



Einsatz von LVAD (Left Ventricular Assist Devices) Die Kunstherzsysteme Heartmate I+II in der klinischen Anwendung

Jährlich werden in der BRD ca. 380 Herzen transplantiert. Die Anzahl der durchgeführten Transplantationen ist weitaus geringer als die, der zur Transplantation gelisteten Patienten. Da scheinbar keine wesentliche Steigerung der Transplantationszahlen möglich ist, sind immer mehr Menschen auf eine Überbrückung der Herzfunktion bis zur Transplantation oder gar auf Dauer angewiesen. Im Folgenden sollen die Kunstherzsysteme Heartmate I und Heartmate II der Firma Thoratec® vorgestellt werden.

Heartmate I (Thoratec Corporation) Electric Vented System

- entwickelt 1975 als pneumatisch betriebenes Linksherzunterstützungssystem
- 1986 Weiterentwicklung zur längerfristigen Überbrückung zur TX (Bridging)
- 1991 elektrisches, pulsatives Antriebssystem, Möglichkeit der Akkuversorgung



Das Heartmate I ist ein implantierbares, elektrisch betriebenes, pulsatives System. Die Blutkammer wird mittels einer Verdrängerpumpe entleert. Das System wiegt 1150 g.

Die Ein- und Ausfuhrkanäle des Titangehäuses sind jeweils mit Bioklappen (Schwein) versehen. Das System hat eine spezielle anti-thrombotische Innenbeschichtung. » im Langzeitverlauf werden Aspirin® und Plavix® zur Antikoagulation eingesetzt

Die Pumpkapazität kann, bei einem Auswurfvolumen von 83 ml 10 l/min erreichen. Zwei Betriebsmodi stehen zur Verfügung:
o Automatic mode: Volumensteuerung (abhängig vom Füllungszustand der Auswurfkammer)
o Fixed mode: Zeitsteuerung (Frequenz/min)

Die Systemimplantation erfordert eine Körperoberfläche von 1,5 m², ist also für kleine Personen und Kinder nicht geeignet. Die Vorteile des Systems liegen beim pulsativen Antrieb. Dieser wirkt sich bei vorbestehender Rechtsherzinsuffizienz durch Erhalt der natürlichen Septumbewegung positiv aus.

Die Driveline enthält Lüftung und Antriebskabel, der Austritt befindet sich üblicherweise im rechten oberen Quadranten (Abdomen). Akkuversorgung : 3-5 STD. Handpumpe für Notfallbetrieb. Die Überbrückungszeiten liegen bei maximal 2 Jahren.

Heartmate II (Thoratec Corporation) Rotary Axial Flow Pump

Entwicklung Anfang der 90iger
Erste Implantation 2000 in Israel
Vorteil: kleine Pumpe (124 ml), auch bei kleinerer Körperoberfläche zu implantieren

Pumpkapazität/ Flußrate: über 10 l/min bei 6000-15.000 Umdrehungen/min
kein pulsatives System, gleichbleibende Fluss- und Druckverhältnisse dadurch auch keine reguläre Arteriendruckkurve
Titangehäuse, elektronisch angetriebene Magnetspule (siehe Bild)

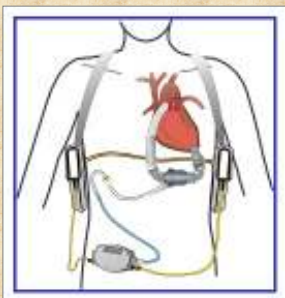
Derzeit steht nur ein Betriebsmodus zur Verfügung:
o Fixed mode: Zeitsteuerung (Umdrehungen/min)



Gefahr von negativen Ventrikeldrücken, Ansaugen der Kanüle, Vorlast muss beachtet werden. Das System sollte maximal 5 Jahre zur Überbrückung eingesetzt werden.

Zur Antikoagulation kommen Macumar®, Aspirin® und Plavix® zum Einsatz

Komplikationen der LVAD`s:



Blutungen treten bei 20-50% aller Systemimplantationen intra- oder postoperativ auf

Infektionen betreffen: Driveline, Implantationstasche, Systemklappen (Endokarditis) oder generalisierte Sepsis

Thromboembolien, cerebrale Insulte

Multiorganversagen

Mechanisches Versagen des Devices oder der Steuerkonsole

Rechtsherzversagen

Pflege:

allgemeine postoperative Überwachung mit Schwerpunkt auf:

- Blutungen
- neurologische Überwachung
- Gerinnungsstatus, postoperative ACT-Kontrollen bei Heartmate II (Richtwert 160-180s)
- Volumensteuerung

Streng aseptischer Verbandswechsel

Wundabstriche bei Infektionsverdacht

Sichere Fixation der Driveline mit speziellem Halteplattensystem (Abb.) um Tunnelbildung zu vermeiden.

Keine alkoholischen Desinfektionsmittel verwenden

Schulung des Patienten/der Angehörigen im Umgang mit dem System



Zukunft der LVAD

Mittlerweile werden Kunstherzsysteme nicht nur als Überbrückung zur Transplantation eingesetzt. Immer mehr rückt die langfristige Versorgung mit Kunstherzsystemen in den Vordergrund. Beide Systeme sind ebenfalls für diesen Verwendungszweck zugelassen. Die Entwicklung geht zu voll implantierbaren Systemen mit langfristiger Gerätedauerzeit.