

Fibrillazione atriale

Giuseppe Mazzone*, Massimiliano Girlanda, Enrico Vallaperta*****

**UO Pronto Soccorso BT – Azienda Ospedaliera Integrata di Verona*

***UO Pronto Soccorso BT – Azienda Ospedaliera Integrata di Verona*

****UO Pronto Soccorso BT – Azienda Ospedaliera Integrata di Verona*

Abstract

Atrial fibrillation is a cardiac arrhythmia characterized by a complete irregularity in the electrical activation of the atria. In the course of atrial fibrillation the risk of stroke has been demonstrated to increase. The external electrical cardioversion is able to restore the heart's electrical sinus rhythm in patients with atrial fibrillation and atrial flutter. The position of the electrodes during cardioversion is not uniquely defined, with variable possibilities, especially after the introduction of self-adhesive disposable plates.

To address this question a literature search of PubMed, CINAHL, and Cochrane was performed and the 6 most important papers on the subject were reviewed.

For electrical cardioversion the use of anterior-posterior position of the plates, in particular when using a monophasic defibrillator, showed an advantage. When using a biphasic defibrillator, the position of the electrodes seems to be less influential. A weak advantage is seen in the treatment of atrial flutter using the front side.

Background

La fibrillazione atriale è un'aritmia cardiaca caratterizzata da una completa irregolarità dell'attivazione elettrica degli atri. In presenza di tale anomalia, le normali contrazioni atriali vengono sostituite da movimenti caotici, completamente inefficaci ai fini della propulsione del sangue, che aumentano il rischio di *ictus cerebri* e influenzano negativamente l'emodinamica cardiovascolare.

La fibrillazione atriale sul piano epidemiologico ha un'influenza molto elevata: viene stimato che essa rappresenta il 25-30% di tutte le aritmie e che il 44,8% dei soggetti anziani ne è affetto. I fattori di rischio sono rappresentati dal diabete e dall'ipertrofia ventricolare sinistra e un ruolo favorevole è giocato dall'età. La prevalenza, infatti, risulta essere del 5% in pazienti fino ai 65 anni, arrivando a percentuali del 9-15% nei pazienti over 80. Alta risulta essere l'incidenza nei pazienti con recidive. In pazienti con multiple patologie la prognosi risulta essere nettamente sfavorevole.

Il flutter atriale, invece, viene definito come una tachicardia sopraventricolare con una regolare attivazione atriale ad alta frequenza (240-300 batt/min), usualmente condotta ai ventricoli con blocco AV variabile. Il flutter atriale presenta un rischio tromboembolico inferiore a quello della fibrillazione atriale e, dal punto di vista epidemiologico, ha una prevalenza che si aggira intorno al 5,2% della popolazione affetta da aritmie.

All'ECG si presenta con formazioni di onde identiche, regolari e a dente di sega.

La terapia, nei casi di fibrillazione atriale di recente insorgenza o di soggetti in terapia anticoagulante orale, viene solitamente attuata tramite cardioversione farmacologica. Quando la terapia farmacologica risulta inefficace, può essere utilizzata la cardioversione elettrica esterna (1). Qualora le condizioni cliniche del paziente risultino emodinamicamente instabili, invece, la cardioversione elettrica viene effettuata in regime d'urgenza.

La cardioversione elettrica esterna è una terapia elettrica cardiaca in grado di ristabilire il ritmo cardiaco in pazienti affetti da fibrillazione atriale e flutter atriale, attraverso il posizionamento di due elettrodi sul torace ed il rilascio di energia attraverso un defibrillatore.

La posizione degli elettrodi per effettuare la cardioversione non è univocamente definita, ma esistono delle varianti, conseguenti soprattutto all'introduzione di piastre auto-adesive monouso. Nelle attuali linee guida (ERC 2010) vengono citate diverse opzioni per il posizionamento degli elettrodi (antero posteriore, antero laterale, ascellare media destra e sinistra e antero scapolare destra o sinistra). Nella pratica clinica però, le due posizioni maggiormente utilizzate sono quella antero laterale e antero posteriore.

L'efficacia della cardioversione è legata ad alcuni aspetti che ne migliorano la tecnica, tra cui: la tricotomia toracica, la forza applicata alle piastre (8 Kg), l'utilizzo di gel conduttivo, la fase respiratoria che riduce l'impedenza transtoracica durante la fase finale dell'espirazione, la grandezza (non inferiore a 150cm²) e la posizione delle piastre, le quali dovrebbero includere nel mezzo la porzione del cuore che deve ricevere la corrente elettrica.

Materiali e metodi

È stata effettuata una revisione della letteratura tramite PubMed, utilizzando le keywords "electrodes position, the optimal electrodes position, external cardioversion, defibrillation technique, transthoracic impedance, antero lateral vs antero posterior position". Limiti della ricerca sono stati: anno di pubblicazione dal 2000 al 2012, età dei pazienti, compresa tra 18 e 80 anni. Sono stati esclusi i pazienti portatori di pacemaker, donne in gravidanza, pazienti con un'importante compromissione emodinamica o gravi squilibri idroelettrolitici. La ricerca è stata estesa a defibrillatori monofasici e bifasici, con elettrodi adesivi o piastre manuali. Sono stati esclusi tutti quegli studi che utilizzavano come tecnica defibrillatoria quella endocavitaria e transesofagea.

La ricerca è stata riproposta su Cinhal utilizzando come quesito "which is the best positions of the electric pads for a cardioversion success in patients with atrial fibrillation? (atrial flutter?)". Per maggiore completezza si è cercato sulla libreria Cochrane revisioni inerenti all'argomento.

La ricerca condotta ha recuperato 130 articoli: 80 sono stati scartati dopo la lettura dell'abstract e, tra i 70 esaminati, sono stati selezionati i 6 lavori più rilevanti per la presente trattazione.

Tabella 1. Studi presi in esame

Autori e anno di pubblicazione	Tipo di studio	Campione dello studio	Obiettivo proposto dallo studio	Risultati
S. Siaplaouras, A. Boub, C. Rotter, M. Bohm, J. Jung 2005 (2)	Trial clinico randomizzato	123 pazienti con fibrillazione atriale	Determinare il miglior posizionamento delle piastre nella cardioversione	Efficacia AP=AL bifase
P. Kirchhof, L. Eckardt, P. Loh, K. Weber, R.J. Fischer, K.H. Seidl, D. Bocker, G. Brethardt, W. Haverkamp, M. Broggefe 2002 (3)	Trial clinico randomizzato	108 pazienti con fibrillazione atriale persistente di età media 60 anni (18 e 80 anni)	Determinare il miglior posizionamento degli elettrodi nella cardioversione	Efficacia AP>AL monofase
N.J. Alp, S. Rahman, J.A. Bell, M. Shahi 2000 (4)	Trial clinico randomizzato	59 pazienti con fibrillazione atriale persistente	Determinare l'efficacia dei due posizionamenti per una cardioversione di successo	Efficacia AP<AL monofase
I.A. Vogiatzis, V. Sachpekidis, I.M. Vogiatzis, E. Kampidsi, T. Karamitsos, D. Samanidis, V. Tsagaris, O. Simeonidou 2008 (5)	Trial clinico randomizzato	62 pazienti affetti da fibrillazione atriale persistente	Determinare il miglior posizionamento degli elettrodi e le conseguenze nella cardioversione	Efficacia AP>AL Monofase
L.C. Hunt, A.L de Jongh Curry 2004 (6)	Studio sperimentale	Modello del torace umano	Determinare il miglior posizionamento degli elettrodi	Efficacia AP>AL
T. Risius, K. Mortensen, T.F. Schwemer, M.A. Aydin, H.U.Klemm, R.Ventura, A.Barmeyer, B.Hoffmann, T.Rostock, T.Meinertz, S.Willems 2009 (7)	Trial clinico randomizzato	96 pazienti (72 uomini e 24 donne) con età media di 62 anni affetti da flutter atriale	Determinare il miglior posizionamento degli elettrodi nella cardioversione in pazienti con Flutter atriale	Efficacia AP<AL Bifase

Legenda: AP=antero posteriore; AL=antero laterale

Analisi degli studi

Il trial clinico randomizzato di S.Siaplaouras *et al* (2) è stato sviluppato per determinare il migliore posizionamento degli elettrodi nella cardioversione in pazienti affetti da fibrillazione atriale, utilizzando come defibrillatore un modello bifasico.

Sono stati inclusi 123 pazienti e dichiarati cardiovertiti quando, dopo la seconda scarica, il ritmo cardiaco è tornato sinusale.

La cardioversione ha avuto successo in 116 pazienti su 123, corrispondente al 94,3%. Percentuali di successo: posizione antero posteriore (AP) = 94.9%, posizione antero laterale (AL) = 95.2%; $p = 0,73$.

In 94 pazienti (77.2%) la cardioversione ha avuto esito positivo al primo tentativo: AP = 78,3%, AL = 74,6%, $p = 0,65$.

Il numero degli shock non varia nelle due posizioni (AP $1,3 \pm 0,7$ vs AL $1,4 \pm 0,9$; $p = 0,33$), mentre c'è una differenza in relazione all'energia media necessaria (AP = 171 ± 116 W vs AL = 198 ± 163 W; $p = 0,73$).

La ricaduta della fibrillazione atriale (ERAF) si era verificata in 10 dei 123 pazienti, corrispondenti all'8,1%, con una prevalenza superiore in posizione antero posteriore (11,6%), rispetto a quella antero laterale, dove il valore è risultato essere del 4,8%, con una $p = 0,28$.

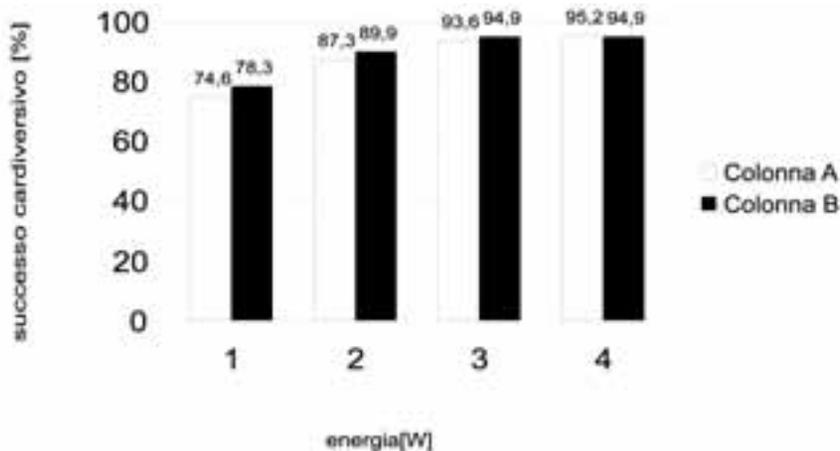


Figura 1. Relazione tra cardioversione e posizioni degli elettrodi impiegate.

Legenda

Colonna A: posizione antero laterale; **Colonna B:** posizione antero posteriore; **1**=120W; **2**=150W; **3**=200W; **4**=200W.

Anche il trial clinico effettuato da P. Kirchhof (3) ha l'obiettivo di determinare il miglior posizionamento della piastre elettriche nella posizione antero laterale e antero posteriore in pazienti affetti da fibrillazione atriale.

La cardioversione veniva eseguita tramite defibrillatore monofasico con piastre in acciaio di 12cm² coadiuvate da gel conduttore. Gli shock erogati partivano da un valore di 50J fino ad massimo di 360J. Se la fibrillazione atriale perdurava all'ultimo shock veniva effettuato un cross over delle posizioni. Il successo cardioversivo veniva considerato tale quando, dopo lo shock, il ritmo tornava immediatamente sinusale.

Lo studio randomizzato ha esaminato 108 pazienti con un'età media di 60 anni (tra i 18 e 80 anni), con fibrillazione atriale persistente con una durata media di 5 mesi.

La cardioversione ha avuto successo in posizione AP su 50 dei 52 pazienti (96%), mentre la posizione AL ha avuto successo su 44 dei 56 pazienti (78%) (significatività statistica $p = 0,009$), con una differenza dei tassi di successo pari al 23,7%.

Tabella 2. Percentuali di successo nelle due posizioni.

Posizione antero laterale AL (n=56)		Posizione antero posteriore AP (n=52)		Significatività statistica
Successo cardioversivo	Percentuale	Successo cardioversivo	Percentuale	
44/56	78%	50/52	96%	p=0,009

L'energia media utilizzata nelle due posizioni è uguale, AP: 212J±105 vs AL: 211J±94.

60 pazienti prima della cardioversione sono stati trattati con farmaci antiaritmici, di questi 25 sono stati cardiovertiti con le piastre in posizione AP, mentre 35 in posizione AL. Il successo in posizione AP è stato del 100% (25/25), mentre è stato dell'80% (28/35) in posizione antero laterale; p = 0,02.

Per i 49 pazienti che non assumevano farmaci non vi è significatività statistica (p=0,11). 25 su 27 [93%] sono stati cardiovertiti con le piastre in posizione in posizione AP e 16 su 21 [76%] in posizione AL.

Tabella 3. Relazione tra i pazienti che assumevano terapia e successo cardioversivo.

Pazienti in trattamento farmacologico AL (n=35)		Pazienti in trattamento farmacologico (n=21)		Pazienti non in trattamento farmacologico (n=25)		Pazienti non in trattamento farmacologico (n=27)		p	p
Successo cardioversivo	%	Successo cardioversivo	%	Successo cardioversivo	%	Successo cardioversivo	%		
28 su 35	80%	16 su 21	76%	25 su 25	100%	25 su 27	93%	0,02	0,11

Il trial clinico randomizzato sviluppato da N.J. Alp (4) ha l'obiettivo di determinare quale delle due posizioni avrebbe avuto maggior successo nella cardioversione dopo un singolo shock a 360J, con l'utilizzo di piastre manuali in pazienti con fibrillazione atriale. Qualora vi fosse stato un insuccesso dopo il primo shock, ne era previsto un secondo con cross over delle posizioni.

L'energia media utilizzata è stata: AP = 583J vs AL = 504J; p = 0,11.

Il cross over da AL ad AP, per i 12 pazienti a cui era fallita la prima cardioversione, ha avuto un successo pari a 5/12 [41,7%], rispetto ad un successo del cross over da AP ad AL, per 19 pazienti, pari al 21% (4/19).

Totale di insuccesso: 15 pazienti in AP e 7 pazienti in AL.

Tabella 4. Risultati dello studio di NJ Alp *et al.*

Successo di cardioversione		Antero laterale n=30		Antero posteriore n=29		Significatività statistica p
1st shock		18 su 30		10 su 29		<0,05
2nd shock		5 su 12		4 su 19		0,22
Totali	percentuale	23 su 30	77,00%	14 su 29	48,00%	0,02

Lo studio randomizzato di I.A. Vogiatis (5) è stato effettuato su 62 pazienti con l'obiettivo di determinare quale posizione delle piastre consenta una cardioversione di maggior successo.

La cardioversione è stata effettuata tramite l'utilizzo di un defibrillatore monofasico con piastre monouso di 12 cm di diametro; sono stati somministrati shock ad energia crescente a partire da 200 J fino ad un massimo di 360 J.

All'interno dello studio, l'efficacia cardioversiva con maggior specificità statistica complessiva è stata del 98,4% (61 su 62), con utilizzo di corrente a 300 J per i gruppi con posizionamento delle piastre in antero-posteriore.

Tabella 5. Raggruppamento dei risultati dello studio.

Shock	Gruppo A antero laterale	Gruppo B antero posteriore	Significatività statistica p
200 J	14/32 43,8%	15/30 50%	0,79
300 J	20/32 62,5%	28/30 98,4%	<0,01
360 J	31/32 96,9%	30/30 100%	1

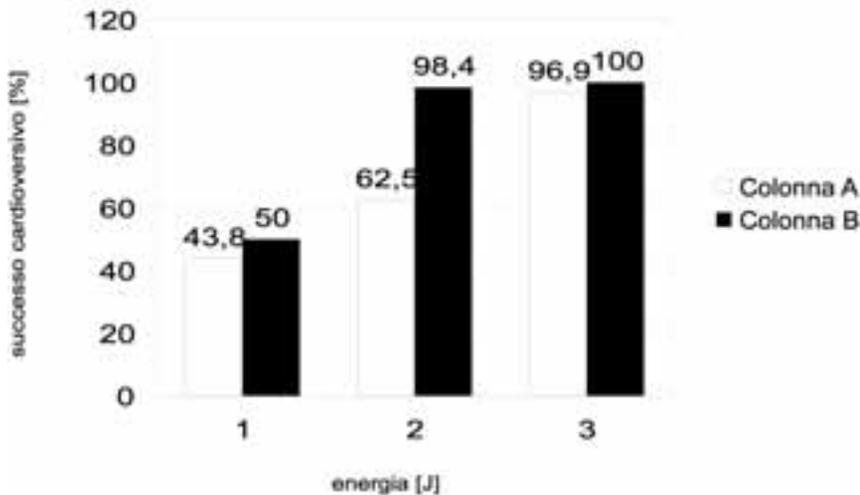


Figura 2. Tassi di successo della cardioversione nei due gruppi di pazienti.

Legenda

Colonna A: posizione antero laterale; **Colonna B:** posizione antero posteriore; 1=200J; 2=300J; 3=360.

Conclusioni

I sei studi proposti, cinque sulla fibrillazione atriale e uno sul flutter, hanno riportato i seguenti riscontri: la posizione antero posteriore è risultata più efficace in tre studi (di cui due comprendenti il defibrillatore monofasico). La posizione antero laterale è stata maggiormente efficace nello studio sul flutter atriale con defibrillatore bifasico e su un altro studio avente come patologia la fibrillazione atriale, dove è stato utilizzato un defibrillatore monofasico. Permangono invariati i risultati con defibrillatore bifasico nel primo studio, dove i risultati di entrambe le posizioni si equivalgono.

Risulta dunque evidente come, attualmente, non esista una procedura terapeutica uniforme, che possa chiarire con esatta certezza quale dei posizionamenti sia effettivamente più efficace.

Nei pazienti affetti da fibrillazione atriale l'utilizzo di un defibrillatore monofasico tenderebbe a far prediligere la posizione antero posteriore, mentre nello studio proposto S. Siaplaouras (2) l'onda bifasica ha permesso di riequi-

librare le due posizioni sia in termini di percentuali di energia somministrata che di numero di shock. Ciò potrebbe essere spiegato con il fatto che l'onda bifasica richiede minore energia proprio per la sua proprietà intrinseca di attraversare due volte il tessuto cardiaco rispetto a quella monofasica.

Molti studi, tra i quali quello svolto da Botto (9) sono concordi sul fatto che, a parità di onda utilizzata, la posizione antero posteriore abbia una maggiore efficacia rispetto a quella antero laterale in pazienti affetti da fibrillazione atriale, poiché l'atrio, essendo posto posteriormente, viene raggiunto da una quantità di corrente maggiore. Viene inoltre riscontrato dallo studio proposto da Vogiatzis (5) che l'utilizzo delle piastre in posizione antero posteriore causa minor danno al muscolo scheletrico, non intaccando però il muscolo cardiaco come dimostrato dai valori troponinici e di ck mb. Condizione importante al fine di limitare le complicanze post cardioversione.

Discorso inverso può essere fatto per i pazienti affetti da flutter atriale, nei quali lo studio di T. Risius (7) dimostra un chiaro vantaggio a favore della posizione antero laterale, tanto per minori quantità energetiche erogate, quanto per numero di shock: viene sostenuta l'ipotesi che, a differenza della fibrillazione atriale, il flutter richiede meno tessuto da ripolarizzare e, di conseguenza, la posizione antero laterale sembra l'ideale per cardiovertire i pazienti affetti da tale patologia.

Un'altra situazione clinica è stata analizzata in uno studio compiuto da L. A. Pagano-Carlo (8), svolto su pazienti di sesso femminile: l'impedenza transtoracica risultava essere maggiore quando l'elettrodo veniva posizionato a livello del capezzolo. Essendo l'impedenza un fattore predittivo negativo per una cardioversione di successo, il posizionamento degli elettrodi sulle donne deve avvenire lontano dal tessuto mammario, prediligendo la posizione laterale al seno o sotto di esso.

Concludendo si può affermare che, sulla base degli studi individuati, la posizione antero posteriore risulta più efficace nel cardiovertire il paziente affetto da fibrillazione atriale, mentre lo studio sul flutter ha dimostrato che si raggiunge un maggior successo cardioversivo nella posizione antero laterale (quest'ultima affermazione avrebbe bisogno di essere supportata da ulteriori studi, in quanto un unico studio non permette una valutazione esaustiva).

Ciò che si può affermare con certezza è che non vi sono studi che dimostrino con chiarezza tutti i vantaggi dei due posizionamenti e con assoluta certezza quale di essi risulti essere più efficace, ancor più se a cardiovertire il paziente è un defibrillatore bifasico. In questa situazione permangono ulteriori dubbi poiché, a differenza dell'utilizzo del defibrillatore monofasico, dove i risultati permettono di sbilanciare l'esito sul posizionamento da adottare, l'utilizzo di quello bifasico ha ridotto il divario tra le due posizioni, ma ha reso i risultati dello studio equivalenti.

Dagli studi proposti, per cardiovertire un paziente affetto da fibrillazione atriale, la posizione antero posteriore delle piastre sembrerebbe più indicata, mentre nei soggetti affetti da flutter atriale la posizione antero laterale sembrerebbe da prediligere.

Implicazioni nella pratica

Dall'analisi degli articoli riportati si traggono le seguenti conclusioni, che possono essere inserite nella pratica clinica:

- Prediligere la posizione antero posteriore per cardiovertire il paziente affetto da fibrillazione atriale, se il defibrillatore è monofasico;
- Per i pazienti affetti da flutter atriale la posizione antero laterale sembra essere teoricamente più efficace (anche se servirebbero più prove per supportare questa tesi);
- L'uso di defibrillatori bifasici ristabilisce il ritmo con energie minori. L'onda bifasica risulta ridurre il divario tra la posizione antero posteriore e quella antero laterale. Se viene utilizzato un defibrillatore bifasico entrambe le posizioni offrono un'importante efficacia terapeutica;
- L'utilizzo di energie defibrillatorie minori implicano minor danno al tessuto muscolare;
- L'utilizzo di piastre adesive nelle donne deve essere effettuato a distanza del tessuto mammario, prediligendo la posizione sotto al seno o lateralmente ad esso;
- L'utilizzo di piastre autoadesive facilita e rende più sicuro l'atto cardioversivo.

Bibliografia

1. Raviele A, Disertori M, Alboni P, Bertaglia E, Botto G, Brignole M, Cappato R, Capucci A, Del Greco M, De Ponti R, Di Biase M, Di Pasquale G, Gulizia M, Lombardi F, Themistoclakis S, Tritto M. Linee guida AIAC 2010 per il trattamento della fibrillazione atriale. *G Ital Cardiol.* 2011; 12 (1 Suppl. 1): 7-69.

2. Siaplaouras S, Boub A, Rotter C, Bohm M, Jung J. Randomised comparison of antero lateral versus antero posterior of electrode position for biphasic external cardioversion of atrial defibrillation. *Am Heart J.* 2005 Jul.; 150(1): 150-2.
3. Kirchhof P, Loh P, Eckardt L, Weber K, Fichter RJ, Seidl KH, Bocker D, Brethardt G, Haverkamp W, Broggef M. Anterior-posterior versus anterior-lateral electrode positions for external cardioversion of atrial fibrillation: a randomised trial. *Lancet.* 26 Oct. 2002; 360: 1275-79.
4. Alp NJ, Rahman S, Bell JA, Shahi M. Randomised comparison of antero-lateral versus antero-posterior paddle positions for DC cardioversion of persistent atrial fibrillation. *Int J Cardiol.* 2000; 75: 211-16.
5. Vogiatzis IA, Sachpekidis V, Vogiatzis IM, Kampidis E, Karamitsos T, Samanidis D, Tsagaris V, Simeonidou O. External cardioversion of atrial fibrillation: The role of electrode position on cardioversion success. *Int J Cardiol.* 2009; 137: e8-e10.
6. Hunt LC, de Jongh Curry AL. Finite element computer modeling of transthoracic atrial defibrillation. IEEE EMBS Department of Biomedical Engineering, University of Memphis, Memphis, 2004.
7. Risius T, Mortensen K, Schwemer TF, Aydin MA, Klemm HU, Ventura R, Barmeyer A, Hoffmann B, Rostock T, Meinertz T, Willems S. Comparison of antero lateral versus antero posterior of electrode position for biphasic external cardioversion of atrial flutter defibrillation. *Elsevier Am J Cardiol.* 2009; 104: 1547-50.
8. Pagan-Carlo LA, Spenser TK, Robertson EC, Dengler A., Birkett C, Kerber RE. Transthoracic defibrillation: importance of avoiding electrode placement directly on the female breast. *J Am Coll Cardiology.* 1996; 27: 449-52.
9. Botto GL, Politi A, Bonini W, Broffoni T, Bonatti R. External cardioversion of atrial fibrillation: role of paddle position on technical efficacy and energy requirements. *Heart.* 1999; 82: 726-30.
9. Deakin CD, Nolan JP, Sunde K, Koster RW. Electric therapy. Resuscitation; ERC guidelines. 2010; Section 381: 1293-1304.