

Postrepair Fallot Tetralojisi Olgularında Infundibuloplasti Yama Uzunluğu İle Sağ Ventrikül Uzunluğu Arasındaki Oranın Sağ Ventrikül Fonksiyonu Üzerindeki Etkisi

Azmi ÖZLER*
Nihat GÜRSOY*
Fuat BİLGEN*
Sevim CANİK*

ÖZET

Fallot tetralojisinin intrakardiyak tamirinden sonra sağ ventrikül fonksiyonunun korunması, minimal ventrikülotomi ve minimal myokardiyal rezeksiyon ile birlikte standardize patch infundibuloplasti sayesinde mümkündür. Deneysel çalışmalar göstermiştir ki; sağ ventrikül uzunluğunun kabaca % 50'sinden daha kısa olan infundibuloplasti yaması sağ ventrikül kontraksiyonunu bozmamaktadır. Optimal infundiplasti patch uzunluğu, sağ ventrikül uzunluğunun % 30 ile % 45 arasında olduğu tesbit edilmiştir. Minimum (a/b: % 30) ve maximum (a/b: % 45) patch infundibuloplasti uzunlukları tayin edilerek bunlarla ilgili standart formüller aşağıda gösterildiği gibidir.

$1.28 \times \text{Vücut yüzeyi (m}^2) + 1.10 \text{ cm (Minimum a/b) ve}$

$1.93 \times \text{Vücut yüzeyi (m}^2) + 1.65 \text{ cm (Maximum a/b)}$

Araştırma serimizi oluşturan toplam 40 fallot tetralojisi olgusuna total korreksiyon uygulanmıştır.

* İstanbul Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Mrk. Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği.

Ameliyat esnasında her hastanın pulmoner annulustan itibaren, infundibuler patch (a) ve sağ ventrikül uzunluğu (b) cm. olarak ölçülmüştür. Her hastada Patch/RV (a/b) oranı tesbit edilip, postoperatif prognozu ve sonucu ne şekilde etkilediği araştırılmıştır.

Sağ ventrikül uzunluğunun % 50'sinden daha uzun olan patch infundibuloplasti uygulandığında sağ ventrikül kontraksiyonu ciddi olarak bozulmaktadır.

Anahtar kelimeler: İnfundibuloplasti yama uzunluğu (a), Sağ ventrikül uzunluğu (b), Sağ ventrikül kontraksiyonu, a/b oranı.

SUMMARY

In the Patients with Postrepair Tetralogy of Fallot, The Effect on The Right Ventricular Function of Ratio of Patch Infundibuloplasty Length to Right Ventricular Length

To preserve right ventricular function after intracardiac repair of tetralogy of Fallot, we developed a standardized patch infundibuloplasty with minimum ventriculotomy and myocardial resection. An experimental study suggested that short length infundibuloplasty, less than 50 % of the right ventricular length, did not reduce the right ventricular function. The optimal infundibuloplasty patch length was determined to be between 30 % and 45 % of the right ventricular length. The standard formulas for determining minimum (a/b: 30 %) and maximum (a/b: 45 %) patch infundibuloplasty lengths were as follows:

1.28 x body surface area (m²) + 1.10 cm (minimum a/b) and

1.93 x body surface area (m²) + 1.65 cm (maximum a/b)

Total correction has been applied to our 40 patients with tetralogy of Fallot. In each of these patients, patch infundibuloplasty length (a) and right ventricular length (b) has been measured intraoperatively. Patch/RV (a/b) ratio has been calculated in all patients and the correlation between this ratio and prognosis studied.

In cases where patch infundibuloplasty has been applied with right ventricular having 50 % of longer length, the contraction of right ventricular is severely reduced.

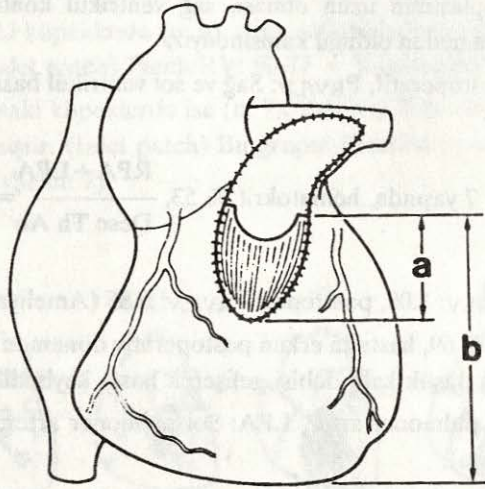
Key words: Patch infundibuloplasty length (a), right ventricular length (b), right ventricular contraction, a/b ratio.

Bu çalışmanın amacı, total korreksiyon uygulanmış Fallot tetralojisi olgularında, sağ ventrikül fonksiyonunun korunması için dış yamanın yeri ve uzunluğunun önemini belirtmektir. Fallot tetralojisinin intrakardiak tamirinden sonra sağ ventrikül kontraksiyon kabiliyetinin korunması, minimal ventrikülotomi ve minimal miyokardial rezeksiyon ile birlikte standardize patch infundibuloplasti sayesinde mümkündür. (1) Sağ ventrikül uzunluğunun % 50'sinden daha uzun

olan patch infundibuloplasti uygulandığında, sağ ventrikül kontraksiyonu ciddi olarak bozulmaktadır.

MATERYAL VE METOD

İstanbul Göğüs-Kalp ve Damar Cerrahi Merkezinde, 1987-1988 yıllarında toplam 40 Fallot tetralojisi olgumuza total korreksiyon uygulanmıştır. Olgularımızın yaş ortalaması 9 olup 25'i erkek, 15'i kadındır. Ameliyat esnasında, her hastanın pulmoner annulüsten itibaren, infundibuler patch (a) ve sağ ventrikül uzunluğu (b) cm olarak ölçülmüştür. Her hastada Patch/RV (a/b) oranı tesbit edilip prognozu ve sonucu ne şekilde etkilediği araştırılmıştır (Şekil: 1).



$$30\% < a/b < 45\%$$

$$C: a/2$$

$$\text{İDEALİ: } a/b$$

$$RV (cm) = 4.28 \times BSA (m^2) + 3.66$$

$$(RV: \text{Right Ventricul, BSA: Body Surface Area})$$

Şekil: 1

Patch/RV (a/b) oranı

BULGULAR

37 olgumuzda Patch/RV (a/b) oranı; % 30 ile 45 gibi ideal sınırlar arasında kaldığı tesbit edilmiştir. Geri kalan 3 olgumuzda Patch/RV oranı prognozu

etkileyecek kadar ideal sınırlarının dışında kalmıştır. Her 3 vak'amızda postoperatif erken dönemde sağ kalp yetersizliği bulguları yerleşmiştir. Bu 3 vak'amızdaki prognoz ve sonucu özetlersek:

$$\text{Birinci olgu: 6 yaşında, hematokrit \% 56, } \frac{\text{RPA} + \text{LPA}}{\text{Desc Th Ao}} = 2.2, \frac{\text{Pa}}{\text{Ao}} = 0.53$$

Preop. PRV/LV: 0.78, Postrepair PRV/LV: 0.53 (Ameliyat'ta)

Patch/RV: % 60, Postop 1.ci gün sağ kalp yetersizliği gelişmeye başladı, PRV/LV: 0.85'e çıkarak kısa bir süre sonra düşük kalb debisinin gelişmesine neden olmuş, postop 4.cü gün hasta kaybedilmiştir. Yapılan nekropside, sağ torax boşluğunda 500 cc kadar seröz mayi bulunmuştur. İyi bir korreksiyona rağmen, patch infundibuloplastinin uzun olması, sağ ventrikül kontraksiyonunun ciddi olarak bozulmasına neden olduğu kanısındayız.

(Postop: Postoperatif, PRV/LV: Sağ ve sol ventrikül basınç oranı).

$$\text{İkinci olgu: 7 yaşında, hematokrit \% 53, } \frac{\text{RPA} + \text{LPA}}{\text{Desc Th Ao}} = 2.04, \frac{\text{Pa}}{\text{Ao}} = 0.48$$

Preop. PRV/LV: 1.00, postrepair PRV/LV: 0.85 (Ameliyat'ta)

Patch/RV: % 69, hastada erken postoperatif dönemde sağ kalb yetersizliği gelişti, daha sonra düşük kalb debisi gelişerek hasta kaybedilmiştir.

(RPA: Sağ pulmoner arter, LPA: Sol pulmoner arter, Desc Th Ao: Descendan torasik aorta).

Üçüncü olgu: Patch/RV: % 50, postrepair PRV/LV: 0.70 civarında tespit edilmiştir. Postoperatif dönemde sağ ventrikül yetersizliği gelişen hastaya dijital ve diüretik verilmiş daha sonrada propranolol'da tedaviye eklenmiştir⁴. Postop 10 ay kadar sonra yapılan sağ kalb kateterizasyonda sağ ventrikül basıncının ve dolayısıyla PRV/LV oranının 0.65'e düştüğü saptanmıştır. Kalb yetmezliği bulgularının da gerildiği gözlenmiştir.

40 vak'alık bu seride 7 hasta kaybedilmiştir (% 17.5). Eksitus olan bu olgularımızdan 5'inin ölüm nedenleri şunlardır:

1. Düşük kalb debisi (2 olguda)
2. Pulmoner disfoksiyon (1 olguda)
3. Mediastinitis ve sepsis (1 olguda)
4. Serebral emboli (Otopside, ilave lezyon olarak müsküler VSD saptandı) (1 olguda)^{5,6}

TARTIŞMA

Experimental bir çalışmada, köpekler üzerinde yapılan deneysel ameliyatlarda değişik uzunlukta infundibuloplasti yaması kullanılmıştır. 1972'den itibaren söz konusu olan deney hayvanlarda kullanılan bu yama tiplerinin sağ ventrikül fonksiyonu üzerindeki etkileri araştırılmıştır¹.

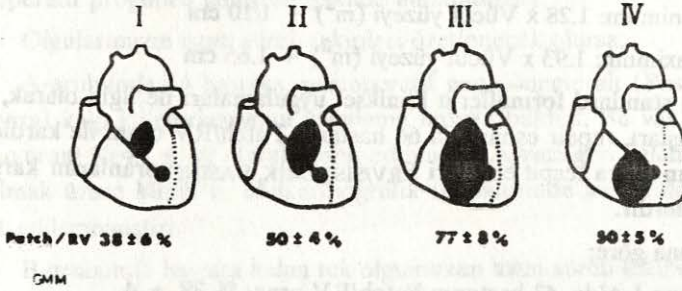
Bu araştırmaya göre:

Birinci gruptaki köpeklerde (n: 7), kısa uzunlukta infundibuler patch kullanılmıştır. Bu gruptaki Patch/RV oranı $\% 38 \pm 6$ olarak bulunmuştur.

İkinci gruptaki köpeklerde ise (n: 7), orta uzunlukta infundibuler patch kullanılmıştır. Patch/RV oranı ise $\% 50 \pm$ olarak bulunmuştur.

Üçüncü gruptaki köpeklerde (n: 6), uzun infundibuler patch kullanılmıştır (İfundibuler ve RV inlet patch) Patch/RV: $\% 77 \pm 8$ bulunmuştur.

Dördüncü gruptaki köpeklerde ise (n: 7), Patch sadece sağ ventrikülün giriş kısmına yerleştirilmiştir. (Inlet patch) Bu grupta Patch/RV oranı ise $\% 50 \pm 5$ olarak bulunmuştur (Şekil: 2).



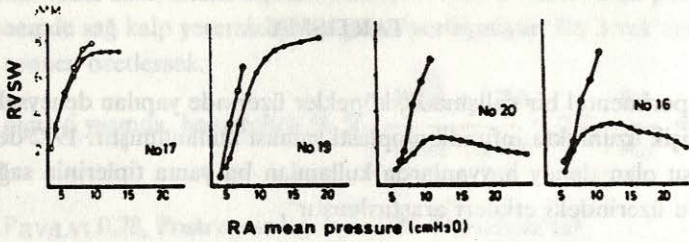
Şekil: 2

Experimental çalışmada kullanılan patch tipleri

Yapılan değerlendirmede; Birinci ve ikinci grupta sağ ventrikül fonksiyonlarının azalmadığı, üçüncü ve dördüncü grupta ise sağ ventrikül fonksiyonunun anlamlı olarak azaldığı saptanmıştır.

Bu araştırmalar bize sağ ventrikül inletine doğru uzamış bir patchle (Dördüncü gruptaki köpeklerde), sağ ventrikül uzunluğunun kabaca $\% 50$ 'si ve daha uzun olarak kullanılan bir patch (Üçüncü gruptaki köpeklerde) sağ ventrikülün kontraktilesini ciddi olarak azaldığını göstermektedir (Şekil: 3).

Hiromi Kurosawa ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmalarda, Fallot tetralojisi olgularının total korreksiyonlarında, aşırı infundibuler rezeksiyonun ya-



Şekil: 3

Experimental çalışmada patch boyu ve sağ ventrikül fonksiyonu arasındaki ilişki gösterilmiştir. RVSW: RV stroke work
o-o-o Patch öncesi, ●-●-● Patch sonrası

ratacağı komplikasyonu belirtmişler ve aşırı rezeksiyondan kaçınmayı önermişlerdir. Aksi takdirde aşırı miyokardial rezeksiyon yapılacak olursa, sağ kalp yetmezliği gelişecektir^{7,8}.

Minimum (a/b: % 30) ve maximum (a/b: % 45) patch infundibuloplasti uzunlukları tayin edilerek bunlarla ilgili standard formüller bulunmuştur. Bu formüllere dayanarak, ameliyat öncesi optimal infundibuler patch uzunluğu tayin edilmelidir.

Minimum: $1.28 \times \text{Vücut yüzeyi (m}^2) + 1.10 \text{ cm}$

Maximum: $1.93 \times \text{Vücut yüzeyi (m}^2) + 1.65 \text{ cm}$

Bu standard formüllerin kliniksel uygulamaları ile ilgili olarak, Kurosawa ve arkadaşları, repair esnasında 66 hastanın Patch/RV oranı ile kardiopulmoner by-pass'tan sonra tespit ettikleri PRV/SİSTEMİK BASINÇ oranlarını karşılaştırarak incelemişlerdir.

Buna göre;

Grup I A'da, 43 hastanın Patch/RV oranı $\% 38 \pm 4$,

Grup I B'de 23 hastanın Patch/RV oranı $\% 51 \pm 4$ olarak saptanmıştır.

Grup II de ise, 51 hastaya Transannüler patch uygulanmıştır.

Patch/RV oranı:

Grup II A'da, 47 hastanın Patch Infun./RV oranı $\% 38 \pm 5$,

Grup II B'de 4 hastanın Patch Infun./RV oranı ise $\% 51 \pm 5$ olarak saptanmıştır. Hastaların yaş ortalaması 6.7 dir. Ameliyat esnasında ve kardiopulmoner by-pass'tan sonra, hasta gruplarına göre tespit edilen RV/SİSTEMİK P. basınç oranları ise şöyledir,

Grup I A'da, $\% 54 \pm 15$, Grup II A'da ise, $\% 57 \pm 15$,

Grup I B'de, % 57 ± 19, Grup II B'de ise, % 62 ± 9 olarak saptanmıştır.

Grup I B ve II B'de daha uzun infundibuler patch kullanılmış b. na paralel olarak, postrepair PRV/SİSTEMİK BASINÇ oranı daha yüksek bulunmuştur¹. 16 hastaya, ameliyattan 1 ay kadar sonra kateterizasyon ve sineanjiogram yapılarak, sağ ventrikül fonksiyonları incelenmiştir. Bu hastaların Patch/RV oranı ise, % 45 ± 7 olarak değerlendirilmiştir. Sağ ventrikülün inlet alanındaki ejeksiyon fraksiyonu % 63 ± 10, outlet bölümünde ise tespit edilen ejeksiyon fraksiyonu % 39 ± 22'dir. Total olarak sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ise % 56 ± 6 olarak bulunmuştur. İntraoperatif olarak ölçülen PRV/SİSTEMİK BASINÇ: % 61 ± 20 iken, postoperatif 1 ay kadar sonra ise, % 47 ± 9 olarak saptanmıştır.

Araştırma serimizde yer alan olgularımızı başlıca iki grupta değerlendirmek uygun olur. Buna göre;

A- Grubunda, 37 olgumuzda Patch/RV oranı % 30 ile % 45 gibi ideal sınırlar arasında olduğu tesbit edilmiştir. Bu grupta total korreksiyon sonrası PRV/LV basınç oranı ortalama % 50 ± 15 olarak saptanmıştır. Sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ise % 65 ± 10 olarak bulunmuştur.

B- Grubunda yer alan 3 olgumuzda ise, Patch/RV oranı % 50 ile % 69 arasında olduğu tesbit edilmiştir. Korreksiyon sonrası ortalama basınç oranı ise (PRV/LV) % 75 ± 10 olarak saptanmıştır (Bulgular bölümünde bu 3 olgunun postoperatif prognozu geniş bir şekilde anlatılmıştır).

Olgularımızın uzun süreli takipleri özetlenecek olursa;

A-grubunda 14 hastaya, postoperatif geç döneme ait (Postoperatif 12-18 ay sonra) kalp kateterizasyonu uygulama imkanı bulduk. Bu vak'alarda PRV/LV basınç oranı % 45 ± 10 olarak tesbit edilmiştir. Ayrıca geri kalan olgular da dahil olmak üzere klinik ve ekokardiografik tetkiklerinde kayda değer bir özellik tesbit edilememiştir.

B-grubunda hayatta kalan tek olgumuzun uzun süreli takibi bulgular bölümünde anlatılmıştır.

Bu araştırmalar ışığında, optimal infundibuler patch'in uzunluğu sağ ventrikül uzunluğunun % 30 ile % 45 arasında olması gerektiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, Fallot tetralojisi veya infundibuler stenoz vak'alarının korreksiyonu esnasında sağ ventrikül yetmezliğine neden olmayacak şekilde subpulmoner infundibuler rezeksiyon minimal ventrikülotomi ve standardize infundibuler patch tavsiye edilmektedir^{9,10,11}.

Sağ ventrikül kontraksiyon kabiliyetinin korunması için, patch infundibuloplastinin uzunluğu optimal sınırlarda olmalı, ayrıca patch, sağ ventrikül inletine doğru değil, sağ ventrikül outlet alanına yerleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. HIROMI KUROSAWA, YASUHARU IMAI, MAKOTO NAKAZAWA, ATSUYOSHI TAKAO: Tokyo, Japan. Standardized patch infundibuloplasty for tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 92:396-401, 1986.
2. KUROSAWA, H., IMAI, Y., WADA, J.: İdeal patch for tetralogy of Fallot in infundibuloplasty. *Eur Surg Res* 10:128-135, 1978.
3. KUBOTA, S., TOSHIMA, H., KUROSAWA, H., HORI, M.: A consideration in right ventricular contraction (in Japanese). *Shinzo* 5:1516-1522, 1973.
4. KARL, T., DEANFIELD, J.E., MACARTNEY, F.J., STARK, J.: Assessment of Residual Right Ventricular Outflow Tract Obstruction Following Surgery Using the Response to Intravenous Propranolol. *Ann Thorac Surg* 44:633-636, 1987.
5. AYTAÇ, A.: Total repair in tetralogy of Fallot (25 years experience with 824 cases). First world pediatric cardiac surgery congress. Presented in Bergamo, ITALY 1988.
6. AYTAÇ, A.: Total correction for tetralogy of Fallot. Operative and overall result in 156 cases. *Pahlavi Medical Journal* 6:383-408, 1975.
7. KUROSAWA, H., KUMEL, H., MORIKAWA, T., TAKAYASU, S., IMAI, Y., KONNO, S.: Total correction of tetralogy of Fallot without infundibular resection (in Japanese) *Shinzo* 5:1655-1622, 1973.
8. BRISTOW, J., ANDROUNY, Z.A., PORTER, G.A., MENASHE, V.D., STARR, A., GRISWOLD, H.E.: Hemodynamic studies after total correction of tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol* 9:924-932, 1962.
9. KIRKLIN, J.W., PACIFICO, A.D., BLACKSTONE, E.H.: Surgical management of pulmonary stenosis in tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 74:382-393, 1977.
10. NAITO, Y., FUJITA, T., MANABE, H.: The criteria for reconstruction of right ventricular outflow tract in total correction of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 80:574-581, 1980.
11. KUROSAWA, H., EGOH, Y., KAINUMA, Y., IMAI, Y., HASHIMOTO, A., KONNO, S.: Surgical problems of the over-resection of hypertrophied right ventricular muscle in intracardiac repair of tetralogy of Fallot. (Eng abstr) *Jpn J Thorac Surg* 30:379-383, 1977.

Dr. Azmi ÖZLER

İstanbul Göğüs Kalp Damar Cer. Mrk.

Haydarpaşa/İSTANBUL