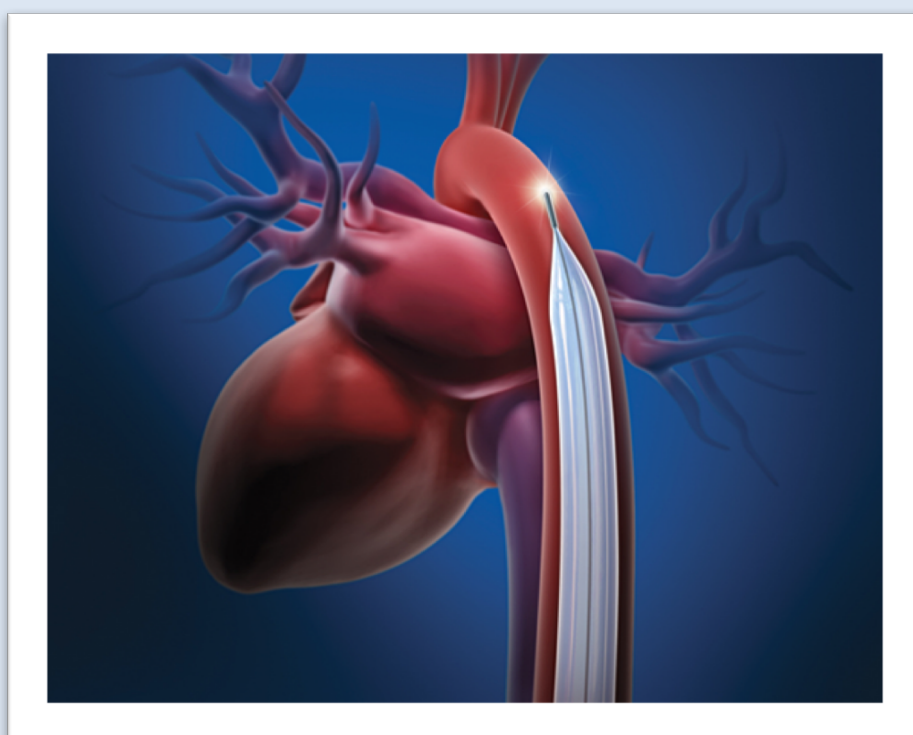


# BALÓ DE CONTRAPULSACIÓ INTRAAÒRTICA: EFECTIVITAT I COMPLICACIONS

TREBALL DE REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA



Ruth Martín Contreras

**Treball de Fi de Grau**

Tutora: Dra. Concepció Fuentes Pumarola

*Facultat d'Infermeria*

*Universitat de Girona*

Curs 2015-2016

FOTO PORTADA. Font: <http://cuidados20.san.gva.es/web/laboratorio-de-tutorias-2.0/blog/-/blogs/140734;jsessionid=61EC6B14C57E55AA8816939DEFCB29D3.alsis1>

*“Només s’hi veu bé amb el cor.  
L’essencial és invisible als ulls”*

“El Petit Príncep”, Antoine de Saint-Exupéry

## ÍNDEX

<b>RESUM</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>6</b>
<b>1. MARC TEÒRIC</b> .....	<b>8</b>
1.1 INTRODUCCIÓ .....	8
1.2 INDICACIONS DEL BCIA .....	11
1.3 CONTRAINDICACIONS DEL BCIA .....	12
1.4 COMPLICACIONS DEL BCIA .....	12
1.5 PAPER D'INFERMERIA EN EL BCIA .....	15
<b>2. OBJECTIUS</b> .....	<b>21</b>
<b>3. MATERIAL I MÈTODES</b> .....	<b>22</b>
<b>4. RESULTATS</b> .....	<b>27</b>
<b>5. DISCUSSIÓ</b> .....	<b>35</b>
<b>6. CONCLUSIONS</b> .....	<b>39</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>40</b>

## RESUM

**Introducció:** El Baló de Contrapulsació Intraòrtica (BCIA) és un dispositiu d'assistència circulatoria. Les seves indicacions són diverses, tot i que actualment la més freqüent és l'assistència ventricular esquerra. Tot i això, la seva efectivitat es troba molt discutida. Els pacients portadors del BCIA poden presentar complicacions que són importants conèixer per poder garantir la seguretat i l'atenció adequada dels pacients portadors d'aquest dispositiu.

**Objectius:** Conèixer l'efectivitat del baló de contrapulsació intraòrtica, descriure les principals complicacions derivades del seu ús i conèixer el paper d'infermeria en l'actuació i prevenció de complicacions.

**Material i mètodes:** S'ha realitzat una revisió bibliogràfica durant els mesos de març, abril i maig de 2016 a les bases de dades CINAHL, Medline PubMed, Cochrane Plus Library, Scielo, Dialnet Plus i Trip Database. Les paraules clau utilitzades són: baló de contrapulsació intraaòrtica, complicacions, efectivitat, activitats d'infermeria, infermeria. Els criteris d'inclusió establerts han estat: articles publicats entre gener de 2011 fins l'actualitat; articles de llengua castellana, catalana o anglesa; estudis realitzats amb població adulta de qualsevol edat i portadors del BCIA com a subjecte d'estudi i articles que responguin als objectius de la revisió bibliogràfica. S'han inclòs 13 articles per la realització del treball.

**Resultats:** Hi ha una gran varietat de disseny d'estudi en els 13 articles trobats. La majoria d'ells contempnen l'efectivitat del BCIA i la seva relació amb la mortalitat i només 3 estudis descriuen les complicacions principals del dispositiu. Segons els autors dels estudis seleccionats, el BCIA pot resultar efectiu en alguns casos i hi ha un baix índex de complicacions en els pacients portadors d'aquest. Tot i això, degut a alguna mancança metodològica com ara el tamany mostral d'alguns estudis i la poca recerca recent sobre aquest dispositiu no es poden extreure conclusions fiables.

Pel que fa al paper d'infermeria en l'actuació i prevenció de complicacions, no s'han trobat recerques de qualitat publicades en bases de dades indexades en ciències de la salut.

**Conclusions:** Es considera efectiu el BCIA com a tractament antiarrítmic però no hi ha efectivitat demostrada en casos de xoc i IAM. També s'ha trobat efectivitat en casos de pont al transplantament i en isquèmia persistent.

Com a complicacions més freqüents s'han identificat la lesió vascular i l'hemorràgia greu. El coneixement de l'efectivitat i complicacions del BCIA implica una actuació infermera adequada durant la instauració, funcionament (per contribuir en l'efectivitat) i retirada d'aquest dispositiu. Així com garantir la seguretat de la persona atesa realitzant l'atenció requerida per la prevenció i/o resolució de possibles complicacions. Existeix una manca d'evidència científica en les cures infermeres en el malalt amb BCIA per la prevenció i actuació davant possibles complicacions.

**Paraules clau:** baló de contrapulsació intraaòrtica, complicacions, efectivitat, activitats d'infermeria, infermeria.

## ABSTRACT

**Introduction:** The Intraaortic Balloon Counterpulsation (BCIA) is a circulatory assist device. The indications are diverse, although currently the most common is the left ventricular assistance. However, their effectiveness is hotly debated. Patients can carry the BCIA complications that are important to know in order to ensure the safety and proper care of patients with this device.

**Objectives:** Get the effectiveness of intraaortic balloon counterpulsation balloon, describe major complications from its use and in the role of nursing in action and prevention of complications.

**Methods:** We performed a literature review during the months of March, April and May 2016 in the databases CINAHL, PubMed MEDLINE, Cochrane Library, SciELO Dialnet Plus Trip Database. The keywords used are: balloon counterpulsation intraaòrtica complications, effectiveness, activities nursing, nursing. The inclusion criteria were established: articles published from January 2011 to the present; articles Spanish, Catalan or English; Studies conducted with adults of any age and carriers of BCIA as a subject of study and articles that meet the objectives of the literature review. 13 articles were included for carrying out the work.

**Results:** There are a variety of study design in the 13 articles found. Most of them include the effectiveness of BCIA and its relationship with mortality and only three studies describe the main complications of the device. According to the study authors selected the BCIA can be effective in some cases and there is a low rate of complications in the patients of this. However, due to some methodological shortcomings such as sample size and study dalgun little recent research on this device can not draw reliable conclusions.

Regarding the role of nursing in action and prevention of complications have not been published for searching databases indexed in the health sciences.

**Conclusions:** BCIA is considered as effective antiarrhythmic treatment but no proven effectiveness in cases of shock and IAM. It has also been found effective in cases of bridge to transplantation and ischemia persistent.

As most frequent complications were identified vascular injury and severe bleeding.

Knowledge of the effectiveness and complications of BCIA action involves a nurse suitable for the establishment, operation (to contribute to the effectiveness) and removal of the device.

As well as ensure the safety of the person performing the due care required for the prevention and / or resolution of potential complications. There is a lack of scientific evidence on nursing care in patients with BCIA for prevention and action against possible complications.

**Key words:** intraaortic balloon counterpulsation, complications, effectiveness, nursing activities, nursery.



## 1. MARC TEÒRIC

### 1.1 INTRODUCCIÓ

El baló de contrapulsació intraòrtica (BCIA) és un dispositiu d'assistència circulatòria que va començar a ser utilitzat a finals del 1960, inicialment pel tractament del xoc cardiogènic. Actualment, té diverses indicacions i es tracta del dispositiu d'assistència ventricular esquerra més utilitzat<sup>1</sup>.

Els pacients portadors d'un BCIA requeriran cures intensives d'infermeria així com la resta de pacients crítics. És per això la importància de conèixer aquest dispositiu, així com les seves indicacions i complicacions.

El BCIA, està format per un baló distensible de poliuretà de 30, 40 i 50 ml de volum i amb propietats antitrombòtiques. El volum del catèter s'escull en funció de l'alçada del pacient. En el cas d'un adult estàndard s'utilitza el baló de 40 ml<sup>1</sup>.

La seva col·locació es realitza de manera percutània a través de l'artèria femoral fins a l'aorta descendent, a 3 cm per sota de l'artèria subclàvia, on es situa la seva part distal (Figura 1). És recomanable realitzar l'índex turmell-braç (ITB) a cada extremitat inferior i col·locar-lo en el que el tingui més alt. En casos d'arteriopatia perifèrica greu podria col·locar-se a artèria subclàvia o axil·lar a través d'una dissecció quirúrgica o directament de l'aorta ascendent o descendent tot i que en aquest cas s'augmentaria la morbimortalitat. Un cop el dispositiu està col·locat es comprovarà que s'hagi fet correctament mitjançant una radiografia de tòrax<sup>1</sup>.

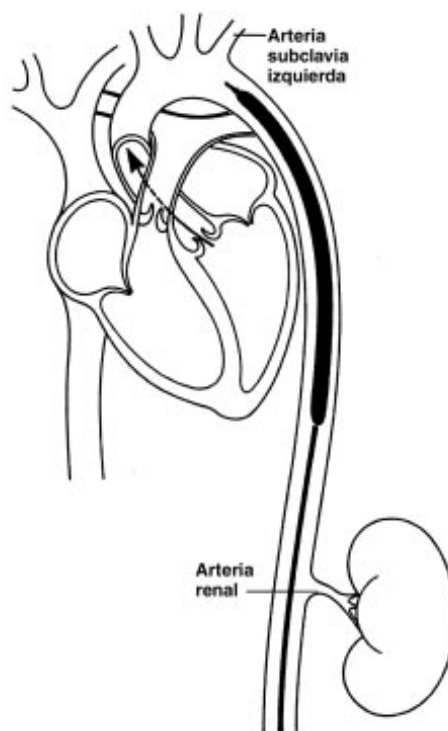
És important tenir en compte la seva correcta col·locació ja que si es col·loca per sobre del lloc adequat es podrien obstruir l'artèria subclàvia o la caròtida. Si el col·loquem per sota, es podrien obstruir les artèries renals i comprometre aquesta funció.<sup>1</sup>

La part proximal del catèter es troba connectada a una consola, a través d'un allargador, que s'encarregarà d'inflar i desinflar el baló. El sistema està controlat per un sistema pneumàtic que insufla de manera sincronitzada amb el cicle cardíac <sup>2</sup>.

La consola es divideix en una part pneumàtica i una part electrònica. La part pneumàtica està formada per la bombona d'heli i el compressor. La part electrònica detecta l'electrocardiograma (ECG) i es sincronitza amb ell.<sup>2</sup>

Pel seu correcte funcionament, s'utilitza el gas heli ja que degut al seu baix pes específic redueix el risc d'embòlia gasosa en cas de trencament d'aquest <sup>1</sup>.

La consola a la que va connectada el catèter realitza la funció de sincronització amb l'ECG per un correcte funcionament del baló en el moment de la sístole i la diàstole. També es podria utilitzar la sincronització amb la ona de pressió arterial a través d'un monitoratge invasiu. En la sincronització amb l'ECG, l'inflat del baló ha de coincidir amb el pic de la ona T que ens indicarà la diàstole, moment en el qual es tancarà la vàlvula aòrtica. Pel que fa al desinflat del baló, ha de coincidir amb la ona R del complex QRS que ens indicarà la sístole.<sup>1</sup>



**Figura 1:** Col·locació baló de contrapulsació intraòrtica<sup>1</sup>

Aquest baló té la funció d'inflar-se durant la diàstole i desinflar-se en el moment de la sístole. Cal tenir en compte, que el baló no s'infla totalment sinó que la seva funció és un 85-90% oclusiva. Si s'inflés totalment es podria lesionar la paret aòrtica. Quan el baló s'infla, el volum és desplaçat tant proximalment com distalment. Al desplaçar-se proximalment, provoca un augment de la pressió de l'arrel aòrtica i un tancament de la vàlvula d'aquesta. És per això que al inflar-se exercirà una pressió que facilitarà el flux coronari. Al desplaçar el volum distalment, també pot millorar la perfusió renal. Quan el baló es desinfla, provoca una disminució del volum de sang intraaòrtica i fa com de succionador facilitant que la sang surti sense resistències <sup>3</sup>.

El BCIA sol estar indicat quan el ventricle esquerra no pot complir de manera satisfactòria la seva funció i amb la seva actuació es millora la perfusió coronària provocant una disminució de la demanda d'oxigen. És per això que podria ser l'equivalent mecànic del suport inotrópic farmacològic i podria utilitzar-se sol o en combinació amb aquests fàrmacs en cas de compromís cardíac. És important destacar que durant el seu funcionament no supleix la funció cardíaca però sí ajuda a augmentar la perfusió, disminuir la postcàrrega i augmentar el dèbit cardíac. Això succeeix degut a que al augmentar l'aportament d'oxigen al miocardi que es troba compromès es millora la contractibilitat i en conseqüència aquest augment del dèbit cardíac. Si augmenta el dèbit cardíac, les pressions intraventriculars disminuiran i per tant també ho farà la postcàrrega <sup>3</sup>.

Per tal d'avaluar l'adequada funció del BCIA serà important monitorar alguns paràmetres hemodinàmics com són la pressió arterial pulmonar (PAP) i el dèbit cardíac (DC). En el cas de que el BCIA estigui correctament col·locat observarem una disminució de la PAP i un augment del DC.<sup>3</sup>

## 1.2 INDICACIONS DEL BCIA

Tot i que hi ha diverses indicacions alhora de col·locar un baló de contrapulsació intraaòrtica, la més comuna és l'existència d'una disfunció ventricular esquerra<sup>4</sup>. En la Taula 1 es pot observar de manera més detallada les indicacions més freqüents d'aquest dispositiu:

**Taula 1:** Indicacions del BCIA<sup>4,5</sup>

Disminució del dèbit cardíac	Isquèmia miocàrdica	Suport hemodinàmic
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiència ventricular dreta</li> <li>• Insuficiència ventricular esquerra refractària</li> <li>• Defecte en el septe ventricular</li> <li>• Aneurisma ventricular</li> <li>• Infart agut de miocardi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infart de miocardi imminent</li> <li>• Angina refractària inestable</li> <li>• Angina post infart</li> <li>• Arrítmies ventriculars intractables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angiografia coronària</li> <li>• Angioplastia</li> <li>• Shock cardiogènic</li> <li>• Retirada de bypass cardiopulmonar</li> <li>• Suport previ a transplantament cardíac</li> </ul>

Les indicacions citades a la Taula 1 són les més freqüents en referència al BCIA. Tot i així, també es poden trobar indicacions menys freqüents com<sup>5</sup>:

- Ressuscitació
- Cirurgia no cardíaca
- Col·locació en artèria pulmonar per disfunció del ventricle dret

Aquestes últimes indicacions no estan tant demostrades. S'han descrit alguns casos en els que s'ha utilitzat en la ressuscitació després d'una aturada cardíaca intrahospitalària degut a un infart de miocardi. Pel que fa a la cirurgia no cardíaca s'ha utilitzat en pacients inestables hemodinàmicament, tot i que degut a que s'ha utilitzat en poques situacions no es pot considerar una indicació fiable<sup>5</sup>.

No es recomana la col·locació en l'artèria pulmonar ja que no hi ha prou estudis que recomanin aquesta indicació. Tot i així, en alguns casos s'ha utilitzat com a mètode de curta duració i per tant s'esmena com a indicació menys freqüent <sup>5</sup>.

### 1.3 CONTRAINDICACIONS DEL BCIA

Són diverses les contraindicacions del BCIA que s'han de tenir en compte abans d'optar per la seva col·locació. Està contraindicat en el cas que el/la pacient mostri<sup>1</sup>:

- Insuficiència valvular aòrtica moderada o severa
- Dissecció aòrtica
- Arterioesclerosi perifèrica i aòrtica severa
- Dany cerebral irreversible
- Insuficiència hepàtica greu (coagulopaties)
- Infeccions greus no controlades
- Endopròtesis col·locades prèviament
- By-pass aòrtic-bifemoral
- Obesitat extrema
- Aneurisma abdominal

### 1.4 COMPLICACIONS DEL BCIA

Els pacients portadors de BCIA poden presentar diverses complicacions potencials <sup>4</sup>. És molt important conèixer-les i saber donar resposta a cada una d'elles per poder garantir la seguretat i atenció adequada dels pacients portadors d'aquest dispositiu. A continuació s'enumeren i es detallen les principals que es poden presentar <sup>4</sup>:

- ✓ Isquèmia de les extremitats
- ✓ Síndrome compartimental
- ✓ Dissecció aòrtica
- ✓ Aparició d'embols

- ✓ Migració del catèter
- ✓ Hemorràgia sistèmica o local
- ✓ Trencament del baló
- ✓ Infecció
- ✓ Oligoanúria

### **Isquèmia de les extremitats**

De totes les complicacions potencials que poden aparèixer, la isquèmia de les extremitats es tracta de la més habitual fins ara. Normalment, la causa d'aquesta complicació sol ser per una obstrucció de l'artèria femoral, per la formació d'un trombe d'una lesió arterial durant la inserció del catèter o per un tromboembolisme<sup>4</sup>.

En el cas d'aparèixer aquesta complicació trobaríem la següent simptomatologia a l'extremitat<sup>4</sup>:

- Dolor
- Pal·lidesa
- Absència de polsos
- Hipotèrmia
- Parestèsia
- Paràlisi

També pot produir-se una isquèmia del braç en el cas de que el baló estigués molt introduït.

### **Síndrome compartimental**

La síndrome compartimental és deguda a un augment de la pressió dins d'un espai tancat de la fàscia muscular que produeix una disminució del flux capil·lar. Pot aparèixer en qualsevol situació que ho comporti com per exemple, una dificultat en la inserció del catèter, medicació vassopresora o immobilitat<sup>4</sup>.

La simptomatologia més freqüent d'aquesta complicació és la següent<sup>4</sup>:

- Dolor
- Pressió

- Parestèsia
- Paràlisi

És important la detecció ràpida d'aquesta complicació per tal d'evitar el dany permanent a múscul i nervis i augmentar les possibilitats de recuperació funcional de l'extremitat<sup>4</sup>.

### **Dissecció aòrtica**

Es tracta d'una de les complicacions potencials emergents del BCIA. Pot ser deguda a un traumatisme en la inserció del catèter que provoqui un trencament de la capa íntima de l'aorta provocant una gran hemorràgia. Els pacients que presenten una dissecció aòrtica solen manifestar un dolor intens a l'esquena o a l'abdomen que s'irradia a l'esquena o pit. Apareixen desigualtats en els polsos i en la PA de les diferents extremitats<sup>4</sup>.

### **Infecció**

La infecció en el lloc del catèter és la segona complicació més habitual en els pacients portadors del BCIA. Els signes d'una infecció en aquest dispositiu són les mateixes que en qualsevol portador de catèter invasiu<sup>4</sup>. Infermeria té un gran paper en la prevenció d'aquesta complicació durant les cures i l'atenció al pacient portador d'aquest dispositiu.

### **Oligoanúria**

Podria produir-se en el cas de que el baló estigués poc introduït provocant obstrucció de l'artèria renal<sup>4</sup>.

Totes les complicacions esmentades anteriorment són potencials i poden ocórrer en el pacient portador d'aquest dispositiu.

Tot i així, s'ha vist que l'avançada edat, el sexe femení, la diabetis, la hipertensió arterial i la obesitat són factors de risc per aquestes complicacions<sup>4</sup>.

## 1.5 PAPER D'INFERMERIA EN EL BCIA

El paper d'infermeria és vital durant tot el procés d'inserció, manteniment i retirada del baló.

A la preparació del pacient serà imprescindible proporcionar tota la informació sobre el procediment.

Atès que la seva inserció es realitza per via femoral s'haurà de comprovar abans de la inserció la presència de polsos pedis i poplitis i marcar on són palpables, per tal de facilitar el procés<sup>2</sup>.

Els pacients portadors d'un BCIA requeriran cures intensives i un control exhaustiu per part d'infermeria. Serà important avaluar l'estat hemodinàmic del pacient, controlar les arítmies, la correcta perfusió i observar possibles signes i símptomes de les complicacions comentades anteriorment.

Les principals cures a realitzar per part d'infermeria durant el manteniment del BCIA seran les següents<sup>2</sup>:

- Comprovar la correcta sincronització del batec cardíac del pacient amb la consola cada 2 hores o sempre que hi ha hagi canvis hemodinàmics del pacient.
- Control de constants, PVC, PAP i PCP.
- Control del dèbit cardíac.
- Control de diüresi.
- Control de coagulació.
- Control de l'extremitat: polsos, color, temperatura, mobilitat, sensibilitat i presència de dolor.
- Control del punt de punció.

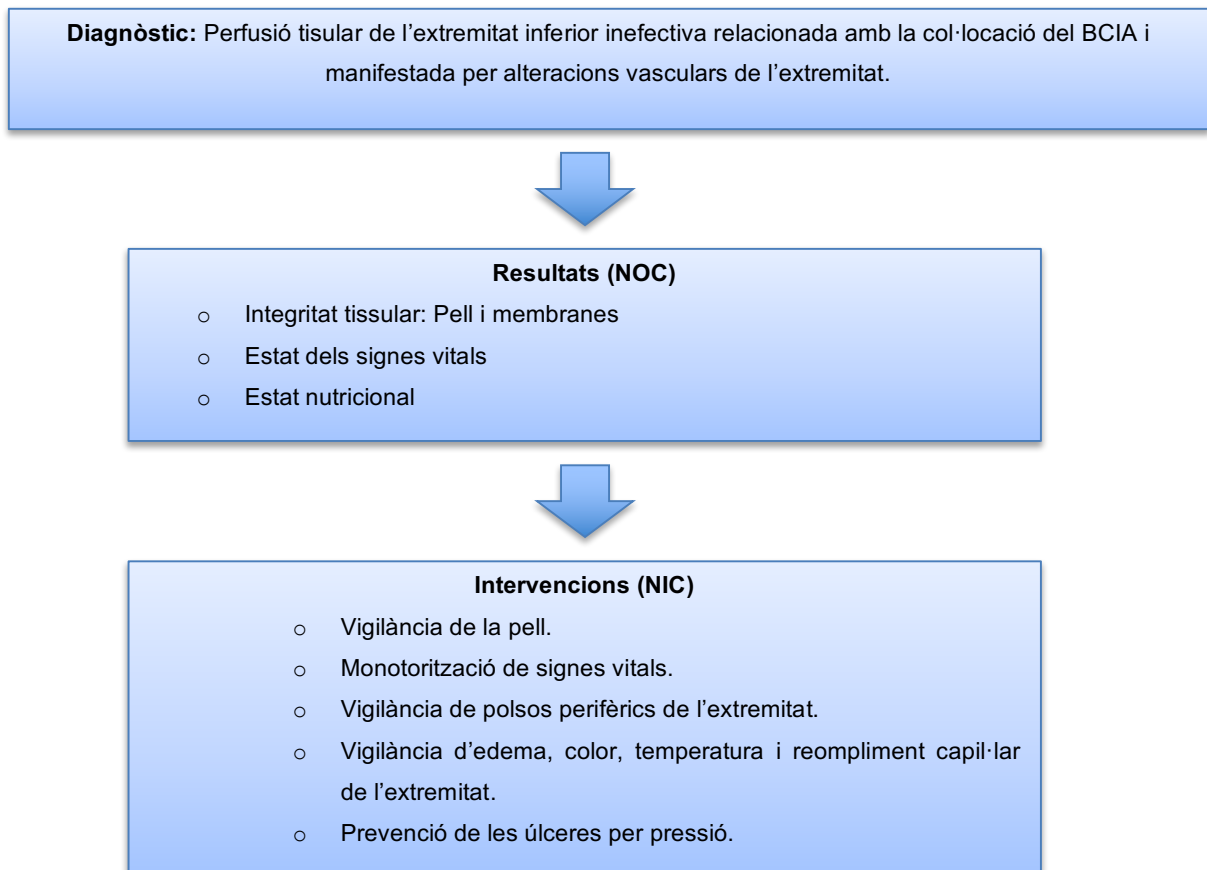
S'hauran de tenir controlades les perfusions endovenoses que rep el pacient ja que el BCIA no exclou tractament farmacològic d'inotrópics i antiarítmics. S'ha de tenir en compte que el BCIA té un millor funcionament si es manté la FC per sota de 130 batecs per minut<sup>2</sup>.



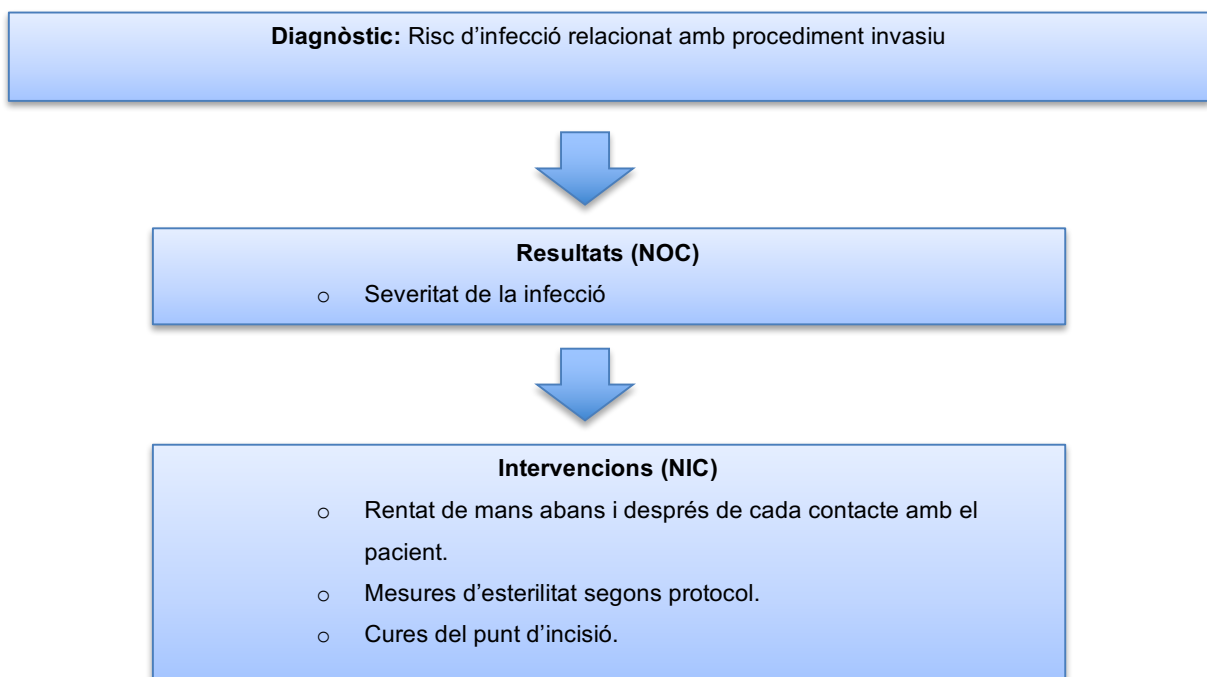
Per tal de poder realitzar la retirada del BCIA serà necessari l'estabilitat hemodinàmica del pacient, generalment per la resolució total o parcial de les causes per les quals es va col·locar. Aquest procediment es realitza de la següent manera<sup>2</sup>:

- S'anirà reduint progressivament l'assistència.
- Es tindrà present la última dosi d'anticoagulant.
- Es prepara anestèsia local.
- Parar la consola.
- Desconnectar el catèter de la consola i connectar una xeringa de 60 cc per extreure el volum residual del baló.
- Retirar els punts de sutura.
- Extreure el catèter juntament amb l'introduïdor.
- Fer compressió del punt d'inserció durant 25-30 minuts.
- Fer embenatge compressiu des de la part interna de la cuixa fins la cresta ilíaca.
- Mantenir la compressió durant 24 hores, sempre observant polsos, color i temperatura de l'extremitat.
- Mantenir decúbit supí durant 24 hores.

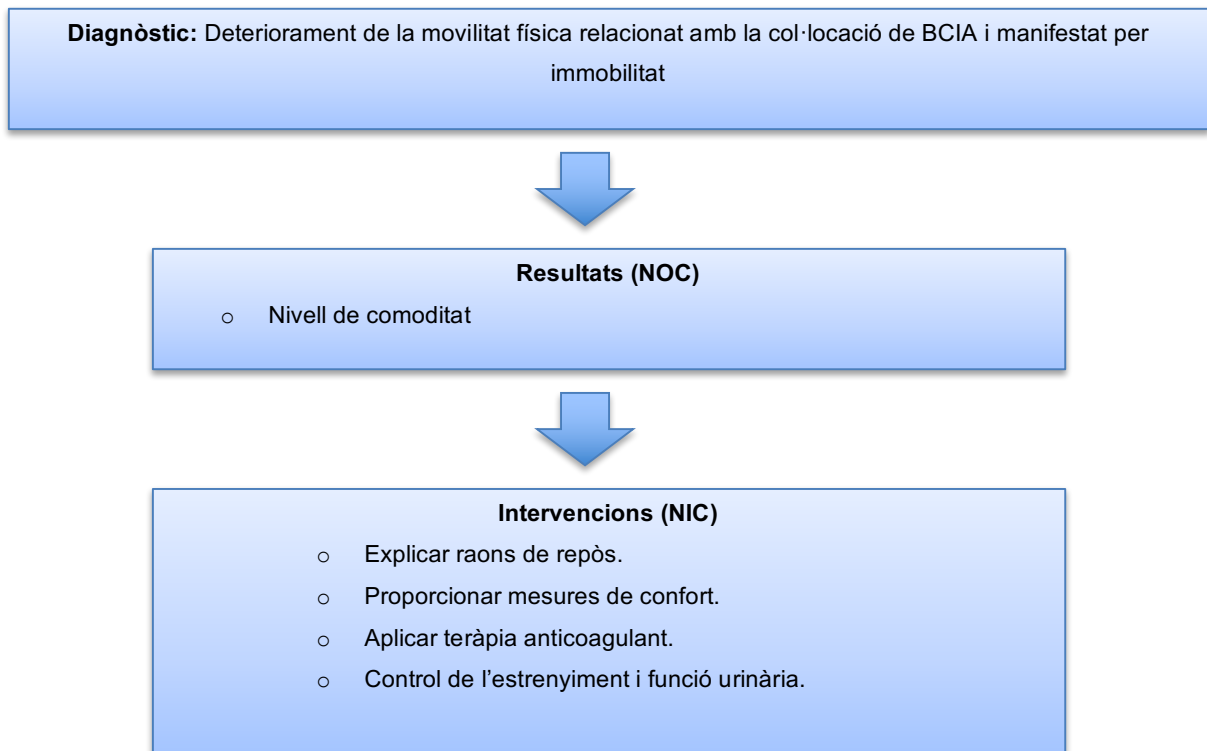
Pel que fa al pla de cures d'infermeria establert en els pacients portadors del BCIA es detallen a continuació els principals diagnòstics d'infermeria amb els corresponents NICS i NOCS a realitzar (Figures 2-7).<sup>5,7,8</sup>



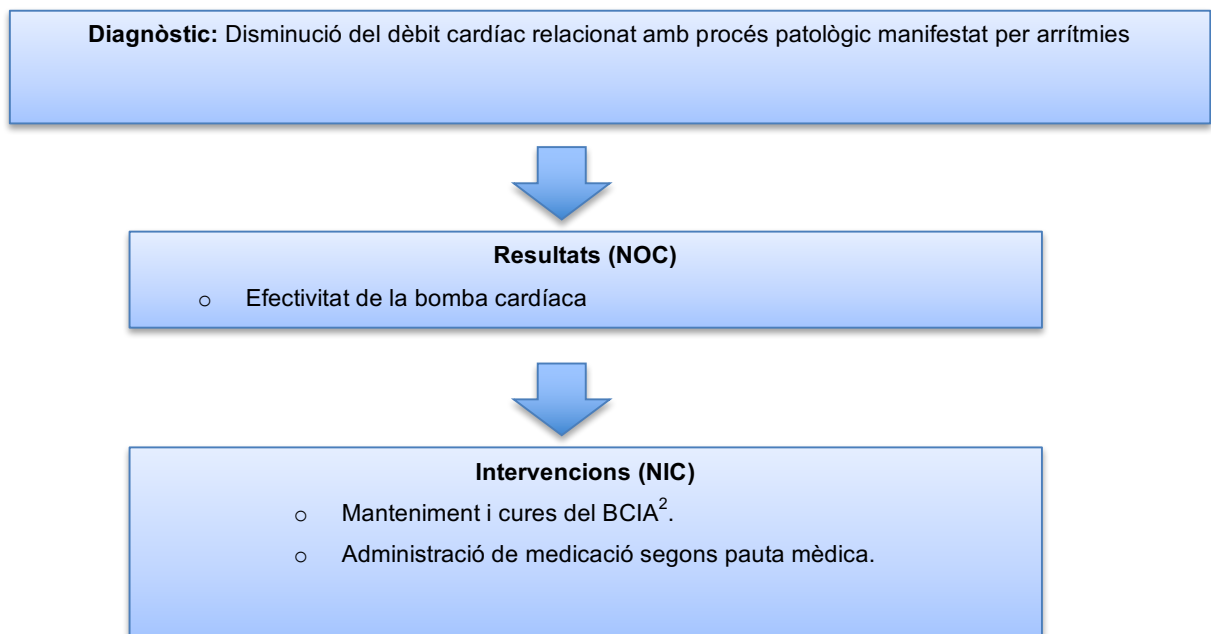
**Figura 2:** Diagnòstic NANDA, NOC, NIC en relació a la perfusió tisular. <sup>5,7,8</sup>



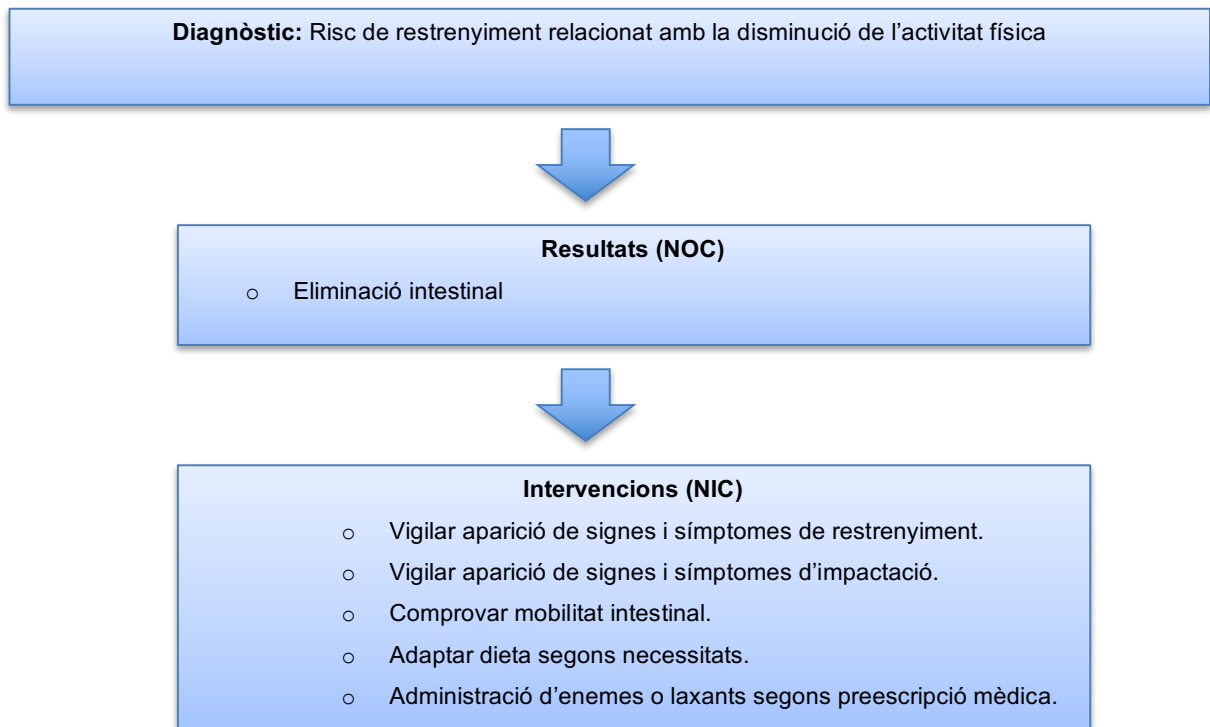
**Figura 3:** Diagnòstic NANDA, NOC, NIC en relació al risc d'infecció. <sup>5,7,8</sup>



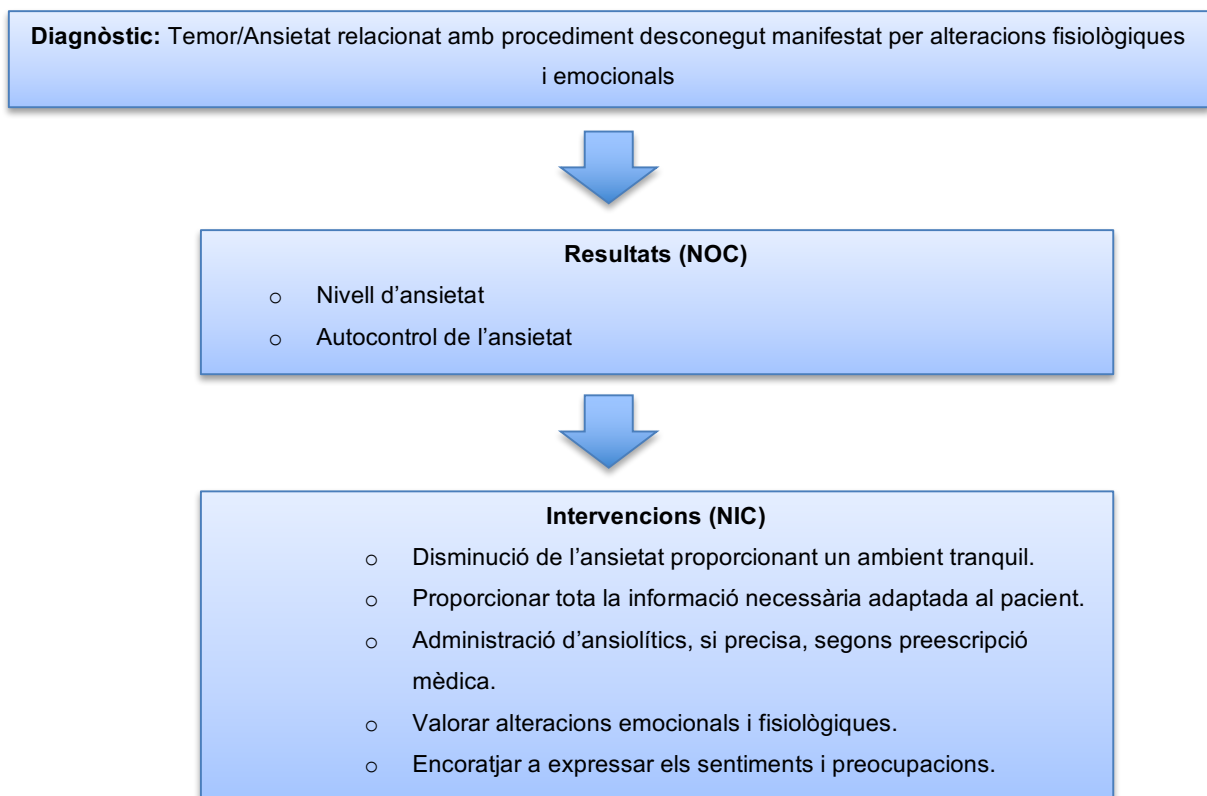
**Figura 4:** Diagnòstic NANDA, NOC, NIC en relació al deteriorament de la mobilitat. <sup>5,7,8</sup>



**Figura 5:** Diagnòstic NANDA, NOC, NIC en relació a la disminució del dèbit cardíac. <sup>5,7,8</sup>



**Figura 6:** Diagnòstic NANDA, NOC, NIC en relació al ris de restrenyiment.<sup>5,7,8</sup>



**Figura 7:** Diagnòstic NANDA, NOC, NIC en relació al temor/ansietat.<sup>5,7,8</sup>

Tot i que el BCIA és un dispositiu força utilitzat a l'actualitat, la seva efectivitat es troba molt discutida. És per això que s'ha considerat necessari realitzar una revisió bibliogràfica per poder determinar-la així com conèixer les principals complicacions que presenten els pacients portadors d'aquest dispositiu per tal de poder ajudar en la prevenció i tractament d'aquestes.

## 2. OBJECTIUS

El present treball consta de tres objectius:

1. *Conèixer l'efectivitat del baló de contrapulsació intraòrtica.*
2. *Descriure les principals complicacions del BCIA així com la seva freqüència.*
3. *Conèixer el paper d'infermeria en l'actuació i prevenció de complicacions.*

### 3. MATERIAL I MÈTODES

S'ha realitzat una revisió bibliogràfica en diverses bases de dades entre els mesos de març, abril i maig de 2016.

Les bases de dades consultades són: CINAHL, Medline PubMed, Cochrane Plus Library, Scielo, Dialnet Plus, Trip Database i Cuiden Plus.

S'han utilitzat les paraules claus/termes MESH següents:

- En anglès: “intraaortic balloon pump”, “complications”, “effectiveness”, “nursing activities”, “Nursing”.
- En castellà: “balón de contrapulsación intraaórtico”, “complicaciones”.

S'ha fet la revisió bibliogràfica utilitzant els següents criteris d'inclusió i exclusió:

#### **Criteris d'inclusió**

- Articles publicats entre gener de 2011 fins l'actualitat.
- Articles de llengua castellana, catalana o anglesa.
- Els subjectes d'estudi són adults de qualsevol edat.
- Els subjectes d'estudi han estat portadors de baló de contrapulsació intraaòrtica.
- Articles que responguin als objectius de la revisió bibliogràfica.

#### **Criteris d'exclusió**

- Pacients adolescents o pediàtrics com a subjectes d'estudi.
- Articles als quals no s'ha pogut accedir al text complet a la UdG ni al préstec interbibliotecari.
- Articles publicats anteriorment a l'any 2011.
- Pacients que no han estat portadors de baló de contrapulsació intraaòrtica.
- Articles que no responguin als objectius de la revisió bibliogràfica.

A continuació es detalla com s'ha realitzat la cerca bibliogràfica d'aquest treball a cada base de dades i es mostra un algorisme de cerca de la selecció dels articles, mostrat també en l'algorisme de cerca (Figura 8).

La cerca a la base de dades Cuiden Plus va ser infructuosa.

## CINAHL

**Paraules clau utilitzades:** “intraortic balloon pump” AND “effectiveness”, “intraortic balloon pump” AND “complications”, “intraortic balloon pump” AND “nursing”, “intraortic balloon pump” AND “nursing activities”.

Filtres: 2011-2016

Resultats: 14 articles trobats, dels quals:

- Rebutjats: 13 articles, per no pertànyer als criteris d'inclusió o estar dins dels criteris d'exclusió.
  - 11 perquè no parlaven específicament del baló de contrapulsació intraaòrtica.
  - 2 perquè no s'ajusten als objectius.
- Acceptats: 1 article.

## MEDLINE PUBMED

**Paraules clau utilitzades:** “intraortic balloon pump” AND “review”, “intraortic balloon pump” AND “complications”, “intraortic balloon pump” AND “effectiveness”, “intraortic balloon pump” AND “nursing”, “intraortic balloon pump” AND “nursing activities”.

Filtres: 2011-2016

Resultats: 64 articles trobats, dels quals

- Rebutjats: 50 articles, per no pertànyer als criteris d'exclusió o estar dins dels criteris d'exclusió.
  - 40 perquè no s'ajusten als objectius.
  - 10 perquè no parlen específicament del baló de contrapulsació intraaòrtica.
- Acceptats: 4 articles.



## COCHRANE PLUS

**Paraules clau utilitzades:** “balón de contrapulsación”, “balón de contrapulsación intraaórtico”, “balón de contrapulsación” AND “efectividad”, “balón de contrapulsación” AND “complicaciones”, “balón de contrapulsación” AND “enfermería”.

Filtres: 2011-2016

Resultats: 2 articles trobats, dels quals

- Rebutjats: 1 article, per no pertànyer als criteris d'exclusió o estar dins dels criteris d'exclusió.
- Acceptats: 1 article.

## SCIELO

**Paraules clau utilitzades:** “balón de contrapulsación”, “balón de contrapulsación intraaórtico”, “balón de contrapulsación” AND “efectividad”, “balón de contrapulsación” AND “complicaciones”, “balón de contrapulsación” AND “enfermería”.

Filtres: 2011-2016

Resultats: 27 articles trobats, dels quals

- Rebutjats: 26 articles, per no pertànyer als criteris d'exclusió o estar dins dels criteris d'exclusió.
- Acceptats: 1 article.

## DIALNET PLUS

**Paraules clau utilitzades:** “balón de contrapulsación”, “balón de contrapulsación intraaórtico”, “balón de contrapulsación” AND “efectividad”, “balón de contrapulsación” AND “complicaciones”, “balón de contrapulsación” AND “enfermería”.

Filtres: 2011-2016

Resultats: 14 articles trobats, dels quals

- Rebutjats: 10 articles, per no pertànyer als criteris d'exclusió o estar dins dels criteris d'exclusió.

- 3 articles perquè no s'ajusten als objectius.
- 1 article per no poder accedir al text complert.
- 6 articles perquè no parlen específicament del baló de contrapulsació intraaòrtica.
- Acceptats: 4 articles.

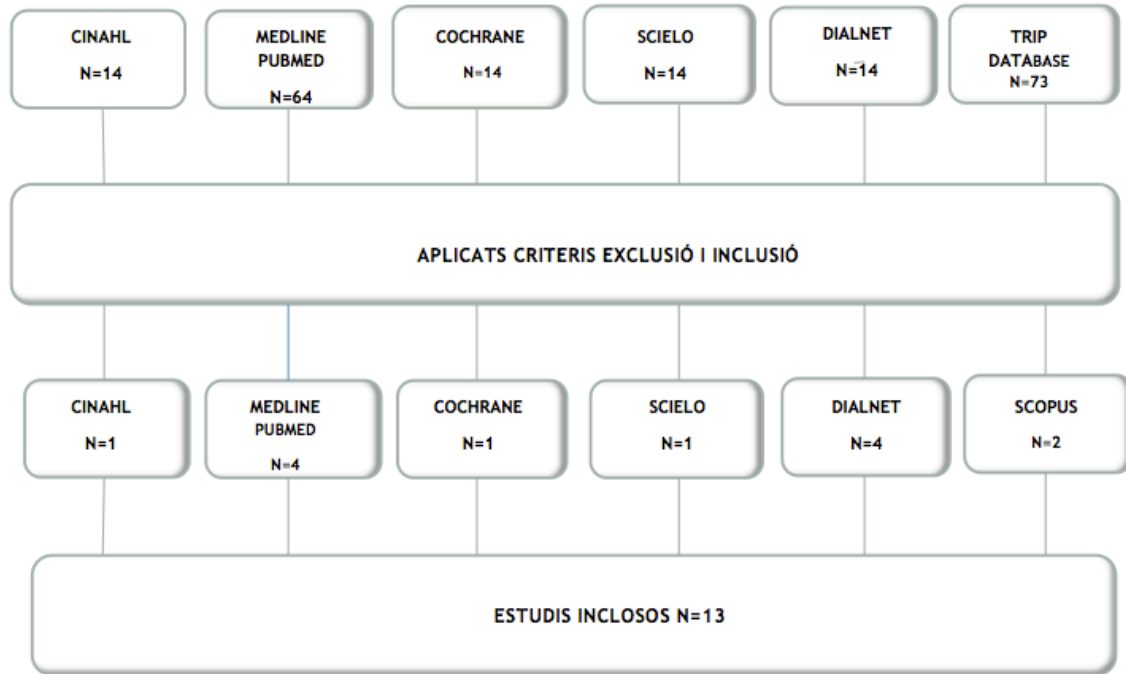
### TRIP DATABASE

**Paraules clau utilitzades:** “intraaortic balloon pump counterpulsation” AND “effectiveness”, “intraaortic balloon pump counterpulsation” AND “complications”, “intraaortic balloon pump counterpulsation” AND “nursing”.

Filtres: 2011-2016

Resultats: 73 articles trobats, dels quals

- Rebutjats: 71 articles, per no pertànyer als criteris d'exclusió o estar dins dels criteris d'exclusió.
  - 18 articles perquè no parlen específicament del baló de contrapulsació intraaòrtica.
  - 45 articles perquè no s'ajusten als objectius.
  - 6 articles per no tenir accés al text complert.
  - 1 article per parlar del mateix tema i autor d'anys anteriors.
  - 1 article trobat en un altre base de dades.
- Acceptats: 2 articles.



**Figura 8:** Algorisme de la selecció d'articles

## 4. RESULTATS

A la taula 2 es mostra el resum dels resultats de la cerca bibliogràfica. Cal esmentar que no s'ha trobat evidència en relació a l'objectiu: conèixer el paper d'infermeria en l'actuació i prevenció de complicacions.

**Taula 2:** Resum dels resultats de la cerca bibliogràfica.

<b>Autors</b>	<b>Any</b>	<b>Títol</b>	<b>Base de dades</b>	<b>Revista</b>	<b>Disseny</b>	<b>Efectivitat i complicacions</b>
<b>Zhang et al.</b> <sup>9</sup>	2015	Reversal of electrical storm after intraaortic balloon pump counterpulsation in a patient with acute myocardial infarction	Cinahl	Am J Emerg Med	Estudi de cas	El BCIA pot ser un possible tractament efectiu a la "tempesta elèctrica" ocasionada a l'IAM.
<b>Altayyar et al.</b> <sup>10</sup>	2015	Intraaortic balloon pump in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction	Medline Pubmed	Pol Arch Med Wewn	Revisió bibliogràfica	El BCIA no redueix la mortalitat en pacients amb xoc cardiogènic i IAM i no augmenta el risc de complicacions
<b>Parissis et al.</b> <sup>11</sup>	2011	Intra aortic balloon pump: literature review of risk factors related to complications of the intraaortic balloon pump	Medline Pubmed	J Cardiothorac Surg	Revisió bibliogràfica	El BCIA presenta un baix índex de complicacions. Les més freqüents són relacionades amb lesió vascular.

<b>Thiele et al.</b> <sup>12</sup>	2013	Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomised, open-label trial	Medline Pubmed	Lancet	Assaig clínic prospectiu	El BCIA no redueix la mortalitat en pacients amb xoc cardiogènic complicat amb IAM però no descarten un efecte beneficiós d'aquest.
<b>Valente et al.</b> <sup>13</sup>	2012	Intraaortic Balloon Pump: Incidence and Predictors of Complications in the Florence Registry	Medline Pubmed	Clin Cardiol	Estudi prospectiu	La complicació més freqüent dels pacients portadors de BCIA és l'hemorràgia greu. Factors predictors d'aquestes: inestabilitat hemodinàmica i recompte de plaquetes.
<b>Unverzagt et al.</b> <sup>14</sup>	2011	Balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA) para el infarto de miocardio complicado por shock cardiogénico	Cochrane Plus	Cochrane Database	Revisió bibliogràfica	No hi ha efectivitat demostrada del BCIA en pacients amb IAM complicat per xoc cardiogènic.
<b>Labbé et al.</b> <sup>15</sup>	2015	Traslado aéreo con balón de contrapulsación aórtico de paciente con ruptura del septum interventricular post infarto al miocardio	Scielo	Rev Chil Cardiol	Estudi de cas	No hi ha evidències significatives de l'efectivitat del BCIA ni en la reducció de mortalitat en pacients amb trencament del septe interventricular post IAM.
<b>Raposeiras-Roubín et al.</b> <sup>16</sup>	2013	Resultados del uso del balón de contrapulsación en el shock cardiogénico secundario a infarto agudo de miocardio sometido a revascularización coronaria percutánea: ¿hay beneficio?	Dialnet Plus	Rev Esp Cardiol	Carta científica	No hi ha evidència de l'efectivitat del BCIA en els casos de pacients amb IAMCEST complicat amb xoc cardiogènic sotmesos a revascularització coronària percutànea, però sí en trombòlisi.
<b>Ariza et al.</b> <sup>17</sup>	2015	Balón de contrapulsación: ¿ha llegado el momento de su jubilación?	Dialnet Plus	Rev Esp Cardiol	Revisió bibliogràfica	No recomanen l'utilització sistemàtica del BCIA en el IAM amb o sense xoc. Troben cert benefici del seu ús en la revascularització de pacients d'alt risc en el preoperatori.

<b>Levin et al.</b> <sup>18</sup>	2014	Empleo anterógrado del balón de contrapulsación como puente al trasplante	Dialnet Plus	Rev Argent Cardiol	Estudi retrospectiu	El BCIA resulta efectiu en pacients amb insuficiència cardíaca avançada descompensada en espera de trasplantament cardíac.
<b>Levin et al.</b> <sup>19</sup>	2015	Reversal of Electrical Storm after Intra-Aortic Balloon Pump Counterpulsation	Dialnet Plus	Rev Argent Cardiol	Estudi de cas	El BCIA resulta efectiu en arritmia ventricular refractària al tractament convencional.
<b>Van Nunen et al.</b> <sup>20</sup>	2016	Usefulness of Intra-aortic Balloon Pump Counterpulsation	Trip Database	Am J Cardiol	Revisió bibliogràfica	El BCIA podria resultar efectiu en casos d'isquèmia persistent i s'observa una reducció de la mortalitat en pacients portadors del dispositiu.
<b>Perera et al.</b> <sup>21</sup>	2013	Long-Term Mortality Data From the Balloon Pump-Assisted Coronary Intervention Study (BCIS-1)	Trip Database	Circulation	Estudi aleatorizat	El BCIA redueix la mortalitat com a dispositiu de suport en la ICP en casos de miocardiopaties isquèmiques severes amb disfunció ventricular esquerra.

**Zhang et al.**<sup>9</sup> defensen el BCIA com una opció terapèutica eficaç a l'entorn crític d'instabilitat hemodinàmica i elèctrica causada per un infart agut de miocardi.

Els autors exposen el concepte de “tempesta elèctrica” que fa referència a la presència de 2 o més episodis sostinguts de taquicàrdia ventricular i/o fibril·lació ventricular en 24 hores. Realitzen l'estudi d'un cas amb tempesta elèctrica amb presència de fibril·lació ventricular posterior a infart agut de miocardi, la qual és refractària a la desfibril·lació, compressions i mesures farmacològiques. Es decideix co·locar un BCIA que resulta efectiu amb la recanalització espontània de l'artèria obstruïda provocant una reversió de l'arritmia.

Per tant, segons els autors de l'article el BCIA pot ser un possible tractament efectiu de la tempesta elèctrica ocasionada a l'IAM.

**Altayyar et al.**<sup>10</sup> realitzen una revisió bibliogràfica parlant de l'ús del BCIA en el xoc cardiogènic i l'infart agut de miocardi. Després de realitzar la revisió afirmen que el BCIA no redueix la mortalitat en aquest tipus de pacients i per altra banda, no augmenta el risc de complicacions. Tot i això, degut al petit tamany de la mostra, els resultats són imprecisos per poder treure conclusions fiables.

**Parissis et al.**<sup>11</sup> exposen a la seva revisió bibliogràfica de les complicacions produïdes en els pacients portadors de BCIA així com dels factors de risc relacionats. Exposen que les principals complicacions estan relacionades amb la lesió vascular. Defensen en el seu estudi que les complicacions embòliques son produïdes en el moment de la inserció. Pel que fa a les complicacions bacterianes i trombòtiques es troben directament relacionades amb el temps real amb el BCIA. Concluen que estudis recents demostren un baix índex de complicacions en els pacients portadors de BCIA.

**Thiele et al.**<sup>12</sup> realitzen un assaig prospectiu en pacients amb xoc cardiogènic amb IAM als quals es col·loca un BCIA. Comenten que s'ha demostrat milloria hemodinàmica en els pacients portadors de BCIA però el seu efecte sobre el gast cardíac és moderat. També exposen que no es pot descartar per complert un efecte beneficiós del BCIA.

Tot i així, demostren en el seu estudi que el BCIA no redueix la mortalitat en pacients amb xoc cardiogènic complicat amb IAM sotmesos a revascularització en 12 mesos de seguiment.

**Valente et al.**<sup>13</sup> realitzen un estudi prospectiu per avaluar l'incidència i els factors predictors de complicacions. Exposen que dels pacients portadors de BCIA inclosos en el seu estudi, un 13'1 % pateixen complicacions on la més freqüent és l'hemorràgia greu i la menys freqüent un pseudoaneurisma a l'artèria femoral. Relacionen les complicacions amb major mortalitat en pacients consecutius portadors de BCIA. Pel que fa a factors predictors de complicacions relacionen el deteriorament hemodinàmic i el recompte de plaquetes amb l'aparició d'aquestes, on la majoria dels casos presenten trombocitopènia.

**Unverzagt et al.**<sup>14</sup> tracten de l'ús del BCIA en casos d'IAM complicat per xoc cardiogènic. Després de realitzar una revisió bibliogràfica, conclouen en el seu estudi que el BCIA no té evidència suficient per donar suport a la seva utilització en aquest tipus de pacients. Només constaten una milloria hemodinàmica inicial però no efectes clínics potencialment beneficiosos. El seu ús, s'hauria de valorar segons el cas i segons el facultatiu ja que no es pot afirmar a nivell general que el BCIA sigui efectiu en aquest cas.

**Labbé et al.**<sup>15</sup> exposen com a ús més freqüent d'aquest dispositiu l'estabilització hemodinàmica. Realitzen l'estudi a través del cas d'un pacient amb trencament del septe interventricular post infart de miocardi, portador de BCIA. En aquest cas resulta efectiu el BCIA ja que millora la perfusió miocàrdica, disminuint la demanda d'oxigen. Tot i així, l'èxit del cas s'hauria de confirmar amb nous estudis i conclouen que no hi ha evidències significatives de la seva efectivitat ni una reducció de la mortalitat en els pacients portadors d'aquest dispositiu.



**Raposeiras-Roubín et al.**<sup>16</sup> realitzen l'estudi de l'ús del BCIA en el xoc cardiogènic secundari a infart agut de miocardi sotmès a revascularització coronària percutànea. Després de realitzar una revisió al respecte observen que no hi ha diferències a nivell de mortalitat entre els pacients portadors de BCIA i els que no en porten. Tot i així, la taxa de reinfarts va ser major entre els pacients amb BCIA. Conclouen que amb l'evidència actual no és suficient per donar suport al us generalitzat del BCIA en pacients amb xoc cardiogènic. En el cas dels pacients sotmesos a trombolisis si que es mostra benefici però no en els sotmesos a revascularització percutànea. Per tant, tal i com comenten els autors, no es pot generalitzar el seu ús en els casos de IAMEST complicat amb xoc cardiogènic sotmesos a intervencionisme coronari percutani, ja que no hi ha evidència suficient per dita afirmació.

**Ariza et al.**<sup>17</sup> revisen la principal evidència sobre l'ús del BCIA en les seves diferents indicacions. Pel que fa al seu ús a l'IAM sense xoc, el BCIA podria reduir el tamany de l'IAM i millorar el pronòstic però no es pot recomanar el seu ús sistemàtic ja que no hi ha evidència suficient que ho corroborei. També comenten el seu ús en els casos d'assistència a la revascularització i tot i que és una de les principals indicacions només s'ha trobat cert benefici en els preoperatoris de pacients d'alt risc però sense evidència suficient. En el cas de del xoc cardiogènic, després de realitzar una revisió bibliogràfica, no recomanen l'utilització sistemàtica del BCIA.

**Levin et al.**<sup>18</sup> exposen en aquest article una nova indicació del BCIA que seria el seu ús en pacients amb insuficiència cardíaca avançada descompensada com a dispositiu de suport en espera de transplantament. En aquest estudi inclouen pacients amb aquesta patologia en espera de transplantament cardíac. Després de realitzar l'estudi observen que en un 76,3% dels casos es va poder realitzar el transplantament amb pacients estabilitzats amb el BCIA. Per tant conclouen que és efectiu aquest ús del BCIA en pacients en espera de transplantament on, a més, les complicacions observades són menors i escasses.

Es dona una òptima qualitat als pacients estudiats fins al punt de poder sentar-se o mobilitzar-se sota l'assistència del BCIA i aquest va resultar efectiu en l'estabilització hemodinàmica prèvia al transplantament dels pacients.

**Levin et al.**<sup>19</sup> presenten també un cas de “tempesta elèctrica” en el que utilitzen el BCIA com a mètode de suport i reversió. En aquest cas, el BCIA va ser utilitzat per revertir l'arritmia que va ser resolta a les 2 hores posteriors a la implantació. El pacient va ser portador del BCIA durant 8 dies i durant aquest període no va presentar cap tipus d'arritmia. Aquests autors, comenten l'eficàcia del BCIA en pacients coronaris però no tant evident en pacients no coronaris. En el cas estudiat, el BCIA va resultar efectiu ja que va produir la resolució de l'arritmia ventricular que era refractària al tractament convencional. Per tant, en aquest cas, es demostra la utilitat del BCIA com a tractament antiarrítmic.

**Van Nunen et al.**<sup>20</sup> comenten a la seva revisió que el BCIA és un dispositiu terapèutic defensat a ser utilitzat en pacients amb xoc cardiogènic i IAM però no a nivell generalitzat. No consideren que s'hagi d'utilitzar de manera automàtica en aquest tipus de pacients. Tot i així, ells sí que observen una disminució de la mortalitat i millors resultats en els pacients portadors del BCIA, sobretot en els casos d'isquèmia persistent complicada en xoc cardiogènic. Observen, que la característica per tal de que el BCIA pugui resultar efectiu és la presència d'isquèmia persistent.

**Perera et al.**<sup>21</sup> realitzen una comparació de tractament de miocardiopaties isquèmiques tractades amb intervenció coronària percutània (ICP) exclusivament i amb a les que s'afegeix com a tractament el BCIA, estudiant la mortalitat. A l'estudi, s'observa una reducció de la mortalitat del 34% en els casos de suport amb BCIA en la ICP electiva. S'observa, que en els casos d'ús del BCIA redueix el tamany de l'infart previament a la ICP. Tot i així, no es troba una diferència significativa entre la qualitat o la quantitat de revascularització aconseguides amb el BCIA front la ICP sense aquest dispositiu.

Tot i que no es poden treure resultats que afirmen completament aquesta investigació, es tracta d'uns dels majors estudis realitzats de l'ús electiu del BCIA en la ICP.

## 5. DISCUSSIÓ

Després d'analitzar els resultats de la cerca, hi ha una gran diversitat d'opinions respecte el BCIA. La majoria d'estudis inclosos, tracten de l'efectivitat del BCIA però sempre contemplant casos de xoc cardiogènic i IAM com a principals<sup>14,16,17</sup> i en alguns casos inclouen la “tempesta elèctrica”<sup>9,19</sup>, trencament del septe ventricular<sup>15</sup>, com a pont al transplantament<sup>18</sup> i en casos d'iquèmia persistent<sup>20</sup>. Alguns dels autors estudien la relació BCIA-mortalitat<sup>10,12,15,20,21</sup> i pocs d'ells aborden les complicacions d'aquest dispositiu<sup>10,11,13</sup>.

Pel que fa a l'**efectivitat** del BCIA en el xoc cardiogènic i IAM hi ha diversos autors que la discuteixen<sup>9,14,15-20</sup>:

Els únics autors que afirmen clarament que no hi ha efectivitat en aquests casos són Unverzagt et al.<sup>14</sup> que malgrat en el seu estudi no demostren l'efectivitat, comenten que s'hauria de valorar segons el cas i realitzar més recerques per validar-ho.

Els autors Zhang et al.<sup>9</sup> i Levin et al.<sup>19</sup> tracten la “tempesta elèctrica” referint-se a l'efectivitat del BCIA en casos d'aritmies ventriculars. En aquest cas, els resultats d'ambdós estudis coincideixen en que el BCIA és efectiu en aquests casos. I per tant, que el BCIA pot resultar efectiu com a tractament antiarrítmic.

Pel que fa a Raposeiras-Roubín et al.<sup>16</sup> i Ariza et al.<sup>17</sup> coincideixen en alguns aspectes però divergeixen en altres tot i que tots dos contempen els mateixos aspectes d'efectivitat del BCIA. Fan referència de l'efectivitat d'aquest dispositiu en casos de revascularització coronària percutània. Cap dels dos estudis demostren l'efectivitat i no recomanen l'ús del BCIA en casos d'IAM amb xoc cardiogènic però divergeixen en el seu ús en l'ICPP. Raposeiras-Roubín et al.<sup>16</sup> no recomanen el dispositiu en els casos d'ICPP però sí en els casos de trombòlisis, mentre que Ariza et al.<sup>17</sup> sí que troben cert benefici en el seu ús en els casos d'ICPP en pacients d'alt risc en el preoperatori.

Els estudis realitzats per Labbé et al.<sup>15</sup>, Levin et al.<sup>18</sup> i Van Nunen et al.<sup>20</sup> comenten l'efectivitat del BCIA en diferents indicacions. Labbé et al.<sup>15</sup> constaten l'efectivitat del BCIA en casos de trencament del septum interventricular post IAM però apunten que malgrat això, manca encara evidència i per tant no es pot generalitzar la seva efectivitat.

Pel que fa a Levin et al.<sup>18</sup> exposen l'efectivitat del BCIA en els casos de transplantament en pacients amb insuficiència cardíaca avançada descompensada i en aquests casos sí que constaten la seva efectivitat en aquesta indicació.

Per altra banda, Van Nunen et al.<sup>20</sup> demostren l'efectivitat del BCIA en casos d'isquèmia persistent on conclou que pot resultar efectiu.

En el cas de la **relació BCIA-mortalitat** Altayyar et al.<sup>10</sup>, Thiele et al.<sup>12</sup> coincideixen en que aquest dispositiu no redueix la mortalitat en casos de xoc cardiogènic i IAM tot i que Thiele et al.<sup>12</sup> afegeixen en el seu estudi que tampoc es descarta un efecte beneficiós del BCIA tot i no reduir la mortalitat en aquests casos. Per altra banda, Van Nunen et al.<sup>20</sup> i Perera et al.<sup>21</sup> coincideixen en els seus estudis en que sí que hi ha una reducció de la mortalitat en els pacients portadors de BCIA, sobretot en casos d'isquèmia persistent complicada amb xoc cardiogènic i en l'ICPP.

Labbé et al.<sup>15</sup> reporten que no hi ha evidència suficient de la reducció de mortalitat en pacients portadors del BCIA.

Només Altayyar et al.<sup>10</sup>, Parissis et al.<sup>11</sup> i Valente et al.<sup>13</sup> aborden en els seus estudis **les complicacions** del BCIA. Tot i que amb diferents connotacions, tots 3 articles coincideixen en que hi ha un baix índex de complicacions en els pacients portadors de BCIA.

Parissis et al.<sup>11</sup> comproven que la complicació més freqüent és la lesió vascular mentre que Valente et al.<sup>13</sup> identifiquen com a més freqüent l'hemorràgia greu i com a factors predictors d'aquestes l'instabilitat hemodinàmica i recompte de plaquetes.

No s'ha pogut assolir l'objectiu de conèixer el paper d'infermeria en l'actuació i prevenció de complicacions. Això evidencia la necessitat de la recerca en infermeria entorn a com prevenir les possibles complicacions evidenciades en els pacients portadors d'aquests dispositiu, i en el cas que succeeixin com s'hauria d'actuar en cada cas.

### **Limitacions**

Aquest treball té algunes limitacions. Pel que fa a la revisió bibliogràfica, només s'han pogut incloure 13 articles per fer els resultats; tot i que han estat suficients per respondre als 2 primers objectius, l'estudi hagués tingut més validesa científica si s'haguessin pogut incloure un major nombre d'articles a la revisió. Això pot ser degut a la poca recerca recent del tema i a que només els inclosos a la revisió responien als objectius del treball. En alguns casos, no s'ha pogut accedir al text complert i això també resulta una limitació alhora de realitzar una bona cerca.

Finalment, després d'haver realitzat la cerca i l'elaboració del treball s'ha pogut observar que no hi ha molta evidència en relació a l'efectivitat d'aquest dispositiu i a les seves complicacions i que no s'han trobat recerques de qualitat publicades en bases de dades indexades en ciències de la salut sobre paper d'infermeria en l'actuació i prevenció d'aquestes.

### **Propostes de futures investigacions**

Després de realitzar aquesta revisió bibliogràfica s'ha considerat necessària la continua recerca sobre aquest dispositiu pel que fa a la seva efectivitat i les seves principals complicacions ja que no hi ha suficient recerca recent per extreure conclusions fiables.

Sobretot es considera necessària a nivell d'infermeria ja que després de la realització del treball s'ha pogut observar que no hi ha recerca de qualitat pel que fa al seu paper en l'actuació i prevenció de complicacions. Aquesta continua recerca pel que fa a l'efectivitat, complicacions, i el paper d'infermeria en aquestes es considera necessària per la correcta seguretat del pacient portador d'aquest dispositiu.

## 6. CONCLUSIONS

Es considera efectiu el BCIA com a tractament antiarrítmic però no hi ha efectivitat demostrada en casos de xoc i IAM tot i que és on hi ha més recerca realitzada.

S'ha trobat efectivitat en casos d'ús d'aquest dispositiu com a pont al transplantament i en isquèmia persistent.

Pel que fa a les complicacions, s'ha trobat un baix índex en els pacients portadors del BCIA. S'ha indentificat com a més freqüents la lesió vascular i l'hemorràgia greu.

És necessari continuar la recerca pel que fa a l'efectivitat del BCIA i especialment en el camp d'infermeria en relació a les cures per prevenir i actuar en les possibles complicacions en els pacients portadors del dispositiu.



## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Lauga A, Perel C, D'ortencio A. Balón de contrapulsación intraaórtico. *Insuf Card* 2008;3(4):184-95.
2. Casado MJ, Fernández C, Cacharro ML, Cruz RM, Pérez N, Moreno C. Cuidados de enfermería en la implantación, mantenimiento y retirada del balón de contrapulsación intraaórtica. *Enferm Intensiva* 2002;13(4):164–70.
3. Carlson KK. AACN advanced critical care nursing. St. Louis, Missouri : Saunders/Elsevier; 2009.
4. Reid MB Cottrell D. Nursing care of patients receiving Intra-Aortic Balloon Counterpulsation. *Crit Care Nurs* 2006;97(9):1391–8.  
doi:10.1016/j.amjcard.2005.11.070
5. Zubiri M, Guallart J, Azcona L. Cuidados de enfermería al paciente portador de balón de contrapulsación intraaórtico. *Pulso. Revista del Colegio de enfermería de Navarra* 2014;79:35-41.
6. Centella T. El balón intraaórtico de contrapulsación como método de asistencia ventricular. *Cir Cardio* 2009;16(2):113–8.
7. Herdman TH, Kamitsuru S. NANDA International, Inc. *Nursing Diagnoses : Definitions and Classification 2015-2017*. Chichester : Wiley Blackwell; 2014.
8. Téllez Ortiz SE, García Flores M. Modelos de cuidados en enfermería NANDA, NIC y NOC. México D.F. : McGraw-Hill Interamericana; 2012.

9. Zhang Z-P, Su X, Yan H, Song D, Liu C-W, Liu B, et al. Reversal of electrical storm after intraaortic balloon pump counterpulsation in a patient with acute myocardial infarction. *Am J of Emerg Med* 2015;33(5):734-36.
10. Altayyar S, Rochweg B, Alnasser S, Al-Omari A, Baw B, Fox-Robichaud A, et al. Intra-aortic balloon pump in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Pol Arch Med Wewn* 2015;125(3):181-89
11. Parissis H, Soo A, Al-Alao B. Intra aortic balloon pump: literature review of risk factors related to complications of the intraaortic balloon pump. *J Cardiothorac Surg* 2011;6:1–6.
12. Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, Ferenc M, Olbrich HG, Hausleiter J, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): Final 12 month results of a randomised, open-label trial. *Lancet* 2013;382:1638-45.
13. Valente S, Lazzeri C, Crudeli E, Chiostrì M, Giglioli C, Bernardo P, et al. Intraaortic balloon pump: Incidence and predictors of complications in the florence registry. *Clin Cardiol.* 2012;35(4):200–4.
14. Unverzagt S, Prondzinsky R, Buerke M, Werdan K, Haerting J, Thiele H. Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Cochrane Database Syst* 2011;7:2-7.
15. Quiroz M. Air transfer with an aortic balloon counterpulsation of a patient with. *Rev Chil Cardiol* 2015;33:228–33.

16. Raposeiras-Roubín S, Abu-Assi E, García-Acuña JM, González-Juanatey JR. Resultados del uso del balón de contrapulsación en el shock cardiogénico secundario a infarto agudo de miocardio sometido a revascularización coronaria percutánea: ¿hay beneficio?. *Rev Esp Cardiol* 2013;66(7):590–1.
17. Ariza A, Vila M, Sánchez JC, Lorente V. Balón de contrapulsación : ¿ ha llegado el momento de su jubilación ?. *Rev Esp Cardiol* 2015;15:25–30.
18. Levin R, Degrange M, Porcile R, Blanco N, Byrne J. Empleo anterógrado del balón de contrapulsación como puente al trasplante. *Rev Argent Cardiol* 2014;82(4):292–6.
19. Levin R, Degrange M, Byrne J, Porcile R, Mykytenko J. Reversal of electrical storm after Intra-Aortic Balloon Pump Counterpulsation. *Rev Argent Cardiol* 2015;83(6):555-61.
20. Van Nunen LX, Noc M, Kapur NK, Patel MR, Perera D, Pijls NHJ. Usefulness of Intra-aortic Balloon Pump Counterpulsation. *Am J Cardiol* 2015;117(3):469–76.
21. Perera D, Stables R, Clayton T, De Silva K, Lumley M, Clack L, et al. Long-term mortality data from the balloon pump-assisted coronary intervention study (BCIS-1): A randomized, controlled trial of elective balloon counterpulsation during high-risk percutaneous coronary intervention. *Circulation* 2013;127(2):207–12.