



**Die Rolle der Gefäßveränderung  
[Zunahme von Gefäßdurchmesser und Gefäßanzahl]**

Gewebepräkonditionierung (vor Gewebedissektion)  
mittels lokaler Wärme führt einerseits zu einer Gefäß-  
erweiterung unmittelbar nach Wärmeapplikation (Auf-  
rechterhaltung der kapillaren Durchblutung in Bereichen  
der kritischen Ischämie), sowie andererseits zu einer  
Zunahme der Ischämietoleranz (Fähigkeit des Gewebes  
eine verminderte Durchblutung zu tolerieren).

Gewebepostkonditionierung (nach Gewebedissektion)  
mittels lokaler Wärme führt zu einer verbesserten

Erhaltung der Perfusion im gefährdeten Gewebereich,  
insbesondere auf Kapillarebene.

In beiden Fällen muss eine konstante Applikation der  
gewünschten Temperatur garantiert sein. Idealerweise  
sollte der physikalische Stressor außerdem im so ge-  
nannten supraphysiologischen, bzw. sublethalen Bereich  
liegen, der für die Anwendung lokaler Wärme zwischen  
41 – 43 °C liegt.<sup>1</sup> Auf diesen Erkenntnissen basierend,  
wurde das Therapiegerät HILO THERM Calido für die An-  
wendung lokaler Wärme in genau diesem Temperatur-  
bereich konzipiert.

**Vorteile**

- + Andauernde Aufrechterhaltung der Durchblutung, besonders in potenziell gefährdetem Gewebe
- + Besseres Überleben des Gewebes trotz operationsbedingter beeinträchtigter Gewebedurchblutung
- + Schnellere Abheilung der chirurgischen Wunden
- + Selteneres Auftreten von Wundheilungsstörungen
- + Verkürzung des Klinikaufenthalts
- + Geringere Wahrscheinlichkeit für korrigierende Folgeeingriffe aufgrund von Gewebeabstoßung

**Das Therapie-Gerät Calido**

- Eignet sich insbesondere für den klinischen Anwen-  
dungsbereich, sowohl prä- als auch postoperativ
- Einfacher Anschluss der Wasserdurchlaufmanschette
- Temperaturkonstanter Dauerbetrieb  
(Sensorisch überwacht)
- Wärmemedium: destilliertes Wasser
- Temperaturbereich 35 – 43 °C (wählbar in 1 °C Schritten)
- Leergewicht: 10 kg, Betriebsbereit: 12 kg
- Maße: 430 x 275 x 268 mm

**Unsere Produktpalette:** HILO THERAPY® – Das gradgenaue Thermoverfahren

**Vermeidung von  
Schwellungen, Hämatomen,  
Entzündungen, Schmerzen**

**10 – 35 °C**  
HILO THERM Clinic

**15 – 22 °C**  
HILO THERM HomeCare

**Schmerzlinderung  
bei Rheuma**

**15 – 22 °C**  
HILO THERM HomeCare

**Vermeidung der  
Polyneuropathie (CIPN)  
und des Hand-Fuß-  
Syndroms (HFS)**

**5 – 25 °C**  
HILO THERM ChemoCare

**Wärmetherapie  
bei Dissektionen oder  
Lappenplastiken**

**35 – 43 °C**  
HILO THERM Calido



**Die HILO THERAPY®**

Es handelt sich bei der HILO THERAPY® um ein Thermo-  
Heilverfahren, das lokal auf geschädigte Körper-  
partien einwirkt und den Sauerstoffbedarf des Gewebes,  
den Stoffwechsel, die Durchblutung und die Schmerz-  
rezeptoren des betroffenen Gewebes beeinflusst. Als  
Hypothermie wirkt sie verlangsamernd, als Hyperthermie  
anregend. Diese Effekte erzielt die HILO THERAPY®,  
gradgenau steuerbar in einem der jeweiligen Indikation  
entsprechenden Temperaturbereich.



**Prof. Dr. med. Yves Harder**  
Leiter Abteilung für Plastische,  
Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie (EOC)  
Ospedale Regionale di Lugano (ORL) /  
Sede Italiano (OIL) / Via Capelli /  
CH-6962 Viganello – Lugano / Schweiz

„Das lokale Anbringen von Wärme mittels formbaren  
manschetten auf die zu operierende Körperregion  
hat sich bewährt. Die gleichmäßige Wärmeexposition  
wird von Patienten als viel angenehmer empfunden als  
die die lokale Kühlung. In der bisherigen Anwendungs-  
zeit traten keine Nebenwirkungen auf. Die lokale Rötung  
hervorgerufen durch die vermehrte lokale Hautdurch-  
blutung ist spätestens am Folgetag vollkommen  
verschwunden. Die „HILO THERAPY® Calido“ – vor der  
Operation lokal angebracht – vermindert signifikant  
sowohl Wundheilungsstörungen wie auch Hautnekrosen  
von kritisch durchblutetem Haut- und Muskelgewebe.“

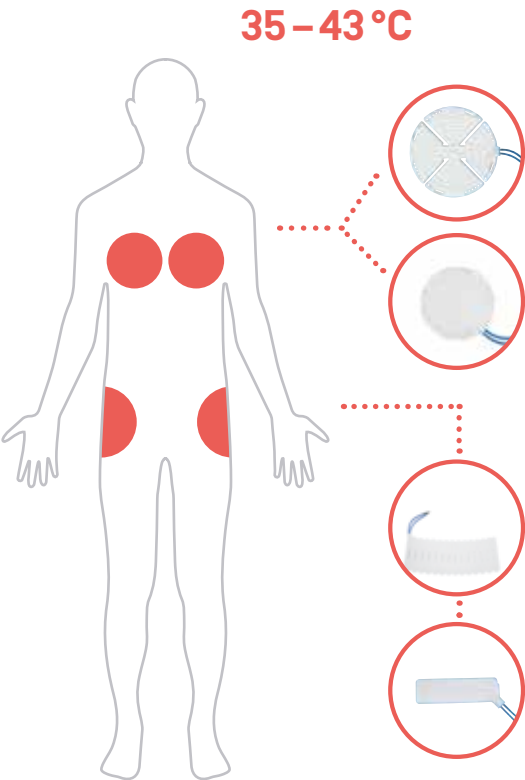
**HILO THERM Calido**

**35 – 43 °C**  
**HILO THERAPY®**  
zur Gewebekonditionierung  
bei großflächigen Dissektionen  
oder Lappenplastiken



35–43 °C  
HILOTHERAPY® Calido  
Die gradgenaue Wärmeanwendung

Das Gerät HILOTHERM Calido wurde speziell für die lokale Wärme-Applikation im Rahmen der HILOTHERAPY® entwickelt.



Die HILOTHERAPY® mit dem Gerät HILOTHERM Calido ermöglicht die lokale Wärmeapplikation zur Prä- bzw. Postkonditionierung von potenziell, bzw. tatsächlich kritisch durchblutetem Gewebe. Dieser Zustand kommt v.a. bei chirurgischen Eingriffen an der Körperoberfläche vor, da eine großflächige Gewebeunterminierung oder ein Gewebetransfer (z.B. im Rahmen von Lappenplastiken) die Durchblutung von Haut und Muskel beeinträchtigen können. Eine Gewebepräkonditionierung mit lokaler Wärme von rund 35–43 °C führt zu einer signifikanten Verbesserung der Wundheilung und des Lappenüberlebens.

Die präzise Wärme-Anwendung wird durch die Verwendung von Wasser ermöglicht. Dieses wird in dem speziell dafür konzipierten Therapiegerät gradgenau auf die gewünschte Temperatur erwärmt und konstant auf diesem Wert gehalten. Die medizinisch geforderte Temperaturkonstanz ist somit sowohl bei kurzen, als auch bei mehrstündigen oder gar mehrtägigen Applikationen gewährleistet. Um eine Anwendung an den verschiedensten Körperregionen zu ermöglichen, wurden formbare Wasserdurchlaufmanschetten entwickelt. Diese sind in unterschiedlichen Formen und Größen erhältlich und können so ideal auf die zu erwärmende Körperregion abgestimmt und angebracht werden. Das auf die gewünschte Temperatur erwärmte Wasser durchfließt die Manschetten und sorgt so für eine konstante und gleichmäßige Erwärmung des Gewebes.

Das experimentelle Konzept

Die schwierige klinische Umsetzung der chirurgischen Gewebepräkonditionierung mittels „Surgical Delay“ (Umschneiden und Ablösen eines Gewebeareals in Etappen) hat dazu geführt, dass Forscher schon seit langem nach Alternativen suchen. Murry und Mitarbeiter haben dabei Pionierarbeit geleistet, indem sie das Konzept der ischämischen Präkonditionierung am Herzen erforscht haben. Im Versuch wurden die zuführenden Herzkranzgefäße wiederholt kurzzeitig verschlossen und danach für eine bestimmte Zeit reperfundiert. Das Ausmaß des nachfolgend induzierten Herzinfarktes wurde hierbei im Vergleich zu nicht konditionierten Kontrolltieren signifikant verringert.<sup>4</sup> Dem Konzept der ischämischen Gewebepräkonditionierung nachfolgend wurden weitere Möglichkeiten der Gewebepräkonditionierung untersucht, bei denen durch alternative physikalische (u.a. lokale Wärme, Kälte, Schockwellen) und nicht physikalische Stressoren (u.a. Monophosphoryl Lipid A, Erythropoetin, Ghrelin) ähnliche Effekte erzielt werden konnten. Da eine lokale Erwärmung der Haut auf 43 °C nicht nur wirksam, sondern auch angenehm für den Patienten ist, wurde dieses Konzept der Gewebekonditionierung weiter verfolgt und wird heute auch in der Klinik umgesetzt.

Referenzen

1 Murry CE, Jennings RB, Reimer KA. Preconditioning with ischemia: A delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. Circulation. 1986; 74(5): 1124–1136.

2 Harder Y, Amon M, Schramm R, Georgi M, Banic A, Erni D, Menger MD. Heat shock preconditioning reduces ischemic tissue necrosis by heat shock protein (HSP)-32-mediated improvement of the microcirculation rather than induction of ischemic tolerance. Ann Surg. 2005; 242(5): 869–879, discussion 879–9.

3 Rezaeian F, Wettstein R, Amon M, Scheuer C, Schramm R, Menger MD, Pittet B, Harder Y. Erythropoietin protects critically perfused flap tissue. Ann Surg. 2008; 248(5): 919–29.

4 Tobalem M, Wettstein R, Pittet-Cuénod B, Vigato E, Machens HG, Lohmeyer JA, Rezaeian F, Harder Y. Local shockwave-induced capillary recruitment improves survival of musculo-cutaneous flaps. J Surg Res. 2013;184(2): 1198–1204.

Ergebnisse  
zweier klinischer Pilotstudien

Untersuchte Anwendungsbereiche:

- 1. **Hautsparende Mastektomie**  
[„Skin Sparing Mastectomy“) mit sofortiger Brustrekonstruktion bei Brustkrebs<sup>3</sup>
- 2. **Brustverkleinerung bei Mammahypertrophie**  
[Vergrößerung der Brust]<sup>4</sup>

Die erste Studie umfasste 50 Patientinnen, je 25 Patientinnen mit und ohne Wärmepräkonditionierung. Die mit Wärme vorbehandelten Patientinnen bzw. Brüste zeigten im Vergleich zu den unbehandelten Patienten ein verbessertes Gewebeüberleben (12 % Teilnekrose vs. 36 % in der Kontrollgruppe) der Mastektomiellappen bzw. ein rascheres Abheilen der chirurgischen Wunden nach Brustverkleinerung. Das verbesserte Gewebeüberleben ging mit einer anhaltend verbesserten Durchblutung einher. Als positiver Nebeneffekt der geringeren chirurgieassoziierten Morbidität zeigte sich, dass die vorbehandelten Patientinnen nach Brustrekonstruktion im Schnitt bereits nach 4 Tagen Aufenthalt das Krankenhaus verlassen konnten (9 Tage im Falle von unbehandelten Patientinnen).

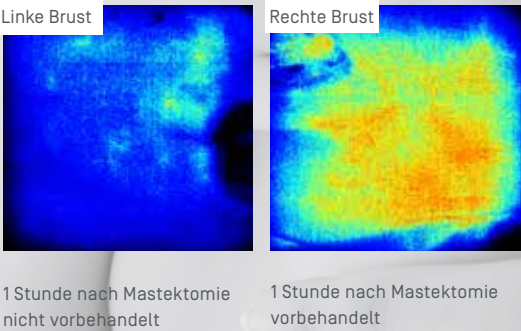
Die zweite Studie umfasste 20 Patientinnen mit einer mittels Wärme vorbehandelten und einer nicht vorbehandelten Brust. Nach Brustverkleinerung konnte gezeigt werden, dass im Falle einer Wärmepräkonditionierung am Vorabend 14 Tage nach dem Eingriff bereits 92% sämtlicher chirurgischen Wunden verheilt waren (67% bei nicht vorbehandelten Brüsten). Weiter war zu beobachten, dass die mit lokaler Wärme vorbehandelten Patientinnen keine vermehrte postoperative Blutungsneigung aufwiesen.

Fazit

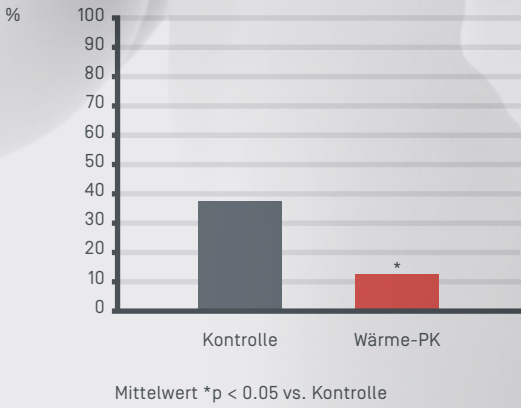
Wärmepräkonditionierung führt lokal im Hautgewebe zu einer anhaltenden Aufrechterhaltung der Durchblutung, besonders in potentiell ischämisch gefährdetem Gewebe ohne vermehrte postoperative Blutungsneigung und zu einer raschen Erhöhung der Ischämietoleranz des Gewebes (besseres Überleben trotz schlechterer Gewebedurchblutung). Zudem trägt sie zu einer signifikanten Verringerung der Hautnekrose- bzw. Wundheilungsstörrungsrate und einer schnelleren Abheilung der chirurgischen Wunden bei.

1  
Hautsparende Mastektomie

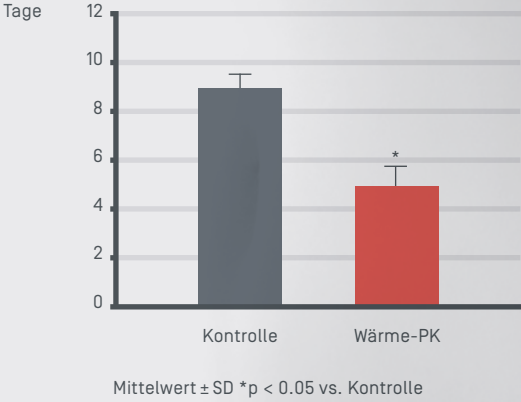
Hautperfusion



Hautlappennekrose

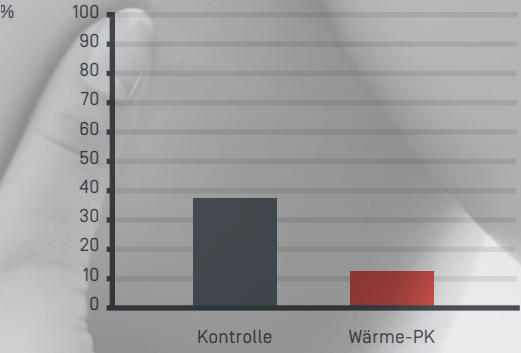


Dauer des Klinikaufenthalts

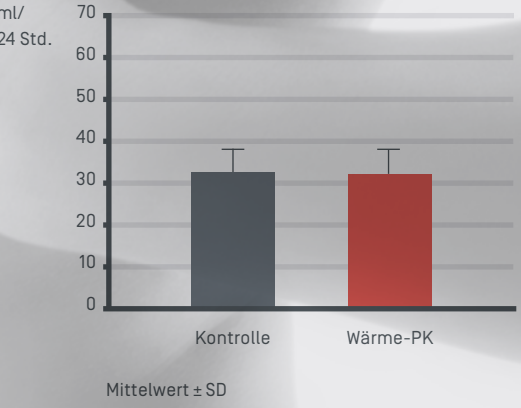


2  
Brustverkleinerung bei Mammahypertrophie

Nicht verheilte Wunde nach 14 Tagen



Wunddrainage



Referenzen

<sup>3</sup> Mehta S, Rolph R, Cornelius V, Harder Y, Farhadi J. Local heat preconditioning in skin sparing mastectomy: a pilot study. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2013; 66(12): 1676-1682.

<sup>4</sup> Schmauss D, Finck T, Mehta S, Farhadi J, Egana JT, Machens HG, Harder Y. Local heat preconditioning to prevent wound breakdown and skin necrosis: A translational study. Br J Surg. 2014; 101: Suppl. 5: 19.

Info Studie

Wie eine vergleichende Studie zeigen konnte, ist der Gewebeschutz dann besonders ausgeprägt, wenn die Wärmeapplikation rund 18 Stunden vor der Operation – also in der Regel am Vorabend – wiederholt angewendet wird.

Drei Wärmezyklen à 30 Minuten mit einer Temperatur von 43 °C, jeweils unterbrochen durch eine passive Abkühlphase bei Raumtemperatur, haben sich als besonders wirksam erwiesen.

Postoperativ kann die Wärmeapplikation bereits am Tag des Eingriffes fortgesetzt und im Verlauf täglich wiederholt werden. Die wiederholte Anwendung ist hierbei besonders empfehlenswert und sollte vor allem während der ersten 3-5 Tage durchgeführt werden, da sich in dieser Zeit bei Gewebeminderdurchblutung in der Regel eine Nekrose abzeichnen würde. Ziel der HILOTHERAPY® ist es, durch eine wärmebedingte Gefäßerweiterung einen verbesserten arteriellen Einstrom, sowie einen verbesserten venösen Abfluss zu erzielen und so einer Gewebse Nekrose vorzubeugen.

