:239-44
9. Van Camp G, Franken P, Melis P, Cosyns B, Schors D, Vanovershelde JL: Comparison of transthoracic echocardiography with second harmonic imaging with transesophageal echocardiography in the detection of right to left shunts. Am J Cardiol 2000;86:1284-7
10. Siostrzonek P, Zangeneh M, Gössinger H, et al: Comparison of transesophageal and transthoracic contrast echocardiography for detection of a patent foramen ovale. Am J Cardiol 1991;68:1247-9
11. De Castro S, Cartoni D, Fiorelli M, et al: Patent foramen ovale and its embolic implications. Am J Cardiol 2000; 86(suppl):51G-52G
12. Stoddard MF, Keedy DL, Dawkins PR: The cough test is superior to the Valsalva maneuver in the delineation of right to left shunting through a patent foramen ovale during contrast transesophageal echocardiography. Am Heart J 1993;125:185
13. Kerr AJ, Chia KKM, Buck T, et al: Bed tilt as an effort-independent maneuver to improve patent foramen ovale assesment by transthoracic contrast echocardiography. Am J Cardiol 2001;88:94-8
14. Dubourg O, Bourdarias JP, Farcot JC, et al: Contrast echocardiographic visualization of cough-induced

right to left shunt through a patent ovale. *J Am Coll Cardiol* 1984;4:587-94

15. Carter SA, Birkhead NC, Wood EH: Effect of Valsalva maneuver on oxygen saturation in patients with intracardiac shunts. *Circulation* 1959;20:574-86

16. Tei C, Tanaka H, Kashima T, Nakao S, Tahara M, Kane Hisa T: Echocardiographic analysis of interatrial septal motion. *Am J Cardiol* 1979;44:472-7

17. Kuppersmid C, Lang D: The valve of the foramen ovale in interatrial right to left shunt:echocardiographic, cineangiographic and hemodynamic observations. *Am J Cardiol* 1983;51:1489-94

18. Luchsinger PC, Seipp HW, Patel DJ: Relationship of pulmonary artery-wedge pressure to left atrial pressure in man. *Circ Res* 1962;11:315

19. Lange RA, Moore DM, Cigarroa RG, Hillis LD: Use of pulmonary capillary wedge pressure to assess severity of mitral stenosis. Is true left atrial pressure needed in this condition? *J Am Coll Cardiol* 1989;13:825

20. Brecher GA, Opdyke DF: Effect of normal and abnormal respiration on hemodynamics of experimental interatrial septal defects. *Am J Physiol* 1950;162:507

21. Burchell HB: An introduction to the clinical applications of oximetry. *Mayo Clin* 1950;25 ;377

22. Lee de GJ, Matthews MB, Sharpey EP: The effect of the Valsalva maneuver on the systemic and pulmonary arterial pressure in man. *Brit Heart J* 1954;16:311

23. Pedersen A, Sandoe E, Hvidberg E, Schwartz M: Studies on the mechanism of tussive syncope. *Acta Med Scand* 1966;179;653-61