

Davíð O. Arnar, Ragnar Danielsen

## FRUMÁRANGUR RAFVENDINGAR VEGNA HJARTSLÁTTARTRUFLANA FRÁ GÁTTUM

### ÁGRIP

Gerð var afturvirk rannsókn á 80 sjúklingum (62 karlar) sem fóru í rafvendingu vegna hjartsláttartruflana frá gáttum á Landspítalanum á árunum 1986 til 1989. Sjúklingar voru á aldrinum 27 ára til 81 árs og meðalaldur hópsins var  $65 \pm 10$  ár. Sextíu og einn sjúklingur fór í sinustakt við rafvendingu og var frumárangur af rafvendingum því 76%. Einn sjúklingur fór í sleglatif stuttu eftir rafvendingu en aðrir fylgikvillar sáust ekki. Gáttatif var algengasta hjartsláttartruflunin, eða hjá 59 (74%) sjúklingum. Þrjú undirliggjandi sjúkdómar skáru sig nokkuð úr; kransæðasjúkdómur hjá 25 (31%), háþrýstingur hjá 17 (21%) og hjartalokusjúkdómur hjá 16 (20%) sjúklingum. Sjúklingar með ósæðarlokusjúkdóm fóru hlutfallslega síður í sinustakt, en aðrir þessara sjúkdóma höfðu ekki áhrif á árangur rafvendinga. Þeir sem höfðu lungnasjúkdóm fóru hins vegar marktækt síður í sinustakt. Lyfin sem flestir voru á fyrir rafvendingu voru dígoxín 53 sjúklingar (66%) og kínidín 21 (26%) sjúklingur. Þrettán sjúklingar voru á amíódarón fyrir rafvendingu og fóru þeir allir í sinustakt. Algengasta tegund blóðþynningarlyfs fyrir rafvendingu var heparín hjá 41 (51%) sjúklingi, 25 (31%) fengu díkumaról, en 11 (14%) voru ekki á blóðþynningarlyfjum. Hjartastærð á röntgenmynd hafði ekki afgerandi áhrif á árangur rafvendingar. Í heild var frumárangur rafvendinga viðunandi og fylgikvillar fáir.

### INNGANGUR

Hjartsláttartruflanir frá gáttum eru ekki óalgengar. Þannig er talið að gáttatif (atrial fibrillation), algengasta tegund taktruflana frá

gáttum, sé fyrir hendi hjá allt að 4% þeirra sem komnir eru yfir sextugt (1). Þó að gáttatif þolist í mörgum tilfellum vel hefur verið sýnt fram á að það getur aukið hættuna á segareki til heilans (2,3). Einnig getur gáttatif valdið einkennum eins og brjóstverk vegna blóðþurrðar í hjarta, hjartabilun og yfirliðum (4,5). Það er því til nokkurs að vinna að meðhöndla slíkar hjartsláttartruflanir.

Rafvendingu (DC cardioversion) við hjartsláttartruflunum frá gáttum var fyrst lýst af Lown og samstarfsmönnum fyrir tæpum þremur áratugum (6). Rafvending hefur ýmsa kosti fram yfir lyfjameðferð. Verkun fæst strax fram og komist er hjá langtíma lyfjameðferð sem oft hefur óæskilegar aukaverkanir. Talið er að langvinnar taktruflanir, tilvist lungna- eða hjartavöðvasjúkdóms hafi neikvætt forspárgildi fyrir árangur rafvendingar (7). Sumar athuganir hafa sýnt að sjúklingar sem hafa stækkaða vinstri gátt fari síður í sinustakt við rafvendingu (8,9), en aðrar rannsóknir hafa ekki sýnt það sama (7). Þeir sem hafa stækkað hjarta á röntgenmynd virðast ekki hafa verri árangur af rafvendingu en þeir sem hafa eðlilega stórt hjarta (7).

Tilgangur þessarar rannsóknar var að kanna frumárangur af rafvendingu vegna hjartsláttartruflana frá gáttum. Jafnframt var kannað hvort einhverjir þættir segðu fyrir um hvaða sjúklingar færu ekki í sinustakt við rafvendingu.

### SJÚKLINGAR OG AÐFERÐIR

Gerð var afturvirk könnun á sjúkraskrár þeirra sjúklinga sem gengist höfðu undir rafvendingu vegna hjartsláttartruflana frá gáttum á Landspítalanum á fjögurra ára tímabili, 1986-1989. Sjúklingarnir fundust með því að athuga tölvuskrá yfir sjúkdómsgreiningar og aðgerðir spítalans.

Frá lyflækningadeild Landspítalans. Fyrirspurnir og bréfaskriftir: Ragnar Danielsen.

Ef sjúklingur hafði farið oftast en einu sinni í rafvendingu á tímabilinu var einungis stuðst við síðustu komu. Auk kyns og aldurs voru kannaðar tegundir takttruflana, hugsanlegir undirliggjandi sjúkdómar og notkun hjarta- og blóðþynningarlyfja. Hjartastærð á röntgenmynd samkvæmt lýsingu röntgenlæknis var athuguð sem og frumárangur rafvendingar og fylgikvillar. Reynt var að meta hvort hjartsláttartruflunin hefði varað lengur eða skemur en eina viku. Aðeins var metinn frumárangur, það er hversu margir fóru í sinustakt við rafvendinguna. Gögn fundust fyrir alla 80 sjúklingana sem skráð var að hefðu farið í rafvendingu á tímabilinu. Alls áttu 70 sjúklingar lungnamynd sem tekin hafði verið innan sex mánaða fyrir rafvendingu, hjá langflestum samdægurs eða daginn fyrir rafvendingu.

**Tölfræði:** Niðurstöður eru settar fram sem meðaltöl  $\pm$  eitt staðalfrávik. Mismunur milli hópa var metinn með ópöruðu tvíhliða Student t-prófi, kíkvadratt prófi og Fishers prófi eftir því sem við átti. Marktæknimörk voru sett sem  $p < 0.05$ .

## NIÐURSTÖÐUR

### Frumárangur og tegund hjartsláttartruflana:

Í hópnum voru 62 karlar og 18 konur. Sjúklingar voru á aldrinum 27 ára til 81 árs, meðalaldur var  $65 \pm 10$  ár, en konur voru eldri en karlar ( $69 \pm 6$  á móti  $64 \pm 11$ ,  $p < 0.05$ ). Af 80 sjúklingum sem reynt var að rafvenda fór 61 sjúklingur í sinustakt. Frumárangur af rafvendingunum var því 76%. Alls höfðu 22 sjúklingar farið áður í rafvendingu, þar af fóru 20 (91%) í sinustakt nú.

Gáttatif var algengasta hjartsláttartruflunin, eða hjá 59 (74%) sjúklingum, en 17 (21%) voru með gáttaflökt (atrial flutter) (mynd 1). Hjá 51 sjúklingi (64%) hafði hjartsláttaróreglan staðið yfir meira en eina viku, hjá 15 (19%) skemur en eina viku, en varanleiki var óþekktur hjá 14 sjúklingum (17%). Fylgikvilli kom fyrir hjá einum sjúklingi, en hann fór í sleglatif (ventricular fibrillation) stuttu eftir rafstuðið. Honum var rafvent aftur, fór í sinustakt og útskrifaðist. Enginn fékk segarek í tengslum við rafvendingu.

**Undirliggjandi sjúkdómar:** Tafla I sýnir helstu sjúkdóma sem eru líklegustu grunnorsakir hjartsláttartruflana frá gáttum.

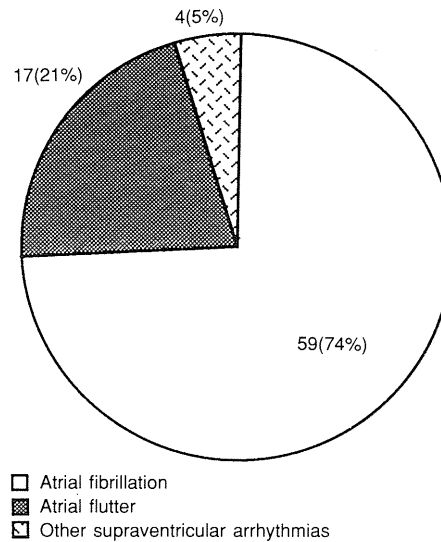


Fig. 1. Types of arrhythmia in patients requiring DC cardioversion.

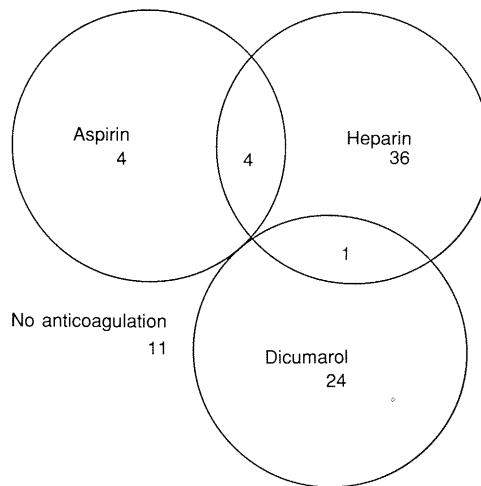


Fig. 2. Anticoagulation treatment prior to DC cardioversion.

Kransæðasjúkdómar voru þar algengastir, eða hjá 25 (31%) sjúklingum. Sögu um háþrýsting höfðu 17 (21%), 16 (20%) voru með hjartalokusjúkdóm, en hjá 18 (23%) var orsökinn óþekkt. Aðeins fjórir (5%) höfðu sögu um segarek fyrir rafvendingu. Tveir höfðu fengið heilablóðfall en tveir útlægt segarek.

Sjúklingar með ósæðarlokusjúkdóm fóru hlutfallslega síður í sinustakt ( $p < 0.05$ ). Af sjö sjúklingum með lungnasjúkdóm fóru aðeins tveir í sinustakt við rafvendingu en fimm voru áfram með hjartsláttaróreglu ( $p < 0.01$ ). Aðrir

Table I. Descriptive data of underlying diseases in the study cohort and relation to initial success of cardioversion.

	All patients (n=80)	Sinus rhythm (n=61)	Atrial rhythm (n=19)
Coronary heart disease	25(31.3)	19(31.1)	6(31.6)
– History of MI	17(21.3)	12(19.7)	5(26.3)
– History of CABG	11(13.8)	10(16.3)	1 (5.3)
– History of PTCA	1 (1.3)		
Heart failure upon presentation	8(10.0)	5 (8.2)	3(15.8)
Hypertension	17(21.3)	12(19.7)	5(26.3)
Valvular heart disease	16(20.0)	11(18.0)	5(26.3)
– Aortic valve	10(12.5)	5 (8.2)	5(26.3)*
– Mitral valve	6 (7.9)	6 (9.8)	–
– Prosthetic valve replacement	6 (7.5)	3 (4.9)	3(15.8)
Pulmonary disease	7 (8.8)	2 (3.3)	5(26.3)**
Thyrotoxicosis	1 (1.3)	1 (1.6)	–
History of alcohol abuse	7 (8.8)	7(11.5)	–
Cardiomyopathy	3 (3.8)	2 (3.3)	1 (5.3)
Congenital heart disease	2 (2.5)	1 (1.6)	1 (5.3)
Unknown	18(22.5)	17(27.9)	1 (5.3)*

Values are number of patients and (%).

\* p<0.05

\*\* p<0.01

CABG=coronary artery bypass graft

MI=myocardial infarction

PTCA=percutaneous transluminal coronary angioplasty

Table II. Cardiac medication prior to cardioversion and relation to outcome.

	All patients (n=80)	Sinus rhythm (n=61)	Atrial rhythm (n=19)
Digoxin	53(66.3)	38(62.5)	15(78.9)
Quinidine	21(26.3)	16(26.2)	5(26.3)
Amiodarone	13(16.3)	13(21.3)	0*
Calcium antagonist	15(18.8)	13(21.3)	2(10.5)
Beta blocker	13(16.3)	8(13.1)	5(26.3)
Sotalol	2 (2.5)	1 (1.6)	1 (5.3)
Flecainide	3 (3.8)	2 (3.3)	1 (5.3)
Other	4 (5.0)	3 (4.9)	1 (5.3)

Values are number of patients and (%).

\*p<0.05

sjúkdómar virtust ekki hafa þýðingu fyrir frumárangur rafvendingar. Af 18 sjúklingum, sem ekki fannst nein undirliggjandi orsök hjá sem tengst gat hjartsláttaróreglunni, fóru 17 í sinustakt við rafvendingu, aðeins einn var áfram í óreglulegum takti (p<0.05). Aldur og kyn sjúklinga hafði ekki þýðingu fyrir frumárangur rafvendingar.

**Lyf fyrir og eftir rafvendingu:** Fyrir rafvendingu fengu 53 sjúklingar (66%) dígoxíni (tafla II). Kínidín fékk 21 sjúklingur (26%), en þeir fengu jafnframt allir dígoxín.

Prettán sjúklingar (16%) fengu amíódarón fyrir rafvendingu og fóru allir í sinustakt (p<0.05).

Mynd 2 sýnir notkun blóðþynnunarlyfja fyrir rafvendingu. Flestir fengu heparín eða 41 (51%) sjúklingur, en 25 (31%) díkumaról. Ellefu (14%) sjúklingar fengu enga blóðþynningu, þar af voru átta með gáttatif. Hjá fjórum hafði gáttatif þá staðið lengur en eina viku. Fjórir sjúklingar fengu eingöngu aspirín. Tveir þeirra voru með gáttatif og hafði það staðið lengur en eina viku hjá öðrum.

Table III. Anticoagulation in relation to duration of supraventricular arrhythmia (n=80).

Duration:		Dicumarol	Heparin	Aspirin	None
< 1 week	(n=15)	2	5	2	6
> 1 week	(n=51)	22	24	1	4
Unknown	(n=14)	1	11	1	1

One patient on dicumarol also received heparin.  
Four patients on heparin also received aspirin.

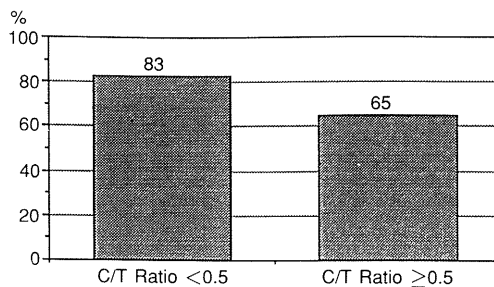


Fig. 3. Relation of cardiothoracic ratio to outcome of cardioversion (n=70). Percentage returning to sinus rhythm after DC cardioversion.

Table IV. Cardiac medication and anticoagulation after cardioversion.

	All patients (n=80)	Sinus rhythm (n=61)	Atrial rhythm (n=19)
Digoxin	58(72.5)	41(67.2)	17(89.5)
Quinidine	22(27.5)	20(32.8)	2(10.5)
Amiodarone	17(21.3)	15(25.0)	2(10.0)
Calcium antagonist	8(10.0)	7(11.5)	1 (5.3)
Beta blocker	6 (7.5)	5 (8.2)	1 (5.3)
Sotalol	2 (2.5)	2 (3.3)	—
Flecainide	3 (3.8)	3 (4.9)	—
Dicumarol	19(23.8)	15(24.6)	4(21.0)
Heparin	—	—	—
Aspirin	10(12.5)	6 (9.8)	4(21.0)
Other drugs	2 (2.5)	1 (1.6)	1 (5.3)

Values are number of patients and (%).

Engu breytti fyrir árangur rafvendingar, hvort sjúklingar voru á blóðþynningarlyfjum eða ekki.

Tafla III sýnir blóðþynningarlyf fyrir rafvendingu eftir því hversu lengi taktruflunin hefur varað. Athyglisverð er notkun heparíns þótt hjartsláttaróregla sé talin hafa staðið lengur en viku, eða varanleiki taktruflunar óþekktur.

Í töflu IV sést lyfjanotkun eftir rafvendingar og er sjúklingum þar skipt eftir því hvort þeir fóru í sinustakt eða ekki. Ekki er munur á hópunum. Eftirtektarvert er hversu hlutfallslega fáir þeirra er ekki fara í sinustakt halda áfram að fá díkumaról.

**Hjartastærð á röntgenmynd:** Hjartastærð á röntgenmynd hafði ekki afgerandi áhrif á árangur rafvendingar. Þegar hópunum var skipt eftir hjarta-/brjóstholshlutfalli (cardio/thoracal ratio), reyndust 22 af 34 (65%) með hlutfall  $\geq 0.5$  fara í sinustakt en 30 af 36 (83%) með hlutfall  $< 0.5$  ( $p=0.07$ ) (mynd 3). Hlutfallið hjá þeim er fóru í sinustakt ( $n=52$ ) í samanburði

við þá er ekki fóru í takt ( $n=18$ ) var að meðaltali  $0.50 \pm 0.05$  á móti  $0.51 \pm 0.05$ .

#### UMRÆÐA

Eitt af meginmarkmiðum þessarar athugunar var að kanna frumárangur af rafvendingu vegna hjartsláttartruflana frá gáttum. Frumárangur í þessari rannsókn var 76%, en í rannsóknum sem hafa verið birtar um sama efni hefur frumárangur verið á bilinu 76-93% (7,10-12). Gáttatif var algengasta taktruflunin en venjulegra er að rannsóknir á árangri rafvendingar taki eingöngu til sjúklinga með gáttatif en nái ekki til annarra taktruflana frá gáttum eins og í þessari rannsókn. Í rannsókn sem tók til allra ofanslegra taktruflana var hlutfallið milli gáttatífs og gáttaflökts svipað og í núverandi rannsókn (11). Karlar voru þrisvar sinnum fleiri en konur, hins vegar voru konur marktækt eldri. Ekki tókst þó að sýna fram á að aldur eða kyn hefði forspárgildi fyrir útkomu rafvendingar.

Þrjár undirliggjandi sjúkdómar voru algengastir: kransæðasjúkdómur, háþrýstingur og

sjúkdómar í hjartalokum. Þótt þessir sjúkdómar geti valdið hjartsláttaröglu frá gáttum reyndust þeir, að ósæðarlokusjúkdómi undanskildum, ekki hafa forspárgildi fyrir árangur rafvendingar. Sjúklingar með lungnasjúkdóm fóru hins vegar marktækt færri í sinustakt og er það í samræmi við niðurstöður nýlegrar rannsóknar (7).

Saga um mikla áfengisneyslu kom fram hjá sjö sjúklingum. Skammtíma áfengisneysla getur ein sér valdið taktöreglu frá gáttum og langtíma ofnotkun að auki valdið hjartavöðvasjúkdómi (alcoholic cardiomyopathy) og gáttatífi af þeim orsökum (13). Sjúklingar þar sem enginn ákveðinn grunnsjúkdómur fannst fóru, með einni undantekningu, allir í sinustakt (17 af 18). Langtíma árangur hjá þeim er óþekktur í núverandi könnun, en slíkir sjúklingar geta haft slakan langtíma árangur af rafvendingu þó að frumárangur virðist góður (14). Hjartastærð á röntgenmynd hafði ekki marktæk áhrif á frumárangur rafvendingar og er þetta í samræmi við niðurstöður annarrar rannsóknar (7).

Því hefur verið lýst að sjúklingum með taktruflanir frá gáttum sé 5-17 sinnum hættara við segareki til heila, allt eftir því hvaða hjartasjúkdómur býr að baki (2,15). Aðeins fjórir sjúklingar höfðu sögu um segarek fyrir rafvendingu, þar af tveir segarek til heila. Hugsanleg skýring er val rannsóknarhópsins, t.d. er mögulegt að sjúklingar sem þegar hafi fengið segarek til heila og vandamál því fylgjandi hafi ekki þótt heppilegir til rafvendingar.

Tveir þriðju sjúklinganna fengu dígoxín fyrir rafvendingu. Dígoxín og skyld lyf hafa lengi verið notuð við gáttatífi. Lyfið hægir á sleglasvörun hjá sjúklingum með gáttatífi með því að torvelða leiðni um gáttasleglahnútt. Hins vegar hefur ekki verið sýnt fram á að dígoxín sé árangursríkt til þess að venda bráðu gáttatífi yfir í sinustakt, né til þess að hindra endurkomu gáttatífs eftir rafvendingu (16). Endurkoma taktruflana frá gáttum eftir árangursríka rafvendingu er enn verulegt vandamál. Nýleg samantektarrannsókn sýndi að 50% sjúklinga sem fengu kínidín eftir rafvendingu voru í sinustakti ári síðar (17). Hins vegar reyndist dánartíðni sjúklinga sem fengu kínidín vera allt að þrefalt hærri en

hjá þeim sem fengu lyfleysu (17). Í annarri rannsókn kom fram að tvö önnur lyf við hjartsláttartruflunum, flekainíð og enkainíð, virtust auka hættu á skyndidauða (18). Sótalól, sem er beta-hemjari með séráhrif á taktruflanir, virðist viðhalda sinustakti eftir rafvendingu vegna gáttatífs ekki síður en kínidín (19). Allir sjúklingar sem fengu amíóðarón fyrir rafvendingu fóru í sinustakt. Rannsóknir hafa sýnt að amíóðarón hefur ýmsa kosti sem meðferð við gáttatífi. Hjá sjúklingum sem fengu amíóðarón fyrir rafvendingu virðist stækkuð vinstri gátt, varanleiki gáttatífs og aldur sjúklings ekki skipta höfuðmáli fyrir viðhald sinustakts eftir rafvendingu (20,21). Örfáir sjúklingar í núverandi rannsókn fengu disópýramíð, en lyfið hefur reynst ágætlega hjá sjúklingum með gáttatífi (12). Ekki er ólíklegt að á næstu árum muni draga úr notkun lyfja eins og kínidíns og flekainíðs, en þess í stað muni notkun lyfja eins og sótalóls og amíóðaróns gegn taktruflunum frá gáttum aukast.

Eftirtektarvert er hversu margir sjúklingar í núverandi rannsókn fengu heparín fyrir rafvendingu, eða 41 (51%). Slík blóðþynningarmeðferð fyrir rafvendingu er óalgeng, almennt er warfarín notað. Alls fóru 11 sjúklingar í rafvendingu án þess að vera á blóðþynningarmeðferð, þar af höfðu átta sjúklingar gáttatífi og hafði það staðið lengur en eina viku hjá fjórum þeirra. Sterk tengsl eru á milli langvinnis gáttatífs og segareks. Rafvending eykur enn á hættuna á segareki, en formeðferð með blóðþynningarlyfjum virðist minnka áhættuna (22,23). Blóðþynning fyrir rafvendingu með warfaríni hefur verið ráðlögð hjá öllum með gáttatífi sem varað hefur lengur en í tvo daga, en hún er ekki talin nauðsynleg hjá sjúklingum með gáttatífi sem varað hefur skemur en tvo daga, gáttaflokt, eða ofanslegla hraðtakt (supraventricular tachycardia) (24). Mælt er með blóðþynningu í allt að fjórar vikur eftir árangursríka rafvendingu vegna hættu á segareki, því að bið getur orðið á að samdráttarhæfni gátta lagist þó rafvirkni í gáttum sé aftur orðin eðlileg (25,26). Hjá þeim sem hafa lokusjúkdóma, gerviloku eða sögu um endurtekin segarek er hins vegar mælt með langtíma blóðþynningu (27). Þeir sem eru áfram með gáttatífi eftir rafvendingu eru áhættuhópur fyrir segarek til heila. Nýleg

rannsókn hefur sýnt að langtíma meðferð með lágskammta warfaríni reynist vel til að hindra heilablóðfall hjá sjúklingum með langvinnnt gáttatíf og að meðferðin er áhættulít (28).

Aðeins einn sjúklingur fékk fylgikvilla eftir rafvendingu í núverandi rannsókn þannig að meðferðin virðist tiltölulega örugg og áhættulít. Helstu fylgikvillar sem vænta má eftir rafvendingu eru taktruflanir, bæði ofanslegla- og sleglatakttruflanir, auk hættu á segareki til heila (11,21).

Helstu takmarkanir þessarar rannsóknar eru að hún er afturvirk og sjúklingum var ekki fylgt eftir til að kanna langtíma árangur. Það er hins vegar þekkt að þótt frumárangur rafvendingar sé viðunandi þá er hann oft skammvinnur (12,29,30). Notkun hjartaómunar til að spá fyrir um árangur rafvendingar hefur aukist, þó niðurstöðum beri ekki saman (7,8). Við hjartadeild Landspítalans er nú unnið að framvirkri rannsókn á skammtíma og langtíma árangri eftir rafvendingu hjá sjúklingum með taktruflanir frá gáttum.

### ÞAKKIR

Við þökkum Elísabetu Snorradóttur fyrir aðstoð við ritvinnslu handrits og Sigurlaugu Sigurðardóttur fyrir hjálp við gerð myndna.

### SUMMARY

A retrospective analysis was done on 80 patients requiring DC cardioversion for supraventricular arrhythmias during a 4 year period 1986-1989. The group consisted of 62 males and 18 females and the mean  $\pm$  SD age was  $65 \pm 10$  years. Sixty-one patients converted to sinus rhythm making the initial success rate 76%. Fifty-nine (74%) had atrial fibrillation which was the most common arrhythmia. Coronary heart disease in 25 patients (31%), hypertension in 17 patients (21%) and valvular heart disease in 16 patients (20%) were the most common underlying diseases. Patients with aortic valve disease converted proportionally less often to sinus rhythm, otherwise these disease categories did not influence the outcome of cardioversion. Furthermore, patients who had pulmonary disease had a significantly worse outcome from cardioversion. Heart size on chest X-ray did not significantly influence the outcome of cardioversion.

Digoxin and quinidine were the most common drugs prior to cardioversion. All 13 patients on amiodarone converted to sinus rhythm with cardioversion. Prior to cardioversion the most

frequently used anticoagulation was heparin in 41 patients (51%), 25 (31%) were on dicumarol, but 11 patients (14%) were not anticoagulated. One patient developed ventricular fibrillation after cardioversion, but no patient had a cerebrovascular complication. We conclude that DC cardioversion is an effective and safe method of treatment for supraventricular arrhythmias, but long term results in this study are lacking.

### HEIMILDIR

1. Petersen P. Thromboembolic complications of atrial fibrillation and their prevention. *Am J Cardiol* 1990; 65: 24-8C.
2. Wipf JE, Lipsky BA. Atrial fibrillation. Thromboembolic risk and indications for anticoagulation. *Arch Intern Med* 1990; 150: 1598-1603.
3. Sherman D, Goldman L, Whiting R, Jurgensen K, Kaste M, Easton J. Thromboembolism in patients with atrial fibrillation. *Arch Neurol* 1984; 41: 708-10.
4. Tischler MD, Lee TH, McAndrew KA, Sax PE, Sutton M, Lee RT. Clinical, echocardiographic and Doppler correlates of clinical instability with onset of atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1990; 66: 721-4.
5. Broch O, Muller O. Hemodynamic studies during auricular fibrillation and after restoration of sinus rhythm. *Br Heart J* 1957; 19: 222-8.
6. Lown B, Amarasingham R, Neuman J. New method for terminating cardiac arrhythmia. *JAMA* 1962; 185: 548-55.
7. Dittrich HC, Erickson JS, Schneiderman T, Blacky AR, Sandes T, Nicod PH. Echocardiographic and clinical predictors for outcome of elective cardioversion for atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1989; 63: 193-7.
8. Brodsky MA, Allen BJ, Capparelli EV, Luckelt CR, Morton R, Henry WL. Factors determining maintenance of sinus rhythm after chronic atrial fibrillation with left atrial dilatation. *Am J Cardiol* 1989; 63: 1065-8.
9. Henry WL, Morganroth J, Pearlman AS, Clark CE, Redwood DR, Itscortz B. Relation between echocardiographically determined left atrial size and atrial fibrillation. *Circulation* 1976; 53: 273-9.
10. Morris JJ Jr, Peter RH, McIntosh HD. Electrical conversion of atrial fibrillation. Immediate and long term results and selection of patients. *Ann Intern Med* 1986; 65: 216-31.
11. Lesser MF. Safety and efficacy of in office cardioversion for treatment of supraventricular arrhythmias. *Am J Cardiol* 1990; 66: 1267-8.
12. Karlson BW, Thorsteinsson I, Ábjörn C, Jansson SO, Peterson LE. Dysopyramid in the maintenance of sinus rhythm after electroconversion of atrial fibrillation. A placebo controlled one year follow up study. *Eur Heart J* 1988; 9: 284-90.
13. Editorial. Alcohol and atrial fibrillation. *Lancet* 1985; i: 1384.
14. Brand B, Abbott RD, Kannel WB, Wolf PA. Characteristics and prognosis of lone atrial fibrillation. *JAMA* 1985; 254: 3449-53.
15. Ónundarson PT, Thorgeirsson G, Jónmundsson E, Sigfússon N, Hardarson Th. Chronic atrial fibrillation – epidemiologic features and 14 year follow up: A case control study. *Eur Heart J* 1987; 8: 521-7.

16. Karlsson BW, Herlitz J, Edvardsson N, Olsson SB. Prophylactic treatment after electroconversion of atrial fibrillation. *Clin Cardiol* 1990; 13: 279-86.
17. Coplen SE, Autmann EM, Berlin JA, Hewitt P, Chalmers TC. Efficacy and safety of quinidine therapy for maintenance of sinus rhythm after direct current cardioversion: A meta analysis of randomized control trials. *Circulation* 1990; 82: 1106-16.
18. Echt DS, Liebson PR, Mitchell B, et al. The cardiac arrhythmia suppression trial. Mortality and morbidity in patients receiving encainide, flecainide or placebo. *N Engl J Med* 1991; 324: 781-8.
19. Juul-Möller S, Edvardsson N, Rehnquist-Ahlberg N. Sotalol versus quinidine for the maintenance of sinus rhythm after direct current conversion of atrial fibrillation. *Circulation* 1990; 82: 1932-9.
20. Brodsky MA, Allen BJ, Walker CJ, Casey TP, Luckett CR, Henry WL. Amiodarone for the maintenance of sinus rhythm after conversion of atrial fibrillation in the setting of a dilated left atrium. *Am J Cardiol* 1987; 60: 572-5.
21. Vitolo E, Tronci M, Larovere MT, Rumolo R, Morabito A. Amiodarone versus quinidine in the prophylaxis of atrial fibrillation. *Acta Cardiol (Brux)* 1981; 36: 431-44.
22. Bjerkelund CJ, Orning OM. An evaluation of DC shock treatment of atrial arrhythmias: Immediate results and complications in 437 patients with long term results in the first 290 of these. *Acta Med Scand* 1968; 184: 481-91.
23. Bjerkelund CJ, Orning OM. The efficacy of anticoagulant therapy in preventing embolism related to DC electrical conversion of atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1969; 23: 208-16.
24. Dunn M, Alexander J, De Silva R, et al. Antithrombotic therapy in atrial fibrillation. *Chest* 1989; 95 (Suppl): 118S.
25. Manning WJ, Leeman DE, Gotch PJ, et al. Pulsed Doppler evaluation of atrial mechanical function after electrical cardioversion of atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 1989; 13: 617-23.
26. Ikram H, Nixon PGF, Acran T. Left atrial function after electrical conversion to sinus rhythm. *Br Heart J* 1968; 30: 80-3.
27. Stein B, Halpenn JL, Fuster V. Should patients with atrial fibrillation be anticoagulated prior to and chronically following cardioversion. *Cardiovasc Clin* 1990; 21 (1): 231-47.
28. The Boston area anticoagulation trial for atrial fibrillation investigators. The effect of low dose warfarin on the risk of stroke in patients with non-rheumatic atrial fibrillation. *N Eng J Med* 1990; 323: 1505-11.
29. Gunning JF, Kristinsson A, Miller G, Saunders K. Long-term follow up of direct current cardioversion after cardiac surgery, with special reference to quinidine. *Br Heart J* 1970; 32: 462-6.
30. Hall JL, Wood DR. Factors affecting cardioversion of atrial fibrillation with special reference to quinidine. *Br Heart J* 1968; 30: 84-90.