



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**Gestione assistenziale al paziente portatore di
Ventricular Assist Device (VAD): ruolo e
competenze infermieristiche nel Follow-Up**

Relatore: Chiar.mo
Prof.ssa Alfia Amalia Lizzi

Tesi di Laurea di:
Daniela Alfano

A.A. 2020/2021

*A chi è da sempre il mio posto sicuro:
mamma, papà, Giuseppe e Marianna*

INDICE

ABSTRACT (ITA – ENG)	pag. 1
INTRODUZIONE	pag. 3
CAPITOLO I – Fisiopatologia dello Scompenso Cardiaco	pag. 6
1.1 Classificare lo Scompenso Cardiaco	pag. 7
1.1.1 Classificazioni cliniche a confronto.....	pag. 8
1.2 Diagnosi e trattamento	pag. 9
CAPITOLO II – Focus sui Dispositivi di Assistenza Ventricolare	pag. 11
2.1 Componenti di un LVAD	pag. 12
2.1.1 Caratteristiche dei materiali in uso.....	pag. 13
2.2 Panoramica sui sistemi di ultima generazione	pag. 13
2.3 Strategie d’impianto	pag. 14
2.4 Selezione del paziente	pag. 16
2.4.1 Criteri di inclusione	pag. 17
2.4.2 Criteri di esclusione.....	pag. 18
2.4.3 Criteri INTERMACS	pag. 19
CAPITOLO III – Follow-Up: le sfide del contesto ambulatoriale	pag. 21
3.1 Follow-Up clinico	pag. 22
3.1.1 “Device Interrogation”	pag. 22
3.1.2 Rilevazione parametri vitali.....	pag. 23
3.1.3 Esame della ferita	pag. 24
3.2 Follow-Up strumentale.....	pag. 24
3.3 Follow-Up laboratoristico	pag. 25
3.4 Follow-Up educativo.....	pag. 26
3.4.1 Formazione post-impianto	pag. 26
3.4.2 Supporto psico-sociale.....	pag. 30
3.5 Complicanze a medio-lungo termine	pag. 30

3.5.1 Sanguinamento gastrointestinale (GIB)	pag. 30
3.5.2 Infezione	pag. 31
3.5.3 Eventi cerebrovascolari	pag. 32
3.5.4 Malfunzionamento elettromeccanico.....	pag. 32
3.5.5 Aritmie atriali e ventricolari	pag. 33
CAPITOLO IV – VAD Team: per una globale presa in carico	pag. 34
4.1 VAD Coordinator: ruolo e caratteristiche definenti.....	pag. 34
4.2 Verso un nuovo approccio	pag. 37
CONCLUSIONI	pag. 39
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	pag. 41
ALLEGATI.....	pag. 45
Allegato 1 – Test di predimissione domiciliare	pag. 45
Allegato 2 – Classificazione DESTINE.....	pag. 50
RINGRAZIAMENTI	pag. 52

RIASSUNTO (ABSTRACT) - ITA

Introduzione – Lo Scompenso Cardiaco è una patologia caratterizzata dal progressivo deterioramento della funzionalità cardiaca tale da determinare un notevole impatto sulla qualità e durata della vita delle persone da essa colpite. Per ovviare a tale problematica, in mancanza di esplicite indicazioni al trapianto cardiaco (es. *Destination Therapy*), si è visto efficace l’impianto di un Dispositivo di Assistenza Ventricolare (VAD) per la cui gestione è richiesto l’intervento di un’equipe multidisciplinare altamente formata in materia. Pertanto, risulta essere interessante, ai fini assistenziali, conoscere quali siano gli interventi di matrice tecnico-educativo-relazionale più efficaci erogabili dall’infermiere specializzato, durante il *Follow-Up* ambulatoriale, che riveste il ruolo di una nuova nonché importante figura: il *VAD Coordinator*.

Obiettivo – Lo scopo di questo elaborato è quello di cercare evidenze scientifiche aggiornate che permettano di sottolineare l’importanza dell’attività di *Follow-Up* nei pazienti portatori di *Ventricular Assist Device* (VAD) svolta dall’infermiere in veste di *VAD Coordinator*.

Materiali e metodi – Sono stati presi in analisi diversi articoli presenti nelle banche dati *MEDLINE-PubMed*, *Cochrane* e *Google Scholar*; ulteriori dati sono stati inoltre forniti dalla SOD UTIC dell’Azienda Ospedali Riuniti di Ancona.

Conclusioni – Le attività di *Follow-Up* proposte dagli ambulatori italiani, garantiscono una completa presa in carico dell’assistito; tuttavia, manca per alcuni membri del *VAD Team*, come ad esempio l’Infermiere in veste di *VAD Coordinator*, il pieno riconoscimento professionale. Dato il crescente impiego dei *device* ventricolari nella pratica clinica, è auspicabile che ciò possa verificarsi negli anni a venire.

Parole chiave – *Heart Failure*, *Ventricular Assist Device*, *VAD Team*, *VAD Coordinator Nurse*, *VAD Center*, *Follow-Up*, *Nursing Education*, *Selfcare*, *Educational Intervention*, *Outpatient Management*, *Long-Distance Care*.

ABSTRACT (RIASSUNTO) - ENG

Introduction – Heart failure is a disease characterized by the progressive deterioration of heart function such as to determine a significant impact on the quality and duration of life of the people affected by it. To overcome this problem, in the absence of indications for heart transplantation (ex. destination therapy), the implantation of a *Ventricular Assist Device* (VAD) has been seen to be effective, for the management of which the intervention of a multidisciplinary *Team* is required highly trained in the field. Therefore, it is interesting, concerning assistance, to know how the most effective technical-educational-relational nursing interventions can be put during the *Follow-Up* practice.

Objective – The purpose of this work is to seek up-to-date scientific evidence that allows us to point up the importance of the many nursing activities in the *Follow-Up* in patients with *Ventricular Assist Device* (VAD).

Materials and methods – It was made a thesis thanks to the articles found on *MEDLINE-PubMed*, *Cochrane Database* and *Google Scholar*. The other data are the result of a review of the material provided by the SOD UTIC of the Azienda Ospedali Riuniti of Ancona.

Conclusions – The *Follow-Up* activities proposed by the Italian clinics, assure complete care of the patients; however, for some members of the *VAD Team*, such as the Nurse *VAD Coordinators*, there isn't lack full professional recognition. Given the increasing use of *Ventricular Assist Devices* in the clinical practice, it's desirable a changement in the years to come.

Keywords – *Heart Failure, Ventricular Assist Device, VAD Team, VAD Coordinator Nurse, VAD Center, Follow-Up, Nursing Education, Selfcare, Educational Intervention, Outpatient Management, Long-Distance Care.*

INTRODUZIONE

Alla base di questo elaborato vi è l'analisi delle molteplici modalità di approccio di matrice infermieristica al paziente portatore di *Ventricular Assist Device* (VAD), un dispositivo di supporto meccanico al circolo il cui impianto risulta essere necessario quando il trattamento farmacologico intensivo convenzionale dello Scompensamento Cardiaco terminale, non è più in grado di assicurare condizioni cliniche ed emodinamicamente accettabili. Grazie a tale *device* è oggi possibile, per questa categoria di pazienti, raggiungere una qualità di vita decisamente migliore di quanto si potesse prevedere solo dieci anni fa: è, infatti, ampiamente dimostrato che il mettere un organo a "riposo" ne facilita un recupero, seppur parziale, delle prestazioni.

Tuttavia, nonostante l'evoluzione dei trattamenti medici e chirurgici, la mortalità per Insufficienza Cardiaca continua a rimanere piuttosto alta: la Società Italiana di Cardiologia indicherebbe che il numero di persone affette da Scompensamento Cardiaco sia compreso tra 2 e oltre 10 milioni, con un'incidenza media di circa un milione di nuovi casi per anno. L'assistenza infermieristica può fornire, in tal senso, un contributo significativo per migliorare lo stato di salute, soprattutto nella gestione del dispositivo, del paziente portatore e del proprio *caregiver* in un contesto ambulatoriale.

Le domande nei confronti del *device* ventricolare sono state fortemente incentivate da alcune esperienze vissute durante il tirocinio clinico presso le SOD UTIC e cardiologia sub-intensiva dell'Azienda Ospedali Riuniti di Ancona, le quali mi hanno permesso di entrare in contatto con questa peculiare categoria di pazienti.

Nello specifico, ho avuto la possibilità di approfondire in maniera pratica come la figura dell'infermiere specializzato si interfaccia con l'assistito durante le periodiche occasioni di incontro sia in regime di degenza ospedaliera sia in regime ambulatoriale; ed è proprio sulle competenze infermieristiche nel *Follow-Up* che ho voluto soffermarmi.

L'aver impiantato un Dispositivo di Assistenza Ventricolare, infatti, implica il dover prestare la dovuta attenzione ad una serie di circostanze ad esso associate: se da un lato sarà necessario occuparsi dei diversi aspetti tecnici riguardanti la gestione delle componenti elettromeccaniche del *device* e dei relativi allarmi, senza tralasciare la

corretta applicazione della terapia farmacologia associata al grado di malattia, dall'altro lato il *Team* multidisciplinare si vedrà impegnato, in maniera pressoché costante, nella relazione di cura con l'assistito ed il proprio *caregiver*; questi ultimi sono, infatti, sottoposti ad un elevato carico di stress a causa del prorompente quanto necessario stravolgimento delle loro vite. Ad esempio, affinché il transito dall'ambiente ospedaliero a quello domestico possa risultare il meno traumatico possibile, il *VAD Coordinator* farà leva sulle capacità funzionali residue di entrambi attraverso lezioni teoriche, tecniche e pratiche, prestando molta attenzione agli aspetti psicologici degli stessi.

In ultima istanza, è importante non tralasciare anche gli aspetti gestionali, quindi il rapporto comunicativo tra il *VAD Center* e i servizi di Emergenza (112) e le Cure Primarie Domiciliari (ADI).

Per meglio descrivere quanto detto, mi sono servita di diversi articoli scientifici pubblicati in diverse banche dati (*MEDLINE-PubMed*, *Cochrane Database* e *Google Scholar*), comparandone gli aspetti, a mio avviso, maggiormente rilevanti.

La tesi è articolata in quattro capitoli: nel primo viene fornita una breve introduzione sulla fisiopatologia dello Scompensamento Cardiaco considerato, a causa del suo drammatico incremento soprattutto nella popolazione ultrasettantenne, la più diffusa malattia cardiovascolare a carattere cronico a livello mondiale. Seguono poi dettagliate informazioni riguardanti la composizione e il funzionamento Dispositivo di Assistenza Ventricolare, unitamente ai criteri che conducono al suo impianto.

Nella parte centrale del mio elaborato, ho deciso di trattare, suddividendole in quattro categorie, le innumerevoli attività tipiche del *Follow-Up* (*Follow-Up* clinico, strumentale, laboratoristico e educativo) per ognuna delle quali è stata fornita un'esaustiva spiegazione; sono state analizzate anche le varie complicanze a lungo termine.

In ultima istanza, ho focalizzato l'attenzione sul *Team* che rende possibile l'attuazione del programma di *Follow-Up*, il *VAD Team*, ed in particolare, sulla figura tanto emergente quanto controversa del *VAD Coordinator*, il cui background formativo è prevalentemente di tipo infermieristico.

La finalità di questo studio è quella di portare alla luce, in primo luogo, quanto indispensabile sia un *Team* multidisciplinare altamente specializzato e formato in materia

che possa garantire un approccio integrato alla gestione dei problemi assistenziali ai quali un paziente portatore di VAD può incorrere.

Inoltre, il mio elaborato vuole essere un'ulteriore prova a conferma del fatto che la figura infermieristica specializzata, spesso scarsamente riconosciuta a livello professionale, risulta essere nella realtà dei fatti, di fondamentale importanza nella presa in carico (olistica) dell'assistito: all'infermiere in veste di *VAD Coordinator* vengono attribuite, infatti, competenze aventi carattere clinico, etico e comunicativo-relazionale.

CAPITOLO I

FISIOPATOLOGIA DELLO SCOMPENSO CARDIACO

A causa dell'estrema complessità di questa sindrome cardiaca unitamente alla carenza di precisi parametri clinici di riferimento (pressioni, volumi, dimensioni), non è stato possibile, per la comunità scientifica, divulgare una definizione che, ad oggi, possa considerarsi completa; tuttavia, è possibile porre il focus su uno o più aspetti della stessa in modo tale da poter fornire una definizione quanto più possibile pertinente.

In linea con quanto appena detto, è possibile definire lo **Scompensamento Cardiaco** (SC) come una grave sindrome clinica che proibisce alla pompa cardiaca, ormai muscolarmente indebolita, o di mantenere una *Gittata Cardiaca* (GC) e una *Frazione d'Elezione* (FE) sufficienti al soddisfacimento delle richieste metaboliche dell'organismo di chi ne è affetto, o di riempirsi in maniera adeguata¹.

Tali riduzioni, portano dapprima all'attivazione del **Sistema Nervoso Simpatico** (SNS), quindi al rilascio di *adrenalina* e *noradrenalina*, responsabili degli effetti inotropo e cronotropo positivi atti al superamento della condizione scatenante. Un'attivazione persistente del precedente sistema, si traduce, di contro, in *aumento delle resistenze vascolari* a livello cutaneo, gastroenterico e, soprattutto, renale.

L'ipoperfusione di quest'ultimo, porta all'attivazione del **Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterone** (RAAS) decretando, a causa dell'*angiotensina II*, un ulteriore sovraccarico sia a livello cardiaco (con *aumento della pressione arteriosa*) sia a livello sistemico (con *ritenzione di sodio, liquidi e stimolazione del centro della sete*).

Per sopperire ai danni generati dai precedenti neuroormoni, seppur invano, viene ad attivarsi un ultimo sistema di compensazione, quello **Peptidi Natriuretici** responsabile a sua volta del rilasciamento dei *peptidi natriuretici atriale* (ANP) e *cerebrale* (BNP), potenti vasodilatatori e diuretici.

A questo punto, il cuore del paziente entra in un effettivo circolo vizioso (*figura 1*) che, se non opportunamente corretto, porta all'aggravarsi delle condizioni cliniche fino all'**Insufficienza Cardiaca** (IC) e alla morte (secondo la Società Europea di Cardiologia, il 50% dei malati di Insufficienza Cardiaca muore entro 5 anni dalla formulazione della diagnosi)².

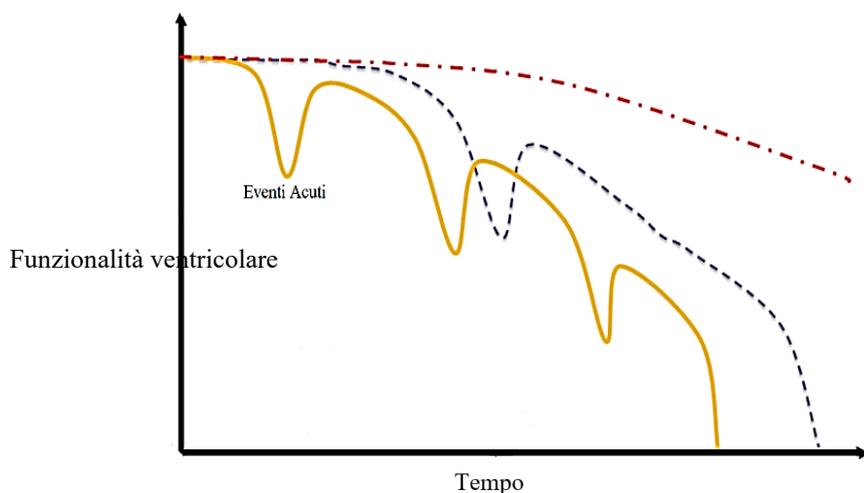


Figura 1 - Evoluzione dello Scompenso Cardiaco. La storia dello SC è segnata da una serie di ricoveri per riacutizzazioni, a seguito delle quali le condizioni funzionali cardiache (in giallo) e renali (in azzurro) sono compromesse aumentando la mortalità (in rosso).⁴

I dati epidemiologici riportano che, in Europa, circa l'1,7% della popolazione adulta (ovvero 1 milione di persone) soffre di Scompenso Cardiaco con una prevalenza che supera i 100 casi per 1000 soggetti/anno nella popolazione di età superiore ai 65 anni a dimostrazione del fatto di essere una

patologia tipica dell'età avanzata rappresentante, secondo il Ministero della Salute, la prima causa di ricovero ospedaliero³.

1.1 CLASSIFICARE LO SCOMPENSO CARDIACO

Come per la definizione, non è possibile affidarsi ad un singolo metodo per classificare la malattia in quanto vi sono differenti parametri che possono essere presi in considerazione.

Ad esempio, in base alla **Frazione d'Eiezione** (FE – *indice di funzionalità contrattile cardiaca espresso in percentuale*) distinguiamo:

- **Scompeso Cardiaco Sistolico** o a FE ridotta (<40%), dove a venire meno è la funzione di pompa;
- **Scompeso Cardiaco Diastolico** o a FE conservata (≥50%), dove non avviene un corretto rilasciamento ventricolare.

Un secondo metodo di classificazione è il prendere come punto di riferimento la **cavità cardiaca coinvolta**; in tale maniera, è possibile distinguere uno Scompeso Cardiaco **sinistro** (il più comune), da uno **destro**, e in ultimo, da uno **congestizio** (coinvolgente entrambe le camere cardiache).

Un'ultima classificazione è, invece, quella **temporale**, tra ***Scompenso Cardiaco cronico*** e ***acuto***; nel primo i sintomi tendono a svilupparsi lentamente aggravandosi nel tempo, mentre nel secondo caso i sintomi, improvvisi, possono essere specchio di una malattia *de novo* o di una riacutizzazione.

1.1.1 Classificazioni cliniche a confronto

Le classificazioni più utili in ambito clinico (*tabella 1*) restano tuttavia quelle promosse sia dalla *New York Heart Association (NYHA)* sia dall'*American Heart Association* in collaborazione con l'*American College of Cardiology Foundation (AHA/ACCF)*.

La prima, definita come ***classificazione funzionale dello Scompenso Cardiaco***⁵, pone l'accento sulla capacità del paziente di svolgere, o meno, una particolare attività fisica, in modo tale da poter avere un'idea in merito alla prognosi dello stesso:

- ***Classe I***: il paziente riesce a compiere grandi sforzi senza la comparsa di sintomi;
- ***Classe II***: il paziente ha la comparsa di sintomi in occasione di sforzi intensi, ma non in caso di sforzi leggeri;
- ***Classe III***: il paziente ha la comparsa di sintomi già in occasione di sforzi leggeri (es. durante ADL), ma non a riposo;
- ***Classe IV***: il paziente è incapace di compiere una qualsiasi attività fisica in quanto accusa comparsa di sintomi anche a riposo.

La classificazione proposta dalla AHA/ACCF prevede, invece, una suddivisione in quattro stadi basata sulla ***progressione sintomatologica della malattia***⁶:

- ***A (alto rischio sviluppo Scompenso Cardiaco)***: pazienti aventi patologie a rischio di sviluppare Scompenso Cardiaco (ipertensione arteriosa, diabete mellito, coronaropatia, familiarità per cardiomiopatia, difetti della conduzione elettrica) in assenza di alterazioni strutturali cardiache o di sintomi; in questo caso, il professionista della salute svolgerà un'importante opera di sensibilizzazione nella popolazione a rischio;
- ***B (Scompenso Cardiaco asintomatico)***: pazienti aventi alterazioni cardiache strutturali (da pregresso infarto del miocardio, disfunzione ventricolare sinistra o valvulopatia) in assenza di sintomi; onde evitare progressioni di malattia, si svolgeranno in favore del paziente in esame, attività di prevenzione secondaria;

- **C** (*Scompenso Cardiaco sintomatico*): malattia cardiaca strutturale con sintomi presenti o passati di scompenso; a causa dello stato semi-avanzato della malattia, è necessario che il professionista della salute effettui attività di prevenzione terziaria e di sensibilizzazione rivolta all'aderenza terapeutica;
- **D** (*Scompenso Cardiaco refrattario*): pazienti aventi alterazioni strutturali avanzate e gravi condizioni di scompenso, con sintomi a riposo, nonostante la terapia medica massimale. Quando, purtroppo, la malattia acquista un decorso inesorabile, il professionista stesso tenta di prevenire quanto più possibile la morte dell'assistito cercando per lui nuove soluzioni end-stage (es. trapianto o, come vedremo, impianto di Dispositivi di Assistenza Ventricolare).

Tabella 1 - Confronto tra le classificazioni AHA/ACCF e NYHA^{5, 6}

Stadio AHA/ACCF		Classe NYHA corrispondente	
A	Alto rischio per SC senza malattia strutturale né sintomi di SC	Nessuna	
B	Malattia cardiaca strutturale senza sintomi di SC	I	Nessuna limitazione dell'attività fisica
C	Malattia cardiaca strutturale con precedenti o attuali sintomi di SC	I	Nessuna limitazione dell'attività fisica
		II	Lieve limitazione dell'attività fisica
		III	Marcata limitazione dell'attività fisica
D	Malattia cardiaca strutturale con IC refrattaria che richiede interventi specializzati	IV*	Incapacità a svolgere qualsiasi attività fisica (presenza di sintomi a riposo).

*non esiste piena corrispondenza tra la classe IV NYHA e stadio D AHA/ACC

1.2 DIAGNOSI E TRATTAMENTO

I soggetti affetti da Scompenso Cardiaco manifestano segni e sintomi tipici (*triade dello scompenso*) tra cui **dispnea** (*da sforzo, ortopnea o parossistica notturna*), **astenia** o **ridotta tolleranza allo sforzo** per indebolimento muscolare e **cardiopalmò**; altri sintomi che accompagnano il progredire della malattia, spesso determinati dall'effetto sui ventricoli, sono *cute pallida* (o *cianotica*, con diminuzione della perfusione degli arti), *edema declive* (con incremento della pressione venosa), *tosse secca e non produttiva*,

alterazione dello stato di coscienza (o confusione mentale), nausea e perdita dell'appetito, oliguria e nicturia (per ridotta perfusione renale), ritenzione idrica¹.

Sfortunatamente, lo Scompenso Cardiaco può essere difficile da diagnosticare, poiché la maggior parte delle sue caratteristiche definenti non solo risulta essere aspecifica, ma tende anche a manifestarsi tardivamente, restando silente per la maggior parte del tempo; si parla, infatti, di malattia avente al contempo alta specificità diagnostica (70-90%) e bassi sensibilità e valore predittivo. Ed è proprio in questo contesto che la figura infermieristica gioca un ruolo fondamentale: essendo, soprattutto nel setting ospedaliero, a stretto contatto con il paziente, è la prima a documentare le eventuali variazioni di segni e sintomi, quindi ad anticiparne le modifiche al trattamento.

Posto ciò, la diagnosi si basa solitamente sulla **raccolta anamnestica** (clinico-fisica) e su appropriate **indagini strumentali**, quali **elettrocardiogramma** (consente una facile valutazione della struttura e della funzionalità ventricolare), **ecocolordoppler cardiaco**, **radiografia del torace** ed **esami ematochimici** (troponina cardiaca, peptidi natriuretici, marker neurormonali).

Una volta decretata la stadiazione della patologia, è necessario intraprendere il complesso percorso terapeutico. Ad oggi, purtroppo, non esistono schemi terapeutici in grado di arrestare la progressione della malattia, soprattutto se in fase terminale; tuttavia, il trattamento medico-farmacologico si è visto nel corso del tempo migliorarsi al punto tale da riuscire ad alleviare i sintomi e a modificare la prognosi. I farmaci approvati dall'AIFA sono **ACE-inibitori** e **β -bloccanti** (prima strategia di trattamento), **Diuretici risparmiatori di potassio** (*antialdosteronici*), **Digossina** e **Nitrati** (seconda strategia di trattamento), **Ivabradina**, **Sacubitril/Valsartan** (inibitore dei recettori dell'*angiotensina* + inibitore della *neprilisina*). Quando però la sola terapia farmacologica diventa insufficiente, è necessario prendere in considerazione trattamenti collaterali come la **terapia elettrica** (impianto ICD o risincronizzazione cardiaca), il **trapianto cardiaco** o, in alternativa, l'uso di **Dispositivi di Assistenza Ventricolare** pensato per sostituire o assistere l'ormai carente funzione di pompa cardiaca.

CAPITOLO II

FOCUS SUI DISPOSITIVI DI ASSISTENZA VENTRICOLARE

Con **Assistenza Ventricolare** si è soliti intendere un supporto elettromeccanico, temporaneo o permanente, in grado di vicariare la funzionalità cardiaca in tutti quei pazienti affetti da *Scompenso Cardiaco grave* o *in fase terminale*⁸.

Ben diverso da un Cuore Artificiale Totale (in inglese *Total Artificial Heart*, TAH), un dispositivo meccanico impiantato in posizione anatomica in grado di sostituire per intero la funzione cardiaca, un Dispositivo di Assistenza Ventricolare (in inglese *Ventricular Assist Device*, VAD) è in grado di supportare, a seconda delle sue caratteristiche, la funzionalità di una o entrambe le camere cardiache (si parla, infatti, di dispositivi mono o bicamerali).

Il Dispositivo viene impiantato direttamente nell'apice cardiaco attraverso un intervento di sternotomia mediana, con paziente in bypass cardiopolmonare, che può richiedere dalle 4 alle 6 ore. Attualmente, per ottenere maggiori vantaggi dall'intervento stesso, si cerca di posizionare il Dispositivo mediante tecniche di chirurgia mininvasiva⁹.

Nella maggior parte dei casi, ad essere installato è un Dispositivo Ventricolare a supporto del ventricolo sinistro (**LVAD**) in grado di ridurre drasticamente lo sforzo e, talvolta, anche di

migliorare in modo passivo le prestazioni a carico del ventricolo destro e del circolo polmonare. Tuttavia, in condizioni particolari nonché rare, si è visto efficace l'impianto di un dispositivo a supporto del ventricolo destro (**RVAD**) o di entrambi (**BiVAD**)⁸.

Nella trattazione seguente si farà principalmente riferimento, salvo diversa indicazione, ai sistemi LVAD di ultima generazione le cui caratteristiche devono necessariamente entrare a far parte del bagaglio culturale dell'infermiere specializzato che presta assistenza in questo ambito.

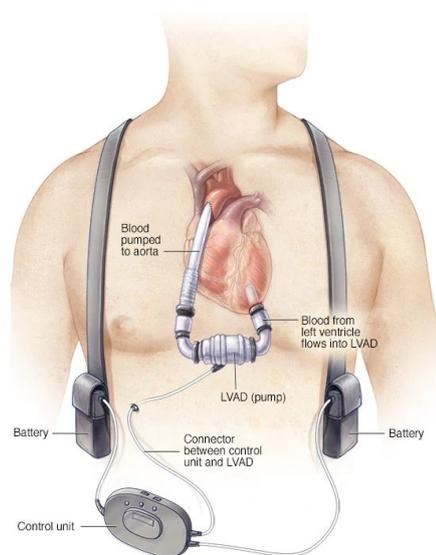


Figura 2 - Dispositivo di Assistenza Ventricolare Sinistra o LVAD

2.1 COMPONENTI DI UN LVAD

Un Dispositivo di Assistenza Ventricolare (come mostrato in *figura 2*) è costituito essenzialmente da^{10, 11}:

1. **Pompa**; situata tipicamente all'interno del torace del paziente (fatta eccezione per i dispositivi a flusso pulsatile di prima generazione), è la componente centrale del sistema. Essa è in grado di aspirare, mediante un girante interno (*impeller*), il sangue ricco di ossigeno dal ventricolo per poi pomparlo, in maniera continua, all'interno di una grande arteria; nel caso di un LVAD, ad esempio, il sangue verrà "aspirato" dal ventricolo sinistro per poi essere reimmesso direttamente in aorta ascendente.
2. **Vie di connessione al cuore (cannule)**; mettono a sistema la componente meccanica del dispositivo con quella idraulica attraverso un:
 - a. **Cavo di ingresso (inflow cannula)**, in grado di mediare il sangue dal ventricolo sinistro direttamente verso pompa;
 - b. **Cavo di uscita (outflow cannula o graft)**, in grado di trasportare il sangue ciettato dalla pompa verso una grande arteria (es. aorta ascendente).
3. **Controller**; è la piccola unità di comando, un vero e proprio sistema di controllo esterno con il quale è possibile monitorizzare, ma soprattutto regolare in maniera continua la funzione di pompaggio in relazione all'attività del paziente. È dotato di quattro porte:
 - a. **Collegamento del cavo dati**, usato in ambito ambulatoriale.
 - b. **Collegamento alla driveline**.
 - c. **Collegamenti all'alimentazione**.
4. **Cavo di controllo (driveline)**; è un piccolo cavo sottile e flessibile, di circa 60cm di lunghezza, fuoriuscente dall'addome, in grado di connettere la pompa al *controller* esterno, quindi di permettere il monitoraggio del *device*.
5. **Alimentazione elettrica**; un Dispositivo di Assistenza Ventricolare ha ovviamente bisogno di energia elettrica, tipicamente extracorporea, fornita da:
 - a. **Coppia di batterie**; collegate mediante un cavo direttamente al *controller*, forniscono un'autonomia di 4-7 ore.
 - b. **Alimentazione esterna**, reperita direttamente dall'impianto domestico o dalla propria auto tramite appositi adattatori (CA/CC).

Le batterie e il *controller*, essendo esterni, si portano con sé all'interno di una piccola custodia dal peso di circa 1,5-2Kg (rappresentano l'ingombro più visibile e meno tollerato del supporto) fornita in dotazione al paziente sottoforma di tracolla (disponibile anche in versione impermeabile) o di cintura.

2.1.1 Caratteristiche dei materiali in uso

Essendo un dispositivo che, nella maggior parte dei casi, supporterà il circolo del paziente per un tempo relativamente lungo, è necessario che i materiali di cui si compone rispettino i seguenti requisiti generali^{10, 11}:

- **Resistenza**; la pompa, ad esempio, è progettata seguendo il principio dell'antiusura (priva di cuscinetti), mentre la *driveline* è composta da particolari cavi in lega MP35N (simili ai fili del pacemaker) e, in prossimità dei connettori, da meccanismi antitensione che riducono al minimo tutti i movimenti logoranti.
- **Tenuta stagna** (*shear stress*); i cavi della *driveline*, ad esempio, già protetti da un lume in silicone, sono doppiamente rivestiti da una guaina esterna in carbotano e da un manicotto in poliestere tessuto.
- **Adattabilità**, in linea con le esigenze fisiologiche dell'organismo.
- **Biocompatibilità**, o più nello specifico **emocompatibilità**, ovvero, la capacità di assicurare allo stesso tempo il *minimo grado di emolisi* e di *trombogenicità*.

Per poterlo, in ultimo, considerato ideale, un dispositivo dovrebbe anche essere di **facile impianto e trasporto**, **poco limitante nelle attività di vita quotidiana** e **non** dovrebbe essere **costoso**.

2.2 PANORAMICA SUI SISTEMI DI ULTIMA GENERAZIONE

Nel corso degli anni, l'idea di Dispositivo di Assistenza Ventricolare si è vista sempre più affinarsi in modo da poter meglio rispondere alle esigenze terapeutiche dei pazienti affetti da Scompenso Cardiaco grave abbattendone, in questo modo, la mortalità. Si è passati infatti dai "rudimentali" dispositivi di **prima generazione** (tipicamente pulsatili come *HeartMate I*), a dispositivi di **seconda generazione** (tipicamente a flusso assiale continuo come *HeartMate II* o *Jarvik2000*), ai "raffinati" dispositivi di **terza generazione**.

La differenza sostanziale tra i suddetti *devices* è di tipo funzionale, quindi da ricercarsi nella modalità di flusso generato.

Come esposto in precedenza, i dispositivi di prima generazione sono tipicamente a **flusso pulsatile**; ciò vuol dire che, attraverso un non poco ingombrante sistema pneumatico o elettromagnetico, la pompa è in grado di emulare i movimenti di sistole e diastole del cuore nativo generando al contempo polso e pressione arteriosa auscultabili. Gli alti tassi di infezione e trombosi hanno inevitabilmente decretato il disuso di tali dispositivi in favore dei *devices* di seconda e terza generazione.

Questi ultimi sono costituiti da piccole pompe idro-magnetiche al cui interno particolari rotori sospesi generano un **flusso centrifugo** (o **assiale** nei dispositivi di seconda generazione) **continuo** in grado di ridurre al minimo il rischio di complicanze; ciò è ampiamente dimostrato dai trial MOMENTUM 3¹² (confronto tra *HeartMate II*[®] e *HeartMate III*[®]) ed ENDURANCE¹³ (confronto tra *HeartMate II*[®] e *HeartWare HVAD*). Tra i dispositivi di terza generazione, che ad oggi sono impiantabili anche all'interno dell'Azienda Ospedali Riuniti di Ancona, ricordiamo i sistemi *HeartMate III*[®] (prodotto da Thoratec) e *HeartWare HVAD* (prodotto da HeartWareTM). Le differenze tra i due *devices* sono quasi inesistenti: a variare è sostanzialmente il peso, in quanto entrambi sono in grado, attraverso i relativi rotori, di generare flussi fino a 10L/min (*tabella 2*)^{14, 16}.

Tabella 2 - Differenze tra i dispositivi HeartMate III[®] e HeartWareTM HVAD (Canadian Journal of Cardiology)

	HEARTMATE III [®]	HEARTWARE TM HVAD
PESO (g)	200	145
VELOCITÀ DELLA POMPA (RPM)	5000-6000	2400-3200
FLUSSO SANGUE (L/min)	4-6	4-6
POTENZA (Watt)	4,5-6,5	3-7
INDICE DI PULSATILITÀ (PI)	3,5-5,5	2-4

2.3 STRATEGIE D'IMPIANTO

Il trapianto cardiaco è, ad oggi, il “*gold standard*” nel trattamento dell'Insufficienza Cardiaca avanzata refrattaria alla terapia medica ed elettrica¹⁵ poiché è in grado di assicurare una sopravvivenza ad 1 anno dell'86%; tuttavia, l'assenza di pronta

disponibilità d'organo e/o dei criteri necessari e sufficienti alla candidatura dello stesso paziente al trapianto, hanno posto le basi per la ricerca di ulteriori opzioni di trattamento. Secondo le “Linee Guida della **Società Europea di Cardiologia (ESC)** per la diagnosi e il trattamento dell’*Insufficienza Cardiaca acuta e cronica*”², c’è evidenza che il supporto con un LVAD possa prevenire o ridurre il deterioramento clinico, o potrebbe migliorare le condizioni di pazienti prima del trapianto, o comunque ridurre la mortalità nei pazienti con forme severe di miocardite acuta (classe IIa, livello di evidenza C).

In quest’ottica, il Supporto Cardiocircolatorio Meccanico (MCS) si è visto offrire una vasta gamma di strategie d’impianto soddisfacenti (grafico 1), determinate essenzialmente dal grado di idoneità al trapianto cardiaco^{17, 18}:

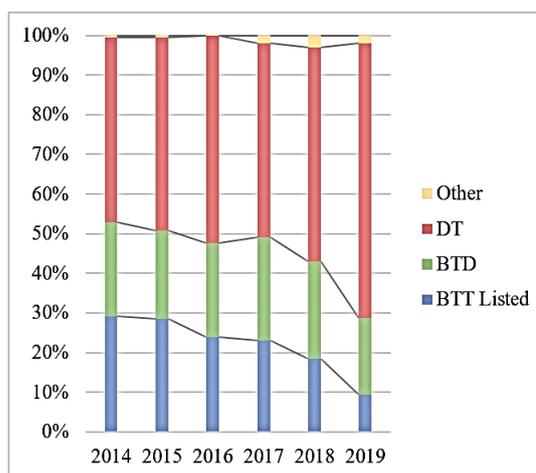


Grafico 1 - Strategie implantari per anno (The Annals of Thoracic Surgery).

- **Ponte al trapianto** (“*Bridge to Trasplant*” – BTT): un supporto cardiocircolatorio temporaneo (*short-term*) viene fornito a tutti quei pazienti che, pur trovandosi in condizioni cliniche critiche, sono comunque eleggibili a trapianto cardiaco; è quindi una strategia di impianto che permette al paziente di sopravvivere in attesa di un cuore reperibile andando a ridurre la sintomatologia dello scompenso mettendo a “riposo” l’organo in questione migliorandone la funzionalità globale; il rischio dell’attesa in condizioni di estremo deterioramento clinico, tuttavia, può essere molto elevato.
- **Ponte al recupero** (“*Bridge to Recovery*” – BTR): supporto cardiocircolatorio temporaneo finalizzato al recupero della funzione ventricolare sinistra (miglioramento della frazione d’iezione, riduzione dei diametri ventricolari e delle pressioni di riempimento), ad esempio, in seguito ad una miocardite acuta.
- **Ponte decisionale** (“*Bridge to Decision/Candicacy*” – BTD/BTC): dopo l’impianto del supporto cardiocircolatorio, si assiste al recupero/ripristino delle condizioni di trapiantabilità venute precedentemente meno a causa del danno d'organo; tale strategia offre quindi l’opportunità di abbattere tutte le barriere

mediche, sociali o finanziarie del paziente in attesa di una scelta terapeutica definitiva.

- **Supporto permanente** (“*Destination Therapy*” – DT): strategia impiegabile in tutti quei pazienti non candidabili o con controindicazioni assolute al trapianto che senza tale dispositivo non avrebbero possibilità di sopravvivenza; secondo recenti analisi, è al momento la strategia predominante¹⁸.

Tenere in giusta considerazione che, indipendentemente dall’iniziale indicazione della strategia di impianto (*figura 4*) durante il programma di *Follow-Up*, la posizione del paziente rispetto all’idoneità al trapianto può certamente modificarsi a causa della maggior probabilità di andare incontro a complicanze che potrebbero peggiorarne l’esito.

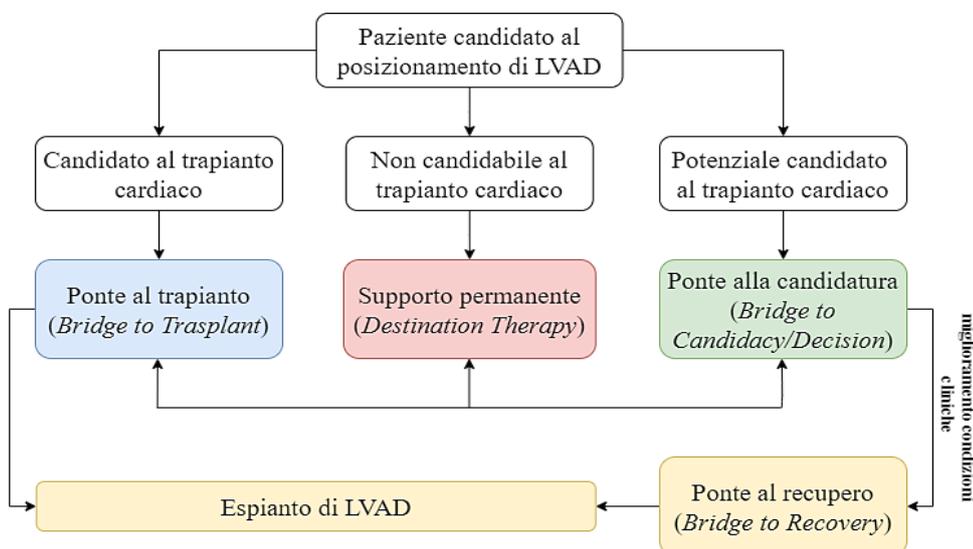


Figura 4 - Strategie d'impianto (tradotto e adattato da Canadian Journal of Cardiology)

2.4 SELEZIONE DEL PAZIENTE

Benché vi siano in letteratura sufficienti prove a dimostrazione del fatto che l’impianto di un Dispositivo di Assistenza Ventricolare a flusso continuo in pazienti con Insufficienza Cardiaca terminale non idonei al trapianto cardiaco riduca notevolmente il rischio di morte per qualsiasi causa a breve (mortalità a 30 giorni dall’impianto di solo 5%) ed a medio termine (sopravvivenza a 1 anno dall’impianto dell’82%) come mostrato nella *Curva di sopravvivenza di Kaplan-Meier* proposta nel Report Annuale

INTERMACS del 2019¹⁸, non esistono ad oggi precise indicazioni cliniche e, soprattutto, condivise a livello internazionale in merito al suo impianto.

Secondo le “*Linee Guida del paziente candidato al trapianto cardiaco della Società Internazionale per il Trapianto di Cuore e Polmoni*”¹⁹ (ISHLT), l’impianto di un supporto meccanico al circolo è da considerarsi necessario nel momento in cui il sistema emodinamico del candidato, **refrattario a qualsiasi trattamento intensivo** (medico-farmacologico o meno), **non** è più in grado di mantenere una **corretta perfusione d’organo e/o tessuti** tale da evitarne il deterioramento funzionale e strutturale.

Nel selezionare il candidato, inoltre, è non meno importante il **timing**: è infatti dimostrato come la corretta selezione del candidato avvenuta in un timing scorretto, possa aprire le porte alle numerose complicanze potenziali vanificatrici della buona riuscita dell’intervento (tra le quali anche la morte del paziente stesso).

2.4.1 Criteri di inclusione

Per praticità, è possibile suddividere i diversi parametri da prendere in considerazione durante la selezione in *cardiaci* ed *extracardiaci*; tra i primi annoveriamo:

- *Profilo emodinamico*; ci dà conferma della presenza di Scompenso Cardiaco grave (NYHA IV) attraverso la valutazione di:
 - *indice cardiaco (IC)* < 2 l/min/m²;
 - *pressione arteriosa sistolica (PAS)* < 80 mmHg;
 - *pressione capillare polmonare (PCP)* > 20mmHg.
- *Funzione ventricolare destra*, raramente compromessa (in tal caso è indicato l’impianto di un RVAD).
- *Presenza di valvulopatie e/o di aritmie*.
- *Disordini coagulativi*; un INR spontaneo > 2.5 è segno di rischio elevato di sanguinamento postoperatorio.

Tra i secondi, invece, menzioniamo:

- *Dimensioni corporee*; è necessario che il candidato abbia una superficie corporea > 1.5m² per sottoporsi all’impianto di un dispositivo intracorporeo; l’assenza di tale parametro, pone indicazione all’uso di dispositivi paracorporei.

- *Funzionalità renale*; porre particolare attenzione all'eventuale presenza di insufficienza renale servendosi dei valori di creatinina sierica preoperatoria (necessariamente < 3mg/dl).
- *Funzionalità polmonare*; è necessario eseguire RX torace e spirometria (eventualmente anche TC) per escludere eventuali condizioni patologiche controindicanti l'intervento, soprattutto nei pazienti con storia di fumo o asma.
- *Funzionalità epatica*; è necessario valutare i livelli sierici di bilirubina (valori superiori a 3mg/dl sono controindicativi all'intervento) e di transaminasi (valori di ALT o AST 3 volte superiori al normale sono controindicativi all'intervento).
- *Status neurologico* volto all'esclusione di eventuali fenomeni ischemici.
- *Status psichiatrico*, volto all'esclusione di eventuali condizioni patologiche acute.
- *Status psicologico ed aspettative del paziente*.

2.4.2 Criteri di esclusione

Le controindicazioni all'impianto di un Dispositivo di Assistenza Ventricolare sono:

- *Età avanzata (> 75 anni) e/o stato di fragilità con aspettativa di vita inferiore ai 2 anni*, controindicazione assoluta.
- *Insufficienza multiorgano (MOF) irreversibile*, controindicazione assoluta.
- *Neoplasie incurabili con metastasi*, controindicazione assoluta.
- *Sepsi acuta* (Temperatura Corporea > 39°C e leucocitosi > 15000/mm³ o leucopenia < 4000/mm³), controindicazione assoluta fino a risoluzione.
- *Insufficienza respiratoria severa*, controindicazione assoluta.
- *Insufficienza renale irreversibile*, controindicazione assoluta.
- *Ipertensione polmonare*, controindicazione assoluta fino a risoluzione.
- *Trombocitopenia indotta da eparina*, controindicazione assoluta.
- *Insufficienza aortica*, controindicazione assoluta.
- *Aritmie*, controindicazione relativa (è necessario l'impianto di ICD o di pacemaker a controllo della stessa).
- *Patologie neurologiche* (es. deterioramento cognitivo) e/o *alterazioni del circolo cerebrale*, controindicazioni assolute.
- *Scarsa compliance psico-ambientale da parte del ricevente e/o assenza del supporto di un caregiver*.

- *Diabete mellito complicato*, controindicazione relativa.
- *Denutrizione in stato avanzato*, controindicazione e fattore di rischio importante.

2.4.3 Criteri INTERMACS

Il prendere esclusivamente in considerazione i parametri precedentemente elencati permette, però, la sola identificazione di candidati ad alto rischio di complicanze nel periodo post-impianto.

Proprio per ovviare a tale carenza, il NHLBI (*National Heart, Lung and Blood Institute*)²⁰ ha attivato nel 2006 un registro, che prende il nome di **INTERMACS** (*Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support*), nel quale inserire tutti i dati dei pazienti sottoposti all’impianto di un qualsiasi *device* approvato dalla FDA (*Food and Drug Administration*) per il trattamento dello Scompensamento Cardiaco grave, in modo tale da fornire importanti informazioni prognostiche utili a determinare il timing d’impianto (*tabella 3*)²¹; infatti, la classe funzionale nella quale rientra il paziente al momento dell’intervento ne determina direttamente la probabilità di sopravvivenza.

È quindi fondamentale trattare i pazienti in condizioni quanto più possibile stabili per aumentarne la sopravvivenza nel post-impianto.

Insieme ai profili INTERMACS sono elencati anche i possibili eventi avversi in grado di determinare il peggioramento delle condizioni cliniche del paziente in esame.

Tabella 3 - Profili INTERMACS (The Journal of Heart and Lung Transplantation)

Descrizione dei Profili INTERMACS	
Profilo 1: Shock cardiogeno critico – “Crash and burn”	
Paziente con ipotensione severa nonostante il rapido aumento del supporto inotropo, ipoperfusione d’organo critica, spesso confermata dal peggioramento dell’acidosi e/o dei livelli di lattati.	Intervento definitivo entro poche ore
Profilo 2: Declino progressivo – “Sliding on inotropes”	
Paziente con funzione in declino nonostante il supporto inotropo, può manifestarsi con peggioramento della funzione renale, dello stato nutrizionale e/o del quadro volumetrico. Descrive anche lo stato di declino dei pazienti intolleranti alla terapia con inotropo.	Intervento definitivo entro pochi giorni
Profilo 3: Stabile, ma inotropodipendente – “Dependent stability”	
Paziente con stabilità della PA, della funzionalità d’organo, dello stato nutrizionale e dei sintomi con supporto inotropo continuo (o con dispositivo di supporto circolatorio temporaneo o entrambi), ma dimostrando ripetuti fallimenti dei tentativi di svezzamento a causa del ripresentarsi di ipotensione severa o disfunzione renale.	Intervento definitivo elettivo nell’arco di settimane o pochi mesi

Profilo 4: Sintomi a Riposo	
Il paziente può essere stabilizzato in condizioni prossime all'euvolemia, ma presenta sintomi quotidiani di congestione a riposo o durante le ADL. Dovrebbero essere prese in considerazione strategie di gestione e sorveglianza più intensive, che in alcuni casi, possono compromettere la compliance e di conseguenza il risultato, con qualsiasi terapia. Alcuni pazienti possono fluttuare tra il livello 4 e 5.	Intervento definitivo elettivo nell'arco di settimane o pochi mesi
Livello 5: Intolleranza all'esercizio – "Housebound"	
Paziente asintomatico a riposo e durante le ADL, ma incapace di intraprendere qualsiasi altra attività, vivendo prevalentemente in casa. È un paziente asintomatico a riposo, ma può avere comunque un sovraccarico di volume refrattario alla terapia e spesso associato a disfunzione renale. Il paziente può essere, in caso di stato nutrizionale e/o funzionalità d'organo marginali, a rischio di INTERMACS 4.	Urgenza variabile, dipende dallo stato nutrizionale, dalla disfunzione d'organo e dalla tolleranza all'esercizio
Livello 6: Limitazione all'esercizio – "Walking wounded"	
Paziente (non evidentemente in sovraccarico di liquidi) asintomatico a riposo e durante le ADL, ma diventa rapidamente sintomatico dopo pochi minuti di attività fisica significativa. L'attribuzione ad un sottostante deficit cardiaco richiede un'attenta misurazione del picco di consumo di ossigeno e di una valutazione emodinamica.	Variabile, dipende dallo stato nutrizionale, dalla disfunzione d'organo e dalla tolleranza all'esercizio
Livello 7: NYHA III avanzata – "Placeholder"	
Questo livello si apre a future descrizioni più precise. Include pazienti senza attuali o recenti episodi di instabilità e ritenzione di fluidi, che vivono asintomatici e sono in grado di tollerare attività fisiche significative fino all'attività fisica lieve.	Trapianto o supporto circolatorio potrebbero non essere al momento indicati
Eventi in grado di aggravare il profilo INTERMACS	
TCS (Temporary Circulatory Support) – include IABP, ECMO, Impella, TandemHeart, Levitronix, BVS5000 o AB5000.	Applicabile ai livelli 1, 2 e 3 di pazienti ospedalizzati
A (Aritmia) – tachiaritmia ventricolare ricorrente che abbia contribuito alla compromissione clinica del paziente. Include frequenti interventi dell'ICD o la necessità di defibrillazione elettrica esterna.	Applicabile a tutti i livelli INTERMACS
FF (Frequent Flyer) – pazienti che richiedono frequenti rivalutazioni cliniche in emergenza o ospedalizzazioni per terapia diuretica, ultrafiltrazione o infusione temporanea di terapia vasoattiva.	Applicabile ai livelli 3, 4, 5 e 6 di pazienti domiciliati

CAPITOLO III

FOLLOW-UP: LE SFIDE DEL CONTESTO AMBULATORIALE

La buona riuscita degli esiti nel periodo post-impianto di un Dispositivo di Assistenza Ventricolare è strettamente connessa all'adeguatezza del programma di *Follow-Up* cardiologico fornito dal *VAD Center* di riferimento.

Se nel decennio scorso era inconcepibile dimettere questa categoria di pazienti presso il proprio domicilio a causa delle innumerevoli nonché sconosciute complicanze alle quali sarebbero potuti andare incontro, oggi, grazie al continuo progredire delle conoscenze tecnico-educative in materia, è possibile garantire loro una *Quality Of Life* (QOL) che si avvicini quanto più possibile alla normalità⁸.

Uno dei primi ostacoli che l'assistito si trova a dover affrontare, è il periodo di degenza ospedaliera (dall'immediato postoperatorio alla dimissione), la cui durata dipende essenzialmente da due attività complementari: la **formazione iniziale** e l'**attività riabilitativa** di tipo **motorio, respiratorio ed occupazionale**.

Se da un lato la formazione consentirà al paziente, unitamente al proprio *caregiver* di riferimento, di poter affrontare, una volta dimesso, i differenti problemi quotidiani, dalla gestione del nuovo *device* al riconoscimento di quei segni e sintomi di particolare rilevanza clinica, la riabilitazione (fortemente condizionata dalla capacità riabilitativa del soggetto)²² sarà invece volta al recupero di tutte quelle funzioni fondamentali per raggiungere quanta più indipendenza possibile.

Ad ogni modo, prima della dimissione (specialmente se presso il proprio domicilio), è necessario raggiungere una serie di competenze o **criteri di dimissibilità**²³ riguardanti:

- La sostituzione e la ricarica delle batterie (eventualmente anche del *controller*).
- Il passaggio da alimentazione a batteria a rete e viceversa.
- La medicazione, la protezione del punto di inserzione del cavo e il fissaggio dello stesso mediante apposito rampino.
- L'indossare/rimuovere la cintura o il gilet che contengono le diverse componenti.
- L'interpretazione corretta degli allarmi principali.

- Le misure di sicurezza per proteggere le componenti del sistema da traumi, danni o dall'acqua della doccia.
- Le capacità comunicative costanti con il *VAD Team* di riferimento.

Un utile nonché oggettivo sistema impiegato dall'infermiere in veste di *VAD Coordinator* è l'uso di apposite schede strutturate in modo tale da poter varare tutte le conoscenze di base acquisite dal paziente e dal proprio *caregiver* nel periodo di predimissione (si veda l'*allegato 1*). Presso l'Azienda Ospedali Riuniti di Ancona è possibile usufruire di una scheda informatizzata (*Cardigest*) per l'archiviazione dei dati.

Tale complessità assistenziale non può che richiedere un approccio multiprofessionale: saranno infatti necessari, come specificato nel capitolo IV, una serie di figure professionali (tra cui l'infermiere specializzato) responsabili ognuna di una differente categoria di *Follow-Up* (in ordine di approfondimento, ***Clinico, Strumentale, Laboratoristico e Educativo***).

3.1 FOLLOW-UP CLINICO

L'*esame obiettivo* del paziente, la *rilevazione* oggettiva *dei parametri vitali* e l'*ispezione del sito d'uscita* insieme alla verifica del corretto funzionamento del *device*, sono le diverse finalità del *Follow-Up* clinico.

3.1.1 “Device interrogation”

In un contesto ambulatoriale, rientra tra i compiti prioritari “l'*interrogazione*” del dispositivo del paziente in modo tale da poterne visualizzare l'andamento; attraverso il collegamento tra il *controller* dell'assistito e il particolare *monitor* in dotazione al *VAD Center*, il *VAD Team* potrà:

1. Visualizzare la **schermata di andamento**, per avere una stima in tempo reale della velocità (RPM), del flusso sanguigno (L/min) e del consumo (Watt) della pompa.
2. Visualizzare la **schermata di sistema** (protetta da password), in modo da poter:
 - a. Inserire parametri del paziente, come la data dell'impianto o la viscosità del sangue (varia in base all'ematocrito).

- b. Regolare la *velocità della pompa* da 1800 a 4000 RPM.
 - c. Attivare/disattivare VAD.
 - d. Effettuare specifiche di sistema come abilitare il Ciclo di Lavare o effettuare la risposta alla suzione.
3. Monitorare e segnalare **errori di sistema** e/o condizioni di **allarme**.

3.1.2 Rilevazione parametri vitali

La rilevazione dei parametri vitali risulta essere di nodale importanza nel determinare lo stato generale del paziente. Durante la visita ambulatoriale, si andranno a reperire *Pressione Arteriosa Media (PAM)*, *Frequenza Cardiaca (FC)*, *Saturazione Arteriosa (SpO₂)*, *stato nutrizionale* e *parametri antropometrici* (peso e altezza).

Pressione Arteriosa Media (PAM)

La pressione sanguigna deve essere periodicamente valutata per scongiurare eventuali eventi ipertensivi associati ad un più alto rischio di insulto emorragico^{17, 23}. Il monitoraggio della stessa presenta, tuttavia, alcune difficoltà legate al flusso continuo e non pulsato proprio della maggior parte dei *device* in uso.

Con le pompe a flusso assiale, infatti, viene a mancare la pressione derivata dall'impulso cardiaco quindi non si verifica alcun suono di chiusura della valvola aortica (a meno che non vi sia una lieve conservazione della funzione meccanica). Pertanto, per apprezzare in maniera non invasiva la pressione arteriosa (in questo caso, pressione arteriosa media), è necessario servirsi di uno sfigmomanometro e di una sonda ecografica Doppler da posizionare sull'arteria brachiale.

L'obiettivo del trattamento farmacologico è garantire al paziente un range pressorio compreso tra 75 e 90mmHg; se presente, l'ipertensione deve essere trattata in modo aggressivo per contribuire a ridurre l'incidenza di eventi neurologici, danni agli organi terminali o a carico del dispositivo VAD.

Frequenza Cardiaca e Saturazione Arteriosa (FC, SpO₂)

Nei pazienti portatori di VAD a flusso continuo, quindi che non genera alcuna pulsazione, sarà impossibile palpare un polso arterioso per apprezzarne le diverse caratteristiche;

ugualmente, il valore di saturazione ottenuto a livello periferico non è da considerarsi attendibile, in quanto è misurabile solo se si genera un flusso pulsatile.

Stato nutrizionale e parametri antropometrici

I parametri antropometrici (peso, altezza, calcolo indici pondero-staturali) forniscono un valido strumento per una prima classificazione obiettiva di un eventuale malnutrizione per difetto o per eccesso.

Nei pazienti con Supporto Ventricolare, soprattutto se affetti da ulteriori comorbidità e/o anziani, è importante mantenere uno stato nutrizionale il più equilibrato possibile. Se da un lato uno stato di malnutrizione per difetto (cachessia o ipoalbuminemia) porta a una diminuzione della funzione immunitaria con conseguente predisposizione alle infezioni e compromissione della guarigione⁸, dall'altro una condizione di obesità persistente si configura come principale fattore di rischio cardiovascolare. In caso di squilibrio nutrizionale si vede necessaria la valutazione da parte di un nutrizionista.

3.1.3 Esame ferita

I Sistemi di Assistenza Ventricolare sono dotati, come analizzato in precedenza, da una linea di connessione che, decorrendo lungo la parete addominale anteriore, fuoriesce a circa 5 cm al di sotto dell'arcata costale solitamente lungo la linea emiclaveare destra.

Compito del *VAD Team*, e in particolare dell'infermiere referente, è il verificare l'integrità delle componenti immediatamente a contatto con l'*exit site* prestando particolare attenzione all'eventuale presenza di segni o sintomi di infezione (si veda il paragrafo 3.5).

Inoltre, è auspicabile, specialmente durante i primi controlli ambulatoriali, verificare le conoscenze del paziente e/o *caregiver* apprese in precedenza.

3.2 FOLLOW-UP STRUMENTALE

Le attività principali effettuabili nel contesto del *Follow-Up* strumentale, solitamente a cadenza mensile, sono volte alla diretta visualizzazione delle camere cardiache e dei rapporti tra queste e il *device* impiantato.

Tra gli esami strumentali, l'**ecocardiografia** risulta essere quella con il più alto potere diagnostico²³; fornisce informazioni utili riguardanti il posizionamento dell'asse cardiaco, la contrattilità, il posizionamento delle cannule e la struttura delle valvole cardiache (soprattutto quella mitralica).

Altri esami strumentali sono l'**elettrocardiogramma** (eseguibile, per evitare interferenze aggiuntive derivate dal *device*, omettendo le derivazioni periferiche), la **radiografia del torace**, la **tomografia assiale computerizzata** e il **cateterismo cardiaco destro** (soprattutto per indagare la presenza/progressione dello Scompenso Cardiaco).

3.3 FOLLOW-UP LABORATORISTICO

La terapia **anticoagulante** (es. Warfarin) unitamente alla terapia con **antiaggregante** (es. Acido Acetilsalicilico) risulta essere una componente centrale della gestione ambulatoriale in quanto in tutti i pazienti aventi un Dispositivo di Assistenza Ventricolare si registra un alto rischio di **tromboembolismo**, **emolisi** e **disfunzione piastrinica**⁸. L'introduzione di *devices* di ultima generazione caratterizzati da un più alto grado di emocompatibilità, ha permesso di revisionare il precedente approccio, caratterizzato dall'impiego esclusivo della terapia anticoagulante, che si è visto esporre il paziente ad alto rischio emorragico.

L'efficacia della terapia antiaggregante può essere testata mediante esami laboratoristici. Nelle nuove linee guida si raccomanda di mantenere il rapporto normalizzato internazionale (**INR**) del soggetto in un range che va da 2 e 3 (tenendo comunque conto delle caratteristiche soggettive del paziente).

Oltre ai controlli della coagulazione, si raccomanda di controllare periodicamente anche le funzionalità cardiaca (CK-MB, troponina, mioglobina), renale ed epatica, gli elettroliti, l'emocromo, i test infiammatori, il profilo lipidico e la glicemia. Eventuali variazioni positive di BNP, LDH ed emoglobina possono essere il segno di trombosi della pompa (confermata dall'aumento nel wattaggio) o di emolisi.

3.4 FOLLOW-UP EDUCATIVO

Il principale (se non unico) obiettivo di una qualsiasi patologia avente carattere cronico è quello di modularne il rischio di morte a lungo termine; ciò si realizza attraverso una gestione ambulatoriale del paziente pressoché statica caratterizzata da attività di *Follow-Up* aventi matrice clinico-educativa. La gestione post-impianto di un Dispositivo di Assistenza Ventricolare può dirsi, al contrario, altamente variegata: sarà infatti indispensabile, oltre all'attenta supervisione di un competente *VAD Team*, la piena collaborazione da parte del paziente e/o del proprio *caregiver* nel gestire al meglio le frequenti nonché potenzialmente letali complicanze (si veda il paragrafo 3.5).

Per rendere il tutto possibile, è necessario eseguire seriate attività di **alfabetizzazione sanitaria**, svolta dall'infermiere in veste di *VAD Coordinator*, volte a rendere l'assistito quanto più edotto possibile evitando di trascurare la propria componente **psicologica**: i pazienti VAD, in effetti, si trovano a dover affrontare una serie unica di sfide e fattori di stress a partire dalla paura nella gestione del dispositivo fino allo stravolgimento delle dinamiche familiari. Pertanto, compito dei diversi professionisti della salute è formare, prima della dimissione, sia il paziente portatore di VAD che il proprio *caregiver* nella gestione quotidiana del *device* al punto tale da renderli sicuri, competenti e indipendenti in merito. Un'appropriata educazione dell'assistito e il suo coinvolgimento nell'attuazione del programma terapeutico favoriscono la comprensione e l'adesione al piano di trattamento influenzando, di conseguenza l'aspettativa di vita¹.

L'incompleto o il mancato adempimento di una o più attività tecnico-educative e/o l'indisponibilità da parte dei familiari a fornire assistenza, rappresentano un chiaro bisogno del paziente al quale è necessario rispondere prontamente attraverso l'attivazione dell'**Assistenza Domiciliare Infermieristica** precedentemente formata in materia; ciò consentirà una più completa continuità assistenziale nel rispetto della promozione di esercizi di autocura.

3.4.1 Formazione post-impianto

L'**educazione sanitaria** rappresenta, in questa tipologia di *Follow-Up*, una fondamentale conquista da parte dell'assistito e/o dal proprio *caregiver*, dal momento che il grado

dell'autonoma gestione del *device* ventricolare da loro raggiunto determina il successo della terapia a lungo termine²².

L'educazione dei sopracitati si deve avvalere di materiale scritto e di lezioni pratiche²³ erogabili in un *setting* ambulatoriale dall'infermiere referente che, in questo modo, si fa garante di una presa in carico di tipo olistico volta ai bisogni educativi del paziente, mostrandosi ancora una volta come una figura in continua crescita e miglioramento.

Riprogrammare la propria vita quotidiana

Come pazienti ambulatoriali, i pazienti con VAD possono riprendere molte delle loro precedenti attività. Prima della dimissione, è strettamente necessario discutere con il paziente delle eventuali modifiche da apportare al proprio **stile di vita**, atte a garantire il proprio benessere e il funzionamento ottimale del *device*; sicuramente, deve essere praticata l'astensione dal fumo, da sostanze illecite e dall'alcol, bisogna prestare particolare attenzione al mantenimento del peso avendo cura di praticare attività fisica (lieve-moderata) regolarmente.

Il paziente, attraverso la guida attenta dei diversi professionisti della salute, deve anche comprendere l'importanza del reperire e del registrare, anche più volte al giorno, i propri **parametri vitali**; dovrà, inoltre, essere pronto a **riconoscere e segnalare precocemente** sia gli eventuali valori parametrici eccessivamente scostanti sia i segni e i sintomi delle più comuni **complicanze**. È auspicabile, alla luce della suscettibilità infettiva, evitare luoghi troppo affollati e/o sporchi.

Seppur a scopo diagnostico, la Risonanza Magnetica Nucleare (RMN) è tassativamente vietata²³; andrebbe aumentata anche la distanza con tutti gli altri dispositivi emittenti **onde elettromagnetiche** (come telefono cellulare, microonde).

Tutti i pazienti aventi Supporto Ventricolare devono sempre essere collegati al modulo di alimentazione a rete durante il sonno o ogni volta che potrebbero addormentarsi: un paziente che dorme potrebbe non sentire l'allarme di batteria scarica con esito fatale. È necessario, inoltre, limitare quanto più possibile i movimenti del *controller* e della *driveline*; evitare di dormire in posizione prona.

Difficilmente ad un paziente portatore di VAD verrà vietata la **guida autonoma** di veicoli o lo spostamento mediante mezzi pubblici nelle brevi distanze; tuttavia, ciò non è sempre vero per le lunghe distanze per le quali un periodo di preparazione di un mese si è dimostrato utile²².

Non vi sono evidenze scientifiche in merito all'**esecuzione della doccia**. In linea generale, è da praticare solo previa completa guarigione del sito avendo cura sia di riporre tutte le componenti all'interno della sacca per doccia in dotazione sia di utilizzare una pellicola sigillante multiuso a protezione della *driveline* (esporre quest'ultima a umidità o all'acqua potrebbe determinare un grave malfunzionamento del *device*). Una volta terminata, è necessario asciugare tutto con panno-carta prima di rinnovare sterilmente la medicazione^{22, 26}.

Ed è proprio sulla corretta esecuzione di quest'ultima che il *VAD Team* e, in particolare, l'infermiere specializzato, impiegano gran parte del tempo formativo: è strettamente necessario che il paziente e, in particolar modo, il proprio *caregiver*, assimilino nel periodo di predimissione le diverse informazioni per una corretta medicazione del sito d'uscita della *driveline*. Entrambi, infatti, verranno coinvolti in attività teorico-pratiche che consentiranno loro di poter memorizzare la tecnica di disinfezione del sito (da eseguire in maniera sterile) e di poter familiarizzare con i diversi materiali a disposizione imparando a conoscerne l'applicazione; l'apprendimento consapevole di tali tecniche sarà indispensabile per il ritorno sicuro a domicilio.

Gestione del sistema di alimentazione, del controller e dei relativi allarmi

Una volta terminato il periodo postoperatorio "critico", i professionisti inclusi all'interno del *VAD Team* intraprendono insieme al paziente un fitto programma di apprendimento in materia avente come principale obiettivo il ricongiungimento con la propria indipendenza.

In prima istanza, l'assistito viene istruito sia alla **manipolazione sicura del sistema di alimentazione** del *device*, in quanto errori in questo ambito potrebbero avere conseguenze fatali, sia alla **gestione del controller** e dei propri **allarmi** (*tabella 4*)¹⁰; per capire le anomalie del funzionamento e saper leggere i vari allarmi, è necessario capire

quali sono i parametri di riferimento. Migliore è la comprensione dei valori funzionali e del funzionamento del VAD, maggiore sarà la sua accettazione²².

Il paziente verrà invitato più volte, nel contesto del *training* ambulatoriale, a sostituire le batterie del *device* e a collegare quest'ultimo a rete attraverso l'apposito cavo in dotazione; è buona norma valutare in maniera seriatà tali competenze e discutere con il paziente degli eventuali errori o passaggi controversi nella procedura.

Seppur consigliato istruire l'assistito sul cambio del *controller*, ogni sua sostituzione dovrebbe essere sufficientemente discussa e preferibilmente eseguita dal personale esperto di riferimento.

Tabella 4 - Principali allarmi (guida pratica HeartWare™)

Tipo di allarme	Errore mostrato	Azione consigliata
LED rosso lampeggiante (critico) 	<i>VAD Stopped</i>	Connettere la <i>driveline</i>
	<i>VAD Stopped</i>	Cambiare il controller
	<i>Critical Battery 1</i>	Riposizionare batteria 1
	<i>Critical Battery 2</i>	Riposizionare batteria 2
	<i>Controller Failed</i>	Cambiare il controller
LED giallo lampeggiante (medio) 	<i>Controller Fault</i>	Chiamare il <i>VAD Team</i>
	<i>Controller Fault</i>	Chiamare il <i>VAD Team</i>
	<i>High Watts</i>	Chiamare il <i>VAD Team</i>
	<i>Electrical Fault</i>	Chiamare il <i>VAD Team</i>
	<i>Low Flow</i>	Chiamare il <i>VAD Team</i>
LED giallo fisso (basso) 	<i>Low Battery 1</i>	Riposizionare batteria 1
	<i>Low Battery 2</i>	Riposizionare batteria 2
	<i>Power Disconnect</i>	Riconnettere power 1
	<i>Power Disconnect</i>	Riconnettere power 2

È possibile, inoltre, che si verifichino contemporaneamente condizioni di allarmi multipli; in questo caso il display del *controller* mostrerà principalmente il led dell'allarme più grave (insieme suono ad esso associato) seguito da una "freccetta" indicante la presenza di ulteriori allarmi.

3.4.2 Supporto psico-sociale

La permanente dipendenza da un *device* elettronico, combinata con la costante preoccupazione per la malattia esistente e per le non poche complicazioni ad essa associate, la spesso persistente debolezza fisica generale, possono portare, nel lungo tempo, a vari disturbi psicologici come **ansia, depressione o disturbi dell'adattamento**, noti per ridurre significativamente la qualità della vita.

È proprio nei riguardi di questa “tensione vegetativo-psicomotoria”, poco marcata (o totalmente assente) nell'immediato postoperatorio, che bisogna lavorare: i pazienti devono essere preparati per le sollecitazioni in arrivo nel loro ambiente familiare alle quali devono prontamente rispondere attraverso attività di coping che li aiuteranno a mantenere un'aderenza terapeutica efficace²⁴, come ad esempio esprimere verbalmente le proprie ansie e paure. Si è visto utile, per questa tipologia di pazienti, l'aver un diario personale nel quale riportare sensazioni e stati d'animo inerenti alla condizione di malattia; ciò consente loro di poter abbattere definitivamente la barriera psicologica nei confronti della macchina che li assiste per abbracciare al meglio l'inizio di una nuova vita.

3.5 COMPLICANZE A MEDIO-LUNGO TERMINE

I diversi *devices* interventricolari espongono i pazienti, nel corso del tempo, ad una serie di complicanze inevitabili che ne minano la sopravvivenza influenzando di conseguenza la qualità di vita (QOL).

Secondo il registro INTERMACS del 2019²¹, gli eventi avversi che maggiormente si verificano ad un anno dall'impianto, indipendentemente dalla gravità degli stessi, sono **sanguinamento gastrointestinale, infezioni, eventi cerebrovascolari, aritmie e malfunzionamento meccanico**; una volta comprovate, devono essere sempre gestite in stretta collaborazione con il *VAD Team*.

3.5.1 Sanguinamento gastrointestinale (GIB)

L'evento avverso più comune nonché potenzialmente letale riportato nei registri INTERMACS è il sanguinamento gastrointestinale che, nella maggior parte dei casi, ha

richiesto un'immediata sospensione della terapia anticoagulante associata, talvolta, a ospedalizzazione⁷.

La principale causa di sanguinamento nei pazienti portatori di LVAD è associata alle coagulopatie acquisite e, in particolare, alla **sindrome di Von Willebrand acquisita**, aggravata dall'eccessiva **terapia antitrombotica** (il *VAD Team* deve essere contattato, possibilmente, prima di sospendere o invertire la terapia onde evitare lo scatenarsi di eventi tromboembolici)¹⁷. Altre cause di sanguinamento possono dipendere da **angiodisplasia** correlata a livelli elevati di mediatori angiogenici circolanti, e dall'uso di VAD a flusso continuo la cui levitazione genera stress da taglio responsabile di emolisi a basso grado e fibrinolisi.

3.5.2 Infezione

Le infezioni, tipicamente dovute a microrganismi commensali (come *S. epidermidis*, *S. aureus*, *enterococchi*), comunitari (come *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter*, *Klebsiella*) o ad alcuni funghi (associati ad un più alto rischio di morte), si configurano al secondo posto tra gli eventi avversi più comuni nel post impianto²¹. A seconda dell'insorgenza, le infezioni possono essere suddivise in tre categorie²⁵:

- **Specifiche del dispositivo**; coinvolgono la pompa, la cannula o la *driveline*.
- **Correlate al dispositivo**; includono l'endocardite infettiva, la batteriemia e la mediastinite.
- **Non correlate al dispositivo**; includono infezioni del tratto respiratorio o urinario, colecistite, infezione da *Clostridium difficile*.

Tra questi problemi specifici, le infezioni della *driveline* (*DriveLine Infection, DLI*) risultano essere un importante fattore di rischio per la mortalità tardiva responsabile delle ripetute riammissioni ospedaliere²⁶.

Per la definizione, la classificazione ed il trattamento empirico delle infezioni specifiche del dispositivo, nel 2019 è stato approvato un documento di consenso basato sulle precedenti "Linee Guida della Società Internazionale per i Trapianti di Cuore e Polmoni"¹⁹ (ISHLT). Attraverso tale classificazione (si veda l'*allegato 2*), che prende il nome di DESTINE (*Driveline Expert STagINg and carE*)²⁶, si è cercato di creare una procedura di cura internazionale dando allo stesso tempo risalto al *setting* ambulatoriale.

I pazienti con sospetta infezione, a seconda del protocollo ambulatoriale di riferimento, devono necessariamente eseguire almeno una radiografia del torace, esami ematici (emocromo, emocolture) e tampone colturale con antibiogramma (per poter iniziare una pertinente antibiotico-terapia).

Molti *VAD Team* chiedono ai pazienti, per valutare la gravità dell'infezione, di scattare una foto del sito; se ad essere sospettata è un'infezione grave, si predispone l'immediato ricovero²⁵.

La prevenzione, il riconoscimento precoce e il miglioramento della cura delle ferite e dei propri disordini sono tipicamente attività di matrice infermieristica volte a garantire qualità e sicurezza per l'assistito, quindi a ridurre l'ospedalizzazione. Nella gestione di tale situazione critica, è necessario che il professionista infermiere si serva del proprio pensiero critico derivato

3.5.3 Eventi cerebrovascolari

L'ictus, ischemico ed emorragico, rappresenta la principale causa di morte dopo un anno dall'impianto di LVAD^{21, 17}. Ciò è primariamente dovuto all'attivazione del sistema immunitario da parte della superficie esterna del *device*, quindi della cascata coagulativa. Tipicamente, gli **ictus ischemici** sono determinati da fonti emboliche provenienti dalla pompa stessa o dalle proprie cannule di afflusso o deflusso; gli **ictus emorragici**, invece, possono verificarsi secondariamente a coagulopatia, ipertensione, endocardite o conversione emorragica di ictus ischemico¹⁷.

Il controllo seriato della pressione sanguigna, la pronta osservanza di segni e sintomi neurologici (es. confusione, mal di testa persistente), la regolazione meticolosa dell'anticoagulazione sono tutte fondamentali strategie per la prevenzione degli incidenti cerebrovascolari dopo l'impianto di VAD⁸.

3.5.4 Malfunzionamento elettro-meccanico

Il malfunzionamento sia elettrico che meccanico del *device* è un'importante causa di morbilità e mortalità. Le complicazioni, prontamente segnalate da allarmi audio-visivi, possono sorgere in qualsiasi componente dell'unità destando non poche preoccupazioni.

Il malfunzionamento della pompa meccanica estrinseca deriva tipicamente da un evento trombotico verificatosi a livello delle cannule di afflusso e deflusso; le manifestazioni di questa possono andare dall'emolisi asintomatica, all'insufficienza ventricolare, allo shock cardiogeno. Data la gravità del quadro cardiologico, il sospetto di un evento trombotico deve essere rapidamente studiato attraverso esami biochimici ed imaging (angiografia, TAC). Se necessario, può essere eseguita la riparazione di un VAD disfunzionale o, in casi gravi, se ne predispone la rimozione e la sostituzione⁸.

È possibile, inoltre, andare incontro anche a fenomeni di rigurgito della cannula di afflusso (causato da una pressione troppo elevata all'interno della pompa) o a fenomeni di rottura della *driveline* in prossimità del sito d'uscita (in questo caso è preferibile contattare il *VAD Team* responsabile che provvederà ad effettuare una particolare palliazione del sito mediante medicazione isolante).

3.5.5 Aritmie atriali e ventricolari

Le aritmie sono comunemente osservate nei pazienti con LVAD, ma il loro impatto sugli esiti non è ancora ben definito. La loro gestione differisce di poco da quella propria dei pazienti cardiopatici senza LVAD: le linee guida canadesi e americane suggeriscono di considerare, in caso di aritmie atriali, un trattamento prioritariamente farmacologico (es. Amiodarone), mentre, in caso di aritmie ventricolari, l'uso di Defibrillatore Cardioverter Impiantabile (ICD) sarebbe auspicabile¹⁷.

Tra le aritmie più frequenti e rischiose per il paziente vi è la **fibrillazione ventricolare** (FV), generata dal fenomeno dell'aspirazione tipico delle pompe a flusso assiale. Quando sospettata, è necessario eseguire immediatamente un ecocardiogramma per valutare la necessità di ridurre i giri/minuto della pompa.

Il rischio più grande al quale il paziente può andare incontro è l'arresto cardiaco; nella risoluzione di quest'ultimo, si vede necessario effettuare manovre di RCP (facendo quanto più possibile attenzione a non determinare lo *slodging* del tubo) unitamente alla defibrillazione esterna qualora non fosse stato precedentemente impiantato un ICD.

CAPITOLO IV

VAD COORDINATOR: PER UNA GLOBALE PRESA IN CARICO

Il successo di un qualsiasi programma di *Follow-Up* richiede necessariamente **personale appropriato** capace di fornire all'assistito, dall'accertamento ospedaliero al contesto ambulatoriale, un approccio terapeutico multimodale che possa garantire una più completa presa in carico nel breve e nel lungo termine.

Per permettere lo sviluppo delle competenze specifiche nella gestione complessiva dei pazienti portatori di *Ventricular Assist Device*, un **VAD Team** al completo conta della collaborazione di una serie di professionisti “chiave”, tra cui medici con esperienza in Insufficienza Cardiaca avanzata aventi utili sotto-specializzazioni ausiliarie (come la psichiatria, il trattamento delle infezioni o del dolore cronico), infermieri specializzati, psicologi, fisioterapisti, dietisti, tecnici perfusionisti, ma anche ingegneri biomedici, terapisti occupazionali, farmacisti ed assistenti sociali. Un approccio olistico e integrato alla cura e al supporto richiede necessariamente l'intervento della figura del *VAD Coordinator*, un professionista dal background tipicamente infermieristico, avente una serie di competenze e di conoscenze tali da permettergli di colmare tutti gli aspetti medico-tecnici del campo (vedi paragrafo 4.1).

Tuttavia, affinché il coordinamento e la gestione delle cure abbiano un esito positivo, è necessario che il *Team* si basi su una **forte leadership di sistema** in cui vigano **relazioni di stima reciproca** e di **visione condivisa di assistenza**; ciò permetterà di coinvolgere allo stesso tempo assistito e *caregiver* in modo da poter permettere, ad entrambi, occasioni di apprendimento proattivo.

4.1 VAD COORDINATOR: BACKGROUND PROFESSIONALE

La figura centrale di un qualsiasi programma di Supporto Circolatorio Meccanico (MCS), quindi dello stesso *Team* multidisciplinare, è rappresentata dal *VAD Coordinator*, un

professionista avente una serie di competenze tecniche, cliniche e educative fondamentali per garantire la completa **presa in carico** del paziente portatore di *device* ventricolare²⁷. Interagendo direttamente con tutte le discipline specializzate coinvolte nella gestione dei destinatari di LVAD, il *VAD Coordinator* rappresenta il collegamento clinico diretto del paziente per tutto il tempo necessario, dalla valutazione iniziale al trapianto (o alla morte). Si vede, pertanto, necessario instaurare un **clima di fiducia** in modo tale da permettere al paziente di esprimersi liberamente, anche in modo informale, in merito al proprio stato di salute: ciò consentirà al professionista di poter meglio conciliare gli obiettivi proposti nel programma di *Follow-Up* e le capacità residue dell'assistito.

I *VAD Coordinator*, aventi differenti background formativi (vedi *grafico 2*), vantano un'ampia varietà di **compiti e responsabilità**. Tale figura professionale, prima di discutere di una possibile dimissione con il cardiologo referente:

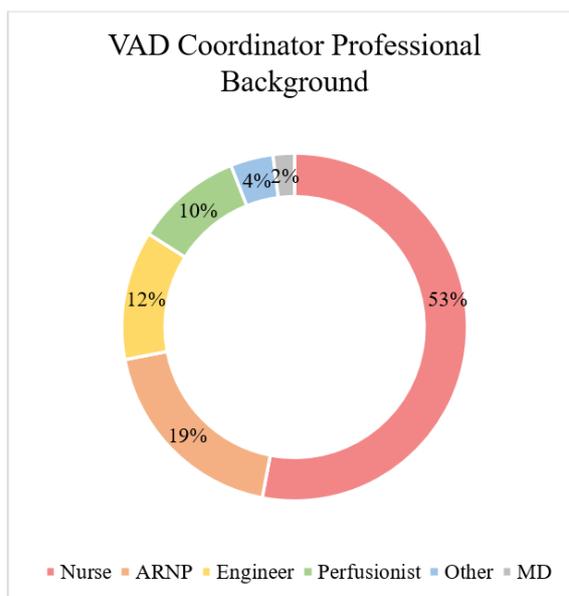


Grafico 2 - VAD Coordinator Professional Background (Artificial Organs)

- ***Si assicura dell'avvenuta formazione*** del paziente e del *caregiver*, accuratamente selezionato in precedenza, attraverso apposite schede di predimissione (si veda in merito l'*allegato 1*);
- ***Avvisa i servizi di Primo Soccorso*** (Punti di Primo Intervento, Polizia, Vigili del Fuoco) informandoli delle peculiarità di questi pazienti che richiedono manovre di soccorso differenti. Spesso, infatti, anche lo stesso personale del 118 (o dei vari dipartimenti di emergenza) non risulta avere le competenze adeguate nella gestione delle possibili situazioni di emergenza alle quali potrebbe andare incontro un paziente VAD, come ad esempio la gestione dell'arresto cardiocircolatorio. È necessario che il personale dell'emergenza non si focalizzi esclusivamente sulla valutazione del polso (che ricordiamo essere assente nei pazienti con LVAD a flusso continuo), ma si approcci a questa tipologia di assistiti

in maniera olistica, cercando di individuare la problematica principale in attesa delle istruzioni del *VAD Team* di riferimento.

- **Garantisce**, qualora fosse necessario, ***l'attivazione del supporto psicosociale*** sia per l'assistito che per il proprio *caregiver* costantemente sottoposti a fattori di stress derivati dall'ingente responsabilità a loro carico, migliorandone la resilienza e tutelandone al contempo il benessere psicosociale.
- ***Mette in comunicazione ospedale e le Cure Primarie Domiciliari*** (ADI) nel caso in cui non fossero state raggiunte a pieno le competenze in predimissione o nel caso di temporanea indisponibilità del *caregiver* di riferimento. Prima dell'attivazione di tale servizio, è necessario formare il personale infermieristico in modo tale da poter rispondere pertinentemente ai bisogni del paziente preso in carico.
- ***Giudica l'agibilità della casa*** relativamente alla verifica della sicurezza della fornitura energetica e della presenza di un impianto elettrico avente la messa a terra; l'ente di fornitura deve, inoltre, essere informato dei particolari bisogni di tali assistiti per i quali, ad esempio, in caso di interruzione di corrente, è necessario ripristinare prioritariamente il servizio²².

L'ambito dei compiti nella pratica corrente comprende anche la ***copertura ospedaliera***, la ***pronta disponibilità*** 24/7 per le emergenze (anche tramite linea telefonica)²⁷.

Recenti analisi attestano che vi è un utilizzo del 100% del ruolo del *VAD Coordinator* tra i centri negli Stati Uniti (US) rispetto al solo 70% di utilizzo di questo ruolo nei centri non statunitensi²⁷, a dimostrazione del fatto che il riconoscimento di tale figura fatica ad affermarsi; questo acquista maggior valenza nei centri MCS italiani dove, a fronte del ridotto numero di impianti di *device* annui, la figura del *VAD Coordinator* risulta essere non professionalmente riconosciuta o talvolta assente.

Il programma di *Follow-Up* offerto dall'Azienda Ospedali Riuniti di Ancona vanta, nel totale, un seguito di ben 13 pazienti, il cui 76.92% impiantato nello stesso ospedale; ad oggi, il 61,53% risulta essere ancora in vita. In linea con quanto detto in precedenza, anche nella realtà anconetana la figura del *VAD Coordinator* fatica ad affermarsi. Tale

fenomeno potrebbe trovare una prima risposta nell'esiguo numero di pazienti facenti capo ai controlli ambulatoriali, ma in realtà, ciò che difficilmente si riesce ad evincere, non è altro che il mancato riconoscimento professionale della stessa: il servizio di continuità assistenziale è sì garantito da personale altamente formato in materia, ma che ricopre, nello stesso tempo, anche cariche lavorative nel medesimo contesto. Ciò si traduce sicuramente in una più pertinente presa in carico dell'assistito, ma anche in una "sfida" non richiesta per il professionista, diviso tra due ambienti lavorativi considerati erroneamente due facce della stessa medaglia.

4.2 VERSO UN NUOVO APPROCCIO

Il continuo progredire delle tecniche di miniaturizzazione dei *device* ventricolari sembra avere come obiettivo finale il poter rendere tale impianto un trattamento ampiamente utilizzato per trattare l'ormai crescente numero di pazienti affetti da Insufficienza Cardiaca avanzata, abbandonando, di conseguenza, il ricorso esclusivo all'opzione del trapianto¹⁷.

I *VAD Coordinator* possono aspettarsi ulteriori cambiamenti nel loro ruolo attraverso l'uso del monitoraggio remoto avanzato (**telemedicina**)^{26,28}: interventi telefonici continui e standardizzati consentono, infatti, una comunicazione costante e un rapido trasferimento di informazioni nella sorveglianza dei parametri chiave con un beneficio immediato per la sopravvivenza (contribuendo alla diagnosi precoce) e la riduzione della gravità degli eventi avversi (soprattutto riguardanti le infezioni del sito d'uscita della *driveline*) rispetto alla normale supervisione ambulatoriale.

Oltre al miglioramento generale delle cure, è stato dimostrato come i pazienti seguiti in regime misto (telemedicina unitamente a controlli ambulatoriali seriati) dimostravano di possedere una maggior attitudine all'aderenza alle linee guida per la gestione dell'anticoagulazione e dell'ipertensione rispetto ai pazienti seguiti esclusivamente in regime ambulatoriale²⁸; ciò si traduce in riduzione dei tassi di riammissione ospedaliera causati da malagestione del *device*.

Un ultimo, ma non per questo meno importante, aspetto positivo nell'approcciarsi in maniera telematica a questa categoria di pazienti, è da ricercarsi nel grado di

soddisfazione degli stessi. Le chiamate regolari determinano, infatti, una sensazione di benessere nell'assistito che, allo stesso tempo, lo porta a responsabilizzarsi al punto tale da inibire (al limite del bisogno) le chiamate presso la linea di emergenza 24/7 in caso di allarmi inferiori.

Inoltre, a causa del crescente numero di pazienti ambulatoriali distribuiti su un'area geografica ampia e a fronte di una pandemia globale, il monitoraggio remoto avanzato potrebbe colmare la necessità di una valutazione del paziente portatore di *Ventricular Assist Device*, garantendo al contempo la sicurezza per tutte le parti interessate nel programma di *Follow-Up*; diversi studi¹ hanno infatti dimostrato come il mondo della telemedicina sia dotato di una serie di attività gestibili da remoto (dal semplice monitoraggio telefonico alle connessioni multimediali per la valutazione dei parametri vitali) in grado di abbattere il rischio di recidive e di conseguenza i costi relativamente alla riospedalizzazione dovuta a riacutizzazione dell'Insufficienza Cardiaca.

CONCLUSIONI

Alla luce della crescente popolazione di pazienti affetti da Insufficienza Cardiaca avanzata e della carenza di donatori idonei al trapianto cardiaco, i Dispositivi di Assistenza Ventricolare Sinistra (LVAD) svolgeranno un ruolo sempre più importante per migliorare la sopravvivenza e ridurre la mortalità in questa categoria di pazienti; i progressi nella progettazione dei *device* ventricolare consentiranno, nel tempo, un impianto più semplice attraverso la creazione di unità più piccole (probabilmente totalmente impiantabili), durevoli e affidabili, portando a preferire strategie di impianto DT.

Nel mio lavoro di tesi, ho cercato di riportare nella maniera più chiara e pertinente possibile, l'importanza che riveste, per questa singolare categoria di pazienti, una presa in carico di matrice olistica mirata principalmente ai suoi innumerevoli bisogni.

Dopo una breve inciso sulle caratteristiche fisiopatologiche dello Scompensamento Cardiaco avanzato, ho deciso di soffermarmi sul funzionamento e sulla composizione elettromeccanica dei più comuni Dispositivi di Assistenza Ventricolare e sui criteri decisionali che conducono il clinico a progettare il suo impianto.

Sono state analizzate le diverse strategie di impianto del *device* a disposizione del paziente, ponendo il giusto focus su quella che ad oggi, grazie al progredire delle conoscenze, è da considerarsi la principale, ovvero, la *Destination Therapy*.

Di seguito, ho approfondito in maniera esaustiva il tema centrale, il *Follow-Up* ambulatoriale, suddividendolo in quattro momenti principali: clinico, strumentale, laboratoristico e, in ultimo, educativo; è da notare il fatto che tale ripartizione è stata eseguita a scopo esplicativo: nella quotidiana attività di *Follow-Up*, infatti, le quattro circostanze procedono in maniera simultanea. Sono state inserite anche le principali complicanze alle quali un soggetto portatore di VAD può sicuramente andare incontro.

Ho poi brevemente riportato anche alcuni dati inerenti agli impianti/anno svolti nell'Azienda Ospedali Riuniti di Ancona, dove ho svolto gran parte del mio tirocinio formativo.

Infine, ho voluto mettere in risalto l'importanza del lavoro svolto in quest'ambito dal *Team* multidisciplinare composto, come si è visto in precedenza, da personale sia medico che tecnico-scientifico, coordinato in maniera orchestrale dalla figura emergente del *VAD Coordinator* (dal carattere prevalentemente infermieristico), di primaria importanza per il successo dei programmi VAD, ma il cui ruolo risulta essere poco riconosciuto nei territori non statunitensi, quindi anche in Europa.

Nella quasi totalità dei documenti analizzati, è emersa la fondamentale importanza che rivestono i programmi di *Follow-Up* ambulatoriale dove il paziente non viene solo visitato, ma anche “preso per mano” per essere accompagnato e supportato in tutte le nuove sfide del quotidiano che propone in maniera inevitabile l'impianto del nuovo *device*.

L'ambito più eterogeneo dove l'intervento infermieristico risulta essere determinante è, prima della gestione ambulatoriale della medicazione, quello del *Follow-Up* educativo: insegnare al paziente e al proprio *caregiver* a familiarizzare con il nuovo *device* per un sereno ritorno alla vita quotidiana mantenendo al contempo un clima di fiducia reciproca e facendo attenzione ad ogni richiesta di aiuto, implicita od esplicita, da essi trasmessa, è a mio avviso, l'aspetto chiave del ruolo dell'infermiere di *VAD Team*.

In tutto l'elaborato, ho cercato di dare risalto alle non poche responsabilità ricoperte sì dal *Team* multidisciplinare, ma specialmente, dalla figura dell'infermiere che, nella maggior parte dei casi, si trova a ricoprire delle posizioni di prestigio all'interno dello stesso *Team* (*VAD Coordinator*) senza tuttavia, beneficiare delle giuste tutele o considerazioni professionali. Fortemente drammatiche sono, infatti, le differenze nel ruolo, carico di lavoro e oneri che intercorrono nell'inquadramento professionale dei *VAD Coordinator* al quale viene chiesto di avere, oltre ad un alto grado di preparazione, competenze tecniche, relazionali e educative atte a garantire un'assistenza appropriata nel periodo di post-dimissione.

Ciò vuole essere d'auspicio per la professione infermieristica: che possa, nel tempo, continuare ad evolversi ed essere riconosciuta come vera garante di una presa in carico che possa dirsi olistica.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Smeltzer S.C., Bare B.G., Hinkle J.L., Cheever K.H, *Brunner - Suddarth, Infermieristica medico-chirurgica*, Milano, Casa Editrice Ambrosiana, Quarta edizione; 2010, Vol. 1, pp. 938-946.
2. *Linee guida ESC per la diagnosi e il trattamento dello Scompenso Cardiaco acuto e cronico*, tradotto da *Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure*, Task Force per la Diagnosi e il Trattamento dello Scompenso Cardiaco Acuto e Cronico 2008 della società Europea di Cardiologia. Linee guida elaborate in collaborazione con la Heart Failure Association dell'ESC (HFA) e approvate dalla European Society of Intensive Care Medicine (ESCI), *Giornale Italiano di Cardiologia*; 2009.
3. Ministero della Salute, Scompenso Cardiaco, disponibile su https://www.salute.gov.it/portale/salute/p1_5.jsp?id=43&area=Malattie_cardiovasculari; 2013.
4. Martinelli L., Cannata A., Barbone A., *VAD: la situazione italiana tra presente e futuro*, Società Italiana di Chirurgia Cardiaca (SICCCH); 2013, Vol. 3, pp. 10-23.
5. Stuart D. Russell et al., *New York Heart Association functional class predict exercise parameters in the current era*, *American Heart Journal*; 2009, 158 (4 Suppl): S24-30.
6. Clyde W. Yancy et al., *ACC/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines*, *Circulation* (2013) review 2017, Vol. 136, No. 6, pp. 137-161.
7. Eyad Al Masri et al., *Long-term follow up of patients supported with the HeartWare left ventricular assist system*, *Artificial Organs* (Wiley Online Library); 2020, Vol. 44, No. 10, 1061-1066.

8. Sean R. Wilson et al., *Ventricular Assist Devices: The Challenges of Outpatient Management*, Journal of the American College of Cardiology; 2009, Vol. 54, No. 18, pp. 1647-1659.
9. Thomas S. Metkus et al., *Ventricular Assist Device*, MedlinePlus (A.D.A.M.); 2020 – <https://medlineplus.gov/ency/article/007268.htm>
10. HeartWare™, HVAD™, *Sistema di Assistenza Ventricolare HeartWare™, guida pratica*; 2020.
11. Thoratec Corporation, *Istruzioni per l'uso del sistema di assistenza ventricolare sinistra HeartMate III®*; 2019.
12. Mandeep R. Mehra et al., *A Fully Magnetically Levitated Circulatory Pump for Advanced Heart Failure* for the MOMENTUM 3 Investigators, The New England Journal of Medicine; 2017, Vol. 376, pp. 440-450.
13. Medtronic Cardiac Rhythm and Heart Failure, *uno studio clinico per valutare il sistema di assistenza ventricolare HeartWare™, prova supplementare di ENDURANCE*, Good Clinical Practice Network; 2020.
14. DeVore A.D. et al., *Medical Management of Patients with a Left Ventricular Assist Device for the Non-Left Ventricular Assist Device Specialist*, Journal of the American College of Cardiology: Heart Failure; 2017, vol. 5, No. 9, pp. 621-631.
15. Clyde W. Yancy et al., *ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines*, Circulation; 2013, Vol. 128, No. 16, pp. 240-327.
16. Jacob N. Schroder and Carmelo A. Milano, *A tale of two centrifugal left Ventricular Assist Devices*, The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery; 2017, pp. 849-852.

17. Kiamanesh O. et al., *Medical Management of Left Ventricular Assist Device Patients: A Practical Guide for the Non Expert Clinician*, Canadian Journal of Cardiology (2019); review 2020 Vol. 36, No. 2, pp. 205-215.
18. Jeffrey J. Teuteberg et al., *The Society of Thoracic Surgeon InterMACS 2019 Annual Report: The Changing Landscape of Devices and Indications*, The Annals of Thoracic Surgery; 2020, Vol. 109, No. 3, pp. 649-660.
19. Linee Guida del paziente candidato al trapianto cardiaco della Società Internazionale per il Trapianto di Cuore e Polmoni; 2018.
20. Lynne Warner Stevenson et al., *INTERMACS Profiles of Advanced Heart Failure: The Current Picture*, The Journal of Heart and Lung Transplantation; 2009.
21. Garrick C. Stewart et al., *INTERMACS (Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support) Profiling Identifies Ambulatory Patients at High Risk on Medical Therapy After Hospitalizations for Heart Failure*, American Heart Association; 2016.
22. Detlev Willemsen et al., *Rehabilitationsstandards für die Anschlussheilbehandlung und allgemeine Rehabilitation von Patienten mit einem Herzunterstützungssystem (VAD – Ventricular Assist Device)*, Clinical Research in Cardiology Supplements; 2016 Vol. 11, pp. 2-49. Tedesco.
23. *Documento di Indirizzo del Gruppo Nazionale sulle Gravi Insufficienze d'Organo – LVAD*, a cura del Gruppo di Lavoro dei Centri di Trapianto di cuore e delle cardiocirurgie non sedi di trapianto; 2015.
24. Anna L. Meyer et al., *Patient Satisfaction With the External Equipment of Implantable Left Ventricular Assist Devices*, Artificial Organs (Wiley Online Library); 2010, Vol. 34, No. 9, pp. 721-725.
25. Chmielinski et al., *Nursing care for the patient with a left Ventricular Assist Device*, Nursing2021; 2017, Vol. 47, No. 5, pp. 34-40.

26. Alexander M. Bernhardt et al., *Prevention and early treatment of driveline infections in Ventricular Assist Device patients – The DESTINE staging proposal and the first standard of care protocol*, Journal of Critical Care; 2020, Vol. 56, pp. 106-112.
27. Sarah E. Schroeder, *The Role of the Ventricular Assist Device Coordinator: quovadis?*, Annals of Cardiothoracic Surgery; 2021, Vol. 10, No. 3, pp. 386-388.
28. Thomas Schloghlfer et al., *A Standardized Telephone Intervention Algorithm Improves the Survival of Ventricular Assist Device Outpatients*, Artificial Organs (Wiley Online Library); 2018, Vol. 42, No. 10, pp. 961-969

ALLEGATI

Allegato 1 – Test di predimissione domiciliare

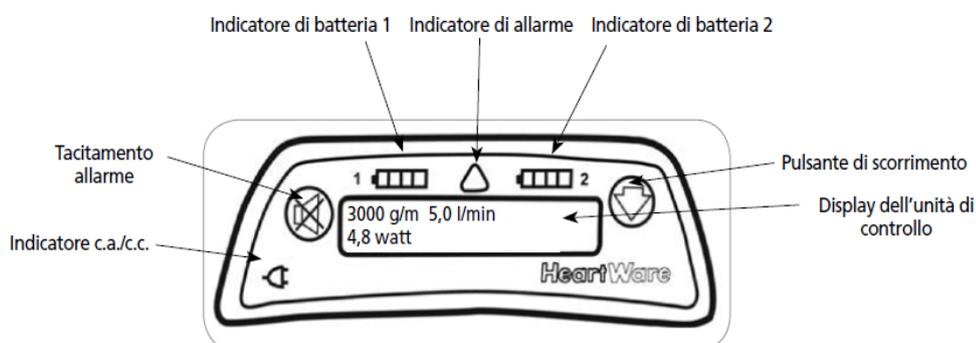
ID Paziente/Nominativo _____

Ospedale _____

1. Ci sono aspetti del manuale paziente che non le sono chiari?
 - a. No
 - b. Sì, _____

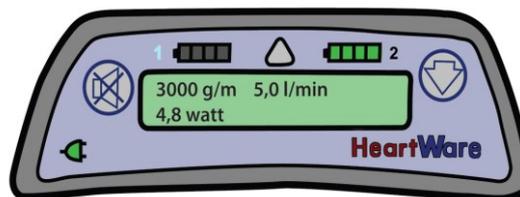
2. Indicare le risposte esatte alla seguente domanda. Quali sono i componenti base che caratterizzano il sistema di assistenza ventricolare HVAD HeartWare?
 - a. Pompa
 - b. Cavo percutaneo
 - c. Unità di controllo
 - d. Batterie
 - e. Alimentazione da rete e da auto
 - f. **Tutte le affermazioni di cui sopra**

3. Il display indica un normale funzionamento della pompa?



- a. **VERO**
- b. **FALSO**

4. L'unità di controllo deve essere sempre collegata a due sorgenti di alimentazione.
- VERO**
 - FALSO
5. Cosa occorre verificare ogni qual volta che si connette la batteria o l'alimentazione di rete all'unità di controllo?
- Allineamento tra la freccia bianca del connettore con il punto bianco sull'unità di controllo
 - Corretto bloccaggio del cavo di alimentazione nell'unità di controllo tirando delicatamente il cavo in un punto vicino al connettore
 - Un suono identificativo (click udibile)
 - Tutte le affermazioni di cui sopra**
6. Dove è possibile controllare lo stato di carica della batteria?
- _____
- _____
- (sulla batteria stessa, sul carica batterie o sul controller quando è collegata)**
7. Indicare le modalità di collegamento delle sorgenti di alimentazione all'unità di controllo mostrate in figura.

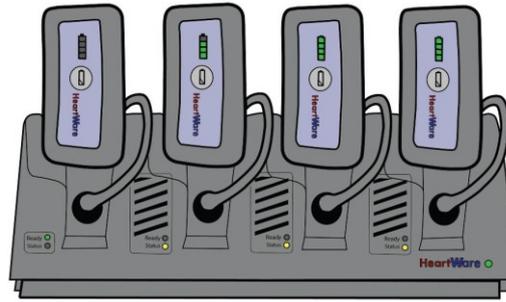


Porta 1 _____ (Alimentazione da rete)

Porta 2 _____ (Batteria/carica)

8. Quanta autonomia garantisce ogni singola batteria per attività normali?
- Circa 3 ore
 - Circa 6 ore**
 - Circa 9 ore

9. Cosa indicano le spie luminose gialle e verdi del caricabatterie mostrato in figura?



(lo stato della batteria; in particolare spia gialla: batteria in carica, spia verde: batteria carica)

10. Indicare VERO o FALSO. Quali componenti deve portare con sé quando si allontana da casa per un breve periodo?

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| a. Batterie cariche | VERO o FALSO |
| b. Unità di controllo di riserva | VERO o FALSO |
| c. Alimentazione da rete | VERO o FALSO |
| d. Borsa per la doccia | VERO o FALSO |

11. Indicate il significato dei seguenti acronimi?

- a. g/m _____
(giri al minuto; è la velocità a cui sta funzionando il VAD)
- b. l/m _____
(litri al minuto; è la portata di flusso calcolata)
- c. Watts _____
(indica il consumo della pompa)

12. Ogni problema è individuato da un allarme acustico e visivo. Indicare che tipo di allarme (priorità) è mostrato in figura.



- a. Alta priorità
- b. Media priorità
- c. **Bassa priorità**

13. In figura precedente, cosa indicano i messaggi sul display (prima riga e seconda riga) in caso di allarme?

- a. La prima riga indica _____
(la prima riga indica che tipo di problematica è in atto, in particolare dalla figura: batteria scarica)
- b. La seconda riga indica _____
(La seconda riga propone la soluzione, in particolare dalla figura: sostituire batteria)

14. Cosa bisogna fare in caso di allarme della macchina?

(leggere il messaggio che viene riportato sul display e agire seguendo le indicazioni riportate sulla seconda riga del display stesso)

15. L'interruzione momentanea d'energia elettrica in ambiente domestico rappresenta un serio problema.

- a. VERO
- b. **FALSO**

16. La medicazione del cavo percutaneo deve essere effettuata con tecnica sterile.

- a. **VERO**
- b. FALSO

17. È vietato sottoporsi ad una risonanza magnetica nucleare.

- a. **VERO**
- b. FALSO

18. A che distanza bisogna mantenere il telefono cellulare dall'unità di controllo?

- a. **25 cm**
- b. 1 m
- c. 2m

19. In caso di sostituzione del *controller* quali sono le manovre da effettuare?

Assegnare la lettera in base all'ordine sequenziale (A, B, C, D, E, F, G).

- Sedersi o sdraiarsi (**A**)
- Tenere la nuova unità di controllo a portata di mano (**B**)
- Collegare le fonti di alimentazione di scorta alla nuova unità di controller (**C**)
- Tirare indietro la copertura bianca del cavo di azionamento dal connettore argentato dell'unità di controllo originale (**D**)
- Scollegare il cavo di azionamento dall'unità di controllo originale estraendo il connettore argentato dall'unità (**E**)
- Collegare il cavo di azionamento alla nuova unità di controllo (**F**)
- Inserire l'adattatore dell'allarme rosso nel connettore blu dell'unità di controllo originale (**G**)
 - Scollegare entrambe le fonti di alimentazione dall'unità di controllo originale
 - L'unità di controllo si spegne e tutti gli allarmi vengono silenziati

Allegato 2 – Classificazione DESTINE

Stadio	Stadio 0		Stadio 1		Stadio 2		Stadio 3	Stadio 4	Stadio 5
	<i>Infezione asintomatica</i>		<i>Disturbo locale nella guarigione delle ferite</i>		<i>Infezione locale</i>		<i>Infezione sistemica</i>	<i>Infezione sistemica con severità aumentata</i>	<i>Infezione sistemica progressiva con DLI e/o segni di infezione profonda</i>
	0A	0B	1A	1B	2A	2B			
Definizione	DLES privo di gonfiore e secchezza Eritema e/o infezione assenti Nessuna rilevazione microbiologica in DLES	DLES con secchezza clinicamente irrilevante Eritema assente Campione microbiologico DLES positivo	DLES secco con eritema	DLES umido privo di eritema	DLES con infezione locale Eritema pruriginoso e/o edematoso Piressia assente Emocolture negative Nessuna rilevazione microbiologica in DLES	DLES con infezione locale Eritema pruriginoso e/o edematoso Piressia assente Emocolture negative Campione microbiologico DLES positivo	Segni di infezione sistemica Cute fragili e discontinua Eritema/prurito Abbondante pus Piressia presente Emocolture positive Campione microbiologico DLES positivo	Segni di infezione sistemica Potenziale flemmone Severa fragilità e discontinuità della cute Abbondante pus Sanguinamento dal sito di granulazione Emocolture positive	Segni di infezione sistemica Potenziale flemmone Severa fragilità e discontinuità della cute Abbondante pus Sanguinamento dal sito di granulazione Emocolture positive
Sostituzione medicazione	1 – 2 volte a settimana	Guarda 0A	Guarda 0A	Cambia in base al grado di macerazione	Guarda 1B	Guarda 1B	Incrementare la frequenza	Incrementare la frequenza	Incrementare la frequenza
Procedura medicazione	SOP del centro d'impianto	Guarda 0A	SOP Medicazione all'argento	Guarda 1A	Guarda 1A	Guarda 1A	Guarda 1A Opzionale bendaggio addominale	Guarda 3 Opzionale bendaggio addominale	Guarda 1A Opzionale bendaggio addominale
Esami diagnostici	Documenta con foto	Guarda 0A	Guarda 0A	Guarda 0A Ricerca infezione Colloquio con medico del centro VAD	Guarda 0A Ricerca infezione Coagulazione Colloquio con medico del centro VAD	Guarda 0A Ricerca infezione Coagulazione colloquio con medico del centro VAD	Contattare ambulatorio VAD Richiesta ospedalizzazione Ricerca infezione Coagulazione colloquio con medico del centro VAD	Contattare ambulatorio VAD Ricovero obbligatorio Ricerca infezione Coagulazione Considerare PET e TEE per valutare l'invasività dell'infezione	Contattare ambulatorio VAD Ricovero obbligatorio Ricerca infezione Coagulazione Considerare PET e TEE per valutare l'invasività dell'infezione Se persiste la positività nelle emocolture, considerare endocardite associata al <i>device</i>
Campione	Solo su richiesta	Guarda 0A	Solo alla modifica di DLES	Su richiesta del medico VAD referente	Guarda stato 1B	Guarda stato 1 B	Emocolture Esame culturale ferita	Emocolture Esame culturale ferita	Emocolture Esame culturale ferita
Terapia	Non richiesta	Educare il paziente	0B Considerare terapia adiuvante	Educare il paziente	Educare il paziente	Iniziare antibiotico terapia	Iniziare antibiotico terapia Considerare nitrato di argento per il tessuto di granulazione	Iniziare antibiotico terapia EV Debridment chirurgico VAC Therapy	Iniziare antibiotico terapia EV Debridment chirurgico VAC Therapy Considerare riposizionamento VAD

SOP (Standard Operative Procedure); DLES (Drive Line Exit Site); DLI (Drive Line Infection).

RINGRAZIAMENTI

E come di consueto, voglio dedicare queste ultime pagine a tutte le persone che hanno contribuito al completamento del mio percorso universitario.

Ringrazio la mia relatrice e docente, la *prof.ssa Lizzi*, e l'infermiere dell'UTIC *Francesco*, che mi hanno seguito con tanta pazienza in tutta la stesura dell'elaborato; grazie per il vostro tempo e per i vostri preziosi consigli che mi hanno consentito di far emergere al meglio il mio pensiero, senza badare alle tante influenze esterne.

Un grazie particolare va ai tutor, *Giambartolomei A.*, *Palumbo P.* e al Direttore *Ortolani S.* che ci hanno accompagnato al termine di questo intenso viaggio nel quale, devo dire, non sono mancati colpi di scena!

Ringrazio tutte le figure professionali che ho avuto modo di incontrare durante il periodo di tirocinio e che hanno fatto emergere, nel bene e nel male, l'idea dell'infermiera che voglio essere. In particolare, voglio ringraziare *Stefano* e *Patrizia*, delle vere e proprie forze della natura senza le quali non sarei la persona che sono adesso: mi avete insegnato a non accontentarmi, a non soffermarmi all'esteriorità delle cose, ma ad approfondirne le caratteristiche, a quanto sia importante la formazione nella nostra professione; sono stata molto fortunata ad avervi incontrato.

Ringrazio tutti i miei compagni di corso e in particolare *Gabriele*, *Luca Pio*, *Francesco* e *Clarissa* con i quali ho condiviso sin dal primo istante ogni minima sfaccettatura, nel bene e nel male, di questa grande avventura. In particolare, ringrazio *Beatrice* che, più che un'amica, è diventata per me una sorella, il mio faro personale nella tempesta. Senza di voi credo che non avrei saputo resistere un giorno ed anche per questo non smetterete mai di mancarmi.

Grazie ai miei amici più cari, quelli che ci sono sempre stati, quelli dai quali non mi sarei mai voluta allontanare: *Daniel*, *Serena*, *Giorgia*, *Ida* e *Miriana*. Grazie per non avermi mai fatto sentire sola.

Un piccolo grande grazie è poi rivolto a loro: a *Paola*, la mia scimmietta e voce della mia coscienza, a *Lara*, la persona più buona che conosca, *Federica*, la mia costante, a

Francesca e a *Pasquale*; non basterebbero per voi dieci pagine di ringraziamenti: grazie per essermi sempre stati vicini, per avermi aiutato ad affrontare tutte le mie giornate no allontanando ansie e paure, per aver accolto le mie gioie e i miei sogni rendendoli anche un po' vostri.

Grazie alle mie "Montebelle", alla dolce *Alessia* e alle sue incomprese scarpette, alla strepitosa nonché abile parcheggiatrice *Chiara* e a *Ludovica* la più energetica eco-friend che conosca: grazie per aver alleggerito ogni singolo momento, grazie per essere state la mia seconda casa.

Un ringraziamento speciale va ai miei nonni, *Giuseppe* ed *Anna*: attraverso quella semplice telefonata, siete stati in grado di non farmi mancare mai il vostro affetto e il vostro supporto, rendendo Ancona un po' meno lontana di quanto essa sia in realtà.

Grazie di vero cuore ai miei comparì, *Diletta* e *Michele*, sempre pronti ad aiutarmi e a darmi consigli, e a *Mamma Anna*, ormai parte integrante della famiglia.

Ringrazio la mia sorellina *Marianna* e i suoi caldi abbracci, una delle cose che maggiormente mi è mancata in questi tre anni. Alla mia "Amyqetta" *Giuseppe*, è riservato uno dei più grandi grazie; con il tuo modo di fare e il tuo sconfinato amore per *Fanny*, hai saputo rendere leggera ogni mia giornata lontana da casa.

E infine, vorrei ringraziare papà e mamma, senza i quali questa avventura non sarebbe mai iniziata! Grazie per avermi sempre tenuta per mano, per aver accolto ogni mia gioia ed ogni mio dispiacere; si può quasi dire che conoscevate il mio percorso universitario meglio della sottoscritta! In particolare, vorrei ringraziare lei, la donna della mia vita, la persona che mi ha trasmesso l'amore per questa professione, l'unica che ha saputo reggere il mio mondo prima che mi crollasse addosso. Grazie per avermi trasmesso l'arte del saper aspettare.

Ed è a voi, alla mia "Ohana", che dedico questo momento; che non sia per me punto d'arrivo, ma l'inizio di un lungo viaggio.

Daniela