

Gestione della mobilitazione della persona assistita sottoposta a contropulsazione aortica: revisione della letteratura

Mobilization of patients undergoing Intra Aortic Balloon Pump: a literature review

■ GABBIADINI SIMONE¹, CATTANEO VALERIA¹, CASATI MONICA², CUMINETTI CHIARA³, LAMERA MANUELA³, CHINELLI NIVES⁴

¹ Infermiere - Area Critica - Settore C - U.A. Terapia Intensiva Cardiocirurgica e Unità Terapia Intensiva Cardiologica - ASST Papa Giovanni XXIII - Bergamo

² Direzione Professioni Sanitarie e Sociali - Responsabile Ricerca e Formazione - ASST Papa Giovanni XXIII - Bergamo

³ Fisioterapista - ASST Papa Giovanni XXIII - Bergamo

⁴ Infermiere Coordinatore - Area Critica - Settore C - U.A. Terapia Intensiva Cardiocirurgica e Unità terapia Intensiva Cardiologica - ASST Papa Giovanni XXIII - Bergamo



RIASSUNTO

Introduzione: Il contropulsatore aortico (IABP: Intra Aortic Balloon Pump) è un device utilizzato in pazienti in shock cardiogeno. L'inserimento a livello femorale obbliga la persona all'allettamento e i rischi maggiori sono complicanze vascolari e compartimentali a livello dell'arto inferiore dove è posizionato.

Obiettivo: Identificazione, attraverso una revisione della letteratura, di pratiche infermieristiche con il fine di prevenire danni da immobilizzazione da presenza del dispositivo e favorire una mobilitazione del paziente portatore di IABP femorale.

Materiali e metodi: Ricerca condotta attraverso i database: Pubmed, Cinhal, Embase. I limiti: articoli in lingua inglese, full text e anno dal 2000, persone adulte con contropulsatore femorale. Operatore booleano tra le keywords: AND. Ricerca condotta in data 27/04/2017, 28/04/2017 e 28/05/2017.

Risultati: Sono stati reperiti 234 articoli, di cui ritenuti pertinenti sette. Dall'analisi sono stati individuati alcuni interventi appropriati per la prevenzione delle complicanze: il controllo dell'arto contropulsato (dolore, polso, variazione di temperatura, parestesia e paralisi), verifica del riempimento capillare, monitoraggio dell'edema dell'arto. Mantenimento del paziente in asse durante il cambio delle lenzuola, inclinazione della testata del letto tra i 30° e i 45°, utilizzo di cuscini per supportare la posizione del malato. Per le persone assistite intubate utilizzare la posizione di anti-Trendelenburg.

Discussione: La letteratura è scarsa riguardo all'argomento. Nessun articolo reperito tratta esclusivamente della mobilitazione della persona con IABP. Le pubblicazioni affrontano le complicanze del dispositivo, in particolare sull'arto interessato, offrendo varie soluzioni. Tuttavia nessuna di essa è supportata da studi primari o secondari; i dati provengono da fonti terziarie.

Conclusioni: I dati sulla mobilitazione e sulla postura della gamba interessata e sulla mobilitazione e postura del paziente stesso sono esigui. Le indicazioni fornite provengono da fonti terziarie. È necessario approfondire l'argomento con studi mirati sulla mobilitazione.

Parole chiave: Contropulsatore Aortico (IABP), Assistenza Infermieristica, Complicazioni, Mobilitazione.



ABSTRACT

Introduction: The intra aortic balloon pump (IABP) is a device used in patients with cardiogenic shock. Its insertion into the femoral artery limits the mobilization of the person in bed and entails major risks such as vascular and compartmental complications at the lower limb.

Objective: Identification, through a review of literature, of best nursing practices, aiming to prevent immobilization's effects from IABP placement and promote early mobilization in patients with femoral IABP.

Materials and Methods: A literature review was conducted in the following databases: Pubmed, Cinhal, Embase. The filters applied were: articles in English, full text and year by 2000, adult patients with femoral IABP. Boolean operator between the keywords: AND. Research conducted on 27/04/2017, 28/04/2017 and 28/05/2017.

Results: 234 articles were found. Seven of these were relevant. On the basis of the analysis of literature some appropriate interventions aimed at the prevention of complications have been identified: control of the counterpulsated limb (in particular pain, pulse, temperature's variation, paraesthesia and paralysis), capillary refill time test, limb's edema monitoring. Patient's axis maintenance while changing linens, bedhead elevation ranged between 30° and 45°, use of pillows to support patient's position. Use the reverseTrendelenburg position for intubated patients.

Discussion: Literature is poor on the subject matter. None of the articles found deals exclusively with the mobilization of the person with IABP. The publications address the complications of the device, in particular those affecting the involved limb, and propose various solutions. However none of them is supported by primary or secondary studies; the existing data come from tertiary sources.

Conclusions: Poor data availability on the mobilization and posture of the leg and on the patient's mobilization. The indications provided come from tertiary sources. It is necessary to deepen the topic with targeted studies.

Key words: Intra Aortic Balloon Pump, Nursing care, Complication, Mobilization.

REVISIONE DELLA LETTERATURA

PERVENUTO IL 23/11/2017
ACCETTATO IL 12/03/2018

Corrispondenza per richieste:

Simone Gabbiadini
s.gabbiadini@gmail.com

Gli autori dichiarano di non aver conflitto di interesse.

INTRODUZIONE

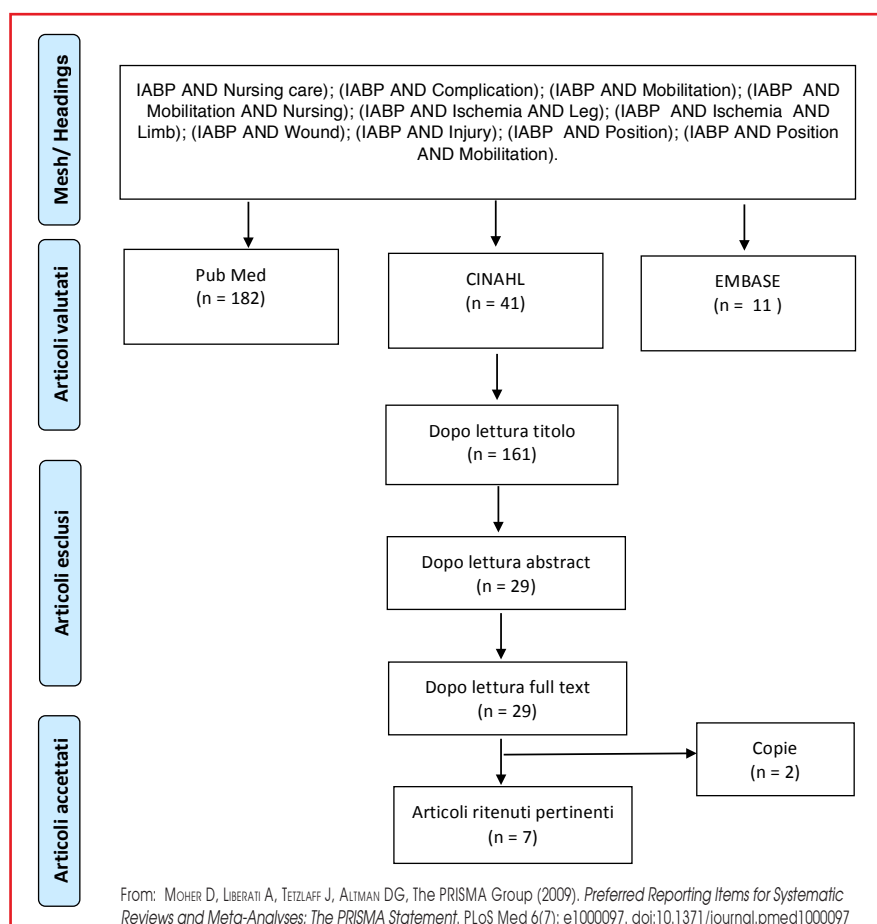
Il contropulsatore aortico (IABP: Intra Aortic Balloon Pump)¹ è un supporto meccanico al cuore per il ventricolo sinistro. Dispone di un catetere a palloncino posizionato nella aorta toracica discendente circa 1-2 cm al di sotto dell'origine dell'arteria succlavia sinistra. Il principio di funzionamento prevede il palloncino gonfio durante la diastole e sgonfio durante la sistole. È stato introdotto nella pratica clinica nel 1968. Si stima che nel 2010 siano stati impiantati 200.000 IABP nel mondo, di cui 130.000 solo negli USA². L'insufficienza cardiaca secondaria ad un intervento di cardiocirurgia³, un infarto miocardico acuto, una miocardite, una cardiomiopatia dilatativa sono le indicazioni principali all'impianto di IABP⁴. Può essere posizionato in pazienti in attesa di trapianto cardiaco⁵ o portatori di VAD (Ventricular Assistance Device). Contribuisce ad aumentare la pressione di perfusione coronarica con un incremento della vascolarizzazione stessa, diminuendo il post-carico cardiaco, e migliorando la frazione di eiezione. L'impianto, nella maggior parte dei casi, avviene attraverso la puntura di un'arteria

Tabella 1. Metodologia P & PICOT

P: Population	Pazienti adulti sottoposti ad impianto di IABP a livello femorale
P: Problem	Ridurre le complicanze vascolari dell'arto contropulsato
I: Intervention	Mobilizzazione precoce del paziente con IABP e postura corretta dell'arto inferiore interessato
C: Comparison	nessuno
O: Outcome	Riduzione della sindrome compartimentale. Mantenimento della mobilità dell'arto interessato e della persona
T: Types of studies	Studi primari (trial clinici randomizzati e/o controllati), trial clinici non randomizzati comparativi e studi osservazionali prospettici e di coorte retrospettivi, case report, revisioni sistematiche.

femorale e l'inserimento è percutaneo. Le controindicazioni al posizionamento del device sono aneurismi o dissecazioni dell'aorta toracica e insufficienza massiva della valvola aortica. Il dispositivo può essere mantenuto in situ da qualche ora a mesi in base all'esigenza clinica. In letteratura sono descritte numerose complicanze legate all'IABP: rischio di trombosi⁶, ematoma ed emorragia

del punto d'inserzione, ischemia intestinale e renale, trombocitopenia, emolisi, dissecazione dell'aorta, rottura del palloncino, kinking della linea del contropulsatore, embolismo gassoso, ischemia e sindrome compartimentale dell'arto inferiore⁷, ridotta mobilità dell'arto stesso^{8,9}. Alcuni studi indicano un rischio di lesione vascolare all'arto inferiore, in cui è posizionato l'IABP, dall'8% al 18%¹⁰. Sono più soggetti a questa complicanza pazienti con diabete mellito e malattie periferiche vascolari. La persona sottoposta a contropulsazione aortica è costretta a rimanere a letto ed ha una mobilità molto limitata. Alcuni autori raccomandano un'inclinazione massima della testa del letto di 30 gradi¹¹. Altri¹² tollerano anche una inclinazione di 45 gradi. Uno studio in vitro dimostra che tale disposizione porterebbe ad una ridotta performance del dispositivo e aumenterebbe il rischio di complicanze a livello dell'aorta toracica¹³.

Tabella 2. Prisma Flow Diagram**OBBIETTIVO**

L'obiettivo di questa revisione della letteratura è quello di identificare delle pratiche che abbiano il fine di prevenire i danni da immobilizzazione e conseguentemente favorire la mobilizzazione del paziente portatore di IABP, evitando la sindrome compartimentale dell'arto interessato dal posizionamento del device (inserito a livello femorale), individuando la corretta postura dell'arto stesso.

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata impostata utilizzando il metodo P & PICOT (Tabella 1) interrogando le banche dati di PUBMED (in data 08/05/2017), CINAHL (in data 28/04/2017) e EMBASE (in data 27/04/2017). Sono stati presi in considerazione studi pubblicati tra gennaio 2000 e maggio 2017, in lingua inglese e in modalità full text. Le stringhe di ricerca adottate sono riportate in Tabella 2. La ricerca è stata effettuata prendendo in considerazione solo

pazienti adulti (età compresa tra 18 e 65) e con contropulsatore inserito a livello femorale. Sono stati ritenuti pertinenti sette articoli.

RISULTATI

Sono stati reperiti 234 articoli di cui 7 pertinenti al nostro argomento: due studi di coorte, uno studio prospettico, tre articoli descrittivi, una revisione sistematica. L'analisi critica viene proposta nella **Tabella 3** in ordine cronologico dalla pubblicazione più recente; in seguito la tematizzazione della stessa.

Webb C. et al.² (2015) propongono alcune istruzioni ed accorgimenti:

- Monitoraggio sistematico al fine di individuare i segni di ischemia tramite la rilevazione del polso per escludere ischemia/sindrome compartimentale.
- Controllare dolore, pallore, poichiloterma (riduzione anormale della temperatura), parestesia e paralisi dell'arto interessato. L'utilizzo dell'introduttore senza guaina può diminuire questi rischi.
- Mantenere la persona in asse con l'arto ben esteso durante le manovre di igiene e mobilizzazione aiutandosi con un cuscino in mezzo agli arti inferiori.
- Il letto non dovrebbe mai superare come inclinazione i 30 gradi. Nei pazienti intubati, al fine di ridurre le VAP (Ventilator Associated Pneumonia) si può utilizzare la posizione di anti-Trendelemburg.

Regi F. et al.¹¹ (2013) dichiarano che la mobilizzazione deve essere progressiva. La posizione anti-Trendelemburg può causare una dislocazione del presidio e quindi può peggiorare l'outcome. Viene comunque consigliata nei pazienti intubati per prevenire le VAP e nei pazienti non intubati perché aumenta il comfort e la capacità di alimentarsi. L'uso dello schienale è consigliato a 30 gradi. L'ausilio di cuscini sotto l'area coccigea-sacrale è utile per prevenire ulcere da pressione, come anche l'utilizzo degli stessi al di sotto di ogni gamba al fine di prevenire lesioni ai talloni.

Yuksel V. et al.¹⁰ in un articolo del 2013 sottolineano come le complicanze ischemiche sono riportate dal 8 al 18% dei casi e che l'utilizzo della tecnica di introduzione in via femorale senza guaina ne riduce l'incidenza. Di fondamentale importanza nell'assistenza è il monitoraggio dell'arto contropulsato. E' necessario osservare il cambiamento del colorito della pelle, individuare il polso distale e il tempo di riempimento capillare ("Capillary Refill Time": ripristino del colore normale in meno di due secondi a seguito della digito-pressione applicata ad un'unghia del piede dell'arto interessato), l'insorgenza di parestesie, dolore e deficit motori. Va ricordato tuttavia che è difficile fare diagnosi di ischemia nei pazienti con depressione cardiaca e terapia con vasopressori.

Al fine di diminuire le complicanze Manaccio¹⁴ V. et al. (2012) individuano alcuni accorgimenti, soprattutto per quanto riguarda la necessità di contropulsazione "pre-operatoria/programmata": utilizzo di cateteri di calibro minore ai 7 Fr, posizionamento senza guaina, monitoraggio e sorveglianza costante della persona assistita.

Kogan A. et al.¹⁵ (2012) offrono indicazioni precise in merito al monitoraggio post-inserzione dell'IABP. In particolare i polsi periferici devono essere controllati ogni ora dopo l'inserimento del device. Se i polsi non sono clinicamente rilevabili o c'è una evidenza di ischemia ("Limb ischaemia" viene definita come l'assenza dei polsi periferici, perdita di sensibilità, temperatura dell'arto anormale o pallore) può essere utilizzato uno studio vascolare con Doppler. Se a seguito di questa analisi si evidenzia una ostruzione del flusso arterioso femorale, il catetere va rimosso.

Piper R. et al.¹² (2012) dichiarano che nel paziente contropulsato la testiera del letto non deve superare i 45 gradi. Importante è individuare l'assenza o la perdita del polso pedideo e monitorare i segni di perfusione periferica, (temperatura, colorito, movimento e sensazione dell'arto, tempo di riempimento capillare), e di sindrome compartimentale (gonfiore, dolore, durezza dei tessuti della gamba).

Anche Lewis¹⁶ P. et al. (2009) sottolineano

Tabella 3. Pubblicazioni Ritenute Pertinenti

AUTORE	CAMPIONE / tipologia di studio	INTERVENTI
Webb C et al. (2015)	Non definito / revisione sistematica	- monitorare routinariamente l'arto - utilizzare introduttori senza guaina - documentare i polsi periferici - controllare: dolore, polso, pallore, poichiloterma, parestesia, paralisi - mantenere arto in asse durante il cambio lenzuola - testata letto < 30°, per i pazienti intubati posizione di anti-Trendelemburg.
Regi F et al. (2013)	Non definito / articolo descrittivo	- testata del letto a 30° - utilizzo di cuscini per mantenere la postura laterale - utilizzo della posizione di anti-Trendelemburg
Yuksel V et al. (2013)	148 persone 10 anni / studio prospettico	- esaminare la vascolarizzazione periferica, ispezione della cute, palpazione del polso distale, controllo del tempo di riempimento capillare (Capillary Refill Time, CRT) - controllare dolore e deficit motori dell'arto - individuare segni di ischemia dell'arto inferiore: temperatura anormale, colore, parestesia, dolore
Manaccio V et al. (2012)	230 persone / studio di coorte	- utilizzo di cateteri di diametro inferiore 7F, senza guaina
Kogan A et al. (2012)	203 persone / studio di coorte	- controllare il polso periferico ogni ora dopo l'ammissione in terapia intensiva - se il polso non è clinicamente palpabile, o vi è evidenza di ischemia, eseguire uno studio Doppler
Piper R et al. (2012)	Non definito / articolo descrittivo didattico	- testata del letto massimo 45° - valutare i segni di perdita del polso pedideo e del circolo - sentire: polso, temperatura, colore, movimento e sensibilità dell'arto e il tempo di riempimento capillare - controllare gonfiore, dolore, durezza dei tessuti nella gamba
Lewis P et al (2009)	Non definito / articolo descrittivo	- controllare l'intensità del polso pedideo, il colore del piede, la temperatura, il movimento e la sensibilità dell'arto

l'importanza del monitoraggio frequente della presenza del polso pedico, del calore, del colore del piede e della sensibilità dello stesso.

DISCUSSIONE

Questo lavoro si propone di individuare gli interventi infermieristici relativi al paziente contropulsato in particolare durante la mobilizzazione al fine di prevenirne le complicanze. Seppur povera, e talvolta contraddittoria (es. inclinazione testa del letto) riguardo all'argomento proposto, la letteratura offre spunti interessanti.

Nessun articolo, reperito dalle banche dati, allude esclusivamente alla gestione della mobilizzazione della persona portatrice di contropulsatore aortico inserito a livello femorale. Tutti gli autori citati affrontano le complicanze del dispositivo sul paziente, in particolare sull'arto interessato, fornendo varie indicazioni. Tuttavia nessuna di essa è supportata da studi primari o secondari; i dati infatti provengono da fonti terziarie.

Questo necessariamente implica che l'assistenza infermieristica, per quanto riguarda la mobilizzazione, destinata alla persona assistita con IABP femorale, abbia un'evidenza scientifica molto bassa. È necessario ottimizzare le conoscenze sull'argomento per la risoluzione dei problemi e per migliorare l'assistenza al paziente, riducendo al tempo stesso le complicanze.

L'infermieristica è una disciplina in continua evoluzione e, al pari di tutte le altre discipline, necessita di una revisione continua per garantire una pratica clinica sicura ed efficace: essa deve essere fondata su prove oggettive che costituiscono una guida sicura per il professionista.

Dall'analisi delle fonti emerge che fondamentale è il monitoraggio dell'arto contropulsato. Essenziale è esaminare la cute, individuare il polso distale, monitorare il tempo di riempimento capillare, il cambiamento del colorito della pelle, l'insorgenza di parestesie, dolore, deficit motori e di sensibilità. L'ischemia può essere confermata dall'assenza di polso pedico, associata a una poichiloteremia^{2,10,15}. Segni di sindrome compartimentale sono: gonfiore, dolore, durezza dei tessuti della gamba. Anche l'utilizzo di cateteri di calibro minore ai 7Fr, con posizionamento senza guaina¹⁴, son favorevoli nella prevenzione delle complicanze.

Se i polsi non sono clinicamente rilevabili o c'è una evidenza di ischemia può essere utilizzato uno studio vascolare con Doppler. Se a seguito di questa analisi si mostra una ostruzione del flusso arterioso femorale, andrebbe rimosso il catetere dell'IABP¹⁵.

Per quanto riguarda la postura della persona e l'inclinazione della testata del letto c'è discordanza in letteratura. Webb C. et al. (2015) sostengono che la testata del letto non dovrebbe mai superare come inclinazione i 30 gradi². Nei pazienti intubati, al fine di ridurre le VAP, si può utilizzare la posizione an-

ti-Trendelenburg per ottenere un'inclinazione di 30 gradi. Piper R. et al. (2012) dichiarano che la testata del letto non deve superare i 45 gradi massimo¹². Regi F. et al.¹¹ (2013) consigliano la posizione anti-Trendelenburg con la testata massimo a 30 gradi, nei pazienti intubati per ridurre le VAP e in quelli non intubati per aumentare il comfort e la capacità di alimentarsi. La mobilizzazione deve però essere progressiva perché questa posizione può provocare una dislocazione del presidio. La letteratura consiglia l'ausilio anche di cuscini al fine di ammortizzare l'area coccigea-sacrale per prevenire lesioni da pressione. Questi, inoltre, andrebbero posizionati al di sotto di ogni gamba al fine di prevenire le lesioni del tallone. Mantenere la persona in asse con l'arto ben esteso durante le manovre di igiene e mobilizzazione^{2,11}.

CONCLUSIONI

L'obiettivo di questa revisione era quello di identificare pratiche infermieristiche nella gestione della mobilizzazione del paziente con IABP femorale, dando importanza alla postura dell'arto inferiore contropulsato. La letteratura a riguardo è scarsa. Gli studi reperiti offrono suggerimenti per monitorare e precocemente rilevare le complicanze vascolari dell'arto in cui è inserito il device. I dati sulla mobilizzazione e sulla postura della gamba interessata e sulla mobilizzazione e postura del paziente stesso sono esigui. Le indicazioni fornite provengono da fonti terziarie. È necessario approfondire l'argomento con studi mirati sulla mobilizzazione^{17,18,19}. L'infermiere è coinvolto in prima linea sia nella prevenzione che nella gestione delle complicanze dovute sia all'inserimento del device che all'allettamento che ne consegue^{20,21}.

BIBLIOGRAFIA

- UNVERZAGT S, BUERKE M, DE WAHA A, HAERTING J, PIETZNER D, SEYFARTH M, THIELE H, WERDAN K, ZEYMER U, PRONDZINSKY R. *Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock*. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Mar 27;(3): CD007398.
- WEBB CA, WEYKER PD, FLYNN BC. *Management of Intra-Aortic Balloon Pumps*. Semin Cardiothorac Vasc Anesth 2015 Jun; 19, (2): 106-121.
- DYUB A, WHITLOCK RP, ABOUZAH R. *Preoperative Intra-Aortic Balloon Pump in Patients Undergoing Coronary Bypass Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis*. J Card Surg 2008; 23: 79-86.
- IHDAYHID AR, CHOPRA S, RANKIN J. *Intra-aortic balloon pump: indications, efficacy, guidelines and future directions*. Curr Opin Cardiol 2014; Jul 29, (4): 285-292.
- GREEN L, McCLELLAN E, MACAPAGAL F, BRIDGES C. *Effects of Mobilization on Patients Awaiting Heart Transplant with an Intra-aortic Balloon Pump*. Crit Care Nurs 2015; 35, (2): 72.
- AGGELI C, BARBERIS V, VLACHOPOULOS C, TSIA-

- MIS E, STEFANADIS C. *Acute thoracic aortic thrombosis after intra-aortic balloon pumping*. Eur J Echocardiogr 2006; 7: 175-176.
- GUPTA A, DHIR VA, GULABANI M, SHARMA AG. *Leg amputation: A rare complication of intra-aortic balloon pump*. Anesth Essays Res 2016; Jan-Apr 10 (1): 142-144.
- VALENTE S, LAZZERI C, CRUDELI E, CHIOSTRI M, GIGLIOLI C, BERNARDO P, GENSINI GF. *Intraaortic Balloon Pump: Incidence and Predictors of Complications in the Florence Registry*. Clin. Cardiol 2012; 35, (4): 200-204.
- DAVIDSON J, BAUMGARTNER F, OMARI B, MILLIKEN J. *Intra-Aortic Balloon Pump: indications and complications*. J Natl Med Assoc 1998; 90 (3): 137-140.
- YUKSEL V, HUSEYIN S, OZDEMIR AC, EGE T. *Vascular Complications of the Intra-aortic Balloon Pump in Patients Undergoing Open Heart Surgery: 10 Years' Experience*. Thorac Cardiovasc Surg 2013 Aug; 61, (5), 453-455.
- REGI F, KIMBERLY M. *Mobilization of Intensive Care Cardiac Surgery Patients on Mechanical Circulatory Support*. Crit Care Nurs Q 2013; 36, (1): 73-88.
- PIPER R, BOWDEN T. *The intra-aortic balloon pump: a nursing care study*. British journal of cardiac nursing 2012; 7, (5): 222-229.
- BRUTI G, KOLYVA C, PEPPER JR, KHIR AW. *Measurements of Intra-Aortic Balloon wall movement during inflation and deflation: effects of angulation*. Artificial Organs 2015 Aug; 39, (8): 154-163.
- MANNACIO V, DI TOMMASO L, DE AMICIS V., STASSANO P, MUSUMECI F, VOSA C. *Preoperative Intra-aortic Balloon Pump for Off-Pump Coronary Arterial Revascularization*. The annal of Thoracic Surgery 2012 march; 93, (3): 804-809.
- KOGAN A, PREISMAN S, STERNIK L, ORLOV B, SPIEGELSTEIN D, HOD H, MALACHY A., LEVIN S, RAANANI E. *Heparin-free Management of Intra-aortic Balloon Pump after Cardiac Surgery*. J Card Surg 2012; 27, (4): 434-437.
- LEWIS P, WARD DA, COURNEY MD. *The intra-aortic balloon pump in heart failure management: implication for nursing practice*. Aust Crit Care 2009 Aug; 22, (3): 125-131.
- MEHRHOLZ J, POHL M, KUGLER J, BURRIDGE J, MÜCKEL S, ELSNER B. *Physical rehabilitation for critical illness myopathy and neuropathy (Review)*. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Mar 4;(3):CD010942.
- SOSNOWSKI K, DIP G, LIN F, MARION L, MITCHELL, HAYDEN W. *Early rehabilitation in the intensive care unit: an integrative literature review*. Aust Crit Care 2015; 28: 216-225.
- KAYAMBU G, BOOTS R, PARATZ J. *Physical Therapy for the Critically ill in the ICU: a systematic Review and Meta-Analysis*. Crit Care Med 2013; 41, (6):1543-1554.
- LITTLE C. *Your guide to intra-aortic balloon pump*. Nursing 2004; 34: 12.
- SICE A. *Intra-aortic balloon counterpulsation complicated by limb ischaemia: a reflective commentary*. Nurs Crit Care 2006; 11, (6): 297-304.