

ÇOCUKLARDA A-V FİSTÜLÜN HEMODİNAMİK ETKİLERİ

HEMODYNAMIC EFFECTS OF A-V FISTULA IN CHILDREN

Dr. Nermin Betin, Dr. Sevgi Mir, Dr. Alphan Cura, Dr. Caner Kabasakal, Dr. Cüneyt Hoşoşkun

İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı - İSTANBUL

ÖZET

Kronik böbrek yetmezliği, böbreğin hem ekskresyon hem de endokrin fonksiyonlarının bozulması ile karakterli bir tablodur. Bu değişiklikler, kalbin preload ve afterload izotropik dönemini etkiler. Hemodializ ise her iki faktörü etkileyerek fonksiyonun bozulmasına yol açmaktadır. Hemodializ akut evrede sol ventrikül üzerine etki etmektedir. Kronik hemodializ hastalarında arterio-venöz fistüllerin (A-V fistül) kardiovasküler sistem üzerine etkisi kesin olarak bilinmemektedir.

Bu çalışmada, çocuk yaş grubu kronik hemodializ programına alınan hastalarda A-V fistül öncesi ve sonrası kardiyak fonksiyonlar araştırıldı. Kronik böbrek yetmezliği hastalarda A-V fistülün kardio-vasküler sisteme etkisi belirlenmeye çalışıldı.

Çalışmaya, yaşları 5-12 yıl arasında değişen 5'i kız, 5'i erkek 10 KBY'li çocuk alındı. A-V fistül Brescia-Cimino yöntemi ile açıldı. Kardiyak fonksiyonlar, fistül öncesi (ortalama 17.8 ± 12.9 gün) ve sonrası (ortalama 53.9 ± 12.6 gün) telegrafı, EKG ve EKO (Hewlett-Packard Sonos 1000 2D-Renkli Dopler Ekokardiyografi) ile değerlendirildi. Olguların tümü 302 Toray hemodializ aletinde 0.8-1.0 m cuprophane membranla haftada 3 kez hemodialize alınmaya başlandı.

Olgularda fistül öncesi ve sonrası EKG ve teledeğişiklikleri gözlenmedi. EKO'da sol ventrikül end sistolik çap (FÖ: 2.76 ± 0.44 , FS: 3.02 ± 0.9 mm/m²) ve end diastolik çap (FÖ: 4.15 ± 0.65 , FS: 4.45 ± 1.06 mm/m²), arka duvar kalınlığı (FÖ: 0.92 ± 0.30 , FS: 0.76 ± 0.20), interventriküler septum kalınlığı (FÖ: 0.77 ± 0.27 , FS: 0.81 ± 0.25), aort genişliği (FÖ: 2.33 ± 0.48 , FS: 2.21 ± 0.40) ve ejeksiyon fraksiyonu (FÖ: 61.40 ± 12.26 , FS: 63.30 ± 13.86) arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı. Bu sonuçlar, çocukluk yaşlarındaki A-V fistüllerin ilk iki ay içinde kalbin sistolik fonksiyonlarında değişikliğe neden olmadığını, erken evrede kardiyak fonksiyon bozukluklarının erken diastolik fonksiyon bozuklukları ile başladığını düşündürmüştür.

Anahtar kelimeler: Arterio-venöz fistül, çocuk, hemodinamik etki

SUMMARY

Chronic renal failure (CRF, is characterized by the deterioration of excretion and endocrine function of the kidney. Cardiac preload and afterload at isotropic period are influenced by these changes. Hemodialysis (HD) affects the left ventricle (LV) function in acute period. It is not clear that the effect of A-V fistula on the cardiovascular system in CRF patient.

It was aimed in this study to examine the cardiac functions before and after A-V fistula and effect of A-V fistulae on cardiac system in children.

Ten patients with CRF (5 girls, 5 boys), aged 5-12 years were included in the study. A-V fistula were performed by Brescia-Cimino shunt technique.

Cardiac functions were evaluated by telecardiogram, electrocardiography (ECG), echocardiography (Hewlett-Packard Sonos 1000 2D Doppler ECO), before (mean: 17.8 ± 12.9 days) and after (mean: 53.9 ± 12.6 days) performing A-V fistula. All cases were taken in HD program with 0.8-1 m cuprophane membrane in 302 Toray HD machine three times a week.

No changes in ECG and telecardiogram were observed. In ECO cardiography evaluation, left ventricular end systolic diameter (before: 2.76 ± 0.44 , after: 3.02 ± 0.9 mm/m²) and end diastolic diameter (before: 4.15 ± 0.65 , after: 4.45 ± 1.06 mm/m²), the thickness of posterior wall (before: 0.92 ± 0.30 , after: 0.76 ± 0.20) and interventricular septum (before: 0.77 ± 0.27 , after: 0.81 ± 0.25), width of aorta (before: 2.33 ± 0.48 , after: 2.21 ± 0.40) and ejection fractions (before: 61.40 ± 12.26 , after: 63.30 ± 13.86) were measured but no significant difference was found in statistical analysis. These results implicated that A-V fistula do not lead to any changes in systolic functions within two months and in acuted period early cardiac dysfunction begins with early changes in the diastole in childhood.

Key words: Arterio-venous fistula, child, hemodynamic effect

GİRİŞ

Kronik böbrek yetmezliği (KBY), böbreğin hem ekskresyon hem de endokrin fonksiyonlarının bozulması ile karakterli bir tablodur. Bu değişiklikler, kalbin preload ve afterload izotropik dönemini etkiler. Hemodializ ise her iki faktörü etkileyerek fonksiyonun bozulmasına yol açmaktadır. Hemodializ, akut evrede sol ventrikül üzerine etki etmektedir. Kronik hemodialize giren çocuk hastalarda arterio-venöz fistüllerin (A-V fistül) kardiovasküler sistem üzerine etkisi kesin olarak bilinmemektedir (1).

Bu çalışmada, çocuk yaş grubunda kronik hemodializ programına alınan hastalarda A-V fistül öncesi ve sonrası kardiyak fonksiyonlar araştırıldı. Kronik böbrek yetmezlikli hastalarda A-V fistülün kardio-vasküler sisteme olan kısa ve uzun süreli etkileri ve kardiyak fonksiyon üzerine olumsuz etki yapabilecek diğer faktörler (hipertansiyon, anemi, karnitin vs) bu çalışma kapsamında sürdürülmektedir. Aşağıda A-V fistülün kısa süreli etkisine ilişkin sonuçlar verilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Çalışmaya, 5'i kız, 5'i erkek 10 SDBY'li çocuk alındı. Olguların tümünde A-V fistül Brescia-Cimino yöntemi ile açıldı. Kardiyak fonksiyonlar; fistül öncesi (ortalama 17.8 ± 12.9 gün) ve sonrası (ortalama 53.9 ± 12.6 gün) telegrafı, EKG, EKO (Hewlett Packard Sonos 1000 2D-Renkli Dopler Ekokardiyografi) ile değerlendirildi. Olguların tümü; hemoglobinin (Hb), hematokrit (Ht), böbrek fonksiyonları ve kan basıncı yönünden ayrı ayrı irdelendi. Olgular; 302 Toray ve fresenius 2008A hemodializ aletinde, $0.8\text{-}1\text{m}^2$ cuprophan membran kullanılarak, haftada 3 kez hemodialize alındı.

BULGULAR

Olgularımızın 5'i kız ve 5'i erkek ve yaş ortalaması 12.2 ± 0.3 (5-15yıl) idi (Tablo 1). İki olgu nefrotik sendrom (NS), 2 olgu hipoplazik böbrek, 2 olgu veziko ureteral reflüye (VUR) sekonder son dönem böbrek yetmezliğine (SDBY) sahipti. Dokuz olguda subclavian kateterden, 1 olguda A-V fistülden (Ortalama 100.5 ± 3.4 45-120 dakika) hemodialize başlandı. Subclavian kateter ile HD başlanan 9 olgu ortalama bir ay sonra A-V fistülden diyalize alındı.

Olgularımızın 2'si dışında hepsinde fistül öncesi sol ventrikül yüklenme ve hipertrofi bulgusu vardı (Tablo 2).

Fistül öncesi ve sonrası hemoglobin (Hb),

hematokrit (Ht) ve kan basıncı değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Serum üre ve kreatinin düzeyleri ise hemodialize bağlı olarak anlamlı şekilde ($p < 0.05$) düzeldi (Tablo 3).

Tablo 1: Olguların yaş ve cinse göre dağılımı

	Kız	Erkek	Toplam
OLGULAR	5	5	10
ORTALAMA YAŞ (YIL)	11.2 ± 0.76	13.2 ± 0.36	12.2 ± 0.3

Tablo 2. Olguların fistül öncesi telegrafı, EKG ve EKO bulgular

Olgular	Tele	EKG	EKO
S.T	LV hipertrofisi	sol aks	İVS kalınlığında artış, per. efüz.
Ö.Ç	LV hipertrofisi	sol hiper	LV dilatasyonu, İVS kalınlığında artış
F.B	perfüzyon	sol yüklenme	per. efüz, LV kalınlığında artış
S.K	LV hipertrofisi	sol yüklenme	per. eluz, aort yetmezliği
RD	LV hipertrofisi	sol yüklenme	LV EF azalma, pulmoner yetmezlik
ST	N	N	N
H.B	per.efllz	sol yüklenme	per.efüz ve EF azalma
Y.G	N	N	N
A.E	LV hipertrofisi	sol yüklenme	per.efilz ve EF azalma
S.K	LV hipertrofisi	sol aks	LV hipertrofisi

N: Normal, İVS: Interventriküler septum. Per. efüz: Perikart efüzyonu. LV: sol entrikül. EF: Ejeksiyon fraksiyonu

Tablo 3. Olguların Hb, Ht, böbrek fonksiyon ve KB değerleri

Olgular	Fistül öncesi	Fistül sonrası
Hb.(g/dl)	6.6±0.2	7.2±0.2
Ht (%)	18.9*0.6	20.5±0.5
Kan üresi (mg/dl)	264±10.7	208±7
Kan kreatinin (mg/dl)	9.4±0.4	7.5±0.3*
Sistolik KB (mmHg)	120±2.8	109±0.9
Diastolik KB (mmHg)	79±2.3	74±0.9

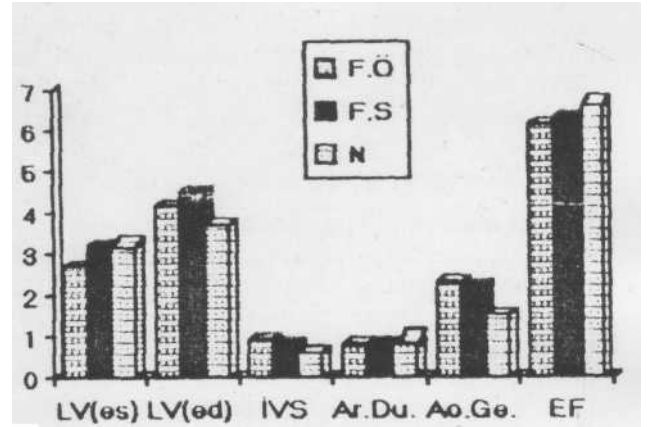
*p<0.05

EKO incelemelerinde; fistül öncesi ve sonrası sistolik fonksiyonu gösteren bulgular arasında istatistiksel anlamlı fark gösterilemedi. EF hem fistül öncesi hem de fistül sonrasında normal değerlere göre anlamlı derecede düşüktü (**p<0.05**)(Tablo 4 ve Şekil 1).

Tablo 4. Olguların sistolik fonksiyonu gösteren EKO bulguları

EKO bulguları	Fistül öncesi	Fistül sonrası
LV(es) (cm)	2.7±0.04	3.2±0.09
LV (ed) (cm)	4.15±0.06	4.5±0.2
İVS (cm)	0.9±0.03	0.8±0.02
Arka Duvar (cm)	0.8±0.03	0.8±0.03
Aort genişliği (cm)	2.3±0.04	2.2±0.04
EF (%)	61.4±0.2*	63.3±1.3*

*P<0.05 LV(es): Sol ventrikül end-sistolik çap, LV(ed): Sol ventrikül end-diastolik çap



Şekil 1: Olguların EKO bulgularının normal değerlerle karşılaştırılması

F.Ö: Fistül öncesi,

F.S:Fistül sonrası

N:Normal

LV(es): Sol ventrikül end-sistolik çap

LV (ed): Sol ventrikül end-diastolik çap

İVS: İnterventriküler septum kalınlığı

Ar.Du:Arka duvar kalınlığı

Ao.Ge: Aorta genişliği

EF: Ejeksiyon fraksiyonu

TARTIŞMA

Kardiak fonksiyon bozuklukları, preload afterload, kontraktibilite ve kalp hızındaki değişiklikler sonucu oluşur. KBY'de hem preload, hem afterload ve hem de kontraktibilitenin etkilendiği bildirilmektedir (1). Miyokardial disfonksiyonun bilinen en önemli sebepleri; kontrol edilemeyen hipertansiyon, kardiak outputu arttıran nedenler (A-V fistül, anemi), intravasküler volüm yüklenmesi (aşırı Na atılımı, yetersiz ultrafiltrasyon, değişik ve uygunsuz ilaç kullanımı), perikard hastalıkları, kardio-renal hastalıklar, metabolik asidoz ve üremik kardiomyopattir (2).

KBY'de afterload'daki etkilenmenin en önemli nedeni olarak iskemik hipertansiyon sorumlu tutulmaktadır. Renin-anjiotensin-aldosteron sistem (RAAS) uyanlarının, bu değişikliklerin oluşmasında rol oynadığı bildirilmektedir. RAAS yamsıra hipertansiyondan sorumlu prostaglandin ve otonom sinir sisteminin de etkili olduğu düşünülmektedir. Kazmierczak ve ark. yaptıkları çalışmada, hipertansiyonun sol ventrikül end sistolik çapında

genişlemeye ve ejeksiyon fraksiyonunda azalmaya neden olduğunu ve bu bozuklukların hemodiyaliz ile düzeltilebildiğini göstermiştir (3). Bu çalışmada, incelemeye alınan tüm olgularda çalışma süresince kan basıncı yaş ve boya göre normal sınırlarda tutulabilmiş olmasına karşın, kalp fonksiyonlarında değişiklikler saptanması, kan basıncının kardiyak fonksiyonlar üzerinde tek basma etkili olmadığını düşündürmüştür.

Hipokalsemi, hiperpotasemi, hipomagnesemi, demir depolanması, karnitin yetersizliği, üremik toksinler, sistemik ve perikardial hastalıklar kontraktibilite fazını (inotropik faz) etkiler. Bu bozukluklar EKO'da sol ventrikülün end sistolik ve end diastolik volüm aktiviteyi ile ölçülür. Üremik toksinler gibi ozmolar komponentlerin ve elektrolitlerin hemodiyaliz ile temizlenmesi ile LV end diastolik çapta anlamlı azalma olduğu gösterilmiştir (4). Benzer şekilde hipertansiyon saptanmayan olgularda end diastolik çaptaki artışın hemodiyalizle azaltılabileceği bildirilmektedir (3). Bizim olgularımızda çalışma süresince iyon dengesizliği ve sistemik perikardial hastalık gözlenmemiştir. Üremik toksinlerin etkisi ise fistül öncesi tüm olgular subklavian kataterden hemodiyalize alındığı için ortadan kaldırılmıştır. Bu nedenle kontraktibilitenin göstergesi olarak fistül öncesi ve sonrası end sistolik ve end diastolik volüm aktiviteyi arasında istatistiksel fark gösterilemedi. Ölçümler normal değerler ile karşılaştırıldığında yine anlamlı fark bulunamadı.

Preload fonksiyon bozukluğu ise, sıvı volümünü arttıran nedenler ve A-V fistül, anemi gibi nedenlere bağlıdır. Kronik anemi hem preload hem de afterload'ı etkileyerek ventrikül dilatasyonu ve hipertrofisine neden olur. Çocuk HD hastaları üzerinde yapılan bir çalışmada, aneminin düzeltilmesiyle sol ventrikül fonksiyonlarında düzelmeye olduğu ve interventriküler septum ve sol ventrikül kalınlığında anlamlı azalma olduğu gösterilmiştir (5). Olgularımızın fistül öncesi ve sonrası Hb ve Ht değerleri arasında farklılık olmaması ve fistül sonrası Hb ortalaması 7 g/dl'nin üzerinde olması aneminin bu fonksiyonlar üzerinde etkili olmadığını düşündürmektedir.

Literatürde A-V fistülün kardiyak fonksiyonlar üzerindeki etkisini araştıran az sayıda çalışma vardır. Yetişkinlerde yapılan bir çalışmada fistül sonrası kardiyak outputta artış ve sistemik vasküler rezistansta azalma olduğu bildirilmektedir (6). Yine erişkin kronik HD hastalarında yapılan bir diğer çalışmada fistül sonrası LVEF'da anlamlı azalma olduğu gösterilmiştir (7). Olgularımızda volüm yüklenme bulguları (hepatomegali, juguler ven distansiyonu, ağırlık artışı, periferik ödem, kalp hızında artış ve solunum güçlüğü)

fistül sonrası değerlendirme sırasında saptanmadı. Beş olgunun EKO'sunda sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunda (LV EF) normale göre anlamlı azalma bulundu. Fistül sonrası EF'daki hafif artış hemodiyaliz ile sıvı yükünün azalmasına bağlandı. İstatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen fistül sonrası EF'daki normale göre düşük değerler, çocuklarda A-V fistülün kalbin sistolik fonksiyonları üzerine olumsuz etkisi olduğunu göstermektedir.

Diyastolik fonksiyonlar, yavaş dolma fazının ve diyastolde atriyal fonksiyonun artması sonucu oluşur ve zamanla sistolik disfonksiyon, sol ventrikül hipertrofisi ve ventriküler kompliansında azalmaya yol açar. Bu fonksiyon bozukluğu hızlı dolum/end sistolik volüm oranı, diyastolik azalma velositesi, hızlı dolum esnasında sirkumferansiyal fibrillerin ortalama hızı ve diyastolik posterior duvar hızı ölçülerek değerlendirilir. Yetişkinler üzerinde yapılan bir çalışmada 3 aydan daha az hemodiyalize giren olgularda diyastolik fonksiyonlarda bozukluk başladığı ve bu bozukluğun kan basıncı, biyokimyasal parametreler ile ilgili olmadığı gösterilmiştir (8). Çalışmamızda ise diyastolik fonksiyonları değerlendirmeyi planlamadığımız için A-V fistül sonucu oluşan erken kardiyak fonksiyon bozukluklarını yakalayamadık ve yorumlayamadık.

Sonuç olarak çalışmamız, çocukluk yaşlarında A-V fistüllerin ilk iki ay içinde kalbin erken sistolik fonksiyonlarında değişikliğe neden olmadığını göstermiş ve olgularda erken evrede kardiyak fonksiyon bozukluklarının saptanabilmesi için EKO'da erken diastolik fonksiyonların değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

1. Alvi JC, William IF. Cardiovascular system and dynamics in Edelman CM, Pediatric Kidney Disease. Copy. Igh 1992; 739-49.
2. Walsh RA. Congestive heart failure and cardiomyopathy. In Massry SG, Glassock RJ. Textbook of Nephrology. Copyright 1989; 1177-82
3. Kazmierczak M, Grajek S, Kazmierczak E, Minczykowski A, Czamecki R, Siminiak T. The effect of blood pressure changes during hemodialysis on left ventricular systolic function. Pol Tyg Lek (POLAND)1993; Jan 18-25: 48 (34) 54-7
4. Kudoh Y, Satoh S, Tsuchida A, Hikita S, Sasa Y, Limura O. The dual effects of hemodialysis on cardiac function assessed by pulsed Doppler echocardiography. Jpn Cic 1988; J. Jan. 52(1): 13-20
5. Seracini D, Pollini I, Lavoratti GC, et al. An echocardiographic study of the left ventricular function indices in pediatric patients on hemodialysis and in

treatment with recombinant human erythropoietin (r-HuEPO). *Pediatr Med Chir (ITALY)* 1994; Jul Aug: 16 (4): 39-92

Crowley ST, Morrissey RL, Silverman ED, Yudit WM, Hirszel P. Renal hemodynamic response to the creation of vascular access in patients with endstage renal disease. *Ren Fail* 1995; Sep: 17 (5) 589-93

7. Vergottin JC, Sesin AM, Jordan AR, Kuschnir E. Hemodynamic effects of the opening and closing of A-V fistula in chronic hemodialysis. *Kidney Int* 1994; Vol. 45:1465
8. Okada Y. An echocardiographic study of cardiac function in chronic hemodialysis patients. *Nippon Jinzo Gakkai Shi* 1989; Jul 31(7): 765-74