

Persistan Atriyal Fibrilasyonlu Hastaların Eksternal Kardiyoversiyonunda Optimal Enerji Seçimi

Y. Doç. Dr. Alparslan BİRDANE, Doç. Dr. Ömer GÖKTEKİN, Y. Doç. Dr. Mehmet MELEK*,
Uzm. Dr. Sait Mesut DOĞAN, Doç. Dr. Bülent GÖRENEK, Doç. Dr. Yüksel ÇAVUŞOĞLU,
Prof. Dr. Ahmet ÜNALIR*, Prof. Dr. Necmi ATA, Prof. Dr. Bilgin TİMURALP

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

*Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Afyon

Özet

Çalışmamızda persistan atriyal fibrilasyonlu (AF) olgularda direk akıma bağlı muhtemel miyokard hasarını en aza indirmek ve başarısız şok sayısını azaltarak işlem zamanını kısaltmak için optimal başlangıç enerji miktarını belirlemeyi amaçladık. Çalışmaya persistan AF'lu (ortalama süre 143 ± 112 gün), transözofajiyal ekokardiyografiyle intrakardiyak trombusu olmayan 72 olgu (41 erkek, yaş ortalaması 59 ± 11) alındı. Tüm hastalara eksternal kardiyoversiyon (EKV) öncesi uzun dönem veya kısa dönem antikoagülasyon uygulandı. Tüm olgulara sinüs ritmi (SR) sağlanana kadar 100 J, 200 J, 360 J ve yine 360 J (şok kaşıklarının yeri değiştirilip tekrar) protokolüyle EKV yapılması planlandı. İlk 16 olgudan sadece 2 si, 100 J ile SR'ne döndürülebildiğinden (%12) sonraki hastalarda 100 J kullanılmadı. Geriye kalan 70 hastaya 200 J uygulandı ve 14 olguda (%20) SR sağlandı. Üç yüz altmış J uygulanan 56 olgudan 39'u SR'ne döndürüldü. Sinüs ritmine dönmeyen 17 hastaya şok kaşıklarının yeri değiştirilerek ve toraksa hafif basınç uygulayarak ikinci 360 J verildi. Hastaların 5'inde (%29) SR sağlandı. Sonuç olarak persistan AF'lu hastaların %83'ünde SR elde edildi. Persistan AF'lu olgularda 100 J ve 200 J ile yapılan EKV' da beklenenden daha az başarı sağlanmıştır (%22). Persistan AF'lu olgularda EKV'da 100 J veya 200 J ile başlanması şok sayısını artırarak işlem süresinin uzamasına, verilen toplam enerji miktarını yükselterek muhtemel miyokard hasar riskinin artmasına neden olabilir. Kronik AF'da EKV'a 360 J ile başlamak optimal seçenek gibi gözükmektedir. (Türk Kardiyol Dern Arş 2004; 32: 550-555)

Anahtar kelimeler: Atriyal fibrilasyon, eksternal kardiyoversiyon, başlangıç enerjisi

Summary

Determining the Optimal Energy for External Cardioversion of Patients with Persistent Atrial Fibrillation

We aimed to determine optimal energy levels for external cardioversion (ECV) in patients with persistent atrial fibrillation (AF) to patently decrease myocardial damage due to shock and to shorten the procedure time with the object of reducing failed attempts. The study group involved 72 patients with persistent AF (mean time 143 ± 112 days) who had not developed any intracardiac thrombus. All patients had already undergone anticoagulant therapy before ECV for either a long or a short term. They underwent ECV with 100 J, 200 J, 300 J, 360 J and 360 J step-up protocols until they achieved sinus rhythm (SR). Only 2 of 16 cases achieved SR with 100 J (12%). The remaining 70 patients received 200 J of whom only 14 could attain SR (20%). 39 of 59 cases who underwent 360 J achieved SR. 17 failed cases were exposed to 360 J for the second time by changing the electrode position and applying mild pressure to thorax. Five of the patients achieved SR (29%). The overall achievement rate for persistent AF sufferers was determined to be 83%. Application of ECV with 100 J and 200 J failed to provide sufficient SR in chronic AF sufferers (22%). We suggest that starting ECV with 100 J or 200 J will not only increase the number of shocks but also lead to extension of the procedure and, hence, to the likelihood of high myocardial damage. We therefore suggest that starting ECV with 360 J in persistent AF sufferers might be the optimal initial energy. (Türk Kardiyol Dern Arş 2004; 32: 550-555)

Key words: Atrial fibrillation, external cardioversion, optimal initial energy

Atriyal fibrilasyon (AF), sık görülen ve prevalansı yaşla artış gösteren bir aritmidir ⁽¹⁾. Eksternal kardiyoversiyon (EKV) AF'lu hastaların sinüs ritmine (SR) döndürülmesinde başvurulan en sık yöntemdir ⁽²⁾. Tarif edildiği 1962 yılından zamanımıza kadar EKV güvenli ve etkili bir şekilde kullanılmaktadır⁽³⁾. Eksternal KV'nun yaygın kullanılmasına rağmen işlemde kullanılacak başlangıç enerji miktarı konusunda halen bir fikir birliği yoktur. Amerikan Kalp Cemiyeti başlangıç şok enerjisinin 100 J olması ve her başarısız KV adımı enerji artırılması şeklinde bir protokol tavsiye etmekteydi ⁽⁴⁾. Ancak bu önerinin temelini teşkil eden, KV enerjisi olarak 100 J'ün kullanıldığı ve başarı oranının ortalama %67 olarak verildiği çalışmalarda hastaların çoğunluğunu AF'da kalış süresi 24 saatten az olanlar oluşturmaktaydı ^(3,5). Bunun aksine aritminin 48 saatin üzerinde devam ettiği persistan AF'lu hastalarla yapılmış bir çalışmada 100 J (%14) ve 200 J (%39) ile başarı oranları hayli düşük bulunmuştur⁽⁶⁾. Yapılan çalışmalarda SR'ne döndürmek için gerekli enerjinin ve SR'de kalışın AF süresiyle doğru orantılı olduğu artık bilinmektedir ⁽⁷⁾. Konuyla ilgili ortak hazırlanan son kılavuzda Avrupa Kardiyoloji Derneği Aritmi Çalışma Grubu ve Amerikan Kalp Cemiyeti KV'da başlangıç enerjisinin en az 200 J olmasını önermektedir ⁽⁸⁾. Kardiyoversiyonun başarı oranını etkileyen hastaya ait değişkenler, hastanın vücut şekli ve ağırlığı, klinik karakteristikleri ve transtorasik empedansı etkileyebilecek defibrilatöre ait diğer nedenlerdir ⁽⁹⁻¹⁰⁾. Başlangıç enerji miktarının doğru seçilmesi başarısız şok sayısını en aza indirerek, işlem süresini ve sedasyon süresini azaltacak, uygulanan kümülatif enerji miktarı düşürülerek direk akıma bağlı muhtemel miyokard hasarı en aza indirilecektir. Çalışmamızda persistan AF nedeniyle EKV yapılan hastalarda optimal başlangıç enerji miktarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYEL ve METOD

Çalışmaya Ocak 2000 ile Mayıs 2001 arasında kardiyoloji polikliniğinde görülen AF süresi 1 aydan fazla olan hastalar alındı. Çalışmaya katılan tüm hastaların tıbbi hikayesi alınıp, fizik muayeneleri yapıldı. Hastaların akciğer grafisi, 12 derivasyonlu EKG, M-mode, iki boyutlu ve renkli Doppler ekokardiyografileri (Acuson-Sequia 256) çekildi. Tam kan sayımı, serum potasyum ve kreatinin ve tiroid fonksiyon testlerini içeren laboratuvar testleri çalışıldı. Dijital toksisitesi, elektrolit bozukluğu, hipo veya hipertiroidizm, son 4 hafta içinde akut koroner olay veya cerrahi operasyon geçirenler, geçirilmiş emboli hikayesi bulunanlar, ekokardiyografik incelemede trombus tesbit edilenler, perikardit geçirmekte olanlar, AF süresi 1 aydan az olanlar çalışmaya alınmadı.

Hastalara çalışmanın yararları ve riskleri anlatılarak onayları alındı. Antiaritmik ilaç alan hastaların EKV işleminden en az beş yarı ömür süre öncesi olacak şekilde ilaçları kesildi. Hastalara EKV işleminden önce ve işlem esnasında herhangi bir antiaritmik ilaç verilmedi. Bütün hastalar EKV işlemi öncesi antikoagüle edildi. Oral antikoagülan kullanan olgularda "international normalized ratio" (INR) 2-3 arasında olması istenirken, önceden oral antikoagülan kullanmayan hastalarda EKV öncesi heparinle kısa dönem antikoagülasyon yapıldı (2-3 gün süreyle aPTT 1.5-1.7 kat artacak şekilde). Hastaların EKV işlemi transözofajiyal ekokardiyografiyle sol atriyumda trombusun olmadığı görüldükten sonra yapıldı. İşlem sonrası SR'ne dönenlere en az 4 hafta, dönmeyenlere ise devamlı surette olacak şekilde kumadin verildi.

İşlem için en az 6-8 saat aç olmaları istenen hastalar EKV esnasında intravenöz damar yolu açılarak sedatize edildiler. Bu amaçla işlem sabahı 5 mg diazepam oral yolla verilirken, KV'dan hemen önce midazolam 0.1 mg/kg intravenöz yolla uygulandı. Şoklar monofazik olarak eksternal bir defibrilatörle (Nihon Kohden) kaşıkları sternum ve apekse yerleştirilip (anterolateral konfigürasyon) R dalgası ile senkronize olacak şekilde verildi. Başarılı olmayan defibrilasyon işlemleri arasında bir sonraki şoku uygulamadan önce muhtemel bir miyokard hasarından kaçınmak için en az iki dakika süreyle beklendi ⁽¹¹⁾.

Sinüs ritmi sağlanana kadar sırasıyla 100 J, 200 J, 360 J ve tekrar 360 J (kaşıkların yerleri değiştirilerek ve göğüse baskı uygulayarak ikinci kez) miktarlarını-

da olacak şekilde direk akım uygulanırken işlem sırasında sürekli EKG kaydı yapıldı. Şok sonrası 30 sn içinde bir tek P dalgasının görülmesi halinde işlem başarılı olarak değerlendirildi. İstatistiki değerlendirilmede klinik ve ekokardiyografik karakteristikler ortalama \pm standart sapma olarak verildi.

BULGULAR

Çalışmaya prospektif olarak değerlendirilen 72 hasta alındı. Olguların yaş ortalaması 59 ± 11 yıl (41'i erkek, 31'i kadın), ortalama AF süresi 143 ± 112 gündü. Hastaların klinik karakteristikleri tablo 1 de gösterilmiştir. Çalışmanın akış şeması şekil 1 de gösterilmiştir. İlk 16 olguda başlangıç KV enerjisi olarak kullanılan 100 J ile çok az sayıda hastanın (%12) SR'ne dönmesi üzerine bu basamak kaldırılarak sonraki 56 olguda sırasıyla 200 J, 360 J basamakları uygulandı. Bu basamaklar sonunda başarısız olunan 17 AF'lu hastaya şok kaşıklarının yeri değiştirilerek ve toraksa hafif basınç uygulayarak yapılan ikinci 360 J'lük uygulamayla 5 hastada (%29) daha SR elde edildi. Sonuçta bütün olguların %83'ünde başarı sağlanmıştır. Ancak 100 J ve 200 J ile yapılan EKV'da beklenenden daha az başarı sağlanmıştır (%22). Tüm bulgular tablo 2'de verilmiştir. İşlem sırasında ve sonrasında herhangi bir komplikasyona rastlanmamıştır.

TARTIŞMA

Elektriksel KV atriyal fibrilasyonun sinüs ritmine döndürülmesinde en önde gelen tedavi yaklaşımıdır. Eksternal KV maksimal enerji kullanılarak uygulansa da hastaların %5-30'unda başarısızdır (12,13). Atriyal fibrilasyonda kalış süresi, altta yatan kalp hastalığı, sol atriyum büyüklüğü ve basıncı, vücut kitle indeksi, hastanın yaşı olmak üzere başarısızlığa katkıda bulunan pek çok faktör vardır. Defibrilatöre ait direncin sebepleri arasında; depolanan enerji miktarı, şok elektrotlarının boyutu, elektrot kompozisyonu, elektrot ve deri arasındaki mesafe, elektrotlar arasındaki uzaklık, önceki şokların sayısı, önceki ve şimdiki şok arasındaki zaman ara-

Tablo 1. Hasta ve kontrol grubunun klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik özellikleri

Yaş (yıl)	59 \pm 11
Erkek/Kadın (sayı, yüzde)	41 (%57) / 31 (%43)
Boy (cm)	161.7 \pm 88.3
Vücut ağırlığı (kg)	69.7 \pm 13.0
Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (%)	57 \pm 11
Sol atriyum çapı (mm)	50.1 \pm 6.4
Atriyal fibrilasyon süresi, sayı (%)	
1-3 ay	25 (%34.7)
3-6 ay	14 (%19.4)
6-12 ay	6 (%8.4)
>12 ay	27 (%37.5)
Daha önce kardiyoversiyon, sayı (%)	
İlk kez	48 (%66.6)
2. kez	19 (%26.5)
Üç veya daha fazla	5 (%6.9)
Eşlik eden hastalık, sayı (%)	
Romatizmal kapak hastalığı	33 (%45.8)
Kardiyomiyopati	14 (%19.4)
Koroner arter hastalığı	11 (%15.2)
Hipertansiyon	9 (%12.5)
"Lone" Atriyal fibrilasyon	5 (%6.9)

lığı, elektrotlar üzerine yapılan baskı, solunum fazı, transtorasik empedansı etkileyen hastanın iri vücut yapısı ile vücut şekli ve sternotomi geçirmiş olması sayılmaktadır (14-16). Defibrilatör elektrotlarının anteroposterior yerleştirilerek yapılan çalışmalarda anterolateral pozisyona göre başarı oranının yüksek olduğu bildirilmiştir (17). Rektilinear bifazik dalga şekliyle yapılan EKV'ların monofazik KV'dan daha etkili olduğu ve daha az enerjiyle daha fazla başarı sağlandığı da bildirilmektedir (18).

Atriyal fibrilasyon yaşı 24 saatten az olan, özellikle yapısal kalp hastalığı da olmayan vakalarda KV'na 100 J ile başlanabileceği, sol atriyumu büyük olmayan kısa süreli AF'luların %70-80'inin SR'ne döneceği bildirilmektedir (9). Kro-

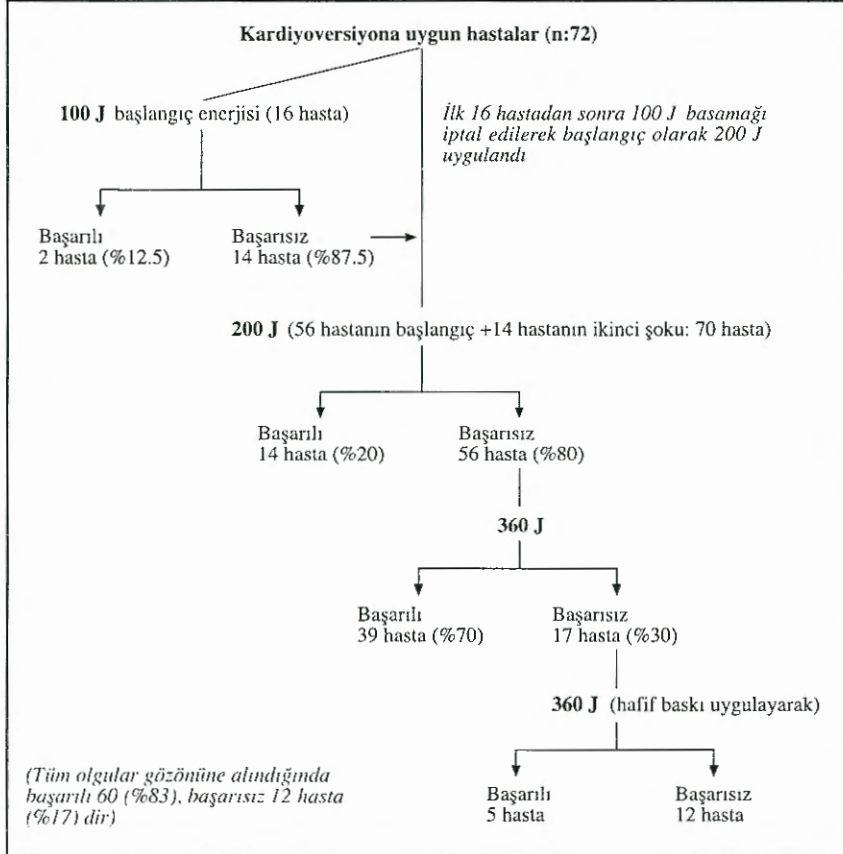
nik AF'lu hastalara monofazik KV yöntemle uygulanacak şok enerjisinin başlangıç düzeyiyle ilgili genel bir mutabakat yoktur. Şok enerji miktarı ve başarı oranıyla ilgili olmak üzere bifazik ve monofazik şok uygulamalarının karşılaştırılması, eksternal ve internal KV karşılaştırılması, elektrotların pozisyonlarının karşılaştırıldığı araştırmalar mevcuttur. Yöntemi kronik AF'da EKV işleminde başlangıç enerjisini tesbit etme amacıyla tasarlanarak yapılmış olan çalışmaların ortak sonuçlarının verilecek ilk şok enerjisinin 100 J'den daha yüksek tutulması olduğu görülmüştür. Türk Kardiyoloji Derneğinin atriyal fibrilasyon tanı ve tedavi kılavuzunda ilk enerji seviyesinin en az 200 J olması, başarısızlık halinde ise şoklar arasındaki süre 1 dakikadan az olmamak şartıyla 100'er J'lük enerji artışlarının uygulanması önerilmiştir (19).

Kırk sekiz saatten daha uzun AF'da kalan 64 hastanın alındığı bir çalışmada SR'ne döndür-

mede 100 J veya 200 J'e göre, 360 J ile başlangıç enerjisinin uygulanması daha etkili bulunmuştur (başarı oranları sırasıyla %14, %39 ve %95, $p < 0.0001$, toplam %93'ü SR'ye dönmüş) (6). Bu çalışmadaki SR'ye dönüş oranlarının çalışmamızdaki gruba göre daha yüksek olmasının muhtemel sebebi EKV işleminin halen antiaritmik ilaç kullanan hastalarda (%70) yapılmış olmasıdır. Çalışmamızda antiaritmik ilaç kullanan (%20) persistan AF'lu hastalarımızın en az 5 yılı ömrü dolduracak şekilde ilaçları kesilerek EKV işlemi tatbik edilmiştir. Yine bu çalışmada 360 J verilen 15 hastada herhangi bir kardiyak hasara rastlanmadığı vurgulanmıştır.

Çalışmamızın tasarımının SR sağlanana kadar sırasıyla 100 J, 200 J, 360 J ve tekrar 360 J (kaşıkların yerleri değiştirilerek ve göğüse baskı uygulayarak ikinci kez) miktarlarında olacak şekilde direk akım uygulanması olmasına rağmen 100 J ile ilk 16 hasta-

dan ancak 2'si SR'ne döndüğünden (başarı oranı %12.5) sonraki adımlarda başlangıç enerjisi 200 J olarak uygulanmıştır. Yetmiş hastanın ancak %20'si 200 J ile SR'e döndürülebilmştir. Çalışmanın bütünü gözönüne alındığında SR'ne döndürme oranı %83'dür. Literatürde 100, 150 ve 200 J ile yapılan çalışmalardaki SR'e döndürme oranlarının çalışmamızdakinden fazla olmasının nedenleri; sol atriyum çok büyük olmayan, AF süreleri kısa olanların alınması ve grup içerisinde antiaritmik ilaç alan hastaların da bulunmasıdır. Çalışmamızın sınırlılıkları olarak 2 ayrı grubun oluşturulmaması ve şok sonrası kardiyak enzimlerle miyokard



Şekil 1. Çalışmanın akış şeması

Tablo 2. Çalışmada kullanılan şok enerjilerin sinüse döndürmedeki başarı oranları

Enerji (Joule)	Hasta (sayı, %)	Başarı (sayı, %)
100 J	16 (%22.2)	2 (%12.5)
200 J	70 (%97.2)	14 (%20)
100 ve 200 J basamakları	72 (%100)	16 (%22.2)
360 J	56 (%77.7)	39 (%69.6)
İkinci 360 J (modifiye)	17 (%23.6)	5 (%34)
360 ve modifiye ikinci 360 J	56 (%77.7)	44 (%78.6)
Çalışmanın bütünü	72 (%100)	60 (%83.3)

hasarı riskine bakılmaması sayılabilir. Çalışmamız daha çok başarı oranı üzerine kurulduğundan ve EKV sonrası miyokard hasarını tayin etmeye yönelik yapılmış pek çok çalışma olduğundan kardiyak enzimler bakılmamıştır. Kronik AF olgularda EKV'na 100 J ya da 200 J ile başlanması başarısız şok sayısını artırarak işlem süresinin uzamasına, sedasyon ihtiyacının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca verilen toplam enerji miktarının artışıyla iskelet kası ve/veya miyokard hasar riskinin artma ihtimaline rağmen KV enerjisi olarak 720 J ün kullanıldığı bir çalışmada CK ve CK-MB değerlerinde anlamlı bir yükselme saptanmamıştır⁽²⁰⁾. Şok enerjisinin fazla olmasıyla oluşabilecek muhtemel miyokard hasarının mekanizmaları olarak; serbest radikal birikimi, mitokondriyal hasar, membran lezyonları ve kalsiyum girişleri sorumlu tutulmaktadır⁽²¹⁾. Kronik AF'lu hastalarda ilk şok enerjisinin 360 joule olarak kullanıldığı son bir çalışmada 200 Joule grubuna göre başarı oranının belirgin bir şekilde fazla olduğu, miyokard hasarına rastlanmadığı bildirilmiştir⁽²²⁾.

Sonuç olarak, persistan AF vakalarında EKV'a 360 J ile başlamak hem güvenli, hem de şok sayısının ve kümülatif enerji miktarının da az olması nedeniyle optimal seçenek gibi görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Kopecky SL, Gersh BJ, McGoon MD, et al: The natural history of lone atrial fibrillation. N Engl J Med 1987; 317: 669-74
2. Dalzell GW, Anderson J, Adgey AA: Factors determining success and energy requirements for cardioversion of atrial fibrillation. Quarterly J Med 1990; 76: 903-13
3. Lown B, Amarasingham R, Newman J: New method for terminating cardiac arrhythmias; use of synchronized capacitor discharge. JAMA 1962, 182: 548-55
4. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart Association. Part III. Adult advanced cardiac life support. JAMA 1992; 268: 2199-241
5. Kerber R, Martins J, Kienzie M, et al: Energy, current and success in defibrillation and cardioversion: clinical studies using an automated impedance-based method of energy adjustment. Circulation 1988; 77: 1038-46
6. Joglar JA, Hamdan MH, Ramaswamy K, et al: Initial energy for elective external cardioversion of persistent atrial fibrillation. Am J Cardiol 2000; 86: 348-50
7. Duytschaever M, Haerynck F, Tavernier R, et al: Factors influencing long-term persistence of sinus rhythm after a first electrical cardioversion for atrial fibrillation. PACE 1998; 21: 284-7
8. Fuster V, Ryden LE, Asinger R, et al: ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation. Eur Heart J 2001; 20: 1852-923
9. Van Gelder IC, Crijns HJ, Van Gilst WH, et al: Prediction of uneventful cardioversion and maintenance of sinus rhythm from direct-current electrical cardioversion of chronic atrial fibrillation and atrial flutter. Am J Cardiol 1991; 68: 41-6
10. Frick M, Frykman V, Jensen-Urstad M, et al: Factors predicting success rate and recurrence of atrial fibrillation after first electrical cardioversion in patients with persistent atrial fibrillation. Clin Cardiol 2001; 24: 238-44
11. Dahl CE, Ewy GA, Warner ED, et al: Myocardial necrosis from direct current counter shock; effect of paddle electrode size and time interval between discharges. Circulation 1974; 50: 956-61
12. De Silva RA, Grayboys TTS, Podrid PJ, et al: Cardioversion and defibrillation. Am Heart J 1980; 100: 881-95
13. Levy S, Lauribe P, Dolla E, et al: Randomized comparison of external and internal cardioversion of chronic atrial fibrillation. Circulation 1992; 86: 1415-20
14. Ewy GA: Direct current shock and transcardiac impedance. Am J Cardiol 1980;45: 909
15. Ewy GA: Influence of paddle-electrode location and size on success of cardioversion. N Engl J Med 1982; 306: 174-5
16. Trohman RG, Parrillo JE: Direct current cardioversion: Indications, techniques, and recent advances. Critical Care Medicine.2000; 28 (Suppl.): 170-3

17. Ewy GA: The optimal technique for electrical cardioversion of atrial fibrillation. *Clin Cardiol* 1994; 17: 79-84

18. Mittal S, Ayati S, Stein KM, et al: Transthoracic cardioversion of atrial fibrillation: comparison of rectilinear biphasic versus damped sine wave monophasic shocks. *Circulation* 2000; 101: 1282-7

19. Atriyal fibrilasyon tanı ve tedavi kılavuzu. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2003;31: 737-61

20. Bjerregaard P, El-Shafei A, Janosik D, et al: Double external DC shocks for refractory AF. *PACE* 1998; 21: 911

21. Trouton PG, Allen JD, Young LK, et al: Metabolic changes and mitochondrial dysfunction early following transthoracic countershocks in dogs. *PACE* 1989;12:1827-34

22. Boos C, Thomas MD, Jones A, et al: Higher energy monophasic DC Cardioversion for persistent atrial fibrillation: Is it time to start at 360 Joules? *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2003; 8:121-6