



**Damit kritische
Einsätze
unkompliziert ablaufen**

°M Warmer – Das Blut- und Flüssigkeitswärmesystem für die sofortige und intuitive Anwendung

°MEQU

Hypothermie – Eine tödliche Komplikation bei Traumapatienten

Traumapatienten benötigen im Notfall möglicherweise Bluttransfusionen noch am Unfallort oder auf dem Weg ins Krankenhaus. Wenn Patienten auf Hilfe oder den Transport ins Krankenhaus warten, verlieren sie bei entsprechenden Umgebungsbedingungen oder Verletzungen zusätzlich Wärme¹, wobei starke Blutungen ohnehin zu einem erhöhten Hypothermierisiko führen. Bei Verabreichung kalter Flüssigkeiten sinkt die Körpertemperatur noch weiter².

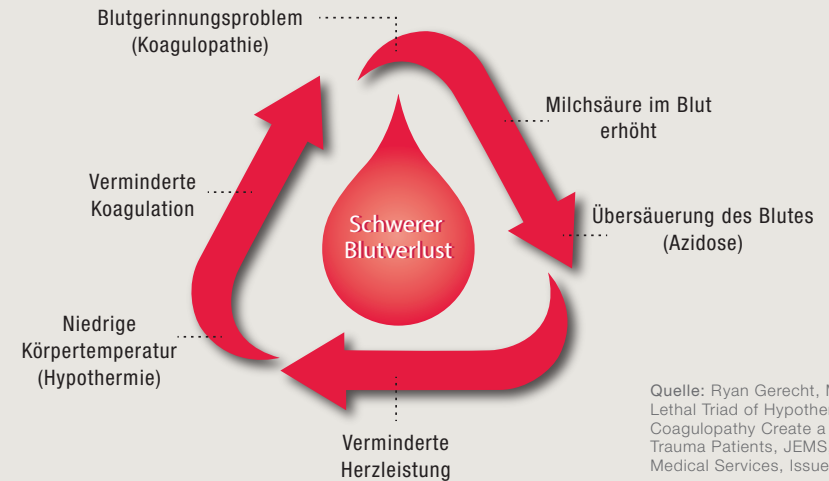
Der menschliche Körper ist bestrebt, eine Kerntemperatur von knapp 37°C aufrechtzuerhalten. Eine Hypothermie entsteht, wenn der körpereigene Wärmehaushalt den Wärmeverlust nicht an die Umgebungsbedingungen anpassen kann³.

¹ Smith CE, Soreide E. Hypothermia in trauma victims. American Society of Anesthesiologists' Newsletter 2005;69(11):17-9.

² A randomised single blinded study of the administration of pre-warmed fluid vs active fluid warming on the incidence of peri-operative hypothermia in short surgical procedures, JC Andrzejowski et al. Anaesthesia, Volume 65, Issue 9, September 2010, Pages 942-945.

³ Intraoperative warming therapies a comparison of three devices, Sessler D, J. Clin. Anesth., vol 4 1992.

Abbildung 1: Der medizinische Fachbegriff der tödlichen Triade bezeichnet die Kombination aus Hypothermie, Azidose und Koagulopathie. Schwere Blutungen während eines Traumas schränken die Sauerstoffzufuhr ein und können zu einer Hypothermie führen. Dadurch kann die Blutgerinnung verhindert werden, so dass der Blutverlust zunimmt.



Hypothermie führt zu erhöhtem Blutverlust

Wenn die Körperkerntemperatur (BCT = body core temperature) sinkt, steigt der Säuregrad des Blutes und dieses kann nicht mehr gerinnen, wodurch es schwieriger wird, die Blutung zu stoppen⁴. Mit dem Blutverlust verliert der Körper auch rote Blutkörperchen, die den Sauerstoff zum Gehirn und anderen lebenswichtigen Organen transportieren. Eine BCT unter 36°C ist in der Kombination mit einer schweren Verletzung als Hypothermie definiert.

Laut dem American Center for Army Lessons Learned (CALL) hatten 80 Prozent der an einem Trauma im Irak und in Afghanistan Verstorbenen eine Körperkerntemperatur unter 34°C. Im Vergleich zu einer normalen BCT von 37°C erhöht sich der Blutverlust um das 2,4-Fache, wenn die BCT unter 34°C sinkt⁵.

⁴ Martin, R Shayn;et al. Injury-associated hypothermia: an analysis, Shock Vol 24(2), Aug. 2005, pp 114.

⁵ Jarvis – OEF OIF Casualty Statistics & Lessons Learned-REVISED 18 April 2005, C.A.L.L.L.

Hypothermie kann tödlich sein

In einer Studie an über 700.000 Trauma-patienten in den USA zeigte sich, dass eine Korrelation zwischen Tod durch Trauma und der BCT besteht. Die Patienten mit einer Temperatur unter 35°C bei Krankenhausaufnahme hatten eine signifikant erhöhte Sterblichkeitsrate⁶.

In Studien zeigte sich auch, dass die Hypothermie die häufigste Ursache für Störungen der Blutgerinnung ist⁷ und dass rund 57 Prozent der Traumaopfer, bei denen eine sofortige

Operation nötig ist, zwischen dem Verletzungszeitpunkt und dem Ende des Eingriffs eine Hypothermie erleiden⁸.

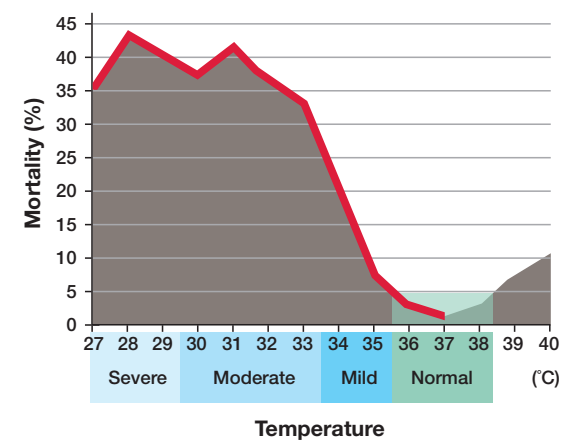
Somit ist klar, dass eine Hypothermie tödlich sein kann und eine frühzeitige Intervention für die Regulierung der Körpertemperatur von Trauma-patienten unverzichtbar ist. Wird bis zur Ankunft im Krankenhaus gewartet, kann es zu spät sein. Eine Warmbluttransfusion bedeutet hier unter Umständen den lebensrettenden Unterschied.

⁶ Martin, R Shayn;et al. Injury-associated hypothermia: an analysis, Shock Vol 24(2), Aug. 2005, pp 114.

⁷ Kjærgård, B et. al, Behandling af den hypotermie patient, UGESKR LÆGER 170/23, 2008.

⁸ Betty J. Tsuei, Hypothermia in the trauma patient, Int. J. Care Injured (2004) 35, 7–15.

Abbildung 2: Der Zusammenhang zwischen Kernkörpertemperatur und Sterblichkeit bei Traumpatienten.



Quelle: Martin, R Shayn;et al. Injury-associated hypothermia: an analysis, Shock Vol 24(2), Aug. 2005, pp 114.

Das °M Warmer-System kann helfen, eine Hypothermie zu verhindern

°MEQU hat eine Lösung für Notfalltransfusionen entwickelt: einen tragbaren Flüssigkeitswärmer, der kalte Flüssigkeiten, u. a. Blut, in wenigen Sekunden auf Körpertemperatur erwärmt.

Auf diese Weise können Traumapatienten warmes Blut erhalten, ganz gleich, wo sie sich befinden. Sowohl am Unfallort als auch während des Rettungstransports kann das °M Warmer-System damit zur Verhinderung der Hypothermie und damit verbundener Komplikationen beitragen⁹.

⁹ Campbell G, Alderson P, Smith AF, Warrtig S, Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing in advertent perioperative hypothermia (Review).



Intuitiv, tragbar und stabil

Als ursprünglich für Spezialkräfte in Europa und den USA entwickeltes System sorgt der °M Warmer mit seinem herausragenden und hochwertigen dänischen Design jederzeit für optimale Leistung.

Der °M Warmer ist trotz seines geringen Umfangs und Gewichts robust und stabil sowie wasserfest und verträgt auch grobe Behandlung. Er ist für die Verwendung in Krankenwagen, Hubschraubern und Flugzeugen zugelassen.

Dank seiner intuitiven Inbetriebnahme ist der °M Warmer in wenigen Sekunden einsatzbereit. Selbst unter Extrembedingungen ist durch die einzigartige Klebefixierung das Risiko einer Unterbrechung des IV-Zugangs erheblich reduziert, denn das Gerät liegt fest an der Infusionsstelle an. Die sofortige Wärmeleistung und hohe Durchflussrate erlauben dem Anwender, dem Traumapatienten die Infusionslösung oder das Warmblut schnellstens zu verabreichen.

Damit kritische Einsätze unkompliziert ablaufen

Dank der einzigartigen Eigenschaften des °M Warmer sind Warmbluttransfusionen am Unfallort schnell, sicher und zuverlässig.

1. Intuitive Anwendung

Der °M Warmer ist schnell und intuitiv in der Anwendung und insgesamt in weniger als 30 Sekunden betriebsbereit. Er passt auf ein Standard-IV-Infusionsset und bei der Montage kann man nichts falsch machen.

2. Hohe Durchflussraten

Der °M Warmer erwärmt Flüssigkeiten – einschließlich Blut – von 5°C auf 37°C bei Durchflussraten von bis zu 150ml/min.

3. Große Wärmeleistung

Eine einzige Power Pack ladung kann zwei Liter 5°C kaltes Blut oder vier Liter Flüssigkeiten mit Umgebungstemperatur aufwärmen.

4. Tragbarkeit

Das System ist leicht und kompakt mit einem Gesamtgewicht des Power Pack und des °M Warmer zwischen 760 Gramm und 820 Gramm.

5. Sichere Befestigung

Die einzigartige Lösung zur Fixierung am Patienten sorgt für zusätzliche Sicherheit in Extremsituationen und festen Halt an der Infusionsstelle. Dadurch sinkt das Risiko für ein Herausziehen des Katheters erheblich.

6. Sofortige Erwärmung

Das System erwärmt Flüssigkeiten oder Blut in weniger als 10 Sekunden auf 37°C.



Auspacken



Befestigen



Verbinden



Siehe Video unter mequ.dk



Militär

In Zusammenarbeit mit Militärexperten entwickelt

“Der °M Warmer ist für uns sehr sinnvoll, da es sich um ein akkubetriebenes Blutwärmegerät mit den benötigten Durchflussraten und Laufzeiten handelt. Die Akkulaufzeit ist ebenso wichtig für uns wie die Lademöglichkeit an jeder Stromquelle. Derzeit installieren wir Ladestationen für den °M Warmer in unseren Rettungswagen, um das Gerät jederzeit laden und für den Einsatz am Traumatpatienten bereit halten zu können.

Akkubetriebene Geräte vereinfachen auch die zeitintensiven Genehmigungsrounds für den Einsatz im Hubschrauber. Wenn wir für die Ladung den Strom aus der Flugzeugzelle selbst gewinnen müssten, wären viele zusätzliche Tests und Genehmigungen erforderlich. Beim °M Warmer ist nur die Genehmigung zum Transport an Bord nötig, wodurch sich die Anzahl der Genehmigungsrounds halbiert.”

THOR HOLM-ELLEFSSEN
Hauptfeldweibel – Medizinische Abteilung,
Materialstelle des norwegischen Militärs

Leicht, kompakt und tragbar

“Bei einem Einsatz hat jeder ein großes Marschgepäck dabei und die Sanitäter sogar die doppelte Menge. Aus diesem Grund muss der °M Warmer unbedingt klein und leicht sein.

Bei den Spezialkräften kann eine Transfusion grundsätzlich jederzeit stattfinden, wenn der ärztliche Betreuer dies empfiehlt, vor oder während einer Evakuierung und auch an jedem Ort, ob an der Verletzungsstelle, im Fahrzeug oder im Sanitätsbereich. Daher ist eine sichere sowie schnelle und intuitive Verwendung des Geräts auch während des Transports notwendig.”

THOR HOLM-ELLEFSSEN
Hauptfeldweibel – Medizinische Abteilung,
Materialstelle des norwegischen Militärs

Spezial-
kräfte





Hubschrauber-Luftrettung

Für die Verwendung in Hubschraubern zugelassen

“Größe und Gewicht waren für uns wichtig bei der Auswahl des Blutwärmers. Wir suchten ein zuverlässiges Gerät, das auch im Einsatz in sehr schwierigen Umgebungen stabil war und die Zieltemperatur erreichte. Uns vorliegenden Forschungsarbeiten deuten darauf hin, dass dem °M Warmer vergleichbare Geräte nicht robust waren und hohe Ausfallraten zeigten. Bislang haben wir das Gerät in Notfallsituationen vor der Krankenseinlieferung rund 30-mal getestet und es hat stets einwandfrei funktioniert und die erforderliche Temperatur erreicht.

Wir verwenden den °M Warmer für Notfallpatienten, die noch vor dem Erreichen des Krankenhauses Bluttransfusionen brauchen. Er ist wirklich einfach einzusetzen, u. a. durch die roten und blauen Kennzeichnungen der Luer-Locks und tut genau das, was er soll.”

SCOTT MCILWAINE
Betriebsleiter, Essex & Herts Air Ambulance

Ermöglicht Sanitätern, Leben zu retten

“Wir entschieden uns für den °M Warmer, da er kompakt, einfach einsetzbar und zuverlässig ist – und von einem dänischen Unternehmen mit hoher Qualität und hervorragendem Service hergestellt wird.

Auch der Akkubetrieb ist wichtig für uns, da wir zwar im Rettungswagen Strom haben, nicht aber am Einsatzort. In dem mit einem Notfallmediziner besetzten Rettungswagen wird Blut bei 4-6°C gelagert. Für die Transfusion muss es unverzüglich auf Körpertemperatur erwärmt werden.

Ich selbst fand den °M Warmer ebenso einfach zu verwenden und für den Gebrauch vorzubereiten wie in der Schulung, so dass ich ihn sicher einsetzen kann.”

KASPER K. KRÆMER
Arzt, Universitätsklinik Aalborg

Rettungsfahrzeuge und Krankenwagen



Über °MEQU

°MEQU wurde 2011 von Ulrik Krogh Andersen gegründet. Ulrik Krogh wurde erstmals bewusst, wie wichtig ein effektives und tragbares Flüssigkeits- und Blutwärmesystem ist, nachdem die dänischen Streitkräfte die Dänische Technische Universität mit der Entwicklung eines derartigen Geräts beauftragten.

Engagement und Ausdauer

Krogh und das °MEQU-Team benötigten zehn Jahre voller Engagement (zu denen das ursprüngliche Universitätsprojekt, die Ausbildung zum Rettungssanitäter und die Arbeit in Notfalleinsätzen in New York gehörten), damit durch Erfinden, Verstehen, Testen, Scheitern, Neuentwickeln und erneutes Testen das °M Warmer-System entstand, wie wir es heute kennen.

Der gesamte Prozess fand in enger Zusammenarbeit mit militärischen und medizinischen Experten statt, damit das Produkt ihren Anforderungen entspricht.

°M Warmer System

– Mit dem intuitiven, tragbaren Blut- und Flüssigkeitswärmer werden kritische Einsätze unkompliziert.



°M Warmer-Produktdaten

- Einfache Anwendung: Es ist unmöglich, das System falsch zu montieren
- Schnelle Inbetriebnahme – ist in weniger als 30 Sekunden einsatzbereit
- Klein, kompakt und leicht – Gesamtsystemgewicht zwischen 760 Gramm und 820 Gramm
- Robust und stabil – Gesamtsystem hat IP54-Schutzklasse
- Große Wärmeleistung – Erwärmt zwei Liter 5°C kalte Flüssigkeit
- Hohe Durchflussrate – Aufrechterhaltung der Körpertemperatur bei Durchflussraten bis zu 150ml/min
- Batteriebetrieben mit wiederaufladbarem Power Pack
- Klebefixierung reduziert das Risiko einer Unterbrechung des IV-Zugangs

