

ROSE MARY UEHARA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EM
PACIENTES COM FIBRILAÇÃO ATRIAL E *FLUTTER* ATRIAL DE UM
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

CAMPO GRANDE/MS - 2006

ROSE MARY UEHARA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EM
PACIENTES COM FIBRILAÇÃO ATRIAL E *FLUTTER* ATRIAL DE UM
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

Dissertação apresentada ao Programa Multiinstitucional de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Convênio Rede Centro-Oeste: Universidade de Brasília – UNB, Universidade Federal de Goiás – UFG, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof^a. Dra. Maria Lúcia Ivo

Co-orientador: Prof. Dr. Edilberto Figueiredo

CAMPO GRANDE/MS - 2006

Orientador:

Prof^ª. Dra. Maria Lúcia Ivo
Matrícula SIAPE/UFMS: 004321043
Professora Adjunta do Departamento de Enfermagem da
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Co-Orientador:

Prof. Dr. Edilberto Figueiredo
Matrícula SIAPE/UFMS: 1144870
Professor Adjunto do Departamento de Clínica Médica da
Disciplina de Cardiologia da Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul

Coordenador:

Prof. Dr. Carlos Alberto Bezerra Thomaz
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Saúde/FS/UnB e do Programa Multiinstitucional de Pós-Graduação
em Ciências da Saúde

Coordenador regional:

Prof. Dr. Ricardo Dutra Aydos
Coordenador Regional do Programa Multiinstitucional de Pós-
Graduação em Ciências da Saúde – UFMS.

ROSE MARY UEHARA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EM
PACIENTES COM FIBRILAÇÃO ATRIAL E *FLUTTER* ATRIAL DE UM
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

Banca examinadora

Presidente: Maria Lúcia Ivo – UFMS

Examinador externo: Edilberto Figueiredo – UFMS

Examinador interno: Durval Palhares – UFMS

Examinador externo (suplente): Sandra Lúcia Arantes - UFMS

Data: 15 de dezembro de 2006. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Campo Grande – MS.

*A felicidade não está no fim da jornada,
mas sim em cada curva do caminho que
percorremos para a encontrar.*

(Autor desconhecido)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, João e Mery,

que são a minha inspiração, o meu orgulho e exemplo de amor incondicional, de dedicação, de trabalho, de paciência, responsáveis pela união de toda a família e que lutam para que eu alcance um futuro brilhante.

As minhas irmãs, Tânia, Elaine, Evelin e Flávia e aos meus cunhados Edward e Gilberto pela confiança e apoio que sempre demonstraram por mim.

Aos meus sobrinhos: Bruno, Guilherme, Igor, Nathan, Lude e Enzo pela alegria que trouxeram à nossa família.

Aos meus sobrinhos Yuske e Fernanda, e a minha Melzinha e Tammy, que são a alegria da minha vida, amigos e companheiros para o que der e vier, legítimos representantes de amor sincero e incondicional.

Aos meus tios Eurico, Hugo, Jorge, Lúcia, Kaekó, Sisukinha, Amélia, Margarida e Clarinda pelo carinho e apoio que sempre me deram.

A minha grande amiga Nara Alessandra Okamoto e minhas tias Maria Cazue e Ione Uehara, pessoas muito especiais, que sempre me apoiaram nos momentos mais difíceis da minha vida e compartilharam dos momentos mais felizes também. Amigas com as quais sempre poderei contar.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, que está sempre presente iluminando todos os momentos da minha vida, em cada respiração e em cada gesto; que me faz refletir a cada tropeço ou dificuldade, contribuindo para o meu crescimento. Deus, que me deu pais maravilhosos, uma família maravilhosa, amigos, uma profissão, a qual eu amo, e o caminho que devo seguir cada dia melhor, melhor e melhor. Pois quero fazer juz àquilo que Dele recebi, e assim contribuir para um mundo melhor. Sem a sua ajuda, nada teria sido possível!!! Obrigada, obrigada, obrigada!!!!

A toda a Coordenação do Programa Multiinstitucional de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Convênio Rede Centro-Oeste e ao corpo clínico e administrativo do Núcleo do Hospital Universitário em nome do Diretor Geral Pedro Rippel Salgado.

À Prof^ª. Dra. Maria Lúcia Ivo, que é um exemplo de pessoa, não só pelo seu caráter, sua simplicidade, sua humildade, sua dedicação à pesquisa, que foi galgando seu espaço e abriu portas para muitos colegas e profissionais da enfermagem na UFMS. Agradeço também pela confiança em mim depositada, por sua força, conhecimento e disposição, por aceitar a orientação deste estudo e conduzir seu desenvolvimento, com muita sabedoria e paciência. Algo que jamais será esquecido e que sempre agradecerei.

Ao Prof. Dr. Edilberto Figueiredo, que também é outro pesquisador nato, que dedica à ciência uma grande parte da sua vida, admirado não só por mim, mas por todos que o cercam, pela sua inteligência, sua humildade, sua dedicação, sua sensibilidade humana e sua paixão pelo que faz, e que, apesar da sua vida atribulada, dispôs a me ajudar, diante das minhas limitações. É um exemplo, o meu ídolo e a minha fonte de inspiração para continuar seguindo em frente nas minhas conquistas profissionais. Obrigada, obrigada, obrigada!!!!

Ao Prof. Dr. Durval Palhares, que assim como Dr Edilberto, trilhou em busca da pesquisa, dedicando grande parte de seu tempo a vida acadêmica. Um exemplo de profissional, que me ensinou muito do que aprendi, e por quem tenho um imenso carinho e admiração.

À Prof^ª. Dra. Sandra Lucia Arantes, que aceitou fazer parte da banca examinadora, por quem tenho um imenso carinho e admiração.

Ao engenheiro Fred Schrinke (TEB), que é uma pessoa maravilhosa e me auxiliou em muitos momentos no decorrer desse estudo.

Ao Prof. Dr. Michael Robin Honer, pessoa muito especial, iluminada por Deus, que veio a este mundo para fazer grande diferença como pessoa, como pesquisador, como orientador e por quem tenho um imenso carinho.

Ao Prof. Dr. Alberto Schiavetto e Prof^ª. Dra. Elenir R. J. Cury Pontes, os quais admiro pelos excelentes profissionais que são, que me auxiliaram em todo tratamento estatístico dos dados coletados.

Aos meus primos Daniela Tibana e Renato Nakasone, que são meninos de ouro e me auxiliaram na formatação da apresentação da aula.

A todos os MÉDICOS PLANTONISTAS e MÉDICOS RESIDENTES da CARDIOLOGIA pela importante contribuição na realização desta pesquisa: Ana Christina Wanderley Xavier, Marcelo Bianchi, Nara Alessandra Okamoto Leite, Rodrigo Scolari, Christiano Henrique S. Pereira, Selma Guimarães, Julieta Luzardo, Gilberto Cerquetani, Ricardo Ayache, Délcio Gonçalves Silva Jr, José Carlos Villa e Eduardo Reigota, que durante todos esses anos, foram responsáveis por grande parte do meu crescimento tanto profissional como pessoal. Em especial ao Dr Leandro S. Goelzer e Jean Charles Salgado.

As colegas Ligiane Oliveira Barbosa e Massaco Satomi, que auxiliaram na realização de algumas figuras deste estudo.

A todos da EQUIPE de ENFERMAGEM da UTI CARDIOLÓGICA do Núcleo do Hospital Universitário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, que são um orgulho para

mim, pois sempre foram altamente profissionais, dedicados, éticos, companheiros e souberam entender a minha ausência em diversos momentos desta etapa da minha vida, com atenção especial aos colegas: Ailton P. Moura, Celso Cavalheiro, Edison A. Menezes, Emanuel I. Gimenez, Eleandro Almeida, Ely P. Monteiro, Ilda I. Anjos, João Messias, Lenir L. Lisboa, Lucimeire R. Pires, Mário C. Rocha, Cida P. Carvalho, Marlene N. Nepomuceno, Marta Silva Mariano, Robson Ramires Amorim, Salete Korbes Andrade e a minha colega Rosângela S. Campos Souza.

Ao Prof. Dr. Gualberto Nogueira Lelles e Prof. Dr. Luís Alberto Ovando, que foram grandes incentivadores para o meu crescimento profissional.

À Prof^a Doutoranda Marisa Dias Rolan Loureiro, a quem admiro por seu excelente e incansável profissionalismo, e que foi uma grande incentivadora em todos os momentos profissionais da minha vida.

As minhas chefes Adriana Carla Garcia Negri e Anna Cristina Charbel que souberam entender a minha ausência em muitos momentos nesta caminhada.

As minhas amigas e colegas Simone Zacalusni, Edda Azevedo, Angelita Fernandes Druzian, Massaco Satomi, Noemia Ferreira Rosa e Luciana Vieira Della Santa, que fazem parte há um longo tempo da minha vida, as quais eu admiro e merecem todo o meu respeito.

RESUMO

Esta é uma pesquisa epidemiológica, analítica, que estudou retrospectivamente os prontuários dos pacientes internados na Unidade Coronariana do Núcleo do Hospital Universitário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, com diagnósticos de fibrilação atrial (FA) ou *flutter* atrial (*FIA*) submetidos à cardioversão elétrica (CVE) externa, de junho de 1999 a dezembro de 2005. Teve como objetivo, caracterizar a amostra, identificar a taxa de sucesso em pacientes com FA e *FIA* submetidos a CVE externa, avaliar a influência das variáveis estudadas e do posicionamento das pás-eletrodo na taxa de sucesso do procedimento e avaliar a carga cumulativa necessária para o sucesso. Foram avaliados 112 pacientes, sendo 79 com FA e 33 com *FIA*, com idade variando de 17 a 84 anos e predominância do sexo masculino. Do total de pacientes, 59 foram submetidos à CVE ântero-lateral (AL) e 53 à CVE ântero-posterior (AP). A energia inicial dos choques utilizados na CVE externa dos pacientes com FA foi de 200J e em casos de insucesso 360J. Já nos pacientes com *FIA* iniciou-se com choques de 100J e em casos de insucesso foram aplicados choques seqüenciais de 200J e 360J, se necessário. Em casos de insucesso na primeira abordagem, foi realizada uma nova tentativa com o *crossover* das pás-eletrodo de AP para AL ou vice-versa. As variáveis analisadas – índice de massa corpórea (IMC), diâmetro ântero-posterior, circunferência torácica e o diâmetro do átrio esquerdo ao ecocardiograma – não diferiram nos grupos com sucesso e insucesso, não tendo influência significativa na taxa de sucesso da CVE em pacientes com *flutter* e fibrilação atrial. A taxa global de sucesso da CVE transtorácica foi de 91,07%. Na FA, quando a abordagem foi AL, a taxa de sucesso foi de 75% contra 94,87% na abordagem AP ($p=0,03$). No *FIA*, quando a abordagem foi AL, a taxa de sucesso foi de 100%, contra 92,86% quando a abordagem foi AP ($p=0,34$). Nos pacientes com FA, a taxa de sucesso do choque inicial de 200J foi significativamente maior na abordagem AP (69,2%) que na abordagem AL (42,5%; $p=0,03$). Nos pacientes com FA houve uma tendência a uma menor carga cumulativa com as pás na posição AP ($356,92 \pm 244,93J$) em relação à posição AL ($467,50 \pm 270,34J$; $p=0,09$). A carga cumulativa utilizada no *FIA* na posição AL foi de $194,29 \pm 221,52J$ e na AP $220,00 \pm 313,88J$, não havendo diferença significativa. Conclusão: Em pacientes com FA, a CVE AP foi significativamente superior a CVE AL, mostrando também uma tendência ao uso de menor carga cumulativa. A abordagem mais adequada para a CVE da FA foi a AP, com choque inicial de 200 J.

Palavras-chave: cardioversão elétrica (CVE), fibrilação atrial (FA), *flutter atrial* (FI A).

ABSTRACT

This is an epidemiological, analytical research, that studied retrospectively handbooks of the patients hospitalized in the Unidade Coronariana do Núcleo do Hospital Universitário da Fundação Universidade de Mato Grosso do Sul, with atrial fibrillation (FA) or atrial flutter (FIA) diagnosis who have been submitted to external electrical cardioversion (CVE), from 1999-June to 2005-December. Recognize the sample, identify the CVE rate success using different paddle positions during the procedure and the necessary success cumulative load (CC) where the main objectives. Of 112 patients, 79 FA and 33 FIA, with age average of 17 to 84 and masculine sex predominance. 59 of them were submitted to anterior-lateral (AL) paddle position and 53 to the anterior-posterior (AP) position. FA patients, the first synchronized shock used in the external CVE have a 200J shocks and 360J one in unsuccessful cases, and FIA patients, a 100J shock first, and a 200J and 360J sequence shocks when needed. When the first boarding was not sufficient, paddle electrode crossovers were performed, from AP to AL or vice versa. Body mass index (IMC), anterior-posterior chest diameter, chest circumference and echocardiograph left atrium diameter were the analyzed data, with no significant difference in CVE success. The total external CVE success rate was of 91,07%, with 75% when using AL electrode position in FA against 94,87% when using AP electrode position ($p=0,03$). With AL electrode position, a 100% successfully was seen in FIA, against 92,86% when using AP electrode position ($p=0,34$). The successfully 200J initial shock in FA patients were significant higher in AP electrode position (69.2%), than in AL (42.5%; $p=0,03$). FA patients had trends less cumulative load in AP paddle position (356,92+244,93J) than AL position (467,50 + 270,34J; $p=0,09$). In those patients (FA) the cumulative load (CC) used had no difference significant in both positions. Conclusion: In patients with FA, an external CVE in AP electrode position was significantly more effective than CVE AL electrode position and also showed a trend to use minor CC. So, in this study, the successfully procedure in FA CVE was initial energy of 200J shock in AP paddle position.

Key-words: electrical cardioversion (CVE), atrial fibrillation (FA), atrial *flutter* (FIA).

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Citação de Huang Ti Nei Ching Su Wen.....	20
FIGURA 2 – Fotografia de Bernard Lown com o primeiro cardioversor.....	23
FIGURA 3 – Sistema elétrico do coração.....	26
FIGURA 4 – Eletrocardiograma de paciente em ritmo sinusal.....	26
FIGURA 5 – Eletrocardiograma de paciente em fibrilação atrial.....	26
FIGURA 6 – Eletrocardiograma de paciente em <i>flutter</i> atrial.....	26
FIGURA 7 – Os elementos essenciais de Lown.....	28
FIGURA 8 – Cardioversão elétrica com posição das pás-eletrodo na região ântero-lateral e ântero-posterior.....	29
FIGURA 9 – Posição das pás-eletrodo em região ântero-posterior.....	34
FIGURA 10 – Posição das pás-eletrodo em região ântero-lateral.....	34
FIGURA 11 – Fluxo de corrente monofásica e bifásica.....	38
FIGURA 12 – Fluxo de onda de corrente monofásica.....	39
FIGURA 13 – Fluxo de onda de corrente bifásica.....	39
FIGURA 14 – Classificação da FA.....	45
FIGURA 15 – Classificação etiológica da FA.....	46
FIGURA 16 – Cardioversor com ondas de <i>output</i> sinusoidal danificado “dumped sine”.	51
FIGURA 17 – Conjunto de pás-eletrodo ântero-lateral e ântero-posterior.....	51
FIGURA 18 – Distribuição etária dos 112 pacientes do estudo.....	53
FIGURA 19 – Taxa de sucesso da cardioversão elétrica segundo o tipo de abordagem empregada no total de pacientes estudados admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS JUN 1999–DEZ 2005.....	56
FIGURA 20 – Taxa de sucesso da cardioversão elétrica externa nos pacientes com fibrilação atrial e <i>flutter</i> atrial segundo o tipo de abordagem, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS –JUN 1999–DEZ 2005.....	57

FIGURA 21 – Taxa de sucesso da cardioversão elétrica externa nos pacientes com <i>flutter</i> atrial segundo o tipo de abordagem, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.....	60
FIGURA 22 – Taxa de sucesso da cardioversão elétrica externa nos pacientes com fibrilação atrial, segundo a primeira e segunda abordagem, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.....	61
FIGURA 23 – Percentual de pacientes com fibrilação atrial segundo a carga necessária para o sucesso da cardioversão elétrica externa e tipo de abordagem empregada, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.....	62
FIGURA 24 – Percentual de pacientes com <i>flutter atrial</i> segundo a carga necessária para o sucesso da cardioversão elétrica externa e tipo de abordagem empregada, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.....	63
FIGURA 25 – Pacientes com fibrilação atrial e <i>flutter</i> atrial, segundo o tipo de cardioversão, energia utilizada e o percentual de sucesso e insucesso, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.....	64
FIGURA 26 – Carga cumulativa utilizada na cardioversão elétrica externa segundo pacientes com fibrilação atrial e <i>flutter</i> atrial, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.....	65
FIGURA 27 – - Carga cumulativa utilizada na cardioversão elétrica externa segundo o tipo de abordagem nos pacientes com <i>flutter</i> atrial, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.....	66
FIGURA 28 – Carga cumulativa utilizada na cardioversão elétrica externa segundo o tipo de abordagem nos pacientes com fibrilação atrial, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.....	67

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 – Relação entre o sexo dos pacientes submetidos à cardioversão elétrica segundo a idade, peso, altura e percentagem de sucesso do procedimento na fibrilação atrial e *futter* atrial admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005..... 54
- TABELA 2 – Relação entre o sucesso e insucesso da cardioversão elétrica de todos os pacientes estudados segundo o índice de massa corpórea (IMC), diâmetro ântero-posterior (dAP), circunferência torácica (CT) e diâmetro do átrio esquerdo (dAE) admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005..... 55
- TABELA 3 – Relação entre abordagem utilizada para a cardioversão segundo o índice de massa corporal (IMC), diâmetro ântero-posterior (dAP), circunferência torácica (CT), diâmetro do átrio esquerdo (dAE) e percentagem de sucesso do procedimento, em pacientes com fibrilação atrial admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005..... 58
- TABELA 4 – Relação entre abordagem utilizada para a cardioversão elétrica externa segundo o índice de massa corpórea (IMC), diâmetro ântero-posterior (dAP), circunferência torácica (CT), diâmetro do átrio esquerdo (dAE) e percentagem de sucesso do procedimento em pacientes com *flutter* atrial admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005..... 59

LISTA DE ABREVIATURAS, NOMENCLATURAS E SÍMBOLOS

A	Ampère
ACC	<i>American College of Cardiology</i>
AE	átrio esquerdo
AHA	<i>American Heart Association</i>
AL	ântero-lateral
AP	ântero-posterior
AV	átrio ventricular
AVC	acidente vascular cerebral
bpm	batimentos por minuto
CC	carga cumulativa
CD	corrente direta
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIA	comunicação inter-atrial
CKMB-A	creatinoquinase atividade
CKMB-M	creatinoquinase massa
CPK	creatinofosfoquinase
CT	circunferência torácica
cTnI	troponina I cardíaca
CVE	cardioversão elétrica
dAE	diâmetro átrio esquerdo
dAL	diâmetro ântero-lateral
dAP	diâmetro ântero-posterior
E	energia
ECG	eletrocardiograma
ESC	<i>European Society of Cardiology</i>
ETE	ecotransesofágico
FA	fibrilação atrial
FIA	<i>flutter</i> atrial
i	corrente elétrica
ICT	istmo cavo-tricuspídeo

IMC	índice de massa corpórea
ITT	impedância transtorácica
<i>J</i>	<i>Joules</i>
NHU	Núcleo do Hospital Universitário
PROPP	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
R	resistência ou impedância – medida em ohms (Ω)
RNI	coeficiente internacional normatizado
RS	ritmo sinusal
SPAT	Stroke Prevention of Atrial Fibrillation
TAP	tempo de atividade de protrombina
TTPA	tempo de tromboplastina parcial ativado
UCO	unidade coronariana
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
V	volts (diferença de potencial)
VE	ventrículo esquerdo

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1. NOTAS HISTÓRICAS.....	20
2.2. EPIDEMIOLOGIA.....	25
2.3. IMPORTÂNCIA DA RESTAURAÇÃO DO RITMO SINUSAL	26
2.4. CARDIOVERSÃO ELÉTRICA	27
2.4.1. IMPORTÂNCIA DO SINCRONISMO DO CHOQUE.....	29
2.4.2. SUCESSO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EXTERNA.....	29
2.4.3. FATORES DETERMINANTES QUE INFLUENCIAM NO SUCESSO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EXTERNA.....	30
2.4.3.1. NÍVEL DE ENERGIA DO CHOQUE.....	31
2.4.3.2. POSIÇÃO DAS PÁS-ELETRODO: CVE EXTERNA ÂNTERO- LATERAL x CVE ÂNTERO-POSTERIOR.....	33
2.4.3.3. IMPEDÂNCIA TRANSTORÁCICA.....	36
2.4.3.4. PREPARAÇÃO DA PELE.....	37
2.4.3.5. VARIEDADE DE FORMA DE ONDA DO CARDIOVERSOR.....	38
2.4.3.6. EFEITOS DOS AGENTES ANTIARRÍTMICOS CLASSE I E III..	41
2.4.4. RISCOS ASSOCIADOS À CARDIOVERSÃO.....	41
2.4.4.1. EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS.....	41
2.4.4.2. CARDIOVERSÃO EXTERNA E DANO MIOCÁRDICO.....	43
2.4.4.3. EFEITOS HEMODINÂMICOS RELACIONADOS À CVE.....	43
2.5. DESFIBRILAÇÃO ELÉTRICA.....	44
2.6. FIBRILAÇÃO ATRIAL	44
2.7. FLUTTER ATRIAL	46
3. OBJETIVOS	48
3.1. OBJETIVO GERAL	48
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	48
4. METODOLOGIA	49
4.1. TIPO DE ESTUDO	49
4.2. ASPECTOS ÉTICOS	49
4.3. POPULAÇÃO / AMOSTRA	50
4.4. VARIÁVEIS UTILIZADAS DO BANCO DE DADOS	50
4.5. EQUIPAMENTO UTILIZADO PARA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA	50
4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	51
5. RESULTADOS	53
6. DISCUSSÃO	68
7. CONCLUSÃO	74
8. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	76
9. REFERÊNCIAS	77
10. ANEXOS	
ANEXO A	89
ANEXO B.....	90
ANEXO C.....	91
ANEXO D.....	92

1. INTRODUÇÃO

A desfibrilação foi introduzida na prática clínica na década de 1940. Bech et al. 1947, em Cleveland, desfibrilaram com êxito, a céu aberto, um rapaz de 14 anos em fibrilação ventricular (BECH et al. apud MIRANDA et al 2003).

O tratamento elétrico das arritmias iniciou-se em 1956, quando Zoll utilizou os choques de corrente alternada para desfibrilação ventricular (ZOLL et al. 1956).

Lown, Amarasinghan e Neumann (1962) publicaram a sua experiência clínica com emprego de choque de corrente direta e alternada para restauração do ritmo sinusal.

Estudos subseqüentes demonstraram que outras arritmias, inclusive a fibrilação atrial, podiam ser revertidas por meio de choques transtorácicos ou externos (ZOLL, LINENTHAL e MILLER, 1962). Essa técnica foi popularizada por Lown ao longo da década de 60.

A cardioversão elétrica (CVE) externa ou transtorácica é considerada o método de escolha na reversão da fibrilação atrial (FA) para o ritmo sinusal em várias situações, como na presença de instabilidade hemodinâmica, disfunção ventricular grave e FA de longa duração (LORGA FILHO et al. 2003).

A FA é a arritmia sustentada mais freqüente na prática clínica, responsável por substancial morbidade e mortalidade na população e por aproximadamente um terço das hospitalizações por distúrbios no ritmo cardíaco (KANNEL et al. 1982; LORGA et al. 2002; LORGA FILHO et al. 2003).

Por outro lado, o *flutter* atrial (*FIA*) é bem menos comum do que a FA, especialmente como apresentação crônica, que quase sempre está associada a cardiopatia estrutural e/ou doença pulmonar obstrutiva crônica. Os episódios de *FIA* agudo são geralmente transitórios e, com freqüência, revertem para FA ou ritmo sinusal. A forma crônica do *FIA* é incomum, e o seu prognóstico é bom (LORGA FILHO et al. 2003).

O princípio básico da cardioversão elétrica (CVE) externa consiste em fazer com que o coração seja atravessado por uma corrente elétrica liberada por um capacitor, que circula entre duas pás-eletródo (cátodo ou ânodo), colocadas em determinados pontos da superfície do tórax. Essa corrente elétrica despolariza simultaneamente uma porção considerável de músculo, extinguindo a fibrilação e permitindo que, nos momentos seguintes, o nó sinusal ou outro marcapasso dominante readquira o controle do ritmo cardíaco (LOWN, 1962).

No estudo epidemiológico dos pacientes internados na Unidade Coronariana de Núcleo do Hospital Universitário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UCO/NHU/UFMS) no período de 2000 a 2002, com o objetivo de identificar o perfil epidemiológico dos pacientes desta unidade, ficou demonstrado, que os transtornos de condução e arritmias foram os diagnósticos mais freqüentes, e dentre eles: fibrilação atrial (53%), *flutter* atrial (21%), taquicardia ventricular sustentada (10%) e bloqueio átrio ventricular (8%) (UEHARA, FIGUEIREDO e REIS, 2005). Sendo o serviço de cardiologia da UFMS referência em arritmias em nosso Estado, a alta incidência de fibrilação atrial (FA) e *flutter* atrial (FIA), levou à necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a cardioversão elétrica externa (CVE) nessas patologias, visando a melhoria da assistência prestada a esses pacientes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 NOTAS HISTÓRICAS

A mais antiga referência à fibrilação atrial (FA) é creditada a um imperador chinês, considerado o pai da medicina chinesa, que viveu entre 1696 a 1598 AC, o médico Huang Ti Nei Ching Su Wen, no *The Yellow Emperor's Classic of Internal Medicine* (LIP e BEEVERS, 1995; LORGA FILHO et al. 2003).

"When the pulse is irregular and tremulous and the beats occur at intervals, then the impulse of life fades; when the pulse is slender (smaller than feeble, but still perceptible, thin like a silk thread), then the impulse of life is small."

Huang Ti Nei Ching Su Wen

FIGURA 1 - Citação de Huang Ti Nei Ching Su Wen (LIP e BEEVERS, 1995).

“Quando o pulso é irregular e trêmulo e as batidas ocorrem em intervalos, então o impulso da vida desvanece-se; quando o pulso for delgado (fraco, mas ainda perceptível, fino como uma linha de seda), então o impulso da vida é curto.”

Huang Ti Nei Ching Su Wen (LIP e BEEVERS, 1995).

... Muito mais tarde, no século XV....

HISTÓRIA DA FIBRILAÇÃO ATRIAL, *FLUTTER* E CARDIOVERSÃO ELÉTRICA.

1628 – William Harvey (1578-1657) descreveu pela primeira vez que os batimentos cardíacos “originavam-se na aurícula direita” ao observar diretamente movimentos ondulatórios dos átrios de animais que provavelmente corresponderiam à FA. (McMICHAEL, 1982).

1749 – Jean Baptist De Sênac, médico Francês, descreveu as palpitações duradouras (*pulsus irregulares perpetuus*), atualmente conhecidas como FA paroxística; além de mostrar a relação entre estenose mitral e FA (McMICHAEL, 1982).

1785 – William Withering com a descoberta das propriedades terapêuticas da folha da digitalis (*digitalis purpurea*), trouxe um alívio para os pacientes com insuficiência cardíaca severa. Ele também registrou um paciente que tinha o pulso fraco e irregular, que se tornou mais cheio e regular após cinco ampolas IV de folha de digitalis purpurea (LIP e BEEVERS, 1995).

1816 - René-Théophile-Haycinthe Laënnec (1781-1826), inventou o estetoscópio. Muitos médicos, inclusive Laënnec, acreditavam que as artérias tivessem uma pulsação própria, independente do coração, ao observarem que, em casos de pulsações irregulares, freqüentemente havia discordância entre os batimentos cardíacos e a pulsação arterial. (McMICHAEL, 1982).

1827 – Robert Adams, fez a associação de pulsos irregulares com “sinais de estenose mitral”, após a recente invenção do estetoscópio por Laennec (LIP e BEEVERS, 1995).

1863 – Etienne Jules Marey publicou um traçado de pulso irregular de um paciente com estenose mitral, com o desenvolvimento do esfimógrafo que, adaptado a um polígrafo, registrava a “movimentação das veias” (LIP e BEEVERS, 1995).

1874 – Vulpian, deu o nome de *mouvement fibrillaire* às características de oscilações do ritmo da FA, observada ao vivo em um cachorro (LIP e BEEVERS, 1995).

1876 – Hermann Notahnagel publicou as primeiras curvas de pulso arterial de uma arritmia caracterizada por uma completa irregularidade do ritmo, além da variação na altura das ondas de pulso, que foi denominada *delirium cordis* (FLEGEL, 1995). Entretanto, a causa da irregularidade do ritmo cardíaco não era conhecida.

1887 – Mc William relatou que a fibrilação era um fenômeno bem conhecido por pesquisadores experimentais da época, com o nome de *Herz-delirium* ou *delirium cordis*

(FLEGEL, 1995). Entretanto, na época, não se estabeleceu nenhuma correlação clínica com o pulso irregular que também recebia o mesmo nome.

1894 – James Mackenzie (1853-1925), médico escocês, fez os primeiros registros simultâneos em humanos, em que descreveu as três ondas (*a*, *c*, *v*) de pulso venoso. Em seu livro *The study of the pulse* (FIGUEIREDO, 1997).

1899 – Arthur Cushney foi o primeiro a descrever sobre os traçados do pulso arterial de cães em que se observava experimentalmente *delirium* ou fibrilação dos átrios que eram bastante semelhantes aos traçados de pulso radial de mulheres com *delirium cordis* clínico, relutando em afirmar que as duas situações eram as mesmas (SILVERMAN, 1992).

1900 - Willem Einthoven, médico holandês, inventou o “eletrocardiógrafo” - galvanômetro, 270 kg e utilizava 1,5 km de fiação, denominado *télécardiogramme*. (EINTHOVEN, 1906).

1904 - Wenckebach, em seu livro *Arrhythmias of the heart*, descreveu claramente o *delirium cordis* e, embora não reconheça sua relação com FA, observam que essa arritmia podia ocorrer em indivíduos sem cardiopatia estrutural detectável (DENHAM, 1964)

1906 – Winternberg relatou que a fibrilação seria resultado de múltiplos focos ectópicos heterogêneos, localizados nos átrios (FLEGEL, 1995).

1906- Willem Einthoven publicou o primeiro eletrocardiograma ilustrando o *pulsus inaequalis et irregularis*, em que o QRS com morfologia normal ocorriam irregularmente (SILVERMAN, 1992).

1907- Cushney e Edmunds registraram a mudança do pulso regular para irregular ao induzirem FA em cães e sugeriram formalmente que o traçado de pulso era idêntico ao encontrado em uma paciente com *pulsus irregularis* recorrente (FLEGEL, 1995)

1909 – Thomas Lewis, amigo de Einthoven, do *University College Hospital, London*, foi o primeiro a registrar um eletrocardiograma de pacientes com FA quando estudou o mecanismo da FA. (LIP e BEEVERS, 1995)

1909 – Rothenberger e Winterberg, de Viena, identificaram a “arritmia perpétua” e a “fibrilação dos átrios” (LIP e BEEVERS, 1995)

1912 – Lewis et al. também relataram que a fibrilação seria resultado de múltiplos focos ectópicos heterogêneos, localizados nos átrios (FLEGEL, 1995).

1915 – Rothberger e Winterberg, 1915, apresentaram uma teoria, propondo que a fibrilação atrial seria resultado da extrema aceleração de um único foco, descarregando cerca de 3000 vezes por minuto (FLEGEL, 1995).

1921 – Lewis et al. propuseram a “teoria do movimento circular”, que prevaleceu por cerca de 30 anos (FIGUEIREDO, 1997).

1935 – Jean Baptiste Bouilland relatou que os digitais reduziam a frequência ventricular dramaticamente, mesmo quando as irregularidades do pulso persistiam, além de considerar o digitalis “um tipo de opium para o coração”. (LIP e BEEVERS, 1995).

1956 – Iniciado o tratamento elétrico das arritmias, utilizando choques de corrente alternada para desfibrilação ventricular (ZOLL et al. 1956)

1962 – Introduziu e popularizou a descarga de corrente contínua armazenada e liberada por um capacitor, demonstrando que outras arritmias podiam ser revertidas por meio de choques transtorácicos. (LOWN et al. 1962).



FIGURA 2. Fotografia de Bernard Lown com o primeiro cardioversor em 1961. Disponível em: <http://www.hno.harvard.edu/gazette/1999/02.11/lown.html>. Acesso em: 15 out. 2006.

1967 - Gurvish e Makarychev descobrem o fluxo bifásico tipo sinusoidal danificado com significativa redução de energia em relação à monofásica "*dumped sine*". Desde 1967, na União Soviética, os desfibriladores são usados com fluxo bifásico de Gurvish. (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998).

1967 - Lown, recomendou a cardioversão para reversão da FA.

1969 – William Kouwenhoven (1969) desenvolveu o primeiro desfibrilador bifásico, liberando choques de 100 *J* e provando sua efetividade.

1970 – Bootsma et al. (1970) com o advento do eletrocardiograma por computador (ECGPC), concluíram que a resposta totalmente irregular dos ventrículos era devido ao efeito “dos impulsos aleatórios no átrio”.

1978 – No estudo de Framingham et al. por William Kannel, demonstraram claramente um aumento na incidência de tromboembolismo nos pacientes com FA não-reumática (KANNEL et al. 1982).

1982 – William Kannel et al. investigaram a importância da FA, como importante precursor de óbitos por doenças cardíacas e cerebrovasculares, associados aos eventos tromboembólicos da FA no estudo de Framingham, nos últimos dez anos, priorizando a profilaxia desses eventos com o uso de anticoagulantes (LIP e BEEVERS, 1995).

1993 - Gliner et al. iniciaram trabalho com um novo desfibrilador bifásico truncado exponencial, com significativa diminuição de corrente e energia quando comparado com os clássicos monofásicos danificado sinusoidal, e este mesmo foi a base do desenvolvimento do primeiro bifásico automático (GLINER et al. 1995).

2.2. EPIDEMIOLOGIA

A prevalência da FA é de 0,4% na população em geral; aumenta com o avanço da idade, atinge cerca de 0,5% entre 50 e 59 anos, duplicando a cada década, chegando a quase 9,1% entre 80 e 89 anos (KANNEL et al. 1998). Com o envelhecimento da população mundial, espera-se uma “pandemia” de FA nas próximas décadas. (LORGA et al. 2002).

Em crianças e jovens com coração normal, a FA é muito rara. A prevalência de arritmias cardíacas significativas é de 22,5 para cada 100.000 consultas de pacientes com idade inferior a 18 anos em salas de emergência e, dentre esses, a FA representa menos de 5% (SACCHETTI et al. 1999).

No Brasil, a real incidência de FA ainda não é conhecida. Entretanto, estima-se que seja mais freqüente em homens do que em mulheres, na proporção de 2:1. Dentre alguns estudos, Carvalho et al. (1991), encontraram FA em 4,8% dos eletrocardiogramas em 1021 indivíduos na população geriátrica com idades de 66 a 87 anos.

O *flutter* atrial é pouco comum e sua prevalência não é referida porque, *invariavelmente*, é descrita em associação com a FA (LORGA FILHO et al. 2003).

Santini et al. (2004), publicaram um estudo mostrando que a fibrilação/*flutter* atrial representa 1.5% de todas as admissões em sala de emergência. A cardioversão elétrica foi realizada em 10.4% dos pacientes, enquanto que a cardioversão farmacológica foi tentada em 55.3%.

A complicação mais freqüente e mais temida da fibrilação *atrial*, tanto crônica como paroxística, sintomática ou não, é a embolia sistêmica, principalmente cerebral. Em presença de FA, o risco dessas embolias aumenta, chegando a sextuplicar-se. (LORGA et al. 2002).

A cardioversão elétrica externa é uma técnica eficiente para o restabelecimento do ritmo sinusal na FA, com taxa de sucesso variando entre 65% a 100%. (LÈVY et al. 1992).

2.3. IMPORTÂNCIA DA RESTAURAÇÃO DO RITMO SINUSAL

O ritmo sinusal (RS) é o ritmo fisiológico do coração, que se origina no átrio direito alto (nódulo sinoatrial) e, por isso, é visibilizado no ECG de superfície pela presença de ondas P positivas nas derivações inferiores, com orientação vetorial média de 60 graus. Pode variar entre -30 e +90 graus, sendo monofásico em DII, com duração inferior a 110 ms e amplitude máxima de 2,5 mm. Podem ocorrer modificações em sua morfologia em função da frequência cardíaca (NICOLAU, POLANCZYK, PINHO, 2003).

FIGURA 3. Sistema elétrico do coração. Desenho realizado por Ligiane Oliveira Barbosa.

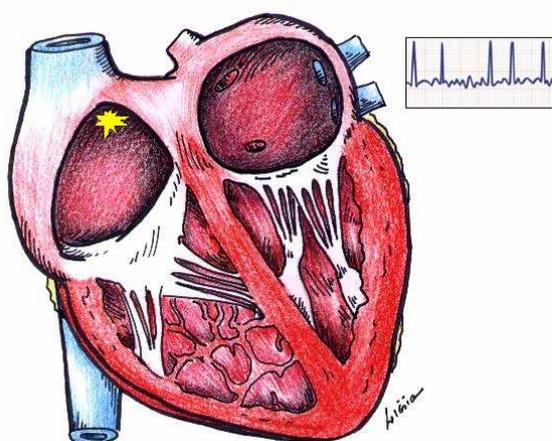


FIGURA 4. ECG de paciente em ritmo sinusal. Cedida gentilmente por Edilberto Figueiredo (2006).



FIGURA 5. ECG de paciente em fibrilação atrial. Cedida gentilmente por Edilberto Figueiredo (2006).

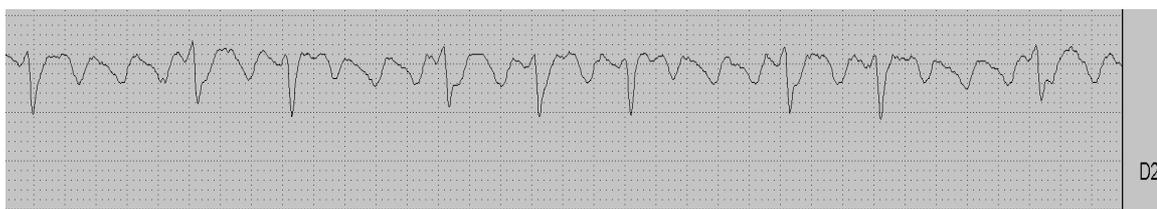


FIGURA 6. ECG de paciente em flutter atrial. Cedida gentilmente por Edilberto Figueiredo (2006).

A importância da reversão da fibrilação atrial ao ritmo sinusal está relacionada principalmente à melhora dos efeitos hemodinâmicos adversos consequentes à ausência da contração atrial. A restauração do ritmo sinusal tem efeitos benéficos sobre o débito cardíaco (FALK, 1995), aliviando ou eliminando os sintomas de insuficiência cardíaca (IC), dispnéia, fadiga, hipotensão e dor torácica, que podem estar associadas a taquicardia, melhorando a tolerância a exercícios e, provavelmente, reduzindo os riscos de tromboembolismo, principalmente acidente vascular cerebral. (LIP e BEEVERS, 1995). Petersen et al. (1989) relatam que a melhora das condições hemodinâmicas também está associada ao aumento de fluxo cerebral.

Os eventos tromboembólicos são responsáveis por taxas de mortalidade de 50% a 100% mais elevadas em pacientes com FA, em relação a indivíduos normais (FLAKER et al. 1992).

Bertaglia et al. (2002) realizaram um questionário após seis meses da CVE externa em pacientes com FA, mostrando que a qualidade de vida era significativamente mais baixa em pacientes que persistiram com fibrilação atrial do que naqueles que (ou em relação aos que) mantiveram o ritmo sinusal.

2.4. CARDIOVERSÃO ELÉTRICA

Do ponto de vista da terminologia empregada para denominar o procedimento de restauração do ritmo sinusal utilizando a corrente elétrica, o termo cardioversão se aplica à liberação de energia sincronizada ao QRS, onde o choque é liberado, durante o ciclo cardíaco, no pico da onda R (SHEA, MAISEL, 2002; MIRANDA, 2003).

O princípio básico da cardioversão elétrica consiste em fazer com que o coração seja atravessado por uma corrente elétrica liberada por um capacitor, que circula entre duas pás-eletrodo (cátodo e ânodo), colocadas em determinados pontos da superfície do tórax. Essa corrente elétrica despolariza simultaneamente uma porção considerável de músculo, extinguindo a fibrilação e permitindo que, nos momentos seguintes, o nó sinusal ou outro marcapasso dominante readquira o controle do ritmo cardíaco (LOWN et al. 1962).

A despolarização não ocorre pela quantidade de energia empregada, mas sim pela quantidade de corrente (i) que efetivamente passa pelo coração (DAHL et al. 1976).

A CVE transtorácica ou externa constitui-se em uma importante forma de tratamento a ser utilizada em muitos pacientes cursando com fibrilação atrial (FA) ou *flutter* atrial (FIA) (LORGA FILHO et al. 2003).

O choque consiste em uma densidade de corrente liberada por um *capacitor-desfibrilador*. A densidade de corrente do desfibrilador depende de vários fatores incluindo a voltagem do *capacitor-desfibrilador*, a onda de *output*, o tamanho e a posição dos eletrodos no tórax. (1977).

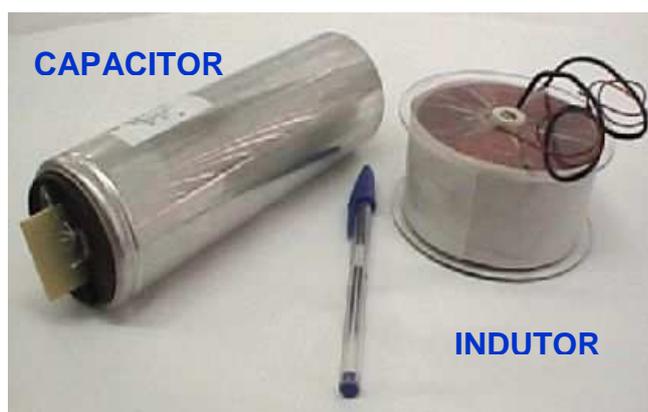


FIGURA 7. Os elementos essenciais de Lown. Foto gentilmente cedida por Fred Schienke (TEB).

O indutor em conjunto com o capacitor forma um circuito ressonante oscilatório, que faz a forma de onda de *output* seja senoidal amortecida.

Evidências experimentais indicam que o sucesso da cardioversão exige que o choque elétrico produza a despolarização simultânea de uma massa crítica de músculo, seja completamente ou o suficiente para reduzir o número de frentes de onda abaixo do número mínimo necessário para manter a fibrilação (WYTKOWSKI et al. 1990).

Lip, Watson e Singh (1996), relatam que a CVE permite a repolarização uniforme e restaura a condução ordenada. Após o período assistólico inicial, o nódulo sinoatrial recomeça rapidamente o seu papel de marcapasso cardíaco, permitindo a atividade atrial elétrica sincronizada.

A reversão ao ritmo sinusal pode também ser obtida com o uso de drogas antiarrítmicas (cardioversão química ou medicamentosa ou farmacológica). (FIGUEIREDO, 1997).

A cardioversão elétrica (CVE) é considerada o método de escolha na reversão de FA para ritmo sinusal nos idosos e/ou nas seguintes situações específicas: instabilidade hemodinâmica, disfunção ventricular grave e FA de longa duração. Isto porque, além de

ser mais eficiente que a cardioversão química, nessas situações, a administração de fármacos para a reversão a ritmo sinusal é acompanhada de maiores riscos de complicações (LORGA FILHO et al. 2003).

2.4.1. IMPORTÂNCIA DO SINCRONISMO DO CHOQUE

Na CVE, a energia é liberada de modo sincronizado à onda R, para se evitar o período vulnerável no fim da sístole, que equivale aos 30 *mseg* precedentes ao ápice da onda T no eletrocardiograma de superfície, diminuindo o risco de indução da fibrilação ventricular. (BIANCO et al. 1998).

A chance de ocorrência de fibrilação ventricular utilizando choques não-sincronizados é estimado em 2% (BALAGOT, BANDELIN, 1969).

Entretanto, há trabalhos em que o sincronismo não foi utilizado deliberadamente, sem nenhuma consequência (KREUS, SALOKANNE e WARIS, 1996). Se o sincronizador não for utilizado, deve-se assegurar que a energia liberada seja suficiente para produzir uma corrente de pelo menos 1,5 a 2 ampère através do miocárdio; menores energias podem provocar fibrilação ventricular. Portanto, quando o sincronismo não é utilizado, maiores níveis de energia são obrigatórios (RESNEKOV, 1987).

2.4.2. SUCESSO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EXTERNA

O sucesso da CVE externa ou transtorácica é definido como a reversão da FA ou FIA ao ritmo sinusal.

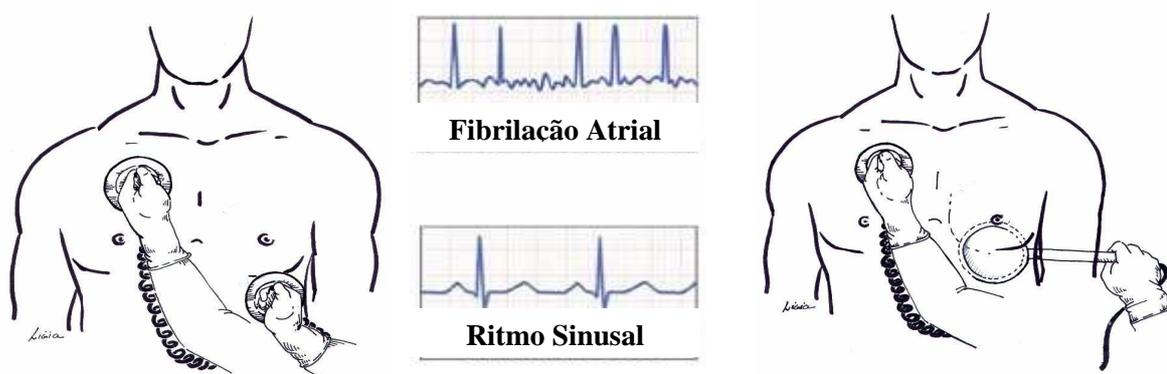


FIGURA 8 – Cardioversão elétrica com posição das pás eletrodo na região ântero-posterior e ântero-lateral. Desenho realizado por Ligiane Oliveira Barbosa.

2.4.3. FATORES DETERMINANTES QUE INFLUENCIAM O SUCESSO DA CARIOVERSÃO ELÉTRICA EXTERNA

Segundo Timerman, Timerman e Ramires (1998), Lorga Filho et al. (2003) e Lèvy (2006), a taxa de sucesso imediato da CVE externa por cardio-desfibrilador de corrente direta está relacionada a:

- Nível de energia do choque;
- Adequada pressão de contato;
- Tamanho da pá-eletrodo;
- Efeito de choques prévios e o intervalo entre os choques;
- Índice de massa corpórea (IMC); tamanho do tórax;
- Gel condutor;
- Presença de pelos no tórax;
- Posicionamento da colocação das pás-eletrodo: ântero-posterior x ântero-lateral;
- Resistência do próprio miocárdio e do sangue ao fluxo de corrente elétrica;
- Tipo de onda do cardioversor (monofásica ou bifásica);
- Duração da FA (quanto mais crônica a FA, menor a taxa de sucesso);
- Presença de regurgitação mitral severa;
- Utilização de agentes antiarrítmicos classe I e III antes da CVE (a administração prévia de antiarrítmicos, como a propafenona e a amiodarona, aumenta a taxa de sucesso, além de reduzir a probabilidade de recorrências precoces pós-CVE);
- Tamanho do átrio esquerdo aumentado;
- Presença de doença pulmonar, que aumenta a impedância torácica;
- Obesidade ou sobrepeso.

Além desses fatores, o sucesso da desfibrilação está relacionado não à voltagem, mas sim à intensidade da corrente elétrica que efetivamente flui através dos músculos (DAHL et al. 1976).

O sucesso da CVE para reversão de FA é estimado entre 70% e 90% e depende das características clínicas das casuísticas, assim como dos critérios de sucesso terapêutico estabelecido em cada estudo (Van GELDER, 1991).

2.4.3.1. NÍVEL DE ENERGIA DO CHOQUE

Após a liberação do choque na CVE, a energia é liberada através do tórax em uma curta e intensa explosão. A energia é liberada dentro de determinado tempo padrão, denominado corrente. Essa onda determina a quantidade de energia (voltagem, corrente) recebida pelo paciente (dose) e o tempo sobre a qual a energia foi liberada. Uma boa onda deve ser segura, efetiva e liberada com a quantidade suficiente de energia para evitar risco de "overdose" e causar danos ao miocárdio. (TIMERMAN, TIMERMAN, RAMIRES, 1998)

Apesar de ser freqüentemente recomendado pelas diretrizes de FA iniciar com níveis de energia de 200J, não existe documentação que suportem essa recomendação (LÈVY, 2006).

Em relação à FA ou *FIA*, arritmias que, em geral, não envolvem riscos de vida imediato, a meta principal é obter sucesso na cardioversão com baixos níveis de energia. Por outro lado, tentativas de se iniciar o procedimento com choques de muito baixa energia podem resultar numa probabilidade de sucesso tão pequena, que grande parte dos pacientes acabaria por necessitar de um segundo ou de um terceiro choque. Assim, a carga total de energia seria maior do que se tivesse sido tentado, de início, um choque de maior energia. (FIGUEIREDO, 1997).

Kerber et al. (1984) e Ewy (1994) preconizam que a energia inicial empregada para CVE externa na FA deva ser de 200J.

Lown, Amarasinghan e Neumann (1962); Lown et al. (1967) demonstraram que 85% dos pacientes cardioverteram com 200J e que o nível de energia subsequente deve ser de 360J visto que quase todos os pacientes terão sucesso. Se esse choque de 360J não tiver sucesso, deve-se aguardar 3 minutos antes de empregar o choque final de 360J. Estes 3 minutos permitem um decréscimo na impedância transtorácica maior do que quando os choques são liberados de 15 segundos a 1 minuto após. (Dahl et al. 1976).

Dazzel, Anderson e Adgey (1991) relataram que a taxa de sucesso foi de 56% quando se utilizaram choques com energias menores ou igual a 200J. Entretanto, 35% dos pacientes tinham FA com menos de 24 horas de duração; e quando excluídos os pacientes com FA de início recente, a taxa de sucesso reduziu a 21%. Sugerindo que, a energia necessária para a CVE na FA persistente seja maior que 200J.

Ricard et al. (1997) em estudo prospectivo de pacientes com FA, submetidos a CVE, demonstraram que 75% dos pacientes reverteram com 200J, considerando ser esta a carga inicial mais apropriada.

Saliba et al. (1999) realizaram uma abordagem diferente, em que utilizaram energia muito mais alta para a CVE externa, com o uso de dois desfibriladores simultaneamente, liberando uma energia de 360J cada, com um total de 720J, em pacientes que apresentavam FA refratária e sobrepeso, constatando ser esta uma abordagem efetiva e que não causa nenhum dano miocárdico.

Joglar et al. (2000) mostraram que uma energia inicial de 360J na CVE externa eletiva da FA crônica é um procedimento seguro e significativamente mais eficiente que 100J ou 200J e menos carga cumulativa foi requerida. Estes dados sugerem que a taxa de sucesso com energia inicial de 100J é muito pequena, devendo-se considerar 360J ou pelo menos 200J.

Gallagher et al. (2001) demonstraram que uma energia inicial de 360J pode reverter mais eficientemente a CVE externa de pacientes com FA crônica, não havendo nenhuma indicação que essa energia inicial elevada conduz ao aumento de efeitos adversos. Pacientes que apresentavam FA há menos de 30 dias do procedimento, o ritmo sinusal pode freqüentemente ser restaurado com 100J; em casos de FA mais longa, o sucesso é muito incomum com menos de 200J, conseqüentemente, começar com 200J é apropriado, porém pacientes mais obesos ou naqueles em que a FA for acima de 180 dias, recomenda-se que um ajuste inicial de 300J é apropriado. A cardioversão do *flutter* atrial, requer raramente acima de 200J, começando com 100J é considerado eficiente.

Figueiredo et al. (2002) observaram que, no procedimento dos pacientes com FA de início recente (definida como menor ou igual 48 horas), os casos inicialmente tratados com 100J tiveram uma energia cumulativa significativamente menor que os pacientes do grupo maior ou igual 150J. Já nos pacientes com FA crônica (acima de 48 horas), da mesma forma que no grupo total, o número de cargas cumulativas foi menor no grupo que recebeu maior ou igual a 150J.

Nos pacientes com *flutter* atrial, Pinsky et al. (1999) dividiram 330 pacientes em dois grupos, metade recebeu energia de 50J e outra metade recebeu 100J, observando que os dois grupos não apresentaram diferença significativa em relação a idade, peso, IMC, sexo, duração da arritmia, presença e tipo doença cardíaca estrutural ou uso de drogas antiarrítmicas. Concluíram que o grupo de pacientes que recebeu energia de 100J na CVE externa no *flutter* atrial, a taxa de sucesso foi significativamente maior de reversão

ao ritmo sinusal no primeiro choque (odds ratio 2.6, 95% confidence interval 2.13 to 3.16; $P < 0,001$).

As recomendações européias e as diretrizes da American College of Cardiology / American Heart Association / European Society of Cardiology (2001) e Diretriz Brasileira de FA (2003), preconizam que o nível de energia inicial na CVE externa nos pacientes com FA seja de 200J; no *flutter* é recomendado iniciar com 50J, caso não se obtenha sucesso, deve ser aumentada de 100 em 100 até atingir 360J.

Para pacientes com FA persistente o uso de choques monofásicos com energia inicial de 360J consegue uma taxa significativamente maior de sucesso, com menos danos no músculo esquelético e nenhum dano do músculo cardíaco em comparação à energia tradicional de 200 J. (BOOS et al. 2003).

Santos et al. (2006) estudaram 76 pacientes, sendo 58 (76,3%) com FA e 18 (23,7%) Fl A, preconizou-se um máximo de cinco choques para cada paciente, com média de 2,68 choques (± 1) e a carga média aplicada foi de 493 (± 309). Foram cardiovertidos 76,8% com sucesso, não havendo complicações relacionados ao procedimento e todos receberam alta hospitalar 6 horas após a CVE.

Nesse mesmo estudo, evidenciou-se que não houve injúria miocárdica após CVE externa, baseada na dosagem de troponina I cardíaca (cTnI), que é um indicador altamente específico de lesão miocárdica, mesmo quando utilizadas cargas cumulativas elevadas, entretanto, foram detectadas elevações de CPK, CKMB-atividade, CKMB-massa e mioglobina que são decorrentes de lesões do músculo esquelético, estando correlacionadas possivelmente com a carga cumulativa ou com o número de choques aplicados (SANTOS et al. 2006).

2.4.3.2. POSIÇÃO DAS PÁS-ELETRODO: CVE ÂNTERO-LATERAL X CVE ÂNTERO-POSTERIOR

Enquanto Ewy (1977) dá grande importância à posição dos eletrodos, na opinião de Lown (1967), teria apenas um mínimo efeito na quantidade de energia que atingiria o coração. A colocação dos eletrodos em posição ântero-posterior encurtaria a distância entre os eletrodos, aumentando a densidade do campo elétrico que atravessa o coração e diminuindo em 50% a energia requerida para a cardioversão, em comparação com a clássica posição ântero-lateral (EWY, 1997).

Na FIGURA 9 mostra que a pá-eletrodo da região anterior, está localizada na região infra-clavicular, no 2º espaço intercostal, paraesternal direito e a pá da região posterior, localizada na face posterior do hemitórax esquerdo, na região infra escapular esquerda ou abaixo do ângulo da escápula esquerda.

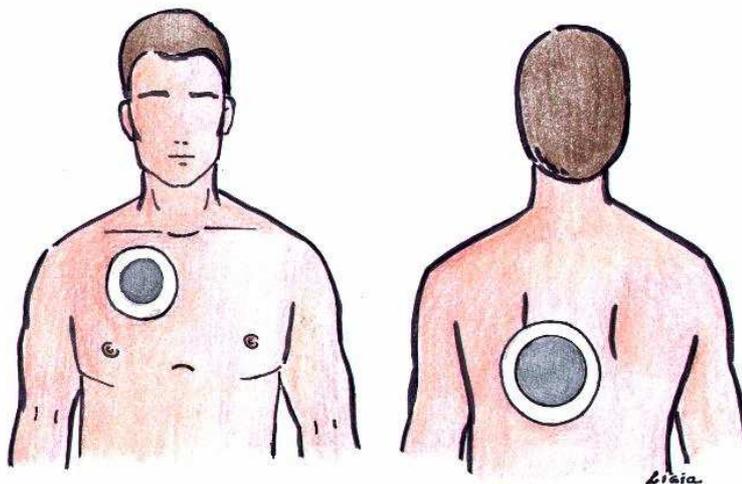


FIGURA 9 – Posição das pás-eletrodo em região ântero-posterior. Desenho realizado por Ligiane Oliveira Barbosa.

A FIGURA 10 mostra que as pás-eletrodo estão aplicadas na região infra-clavicular, no 2º espaço intercostal, paraesternal direito e a segunda pá é localizada no 5º espaço intercostal, na linha axilar anterior.

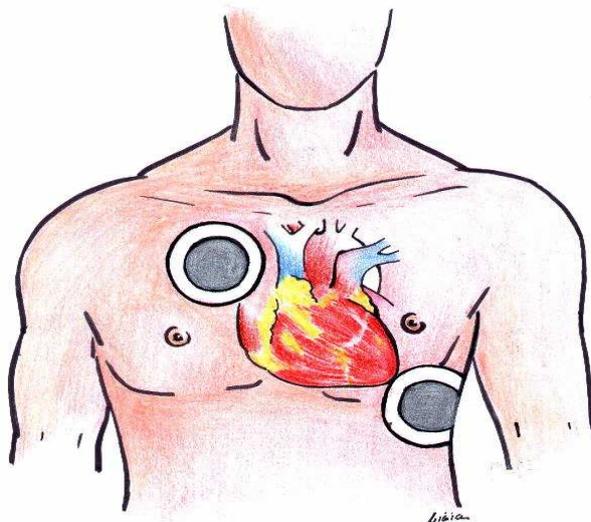


FIGURA 10 – Posição das pás-eletrodo em região ântero-lateral. Desenho realizado por Ligiane Oliveira Barbosa.

Baseado em análises de tomografia computadorizada do tórax, Ewy (1992) afirma que a posição ântero-posterior, com um eletrodo colocado na região escapular esquerda, e um eletrodo anterior na região esternal (posição de Lown) ou na região paraesternal direita (posição de Ewy) e outro na região posterior, seriam aquelas em que maior quantidade de corrente elétrica atravessaria os átrios, havendo, portanto, maior probabilidade de sucesso em casos de arritmias atriais.

Mathew et al.(1999); Dalzell, Anderson e Adgey (1991), relataram que existe menor impedância transtorácica (ITT) com as pás na região AP e portanto gera maior corrente de energia, porém Mathew também concluiu em seu estudo que a posição da pá não foi um determinante na taxa de sucesso da CVE externa.

Ewy et al. (1992), Botto et al. (1999), Kirchof et al. (2002), apontam que a colocação dos eletrodos na posição ântero-posterior acarreta uma maior taxa média de sucesso ou, pelo menos, uma energia média menor do que com os eletrodos em posição ântero-lateral. Entretanto Alp et al. (2000) demonstraram melhores resultados com as pás em posição ântero-lateral, e outros estudos não demonstraram nenhuma superioridade de uma técnica sobre a outra em relação à taxa de sucesso e à quantidade de energia empregada. (RESNEKOV, McDONALD, 1968; KERBER, 1981; MATHEW et al. 1999; CHEN, GUO, 2003).

Nagarajan e Dunning (2004), analisaram combinados, os cinco estudos prospectivos, randomizados de Chen e Guo (2003); Kirchof et al. (2002); Alp et al. (2000); Botto et al. (1999); Mathew et al. (1999); e concluíram que dos 259 pacientes de 315 (82%) obtiveram sucesso na CVE da FA com as pás-eletrodo posicionadas na região AP e 240 pacientes de 313 (76,6%) obtiveram sucesso com a posição das pás-eletrodo AL. Evidenciaram que não houve diferença clínica significativa das CVE externas na FA, quando as pás-eletrodo foram posicionadas na região AP comparadas a AL.

Walsh et al. (2005) verificaram que a configuração da pá eletrodo na posição AP está associada com baixa ITT. Quando a CVE externa com forma de onda bifásica foi empregada não houve evidência de que a pá na posição AP era superior a AL, havendo apenas uma tendência para melhor resultado com as pás-eletrodo posicionadas na configuração ântero-apical e uma energia inicial de 150J para uma taxa de 80% de sucesso.

2.4.3.3. IMPEDÂNCIA TRANSTORÁCICA (ITT)

A ITT é a resistência elétrica que se opõe à súbita movimentação dos elétrons através do tórax (corrente elétrica), durante a cardioversão. Existe um valor mínimo de corrente elétrica capaz de promover a CVE. Portanto, quanto menor a impedância torácica, maior a corrente elétrica. Por outro lado, valores muito altos frequentemente provocam insucesso na desfibrilação. (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998).

Segundo Timerma, Timerman e Ramires (1998), a impedância transtorácica humana varia de 15 ohms a 150 ohms, com média entre 70 ohms e 80 ohms em adultos. Muitos fatores interferem em seus valores:

- tamanho das pás-eletrodo;
- energia selecionada;
- área de contato dos eletrodos;
- substância usada no contato entre os eletrodos e a pele;
- número e intervalo de tempo entre choques prévios;
- fase ventilatória (aplicar durante a expiração máxima);
- distância entre os eletrodos;
- tamanho do tórax;
- pressão de contato dos eletrodos no tórax;
- pasta ou gel que deve ser de alta condutividade elétrica entre as pás-eletrodo e o tórax;
- o diâmetro da pá eletrodo a ser utilizado, varia conforme paciente: recém-nascidos, 4,5cm; crianças maiores, 8,0 cm; e adultos, 8,0 a 12,0 cm (10cm em média).
- Observando que se as pás-eletrodo forem muito grandes, a impedância será menor, porém haverá diminuição da densidade da corrente.
- O uso de pás-eletrodo pediátricas determina altas impedâncias transtorácicas; se as pás de adulto adequarem ao tórax da criança, elas deverão ser usadas. Em crianças com aproximadamente um ano de idade ou peso em torno de 10kg, o uso de pás-eletrodo adulto já se torna viável. (TIMERMAN, 1998).

Embora todos esses fatores sejam importantes, substancial redução na impedância é obtida com a colocação adequada de gel de alta condutividade nas pás eletrodo do

desfibrilador, com a firme pressão de contato sobre o tórax e com a aplicação do choque durante expiração máxima. (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998).

Importante ter-se o cuidado de limpar qualquer quantidade de pasta condutora eventualmente existente entre as pás do desfibrilador, pelo fato desse artefato reduzir a eficácia da desfibrilação. (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998).

Zipes (1975); Ewy (1977) demonstraram que o sucesso da desfibrilação está relacionado não só à voltagem, mas sim à intensidade da corrente elétrica, mais especificamente à corrente que efetivamente flui através do músculo das câmaras cardíacas a serem desfibriladas. Os fatores que determinam a intensidade dessa corrente são o nível de energia do choque, a posição de colocação dos eletrodos e a ITT, além da resistência do próprio miocárdio e do sangue ao fluxo de corrente elétrica.

Dazzel, Anderson e Adgey (1991) mostraram que a média da ITT foi significativamente maior no grupo que realizou a CVE na posição AL quando comparada a posição AP. Nos pacientes com ITT < 70 ohms, os choques de baixa energia eram mais freqüentemente bem sucedidos do que nos pacientes com ITT >70 ohms.

Koster et al. (2004) evidenciaram que a ITT dos pacientes com FA, submetidos a CVE variou de 38 a 131 ohms, a mediana foi de 71 ohms.

Chen e Guo (2003) observaram que a ITT era significativamente mais baixa no grupo AP do que no grupo AL, entretanto as taxas cumulativas do sucesso em cada nível de energia eram similares nos dois grupos. No grupo que obteve sucesso na CVE externa AP, a ITT foi ligeiramente mais baixa quando comparada aos que não tiveram sucesso; já no grupo AL, os que tiveram sucesso, a ITT foi significativamente mais baixa quando comparado aos insucessos. Concluindo que melhor que a posição das pás-eletrodo, a ITT é o único fator que afeta significativamente a cardioversão e o correlaciona com a exigência de energia.

2.4.3.4. PREPARAÇÃO DA PELE

Conforme Timerman, Timerman e Ramires (1998), as pás-eletrodo do cardioversor e a pele devem ser preparadas com abundante quantidade de gel condutor, e o operador deve aplicar as pás firmemente, com pressão de 10 kg, para reduzir a resistência elétrica externa, obtendo melhor contato e evitando queimaduras locais. Pode-se utilizar na falta do gel, gaze embebida em solução salina. O suor deve ser enxugado para evitar a dispersão de energia pela superfície torácica. Casos em que o

paciente esteja utilizando nitroglicerina transdérmica, em pomadas ou gel, devem ser removidos para evitar o risco de explosão e o oxigênio deve ser desligado. Recomenda não tocar no paciente ou no leito, avisando em voz alta sobre o choque para ver se o paciente está isolado e então aplicar o choque.

2.4.3.5. VARIEDADE DE FORMA DE ONDA DO CARDIOVERSOR

Existem dois tipos de classe de fluxo de corrente: monofásico e bifásico.

As formas de ondas mais comuns utilizadas nos cardioversores são através das tradicionais ondas de sinusoidal dançado ("*dumped sine*") ou ondas de seno amortecido, criada por Lown (1962) e ondas bifásicas por Kouwenhoven (1969), que desenvolveu o primeiro desfibrilador bifásico.

Avanços na CVE externa ocorreram nas últimas décadas, um dos quais foi o advento dos choques bifásicos, os quais são baseados em "corrente", devendo resolver os problemas advindos das variações de impedância; além da maioria dos desfibriladores modernos ter uma indicação que mostra se a impedância está ou não adequada, imediatamente antes do choque (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998)

Este aspecto tem sido objeto de intensa investigação clínica e experimental. Existe concordância praticamente universal de que os choques bifásicos, quaisquer que sejam as formas de onda utilizadas, têm maior eficácia, tanto para a desfibrilação da fibrilação ventricular como para a cardioversão da fibrilação atrial, quando comparados aos choques monofásicos, além de requerer menos energia.

As formas de ondas monofásicas, o fluxo da corrente elétrica caminha da pá positiva para a pá negativa em uma direção por um período de tempo; se a corrente é revertida, a onda se torna bifásica (FIGURA 11).

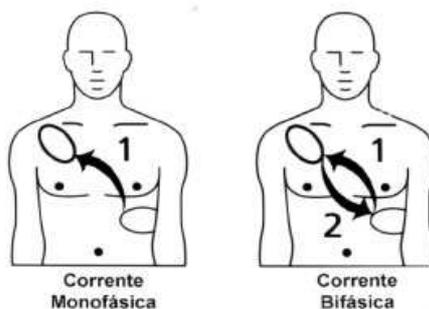


FIGURA 11 - Fluxo de corrente monofásica e bifásica (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998).

Com o fluxo monofásico na FIGURA 12, a corrente viaja em uma só direção, da pá positiva para a pá negativa, sem mudança de polaridade.

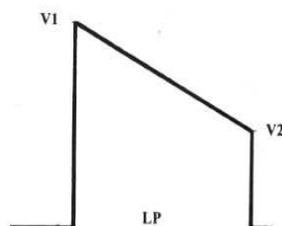
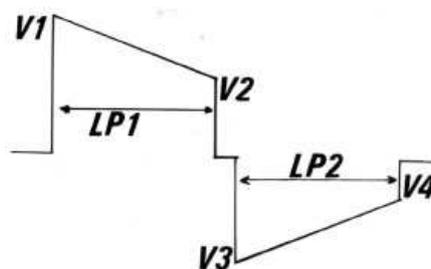


FIGURA 12 – Fluxo de onda de corrente monofásica. (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998)

Com o fluxo bifásico (FIGURA 13), a corrente é liberada em uma direção, pára, e ocorre reversão para direção oposta. A corrente bifásica tem duas fases e a polaridade muda em cada fase. Podem ser bifásicas simétricas ou assimétricas.



FIGURAS 13 – Fluxo de onda de corrente bifásica. (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998).

Estudos têm demonstrado a maior efetividade de choques bifásicos, permitindo limiares de desfibrilação menores (MITTAL et al. 2000, PAGE et al. 2002, KOSTER et al. 2004). Outro fator importante entre as duas rampas da onda bifásica é seu grau de inclinação ("tilt"), onde demonstram que o ideal é um porcentual de 65% de inclinação, com fase positiva precedente de maior duração seguida de uma de menor duração (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998)

O uso efetivo comercial de desfibriladores monofásicos ocorreu na década de 60 (LOWN, 1962). Apesar do enorme sucesso, o fluxo seinodal amortecido ("*dumped sine*") tem apresentado alguns problemas: requer alta energia para desfibrilar efetivamente e libera maior energia do que seria necessário para uma desfibrilação. Vale ressaltar que o fluxo de onda seinodal amortecido ou *dumped sine* dependerá exclusivamente da ITT. Se a ITT for baixa, a forma de onda será senoidal, se a ITT for alta a forma de onda será monofásica.

Segundo Bardy et al. (1996) para liberar 360 J com um formato de pulso sinusoidal dampado a uma resistência de 50 Ohms, devem ser gerados 435 J (5200 V). A ineficiência do sistema faz com que 17% da energia armazenada no capacitor se percam no indutor. Tais ineficiências são compensadas com grandes baterias e transformadores, isolamento e interruptores mecânicos de alta voltagem.

A utilização de corrente bifásica ainda é controversa, porém vários estudos apresentam vantagens quando comparada com a monofásica. A força tarefa da "American Heart Association" (AHA) conclui que esse sistema deve ser avaliado cuidadosamente após estudos pré-hospitalares (AHA, 1997).

Benefícios da utilização de baixa energia: O uso de desfibriladores bifásicos requer baixa energia (171 J), com eficácia no primeiro choque de 13% para todos os ritmos e de 21% para fibrilação ventricular, quando comparado com o desfibrilador monofásico (215 J). Existem evidências de não haver diferença entre a eficácia do choque de baixa energia e o de alta energia (BARDY et al. 1996; GREENE et al. 1995).

Mittal et al. (2000), Page et al. (2002), Koster et al. (2004) mostraram que os choques com ondas bifásicas retilineares têm uma eficácia significativamente maior que os choques monofásicos de ondas de seno amortecido para CVE externa da FA, além da energia empregada ser menor, sugerindo que os choques de ondas bifásicas retilineares devam ser o método de escolha para CVE externa da FA.

Enquanto Scholten et al. (2003) e Ricard et al. (2001) demonstraram que não houve diferença na eficácia da CVE tanto com ondas bifásicas retilineares, como com ondas senoidal amortecida ou exponencial, porém utilizou-se significativamente menos energia na CVE externa com ondas bifásicas, quando comparadas às monofásicas.

É necessário que o aparelho cardioversor, aplique a energia escolhida, independentemente da impedância do paciente. Isto exige que haja algum mecanismo de compensação para que a energia fornecida não dependa da impedância do pacientes. O desfibrilador TEB (utilizado nesse estudo) é naturalmente compensado, pois a energia carregada no capacitor é transferida praticamente toda ao paciente. Nos cardio-desfibriladores bifásicos o próprio aparelho mede a impedância antes do choque e ajustar algum parâmetro da forma de onda para que se chegue à energia desejada. Os parâmetros que normalmente se utilizam para fazer a compensação, são o tempo ou a amplitude da forma de onda.

Timerman, Timerman e Ramires (1998), relatam que a liberação do choque ocorre em um curto período de tempo (5 a 40 milissegundos); essa duração depende da

impedância torácica. Se o tempo for muito curto, menos de 5 milissegundos, o pulso pode ser insuficiente para desfibrilar o coração, se for maior que 20 milissegundos, pode ser difícil reverter este paciente ao ritmo sinusal.

2.4.3.6. EFEITOS DOS AGENTES ANTIARRÍTMICOS CLASSE I e III ANTES DA CVE externa (LORGA FILHO et al. 2003; LÉVY, 2006).

- Aumentam a taxa de sucesso da CVE;
- Podem reduzir ou aumentar a necessidade de energia;
- Reduzem o número de choques;
- Reduzem o número de arritmias pós-choques;
- Reduzem a incidência de recorrências precoces;
- Dentre os agentes antiarrítmicos CLASSE I e III, que previnem a recorrência e sua dose usual diária estão: amiodarona, flecainide, propafenona, sotalol, dofetilide, quinidina, disopiramida e procainamida.

Oral et al. (1999) publicaram um estudo, em que randomizaram 100 pacientes com FA para cardioversão com ou sem o antiarrítmico ibutilide isolado e com cardioversão externa precedida por ibutilide e a taxa de sucesso foi 72%, 20% e 100% respectivamente em pacientes que tiveram falha na cardioversão isoladamente.

2.4.4. RISCOS ASSOCIADOS À CARDIOVERSÃO

2.4.4.1. EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS

Os pacientes com FA podem apresentar trombos no interior dos átrios e/ou apêndices atriais devido a estase sangüínea e quando retornam ao ritmo sinusal podem deslocar esses trombos com conseqüente episódio tromboembólico.

Após 48h em FA, a estase sanguínea intra-atrial, conseqüente à ausência de contração efetiva, favorece à formação de trombos. Por outro lado, a própria cardioversão provoca “atordoamento” atrial por 4 semanas e conseqüente estase atrial, responsável por formação de novos trombos (LORGA FILHO et al. 2003).

Os eventos tromboembólicos são responsáveis por taxas de mortalidade de 50% a 100% mais elevadas em pacientes com FA, em relação a indivíduos normais. (FLAKER et al. 1992).

A ocorrência de tromboembolismo em pacientes com FA submetidos à cardioversão, sem anticoagulação prévia, é estimada entre 1% a 7%. As taxas se reduzem a menos de 1% sob anticoagulação, com coeficiente internacional normatizado (RNI) entre 2 e 3, baseado no tempo de atividade de protrombina (TAP) (LORGA FILHO et al. 2003).

Com relação ao *flutter* atrial, pouco se conhece sobre a incidência de tromboembolismo. Seidl et al. (1998) concluíram que a taxa de eventos tromboembólicos em pacientes referidos para tratamento de *flutter* atrial é de 1,8% ao ano.

Irani et al. (1997) demonstraram que, dentre 47 pacientes com *flutter* atrial não submetidos à anticoagulação, 34 % apresentavam contraste espontâneo ou trombo ao ecotransesofágico (ETE) realizado pré-cardioversão e, dentre os que reverteram a ritmo sinusal, 28% não apresentavam atividade mecânica atrial.

Os estudos evidenciaram que os eventos embólicos não ocorrem no momento da cardioversão. O intervalo entre cardioversão e processos tromboembólicos pode estar relacionado à demora do retorno da atividade mecânica atrial em relação a atividade elétrica, resultando em expulsão tardia do trombo preexistente, como também, por resultar em ambiente mais trombogênico devido à lentidão do apêndice atrial em retomar a sua função contrátil, levando a formação de novos trombos e sua expulsão conseqüente (GRIMM, STEWART e MALONEY, 1993; POLICK e TAYLOR, 1991).

Schvartzman et al. (1998), em estudo com ecocardiograma com doppler em pacientes com FA, que iriam ser cardiovertidos, observou que o átrio esquerdo (AE) demorou até três semanas para contrair com força efetiva. Tal achado forma a base teórica para o regime de anticoagulação por um período de quatro semanas pós-cardioversão, para prevenir a formação de trombo intracavitário, enquanto os átrios retomam a sua função normal.

O estudo SPAF- *Stroke Prevention of Atrial Fibrillation*(1992) demonstrou que o risco de acidente vascular cerebral (AVC) está associado à coexistência dos seguintes fatores de risco: pressão arterial sistólica > 160 mmHg, insuficiência cardíaca recente, idade > 75 anos, evento tromboembólico prévio, fração de encurtamento sistólico do ventrículo esquerdo VE < 25% e átrio esquerdo com diâmetro > 2,5 cm/ m2 (\pm 4,5cm).

A Diretriz Brasileira de FA (2003) é consistente e recomenda que pacientes com FA e *FLA* acima de 48 horas, ou de duração desconhecida, devem ser anticoagulados pelo menos durante três semanas pré-cardioversão e 4 semanas após, com coeficiente internacional normatizado (RNI) entre 2 e 3; uma vez que os mecanismos trombogênicos pré e pós-cardioversão são distintos.

Entretanto a anticoagulação pré-cardioversão pode ser abreviada, na ausência de trombo intracavitário, ao eco transesofágico, isto porque, foi comprovado que a heparinização plena, até atingir tempo de tromboplastina parcial ativado (TTPA) duas vezes o basal, em geral obtido em menos de 24 horas, permite a imediata cardioversão (EWY, 1994).

2.4.4.2. CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EXTERNA E DANO MIOCÁRDICO

A indução de dano miocárdico por choque foi uma preocupação precoce na CVE externa por corrente direta (LÈVY, 2006).

Segundo DAHL et al. (1976), o dano miocárdico, no caso de choques repetidos, é proporcional à energia total liberada.

Vikenes et al. (2000), Santos et al. (2005), constataram que a Troponina T e I, que são marcadores específicos de lesão miocárdica, não são afetadas pela CVE, mesmo com choques de alta energia. Por outro lado, a creatinoquinase (CPK), CKMB-massa, CKMB-atividade e a mioglobina aumentaram após o choque, decorrentes de lesão no músculo esquelético, relacionados à carga cumulativa aplicada ou com o número de choques.

Boos *et al.* (2003) randomizaram, prospectivamente, 107 pacientes com FA crônica, submetidos a CVE externa com cardioversor de ondas monofásicas de seno amortecido, concluindo que, o nível de energia inicial de 360J, resultou em menos dano no músculo esquelético e nenhum dano no músculo cardíaco quando comparados ao grupo de 200J, visto que neste resultou em maior carga cumulativa.

2.4.4.3. EFEITOS HEMODINÂMICOS RELACIONADOS À CARDIOVERSÃO ELÉTRICA

A instalação da fibrilação atrial leva a uma diminuição do débito cardíaco, podendo resultar em aparecimento ou agravamento de insuficiência cardíaca,

especialmente nos pacientes portadores de cardiopatias estruturais (REPIQUE et al. 1992; PRYSTOWSKY, 1994).

A cardioversão interfere nos mecanismos de deterioração hemodinâmica, uma vez que:

- Restaura a contração atrial,
- Restaura o sincronismo AV (átrio-ventricular),
- Permite um controle mais rígido da frequência ventricular, promovendo a regularização do ritmo cardíaco e permitindo um controle mais rígido da frequência ventricular, produzindo uma melhora significativa ou mesmo a normalização da fração de ejeção (FE) (FALK, 1995).

Estudos demonstraram o aumento do débito cardíaco, da capacidade funcional e da tolerância ao exercício e a melhora da função ventricular, após a cardioversão. (ALAM e THORSTRAND, 1992; GOSSELINK et al. 1994).

Geralmente, a restauração do ritmo sinusal causa melhora imediata do desempenho ventricular. Porém, existem casos em que o retorno da função mecânica dos átrios pode demorar até 30 dias (MANNING et al. 1989).

Embora a CVE traga grandes benefícios para o paciente, sua realização envolve também riscos.

2.5. DESFIBRILAÇÃO ELÉTRICA

A desfibrilação é a passagem de corrente elétrica (ampère) através do coração em curto período de tempo. Essa corrente elétrica determinada pela energia liberada pelo cardioversor (*Joules*) e pela impedância (ou resistência) transtorácica (ohms).

É o processo de despolarização elétrica total ou de uma massa crítica do miocárdio, na tentativa de reverter à arritmia grave. Difere da cardioversão elétrica por ser efetuada de modo não-sincronizado. Tem como principais indicações, a fibrilação ventricular e taquicardia ventricular sem pulso. (BIANCO, TIMERMAN S, TIMERMAN A e RAMIRES, 1998).

2.6. FIBRILAÇÃO ATRIAL (FA)

Eletrocardiograficamente a FA é reconhecida pela ausência de ondas P com intervalos RR irregulares. A linha de base entre os complexos QRS apresenta-se com

irregularidades que podem ser grosseiras ou finas, chamadas de ondas “f”, onde são melhores visualizadas nas derivações DII e V1 e muito pouco em DI e AVL. Apesar da FA produzir ritmo atrial caótico entre 300 e 600 batimentos por minuto (bpm), a resposta ventricular geralmente se encontra entre 100 bpm e 160 bpm, podendo chegar a 200 bpm em alguns casos. (PINHO, 2003).

O diagnóstico de FA é muito fácil; exige apenas a documentação eletrocardiográfica.

Os critérios classificatórios relativos às apresentações da FA e do *FIA* são absolutamente distintos: na FA, durante os últimos anos, inúmeros tipos de classificação foram sugeridos, e a versão atual proposta por Camm, excluiu o subgrupo "aguda" e estabeleceu os seguintes critérios:

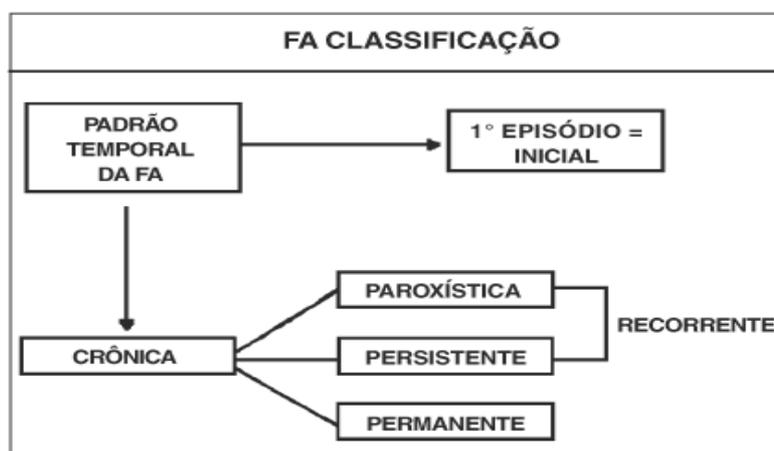


FIGURA 14. Classificação da FA. Disponível em: Diretriz de Fibrilação Atrial, da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2003.

a. FA inicial - Primeira detecção, sintomática ou não, da arritmia, desde que a duração seja superior a 30s (forma sustentada); ou ainda, casos de FA com início desconhecido e história clínica do primeiro episódio;

b. FA crônica – em que se documenta a recorrência da arritmia, podendo se apresentar de três formas distintas:

b.1. paroxística - episódios com duração de até sete dias, geralmente autolimitados e freqüentemente se reverterem espontaneamente ao ritmo sinusal;

b.2. persistente – episódios com duração superior a 7 dias. Neste caso, a interrupção da FA geralmente exige cardioversão elétrica e/ou farmacológica. O limite de 7 dias, embora arbitrário, define um período no qual a reversão

espontânea é pouco provável e a reversão farmacológica raramente ocorre. É importante salientar que essa pode ser a primeira apresentação clínica da arritmia ou pode ser precedida por episódios recorrentes, tornando difícil, muitas vezes, o diagnóstico diferencial com a FA inicial;

b.3. permanente – casos em que a arritmia está documentada há algum tempo e que a cardioversão, farmacológica ou elétrica, é ineficaz na reversão ao ritmo sinusal. Incluem-se também, nessa apresentação: **I** – casos de recorrência de FA até 24h pós – CVE otimizada; **II** – FA de longa duração, em que a CVE está contra-indicada ou não é aceita pelo paciente, ou denominado FA permanente "decidida". (LORGA FILHO et al. 2003).

FA - CLASSIFICAÇÃO	
Etiológica	
PRIMÁRIA	SECUNDÁRIA
<ul style="list-style-type: none"> • Idiopática, essencial, solitária ou criptogênica • Familiar / genética 	<ul style="list-style-type: none"> • Insuf. Coronariana • HAS • Tireotoxicose • Cardiopatia Reumática • Pericardite • DPOC • Miocardiopatias • Outras

FIGURA 15. Classificação etiológica da FA. Disponível em: Diretriz de Fibrilação Atrial, da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2003.

2.7. FLUTTER ATRIAL (FA)

A tradicional classificação do *flutter* atrial leva em consideração o aspecto eletrocardiográfico das ondas “f”. Onde a frequência atrial média é de 300bpm, as ondas são predominantemente negativas nas derivações DII, DIII, aVF e o aspecto morfológico é de um serrilhado. O *flutter* atrial incomum ou atípico, geralmente apresenta frequência atrial mais rápida, as ondas atriais são menos uniformes, positivas em DII, DIII, aVF e nem sempre reconhecida ao eletrocardiograma (ECG). Em virtude de essa classificação receber inúmeras críticas, especialmente de eletrofisiologistas, foi proposta uma nova classificação.

Em 2003, na Diretriz de Fibrilação Atrial, apresenta-se a nova classificação para *flutter* atrial, que inclui cinco apresentações:

- a) ***flutter* atrial típico** - ECG típico, com rotação anti-horária pelo istmo cavo-tricuspídeo (ICT);
- b) ***flutter* atrial típico reverso** - ECG atípico, com rotação horária pelo ICT;
- c) ***flutter* atrial tipo "lower loop"** - em torno da veia cava inferior;
- d) ***flutter* atrial incisional** - ao redor de cicatrizes, como: comunicação interatrial (CIA) operada;
- e) **taquicardia macrorreentrante atrial esquerda** - *flutter* de átrio esquerdo.

Esses três últimos tipos são ditos incomuns ou atípicos. Esta classificação é limitada, uma vez que os achados clínicos e eletrocardiográficos não permitem 100% de acurácia diagnóstica. Assim, na prática, ainda é mais simples classificar o *flutter* atrial apenas pelo aspecto eletrocardiográfico. (LORGA FILHO et al. 2003).

A forma mais efetiva de reverter o FI A persistente é a cardioversão elétrica. (LORGA et al. 2002).

Em análise univariada revelou que: cardiopatia isquêmica, função ventricular esquerda deprimida, hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus são fatores de risco para a ocorrência de *flutter* atrial.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Estudar retrospectivamente a cardioversão elétrica em pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial atendidos na Unidade Coronariana do Núcleo do Hospital Universitário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

3.2 . OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a amostra de pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial em relação às seguintes variáveis: idade, sexo, índice de massa corpórea, circunferência torácica e diâmetro ântero-posterior;
- Avaliar a influência das variáveis, sexo, idade, índice de massa corpórea, circunferência torácica, diâmetro do átrio esquerdo e diâmetro ântero-posterior na taxa de sucesso da CVE em pacientes com *flutter* e fibrilação atrial;
- Avaliar a influência da posição das pás-eletrodo (ântero-posterior versus ântero-lateral) na taxa de sucesso da cardioversão elétrica externa na fibrilação atrial e *flutter* atrial;
- Avaliar a influência da posição das pás-eletrodo (ântero-posterior versus ântero-lateral) na carga cumulativa em *Joules (J)* necessária para o sucesso da CVE na fibrilação atrial e *flutter* atrial;
- Identificar a taxa de sucesso da CVE na fibrilação atrial e *flutter* atrial;
- Identificar a quantidade de energia em *Joules (J)*, necessária para o sucesso da CVE na fibrilação atrial e *flutter* atrial.

4. METODOLOGIA

4.1. TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo retrospectivo, analítico, cujos dados foram coletados a partir das fichas do “Protocolo da Cardioversão Elétrica” (Anexo A) contidos nos prontuários dos pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial, atendidos na Unidade Coronariana do Núcleo do Hospital Universitário “Maria Aparecida Pedrossian” da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UCO/NHU/UFMS), conveniada ao Sistema Único de Saúde (SUS), localizada no município de Campo Grande, no período compreendido entre junho de 1999 a dezembro de 2005.

4.2. ASPECTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Conselho Diretivo do Núcleo do Hospital Universitário da UFMS, Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (CEP/PROPP/UFMS) – conforme exigências da Resolução nº 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde. Foram assegurados a não identificação do sujeito da pesquisa e garantidas que essas informações serão utilizadas somente para este estudo e após o término os dados serão apresentados imediatamente a Instituição.

Foi estabelecido o Termo de Compromisso para Utilização de Informações de Bancos de Dados e ou de Prontuários em Projeto de Pesquisa (Anexo B), sendo aprovada a utilização dos dados que serão coletados dos prontuários dos pacientes submetidos à cardioversão elétrica externa, solicitado o pedido de dispensa do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Anexo C). A Carta de Aprovação atestou o Protocolo nº. 689, aprovando sua execução em 14 de fevereiro de 2006. Estes documentos encontram-se anexados ao trabalho (Anexos D).

4.3. POPULAÇÃO/AMOSTRA

Foram selecionados para o estudo todos os prontuários dos pacientes admitidos na Unidade Coronariana do Núcleo do Hospital Universitário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, com diagnóstico de fibrilação atrial ou *flutter* atrial, submetidos à cardioversão elétrica externa, atendidos os critérios de inclusão e exclusão.

Foram incluídos no estudo, todos os prontuários de pacientes, cujas fichas de protocolo (Anexo A) contidas nos prontuários atendessem aos critérios: admitidos neste período, com eletrocardiograma, diagnóstico de fibrilação atrial ou *flutter* atrial e submetidos a cardioversão elétrica transtorácica ou externa.

Foram excluídos do estudo prontuários de pacientes indígenas, portadores de doença mental, e cujas evoluções médicas contidas, constava que o eletrocardiograma encontrava-se em ritmo sinusal.

4.4. VARIÁVEIS UTILIZADAS DO BANCO DE DADOS

Os dados foram coletados nas fichas do “Protocolo de Cardioversão Elétrica” (Anexo A) dos prontuários desses pacientes. As variáveis de interesse foram: idade, sexo, índice de massa corpórea (IMC), circunferência torácica (CT), diâmetro ântero-posterior (dAP), tamanho do átrio esquerdo (AE) ao ecocardiograma e a quantidade de energia em *Joules* (*J*) utilizada durante a realização do procedimento.

4.5. EQUIPAMENTO UTILIZADO PARA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA

Os aparelhos utilizados na realização da CVE transtorácica ou externa foram: cardioscópio da marca TEB, modelo M-10 e desfibrilador da marca TEB, modelo D-10, utilizados de forma sincronizada que liberam energia com formas de ondas sinusoidal dançada “dumped sine” ou onda de seno amortecida (Figura 16). As pás-eletrodo externas ântero-lateral medem diâmetro de 9 cm cada e as pás ântero-posterior medem na sua posição anterior 9 cm de diâmetro e a pá da posição posterior mede o diâmetro de 13,5 cm (Figura 17).

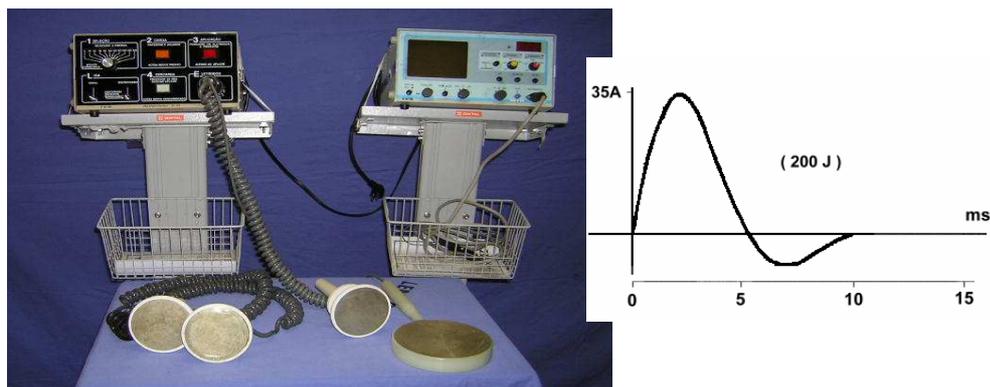


FIGURA 16 - Cardioversor com ondas de *output* sinusoidal amortecido “dumped sine”. (Foto de Ademilson Ferreira – UCO/NHU/UFMS, 2006).



FIGURA 17 - Conjunto de pás-eletrodo ântero-lateral e ântero-posterior (Foto de Ademilson Ferreira – UCO/NHU/UFMS, 2006).

4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística, os dados foram organizados em um banco de dados pelo programa *Microsoft Access* e transportado para o programa “Software” *SigmaStat*, versão 2.0, onde foram realizadas as análises estatísticas. Considerado relações ou diferenças significativas quando “p” foi menor que 0,05. Uma parte dos dados foi analisada por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney e outra, através do teste paramétrico qui-quadrado ou teste Z.

A comparação entre sexos para as variáveis; idade, IMC, comparação entre o sucesso e insucesso da cardioversão, tamanho do átrio esquerdo (AE), diâmetro ântero-posterior e circunferência torácica, foi realizada por meio de teste não paramétrico de Mann-Whitney.

A relação entre o sucesso da cardioversão com o tipo de cardioversão, diagnóstico no ECG, sexo, e a relação entre o tipo de cardioversão e a carga necessária para o sucesso da cardioversão, foi avaliada por meio do teste do qui-quadrado.

A comparação do percentual de pacientes, em relação a carga cumulativa utilizada para o sucesso da cardioversão, entre o tipo de abordagem da CVE, foi realizada pelo teste Z. Outras variáveis avaliadas neste estudo foram também apresentadas na forma de estatística descritiva.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o “Software” SigmaStat, versão 2.0, considerando relações ou diferenças significativas quando o valor de “p” foi menor que 0,05.

5. RESULTADOS

Neste estudo foram avaliados 112 prontuários pacientes admitidos na Unidade Coronariana do Núcleo do Hospital Universitário “Maria Aparecida Pedrossian” da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, com diagnóstico de fibrilação atrial ou *flutter* atrial, submetidos a cardioversão elétrica transtorácica ou externa, no período compreendido entre junho de 1999 e dezembro de 2005.

A Figura 18 mostra que idade dos pacientes submetidos à cardioversão elétrica variou de 17 a 84 anos, com maior frequência entre 50 a 79 anos, destaca-se a idade entre 60 a 69 anos.

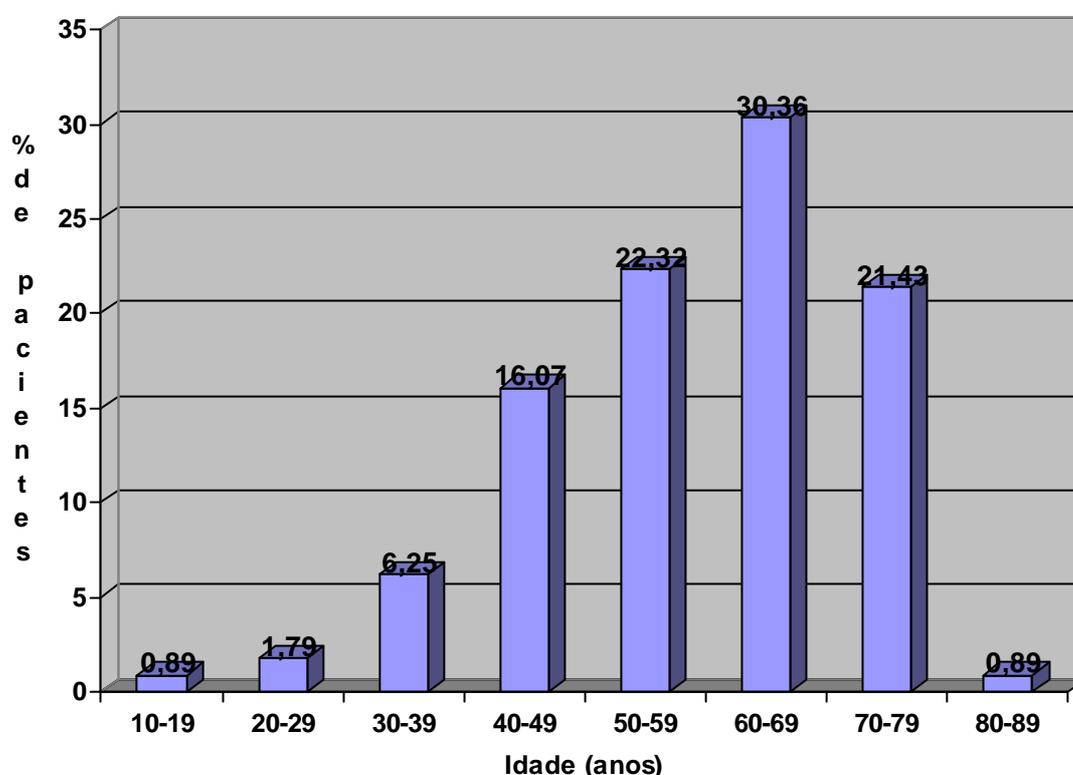


FIGURA 18 – Distribuição da porcentagem de pacientes submetidos a cardioversão elétrica externa, segundo a faixa etária, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Conforme evidenciado na Tabela 1, dos pacientes submetidos à cardioversão elétrica externa, 68 eram homens, dos quais 58 (85,29%) foram bem sucedidos na primeira abordagem da CVE externa. Dentre as 44 mulheres, o procedimento foi bem

sucedido em 40 (90,91%). Não houve uma relação estatisticamente significativa entre o sucesso da cardioversão e o sexo dos pacientes (teste qui-quadrado, $p=0,56$).

TABELA 1 - Relação entre o sexo dos pacientes submetidos à cardioversão elétrica segundo a idade, peso, altura e percentagem de sucesso do procedimento na fibrilação atrial e *flutter* atrial admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Sexo	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (m)	Sucesso (%)
Masculino (n=68 – 60,71%)	56,44±13,86	74,96±15,43	1,68±0,08	N=58 (85,29%)
Feminino (n=44 – 39,29%)	60,30±12,86	70,87±19,00	1,56±0,06	N=40 (90,91%)
Valor de p=0,002	P=0,11*	P=0,14*	p<0,001	P=0,56**

As mulheres tinham em média 60,30±12,86 anos de idade (média±desvio padrão da média), com a média de peso de 70,87±19,00 Kg e altura de 1,56±0,06 m. Os homens tinham em média 56,44±13,86 anos de idade, com a média de peso de 74,96±15,43 Kg e altura de 1,68±0,08 m (Tabela 1).

Observa-se na Tabela 1, que não houve diferença significativa em relação à idade e ao peso, na comparação entre os sexos (teste de Mann-Whitney, idade ($p=0,11$); peso ($p=0,14$). Em relação à altura, os homens eram significativamente mais altos que as mulheres (teste de Mann-Whitney, $p<0,001$).

Conforme a Tabela 2, o índice de massa corpórea (IMC) dos pacientes com cardioversão bem sucedida na primeira tentativa foi de 27,88±6,46 (média±desvio padrão da média), enquanto que o dos pacientes que não obtiveram sucesso foi de 26,66±7,11. Não houve diferença significativa no IMC entre pacientes com e sem sucesso na CVE (teste de Mann-Whitney, $p=0,31$).

Verifica-se na Tabela 2 nos pacientes em que a cardioversão elétrica externa foi bem sucedida, o diâmetro ântero-posterior (dAP) do tórax dos foi de 28,56±13,27 cm (média±desvio padrão da média), enquanto que para aqueles em que o procedimento não foi bem sucedido o dAP foi de 28,64±10,02 cm. Não houve diferença significativa no

diâmetro ântero-posterior entre os pacientes com sucesso e insucesso na cardioversão (teste de Mann-Whitney, $p=0,57$).

TABELA 2 - Relação entre o sucesso e insucesso da cardioversão elétrica de todos os pacientes estudados segundo o índice de massa corpórea (IMC), diâmetro ântero-posterior (dAP), circunferência torácica (CT) e diâmetro do átrio esquerdo (dAE) admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Resultado	IMC	Tórax		Dae (mm)
		dAP (cm)	CT (cm)	
Sucesso (91,07% n=102)	27,88± 6,46	28,56±13,72	99,99±19,20	42,89±6,82
Insucesso (8,93% n=10)	26,66±7,11	28,64±10,02	101,93±12,84	43,03±6,04
Valor de p	0,31*	0,57*	0,83*	0,95*

A Tabela 2 demonstra que os pacientes em que a cardioversão elétrica foi bem sucedida, a circunferência torácica (CT) foi de 99,99±19,20 cm, enquanto que para aqueles em que o procedimento não foi bem sucedido a CT foi de 101,93±12,84 cm. Não houve diferença significativa na circunferência torácica entre os pacientes com sucesso e insucesso na cardioversão (teste de Mann-Whitney, $p=0,83$).

O diâmetro do átrio esquerdo (dAE), mensurado por ecocardiografia, dos pacientes com cardioversão bem sucedida (Tabela 2) na primeira tentativa foi de 42,89±6,82 mm (média±desvio padrão da média), enquanto que para os pacientes com insucesso foi de 43,03±6,04. Não houve diferença significativa no diâmetro do átrio esquerdo na taxa de sucesso (teste de Mann-Whitney, $p=0,95$).

Ao analisar as Tabelas 1 e 2, verifica-se que não houve diferença significativa entre os pacientes com e sem sucesso no procedimento, em relação a nenhuma das variáveis estudadas (sexo, IMC, dAP, CT e dAE).

Na Figura 19, os resultados da CVE externa nos 112 pacientes estudados, de acordo com o tipo de abordagem empregada (ântero-lateral versus ântero-posterior), apontou que não houve diferença significativa na primeira abordagem (teste qui-quadrado, $p=0,117$), embora tenha havido uma tendência a melhores resultados com as

pás-eletrodo na posição AP (94,34%) do que na AL (83,05%). Na primeira abordagem da CVE, 10 pacientes apresentaram insucesso na posição AL e 3 na posição AP. Dos 10 pacientes em que houve insucesso na abordagem ântero-lateral, 3 foram submetidos a uma nova tentativa, com os eletrodos em posição AP, revertendo ao ritmo sinusal. Os 3 pacientes com insucesso na abordagem AP foram também submetidos a uma segunda tentativa com os eletrodos em posição AL e nenhum obteve sucesso. Após o *cross-over* das pás-eletrodo, verificou-se que dos 112 pacientes submetidos à cardioversão elétrica externa, o procedimento foi bem sucedido em 102 (91,07%), a diferença foi significativa em favor da abordagem AP (teste qui-quadrado, $p=0,028$).

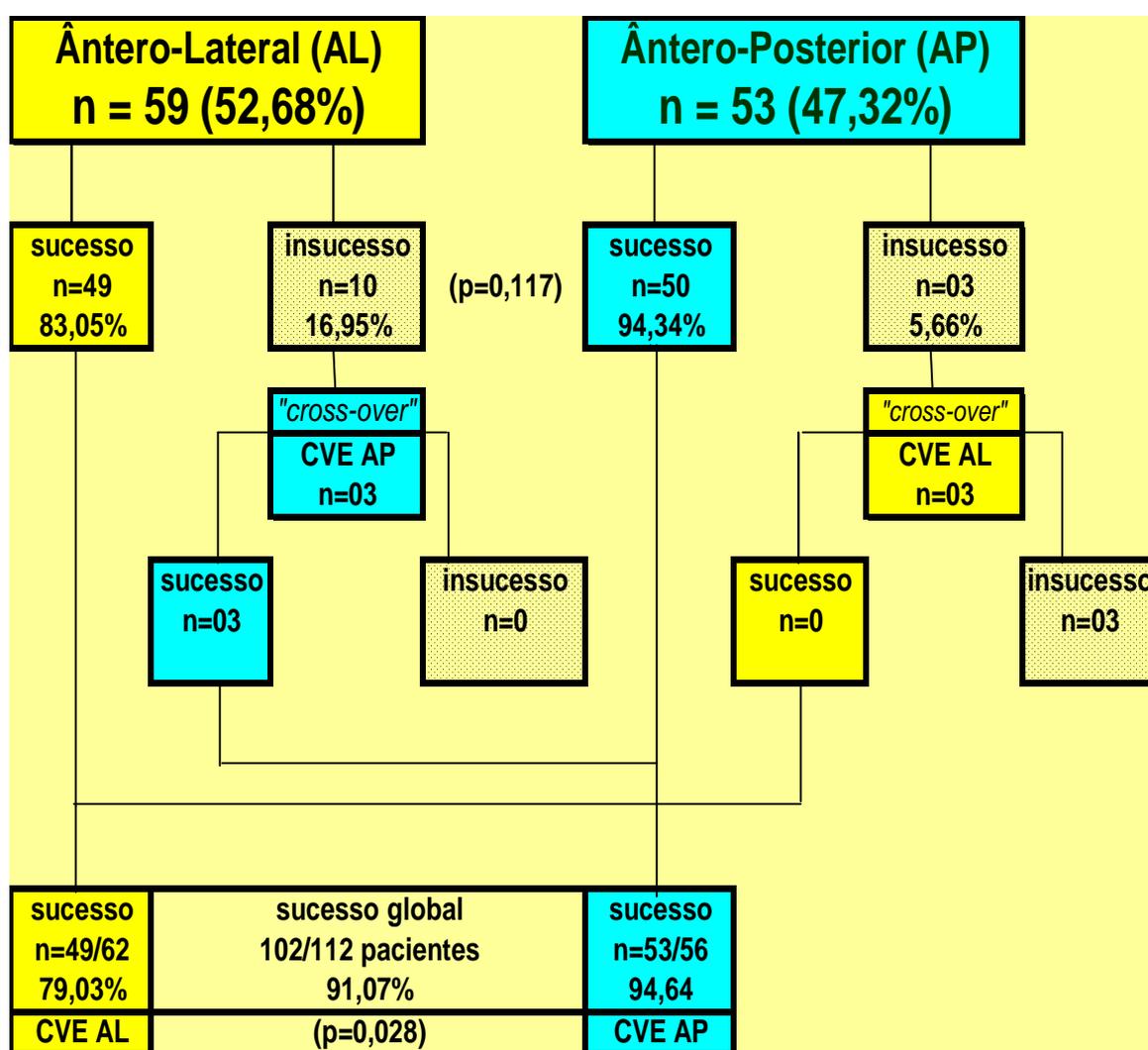


FIGURA 19 - Taxa de sucesso da cardioversão elétrica segundo o tipo de abordagem empregada no total de pacientes estudados admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS JUN 1999–DEZ 2005.

Considerando a possibilidade de que o tipo de arritmia pudesse ter influência nos resultados, os pacientes foram analisados em dois grupos: os com FA e os com *flutter*.

A Figura 20 apresenta que nos pacientes com fibrilação atrial, a CVE foi bem sucedida na primeira abordagem em 67 (84,81%); em 12 (15,19%) não foi bem sucedida. Nos pacientes com *flutter* atrial, o procedimento foi bem sucedido em 32 (96,97%) e em 1 (3,03%) não foi bem sucedido. Não houve uma relação estatisticamente significativa entre o sucesso da cardioversão e o tipo de arritmia. (teste qui-quadrado, $p=0,13$). Entretanto houve uma tendência a maior eficácia nos pacientes com *flutter* atrial.

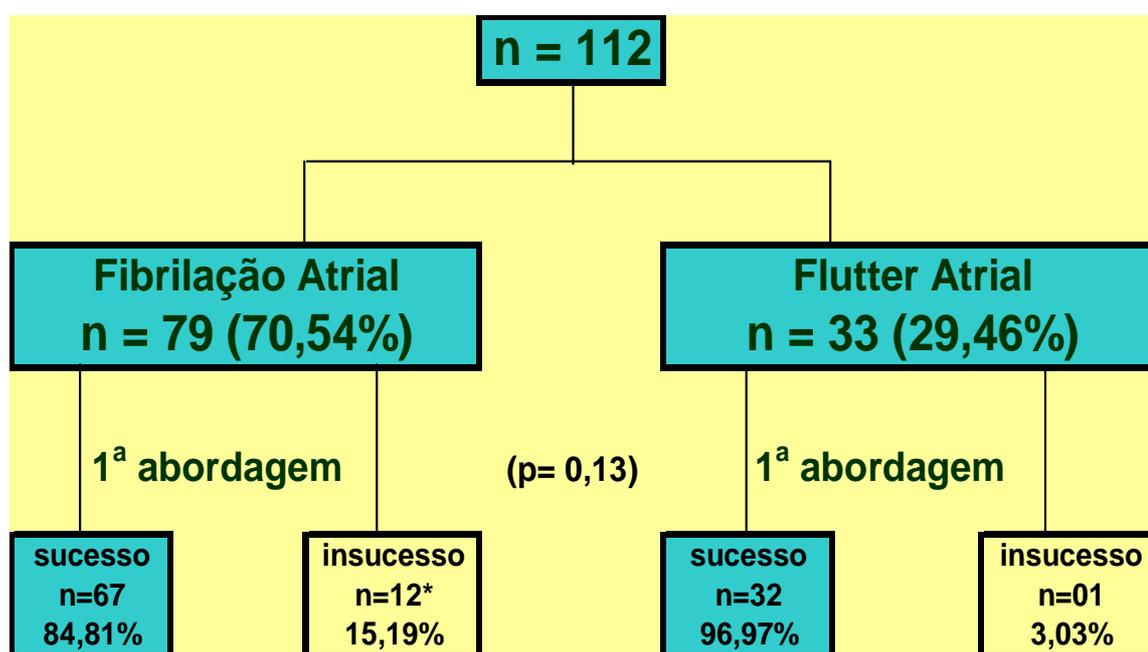


FIGURA 20 - Taxa de sucesso da cardioversão elétrica externa nos pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial segundo o tipo de abordagem, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Em 6 dos 12 pacientes com FA em que houve insucesso na primeira abordagem foi feita uma nova tentativa, com mudança da posição das pás. Houve sucesso em mais 3 casos (todos com a posição AP) resultando numa taxa global de sucesso na FA de 88,6%. O único paciente com *flutter* atrial que não teve sucesso na CVE foi submetido inicialmente à abordagem AP e a seguir a abordagem AL.

Na Tabela 3, o IMC dos pacientes com FA submetidos à CVE ântero-lateral, foi de $27,69 \pm 6,11$ (média \pm desvio padrão da média) na região AL, enquanto nos que utilizaram a abordagem AP foi de $27,81 \pm 7,20$. Não houve diferença significativa entre o

IMC dos pacientes com FA, na comparação entre os tipos de cardioversão (teste de Mann-Whitney, $p=0,95$).

O diâmetro ântero-posterior (dAP) e a circunferência torácica (CT) dos pacientes submetidos à cardioversão na FA (Tabela 3), foi de $28,08\pm 10,54$ e $103,03\pm 12,42$ cm, respectivamente (média±desvio padrão da média) no grupo da CVE AL, enquanto que no grupo da CVE AP, estas medidas foram de $29,93\pm 15,52$ e $101,08\pm 19,52$ cm, respectivamente. Não houve diferença significativa entre o dAP e a CT dos pacientes com FA, na comparação entre os tipos de cardioversão (teste de Mann-Whitney, diâmetro: $p=0,89$; perímetro: $p=1,00$).

TABELA 3 - Relação entre abordagem utilizada para a cardioversão segundo o índice de massa corporal (IMC), diâmetro ântero-posterior (dAP), circunferência torácica (CT), diâmetro do átrio esquerdo (dAE) e percentagem de sucesso do procedimento, em pacientes com fibrilação atrial admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Abordagem	IMC	Tórax		dAE (mm)	Sucesso (%)
		Dap (cm)	CT (cm)		
ântero-lateral (n=40 – 50,63%)	$27,69\pm 6,11$	$28,08\pm 10,54$	$103,03\pm 12,42$	$42,83\pm 6,91$	75,00
ântero-posterior (n=39 – 49,37%)	$27,81\pm 7,20$	$29,93\pm 15,52$	$101,08\pm 19,52$	$43,57\pm 6,46$	94,87
Valor de “p”	0,96*	0,89*	1,00*	0,96*	0,03**

O diâmetro do átrio esquerdo (dAE) dos pacientes com FA submetidos à cardioversão AL (Tabela. 3), foi de $42,83\pm 6,91$ mm (média±desvio padrão da média); no grupo que se submeteu à cardioversão AP, foi de $43,57\pm 6,46$ mm. Não houve diferença significativa entre o diâmetro do átrio esquerdo dos pacientes com FA, na comparação entre os tipos de cardioversão (teste de Mann-Whitney, $p=0,96$).

A Tabela 4, mostra que nos pacientes com FA submetidos a CVE ântero-lateral, o IMC foi de $28,74\pm 6,55$ (média±desvio padrão da média) e na CVE ântero-posterior, foi

de $26,07 \pm 6,01$. Não houve diferença significativa entre o IMC dos pacientes com *FIA*, na comparação entre os tipos de cardioversão (teste de Mann-Whitney, $p=0,49$).

O diâmetro ântero-posterior e a circunferência torácica dos pacientes submetidos à CVE ântero-lateral, por *FIA* (Tabela 4), foi de $24,95 \pm 6,56$ e $96,47 \pm 25,06$ cm, respectivamente (média \pm desvio padrão da média), enquanto que na CVE ântero-posterior, $31,29 \pm 19,44$ e $95,29 \pm 19,59$ cm, respectivamente. Nos pacientes com *flutter* atrial não houve diferença significativa entre o dAP e a CT, na comparação entre os tipos de cardioversão (teste de Mann-Whitney, diâmetro: $p=0,83$; perímetro: $p=0,51$).

TABELA 4 - Relação entre abordagem utilizada para a cardioversão elétrica externa segundo o índice de massa corpórea (IMC), diâmetro ântero-posterior (dAP), circunferência torácica (CT), diâmetro do átrio esquerdo (dAE) e percentagem de sucesso do procedimento em pacientes com *flutter* atrial admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Abordagem	IMC	Tórax		dAE (mm)	Sucesso (%)
		Dap (cm)	CT (cm)		
ântero-lateral (n=19)	$28,74 \pm 6,55$	$24,95 \pm 6,56$	$96,47 \pm 25,06$	$42,47 \pm 6,50$	100,00
ântero-posterior (n=14)	$26,07 \pm 6,01$	$31,29 \pm 19,44$	$95,29 \pm 19,59$	$41,70 \pm 7,98$	92,86
Valor de “p”	0,49*	0,83*	0,51*	0,89*	0,34**

O tamanho do átrio esquerdo dos pacientes submetidos à CVE ântero-lateral, por *flutter* atrial (Tabela 4), foi de $42,47 \pm 6,50$ mm (média \pm desvio padrão da média), enquanto que para os pacientes submetidos à cardioversão ântero-posterior foi de $41,70 \pm 7,98$ mm. Não houve diferença significativa entre no tamanho do átrio esquerdo dos pacientes, na comparação entre os tipos de cardioversão (teste de Mann-Whitney, $p=0,89$).

A taxa de sucesso dos pacientes com *flutter* atrial em relação ao tipo de abordagem ântero-lateral (100%) versus ântero-posterior (92,86%) não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,34$).

Os resultados da CVE externa em relação ao tipo de abordagem (AL e AP) nos dois grupos de pacientes (FA e *FLA*) são mostrados a seguir.

Nos pacientes com *flutter* atrial (Figura 21) não houve diferença significativa nas taxas de sucesso, ao comparar a primeira abordagem da CVE externa AP (92,86%) e AL (100%) (teste qui-quadrado, $p=0,87$) e quando realizada a segunda tentativa da CVE externa em 1 paciente que não teve sucesso, o mesmo não reverteu ($p=0,63$).

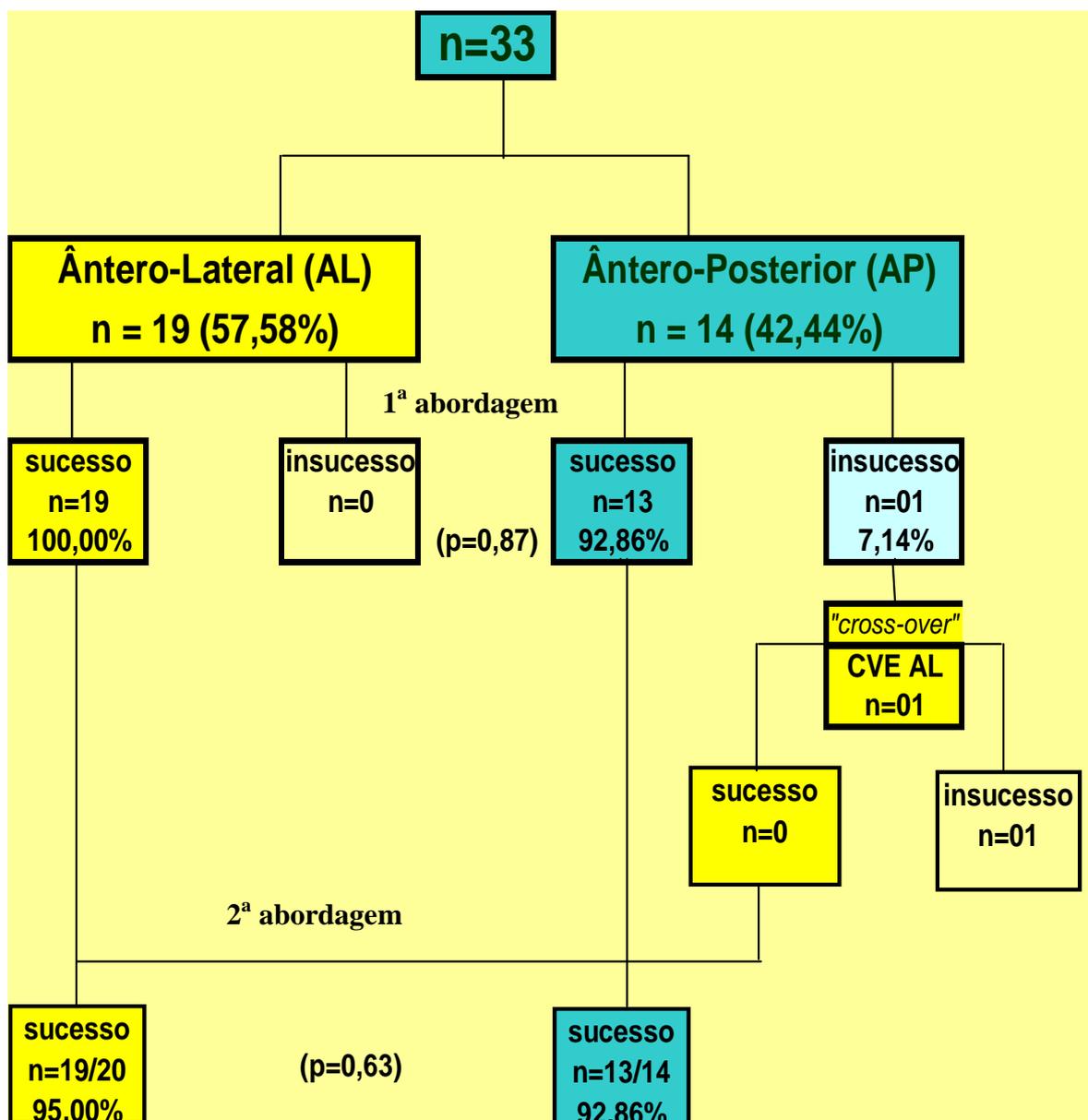


FIGURA 21 - Taxa de sucesso da cardioversão elétrica externa nos pacientes com *flutter* atrial segundo o tipo de abordagem, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Para os pacientes com FA (Figura 22) já na primeira abordagem houve uma relação significativa entre o tipo de abordagem para a cardioversão e o sucesso do procedimento, sendo que a abordagem AP foi significativamente melhor do que a abordagem AL (teste qui-quadrado, $p=0,03$; teste Z, $p=0,03$). Após o *crossover* das pás-eletrodo, a diferença foi ainda mais significativa em favor da abordagem AP (teste qui-quadrado, $p=0,008$).

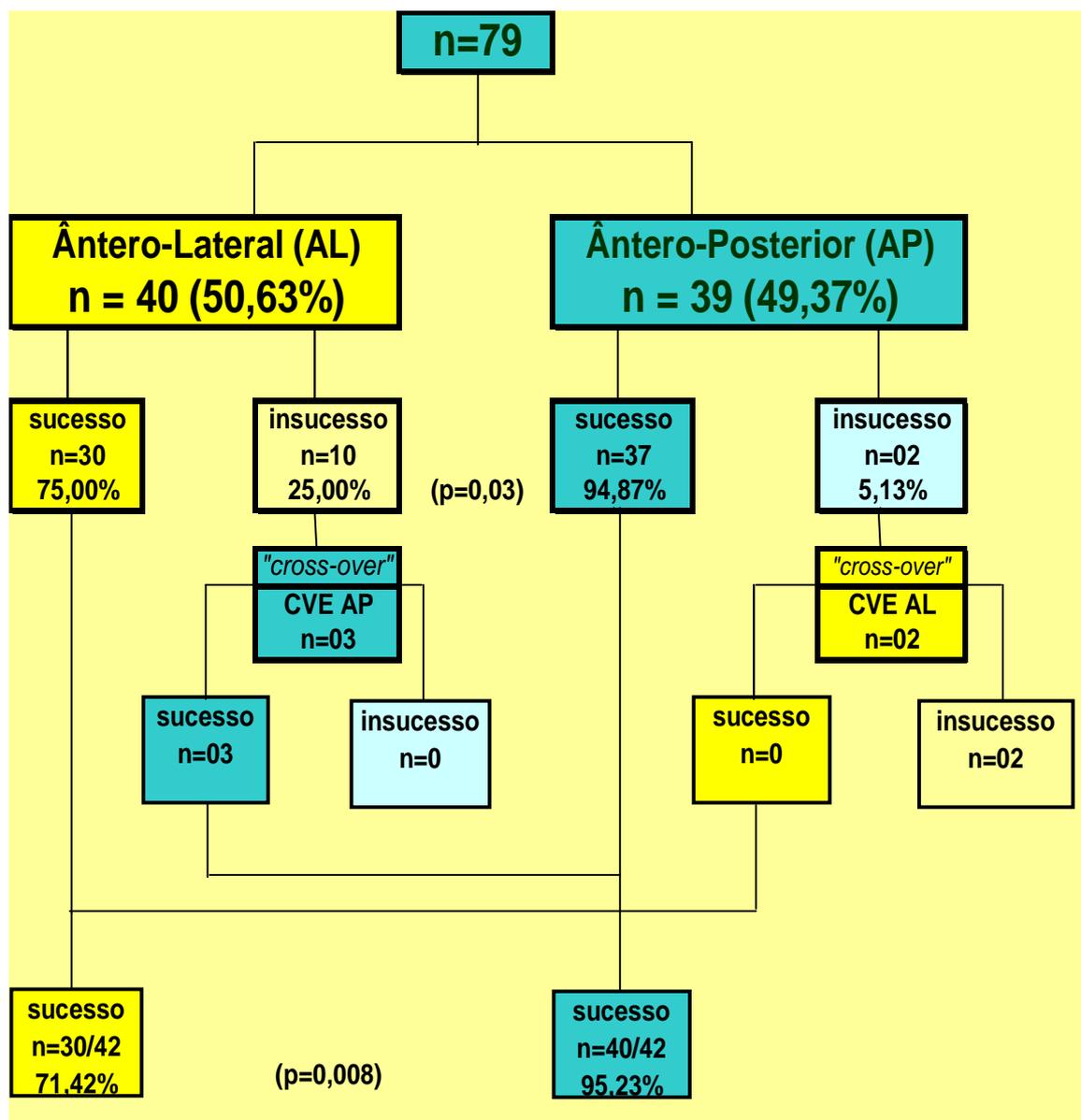


FIGURA 22- Taxa de sucesso da cardioversão elétrica externa nos pacientes com fibrilação atrial, segundo a primeira e segunda abordagem, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Na Figura 23, o Gráfico ilustra o percentual de pacientes em relação à carga necessária para o sucesso da cardioversão, tanto para a abordagem ântero-lateral, como para a abordagem ântero-posterior, em pacientes com fibrilação atrial. Mostra que não houve uma relação significativa entre o tipo de cardioversão e a carga necessária para o sucesso (teste qui-quadrado, $p=0,16$).

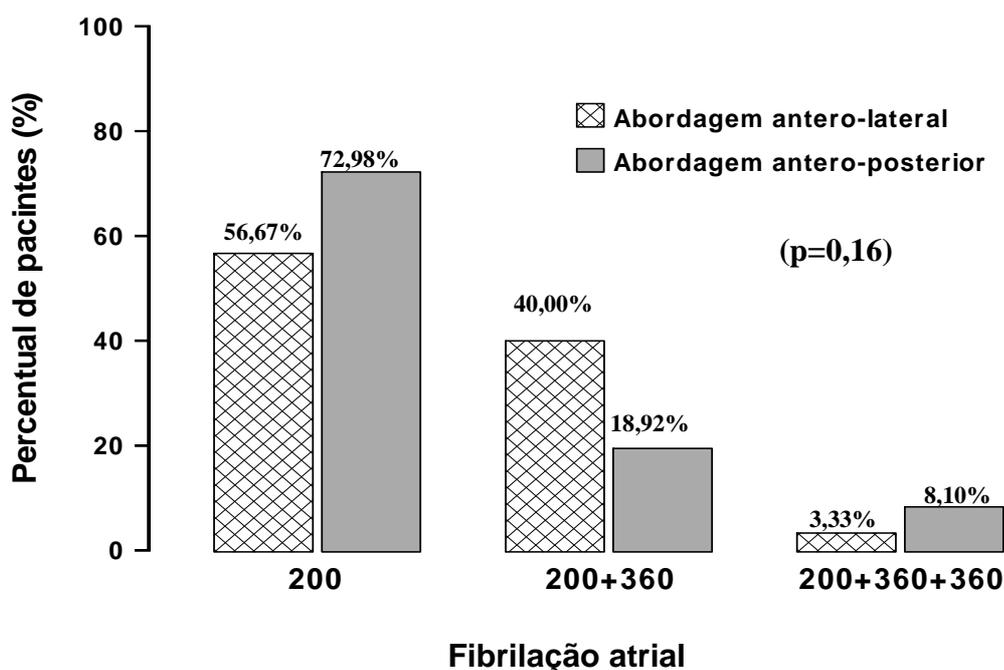


FIGURA 23 – Percentual de pacientes com fibrilação atrial segundo a carga necessária para o sucesso da cardioversão elétrica externa e tipo de abordagem empregada, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Conforme demonstrado nas Figuras 23 e 25 dos 30 pacientes com fibrilação atrial submetidos à abordagem AL, a CVE foi bem sucedida em 17 (56,67%) com uma carga de 200J; 12 (40,00%) após uma carga de 200J, seguida de uma outra de 360J; e em 1 (3,33%) após a aplicação de uma carga de 200J, seguida de duas outras de 360J. Dos 37 pacientes submetidos à CVE AP, o procedimento foi bem sucedido em 27 (72,98%) com uma carga de 200J; 7 (18,92%) após uma carga de 200J, seguida de uma outra de 360J; e em 3 (8,10%) após a aplicação de uma carga de 200J, seguida de duas outras de 360J.

Dos 10 pacientes com fibrilação atrial (Figura 25) em que a tentativa de cardioversão ântero-lateral não foi bem sucedida, 3 foram submetidos a uma segunda tentativa de cardioversão, porém com uma abordagem ântero-posterior e todos tiveram sucesso com uma carga de 200J. Por outro lado, os 2 pacientes com fibrilação atrial em

que a tentativa de cardioversão ântero-posterior não foi bem sucedida foram submetidos a uma segunda tentativa de cardioversão com uma abordagem ântero-lateral, sendo que, nenhum obteve sucesso após aplicação de uma carga de 200J, seguida de outra de 360J.

Nos pacientes com fibrilação atrial não houve uma relação significativa entre o tipo de cardioversão e a carga necessária para o sucesso (Figura 23) (teste qui-quadrado, $p=0,16$). Entretanto, quando se comparou a taxa de sucesso apenas do choque inicial de 200J, houve diferença significativa no percentual de sucesso com abordagem AP ($27/39=69,23\%$) em relação à AL ($17/40=42,5\%$) (Figura 24) (teste Z, $p=0,03$ e teste qui-quadrado, $p=0,03$).

A Figura 24 ilustra o percentual de pacientes em relação à carga necessária para o sucesso da cardioversão, tanto para a abordagem ântero-lateral, como para a abordagem ântero-posterior, em pacientes com *flutter* atrial, mostrando que não houve uma relação significativa entre o tipo de cardioversão e a carga necessária para o sucesso da cardioversão (teste qui-quadrado, $p=0,75$). As taxas de sucesso do choque inicial de 100J, foram de 68,4% (13/19) na abordagem AL e de 71,42% (10/14) na abordagem AP.

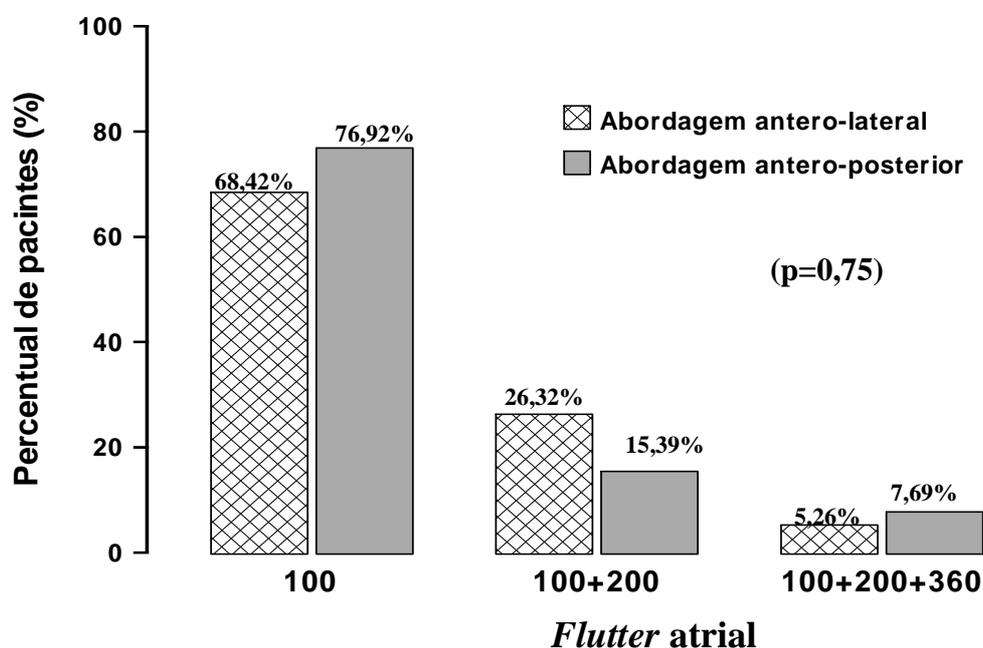


FIGURA 24 – Percentual de pacientes com *flutter* atrial segundo a carga necessária para o sucesso da cardioversão elétrica externa e tipo de abordagem empregada, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

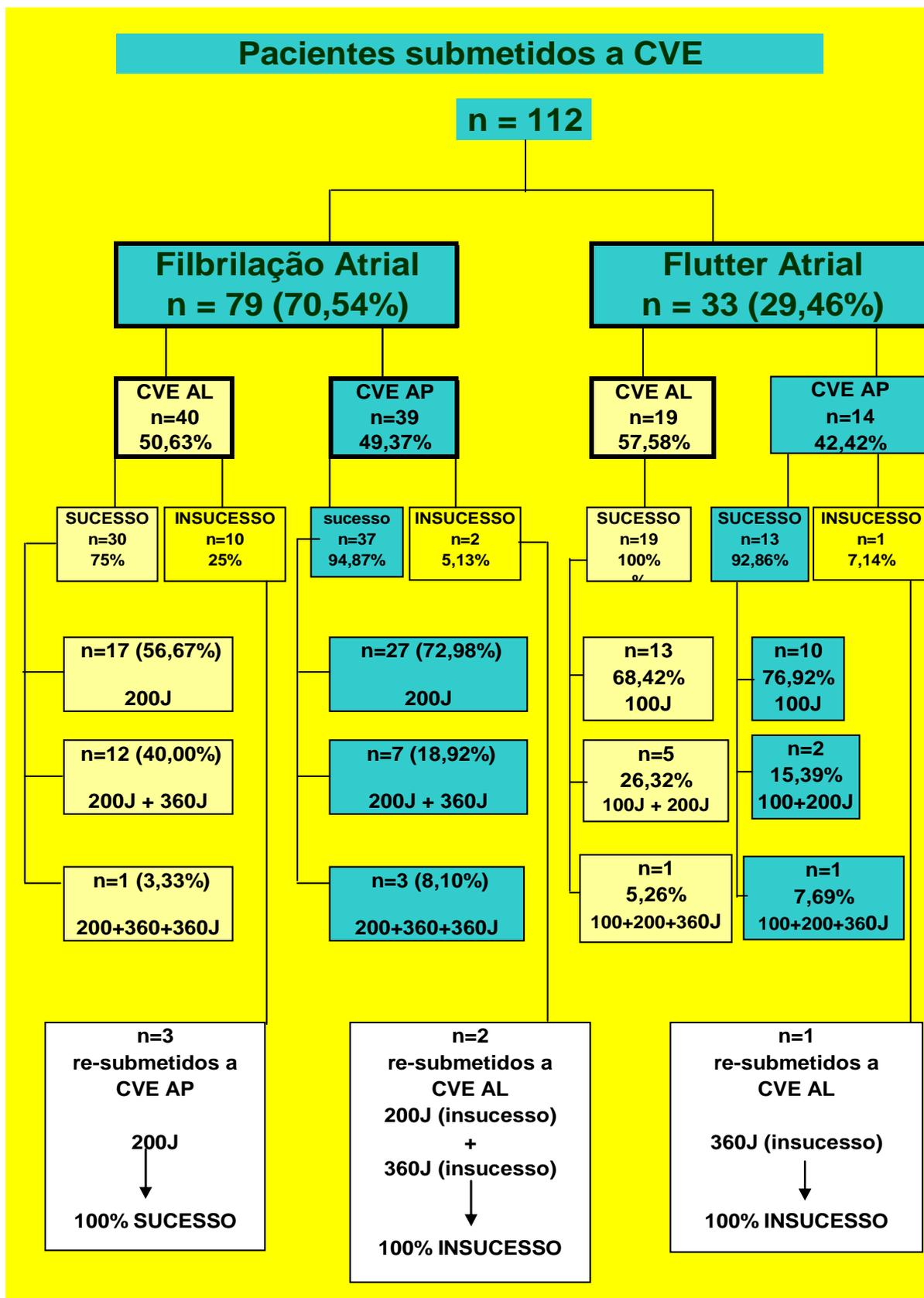


FIGURA 25 - Pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial, segundo o tipo de cardioversão, energia utilizada e o percentual de sucesso e insucesso, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Dos 19 pacientes com *flutter* atrial submetidos à cardioversão ântero-lateral (Figuras 24 e 25) bem sucedida, 13 (68,42%) apresentaram sucesso com apenas uma carga de 100J, enquanto 26,32% (n=5) após a aplicação de uma carga de 100J, seguida de uma outra de 200J e 5,26% (n=1) após a aplicação de uma carga de 100J, seguida de outra de 200J e uma terceira carga de 360J.

Nos pacientes com *flutter* atrial submetidos à CVE ântero-posterior (Figuras 24 e 25), 76,92% (n=10) apresentaram sucesso com uma carga de 100J; enquanto 15,39% (n=2) após uma carga de 100J, seguida de uma outra de 200J; e, 7,69% (n=1) após a aplicação de uma carga de 100J, seguida de uma outra de 200J e uma terceira de 360J. Nos pacientes com *flutter* atrial não houve uma relação significativa entre o tipo de cardioversão e a carga necessária para o sucesso da cardioversão (teste qui-quadrado, $p=0,75$).

Na Figura 26, o Gráfico ilustra a carga cumulativa utilizada na cardioversão elétrica externa dos pacientes com fibrilação atrial ($412,91 \pm 262,42$ Joules (média \pm desvio padrão da média) e com *flutter* atrial ($210,30 \pm 194,30$ Joules (média \pm desvio padrão da média). As colunas representam os valores médios e as barras o desvio padrão da média. A carga total utilizada na CVE dos pacientes com *flutter* atrial foi significativamente menor do que aquela utilizada para pacientes com fibrilação atrial (teste de Mann-Whitney, $p < 0,001$).

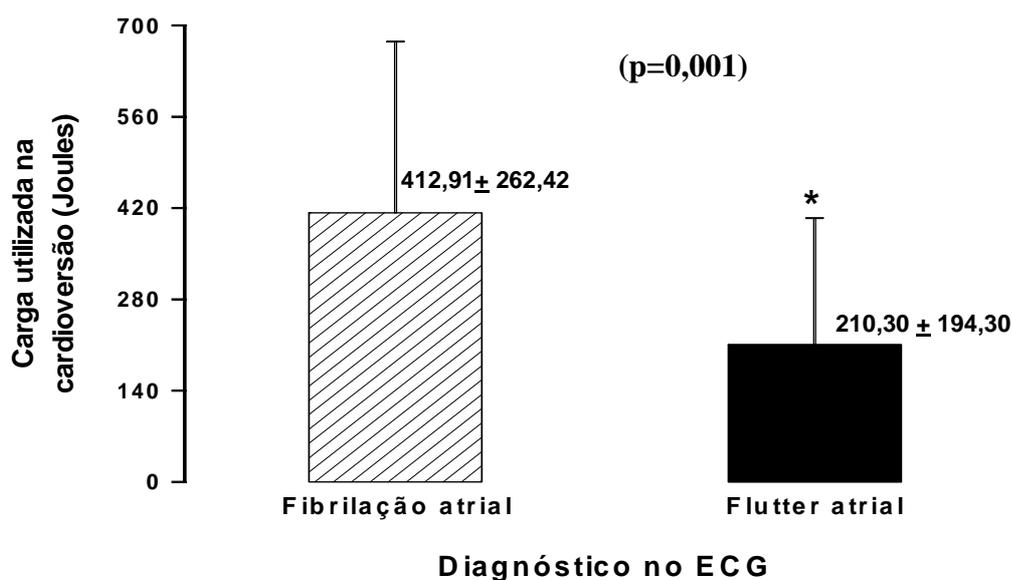


FIGURA 26 – Carga cumulativa utilizada na cardioversão elétrica externa segundo pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Na Figura 27, o Gráfico ilustra que a carga cumulativa utilizada na CVE externa em pacientes com *flutter* atrial na abordagem AL foi de $194,29 \pm 221,52$ Joules, enquanto que para os pacientes submetidos à CVE com abordagem ântero-posterior foi de $220,00 \pm 313,88$ Joules. As colunas representam os valores médios e as barras o desvio padrão da média. Constata-se, que não houve diferença significativa na carga utilizada na cardioversão, entre as abordagens (teste de Mann-Whitney, $p=0,39$).

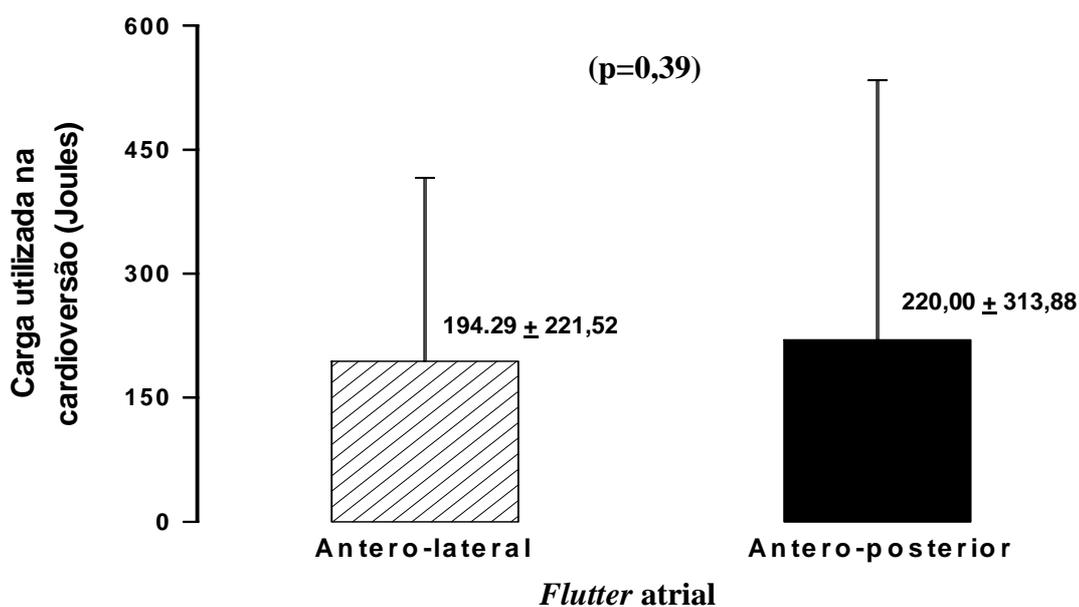


FIGURA 27 - Carga cumulativa utilizada na cardioversão elétrica externa segundo o tipo de abordagem nos pacientes com *flutter* atrial, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS – JUN 1999–DEZ 2005.

Na Figura 28, o gráfico ilustra que a carga utilizada na CVE externa em pacientes com fibrilação atrial na abordagem AL a carga foi de $467,50 \pm 270,34$ J, enquanto que para a abordagem AP foi de $356,92 \pm 244,93$ J. Demonstra-se que não houve diferença significativa na CC utilizada para CVE dos pacientes com FA entre a abordagem AL e AP (teste Mann-Whitney, $p=0,09$), porém, houve uma tendência ao uso de menor CC com a abordagem AP.

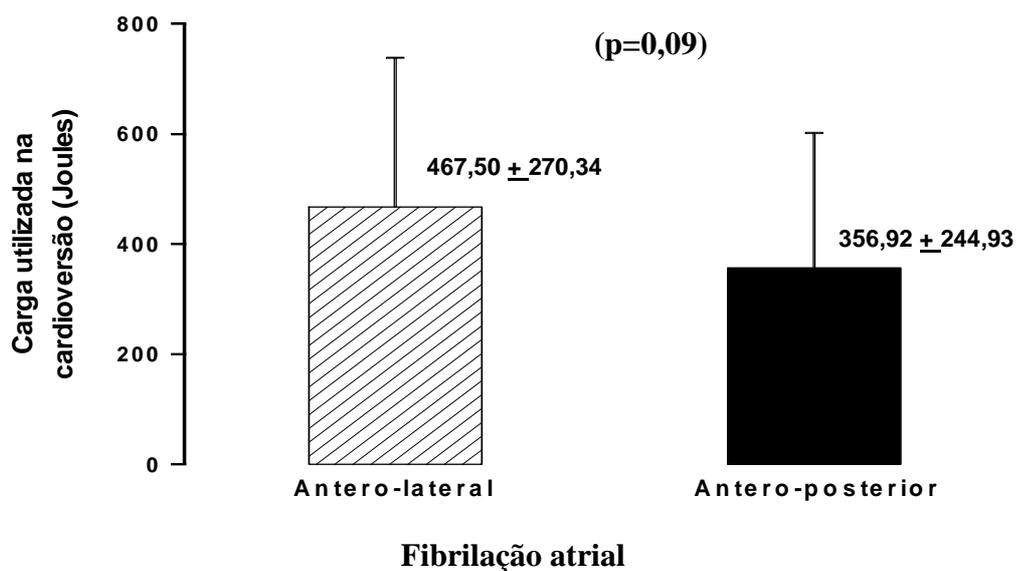


FIGURA 28 - Carga cumulativa utilizada na cardioversão elétrica externa segundo o tipo de abordagem nos pacientes com fibrilação atrial, admitidos na Unidade Coronariana do Hospital Universitário – Campo Grande-MS –JUN 1999–DEZ 2005.

6. DISCUSSÃO

Foram avaliados neste estudo, 112 pacientes com fibrilação atrial e *flutter* submetidos a cardioversão elétrica externa. As variáveis analisadas foram: idade, sexo, índice de massa corpórea (IMC), diâmetro ântero-posterior (dAP), circunferência torácica (CT) e o diâmetro do átrio esquerdo (dAE) em comparação a CVE externa ântero-posterior e ântero-lateral na fibrilação atrial e *flutter* atrial. Do total de pacientes, 79 apresentavam fibrilação atrial (FA) e 33 *flutter* atrial (*FLA*); desses, 59 foram submetidos a CVE ântero-lateral e 53 a CVE ântero-posterior.

No perfil dos pacientes estudados (com FA e *FLA*, submetidos à CVE) evidenciou-se um percentual significativamente maior de homens em relação às mulheres e que a faixa etária com maior frequência foi entre 50 a 79 anos, destacando-se a faixa etária entre 60 a 69 anos. Tomando como referência o estudo de Framingham por William Kannel que acompanhou pacientes durante 38 anos de seguimento, os dados desse estudo mostraram uma conformidade em relação ao sexo dos pacientes. Quanto à faixa etária, no estudo de Framingham a incidência e prevalência de FA é maior na idade entre 80 a 89 anos. Isto pode ser explicado por que os dados do estudo de Framingham evidenciam um panorama geral de todos os pacientes com FA, independentemente do tipo de terapêutica. Os pacientes mais idosos nem sempre são indicados para a CVE, pois com muita frequência apresentam FA permanente (muitas vezes assintomática), estando indicado apenas o controle da frequência cardíaca (FC) e a anticoagulação, visando diminuir os riscos de acidentes tromboembólicos.

As variáveis IMC, circunferência torácica (CT), diâmetro ântero-posterior (dAP) e diâmetro do átrio esquerdo (dAE) ao ecocardiograma não diferiram nos grupos com sucesso e insucesso, mostrando que não tiveram influência significativa na taxa de sucesso da CVE em pacientes com *flutter* e fibrilação atrial. Esses dados estão em contradição com os relatos de Lèvy (1999), Lown (1967), Timerman, Timerman e Ramires (1998), que afirmam que essas variáveis influenciam na impedância transtorácica e, conseqüentemente, na taxa de sucesso. No entanto, outras variáveis como o tamanho da pá-eletrodo, a quantidade de corrente elétrica que atravessa os átrios, o tamanho do coração e a duração da arritmia também têm influência nos resultados da CVE (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998; LÈVY, 2005).

Neste estudo, a taxa de sucesso global da CVE externa, incluindo todos os pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial foi de 91,07%. No grupo com *flutter* atrial, a

taxa de sucesso (96,97%) foi maior que na FA (88,6 %), embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa, provavelmente devido ao pequeno tamanho da amostra de pacientes com FIA. Conforme Lorga Filho et al. (2003), o *FIA* é uma condição mais facilmente revertida em relação a FA.

Os resultados deste estudo estão em concordância com Lown (1967) que relatou 94% na taxa de sucesso e Lèvy et al. (1992) que identificaram taxas de sucesso na CVE externa da FA variando de 65% a 100%. Conforme dados disponíveis na diretriz da SBC para tratamento da fibrilação atrial (2003), a taxa de sucesso tem variado entre 70 e 90%. Van Gelder et al. (1991), relatam reversão ao ritmo sinusal em 70% dos casos de FA e 96% dos casos de *flutter*.

Antes de discutir sobre a influência das pás-eletrodo na taxa de sucesso da CVE externa é necessário apresentar algumas considerações a respeito do cardioversor utilizado neste estudo. Este aparelho libera formas de ondas sinusoidais dampadas (“dumped sine”) ou ondas de seno amortecido, sendo inadequadamente denominado de “monofásico”, uma vez que a forma de onda depende da impedância transtorácica e da corrente que efetivamente flui através dos músculos. Caso o paciente apresente uma ITT média ou baixa, a forma de onda poderá ser “bifásica”, dependendo do fluxo da corrente elétrica. Se a corrente caminhar da pá positiva para a negativa em um período de tempo e for revertida, a onda se tornará bifásica, com forma senoidal. Observa-se que esta onda “bifásica” produzida por este tipo de cardioversor não é a tradicional bifásica (Figura 13).

Cabe também relatar que as pás-eletrodo do cardioversor elétrico utilizadas na região ântero-lateral medem 9 cm de diâmetro cada, enquanto que as utilizadas na abordagem ântero-posterior medem 9 cm de diâmetro na posição anterior e 13,5 cm na posição posterior.

Outra consideração importante é relatar que a CVE iniciou com liberação de choques com energia inicial de 200J na fibrilação atrial, seguida por 360J em caso de insucesso. No *flutter* atrial, iniciou-se com 100J, seguidos por 200J e 360J, em caso de insucesso. A energia inicial de 200J na FA, baseou-se na diretriz brasileira de FA (2003), recomendações européias e diretrizes do ACC/AHA/ESC (2001) e em vários estudos, como os de Ewy (1982) e Kerber et al. (1984). Figueiredo (1997) mostrou que a taxa de sucesso do choque de 100 J era de 41,5% e que, portanto, utilizando-se esta carga inicial, mais da metade dos pacientes teriam que receber um novo choque, com maior energia.

Lown et al. (1962); Lown (1967) e Ricard et al. (1997), demonstraram que 85% e 75% respectivamente dos pacientes com FA reverteram com 200J.

O nível de energia subsequente, no caso de insucesso na FA foi de 360J, com base no estudo de Figueiredo (1997) que demonstrou que os incrementos na taxa de sucesso com a aplicação de choques de 250 e 300 J eram muito pequenos e que a maioria dos pacientes acabaria tendo que se submeter a um choque de 360J, aumentando, dessa forma, a carga cumulativa.

Já nos pacientes com *FIA*, a carga inicial foi baseada em estudos como o de Pinski et al. (1999), constataram que a energia inicial de 100J para CVE externa, foi significativamente superior quando comparada a 50J na restauração do ritmo sinusal (85% versus 75%, $p=0,001$), embora a recomendação da diretriz de FA da Sociedade Brasileira de Cardiologia, seja um choque inicial de 50J.

Ao comparar a influência da posição das pás-eletrodo nos pacientes com FA e *FIA* observou-se que os grupos AL e AP foram semelhantes em relação a todas as variáveis estudadas (IMC, dAP, CT e dAE).

Analisando a amostra como um todo (112 pacientes, com FA e *FIA*) observou-se uma tendência a maior taxa de sucesso com a abordagem AP (94,34%), em comparação à abordagem AL (83,05%). No entanto, quando analisou-se os resultados após a mudança do posicionamento das pás, nos casos de insucesso na primeira tentativa, a diferença foi estatisticamente ($p=0,028$) significativa em favor da posição AP (94,64% versus 79,03%).

Na análise dos grupos com FA e *flutter* separadamente, porém, identificou-se que nos pacientes com *FIA* não houve diferença significativa na taxa de sucesso na comparação entre os dois posicionamentos das pás-eletrodo. É importante relatar que houve uma menor frequência de pacientes com *FIA* em relação à FA. Estes dados estão em concordância com Lorga Filho et al. (2003), que afirmam ser o *flutter* bem menos comum que a FA, especialmente como apresentação crônica, sendo geralmente transitório e, com frequência, revertendo para FA ou ritmo sinusal.

Os pacientes com *flutter* reverteram facilmente ao ritmo sinusal, já na primeira abordagem, tanto com os eletrodos em posição AL (100% dos casos estudados) como em posição AP (96,97%). O único dos 33 pacientes com *flutter* atrial que não reverteu ao ritmo sinusal foi submetido na primeira tentativa à CVE AP e em seguida à abordagem AL, também mal-sucedida. Esses dados mostram que essa arritmia reverte facilmente, com cargas relativamente baixas, independentemente do posicionamento das pás no tórax do paciente.

Ao contrário, nos pacientes com FA, já na primeira abordagem, a taxa de sucesso foi significativamente maior quando se utilizou a posição AP ($p=0,03$). Os resultados

foram ainda melhores, em favor dessa posição, quando se considerou também a segunda abordagem, após a mudança do posicionamento das pás ($p=0,008$). Assim sendo, a análise conjunta dos pacientes com *flutter* e fibrilação atrial tenderia a reduzir a diferença favorável à posição AP encontrada nos pacientes com FA, o que explica os melhores resultados encontrados no grupo com FA isoladamente, em comparação ao total de pacientes estudados.

O resultado deste trabalho está em concordância com os achados de Lown (1964), Botto et al. (1999) e Kirchhof et al. (2002), que apontam que a colocação dos eletrodos na posição AP acarreta uma maior taxa de sucesso ou pelo menos uma energia média menor do que com os eletrodos na região AL. Entretanto, Alp et al. (2000), demonstraram melhores resultados com as pás em posição AL e outros não demonstraram nenhuma superioridade de uma técnica sobre a outra em relação a taxa de sucesso e a quantidade de energia empregada (RESKENOV e McDONALD, 1968; KERBER et al. 1981; CHEN e GUO, 2003).

Mathew et al. (1999), Dalzell, Anderson e Adgey (1991) relatam que existe menor ITT com as pás na região AP gerando maior corrente de energia. Entretanto, Mathew et al. (1999) concluíram em seu estudo que a posição da pá não foi um determinante na taxa de sucesso da CVE externa.

Esta superioridade da CVE AP é explicada por Lown (1967), que argumentou que a colocação das pás-eletrodo em posição ântero-posterior encurtaria a distância entre os eletrodos, aumentando a densidade do campo elétrico que atravessa o coração, diminuindo em 50% a energia requerida para a CVE. Ewy (1994), baseado em análise de tomografia computadorizada do tórax, também afirmou que a posição AP seria aquela em que maior quantidade de corrente elétrica atravessaria os átrios, havendo, portanto, maior probabilidade de sucesso em casos de arritmias atriais, além de relatar que a CVE é mais efetiva se o tamanho da pá-eletrodo for em torno de 12 a 13 cm.

Observe-se que a pá da região AP é de 9 cm da região anterior e maior na região posterior (13,5 cm) e esta diferença pode ter sido um dos fatores que influenciaram o sucesso da CVE na região AP. Deve-se ressaltar, porém, que o maior tamanho da pá posterior, por um lado, diminui a impedância, mas por outro, acarreta uma diminuição da densidade da corrente (TIMERMAN, TIMERMAN e RAMIRES, 1998; LORGA FILHO et al. 2003).

Ao comparar-se a carga cumulativa (CC) necessária para o sucesso da CVE verifica-se que ela foi significativamente menor nos pacientes com *flutter* do que nos com

FA, o que era esperado, visto ser a carga inicial utilizada no *FIA* de 100J e na FA de 200J.

Ao analisar a influência da posição das pás-eletrodo na carga cumulativa necessária para o sucesso da CVE nos pacientes com FA, mostra-se que não houve diferença significativa entre os dois modos de posicionamento das pás, embora tenha havido uma tendência ao uso de menor CC na posição AP. Mantidas as mesmas proporções, essa diferença teria sido significativa se tivesse uma amostra com o dobro do tamanho. Nos pacientes com *FIA*, a CC não houve diferença significativa em relação a abordagem empregada. Não há consenso na literatura com relação à influência da posição dos eletrodos na carga total empregada na CVE. Vários trabalhos mostram que a colocação dos eletrodos na posição ântero-posterior está associada a uma menor carga média para o sucesso da cardioversão em comparação à posição ântero-lateral (LOWN et al. 1964; BOTTO et al. 1999; KIRCHOFF et al. 2002) e outros trabalhos não demonstraram diferença significativa com relação a esse aspecto (RESNEKOV, McDONALD, 1968; KERBER, 1981; MATHEW et al. 1999; CHEN e GUO, 2003).

Nos pacientes com FA em que a CVE ântero-lateral foi bem sucedida, observou-se que 56,67% reverteram com 200J e 40% necessitaram um choque subsequente de 360 J (carga cumulativa de 200J + 360J = 560 J). Alguns autores advogam o uso do choque inicial de 360J, que acabaria revertendo quase todos os pacientes e resultaria em uma carga cumulativa média menor do que se fossem utilizados choques iniciais menores. Por outro lado, mais da metade dos pacientes acabaria recebendo um choque maior que o necessário, podendo causar queimaduras na pele ou sensação de dor em caso de uma sedação inadvertidamente incompleta. Joglar et al. (2000) mostraram que a energia de 360J, além de efetiva, é segura e significativamente mais eficiente que 100 ou 200J e menor carga cumulativa foi requerida. Gallagher et al. (2001) sustentam que uma energia inicial de 360J pode reverter mais eficientemente a FA crônica, não havendo nenhuma indicação que essa energia conduza ao aumento de efeitos adversos. Santos et al. (2005), relatam que choques de energia elevada não causaram dano miocárdio detectável pela dosagem da troponina I cardíaca (cTnI).

Com relação aos pacientes com FA submetidos à CVE na abordagem AP observou-se que 72,98% dos casos com sucesso reverteram com 200J, um resultado significativamente superior em relação ao encontrado na abordagem ântero-lateral. Assim, nossos dados sugerem que a melhor escolha para a CVE nos pacientes com FA é a abordagem AP, com um choque inicial de 200J.

Vale destacar que todos os pacientes com FA que se submeteram à abordagem AL sem sucesso foram bem sucedidos quando submetidos a uma nova tentativa, com a realização do *crossover* das pás-eletrodo para AP. Ao contrário, quando não houve sucesso na abordagem AP e foi realizado o *crossover* das pás para AL, o procedimento persistiu sem sucesso.

Já nos pacientes com *FIA* não houve diferença significativa entre as abordagens AL (68,42%) e AP (76,6%). Os dados no presente estudo indicam que nos casos de *FIA* não há uma abordagem preferencial (AP ou AL) para a CVE e que a energia inicial deve ser de 100J, visto que 71,85% dos pacientes reverteram ao ritmo sinusal com esse choque inicial.

Uma limitação importante desse estudo, com relação às taxas de sucesso global das abordagens AP e AL, é que dos 10 pacientes com FA que não obtiveram sucesso na CVE AL, apenas 3 foram submetidos à abordagem AP. Todos reverteram ao ritmo sinusal, mas não é possível saber se os outros 7 casos se comportariam de forma semelhante. É importante notar, porém, que os 3 pacientes que não tiveram sucesso na primeira abordagem em posição AP (2 com FA e 1 com *flutter*), também não foram bem sucedidos com a abordagem AL, reforçando a superioridade desta abordagem na cardioversão elétrica da FA, na amostra estudada.

7. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos do estudo retrospectivo da cardioversão elétrica externa em pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial permitem as seguintes conclusões:

- 7.1. A idade, sexo, IMC, circunferência torácica, diâmetro ântero-posterior e diâmetro do átrio esquerdo, não apresentaram influências estatisticamente detectáveis no sucesso da cardioversão elétrica externa da fibrilação atrial e do *flutter* atrial.
- 7.2. A taxa de sucesso nos global da CVE, em pacientes com FA e *flutter* atrial, foi de 91,07%. No grupo com *flutter* atrial, houve sucesso em 96,97% dos casos e no grupo com FA em 88,6 %.
- 7.3. No total de pacientes estudados, houve uma tendência a melhores resultados na primeira abordagem com as pás-eletrodo em posição ântero-posterior (94,34%) em comparação à posição ântero-lateral (83,05%). Porém, quando foi utilizada a segunda abordagem, nos casos de insucesso da primeira, houve uma diferença estatisticamente significativa em favor da posição AP (94,64% versus 79,03%; $p=0,028$).
- 7.4. Nos pacientes com fibrilação atrial, a taxa de sucesso na primeira abordagem, com as pás em posição ântero-posterior (94,87%) foi significativamente superior à abordagem ântero-lateral (75%) na cardioversão elétrica externa ($p=0,03$). Após o *crossover* das pás, a diferença foi ainda mais significativa em favor da abordagem AP (95,23% versus 71,42%; $p=0,008$). Nos pacientes com *flutter* atrial, não houve influência da posição das pás-eletrodo na taxa de sucesso da cardioversão elétrica externa.
- 7.5. A carga cumulativa utilizada na cardioversão elétrica externa da fibrilação atrial foi significativamente superior em relação ao *flutter* atrial.

- 7.6. Não foi evidenciada influência significativa da posição das pás-eletrodo na carga-cumulativa necessária à CVE do *flutter* atrial. Nos pacientes com fibrilação atrial observou-se uma tendência à utilização de menor carga-cumulativa com as pás-eletrodo em posição ântero-posterior em relação à ântero-lateral.
- 7.7. Nos pacientes com FA, a taxa de sucesso do choque inicial de 200J foi significativamente maior na abordagem AP (69,2%) que na abordagem AL (42,5%). Assim, a melhor escolha visando o sucesso da cardioversão elétrica externa na fibrilação atrial seria realizar o procedimento com a abordagem ântero-posterior, com energia inicial de 200J.
- 7.8. Nos pacientes com *flutter* atrial não se demonstrou existir uma posição preferencial das pás-eletrodo para a cardioversão elétrica. No primeiro choque, uma carga inicial de 100J reverteu 71,87% dos casos ao ritmo sinusal.

8. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- 8.1. Estudar prospectivamente e de forma randomizada, com pacientes em dois grupos distintos (FA e *FIA*), a influência das abordagens AP e AL na taxa de sucesso da CVE externa.
- 8.2. Estudar separadamente pacientes com FA crônica e FA aguda, submetidos à CVE externa, com relação à carga inicial mais adequada.
- 8.3. Estudar os pacientes com FA crônica, submetidos a CVE, separando-os em dois grupos: energia inicial de 200J versus energia inicial de 360J.
- 8.4. Estudar a impedância torácica dos pacientes, nas diferentes abordagens para CVE em pacientes com FA e *FIA*.
- 8.5. Comparar a cardioversão elétrica com aparelhos de ondas bifásicas e monofásicas.

9. REFERÊNCIAS

ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology for Practice Guidelines and Policy Conferences. **Eur Heart J**, v.22, p.1852-1923, 2001.

ALAM, M.; THORSTRAN, D.C. Left ventricular function in patients with atrial fibrillation before and after cardioversion. **Am J Cardiol**, v.69, p.694-6, 1992.

ALP, N.J.; RAHMAN S.; BELL, J.A.; SHAHI, M. Randomised comparison of antero-lateral versus antero-posterior paddle position for DC cardioversion of persistente atrial fibrillation. **International Journal of Cardiology**, v.75, p.211-6, 2000.

BALAGOT, R.C.; BANDELIN, V.R. Comparative evaluation of some DC cardiac defibrillators. **Am Heart J**, v.77, p.489, 1969.

BARDY, G.H.; MARCHLINSKI, F.E.; SHARMA, A.D. For the transthoracic defibrillation investigators: multicenter comparison of truncated biphasic shocks and standards *dumped* sine wave monophasic shocks for transthoracic Ventricular Defibrillation. **Circulation**, v.94, n.10, p.721-5, 1996.

BERTAGLIA, E.; D'ESTE, D.; ZERBO, F.; ZOPPO, F.; DELISE, P.; PASCOTTO, P. Success of serial external electrical cardioversion of persistent atrial fibrillation in maintaining sinus rhythm. **Eur Heart J**, v.23, p.1522-8, 2002.

BIANCO, A.C.M.; TIMERMAN, S.; TIMERMAN, A.; RAMIRES, J.A. Cardioversão elétrica. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**, v.4, p.685-9, 1998.

BOOS, C.; THOMAS, M.D.; JONE A., CLARKE E., WILBOURNE G.; MORE, R.S. Higher energy monophasic dc cardioversion for persistente atrial fibrillation: Is it time to start at 360 Joules? **A.N.E.**, v.8, n.2, p.121-6, 2003.

BOOTSMA, B.K.; HOELEN A.J.; STRACKEE J.; MEIJLER F.L. Analysis of R-R Intervals in Patients with Atrial Fibrillation at Rest and During Exercise. **Circulation**, v.41, p.783, 1970.

BOTTO, G.L.; POLITI, A.; BONINI, W.; BROFFONI, T. ; BONATTI, R. External cardioversion of atrial fibrillation: role of paddle position on technical efficacy and energy requirements. **Heart**, v.82, p.726-30, 1999.

CARVALHO, F.E.T.; MIOTTA S.T.; ALVES A.T.R.; CURIAT J.A.E.; ALENCAR Y.M.G. Fibrilação atrial crônica no idoso. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v.57, p.109-14, 1991.

CHEN, C.J.; GUO, G.B. External cardioversion in patients with persistent atrial fibrillation: a reappraisal of the effects of electrode pad position and transthoracic impedance on cardioversion success. **Heart Journal**, v.44, p.921-32, 2003.

DAHL, C.F.; EWY, G.A.; EWY, M.D.; THOMAS, E.D. Transthoracic impedance to direct current discharge: Effects of repeated countershocks. **Med Instrum**, v.10, p.151-4, 1976.

DALZELL, G.W.N.; ANDERSON, J.; ADGEY, A.A.J. Factors determining success and energy requirements for cardioversion of atrial fibrillation: revised version. **Q J Med**, v.78, p.85-9, 1991.

DIRETRIZ BRASILEIRA DE FIBRILACAO ATRIAL. **Arq Bras Card** v.81 (supl VI), p.1-24, 2003.

DENHAM, R.M. Atrial fibrillation without evidence of heart disease. **South Med J**, v.57, p.491-7, 1964.

EINTHOVEN, W. Le télécardiogramme. **Arch Internal Physiol**, v.4, p.132-64, 1906.

EWY, G.A. Cardioversion. In: Ewy, G.A. e Bressler, R. **Cardiovascular Drugs and management of heart disease**. New York, Raven Press, p.427-40, 1982.

_____. Effectiveness of direct current defibrillation: Role of paddle electrode size. **American Heart Journal**, v.I.93, p.674-5, 1977.

_____. Optimal technique for electrical cardioversion of atrial fibrillation. **Circulation**, v.86, p.1645-7, 1992.

_____. The optimal technique for electrical cardioversion of atrial fibrillation. **Clinican Cardiology**, v.17, p.79-84, 1994.

FALK, R.H. Atrial Fibrillation In: Podrid, P.J.; Kowey, P.R. **Cardiac Arrhythmias – mechanisms, diagnosis, and management**. Baltimore, Maryland, USA: Williams & Wilkins, p.803-27, 1995.

FIGUEIREDO, E. Relação custo-efetividade da cardioversão elétrica versus química, no tratamento da fibrilação atrial paroxística. Análise baseada no princípio da “intenção de tratar”. 1997. 173F. **Tese. UNIFESP - EPM**, São Paulo, 1997.

_____; VELOSO, H.H.; DE PAOLA, A.A.V. Energia inicial para a cardioversão elétrica externa da fibrilação atrial. **Arq Bras Cardiol**, v.79, p.129-33, 2002.

FLAKER, G.C.; BLACKSHEAR, J.R.; MCBRIDE, R. *et al.* Antiarrhythmic drug therapy and cardiac mortality in atrial fibrillation. The Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators. **J Am Coll Cardiol**, v.20, p.527-32, 1992.

FLEGEL, K.M. From Delirium Cordis to Atrial Fibrillation: Historical Development of a Disease Concept. **Ann. Intern. Med.**, v.122, n.11, p.867-73, 1995.

GALLAGHER, M.M.; GUO, X.H.; POLONIECKI, J.D.; YAP, Y.G.; WARD, D.; CAMM, A.J. Initial energy setting, outcome and efficiency in direct current cardioversion of atrial fibrillation and *flutter*. **J Am Coll Cardiol**, v.38, p.1498-504, 2001.

GLINER, B.E.; LYSTER T.E.; DILLON S.M. et al. Transthoracic defibrillation of swine with monophasic and biphasic waveforms. **Circulation**, v.75, p:1634-43, 1995.

GOSSELINK, A.T.; CRIJNS, H.J.; VA DEN BERG, M.P.; VAN DER BROEK, S.A. et al. Functional capacity before and after cardioversion of atrial fibrillation: a controlled study. **Heart**, v.72, p.161-6, 1994.

GREENE, H.L.; DIMARCO, J.P.; KUDENCHUK, P.J.; *et al.* Comparison of monophasic and biphasic defibrillating pulse waveforms for transthoracic cardioversion. **Am J Cardiol**, v.75, p.1135-9, 1995.

GRIMM, R.A.; STEWART, W.J.; MALONEY, J.D. Impact of electrical cardioversion for atrial fibrillation on left atrial appendage function and spontaneous echo contrast: characterization by simultaneous transesophageal echocardiography. **J Am Coll Cardiol**, v.22, p.1359-66, 1993.

GURVICH, N.L.; MAKARYCHEV, V.A. Defibrillation of the heart with biphasic electrical impulses. **Kardiologiya**, v.7, n.7, p.109-12, 1967.

IRANI, W.N.; GRAYBURN, P.A.; AFRIDI, I. Prevalence of thrombus, spontaneous echo contrast, and atrial stunning in patients undergoing cardioversion of atrial *flutter*: a prospective study using transesophageal echocardiography. **Circulation**, v.95, p. 962- 6, 1997.

JOGLAR, J.A.; HAMDAN, M.H.; RAMASWAMY, K.; ZAGRODZKY, J.D.; SHEEHAN, C.J.; NELSON, L.L.; ANDREWS, T.C.A.; PAGE, R.L. Initial energy for elective external cardioversion of persistent atrial fibrillation. **The American Journal of Cardiology**, n.86, p.348-50, 2000.

KANNEL, W.B.; ABBOTT, R.D.; SAVAGE, D.D.; MCNAMARA, P.M. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation. The Framingham study. **New England Journal of Medicine**, v.306, p.1018-22, 1982.

_____, W.B.; WOLF, P.A.; BENJAMIN, E.J.; LEVY D. Prevalence, incidence, prognosis, and predisposing conditions for atrial fibrillation: population based estimates. **The American Journal of Cardiology**, v.82, p.2-7, 1988.

KERBER, R.E. Transthoracic cardioversion of atrial fibrillation and *flutter*: standard techniques and new advances. **The American Journal of Cardiology**, v.78, p.22-6, 1996.

_____, R.E.; GRAYZEL, J.; HOYT, R.; MARCUS, M.; KENNEDY, J. Transthoracic resistance in human defibrillation. Influence of body weight, chest size, serial shocks, paddle size and paddle contact pressure. **Circulation**, v.63, p.676-82, 1981.

_____, R.E.; KOUBA, C.; MARTINS, J.; KELLY, K.; LOW, R.; HOYT, R.; FERGUSON, D.; BAILEY, L.; BENNET, P.; CHARBONNIER, F. Advance prediction of transthoracic impedance in human defibrillation and cardioversion: importance of impedance in determining the success of low-energy shocks. **Circulation**, v.70, p.303-8, 1984.

_____, R.E.; MARTINS, J.B.; KIENZLE, M.G.; CONSTANTIN, L.; OLSHSNSKY, B.; HOPSON, R.; CHARBONNIER, F. Energy, current, and success in defibrillation and cardioversion: clinical studies using an automated impedance-bases method of energy adjustment. **Circulation**, v.77, p.1038-46, 1988.

KIRCHHOF, P.; ECKARDT, L.; LOH, P.; WEBER, K.; FISCHER, R.J.; SEIDL, K.H.; BÖCKER, D.; BREITHARDT, G.; HAVERKAMP, W.; BORGGREFE, M. Anterior-posterior versus anterior-lateral electrode positions for external cardioversion of atrial fibrillation: a randomized trial. **The Lancet**, v.360, p.1275-9, 2002.

KOSTER, R.W.; DORIAN, P.; CHAPMAN, F.W.; SCHMITT, P.W.; GRADY, S.G.; WALKER, R.G. A randomized trial comparing monophasic and biphasic waveform shocks for external cardioversion of atrial fibrillation. **American Heart Journal**, v.147, sup.5, p.20, 2004.

KOUWENHOVEN, W.B. The development of the defibrillator. **Ann Intern Med**, v.71, p.449-57, 1969.

KREUS, K.E.; SALOKANNE, S.J.; WARIS, E.K. Non-synchronised and synchronised direct-current countershock in cardiac arrhythmias. **Lancet**, p.405, 1996.

LÈVY, S. Cardioversão elétrica da fibrilação atrial. **Simpósio virtual sobre fibrilação atrial**. Disponível em: <<http://www.hno.harvard.edu/gazette/1999/02.11/lown.html>>. Acesso em: 15 out. 2006.

_____ ; BREITHARDT, G.; CAMPBELL, R.W.F.; CAMM, A.J.; DAUBERT, J.C.; ALLESSIE, M.; ALIOT, E.; CAPUCCI, A.; COSIO, F.; CRIJNS, H.; HAUER, R.N.W.; LOMBARDI, F.; LUDERITZ, B. Atrial fibrillation: current knowledge and recommendations for management. **Eur Heart J**, v.19, p.1294-320, 1998.

_____ ; LAURIBE, P.; DOLLA, E.; KOU, W.; CALKINS, H.; PAGANNELI, F.; MOYAL, C.; BREMONDY, M.; SCHORK, A. A randomized comparison of external and internal cardioversion of chronic atrial fibrillation. **Circulation**, v.86, p.1415:20, 1992.

LIP, G.Y.H.; BEEVERS, D.G. ABC of Atrial Fibrillation: history, epidemiology, and importance of atrial fibrillation. **BMJ**, v.311, p.1361, 1995.

_____ ; WATSON, R.D.S.; SINGH, S.P. ABC of atrial fibrillation: cardioversion of atrial fibrillation. **BMJ**, v.312, p.112-15, 1996.

LORGA, A.M.; LORGA FILHO, A.; D'AVILA, A. *et al.* Diretrizes para Avaliação e Tratamento de Pacientes com Arritmias Cardíacas. **Arq Bras Cardiol.**, v.79, supl.5, p.1-50, 2002.

LORGA FILHO, A.; LORGA, A.M.; LOPES, A.N.G. *et al.* Diretriz de fibrilação atrial. **Arq Bras Cardiol.**, v.81 suppl.6, p.2-24, 2003.

LOWN, B. Electrical reversion of cardiac arrhythmias. **Br Heart Journal**, v.29, p.469-89, 1967.

_____ ; AMARASINGHAN, R.; NEUMANN, J. New method for terminating cardiac arrhythmias: use of synchronized capacitor discharge. **JAMA**, v.182, p.548-55, 1962.

_____ ; KLEIGER R.; WOLFF, G. The technique of cardioversion. **Am Heart Journal**, v.67, p.282-4, 1964.

MANNING, W.J.; LEEMAN, D.E.; GOTCH, P.J. *et al.* Pulsed Doppler evaluation of atrial mechanical function after electrical cardioversion of atrial fibrillation and flutter in non-anticoagulated patients. **J Am Coll Cardiol**, v.126, p. 375-81, 1989.

MATHEW, T.P.; MOORE, A.; MCINTYRE. M.; HARBINSON, M.T.; CAMPBELL, N.P.; ADGEY, A.A.; DALZELL, G.W. Randomised comparison of electrode positions for cardioversion of atrial fibrillation. **Heart**, v.81, p.576-79, 1999.

MCMICHAEL, J. History of atrial fibrillation 1628-1819 Harvey – de Senac – Laennec. **Br Heart J**, v.48, p.193-7, 1982.

MIRANDA, R.; GRILLO, T.; RODRIGUES, T.R.; MOREIRA, H.B.; SANTOS, G..M. Cardioversão elétrica da fibrilação atrial. In: MOREIRA, D.A.R. **Fibrilação atrial**. São Paulo: Editora Lemos, cap.X, 2003, p.153-61.

MITTAL, S.; AYATI, S.; STEIN, K.; SCHWARTZMAN, D. Transthoracic Cardioversion of Atrial Fibrillation: Comparison of tectilinear biphasic versus dumped sine wave monophasic shocks. **Circulation**, v.101, p.1182-87, 2000.

_____ ; STEIN, K.M.; MARKOWITZ, S.I.; GUTTIGOLLI, A.; LERMAN, B.B. An update on electrical cardioversion of atrial fibrillation. **Cardiac Electrophysiology Review**, v.7, p.285-89, 2003.

NAGARAJAN, D.V.; DUNNING, J. Is antero-posterior position superior to antero-lateral position for placement of electrodes for external cardioversion of atrial fibrillation? **Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery**, v.3, p.386-89, 2004.

NICOLAU, J.C.; POLANCZYK, C.A., PINHO, J.A. *et al.* Diretriz de interpretação de eletrocardiograma de repouso. **Arq Bras Cardiol**, v.80, suppl.2, p.1-18. ISSN 0066-782X, 2003.

ORAL, H.; SOUZA, J.J.; MICHAUD, G.F.; KNIGHT, B.P.; GOYAL, R.; STRICKBERGER, S.A. Morady Facilitating transthoracic cardioversion of atrial fibrillation with ibutilide pretreatment. **New Engl J Med**, v.340, p.1849-54, 1999.

PAGE, R.L.; KERBER, R.E.; RUSSEL, J.K.; TROUTON, T.; GALLI, D.; OLGIN, J.E.; RICARD, P.; DALZELL, G.W.; REDDY, R.; LAZZARA, R.; LEE, K.; CARLSON, M.; HALPERIN, B., BARDY, G.H. Biphasic versus monophasic shock waveform for conversion of atrial fibrillation: the results of an international randomized, double-blind multicenter trial. **J Am Coll Cardiol**, v.39, p.1956-63, 2002.

PETERSEN, P.; PEDERSEN, F.; JOHNSEN, A.; MADSEN, E.B.; BRUN, B; BOYSEN, G.; GODTFREDSSEN, J. Cerebral computed tomography in paroxysmal atrial fibrillation. **Acta Neurol Scand**, v.79, p.482-486, 1989.

PINHO, C. A importância do eletrocardiograma de repouso dinâmico na avaliação de pacientes portadores de fibrilação atrial. In: MOREIRA, D.A.R. **Fibrilação atrial**. São Paulo: Editora Lemos, cap.IV, 2004, p.57-72.

PINSKI, S.L.; SGARVOSSA, E.B.; CHING, E., TROHMAN, R.G. A comparison of 50-J versus 100-J shocks for direct-current cardioversion of atrial flutter. **American Heart Journal**, v.137, p.439-442, 1999.

POLICK, C.; TAYLOR, D. Assessment of left atrial appendage function by transesophageal echocardiography. **Circulation**, v.84, p.223-31, 1991.

PRYSTOWSKY, E.N. Inpatient versus outpatient initiation of antiarrhythmic drug therapy for patients with supraventricular tachycardia. **Clin Cardiol**, v.17, p.II-7:II-10, 1994.

REPIQUE, L.J.; SHAH, S.N. ; MARAIS, G.E. Atrial fibrillation 1992. Management strategies in flux. **Chest**, v.101, p.1095-103, 1992.

RESNEKOV, L. High-energy electrical current in the management of cardiac dysrhythmias. In: Mandel W.J. **Cardiac Arrhythmias**. 2^a ed. Philadelphia, JB Lippincott Company, p.589-605, 1987.

_____ e McDONALD, L. Appraisal of electroconversion in treatment of cardiac dysrhythmias. **Br Heart J**, v.30, suppl.6, p.786-811, 1968.

RICARD, P.; LÉVY, S.; BOCCARA, G.; LAKHAL, E.; BARDY, G. External cardioversion of atrial fibrillation: comparison of biphasic vs monophasic waveform shocks. **Europace**, v.3, p.96-9, 2001.

_____ ; LÉVY, S.; TRIGANO, J.; PAGANELLI, F.; DAOUD, E.; MAN, C.; STRICKBERGER, A.; MORADY, F. Prospective assessment of the minimum energy needed for external electrical cardioversion of atrial fibrillation. **The American Journal of Cardiology**, v.79, p.815-6, 1997.

SACCHETTI, A.; MOYER, V.; BARICELLA, R.; CAMERON, J.; MOAKES, M. Primary cardiac arrhythmias in children. **Pediatric Emerg Care**, v.15, p. 95-8, 1999.

SALIBA, W.; JURATLI, N.; CHENG, M.K.; NIEBAUER, M.J.; EDORGAN, O. *et al.* Higher energy synchronized external direct current cardioversion for refractory atrial fibrillation. **J Am Coll Cardiol**, v.34, p.2031-34, 1999.

SANTINI, M.; DE FERRARI, G.M.; PANDOZI, C. *et al.* Atrial fibrillation requiring urgent medical care. Approach and outcome in the various departments of admission. Data from the atrial fibrillation/flutter Italian Registry (FIRE). **Ital Heart J**, v.5, p.205-213, 2004.

SANTOS, E.S.; PEREIRA, M.P.; MINUZZO, L.; MOREIRA, D.A.R.; RAMOS, R.; AVEZUM, A.; TIMERMAN, A.; PIEGAS, L.S. Cardioversão elétrica e lesão miocárdica: avaliação pelos novos marcadores de injúria cardíaca. **Arq Bras Cardiologia**, v.3, p.191-7, 2005.

SCHOLTEN, M.; TOROK, T.S.; JORDEANS, L. Comparison of monophasic and biphasic shocks for transthoracic cardioversion of atrial fibrillation. **Heart**, v.89, p.1032-34, 2003.

SCHVARTZMAN, P.R.; MANFROI, W.C.; PINOTTI, A. Uso do Ecocardiograma Transesofágico na Cardioversão de Fibrilação Atrial. **Arq Bras Cardiol**, v.70, sup.2, 1998.

SEIDL, K.; HAUER, B.; SCHWICK, N.G.; ZELLNER, D.; ZAHN, R.; SENEGES, J. Risk of thromboembolic events in patients with atrial flutter. **Am J Cardiol**, v.82, supl. 5, p.580-3, 1998.

SHEA, J.B.; MAISEL, W.H. Cardioversion. **Circulation**, v.106, p.176-78, 2002.

SHOTT S. **Statistics for health professionals**. London: W.B. Saunders Company, 1990.

SILVERMAN, M.E. Willem Einthoven: The Father of Electrocardiography. **Clin Cardiol**, v.15, p.785-7, 1992.

Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators: (SPAF) Predictors of thromboembolism in atrial fibrillation. Clinical features of patients at risks. **Ann Intern Med**, v.116, p.1-5, 1992.

TIELEMAN, G.; VAN GELDER, I.C.; CRIJNS, H.J.; DE KAM, P.J.; VAN DEN BERG, M.P.; HAAKSMA, J.; VAN DER WOUDE, H.J.; ALLESSIE, M.A. Early recurrences of atrial fibrillation after electrical cardioversion: a result of fibrillation induced electrical remodeling of the atrial. **J Am Coll Cardiol**, v.31, supl.1, p.167-73, 1998.

TIMERMAN, S.; TIMERMAN, A.; RAMIRES, J.A.F. Desfibrilação externa automática: aumentando os índices de sobreviventes. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**, v.8, supl.4, p.690-713, 1998.

UEHARA, R.M.; FIGUEIREDO, E.; REIS, M.G. Estudo do perfil epidemiológico dos pacientes da unidade de terapia intensiva cardiológica de um Hospital Universitário. In: ENCONTRO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO ESTADO E DA REGIÃO DO PANTANAL, IV; 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UNIDERP, 2005. p.1-10.

VAN GELDER, I.C.; CRIJNS, H.J.G.M.; VAN GILST, W.H.; VERWER, R.; LIE, K.I. Prediction of uneventful cardioversion and maintenance of sinus rhythm from direct-current electrical cardioversion of chronic atrial fibrillation and flutter. **Am J Cardiol**, v.68, p. 41- 6, 1991.

VIKENES, K.; OMVIK, P.; FARSTAD, M.; NORDREHAUB, J.E. Cardiac biochemical markers after cardioversion of atrial fibrillation or atrial flutter. **Am Heart J**, v.140, p.690-6, 2000.

WALSH, S.J.; MCCARTY, D.; MCCLELLAND, J.J.; OWENS, G. O. *et al.* Impedance compensated biphasic waveforms for transthoracic cardioversion of atrial fibrillation: a multi-centre comparison of ântero-apical and ântero-posterior pad positions. **European Heart Journal**, v.26, p.1298-302, 2005.

WITKOWSKY, F.X.; PENKOSKE, P.A.; PLONSEY, R. Mechanism of cardiac defibrillation. In: Open-chest dogs with unipolar DC-coupled simultaneous activation and shock potential recordings. **Circulation**, v.82, p.224-60, 1990.

ZIPES, D.P.; FISCHER J.; KING R.M.; NICOLL A.B.; JOLLY, W.W. Termination of ventricular fibrillation in dogs by despolarizing a critical amount of myocardium. **Am J Cardiol**, v.36, supl.1, p.37-44, 1975.

ZOLL, P.M.; LINENTHAL, A.J.; GIBSON, W.; PAUL, M.H.; NORMAN, L.R.;
Termination of ventricular fibrillation in man by externally applied countershock. **New
England Journal of Medicine**, v.254, p.727-32, 1956.

_____; LINENTHAL, A.J e MILLER, P. Termination of refractory tachycardia by
external countershock. **Circulation**, v.24, p.596, 1962.

ANEXOS

ANEXO A - PROTOCOLO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA



FICHA n°: _____

PROTOCOLO COMPARANDO CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EXTERNA
 ÂNTERO-LATERAL (X) ÂNTERO-POSTERIOR

I – IDENTIFICAÇÃO

IDADE: ____ DN: __/__/__ SEXO: _____ PROFISSÃO: _____
 ESCOLARIDADE: _____ NATURALIDADE: _____
 CIDADE: _____ UF: ____ FONE: () _____
 DATA DE ADMISSÃO: ____/____/____ DATA DA ALTA: ____/____/____

II – MEDIDAS:

SSVV: PA: ____/____ mmHg FC: ____ bpm FR: ____ mrm

PESO: _____ Kg ALTURA: _____ cm

DIÂMETRO ÂNTERO-POSTERIOR: _____ cm

CIRCUNFERÊNCIA TORÁCICA: _____ cm

DOENÇAS de BASE: _____

ECG na admissão: _____

Epidemiologia para CHAGAS: () positivo () negativo

Bioquímica: K⁺ ____ Ca⁺ ____ Mg⁺ ____ TAP (INR) Pré – CVE ____ Alta: ____

ECO AE: ____ FE: ____

Medicamento em uso: _____

Sedação(x)ReaçõesAdversas: _____

Tipo de CVE: () ântero – posterior () ântero – lateral

Carga utilizada: () 100 J () 200 J () 360 J

Sucesso () Insucesso () Soma total : _____ J

Sequência; ____ J → ____ J → ____ J → ____ J → ____ Fibrilação

Atrial: Iniciar 200 J → 360 J sem sucesso → crossover pás → 360J sem sucesso → parar.

Flutter Atrial: 100 J → 200 J → 360 J sem sucesso → crossover pás → 360J sem sucesso → parar.

ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE BANCOS DE DADOS OU PRONTUÁRIOS EM PROJETO DE PESQUISA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROTOCOLO DE PESQUISA Nº _____ - CPQ/PROPP
PESQUISADOR COORDENADOR_MARIA LÚCIA IVO

Termo de Compromisso para Utilização de Informações de Bancos de Dados ou de Prontuários em Projeto de Pesquisa

Título da Pesquisa: ESTUDO RETROSPECTIVO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EM PACIENTES COM FIBRILAÇÃO ATRIAL E FLUTTER ATRIAL DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO.

Nome: Maria Lúcia Ivo

Matrícula SIAPE/UFMS: 004321043

Estudante: Rose Mary Uehara

Matrícula SIAPE/UFMS: 004332210

Como pesquisador(a) acima qualificado(a) comprometo-me cumprir rigorosamente, sob as penas da Lei, as Normas Internas aqui estabelecidas para a utilização de dados de prontuários de pacientes da Unidade Coronariana/NHU/UFMS, que se constituem na base de dados do presente Projeto de Pesquisa (Formulário de Pesquisa-Coleta de Dados), tomando por base as determinações legais previstas nos itens III.3.i e III.3.t das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução CNS 196/96) e Diretriz 12 das Diretrizes Éticas Internacionais para Pesquisas Biomédicas Envolvendo Seres Humanos (CIOMS 1993), que dispõem:

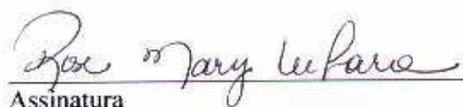
d) o acesso aos dados registrados em prontuários de pacientes ou em bases de dados para fins de pesquisa científica (Formulário de Pesquisa – Coleta de Dados) será autorizado apenas para pesquisadores do Projeto de Pesquisa devidamente aprovado pelas instâncias competentes da UFMS e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFMS).

e) os pesquisadores (auxiliares, adjuntos, coordenador) terão compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados pesquisados, preservando integralmente o anonimato dos pacientes.

f) os dados obtidos (Formulário de Pesquisa – Coleta de Dados) somente poderão ser utilizados neste presente projeto, pelo qual se vinculam. Todo e qualquer outro uso que venha a ser necessário ou planejado, deverá ser objeto de novo projeto de pesquisa e que deverá, por sua vez, sofrer todo o trâmite legal institucional para o fim a que se destina.

Por ser esta a legítima expressão da verdade, firmo o presente Termo de Compromisso.

Campo Grande(MS) - 05 / dezembro / 2005.


Assinatura


Assinatura do Coordenador

**ANEXO C – SOLICITAÇÃO DE DISPENSA DO TERMO DE
CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROTOCOLO DE PESQUISA Nº _____ - CPQ/PROPP
PESQUISADOR COORDENADORMARIA LÚCIA IVO

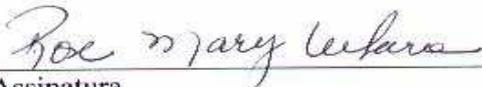
Ao Coordenador do CEP Prof. Odair Pimentel Martins

Solicitamos a Vossa Senhoria dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a pesquisa intitulada: ESTUDO RETROSPECTIVO DA CARDIOVERSÃO ELÉTRICA EM PACIENTES COM FIBRILAÇÃO ATRIAL E FLUTTER ATRIAL DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO, atendidos na Unidade Coronariana do Núcleo de Hospital Universitário de Campo Grande-MS, no período de junho de 1999 a dezembro de 2005, com o objetivo de identificar a taxa de sucesso da cardioversão elétrica na fibrilação atrial e flutter atrial relacionados as seguintes variáveis: idade, sexo, peso, altura, diâmetro antero-posterior, energia utilizada e circunferência torácica.

Informamos que a investigação ocorrerá especificamente em Prontuários de pacientes com fibrilação atrial e flutter atrial submetidos a cardioversão elétrica, sendo que as informações não identificarão os sujeitos, de acordo com a Resolução CNS 196/96. Os dados serão utilizados somente nessa investigação e os resultados serão divulgados devidamente à Instituição.

Por ser esta a legítima expressão da verdade, firmo o presente Termo de Compromisso.

Campo Grande(MS) – 05 / 12 / 2005.


Assinatura


Assinatura do Coordenador

ANEXO D – CARTA DE APROVAÇÃO



Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Comitê de Ética em Pesquisa / CEP/UFMS



Carta de Aprovação

A minha assinatura neste documento, atesta que o protocolo nº 689 da Pesquisadora Rose Mary Vehara intitulado "Estudo retrospectivo da cardioversão elétrica em pacientes com fibrilação atrial e flutter atrial de um Hospital Universitário", foi revisado por este comitê e aprovado em reunião Ordinária no dia 14 de fevereiro de 2006, encontrando-se de acordo com as resoluções normativas do Ministério da Saúde.

Prof. Odair Pimentel Martins

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS

Campo Grande, 15 de fevereiro de 2006