

Il nursing del paziente con edema polmonare acuto cardiogeno dal Pronto Soccorso all'Unità di Terapia Intensiva Cardiologica

Rosa Grimaldi

Infermiera, UO di Accettazione e Pronto Soccorso, Azienda Ospedaliera Universitaria di Salerno (Presidio Ospedaliero "G. Fucito" di Mercato San Severino)

Sintesi

I pazienti con edema polmonare acuto cardiogeno (EPAC) richiedono un rapido intervento terapeutico-assistenziale di cui l'infermiere fa attivamente parte, poiché contribuisce alla realizzazione di procedure volte a correggere tutte quelle condizioni che sono causa e conseguenza della patologia. L'assistenza infermieristica al paziente con EPAC in ambito ospedaliero, ha inizio in Pronto Soccorso (PS) e prosegue, salvo variazioni clinicamente significative, in una Unità di Terapia Intensiva Cardiologica (UTIC). Sia in PS che in UTIC, l'infermiere che assiste un paziente con EPAC deve possedere delle conoscenze e delle capacità in grado di consentire il trattamento più adeguato e più rapido della condizione patologica ed evitare, quindi, che la stessa precipiti verso un'evoluzione altamente sfavorevole.

Parole chiave: edema polmonare acuto cardiogeno; edema polmonare acuto; edema polmonare; competenza infermieristica nell'area dell'Emergenza.

Abstract

Patients with Acute Cardiogenic Pulmonary Edema need rapid therapeutic care for which the nurse plays an active part as he/she contributes to the implementation of procedures to correct all conditions that are cause and consequence of the disease.

The nursing care to patients with ACPE in the hospital begins in the Accident and Emergency Department (A&E) and continues, unless there are clinically significant changes, in a Cardiac Intensive Care Unit (CICU).

Both in A&E and in CICU, the nurse assisting a patient with EPAC must possess the knowledge and skills that can enable the most appropriate and quickest treatment to avoid conditions deteriorating.

Keywords: acute cardiogenic pulmonary edema; acute pulmonary edema; pulmonary edema; nursing competence in Emergency's Area.

Introduzione

La buona gestione infermieristica del paziente con edema polmonare acuto (EPA), in ambiente urgentistico, riveste una rilevanza assoluta. L'infermiere è il professionista sanitario che materialmente assiste anche il paziente con EPA, contribuendo in maniera diretta ed attiva alla risoluzione dello stesso, ove clinicamente possibile. In questo lavoro, si è voluto focalizzare l'attenzione sul ruolo svolto da tale operatore sanitario nell'assistenza al paziente con EPA di origine cardiogena (EPAC) dall'atto dell'accettazione in Pronto Soccorso (PS) al momento della dimissione dall'Unità di Terapia Intensiva Cardiologica (UTIC). Prima di analizzare tutte le competenze spettanti all'infermiere, riguardo alla gestione dell'assistito con EPAC, in PS ed in UTIC, si è voluto comunque fare accenno agli aspetti più significativi di tale condizione clinica. Il risultato che si vuole produrre è quello di apportare, anche mediante strumenti di divulgazione formativa come questo, il proprio attivo contributo al miglioramento della qualità assistenziale.

Materiali e metodi

L'idea di trattare un argomento quale è quello della gestione infermieristica dell'assistito con EPAC nasce dalla volontà di coniugare le personali esperienze di lavoro e di tirocinio svolte rispettivamente presso l'Unità Operativa (UO) di Accettazione e Pronto Soccorso e l'UO di Terapia Intensiva Cardiologica dell'Azienda Ospedaliera

Universitaria (AOU) "Ruggi d'Aragona" di Salerno. L'intento di acquisire nuove nozioni riguardanti il nursing del paziente con EPAC anche in UTIC mi ha portato a decidere di svolgere, proprio presso questa UO specifica, il tirocinio previsto per il conseguimento del Master di I livello in "Area critica ed emergenza in ambito infermieristico" e di svolgere, in contemporanea, un lavoro di ricerca classico, espletato facendo riferimento a diversi libri ed articoli di riviste scientifiche di rilevanza nazionale ed internazionale. Il presente articolo nasce dalla coniugazione di entrambe le attività ed ha, perciò, il vanto di riportare delle nozioni, sia teoriche che pratiche, che risultano essere molto utili per l'infermiere di Pronto Soccorso e di UTIC che si trova a dover gestire non sporadicamente pazienti con EPAC.

Risultati

L'edema polmonare (EP) è una condizione patologica caratterizzata da un abnorme accumulo di fluido all'interno degli alveoli e dello spazio interstiziale polmonare, che è causa di insufficienza respiratoria [1]. L'EP può essere sia cronico che acuto. Mentre l'EP cronico insorge lentamente e si mantiene stazionario nel tempo, evolvendo gradualmente in fibrosi polmonare, l'EP acuto (EPA) compare bruscamente [2] ed ha un tasso di mortalità più elevato, che oscilla tra il 12% [3] ed il 25% [4,5]. L'EPA è una sindrome clinica che si manifesta come una vera e propria emergenza medica caratterizzata da grave dispnea a riposo, sudorazione algida, cianosi periferica, agitazione psico-motoria e sensazione di morte imminente e può avere o meno origine cardiogena [6,7]. L'EPA di origine cardiogena (EPAC) è la conseguenza più frequente dell'insufficienza del ventricolo di sinistra ed è responsabile di una riduzione considerevole della compliance polmonare che si manifesta con insufficienza respiratoria acuta (IRA) [8-10] e che necessita, pertanto, di un intervento infermieristico tempestivo. Nell'accettazione in emergenza-urgenza della persona con EPAC, l'infermiere realizza un rapido accertamento delle sue condizioni cliniche mediante una primaria valutazione dell'ABCDE (*Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure*), oltre che dei suoi parametri vitali (pressione arteriosa (PA), temperatura corporea (TC), frequenza cardiaca (FC) e saturazione dell'emoglobina (SatO₂)), gli attribuisce il codice di priorità che ritiene più opportuno (giallo o rosso) e gli garantisce l'ingresso in PS in tempi brevissimi [11]. Appena il paziente accede alle sale di cura del PS, l'infermiere effettua una valutazione più accurata dell'ABCDE, prestando attenzione alla ricerca di indicatori più significativi capaci di fornire una ricca quantità di informazioni sul complesso cuore-polmoni-cervello, quali il colorito e la temperatura della cute, la postura e l'espressione del volto, la postura del corpo, lo stato di coscienza e psichico, la qualità dei movimenti respiratori, l'eventuale presenza di edemi, di sudorazione e di rumori respiratori, quali rantoli e gorgoglii [12]. All'accertamento d'emergenza-urgenza, l'infermiere fa seguire la rilevazione dei parametri vitali, il posizionamento di un accesso venoso ed il monitoraggio dell'ECG, della pulsossimetria e dell'emogasanalisi (EGA) e provvede, in primo luogo, a garantire un'adeguata ventilazione [13]. L'attuale approccio terapeutico all'EPAC si avvale della ventilazione meccanica non invasiva (NIV) come *first line therapy* [14]. Diverse sono le modalità di ventilazione non invasiva. Quella che merita più attenzione, per il suo significativo impiego in caso di EPAC, è la CPAP. CPAP è l'acronimo di *Continuous Positive Airway Pressure* e sta ad indicare una tipologia di NIV caratterizzata dall'applicazione di una pressione positiva prefissata, superiore a quella atmosferica, costante durante l'intero ciclo respiratorio [15-18]. I benefici della CPAP si manifestano nelle prime 2 ore e sono resi possibili dall'esperienza e dalla capacità dello staff medico-infermieristico. L'infermiere, nello specifico, deve adeguatamente assistere il paziente sottoposto a CPAP. Tale professionista sanitario, per cominciare, informa il paziente circa la procedura da realizzare, richiedendo la sua necessaria collaborazione, e sceglie il dispositivo più opportuno con cui realizzare tale metodica ventilatoria [19]. L'infermiere che assiste il paziente sottoposto a CPAP effettua un costante controllo del sensorio, del comfort e dell'adattamento al ventilatore del paziente e realizza, poi, un continuo monitoraggio della pulsossimetria, dell'ECG, delle onde di flusso del ventilatore, dell'EGA dopo una e due ore ed in ogni occasione in cui si verifica una variazione clinica e/o strumentale [20]. L'infermiere, inoltre, presta attenzione ai possibili effetti collaterali scaturenti dalla CPAP, tra cui il più serio e frequente è rappresentato dalle lesioni nasali e dall'eccessiva secchezza delle cavità nasali e delle fauci [21]. L'infermiere che eroga assistenza al paziente in CPAP deve, inoltre, monitorare i parametri vitali, prestando attenzione alla PA, giacché tale metodica di VIN può determinarne una sua riduzione, deve controllare che la pressione di erogazione di ossigeno del ventilatore si mantenga costantemente equivalente al valore previsto, e deve verificare la presenza eventuale del rischio di aspirazione del rigurgito, che viene superato posizionando un sondino nasogastrico [22]. L'infermiere deve, poi, garantire la corretta somministrazione di farmaci ritenuti validi nel trattamento dell'EPAC, tra cui soprattutto i

nitriti, la morfina, la dopamina e/o la dobutamina e, soprattutto, il furosemide. L'infermiere, che deve procedere con la somministrazione di tali farmaci, deve conoscere il meccanismo d'azione degli stessi e riconoscerne gli effetti collaterali tempestivamente [23]. Il ruolo svolto dall'infermiere in PS, relativamente alla gestione del paziente con EPAC, è, inoltre, talmente determinante da prevedere il suo coinvolgimento in tutte le attività assistenziali, tra cui quella relativa alla realizzazione degli esami strumentali richiesti: radiografia ed ecografia del torace ed ecocardiogramma [24]. Il radiogramma del torace resta ad oggi l'indagine di prima istanza nel paziente con sospetto EPAC. L'Rx toracica consente, infatti, di identificare visivamente la presenza di congestione polmonare e di cardiomegalia, entrambi riscontrati nell'EPAC [25,26]. La qualità dell'indagine radiologica dipende da molteplici fattori, tra cui le condizioni in cui viene realizzata. Risultati migliori si ottengono nel caso in cui l'esame venisse eseguito in decubito laterale. Tale posizione permette, in alcuni casi, di visualizzare raccolte liquide a livello polmonare di soli 5 ml [27] e, pertanto, va fatta assumere al paziente ogniqualvolta l'infermiere lo ritenga possibile. L'ecografia del torace consente, invece, di diagnosticare lo scompenso cardiaco acuto, mediante il riscontro ecografico della sindrome alveolo-interstiziale, basata sulla visualizzazione di artefatti polmonari chiamati linee B. La presenza di linee B multiple e diffuse, dette anche "coda di cometa", identifica l'edema polmonare con una sensibilità pari al 100% ed una specificità pari al 93% [28-31]. Un ulteriore esame fondamentale nella diagnosi di EPAC è l'ecocardiogramma, giacché consente al cardiologo di fare la diagnosi di scompenso cardiaco acuto, in seguito alla valutazione della funzione sisto-diastolica del cuore e di eventuali alterazioni strutturali [32]. L'infermiere, durante l'esecuzione di tali esami strumentali, assiste il medico senza perdere mai di vista i parametri vitali e le condizioni generali del paziente, contribuendo alla delineazione del suo quadro clinico. Grazie all'assistenza fornita al paziente con IRA dall'infermiere di PS, è possibile ottenere una valutazione sufficientemente accurata dello stato cardiorespiratorio dell'assistito, indispensabile per diagnosticare l'EPAC e trattarlo fino al trasferimento, per ricovero, in ambiente intensivo (UTIC o Unità di Terapia Intensiva Cardiologica).

In UTIC le finalità del trattamento dell'EPAC sono di breve termine e possono essere riassunte in: controllo dei sintomi, miglioramento dell'ossigenazione e della perfusione degli organi periferici con conseguente prevenzione di danno irreversibile a carico del fegato, del rene o del cervello, riduzione della congestione polmonare e sistemica ed ottimizzazione delle pressioni di riempimento delle camere cardiache. Per il perseguimento di tali scopi il ruolo dell'infermiere è di estrema importanza e, nell'approccio ad una realtà assistenziale così complessa, non può tralasciare alcun aspetto [33], tra cui quello relativo alla gestione delle dotazioni strumentali avanzate usate. Le attrezzature più largamente utilizzate in UTIC per pazienti critici, tra cui quelli con EPAC, sono il ventilatore meccanico, il contropulsatore aortico ed il sistema di ultrafiltrazione o dialisi, capaci di monitorare la respirazione, il circolo e la funzione renale. La priorità assistenziale che l'infermiere deve garantire al paziente con EPAC ricoverato in UTIC consiste nel mantenimento di una adeguata ventilazione. Il primo livello di assistenza ventilatoria è costituito dalla NIV che permette di ottimizzare gli scambi gassosi senza ricorrere all'intubazione oro-tracheale [34]. Nei pazienti con grave compromissione emodinamica e respiratoria, nei quali il solo sforzo della respirazione è intollerabile, o totalmente inefficiente, è necessario ricorrere alla ventilazione meccanica invasiva, la quale ha lo scopo di correggere/prevenire la grave ipossia e l'ipercapnia con conseguente acidosi respiratoria [35]. L'infermiere in UTIC, così come l'infermiere in PS, tiene continuamente sotto controllo i parametri vitali, ed in modo particolare la PA. Bassi valori di PA, associati ad una ridotta diuresi, suggeriscono l'instaurarsi di una ipovolemia assoluta o relativa che è alla base dello shock cardiogeno, il quale è una delle più temute complicanze scaturite da EPAC. In UTIC per correggere l'ipovolemia ed, in alcuni casi, la stessa causa dell'EPAC, come supporto alla terapia medica, è possibile ricorrere all'uso del contropulsatore aortico [36]. L'infermiere che eroga assistenza al paziente collegato al contropulsatore aortico deve, in particolare, controllare il punto di inserimento del catetere, in regione femorale, poiché possono presentarsi sanguinamenti, ischemia distale, dissezione o perforazione dei vasi ed infezioni. Altre possibili conseguenze sono la trombosi e l'embolia. L'infermiere deve, inoltre, controllare il corretto funzionamento del contropulsatore aortico, verificando il corretto gonfiaggio e sgonfiaggio del pallone, i parametri elettrocardiografici e l'eventuale modificazione della sincronizzazione e della curva di pressione arteriosa diastolica contropulsata. L'infermiere provvede a monitorare lo stato emodinamico del paziente connesso a tale apparecchiatura, prestando attenzione soprattutto alla FC, giacché una inefficace contropulsazione aortica può causarne la riduzione [37,38]. Anche nelle condizioni di inadeguata risposta diuretica ai farmaci e di persistente sovraccarico di volume del circolo, la figura dell'infermiere risulta essere determinante poiché capace di realizzare materialmente l'ultrafiltrazione isolata (UFI). L'UFI è una metodica di sostituzione della funzione renale che, contribuendo alla negativizzazione del bilancio del sodio e dell'acqua, risulta essere in grado di ridurre la

congestione, l'espansione volemica ed anche l'edema interstiziale presente a livello dei vari organi ed apparati, compreso il cuore e, pertanto, costituisce il razionale più importante nell'EPAC. L'UFI viene praticata al letto del paziente e richiede anch'essa una corretta formazione dell'infermiere, il quale non deve solo conoscere le procedure corrette di esecuzione materiale della seduta, ma deve anche identificare le possibili complicanze che possono scaturirne, prevenendole, ove possibile. La complicanza più frequente è sicuramente l'ipovolemia da eccessivo calo orario e/o complessivo di fluidi, con conseguenti fenomeni di ipotensione, ipoperfusione renale e rischio di successivo peggioramento della funzione renale [39-41]. L'assistenza infermieristica al paziente in trattamento con UFI richiede, pertanto, il monitoraggio continuo della PA, oltre che degli altri parametri vitali e dei volumi di liquido sottratti, ma non solo. Rientra tra le competenze infermieristiche anche la prevenzione del rischio di infezione correlato a posizionamento del catetere venoso centrale (CVC) [42]. A tal proposito, l'infermiere mantiene una tecnica asettica per le manovre di assistenza al medico durante l'inserzione del CVC e di manipolazione dei liquidi di dialisi e di sostituzione, controlla l'*exit-site* al fine di rilevare possibili segni di rossore, infiammazione e secrezioni provvedendo anche a medicarlo secondo le modalità previste dalle linee guida vigenti [43]. L'infermiere in UTIC, infine, deve essere sempre pronto a fronteggiare qualsiasi complicanza sia connessa che non alla UFI, tra cui la più temuta è l'arresto cardiaco. Ciò impone a tutti gli infermieri di sapere eseguire le manovre di rianimazione cardiopolmonare (RCP) e di seguire degli opportuni corsi di formazione e di aggiornamento professionale.

Discussione

Negli ultimi anni la professione infermieristica è stata protagonista di un profondo mutamento determinato dal rinnovamento dell'assetto legislativo che regola l'esercizio della professione. Il Decreto del 1994 n. 739 e poi la Legge del 1999 n. 42 identificano i campi di attività e responsabilità dell'infermiere, non più limitati all'esecuzione di atti tecnici, quali potevano essere quelli designati dal mansionario, bensì orientati al risultato assistenziale che ha come soggetto la cura della persona con diverse condizioni patologiche, dalle più lievi alle più complesse, tra cui l'edema polmonare acuto cardiogeno. L'EPAC richiede un intervento assistenziale di natura infermieristica di ingente rilevanza che ha inizio in PS e prosegue in UTIC. L'infermiere esercita un ruolo centrale nella gestione del paziente con tale condizione clinica, poiché mette in atto una complessità di azioni in grado di consentire la diagnosi ed il trattamento di primo livello, in PS, e di adottare un approccio interventistico che agisca in maniera maggiormente diretta sulla causa e sulle eventuali complicanze dell'EPAC, in UTIC. In entrambe le UO, l'infermiere viene riconosciuto quale un professionista sanitario dal quale dipende fortemente la risoluzione dell'EPAC e, pertanto, deve necessariamente possedere delle conoscenze e delle capacità elevate. La complessità assistenziale del paziente critico, quale è quello con EPAC, impone all'infermiere, che opera in PS ed in UTIC, l'attuazione di un valido e complesso processo assistenziale. L'infermiere pianifica, infatti, interventi che dipendono sia da problemi da lui identificati autonomamente, sia in relazione alle potenziali complicanze legate a trattamenti prescritti dal medico o dovute ad un peggioramento del quadro clinico, condividendo di fatto, con le altre figure professionali, la responsabilità del risultato dell'assistenza sanitaria fornita.

Conclusioni

La cura dei pazienti con EPAC è un processo dinamico nel quale l'infermiere esercita una funzione essenziale. L'infermiere di PS e di UTIC che si trova a gestire frequentemente un assistito con EPAC svolge una funzione che può considerarsi indubbiamente significativa perché indispensabile per il riconoscimento e la risoluzione di problematiche di origine clinico-assistenziale e, pertanto, può essere ritenuto a tutti gli effetti un professionista sanitario in possesso di conoscenze specifiche di estremo rilievo. Ciò contribuisce ad una crescita della professione infermieristica in termini di responsabilità, autonomia e competenze che permette il radicamento della consapevolezza dell'importante ruolo che l'infermiere ha nel processo d'assistenza.

Bibliografia

1. Ferrara LA *et al.* *Compendio di Medicina Interna*. Edises, Napoli 2002, p. 200.
2. Pontieri GM. *Patologia Generale e Fisiopatologia Generale*. Piccin, Padova 2007, p. 637.
3. Roguin A, Behar D, Ben Ami H *et al.* Long term prognosis of acute pulmonary edema. An ominous outcome. *Eur J Heart Fail* 2000; 2: 137-144.

4. Mulrow C, Lucey CR, Farnett LE. Discriminating causes of dyspnea through the clinical examination. *J Gen Intern Med* 1993; 8: 383-392.
5. Ray P, Birolleau S, Lefort Y *et al.* Acute respiratory failure in the elderly: etiology, emergency diagnosis and prognosis. *Crit Care* 2006; 10: 82.
6. Martino IF, Marra S, Statti G *et al.* Utilità dell'ecografia integrata in un caso di dispnea acuta. *Bollettino della Società Medico Chirurgica di Pavia* 2013; 126(3): 523.
7. Ware LB, Matthay MA. Acute pulmonary edema. *N Engl J Med* 2005; 353: 2788-2796.
8. Staub NC. Pulmonary edema. *Physiol Rev* 1974; 54: 678-811.
9. Metra M *et al.* Definizione di scompenso cardiaco acuto. *G Ital Cardiol* 2014; 15: 5-9.
10. Campieri M. *Manuale di Fisiopatologia Medica*. Società Editrice Esculapio, Bologna, 1997, pp. 125-146.
11. Fultz J, Sturt PA. *Nursing nell'emergenza-urgenza*. Elsevier Masson, Milano 2007, pp. 80-90.
12. Rigon LA. *Diagnosi infermieristiche*. Casa Editrice Ambrosiana, Milano 2009, pp. 181-182.
13. Chiaranda M. *Urgenze ed Emergenze*. Piccin, Padova, 2012, p. 198.
14. Lin M, Chiang HT. The efficacy of early continuous positive airway pressure therapy in patients with acute cardiogenic pulmonary edema. *J Formos Med Assoc* 1991; 90(8): 736-743.
15. Kelly AM, Geogakas C. Experience with the use of continuous positive airway pressure (CPAP) therapy in the emergency management of acute severe cardiogenic pulmonary edema. *Aust N Z J Med* 1997; 27(3): 319-322.
16. Gray A *et al.* Non invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *NEJM* 2008; 2: 359.
17. Bradley TD *et al.* Cardiac output response to continuous positive airway pressure in congestive heart failure. *Am Rev Res Dis* 1992; 145: 377-382.
18. Cross AM. Review of the role of non-intensive ventilation in the emergency department. *J Accid Emerg Med* 2000; 124: 79-85.
19. Moritz F, Benichou J, Vanheste M *et al.* Boussignac continuous positive airway pressure device in the emergency care of acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomized pilot study. *Eur J Emerg Med* 2003; 10: 204-208.
20. Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. Which patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease benefit from non-invasive positive-pressure ventilation? A systematic review of the literature. *Ann Intern Med* 2003; 163: 861-870.
21. Lorino AM, Lofaso F, Dahan E *et al.* Combined effects of a mechanical nasal dilator and a topical decongestant on nasal resistance. *Chest* 1999; 115: 1514-1518.
22. Mehta S, Hill NS. Non-invasive ventilation. *Am J Resp Crit Care Med* 2001; 163: 540-577.
23. Gensini GF, Rostagno C. *Scompenso cardiaco*. Società Editrice Europea di Nicodemo Maggialli & C., Firenze, 1999, pp. 121-154.
24. Nieminem MS, Böhm M, Cowie MR *et al.* Executive summary of the guidelines on the diagnosis and treatment of acute heart failure: the Task Force on Acute Heart Failure of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005; 26: 384-416.
25. Chakko S, Woska D, Martinez H *et al.* Clinical, radiographic and hemodynamic correlations in chronic congestive heart failure: conflicting results may led to inappropriate care. *Am J Med* 1991; 90: 353-359.
26. Remes J, Miettinen H, Reunanen A, Pyörälä K. Validity of clinical diagnosis of heart failure in primary health care. *Eur Heart J* 1991; 12: 315-321.
27. Moskowitz H. Roentgen visualization of minute pleural effusion. An Experimental study to determine the minimum amount of pleural fluid visible on a radiograph. *Radiology* 1973; 109(1): 33-35.
28. Lichtenstein D, Mezière G. A lung ultrasound sign allowing bedside distinction between pulmonary edema and COPD: the comet tail artifact. *Intensive Care Med* 1998; 24: 1331-1334.
29. Reissig A, Kroegel C. Transthoracic sonography of diffuse parenchymal lung disease: the role of comet tail artefacts. *J Ultrasound Med* 2003; 22: 173-180.
30. Copetti R, Soldati G. L'ecografia polmonare. *Emerg Care Journal* 2006; 4: 36-43.
31. Sarti A. *Ecocardiografia per l'intensivista*. Springer Verlag, Milano, 2012, pp. 253-257.
34. Torricelli P *et al.* *Manuale di diagnostica per immagini per il corso di laurea in Medicina e Chirurgia*. Società Editrice Esculapio, Milano, 2012, pp. 141-148.
33. Gioia A. *L'infermiere e il malato cardiaco*. Masson, Milano, 2012.

34. Hill NS, Brennan J, Garpestad E, Nava S. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2007; 35: 2402-2407.
35. Brochard L. Mechanical ventilation: invasive versus non-invasive. *Eur Respir J Suppl* 2003; 47: 31s-37s.
36. Ohman EM, George BS, White CJ *et al.* Use of aortic counterpulsation to improve sustained coronary artery patency during acute myocardial infarction: results of a randomized trial. *Circulation* 1994; 90: 792-799.
37. Benner P. *L'eccellenza nella pratica clinica dell'infermiere*. McGraw-Hill, Milano, 2003.
38. Miceli D *et al.* *Manuale Cardionursing. Uno strumento per l'assistenza infermieristica*. Centro Scientifico Editore, Torino, 2005.
39. Boyle A, Maurer MS, Sobotka PA. Myocellular and interstitial edema and circulating volume expansion as a cause of morbidity and mortality in heart failure. *J Card Fail* 2005; 13: 133-136.
40. Udani SM, Murray PT. The use of renal replacement therapy in acute decompensated heart failure. *Semin Dial* 2009; 22: 173-179.
41. Donato L, Biagini A, Contini C *et al.* Treatment of end-stage congestive heart failure by extracorporeal ultrafiltration. *Am J Cardiol* 1987; 59: 379-380.
42. Costanzo MR, Guglin ME, Saltzberg MT *et al.* Ultrafiltration versus intravenous diuretics for patients hospitalized for acute decompensated heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 675-683.
43. Grimaldi R. La centralità dell'infermiere nella prevenzione delle infezioni in emodialisi. *G Ital Nefrol* 2014; 31(3).