

# **Entstehung und Wundmanagement von Kälteschäden**

Fachbereichsarbeit

Zur Erlangung der Zusatzbezeichnung

Wundmanagement

Im AZW Ausbildungszentrum West Innsbruck

vorgelegt von:

Elisabeth Anker, DGKS

Betreut von:

DSB Sylvia Mayr, B. A.

Ebbs, am 15. September 2016

# Vorwort

Auf das Thema Kälteschäden bin ich im Jänner 2016 im Zuge meiner Arbeit als DGKS auf der Unfall 1 Station des Bezirkskrankenhauses Kufstein gestoßen. Seit den viereinhalb Jahren, in denen ich auf der Unfallchirurgie arbeite, sah ich erst kürzlich zum ersten Mal, wie sich Kälteschäden auswirken können. Herr S., 36 Jahre alt, und sein Sohn, vier Jahre alt, sind Menschen auf der Flucht und schon seit Monaten auf den Beinen. Sie wurden bei uns akut stationär aufgenommen, da Herr S. an beiden Füßen Grad III Erfrierungen und sein Sohn an beiden Händen Grad II Erfrierungen hatte. Aus der starken Zunahme an Menschen auf der Flucht, schließe ich eine steigende Zahl an Personen mit Kälteschäden, wodurch die nachfolgend behandelte Thematik immer mehr an Bedeutung gewinnen könnte.

Privat bin ich Sommer wie Winter sehr gerne in den Bergen. Durch dieses Hobby habe ich eine Sensibilität für das Auftreten von Kälteschäden entwickelt und nehme dazu immer wieder Berichte aus den Medien wahr. Aufgrund dieser Motive und da ich bisher nur wenig Wissen und Erfahrungen über Kälteschäden sammeln konnte, möchte ich mich im Rahmen meiner Ausbildung zur Wundmanagerin näher mit diesem Thema auseinandersetzen.

Das Ziel dieser Fachbereichsarbeit ist, den professionellen Pflegepersonen eine adäquate Behandlung und Einschätzung von Kälteschäden darzulegen.

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Anatomie der Haut.....	4
2.1. Hautschichten .....	4
2.1.1. Epidermis.....	5
2.1.2. Dermis .....	5
2.1.3. Subkutis.....	6
3. Entstehung von Wunden.....	6
4. Physiologie der Wundheilung .....	7
5. Kälteschäden .....	8
5.1. Die Erfrierung .....	8
5.1.1. Ursachen .....	8
5.1.2. Symptome .....	8
5.1.3. Diagnostik.....	9
5.1.4. Therapie .....	10
5.1.5. Prognose .....	12
5.1.6. Komplikationen .....	13
5.1.7. Wundschmerz.....	13
5.2. Unterkühlung.....	13
5.2.1. Ursachen .....	13
5.2.2. Symptome .....	13
5.2.3. Diagnostik.....	14
5.2.4. Therapie .....	14
5.2.5. Prognose .....	15
6. Fallbeispiel.....	15
7. Zusammenfassung .....	21
8. Schlussfolgerung .....	21
9. Literaturverzeichnis.....	22

# 1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Thema Entstehung und Management von Kälteschäden. Kälteschäden werden häufig mit Sport und Freizeit Unfällen in Verbindung gebracht, jedoch treten diese auch gehäuft bei Armut und Krieg auf.

Deshalb wird in dieser Arbeit die aktuelle Behandlungsweise mit der aus Kriegszeiten verglichen. Bereits 1944 beschrieben Prof. Dr. F. Starlinger und Hofrat Prof. Dr. O. v. Frisch Kälteschäden im Detail. Früh wurde erkannt, dass die Prävention eine sehr wichtige Rolle spielt. Außerdem war es damals von großer Bedeutung, dass ein Soldat schnellstmöglich wieder einsatzfähig wird. Dabei stellte sich im Krieg oft das Problem, dass die Maßnahmen zu einer schnellstmöglichen Genese noch nicht zur Verfügung standen. Mittlerweile ist in der Gesundheits- und Krankenpflege die moderne Wundversorgung ein zentraler Aspekt. Die optimale Wundbehandlung setzt ein interdisziplinäres Team, das aus Ärzten, Pflegepersonal, Diätologen, Therapeuten, Entlassungs- und Sozialberater sowie PatientenInnen und deren Angehörige besteht voraus und welche entsprechend einer phasengerechten Wundtherapie miteinzubeziehen sind. Wünschenswert bei jeglicher Art von Wunde ist eine adäquate und erfolgreiche Wundtherapie. Eine Wunde ist häufig mit einem persönlichen Leidensweg des Betroffenen verbunden, daher sollte eine ganzheitliche Pflege angestrebt werden.

Diese Fachbereichsarbeit soll ein Hilfsmittel für professionelle Pflegepersonen sein sowie eine professionelle Behandlung bei Kälteschäden aufzeigen.

„Schütze deine Haut, denn sie ist der Mantel deiner Seele“. Simone de Belle Ivoire.

## 2. Anatomie der Haut

Die Haut ist funktionell das vielseitigste Organ. Dabei ist die Oberfläche durchschnittlich 2 m<sup>2</sup> groß und kann bis zu 20 kg an Gewicht zulegen. Es befinden sich ca. 3 Millionen Zellen pro cm<sup>2</sup> und die Dicke schwankt regional zwischen 1,5 mm und 4 mm, wovon lediglich 0,1 mm auf die Epidermis entfallen (Schwegler, 2006, S. 27).

### 2.1. Hautschichten

Von außen nach innen gliedert sich die Haut in Kutis (Oberhaut und Lederhaut), Subkutis (Unterhaut) und Hautanhangsgebilde (Haare, Drüsen, Nägel). Weiters wird die Kutis nochmals in zwei voneinander abgegrenzte Schichten geteilt – in die Epidermis (Oberhaut) und in die Dermis bzw. Korium (Lederhaut) (Voggenreiter, Dold, 2009, S. 5).

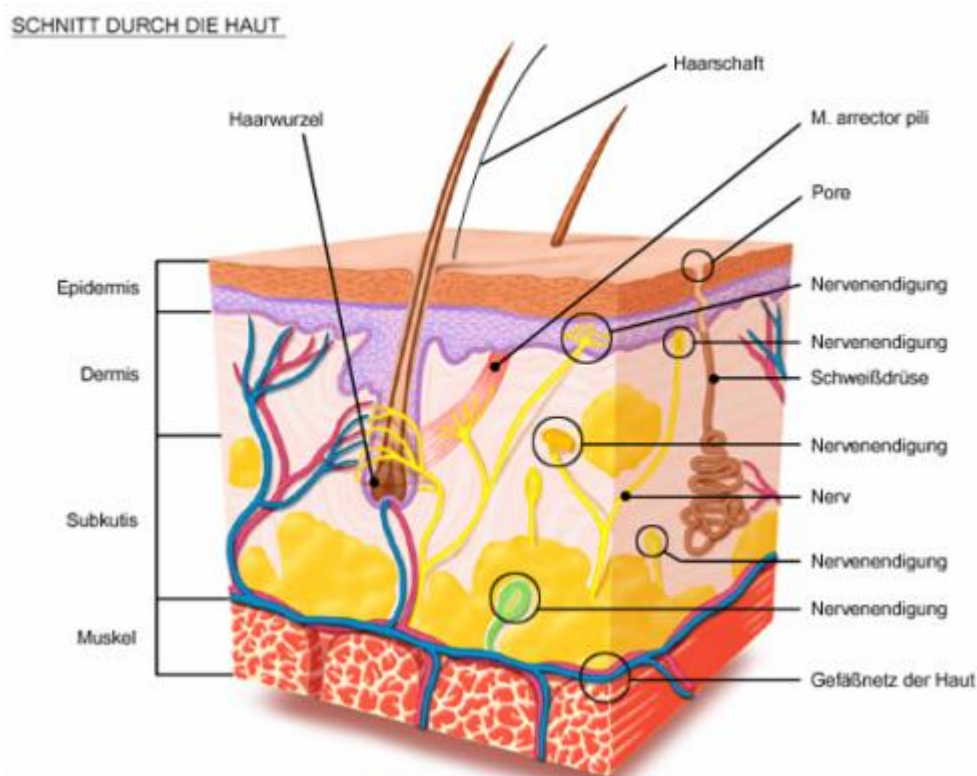


Abb. 1: Schnitt durch die Haut (NATOMIMAGES, 10. August 2016)

### **2.1.1.Epidermis**

In den basalen Schichten werden Zellen der Epidermis kontinuierlich neu gebildet und benötigen ca. vier Wochen um an die Oberfläche zu gelangen. Dabei werden sie zu Hornschuppen, welche folglich abgestoßen werden. Die Dicke der Epidermis ist uneinheitlich – sie schwankt zwischen 0,04mm und 1,5mm. Besonders dünn ist diese Schicht am Augenlid, am dicksten ist sie am Rücken sowie an den Hand- und Fußflächen. Die Epidermis lässt sich in fünf weitere Schichten unterteilen. Von außen nach innen besteht sie aus dem bzw. der:

- Stratum corneum (Hornschicht)
- Stratum lucidum (Glanzschicht)
- Stratum granulosum (Körnerschicht)
- Stratum spinosum (Stachelzellschicht)
- Stratum basale (Basalzellschicht)

Einfluss auf die Farbe der Haut haben die sogenannten Melanozyten, die sich in der Basalzellschicht befinden. Das Pigment Melanin ist als Sonnenschirm der Haut zu verstehen, der dem Schutz vor ultraviolettem Licht dient. (Voggenreiter, Dold, 2009, S. 5).

### **2.1.2.Dermis**

Viele Nervenendungen liegen in der Dermis. Aufgrund dessen wird die Haut als eines der wichtigsten Sinnesorgane angesehen. Bestehend aus Bindegewebe, verbindet sie die Epidermis mit der Subkutis. Dank ihrer Reißfestigkeit stabilisiert sie die Haut. Weiters wird die Dermis in zwei Schichten gegliedert – in die Stratum papillare und in die Stratum reticulare.

#### **Stratum papillare**

Die Papillarschicht liegt direkt unter der Epidermis. Der Name geht auf das Vorkommen von Papillen zurück, die sich zapfenförmig der Epidermis entgegen wölben. Eine hohe Anzahl von Zellen der Immunabwehr (Lymphozyten,

Plasmazellen, Monozyten, Makrophagen, Mastzellen), Nervenendkörperchen, Nerven und Kapillaren befinden sich ebenfalls in dieser Hautschicht.

### **Stratum reticulare**

Diese ist die dickere der beiden Dermissschichten und besteht aus dicken Kollagenfaserbündeln. Das Auftreten von Falten und Runzeln lässt sich meistens auf das Bindegewebe der Dermis zurückführen. Hierbei kommt es zu einem Verlust der elastischen Fasern und zur Verringerung der Dehnbarkeit, durch Verlust von Glykosaminoglykanen an Flüssigkeit (Voggenreiter, Dold, 2009, S. 6).

### **2.1.3. Subkutis**

Die Subkutanschicht besteht aus lockerem Bindegewebe und ist mit den darunterliegenden Strukturen (Faszien, Muskulatur, Knochenhaut) verbunden. Insbesondere enthält diese Schicht Fettgewebe, welches vom Ernährungszustand, dem Geschlecht und von der Körperregion abhängig ist. Die Fettschicht dient funktionell gegen Druck und als Wärmespeicher. Zudem besitzt die Subkutis Drüsen, Haarwurzeln, Nerven und Gefäße (Voggenreiter, Dold, 2009, S. 6).

## **3. Entstehung von Wunden**

Wunden werden durch ihrer Entstehung unterschieden in:

- **mechanische Wunden**, welche durch äußere Gewalteinwirkung durch Schlag, Stich etc. entstehen,
- **thermische Wunden**, welche durch Einwirkung extremer Temperaturen durch Erfrierungen oder Verbrennungen entstehen,
- **chemische Wunden**, welche durch Chemikalien, Verätzungen etc. entstehen und
- **strahlenbedingte Wunden**, welche durch radioaktive Substanzen oder Röntgenstrahlung entstehen (Menche N. et al., 2007, S. 988).

## 4. Physiologie der Wundheilung

Die Wunde wird als ein Verlust der Organintegrität definiert. An der Haut treten am häufigsten Defekte durch exogene oder endogene Störfaktoren auf. *„Die Wundheilung ist ein dynamischer interaktiver Prozess, in dem lösliche Mediatoren (Botenstoffe), Blutzellen, extrazelluläre Matrix und Parenchymzellen zusammenspielen“*. Die Wundheilungsvorgänge lassen sich in 3 Phasen einteilen (Voggenreiter, Dold, 2009 S.6).

### **Exsudationsphase (Reinigungsphase)**

Eine Blutstillung durch Engstellung der Gefäße und Blutgerinnung tritt ein. Leukozyten und vor allem Makrophagen wandern ein und bauen Bakterien und Gewebnekrosen ab (Menche N. et al., 2007, S. 662).

### **Proliferationsphase (Granulationsphase)**

Hier geschehen eine Einwanderung von Fibroblasten und der Aufbau eines Gerüsts zur Gewebenausbildung. Endothelzellen lagern sich an und durch Kollagenfasern wird das Areal verfestigt. Danach sprießen Kapillaren ein und es wird gefäßreiches Granulationsgewebe ausgebildet (Menche N. et al., 2007, S. 662).

### **Reparationsphase (Epithelisierungsphase)**

Diese Phase zeichnet sich durch eine Wundkontraktion mittels Abgabe von Wasser und Gefäßrückbildung im Granulationsgewebe aus. Vom Wundrand ausgehend, wandern Epithelzellen ein und es wird faserreiches Narbengewebe ausgebildet. Abschließend erfolgt der Verschluss durch Verdickung der Zellschicht (Menche N. et al., 2007, S. 662).



## **5. Kälteschäden**

Bei Kälteschäden wird unterschieden zwischen einer Erfrierung und einer Unterkühlung. Eine Erfrierung (Congelatio) ist ein örtlicher Kälteschaden, der begrenzt ist. Von einer allgemeinen Unterkühlung (Hypothermie) wird gesprochen, wenn die Körpertemperatur auf unter 35 Grad Celsius liegt. Der Normalwert liegt bei ca. 37 Grad Celsius (Melzer, 5 Mai 2016).

### **5.1. Die Erfrierung**

Ein örtlicher Kälteschaden ist anfänglich eine Funktionsstörung durch einen Vasokonstriktorenhypertonus, der vorerst peripher und allmählich immer ausgedehntere Gefäßgebiete betrifft. Dieser Gefäßkrampf ist reflektorischer Natur und daher reversibel. Die Dauer der störenden Einwirkung bedingt den anatomischen Zelltod (Starlinger, Frisch, 1944, S. 39).

Am häufigsten treten Erfrierungen an den Akren (Zehen, Finger, Ohrläppchen und Nasenspitze) auf. Ähnlich wie bei Verbrennungen, hängt der Heilungsprozess von der Tiefenausdehnung ab (Menche N. et al, 2007, S. 592).

#### **5.1.1. Ursachen**

Die Ursachen für einen lokalen Kälteschaden sind niedrige Außentemperaturen, Wind und Feuchtigkeit sowie zu enge Kleidung, die die Gefäße abschnüren. Zudem kann eine allgemeine Unterkühlung die lokale Situation verschlechtern (CNE.online, 9. August 2016).

#### **5.1.2. Symptome**

Die betroffene Körperregion wird zunächst kalt, weiß und gefühllos. Zudem bilden sich Ödeme, da Serum aus den Gefäßen tritt. Schmerzen sind ein Symptom für oberflächliche Erfrierungen, bei tiefen Erfrierungen hingegen sind keine Schmerzen spürbar. Grundsätzlich werden drei Schweregrade unterschieden. (CNE.online, 9. August 2016)

## **1. Grad**

Die Haut ist kalt, blass oder grau-weißlich und gefühllos, zudem treten Schmerzen auf.

## **2. Grad**

Neben der Haut sind auch tiefe Gefäßkapillaren geschädigt. Nach dem Aufwärmen ist die Haut gerötet, die jeweilige Region geschwollen und es können sich Blasen bilden.

## **3. Grad**

Die betroffene Region zeigt sich grau-violett. Gewebeteile sterben ab und Nekrosen mit schwarzer, eingetrockneter Haut bilden sich (CNE.online, 9. August 2016).

### **Querverweis zur Einstufung bei Erfrierung (1944)**

Hierin wird zunächst beschrieben, dass beim ersten Augenschein noch keine eindeutige Einstufung über den Grad und das Ausmaß der Erfrierung erfolgen kann. Kein eindeutiges Zeichen dafür war die Unempfindlichkeit auf Nadelkreise, die von Billroth als Zeichen nicht mehr zurückkehrendes Leben angesehen wurde. Ein weiteres unsicheres Zeichen ist die blaue Verfärbung der Gliedmaßen oder ein aufgehobenes Schmerzempfinden. Zur Einstufung von Erfrierungen wird die Hautfarbe des geschädigten Hautareals herangezogen. Eine rote Verfärbung des Gewebes deutet auf den Grad I hin, bleibt die Farbe bläulich liegt eine Erfrierung zweiten Grades vor und bleibt der Körperabschnitt grau und kalt, so liegt eine drittgradige Erfrierung vor (Starlinger, Frisch, 1944, S. 39).

### **5.1.3. Diagnostik**

Die Diagnose erfolgt durch eine ausführliche Anamnese und eine gründliche körperliche Untersuchung. Das Ausmaß des Gewebeschadens einer Erfrierung dritten Grades kann oft erst nach Tagen oder Wochen festgestellt werden. Differenzialdiagnosen können die allgemeine Unterkühlung oder Frostbeulen (Pemiones) sein (CNE.online, 9. August 2016).

## **5.1.4. Therapie**

### **Sofortmaßnahmen**

Vorrangig ist, die systematische Unterkühlung zu behandeln. Der bzw. die Betroffene sollte als Erstes in eine warme Umgebung gebracht, die nasse Kleidung entfernt und der Körper in warme Decken eingehüllt werden. Wenn möglich, sollte die betroffene Körperregion mit einem lauwarmen Wasserbad langsam erwärmt werden – bis zu einer Temperaturerhöhung des Wassers auf 38 Grad Celsius. Bei geschädigten Füßen sollte das Gehen so gut wie möglich vermieden werden, da der Druck zusätzlich die Gefäße schädigt. Blasen sollten steril abgedeckt und ein Analgetika gegen die Schmerzen verabreicht werden. Zudem sollte reichlich Flüssigkeit zugeführt werden (CNE.online, 9. August 2016).

### **Versorgung durch den Arzt**

Das primäre Ziel ist, das gefrorene Gewebe wieder aufzutauen. Eine Behandlung durch den Arzt erfolgt ebenfalls durch Flüssigkeitsgabe mittels Infusion und durch Medikamente, die die Fließeigenschaften des Blutes verbessern sowie seine Gerinnungsfähigkeit etwas herabsetzen. Zusätzlich werden Medikamente, die die Blutgefäße weit stellen (Vasodilatoren) verabreicht. Ab einer Erfrierung zweiten Grades ist eine klinische Behandlung erforderlich. Der Kälteschaden wird genau beurteilt und die Demarkation (Abgrenzung) des toten vom vitalen Gewebe wird beobachtet. Danach erfolgt die Wundbehandlung. Geringfügig sollten Antibiotika zur Infektionsprophylaxe gegeben werden und der Tetanus-Schutz sichergestellt werden. Eine chirurgische Entfernung des abgestorbenen Gewebes bzw. Amputationen erfolgen erst nach mehreren Tagen bis Wochen. Das heißt, erst wenn die Demarkationsgrenze zwischen gesundem und nekrotischem Gewebe erkennbar ist. Der betroffene Körperteil sollte keinesfalls abgerieben bzw. massiert werden, da dadurch die Gewebsschädigung verstärkt werden kann (CNE.online, 9. August 2016).

## **Wundversorgung**

*„Ziel jeder Wundversorgung bzw. Wundbehandlung ist, den Organismus dabei zu unterstützen, frühestmöglich eine morphologie- und funktionsgerechte Regeneration bzw. Reparation des geschädigten Gewebes herbeizuführen“ (Hartmann, WundForum, 2010 S. 10).*

## **Reinigung**

Bei traumatischen Wunden sollte einmalig eine antiseptische Spülung (Octenisept, Polihexanid) oder bei starker Verunreinigung zusätzlich ausreichend physiologische Spüllösung angewendet werden. Danach wird auf eine Wundspüllösung umgestellt (Hartmann, WundForum, 2010 S. 13).

## **Versorgung bei Grad 1 Erfrierung**

Das betroffene Hautareal sollte zunächst aufgewärmt werden – hierbei ist Vorsicht geboten. So kann Wasser auf normal durchbluteter Haut lediglich als warm empfunden werden, jedoch auf gefrorenen Körperarealen zu Verbrennung oder Verbrühung führen. Deshalb sollte der Körper langsam erwärmt werden, vor allem anfangs mit kaltem Wasser oder Umschlägen. Durch den Blutrückfluss können Schmerzen entstehen, wodurch eine Schmerztherapie notwendig werden kann (Medizininfo, Erfrierungen, 10. September 2016).

## **Querverweis Wundversorgung 1944 bei Grad I**

Darin wird beschrieben, dass sich die Salbenbehandlung bewährt hat. Außerdem sollte die aktive Muskelbewegung erst wieder betrieben werden, wenn das Ausmaß des Schadens sichtbar wurde. Obwohl die Pudertrockenbehandlung damals noch als nicht kontraindiziert empfunden wurde, wurde die Einreibung mit Schnee abgelehnt (Starlinger, Frisch, 1944, S. 40).

## **Versorgung bei Grad 2 Erfrierung**

Wie bei der Versorgung des Grad 1, sollten auch bei einer Grad 2 Erfrierung die Hautareale aufgewärmt werden. Blasen sollten nicht geöffnet, können aber unter sterilen Bedingungen punktiert werden. Die Blasenhaut sollte auf der Wunde

belassen werden, da es den besten natürlichen Schutz vor Infektionen bietet. Der Verband sollte mit einem hydroaktiven Wundverband abgedeckt werden (Medizininfo, Erfrierungen, 10. September 2016).

### **Versorgung bei Grad 3 Erfrierung**

Hier ist eine chirurgische Behandlung notwendig. Eine Demarkierung ist abzuwarten, bis die Abgrenzung zwischen gesundem und defektem Gewebe gut sichtbar wird. Danach kann eine fachgerechte Ausschneidung oder Amputation durchgeführt werden (Medizininfo, Erfrierungen, 10. September 2016).

### **Querverweis Wundversorgung 1944 bei Grad II und III**

Anfänglich wurde keine Unterscheidung zwischen Grad zwei und drei getroffen, daher pflegte man dieselbe Vorgangsweise der Behandlung. Wichtig war, dass der durchgefrorene Körper aufgewärmt wird (Verfahren nach Campbell). Mittels Bäder mit 6-10 Grad Celsius und der langsamen Steigerung auf 15 Grad Celsius wurde Aufwärmung des Körpers angestrebt. Dadurch wird das blutarme, harte und gefühllose Gewebe sozusagen aufgetaut, sodass es wieder weich, warm und empfindlich ist. Als Wundrandschutz wird der Zinkleimverband beschrieben. Dabei sollen zunächst die Blasen abgetragen werden, welche anschließend mit einem Salbenverband behandelt werden. Zudem sollen Zehen bzw. Fingerzwischenräume mit einem gepuderten Gazestreifen getrennt werden. Bei nässenden Wunden wurde eine Silberauflage verwendet. Darüberhinaus wurde der betroffene Körperbereich in eine Gipsschiene ruhiggestellt (Starlinger, Frisch, 1944, S. 39).

### **5.1.5. Prognose**

Je früher der Behandlungsbeginn, desto besser ist die Prognose. Oft ist die betroffene Region nach oberflächlichen Erfrierungen besonders kälteempfindlich. Es können auch Hautpigmentierungen zurückbleiben. Ab einer Erfrierung dritten Grades bilden sich Narben. Wird zu früh amputiert, behindert dies den Heilungsprozess, wodurch schlimmstenfalls Nachamputationen notwendig werden können (CNE. Online, 9 August 2016).

### **5.1.6. Komplikationen**

Das septische Gangrän beispielsweise, gilt als schwere Komplikation und ist genauer eine Infektion der betroffenen Nekrosezone. Diese kann auf den gesamten Körper übergreifen und daher lebensgefährlich werden (CNE.online, 9 August 2016).

### **5.1.7. Wundschmerz**

Dieser ist einer der individuellsten Reaktionen des Menschen. Der Schmerz umfasst Leib und Seele. Er sollte gerade bei Kälteschäden erkannt, gewertet und gemildert bis aufgehoben werden. Schmerzen können den Wundheilungsverlauf stark beeinträchtigen (Starlinger, Frisch, 1944, S. 39).

## **5.2. Unterkühlung**

Von einer Hypothermie wird gesprochen, wenn die Körperkerntemperatur unter 35 Grad Celsius abgesunken ist (CNE.online, 9. August 2016).

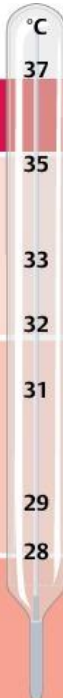
### **5.2.1. Ursachen**

Bereits eine Außentemperatur von 15 Grad Celsius kann eine Unterkühlung auslösen. Besonders wenn die Person zu wenig bekleidet und erschöpft ist, sich nicht ausreichend bewegt und lange keine Nahrung zu sich genommen hat. Ein längerer Aufenthalt in leicht kaltem Wasser, kann ebenfalls zu einer Hypothermie führen. Besonders Säuglinge und Kleinkinder können ohne Kopfbedeckung rasch Wärme verlieren. Eine kontrollierte Hypothermie wird teilweise in der Herz- oder Neurochirurgie angewendet, um die Ischämietoleranz der Organe zu verlängern (CNE.online, 9. August 2016).

### **5.2.2. Symptome**

Als erstens tritt Muskelzittern auf. Die Haut wirkt blass und kalt, da sich periphere Gefäße zusammenziehen. Später nimmt die Reaktionszeit ab und die Betroffenen sind müde. Langsam stellt sich das sogenannte Kältezittern ein und es treten

Bewusstseinsstörungen auf. Die Atmung verlangsamt sich und die Pulsfrequenz sinkt. Ab einer Körperkerntemperatur unter 30 Grad Celsius werden unterkühlte Personen komatös und teilweise reagieren die Pupillen nicht mehr auf Licht (CNE.online, 9. August 2016).



Stadium	°C	Symptome	Stoffwechsel	Bewusstseinslage	Herz-Kreislauf, Atmung	Wiedererwärmung
I Erregung	35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kältezittern,</li> <li>• Schmerzen (Akren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erhöhter Stoffwechsel</li> <li>• Hyperglykämie</li> <li>• erhöhter O<sub>2</sub>-Verbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hellwach, erregt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tachykardie</li> <li>• periphere Vasokonstriktion</li> <li>• erhöhter Blutdruck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• warmer Raum</li> <li>• Decke</li> </ul>
	33			↓		
	32			• verwirrt		
II Erschöpfung	31	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muskelstarre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypoglykämie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halluzinationen, somnolent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bradykardie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizdecken</li> <li>• warme Infusion</li> <li>• u. U. Hämodialyse</li> </ul>
	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pupillenreflex noch auslösbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reduzierter Stoffwechsel</li> </ul>	↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemdepression</li> <li>• <b>Arrhythmien</b></li> </ul>	
	28	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weite, lichtstarre Pupillen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr stark reduzierter Stoffwechsel</li> </ul>	• Koma	↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kammernflimmern</b></li> <li>• <b>Asystolie</b></li> <li>• <b>Apnoe</b></li> </ul>

Tabelle 1: Stadien der Unterkühlung (CNE.online, 9. August 2016)

### 5.2.3. Diagnostik

Die Diagnose erfolgt durch eine ausführliche Anamnese und durch rektales Messen der Körperkerntemperatur. Das EKG kann veränderte Erregungsmuster oder Kammerflimmern aufzeigen (CNE.online, 9. August 2016).

### 5.2.4. Therapie

Bei einer leichten Hypothermie sollten heiße, gezuckerte Getränke gegeben und trockene bzw. wärmende Kleidung angestrebt werden. Bei Bewusstlosigkeit und nicht tastbaren Puls, sollten alle Maßnahmen der Reanimation durchgeführt werden. Grundsätzlich wird eine unterkühlte Person erst für tot erklärt, wenn sie

warm und tot ist. Daher wird üblicherweise solange reanimiert, bis die Körperkerntemperatur wieder normalisiert ist. Um den Betroffenen bzw. die Betroffene wieder zu erwärmen sollten Sauerstoff und Infusionen angewärmt werden (CNE.online, 9. August 2016).

### **5.2.5. Prognose**

Der allgemeine Zustand und das Ausmaß der Hypothermie sind entscheidend für die Prognose. Reanimationen können auch noch nach 60 Minuten erfolgreich sein (CNE.online, 9. August 2016).

## **6. Fallbeispiel**

Herr S. (36 Jahre) und sein Sohn (vier Jahre) wurden beide am 27. Jänner 2016 an der unfallchirurgischen Abteilung aufgrund von Erfrierungen und Schmerzen aufgenommen. Sie sind seit etwa zehn Monaten auf der Flucht und beide berichten, dass es in den letzten Tagen sehr kalt war. Die Familie musste mehrere Nächte im Freien verbringen, bei Temperaturen um die minus zehn Grad Celsius. Es zeigen sich Erfrierungen ersten und zweiten Grades bei beiden Händen des Vierjährigen. Herr S. hingegen hat Erfrierungen ersten, zweiten und dritten Grades an beiden Füßen. Beide wurden mit nasser Kleidung aufgenommen. Der Ernährungszustand ist bei beiden eher schlecht. Der Verlauf und die Heilung konnte leider nicht weiterverfolgt werden, da Herr S. und sein Sohn bereits nach vier Tagen in ein anderes „Flüchtlingsheim“ nach Deutschland überstellt wurden. In diesem Fallbeispiel wird nachfolgend dargestellt, wie die Versorgung aussehen hätte sollen. Dabei wird zwischen Fall 1 (Sohn von Herr S.) und Fall 2 (Herr S.) unterschieden.

### **Fall 1**

Es zeigen sich Erfrierungen ersten und zweiten Grades. An der rechten Hand ist der 2., 3., 4. und 5. Finger mit Schweregrad zwei an der Handoberfläche betroffen. An der linken Hand ist der 3. und 4. Finger mit Schweregrad zwei an der Handoberfläche betroffen. An der Handinnenseite zeigen sich bei den oben



genannten Fingern Schweregrad eins Erfrierungen. Die Finger sind ca. fünf Zentimeter lang und 1,5 Zentimeter breit. Die besagten Finger weisen zudem Blasen an der Handoberfläche auf, welche bereits geöffnet sind.



Abb. 2: Handrücken beiderseits vom vier Jahre alten Herrn S.



Abb. 3: Handflächen beiderseits vom vier Jahre alten Herrn S.

## **Wundbeurteilung**

1. Wundumgebung: diese weist eine intakte Haut auf und die Hautfarbe an den besagten Fingern ist blau-graulich verfärbt. Die Hautstruktur ist unterkühlt und die Blasen sind eröffnet – dadurch sind leichte Mazerationen sichtbar. 2. Wundrand: an den eröffneten Blasen zeigt sich ein aufgeweichter Wundrand, ebenfalls mazeriert. 3. Wundgrund: dort zeigt sich an den Blasen ein rotes, durchblutetes Granulationsgewebe. 4. Wundexsudat: es zeigt sich ein klar dünnflüssiges und starkes Wundexsudat – dieses ist geruchslos. 5. Infektionszeichen: bis auf den Schmerz sind im Moment keine weiteren sichtbar. 6. Wundgröße: die rechte Hand (2., 3., 4. und 5. Finger) ist ca. 5cm lang und 1,5 cm breit, die linke Hand (3. und 4. Finger) ist in der Größe gleich.

## **Therapievorschlag**

Als erstes sollte der Patient von der nassen Kleidung befreit werden. Danach sollte für reichlich Flüssigkeitszufuhr geachtet werden. Zusätzlich ist auf eine ausgewogene Ernährung während des Krankenhausaufenthaltes sicherzustellen. Der Patient sollte vor Wundbeurteilung ein Schmerzmittel erhalten. Die Wunde sollte einmalig mit einem Antiseptikum (z.B.: Octenisept) gereinigt werden. Für den fortlaufenden Verbandswechsel sollte eine Wundspüllösung (z.B.: Ontenilin, Prontosan) gewählt werden. Nach der Reinigung erfolgt die Fotodokumentation. Die eröffneten Blasen können mit einer Salbentherapie (Bepanthen) versorgt werden. Jeder Finger wird mit einer sterilen, trockenen Kompresse eingebunden und mit einer Gaze und eigener Wickeltechnik – sodass die Motorik von jedem Finger uneingeschränkt ist – verbunden. Der Verbandswechsel sollte zu Beginn täglich durchgeführt werden bzw. bei Notwendigkeit. Zudem sollte der Patient Ergotherapie erhalten.

## **Fall 2**

Es zeigen sich Erfrierungen ersten, zweiten und dritten Grades. Am rechten Fuß sind am 1., 2., 3., 4. und 5. Zeh Erfrierungen dritten Grades sichtbar. An der Fußsohle sind der komplette Vorfuß (ca. 13 x 8 cm) und die Ferse (ca. 4 x 3 cm) blau-graulich verfärbt. Die Fußoberfläche ist ebenfalls bis zur Mitte (ca. 5 x 8 cm)

stark betroffen. Eine genaue Demarkierung ist noch nicht sichtbar. Am linken Fuß sind am 1., 2., 3. und 5. Zeh Erfrierungen zweiten bis dritten Grades sichtbar. Auch stark gefüllte Blasen an der Oberfläche der besagten Zehen sind sichtbar. Bei der linken Fußsohle sind die Zehen blau-graulich verfärbt, eine Demarkierung ist jedoch noch nicht vorhanden.



Abb. 4: Fußsohlen beiderseits vom Herrn S. 36 Jahre



Abb. 5: linkes Bein (Herr S.)



Abb. 6: rechtes Bein (Herr S.)

## Wundbeurteilung

1. Wundumgebung: diese weist eine minderdurchblutete Haut auf, die Hautfarbe ist grau-blaulich-violett verfärbt und die Hautstruktur ist unterkühlt. Am linken Fuß zeigt sich eine Blasenbildung am 1., 2., 3. und 5. Zeh – diese sind noch geschlossen und mit gelblicher Flüssigkeit gefüllt. 2. Wundrand: am rechten Fuß zeigt sich an der Oberfläche ein stark aufgeweichter Wundrand, am linken Fuß sind Aufweichungen der Haut an der 1. und 2. Zehe sichtbar. 3. Wundgrund: dieser ist an beiden Füßen minderdurchblutet und unterkühlt. 4. Wundexsudat: die Blasen sind mit einer gelblichen Flüssigkeit gefüllt, ansonsten ist das Wundexsudat klar und geruchslos. 5. Infektionszeichen: Schmerz, Schwellung und Funktionseinschränkung sind erkennbar. 6. Wundgröße: der rechte Fuß zeigt am 1., 2., 3., 4. und 5. Zeh Erfrierungen dritten Grades, die Fußsohle (ca. 13 x 8 cm)

ist am Vorfuß betroffen und die Ferse in einem Ausmaß von ca. 4 x 3 cm. Am linken Fuß sind an der 1., 2., 3. und 5. Zehe Erfrierungen zweiten bis dritten Grades festzustellen. Die großen Zehen sind beiderseits in einem Ausmaß ca. 4 x 2,5 cm betroffen. Die genaue Demarkierung beiderseits muss noch abgewartet werden.

### **Therapievorschlag**

Der Patient sollte ebenfalls sofort von der nassen Kleidung befreit werden. Danach ist ebenfalls für ausreichend Flüssigkeitszufuhr und auf eine ausgewogene Ernährung zu achten. Der Betroffene sollte mit der Schmerzsituation gut eingestellt werden. Anhand der genannten Infektionszeichen sollte systematisch eine Antibiotikagabe in Erwägung gezogen werden. Zudem sollte der Patient eine Vasodilation und zusätzlich ein Medikament, das die Fließeigenschaften des Blutes etwas herabsetzt erhalten. Weiters sollte der Patient bis zur Demarkierung geringfügig Bettruhe einhalten. Die Wunde sollte einmalig mit einem Antiseptikum gereinigt werden. Blasen sollten nicht eröffnet werden, maximal punktuell. Die ersten Tage ist das Hautareal mit Bepanthen Salbe, trockenen Kompressen und Gaze zu versorgen. Sollte sich nach mehreren Tagen eine Nekrose bilden oder wenn die Demarkierung sichtbar wird, dann sollte eine chirurgische Ausschneidung bzw. Amputation durchgeführt werden. Um einer Infektion fernzubleiben, kann auf dem betroffenen Hautareal auch mit offenporigem Schaumstoff (V.A.C.) als Unterdrucktherapie gearbeitet werden. Eine Wundauflage mit Silber oder medizinischen Manuka Honig oder eine hydrofaser Wundauflage, das individuell bestimmt wird, ist ebenfalls möglich. Danach sollte eine gezielte Physiotherapie und Gangschulung eingeleitet werden. Hierbei sollte unbedingt auf dafür ausgelegtes Schuhwerk geachtet werden. Die psychische Situation des Patienten ist ebenso zu beachten und zu berücksichtigen.

## 7. Zusammenfassung

Bei Kälteschäden steht die Prävention im Vordergrund. Wunden durch Kälteschäden stehen immer im Zusammenhang mit dem Gesamtorganismus. Wichtig in der Wundtherapie sind die Beobachtung und die einheitliche Beschreibung von Wunden. PatientInnen sollen immer ganzheitlich beurteilt werden, um somit systemische und lokale Störfaktoren der Wundheilung besser einzuschätzen und zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Sobald eine Komplikation während des Wundprozesses auftritt, sollte je nach Wundart das geeignete Debridement (chirurgisch, mechanisch, autolytisch, enzymatisch oder biochirurgisch) durchgeführt werden.

## 8. Schlussfolgerung

Kälteschäden können vermieden werden, daher sind präventive Maßnahmen das A und O. Bei einem bereits vorliegenden Schaden ist die Frühbehandlung entscheidend für den Erfolg der Genese.

Durch die Weiterbildung Wundmanagement habe ich mein Wissen über Wunden und deren Behandlung erweitern dürfen. Mit dem Thema Kälteschäden konnte ich Dank der Fachbereichsarbeit intensiver auseinandersetzen. Das Fallbeispiel hat mich sehr beschäftigt und zum Nachdenken angeregt. Wie wichtig die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist, hat sich durch die Recherche und Behandlung der Thematik bestätigt. Die Prävention und frühzeitige Erkennung von Komplikationen sowie das geeignete Debridement und die phasengerechte Wundtherapie zählen zu den wichtigsten Aufgaben im Wundmanagement. Aber auch zu jeder guten Wundaufgabe gehört doch noch ein bisschen Glück dazu.

*„Glück gibt es nur wenn wir vom Morgen nichts verlangen und vom heute dankbar annehmen, was es bringt, die Zauberstunde kommt doch immer wieder“ (Hesse, Lektüre für Minuten 1999 S. 254).*

## 9. Literaturverzeichnis

**CNE.online** (2016) Certified Nursing Education. Thermische und chemische Verletzungen. [https://cne.thieme.de/cne-webapp/P/library/page/9783131498519\\_4\\_6/-/1](https://cne.thieme.de/cne-webapp/P/library/page/9783131498519_4_6/-/1) (9. August 2016)

**Hartmann** (2010) WundForum, Das Magazin für Wundheilung und Wundbehandlung, Heft 3/2010 – 17. Jahrgang

**Hesse** (1999) Lektüre für Minuten. Gedanken aus seinen Büchern und Briefen. Auswahl und Nachwort von Surkamp. Ulm. Ebner und Spiegel Druck

**Medizinfo** (2016) <http://www.medizinfo.de/hautundhaar/sonne/erfrierungen.htm> (10. September 2016)

**Melzer Martina** (2016) Kälteschäden. Wie Sie richtig reagieren. <http://www.apotheken-umschau.de/Erfruerungen> (5. Mai 2016)

**Menche N. et al.** (2007). PLEGE HEUTE. München. Urban und Fischer

**NATOMIMAGES** (2013) Human and Animal Health Illustrations <http://www.pascale-haeusermann.ch/manuelle-narbenentstoumlrungreg-meridianeinfrarotwaumlrmebilder.html> (10. August 2016)

**Schwegler Johann** (2006). Der Mensch. Anatomie und Physiologie. Stuttgart. Georg Thieme Verlag

**Starlinger und Frisch** (1944). Die Erfrierung. Als örtlicher Kälteschaden und die allgemeine Auskühlung im Kriege. Dresden und Leipzig. Verlag von Steinkopff

**Voggenreiter Gregor, Chiara Dold** (2009). Wundtherapie. Wunden professionell beurteilen und erfolgreich behandeln. Stuttgart, New York. Georg Thieme Verlag

# Eidesstaatliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbst verfasst wurde und ich ausschließlich die von mir angegebene Werke und Hilfsmittel angegeben habe.

Ebbs, am 15. September 2016

Elisabeth Anker