

Externe Komponenten von Kunstherzsystemen

Nach der Implantation eines Kunstherzsystems verbleibt nur die Herzunterstützungspumpe im Körper. Mittels eines Verbindungskabels, Driveline oder Steuerkabel genannt, wird diese Pumpe mit Strom versorgt und über einen Computer, einen sogenannten Controller oder Steuereinheit, überwacht und gesteuert. Die sich außerhalb des Körpers befindenden Kunstherzbestandteile bezeichnet man als externe Komponenten. Sie setzen sich aus folgenden Teilstücken zusammen:

- 1. Driveline:** Eine stromleitende Kabelverbindung zwischen der implantierten Herzunterstützungspumpe und dem Computer, der die eingesetzte Pumpe steuert und überwacht. Dieses Verbindungskabel wird seitlich des Bauchnabels ausgeleitet.
- 2. Steuereinheit:** Ein kleiner Computer, der die Pumpe reguliert und kontrolliert. Er wird auch als Controller bezeichnet.
- 3. Externe Stromversorgung:** Um die Kunstherzpumpe und den Controller mit Strom zu versorgen, muss eine dauerhafte Stromversorgung gewährleistet sein. Das System kann mit Akkus, Netzstromkabel oder einem PKW-Batteriekabel betrieben werden.
- 4. Batterieladegerät:** Das Gerät sorgt dafür, dass die Akkus geladen werden, und führt, je nach Herstellertyp, Funktionsprüfungen durch. Das Batterieladegerät zählt nicht zu den am Körper verbleibenden Kunstherzkomponenten.
- 5. Tragesysteme:** Ein Kunstherzpatient bleibt lebenslänglich mit seinem Steuerkabel (Driveline), der Steuereinheit (Controller) und der dazugehörigen Stromversorgung verbunden. Diese Komponenten müssen in Tragesystemen verstaut werden, um das Kunstherzsystem zu sichern und zu stabilisieren.

Im Folgenden wird ausführlicher auf die externen Komponenten, den Umgang mit der Driveline, einschließlich der hier bestehenden Infektionsgefahr, und auf die verschiedenen Tragesysteme eingegangen.

Die Steuereinheit: Controller

Wie schon erwähnt, steuert und überwacht der Controller die am Herzen implantierte Pumpe. Das Gerät stellt sicher, dass die Pumpe ordnungsgemäß funktioniert und komplikationsfrei läuft. Zusätzlich werden Daten gespeichert, die Auskunft über mögliche Komplikationen, Informationen zur Funktionsweise der Pumpe und Fehlermeldungen geben. Der Aufbau einer Steuereinheit variiert je nach Herstellerfirma. Generell vorhandene Bestandteile sind eine Benutzeroberfläche, bestehend aus einem Display, Tasten und optischen wie auch akustischen Signalzeichen sowie Anschlussbuchsen. Über die dazugehörigen Monitore werden die jeweiligen Steuereinheiten konfiguriert und die am Herzen implantierte Pumpe eingestellt. Diese Einstellungen können ausschließlich in der Ambulanz durchgeführt werden (Abb. 18).



Abb. 18: Steuereinheiten mit den dazugehörigen Akkubatterien, einschließlich Monitor: links: Firma Medtronic, rechts Firma Abbott.

Fällt die Pumpe komplett aus, sichert eine interne Batterie das Absenden eines Alarms. Je nach Herstellertyp kann die implantierte Pumpe im Falle einer fehlenden anderweitigen Stromversorgung auch eine begrenzte Zeit von einer Batterie weiter betrieben werden. Das System führt eigenständig Selbsttests durch oder erlaubt solche durch manuelle Auslösung. Jeder Träger eines Kunstherzsystems erhält einen Ersatzcontroller. Dieser soll bei einem Ausfall des Hauptcontrollers einen sofortigen Steuereinheitstausch vor Ort sicherstellen. Diesen Ersatzcontroller muss der Patient jederzeit bei sich tragen. Kunstherzträger sind in das Wechseln eines Controllers eingewiesen. Regelmäßige Nachschulungen frischen die Handhabung auf.

Das Display des Controllers zeigt Pumpwerte an. Auch Informationen über die aktuelle Pumpfunktion und Kurzinformationen bei Fehler- und Alarmmeldungen sind hier ablesbar. Über die Tasten können, je nach Kunstherzsystem, Alarmmeldungen und zusätzliche Pumpeninformationen aufgerufen werden. Teilweise lassen sich Geräteselbsttests durch spezielle Tastenfunktionen auslösen, und es werden Meldungen auf dem Display zur Bedienung des Systems angegeben. Einige Kunstherzsysteme verfügen über eine sogenannte Alarm-Stumm-Taste. Bei Stummschaltung muss jedoch die Ursache des Alarms ebenfalls behoben werden.

Akustische und optische Signalzeichen

Akustische und optische Signalzeichen zeigen häufig den Ladestatus der Akkus an und erlauben einen Rückschluss darauf, wie viel Akkukapazität noch vorhanden ist. Kommt es zu Fehlermeldungen des Controllers, ertönen Warnlaute und es blinken, je nach Dringlichkeit, Zeichen auf. In einigen Fällen gibt es Symbole, die auf eine ordnungsgemäß laufende Pumpe hinweisen.

Anschlussbuchsen

An jedem Gerät finden sich die Verbindung der Steuereinheit mit der Driveline sowie zwei weitere Stromanschlüsse. Es kann zusätzlich noch einen Anschluss für eine Monitorverknüpfung geben. Bei einigen Systemen wird diese Verbindung jedoch über das Umstecken eines Stromanschlussteckers hergestellt.

Der Driveline-Anschluss darf *niemals* von der Steuereinheit getrennt werden. Die Folge wäre ein sofortiger Pumpenstopp der implantierten Kunstherzpumpe. Dies bedeutet akute Lebensgefahr für den Patienten. Einzige Ausnahme ist das Ausstöpseln im Notfall, etwa wenn die Steuereinheit ausgefallen ist. Alle Geräte zeigen an, wenn ein Controllertausch und somit ein Umstecken der Driveline erfolgen muss. Patienten und Angehörige erhalten eigens für diese Ausnahmesituationen spezielle Schulungen, die mehrmals wiederholt werden. Jede Steuereinheit besitzt zwei Stromanschlüsse für die Stromversorgung. Somit wird sichergestellt, dass bei Ausfall oder Defekt *einer* Anschlussbuchse oder Stromquelle die zweite die Kunstherzpumpe weiter betreibt. Der Netzstromstecker wird bei Ruhephasen, also während des Schlafes, eingesetzt. Bei längeren Autofahrten kann über ein Kabel die PKW-Batterie zur Stromversorgung genutzt werden.

Über den Monitoranschluss können Informationen zum Kunstherzsystem abgerufen werden. Ärzte und VAD-Koordinatoren steuern und konfigurieren hierüber die implantierte Pumpe. Auch Alarmsignale werden über den Monitor ausgelesen.

Driveline

Die Driveline stellt das Verbindungskabel zwischen der implantierten Kunstherzpumpe und der Steuereinheit dar. Das Kabel muss, wie auch alle anderen Leitungen, vor Beschädigungen geschützt werden. Das Führungskabel sollte nicht verdreht, geknickt oder verbogen werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die internen Drähte beschädigt werden und es zu Funktionsstörungen der Kunstherzpumpe kommt. Die Austrittsstelle der Driveline kann als Pforte zwischen im Körper verlaufendem und außerhalb des Körpers liegendem Kabel bezeichnet werden. Sie sollte so sauber und trocken wie möglich gehalten werden. Diese Austrittspforte bleibt eine lebenslang offene Wunde, die eine dauerhafte Infektionsgefahr darstellt (siehe auch Seite 74 „Driveline-Infektionen“). In der Regel befindet sich die Driveline-Austrittsstelle auf Höhe des Bauchnabels. Da Ziehen und Reißen an der Driveline Reizungen und Entzündungen hervorrufen können, werden unterschiedliche Stabilisierungssysteme angewendet, um der Driveline zusätzlich zu dem Wundverband Halt zu geben (siehe auch Seite 76: „Fixierungsmöglichkeiten“).

Externe Stromversorgung

Die Steuereinheit muss von zwei Stromanschlüssen versorgt werden. In Frage kommen hierfür Akkus, Netzstromkabel und Anschlusskabel für eine PKW-Batterie. Bei manchen Kunstherzsystemen besitzen die Controller eine interne Batterie, die die Pumpe über einen kurzen Zeitraum weiter betreibt, wenn andere Stromquellen ausfallen. Nicht alle Kunstherztypen besitzen eine derartige Funktion. Das Abtrennen beider Stromquellen hat bei letzteren Systemen einen sofortigen Pumpenstopp zur Folge.



Abb. 19: Controller mit zwei angeschlossenen Akkus.

Generell wird die Mobilität des Patienten durch zwei tragbare Akkus sichergestellt (Abb. 19). Je nach Herstellertyp beträgt die Akkulaufzeit im vollgeladenen Zustand sechs bis zehn Stunden pro Batterie.

Der Stromverbrauch der Akkus ist abhängig von der Aktivität eines Kunstherzträgers. Ein Kunstherzpatient kann sich mit zwei voll aufgeladenen Akkus zwölf bis zwanzig Stunden frei bewegen, ohne die Akkus austauschen zu müssen. In der Regel werden einem Kunstherzträger insgesamt vier bis sechs Akkus ausgehändigt. Jeder Akku ist mit einer Kapazitätsanzeige ausgestattet. Sie informiert den Patienten über die verbleibende Laufzeit. Die Batterien müssen vor jedem Einsatz vollständig geladen und auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft werden.

Die Pflege der Akkus:

- Die Akkus sollten bei Zimmertemperatur gelagert werden.
- Jeder Akku sollte zum Einsatz kommen.
- Der Akku muss vor dem Einsatz auf Funktionstüchtigkeit und vollständige Akkuleistung überprüft werden.
- Die Batterien müssen vor Feuchtigkeit und Verschmutzungen geschützt werden.
- Um Schäden am Kunstherzsystem zu vermeiden, muss beim Wechsel der Akkus sorgsam mit diesen umgegangen werden.
- Je nach Kunstherzsystem sind die Akkus teilweise mit Kabelleitungen versehen. Diese dürfen weder geknickt noch verdreht werden.
- Nicht funktionstüchtige Akkus müssen gemäß der geltenden Bundes-, Landes- und örtlichen Regelungen entsorgt werden.
- Das Reinigen kann mit einem feuchten Tuch erfolgen.

Das Netzstromkabel versorgt die Steuereinheit über eine Wandsteckdose mit Strom. Je nach Kunstherzsystem werden die Stromkabel direkt oder über ein Stromversorgungsmodul an die Wandsteckdose angeschlossen. Es sichert dem Patienten in Ruhephasen (z.B. Schlaf)

eine zeitlich unbegrenzte Stromversorgung zu. Bei einigen Systemen muss der zweite Stromanschluss der Steuereinheit unbedingt mit einem Akku verbunden bleiben. Das PKW-Batterie-Kabel dient der Stromversorgung des Kunstherzsystems, wenn der Patient längere Autofahrten plant. Dennoch wird empfohlen, immer vollständig aufgeladene Akkus mit sich zu tragen, um im Notfall sofort die Stromversorgung umstellen zu können.

Batterieladegerät

Mit dem Batterieladegerät werden die Akkus aufgeladen und deren Funktionstüchtigkeit überprüft. Bis zu vier Akkus können gleichzeitig in einem Ladegerät mit Energie versorgt werden. Die Dauer der vollständigen Ladezeit ist herstellerabhängig. Sie bewegen sich in einem Zeitrahmen von vier bis sechs Stunden. In der Regel zeigen Leuchtdioden den Ladestatus der Akkus an. So blinken gelbe Signale auf, wenn der Ladevorgang noch im Gange ist. Grüne Dioden zeigen den abgeschlossenen Ladevorgang an. Die Batterie ist dann vollständig geladen und kann an das Kunstherzsystem angeschlossen werden. Es sollten nur vollständig geladene Batterien an dem System verwendet werden. Jeder Kunstherzsystemhersteller hat seine Batterieladegeräte so konzipiert, dass Funktionsprüfungen durchgeführt werden können. Die Batterien werden auf Schäden und mögliche Betriebsstörungen geprüft. Ist eine Akkubatterie defekt, informiert eine Leuchtdiode über deren Untauglichkeit. Treten Probleme mit Controller, Batterien oder Ladegerät auf, sollte sich der Patient sofort an den VAD-Koordinator seines Herzzentrums wenden.

Tragesysteme

Die unterschiedlichen Tragesysteme ermöglichen den Kunstherzträgern ein aktives Leben, sodass körperliche Betätigungen im Alltag, wie z. B. Einkaufen, Putzen oder Gartenarbeit, möglich sind. Die Systeme dienen der Sicherung und Stabilisierung von Controller und Akkus. Sie sollen die Kunstherzkomponenten sicher verstauen, sodass sie problemlos transportiert werden können. Einige Kunstherzhersteller berücksichtigen bei ihren Systemen sogar das Tragen durch Rechts- und Linksträger. Die gängigen Tragesysteme setzen sich aus Schulter-, Hüft- und Duschtasche zusammen. Alle Hersteller verweisen darauf, dass ihre Tragesysteme ausschließlich für die externen Kunstherzkomponenten verwendet werden sollten. Fremdgegenstände, wie z. B. Handys, Feuerzeuge oder Ähnliches sollten nicht mit diesen Tragesystemen transportiert werden. Andernfalls können Funktionsstörungen des Kunstherzsystems hervorgerufen werden und Schäden an einzelnen Komponenten auftreten.

Schultertasche

Dieses Tragesystem wird wie eine herkömmliche Schultertasche (Abb. 20) quer über dem Oberkörper getragen. Der Controller und die Akkubatterien befinden sich in einem Innenfach der Tasche. Je nach Herstellertyp gibt es zusätzliche Fixierungsmöglichkeiten der Kunst-

herzkomponenten, sodass weiterer Zug an der Driveline oder ein Hin- und Herrütteln der einzelnen Komponenten vermieden werden. Reißverschlüsse oder Magnetklappen verschließen die Tasche. Viele Hersteller haben Sichtfenster in ihre Taschen integriert. Somit wird ein sofortiger Kontrollblick auf die Steuereinheit ermöglicht, wenn das System Alarm schlägt. Ein um die Hüfte umgeschnallter Gurt bringt bei einigen Kunstherzherstellern zusätzliche Sicherheit und Stabilität.



Abb. 20:
Schultertasche

Hüfttasche

Dieses Kunstherztragesystem wird wie eine Art Gürtel um die Hüfte getragen. Der Controller befindet sich in einer kleinen Tasche, die an dem Hüftgurt befestigt wird. Reißverschlüsse oder Magnetklappen verschließen den Gurt. Das Verstauen der Batterien lässt unterschiedliche Tragekomponenten zu. Entweder werden sie seitlich am Hüftgurt ebenfalls in kleinen Taschen befestigt oder mittels eines Schultergurtes an der rechten oder linken Brustseite transportiert. Auch hier werden je nach Kunstherzherstellertyp Sichtfenster für die Tasche des Controllers verwendet, um einen schnellen Blick auf die Steuereinheit zu ermöglichen. Bei dieser Trageoption kann ein um die Schulter angelegter Halteriem den Hüftgurt zusätzlich stabilisieren und sichern.

Duschtasche

Die externen Komponenten eines Kunstherzsystems sind feuchtigkeitsbeständig, jedoch nicht wasserdicht. Es besteht die Gefahr, dass bei Wasserkontakt ein elektrischer Stromschlag abgesetzt wird. Nässe und Feuchtigkeit können die Funktionstüchtigkeit des VAD beeinträchtigen und die Kunstherzpumpe unter Umständen stoppen. Sobald die Driveline-Austrittsstelle verheilt ist und der betreuende Herzspezialist die Erlaubnis erteilt, ist kurzes Duschen möglich. Dabei

muss zwingend eine Duschtasche (Abb. 21) verwendet werden. Sie schützt die Steuereinheit und die Akkus vor Nässe und Feuchtigkeit. Beim Duschen müssen immer zwei Akkus verwendet werden. Keineswegs darf ein Kunstherzpatient sich beim Duschen an die Netzstromsteckdose anschließen. Die Gefahr eines Stromschlages ist zu hoch. Zum Duschen werden die externen Kunstherzkomponenten, je nach Herstellertyp, in ein Innenfach der Duschtasche eingelegt und mittels eines Reißverschlusses oder einer Zugkordel verschlossen. Die Driveline wird seitlich ausgeleitet. Teilweise sichern Klettverschlüsse das Abführen des Verbindungskabels nach unten. Somit wird ein Eindringen von Wasser über die Driveline verhindert. Das Außenmaterial der Duschtasche ist wasserabweisend, die obere Verschlussklappe sichert zusätzlich eine wasserableitende Funktion zu. Diese Tasche wird mit einem Schulterriemen getragen. Auch hier werden, je nach



Abb. 21:
Duschtasche

Kunstherzherstellertyp, Sichtfenster für die Tasche des Controllers verwendet, um einen schnellen Blick auf die Steuereinheit zu ermöglichen. Die Austrittsstelle des Verbindungskabels sollte mittels eines Duschpflasters abgeklebt werden. Rutschfeste Gummiunterlagen in der Duschwanne werden dem Kunstherzträger empfohlen. Haltegriffe und/oder ein Duschstuhl sorgen für weitere Sicherheit. Sie sollen einen Sturz oder ein Ausrutschen des Patienten verhindern. Nach dem Duschen sollten die externen Komponenten auf einer stabilen Ablage mit einem sauberen Handtuch gut abgetrocknet und in ein Tragesystem gelegt werden. Den Verband der Driveline-Austrittsstelle sollte der Patient wie gewohnt wechseln. Die Duschtasche kann dann an der Luft getrocknet werden.

Driveline-Infektionen

Die Träger eines Kunstherzsystems müssen viele Vorsichtsmaßnahmen beachten, um ein komplikationsarmes Leben mit künstlicher Herzunterstützung führen zu können. Wie schon erwähnt wurde, ist die sogenannte Driveline das Verbindungskabel zwischen implantierter Pumpe und der Steuereinheit. Sie stellt damit eine direkte Verbindung zwischen Körperinnerem und der Außenwelt dar. In der Regel befindet sich die Ausleitung des Kabels auf Höhe des Bauchnabels. Somit können Ober- und Unterbekleidung problemlos angezogen werden. Auch Kleider sind tragbar, sofern sie einen seitlichen Reißverschluss besitzen. Es darf nicht vergessen werden, dass die Austrittsstelle der Driveline lebenslang eine offene, chronische Wunde bleibt. Sie stellt eine dauerhafte Infektionsgefahr dar. Besteht weder eine

Rötung noch eine Schwellung und tritt kein Wundsekret aus, sind die Hautverhältnisse intakt. Dann ist ein ein- bis zweimaliger steriler, also keimfreier Verbandswechsel innerhalb einer Woche ausreichend.

Durch Unachtsamkeit und Unbedachtheit kann sich die Driveline-Austrittsstelle allerdings schnell infizieren. Kommt es zu einer Infektion an der Austrittspforte, besteht die Gefahr, dass sich diese Infektion über das Kabel im Körper bis zum Herzen ausbreitet. Somit liegt in der Nachsorge von Kunstherzpatienten ein großer Schwerpunkt auf der Wundversorgung. Ein fachgerechtes, keimfreies Arbeiten ist verpflichtend. Durch alltägliche Bewegungen, die Zug auf die Driveline bringen, wie z. B. Tätigkeiten in gebückter Haltung oder das Aufstehen aus sitzender Position, kann die Austrittspforte gereizt werden. Daher ist es von großer Wichtigkeit, das Verbindungskabel gut zu fixieren. Je geringer die Zugkraft und die Bewegung, die auf die Driveline ausgeübt wird, desto optimaler verwächst das Stromkabel im Bauchraum. Dadurch verringert sich zusätzlich die stetig drohende Infektionsgefahr.

Nicht unerwähnt sollte eine extreme Gewichtszu- oder abnahme von mehr als 20 kg Körpergewicht bleiben. Sie kann zu einem Reißen oder Lockern der an der Bauchdecke verwachsenen Driveline führen. Es können Reibungen im Bauchraum auftreten, die sich ebenfalls zu einer Infektion ausweiten können. Wird die Driveline innerhalb des Oberkörpers abgeknickt, kommt es zu einem sogenannten Kabelbruch. Dieser kann eine Störung am Kunstherzsystem hervorrufen. In einem solchen Fall muss über einen Pumpentausch oder Austausch des Verbindungskabels nachgedacht werden.

Um Komplikationen an der Wundaustrittsstelle zu vermeiden, sollten folgende Kriterien beachtet werden:

Nicht an dem durch die Haut herausgeführten Verbindungskabel ziehen.

Das Verbindungskabel darf nicht ungesichert herunterhängen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass es an externen Gegenständen wie Türgriffen oder Möbelstücken hängen bleibt.

Schwellungen, Rötungen oder Wundfluss um die Austrittsstelle der Driveline herum können Anzeichen einer Infektion sein. Es sollte unverzüglich ein Arzt oder die VAD-Koordination kontaktiert werden.

Antibiotikasalben sollten nicht vorsorglich verwendet werden. Diese können Gewebeverletzungen im Bereich der Austrittsstelle verursachen.

Beim Auswechseln des Verbands an der Austrittsstelle des Verbindungskabels muss auf Feuchtigkeitsansammlungen, Brüche oder Risse geachtet werden.

Befinden sich Blut oder Flüssigkeitsansammlungen im Verbindungskabel, muss sofort ein Arzt oder die Kunstherzambulanz kontaktiert werden. Es kann ansonsten zu Störungen der Pumpenfunktion kommen.

Des Weiteren sollte beachtet werden:

Bei einem Verbandswechsel der Driveline sollten keine Scheren oder spitze Materialien (z. B. chirurgische Pinzetten) verwendet werden. Sie können unbeabsichtigt das Stromkabel verletzen.

Eine extreme Sonneneinstrahlung kann die Außenschicht des Driveline-Kabels bleichen. Die Funktion des Stromkabels bleibt uneingeschränkt erhalten.

Es müssen die Duschhinweise beachtet werden.

Viele Kliniken sind dazu übergegangen, Anleitungskataloge zu einem sterilen, also keimfreien Verbandswechsel sowie Infektionsskalen zu erstellen. Diese werden in einem intensiven Training mit den Kunstherzpatienten und deren Angehörigen mehrfach durchgearbeitet. Ziel dieser Schulungen ist es, im häuslichen Umfeld den fachgerechten Verbandswechsel zu üben und hierbei ein größtmögliches keimfreies Arbeiten sicherzustellen. Die geschulten Angehörigen können als Kontrollinstanz mit eingebunden werden. Sie behalten die sterile Wundversorgung im Blick, unabhängig davon, ob der Patient selbst, ein Pflegedienst oder Arztpraxen den Driveline-Verband durchführen. Bei jedem Ambulanzbesuch sollte das bereits vermittelte Wissen über einen keimfreien Verbandswechsel wiederholt und vor möglichen Gefahren einer Infektion aufgeklärt werden. Kunstherzpatienten und deren Angehörige müssen beachten, dass sie sich bei Auffälligkeiten an der Driveline-Austrittspforte unverzüglich bei einem Arzt oder einem VAD-Koordinator melden sollten. Nur so können beginnende Infektionen frühzeitig und effektiv behandelt werden.

Erst wenn die VAD-Koordinatoren sicherstellen können, dass der Patient und seine Angehörigen die Techniken des keimfreien Arbeitens beherrschen, werden die Kunstherzpatienten in eine Anschlussheilbehandlung in einer Rehabilitationsklinik entlassen.

Bei Verlegung erhalten die Patienten den eingangs erwähnten Anleitungskatalog, in dem die einzelnen Arbeitsschritte für einen sterilen Verbandswechsel aufgezeigt werden. In diesem Katalog finden Patienten Fotos mit einer kurzen Erläuterung zu den jeweiligen Arbeitsabschnitten. Zusätzlich bekommt der Patient eine Infektionsskala mit an die Hand, mit dem er beginnende und fortgeschrittene Infektionen leichter erkennen kann. Diese Infektionsskala ist auf einem Blatt zusammengefasst worden. In Ampelfarben werden die einzelnen Entzündungsgrade kurz erläutert und zu ergreifende Maßnahmen aufgezeigt. Die Ausarbeitung ist mit Fotos bebildert (Abb. 23). Patienten geben die Rückmeldung, dass sowohl der Anleitungskatalog zum keimfreien Verbandswechsel als auch die Infektionsskala sehr hilfreich sind. Es werden wichtige Details in Erinnerung gerufen und Erstmaßnahmen bei beginnenden und fortschreitenden Infektionen an die Hand gegeben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die intensiven Schulungen und ihre Wiederholungen zu einem Rückgang der Infektionsraten geführt haben. Die Patienten fühlen sich bedeutend sicherer im Umgang mit der Wundversorgung. Sie bleiben handlungsfähig und fühlen sich in ihrer Ressourcenkompetenz bestärkt. Diese hohe Eigenverantwortlichkeit schult den Blick des Patienten auf das gesamte Kunstherzsystem. Sie gehen sehr sorgsam und wachsam mit den Kunstherzkomponenten sowie der Wundversorgung des Verbindungskabels um.

Fixierungsmöglichkeiten

Zuzüglich des Fixierungspflasters auf der Wundaustrittsstelle wird die Driveline mit einer weiteren Sicherheitsfixierung befestigt. Sie soll dem Verbindungskabel zusätzlichen Halt und Sicherheit geben. Wie bereits erwähnt, muss ein unbeabsichtigtes Ziehen sowie Reizungen durch Bewegungen an dem Kabel zwingend vermieden werden. Es stehen hierbei verschiedene Zugentlastungen zur Verfügung. In Abb. 22 (links) fügt sich die Basisplatte durch die Körperwärme des Patienten eng an der Bauchdecke an und bietet damit einen breiten Haftschutz. Zudem wird die Haut um die Wunde durch die spezielle Hydrokolloidaufgabe geschützt und gepflegt. Dieses Produkt kann bis zu sieben Tage auf der Haut belassen werden. Abb. 22 (rechts) zeigt eine weitere Möglichkeit zur Fixierung der Driveline mittels einer Silikonschlaufe. Auch hier findet sich ein guter Haftschutz durch eine flügelartige Beklebung. Die Silikonschlaufe ist extrem reizfest. Sie kann im Idealfall bis zu 3 Wochen auf der Haut belassen werden.

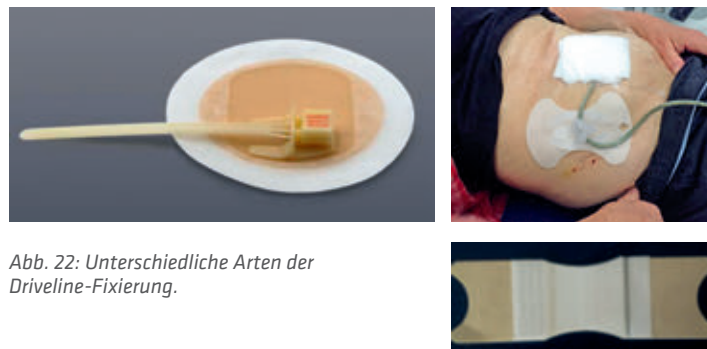


Abb. 22: Unterschiedliche Arten der Driveline-Fixierung.

Driveline-Infektionen – Einteilung in Schweregrade



UNAUFFÄLLIGE WUNDE



Wunde trocken

Desinfektion mit Octenisept
 Driveline muss beim Verbinden trocken sein
 Umlegen der Driveline mit einem Polyhexanid-Ring
 Verbandswechsel: 2/Woche



LEICHTE INFEKTION



Wunde nässend und gerötet

Abstrich
 Desinfektion mit Octenisept
 Verwendung von Cutimed Sorbact
 Verbandswechsel:
 täglich, je nach Sekretion:
 1-2-täglich



MITTLERE INFEKTION



Wunde gerötet, Sekretfluss, eitrige Beläge, Wundhöhle, atemabhängige Driveline

Abstrich
 Desinfektion mit Octenisept
 Spülung der Wundhöhle mit NaCl 0,9 %
 Verwendung von Cutimed Sorbact
 Antibiose nach Arztrücksprache
 Verbandswechsel: täglich



SCHWERE INFEKTION



Wunde und Wundumgebung gerötet, Sekretfluss, eitrige Beläge, tiefe Wundhöhle, atemabhängige Driveline, Vulneration

Abstrich
 Desinfektion mit Octenisept
 Spülung der Wundhöhle mit NaCl 0,9 %
 Verwendung von Cutimed Sorbact
 Antibiose nach Arztrücksprache
 Verbandswechsel: täglich
 ggf. chirurgische Intervention (VAC-Therapie, Verlegung Driveline)

Abb. 23: Einteilung der Driveline-Infektionen