

# Mitral Stenozlu Hastalarda İso­metrik Handgrip Egzersiz Testi'ne Hemodinamik Cevap

*Doç. Dr. Mustafa Özcan, Prof. Dr. Nuran Yazıcıoğlu, Doc. Dr. Servet Öztürk, Doç. Dr. Rasim Enar, Uz. Dr. Rıdvan Erişir, Pro. Dr. Cem'i Demiroğlu*

İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü, Haseki-İstanbul

Çalışmamızda mitral stenozlu hastalarda, özellikle mitral kapak gradienti (MK) düşük olanlarda isometrik handgrip (İHG) egzersiz testine hemodinamik cevabı inceledik.

Çalışma 24 kadın, 8 erkek, yaş ortalaması 40.3+12.6 olan, toplam 32 romatizmal etyolojili mitral stenozlu hastada yapıldı. 13 hastada diyastol sonu MK'i 5 mmHg'nin altında idi. Hastalara handgrip dinamometre aleti ile 1 dakika maksimal isometrik egzersiz testi uygulandı.

Hastaların kalp hızlı egzersiz sonu dakikada ort. 16.3+10.9 vuru arttı (p<0.001). Sol ventrikül diyastol sonu basıncı (SVDSB) egzersizle anlamlı olarak değişmedi. Pulmoner arter tıkalı (PAT) basınçları egzersizle ort. 6.3+6.1 mmHg arttı (p<0.001). Tüm hastalarda ortalama MKG'leri egzersizle ort. 6.8+4.4 mmHg (p<0.001), diyastol sonu MKG'i 5mmHg'dan küçük olanlarda ort. 7.2+4.0 mmHg (p<0.001) ile oldkça anlamlı olarak arttı.

Sonuç olarak İHG egzersiz testinin mitral stenozlu hastalarda önemli bir non-invaziv kardiyak stres tes oldğu, özellikle MKG'i düşük ve sınırdan olan hastalarda oldukça yararlı olabileceği kanısına vardık.

GKD Cer. Derg. 1994;1-2: 68-72

## Hemodynamic Responses Of Isometric Handgrip Exercise Test In Patients With Mitral Stenosis

We studied the haemodynamic effects of the isometric handgrip exercise (IHG) test in mitral stenosis patients, especially the patients who had small diastolic mitral valve gradient (MVG).

The study was done in 2 rheumatic mitral stenosis patients, 24 female, 8 male, whose ages were 40.3+12.6 years. The end-diastolic MVG of 13 patients were less than 5 mmHg. The patients did a maximal isometric exercise test with a handgrip dynamometry device for 1 minute.

At the end of the exercise the heart rate of the patients increased to an average of 16.3+10.9 beats per minute (p<0.001). The left ventricular end-diastolic pressure did not change significantly. The pulmonary capillary wedge pressure increased approximately 6.3+6.1 mmHg (p<0.001): MVG increased approximately 6.8+4.4 mmHg with exercise (p<0.001), and in the patients whose MVG were less than 5 mmHg the increase was 7.2+4.0 mmHg and highly significant (p<0.001).

We concluded that IHG exercise test is an important non-invasive cardiac stress test in the mitral stenosis patients, and it is especially useful in the patients with a small MVG.

Kalp kapak hastalıklarının değerlendirilmesinde egzersiz, kardiyak kateterizasyon laboratuvarlarında uygulanmaktadır. Egzersiz testi ile atriyoventriküler ve semilüner kapaktaki gradientler belirginleşebilir. Bu nedenle, özellikle gradienti düşük veya sınırdan olan

mitral stenozlu hastalarda egzersiz uygulaması, hastalık ciddiyetinin değerlendirilmesinde ve tedavinin yönlendirilmesinde yararlı olmaktadır. Mitral stenozlularda genellikle dinamik egzersizin kardiyovasküler etkileri araştırılmış olup, günlük yaşamda sık-

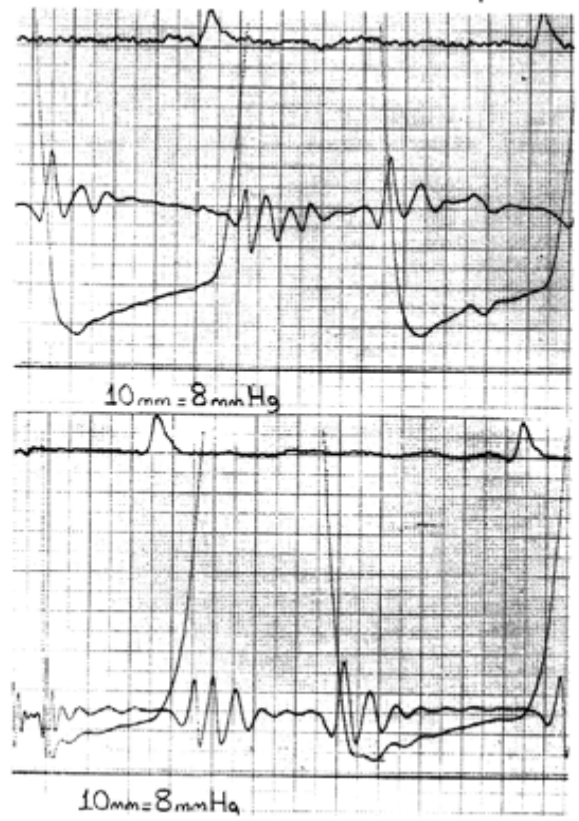
lıkla karşılaşılan isometik egzersizin bu hastalardaki etkileri daha az bilinmektedir<sup>(1)</sup>. Çalışmamızda mitral stenozlu hastalarda isometrik handgrip (İHG) egzersiz testinin kardiyovasküler etkilerini, hastalık ciddiyetinin değerlendirilmesinde, tedavinin yönlendirilmesinde katkısını ve bu hastalar için bir risk oluşturup oluşturmadığını incelemek istedik.

### Materyal ve Metod

Çalışma İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü'nde Nisan 1989 ile Mart 1990 tarihleri arasında, yaşları 19 ile 65 arasında, ort.  $40.3 \pm 12.6$  olan, 24 kadın, 8 erkek toplam 32 romatizmal etyolojili mitral stenozlu hastada yapıldı. Çalışmaya; ardışık, diyastol sonu mitral kapak gradienti (MKG) 5 mmHg'nin altında olanlar ile diyastol sonu MKG'i 25 mmHg'yi aşmayan hastalar alındı. Fonksiyonel kapasiteleri NYHA'na göre class II-III idi.

Dokuzunda saf mitral stenozu, 7'sinde birlikte mitral yetersizliği, 11'inde birlikte mitral yetersizliği, 11'inde birlikte aort yetersizliği ve 5'inde ise birlikte hem mitral hem de aort yetersizliği mevcuttu. Ritim 21'inde sinüsal, 11'inde atrial fibrilasyondtu. Digitalis ve diüretik ilaçları kullanmakta olanlarda bu ilaçlar kesilmedi. Hiçbiri beta veya alfa bloker ilaç kullanmıyordu.

Sağ-sol kalp kateterizasyonu standart teknikler kullanılarak ağılıkta yapıldı. Sol ventrikül (SV) ve pulmoner arter tıkalı (PAT) basınçları eş zamanlı olarak, üst üste yazdırılarak istirahat ve 1 dakika maksimal İHG egzersiz testi sonunda kaydedildi. MKG'leri üç nokta metodu ile hesaplandı. Tümüne 45°C sol ön yan pozisyonda aortagrafi ve göğüs ağrısı olanlar ile, 40 yaşından büyük olanlara koroner anjiyografi, rutin diyagnostik kalp kateterizasyonunun bir parçası olarak, İHG egzersiz testi sonrası yapıldı. Kateterizasyon işlemi süresince elektrokardiyografileri sürekli olarak izlendi. Handgrip dinamometre aleti ile isometrik egzersiz testi uygulandı. Kateterizasyon işlemi hazırlık döneminde maksimal istemli kontraksiyon gücü (MİKG) dinamometre ile tespit edildi. Kateterizasyon işlemi sırasında PAT ve SV basıncı eş zamanlı olarak üst üste yazdırılarak kaydedildikten sonra hastalardan, kol 45°C yanda ve dirsek ekstansiyonda iken, dominant elleri ile handgrip dinamometre aletini MİKG ile, 1 dakika süresince sıkmaları istendi. Bu esnada hastalar konuşturularak Valsalve manevrası yapmaları önle­ndi ve normal solunumlarına devam etmeleri sağlandı. Bir dakika maksimal handgrip egzersiz testi sonrası, hastalar efora devam ederken PAT ve SV basınçları eş zamanlı



Şekil 1. İstirahatte ve 1 dakika maksimal handgrip egzersiz testi sonrası hastaların mitral kapak gradientleri

olarak ve üst üste yazdırılarak tekrar kaydedildi (Şekil 1).

İstatistiksel değerlendirmelerde student-t testi ve korelasyon yöntemi kullanıldı.

### Bulgular

Hastaların MİKG'leri, ritimleri, istirahat ve 1 dakika maksimal İHG egzersiz testi sonrası kalp hızları ve PAT basınçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Hastaların istirahat kalp hızları ort.  $85.9 \pm 17.4$ /dk.'dan ort.  $16.3 \pm 10.9$  vuru artarak (%19), egzersiz sonrası ort.  $102.3 \pm 19.0$ /dk'ya çıkmıştır ( $t=8.51$ ,  $p<0.001$ ).

SVDSB'ları egzersizle ort.  $0.2 \pm 3.4$  mmHg artmış olup fark anlamlı değildir ( $t=0.263$ ,  $p<0.005$ ).

Tümünde PAT basınçları ort.  $19.4 \pm 5.8$  mmHg'dan egzersiz sonu ort.  $25.7 \pm 8.8$  mmHg'ya çıkmıştır (%32,  $t=8.33$ ,  $p<0.00$ ). PAT basıncı, diyastol sonu MKG'i 5 mmHg'dan büyük olanlarda, ort.  $20.6 \pm 6.3$  mmHg'dan egzersiz sonrası ort.  $27.4 \pm 9.4$  mmHg'ya (%33,  $t=4.774$ ,  $p<0.001$ ); diyastol sonu MKG'i 5 mmHg'dan küçük

**Tablo 1.** Hastaların maksimal istemli kontraksiyon güçleri (MİKG) ile istirahatte ve İHG egzersiz testi sonrası kalp hızları ve PAT basınçları (\*p<0.001)

Yaş Cins	MİKG (kgw)	Ritim	Kalp Hızı/dk.			PAT basıncı		
			İstirahat	İGH	Δ	İstirahat	İGH	Δ
40, E	39	S	94	120	26	24	42	18
65, E	14	AF	92	127	35	30	33	3
30, K	26	S	112	120	8	14	34	20
40, K	36	S	50	70	20	15	26	11
39, K	25	AF	85	137	52	15	17	2
42, K	27	S	94	105	11	18	18	0
29, E	19	S	92	110	18	32	34	2
31, K	14	S	77	90	13	20	29	9
37, K	26	S	76	86	10	23	29	6
32, K	30	AF	110	27	17	15	18	3
27, K	16	S	73	84	11	22	26	4
30, K	20	S	98	106	8	12	13	1
22, K	34	S	82	106	24	21	25	4
59, K	16	S	75	88	13	24	30	6
46, E	28	AF	97	132	35	17	21	4
32, K	20	S	73	84	11	25	32	7
24, E	39	S	90	98	8	29	49	20
38, E	28	AF	80	111	31	26	32	6
24, K	27	S	110	110	0	10	13	3
43, E	42	S	59	82	23	20	36	16
37, K	19	S	94	105	11	16	18	2
19, K	20	S	98	118	20	16	22	6
55, K	25	AF	90	100	10	14	15	1
62, E	30	S	76	84	8	12	12	0
40, K	14	AF	80	100	20	27	28	1
56, K	12	AF	58	81	23	23	34	11
55, K	17	S	75	75	0	22	22	0
38, K	25	AF	110	122	12	20	24	4
60, K	20	S	77	90	13	15	21	6
42, K	12	AF	126	132	6	16	16	0
40, K	30	S	90	104	14	16	23	7
57, E	33	AF	58	70	12	12	30	18
Ort. SS	24.5 ± 8.3		85.9 ± 17.4	102.3 ± 19	16.3* (%19) ± 19	19.4 ± 5.8	25.7 ± 8.8	6.3* ± 6.1

olanlarda ise ort. 17.6±4.5 mmHg'dan egzersiz sonrası ort. 23.2±7.2 mmHg'ya (%31, t=3.280, p<0.001) çıkmıştır.

Tüm hastaların diastol sonu MKG'leri ort. 8.7±6.2 mmHg'dan egzersiz sonu ort. 15.3±7.5 mmHg'ya (%76, t=9.145, p<0.001), ortalama MKG'leri ise 13.3±6.1 mmHg'dan egzersiz sonrası 20.1±7.4 mmHg'ya çıkmıştır (%51, t=8.599, p<0.001).

Diyastol son MKG'i 5 mmHG'dan büyük olan 19 hastada egzersizle MKG'i değişimleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Bu olgularda diyastol sonu MKG'i ort.12.5±7.4 mmHg'dan egzersiz sonu ort. 18.6±7.3 mmHg'ya (%50, t=6.444, p<0,001), ortalama MKG'i ise ort. 16.5±5.3 mmHg'dan ort. 22.9±7.4 mmHg'ya çıkmıştır (%39, t=6.748, p<0.0001).

Diyastol sonu MKG'i 5 mmHg'dan küçük olan 13 hastada ise (Tablo 3) diyastol sonu MKG'i ort. 3.2±1.7 mmHg'dan egzersiz sonu ort 10.5±4.8 mmHg'ya (%225, t=6.476, p<0.001); ortalama MKG'i ise ort. 8.7±3.6 mmHg'dan egzersiz sonu ort. 15.9±5.1 mmHg'ya çıkmıştır (%83, t=5.216, p<0.001).

Diyastol sonu MKG'i 5 mmHg'dan küçük olan 13 hastalarda egzersizle MKG'i artışı ile, diyastol sonu MKG'i 5 mmHg'dan büyük olan hastalarda egzersizle ortalama MKG'i artışları arasında anlamlı fark yoktu (t=0.480, p<0.05).

MİKG ve egzersizle diyastol sonu MKG'i artışı arasındaki bağıntı r=0.21, ortalama MKG'i artışı ile r=0.36 olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Diyastol sonu MKG'den 5 mmHg'dan büyük olan hastaların istirahatte + 1 dakika maksimal İHG egzersiz testi uygulandıktan sonraki MKG'de

Diyastol sonu mitral gradien t			Ortalama mitral gradien t		
İstirahat	İHG	Δ	İstirahat	İHG	Δ
16	183	23	234	325	91
22.5	282	57	247	291	44
22	331	11.1	24	313	73
8	20	12	9	172	82
9.5	9.6	0.1	12.5	15	2.5
5.8	15	9.2	9.7	15	5.3
19.7	199	0.2	21.4	23.8	2.4
14	173	3.3	21.7	23.5	1.8
12.8	219	9.1	19.9	26	6.1
10	12	2	14.2	16.2	2
14.6	233	8.7	13.5	19	5.5
7.1	129	5.8	6.8	10	3.2
8.8	142	5.4	14.5	23.3	7.9
6	11	5	11.9	17.3	5.4
9	137	4.7	15.4	20	4.6
8	136	5.6	15.9	21.1	5.2
20	35.8	15.8	21.6	29.6	18
11.5	19.8	8.3	16.8	31.1	14.3
11.5	14	2.5	15.	24.7	9.2
Ort. 12.5±5.4	186±73	6.12±4.2*	16.5±5.3	229±74	6.4±4.2*
*p<0.001		(%50)		(%39)	

## Tartışma

Lind ve ark.<sup>(2)</sup> ön kol fleksor kaslarının devamlı isometrik kontraksiyonunun kardiyovasküler bir refleksle kalp hızı, sistemik kan basıncı ve kardiyak debide artma meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Bu refleksin kesin mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak egzersiz uygulanan ekstremiteden kaynaklanan afferent nöral impulslar<sup>(3)</sup> ve vagal aktivitenin inhibisyonu ile ilgili olabileceği bildirilmiştir<sup>(4)</sup>.

İso­metrik handgripe hemodinamik cevap normalde ve karp hastalarında çalışılmıştır<sup>(2,4-6)</sup>. Dinamik egzersizle karşılaştırıldığında karp hızında ve kardiyak debide refleksle artma belirgindir.

Fisher ve ark.<sup>(5)</sup> 14 normal, 12 mitral stenozlu ve 46 anormal SV fonksiyonlu hastada yaptıkları çalışmalarında, mitral stenozlularda kalp hızı ve kan basıncı cevaplarını gerek İHG, gerekse dinamik egzersizde zayıflamış olarak bulmuşlardır. Kalp hızı tüm grupta dakikada 17 (%20) artarken, mitral stenozlularda dakikada 8 (%9) artmıştır. Flessas ve ark.<sup>(1)</sup> ise 15 mitral stenozlu, 12 normal ve 13 ciddi SV yetersizlikli hastada yaptıkları çalışmalarında, İHG egzersiz testinde kalp hızı artmasını mitral stenozlularda dakikada 19.6±8.2 bulmuşlar, hasta grupları arasında fark saptamamışlar ve mitral stenozlularda isometrik egzersize kronotropik ve pressor cevapların, Fisher ve ark.'nın çalışmasından farklı olarak değişmediği sonucuna varmışlardır. Bu

Tablo 3. Diyastol sonu MKG'den 5 mmHg'dan küçük olan hastaların istirahatte + 1 dakika maksimal İHG egzersiz testi uygulandıktan sonraki mitral kapak gradienleri

Diyastol sonu mitral gradien t			Ortalama mitral gradien t		
İstirahat	İHG	Δ	İstirahat	İHG	Δ
4.8	12.1	7.3	12.9	15.1	2.6
4.2	6.9	2.7	10.2	13.2	3
5	20.3	15.3	13.2	23.1	9.9
0	4.8	4.8	4.3	8.2	3.9
4.3	5.3	1	7.3	9.1	1.8
3.7	11.4	7.7	13.6	21.9	7.9
4.8	13.4	8.6	9.2	18.3	9.1
0	3.3	3.3	8	8.7	0.7
2.1	8.3	6.2	9.2	21.5	12.3
4	12	8	10.8	17.2	6.4
3.6	0	5.4	8.5	13.8	5.3
3.8	14	11.2	1.8	16.1	14.3
2.7	15	12.3	4.2	20.5	16.3
Ort. 3.2±1.7	10.3±4.8	7.2±4.0*	8.7±3.6	15.9±5.1	7.2±4.9*
		(%22)			(%47)

farklılık hasta sayılarının azlığına, hastalık ciddiyetindeki farklılıklara ve stresin büyüklüğü veya süresindeki değişikliklere bağlanmıştır. Çalışmamızda hepsi mitral stenozlu olan 32 hastada, Flessas ve ark.'nın çalışmalarının sonucuna uygun olarak İHG ile kalp hızı artışını dakikada 16.3±10.9 (%19) olarak bulduk ve mitral stenozlularda İHG'e kronotropik cevabın yeterli düzeyde olduğu sonucuna vardık.

Hastalarımızda SVDSB'ları İHG egzersiz ile ort. 0.2±3.4 mmHg değişiklik göstermiş olup, fark anlamsızdı. İso­metrik egzersize normal kardiyovasküler cevap SV miyokard kontraktilitesinin artmasıdır<sup>(6,7)</sup>. Fisher ve ark.<sup>(5)</sup>, isometrik egzersizin mitral stenozlularda ve normal SV fonksiyonlu hastalarda SVDSB üzerine çok az etkili olduğunu, halbuki SV fonksiyonu anormal olan hastalarda ise anlamlı olarak arttığını bildirmişlerdir. Flessas ve ark.<sup>(1)</sup>'nin çalışmalarında da SVDSB'ı SV yetersizliği bulunanlarda bariz olarak artmasına karşın, normalde ve mitral stenozlularda İHG ile değişmemiştir. Sonuç olarak mitral stenozlularda İHG'e normal SVDSB cevabının SV performansının iyi olduğunu gösterdiğini bildirmişlerdir. Hastalarımızda İHG'e SVDSB cevapları bu çalışmaların sonuçlarına uygunluk göstermektedir.

Hastalarımızda PAT basıncı egzersizle ort. 6.3±6.1 mmHg (%32) ile oldukça anlamlı olarak artmıştır. Flessas ve ark.<sup>(1)</sup>'nin çalışmasında da PAT basıncı egzersizle ort. 10.6 mmHg ile yine oldukça anlamlı olarak artmıştır.

Fisher ve ark.<sup>(5)</sup> mitral stenozlu hastalarda gerek isometrik, gerek dinamik egzersize kalp hızı ve kan basıncı cevaplarının, diğer kalp hastalıklarından farklı olarak zayıflamış olması nedeniyle, İHG egzersizde

mitral stenozlularda sol ventriküler stresin kısıtlı olduğunu ve mitral diyastolik gradientin orta derecede arttığını (ort. 3.3 mmHg, %23,  $p<0.01$ ) bildirmişlerdir. Flessas ve ark.<sup>(1)</sup> ise ort. 5.2 mmHg ile önemli olarak arttırdığını ( $p<0.002$ ) ve bu hastalarda ekstensif isometrik egzersiz testinin pulmoner ödem gelişimi için belirgin risk oluşturduğunu bildirmişlerdir. Her iki çalışma arasındaki bu farklılığın da, hasta sayılarının küçüklüğüne, hastalık ciddiyetindeki farklılıklara, stresin büyüklüğüne ve süresine bağlı olması muhtemeldir. On üçünde diyastol sonu MKG'i 5 mmHg'nin altında olmak üzere, toplam 32 hastada yaptığımız çalışmamızda, Flessas ve ark.'nın sonuçları ile uyumlu olarak, İHG egzersiz testinin diyastolik MKG'ni oldukça anlamlı olarak arttırdığını tespit ettik. Özellikle diyastol sonu MKG'i 5 mmHg'nin altında olan hastalarda da MKG'i oldukça anlamlı olarak artmıştır. Diyastol sonu MKG'i 5 mmHg'dan küçük olanlarda egzersizle MKG'i artışı ile diyastol sonu MKG'i artışı arasında anlamlı fark yoktu . Bu bulguların ışığında İHG egzersiz testinin mitral stenozlu hastalarda önemli bir nonunvaziv kardiyak stres test olduğu ve MKG'ini büyük ölçüde arttırdığı sonucuna vardık.

Çalışmamızda MİKG ve egzersizle MKG'i artışı arasındaki bağıntıyı oldukça zayıf olarak bulduk. Fisher ve ark.<sup>(5)</sup> İHG kontraksiyon büyüklüğü ile hemodinamik cevap arasında açık bir bağıntı saptamamışlardır. Freyschuss<sup>(4)</sup> da normallerde yaptığı çalışmasında benzer sonuç bildirmiştir.

İHG egzersiz testi ile seyrek ventriküler erken atım dışında önemli bir ritim bozukluğu veya komplikasyon gözlemedik. Ancak, diyastol sonu MKG'i 25 mmHg'nin üzerinde olan hastaları çalışmaya almamıştık. Diğer çalışmalarda da<sup>(5,6,8)</sup> isometrik egzersizle ritim bozukluğu veya komplikasyon bildirilmemiştir.

Çalışmamızın sonucunda, İHG egzersiz testinin mitral stenozlu hastalarda, kolay uygulanabilir., basit,emniyetli, hemodinamik kayıt olanağı veren ve maksimal cevabın 1 dakikasında ortaya çıktığı önemli bir non-invasiv kardiyak stres test olduğu; özellikle yeterli ekokardiyografik inceleme yapma olanağı bulunamadığında, hastalık ciddiyetinin değerlendirilmesinde, tedavinin yönlendirilmesinde, katkısının olabileceği ve günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan bu egzersizin ciddi mitral stenozlu hastalar için bir risk oluşturabileceği kanısına vardık.

#### Kaynaklar

1. Flesas AP, Ryan TJ: Cardiovascular responses to isometric exercise in patients with mitral stenosis. Arch Intern Med 142:1629,1982.
2. Lind AR,Taylor SH,Humphreys PW, et al; Circulatory effect of sustained voluntary muscle contraction. Clin Sci 27;229, 1964.
3. Donald KW, Lind AR, McNicol GW, Humphreys PW, Taylor SH, Staunton HP: Cardiovascular responses to sustained (static) contractions. Circulation Research 20 (suppl 1): 15, 1967.
4. Freyschuss U: Cardiovascular responses to somatomotor activities. Acta Physiologica Scand (suppl 1), 342, 1970
5. Fisher ML, Nutter DO, Jacobs W, Schlant RC: Haemodynamic responses to isometric exercise (handgrip) in patients with heart disease. Br Heart J 35:422, 1973
6. Grossman W, McLaurin LP, Saltz SB, et al: Changes in the inotropic state of the left ventricle during isometric exercise. Br Heart J 35:697, 1973
7. Flessas AP, Connely GP, Handa S, et al: Effects of isometric exercise on the end-diastolic pressure, volumes and function of the left ventricle in man. Circulation 53:839, 1976.
8. Helfant RH, deVilla MA, Meister SG: Effect of sustained isometric handgrip exercise on left ventricular performance. Circulation 44:982, 1971.