



## SOP belastungsbedingter Hitzschlag (BHS)

### Therapie im Notfall

BHS = Temperatur  $>40^{\circ}\text{C}$  **mit** akutem D-Problem bei körperlicher Belastung **mit/ohne** Hitze

Schnell  
Erkennen

- ☐ Akutes D-Problem
- ☐ Hitzebelastung
- ☐ Körperliche Belastung
- ☐ Hyperventilation
- ☐ Kollaps



**cABCDE**

**Notruf absetzen**

$\geq 3$  positiv  **Körperkerntemperatur  $>40^{\circ}\text{C}$**

Cool First,  
Cool Fast,  
Transport  
Second

30  
golden  
minutes

Verdacht auf  
**belastungsbedingter  
Hitzschlag**

**Cool First, Cool Fast,  
Transport Second**



#### Maßnahmen/Therapie:

- ☐ Schweren Schutz entfernen
- ☐ Teilentkleidung je nach Kühlmethode
- ☐ **Aktive Kühlung** max. 15 min oder bis neurologische Verbesserung oder bis  $<39^{\circ}\text{C}$  KKT
- ☐ Trockenplatz herrichten (CPR-Bereitschaft)
- ☐ i.v. Zugang, 1 l Kristalloid



#### Übergabe Rettungsdienst

- ☐ Temperaturmessung und Entscheidung über weitere Kühlung oder Transport
- ☐ Infoblatt übergeben
- ☐ Vorstellung in Klinik, ggf. Non-Trauma-Schockraum

#### Vorbereitet sein auf:

- A** Erbrechen Absaugbereitschaft  
Koma – Atemwegssicherung
- B** Beatmung
- C** HerzKreislaufstillstand –  
CPR/AED
- D** Krampfanfall –  
10mg Midazolam nasal

#### Kühlmethoden

- 1) Ganzkörper-Eiswasserimmersion
- 2) Body Bag Cooling (BBC)
- 3) Tarp Assisted Cooling with Oscillation (TACO)
- 4) Eislaken-Kühlung
- 5) Kaltwasserbad (Fließgewässer, stehendes Gewässer)

Beginne mit der jeweils am schnellsten verfügbaren Methode.

Wenn kein Eis verfügbar, Wasser nutzen, parallel Eis heranzuführen lassen.



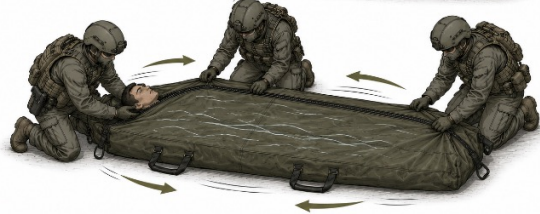
## Ganzkörperkühlung - Methoden

### Ideal: Body Bag Cooling (Vorteil: Transport möglich)

- Wasserdichter Leichensack, Kopfpolster
- 3-4 Helfer (Medic am Kopf: Reevaluation Patientenzustand alle 2-5 min)
- Parallel Trockenplatz herrichten, CPR-Bereitschaft, Midazolam/MAD vorbereiten
- Kühlung max. 15 min (TIMER stellen) oder bis KKT <39°C oder bis neurologische Verbesserung
- i.v. Zugang, 1l Vollelektrolytlösung (nachrangig, Kühlbeginn nicht verzögern)



Menge Wasser: Körper bis hinter Ohren benetzt.  
Menge Eis: Körperoberfläche bedeckt.



Sack max. bis zum Hals des Patienten schließen  
Permanent leichte Schwingung des Leichensacks

### Alternativ: Tarp Assisted Cooling with Oscillation (TACO)

- Wasserdichte stabile Plane (3x4m), Ränder aufrollen, Kopfpolster
- Permanente Schwingung der Plane
- 3-4 Helfer (Medic am Kopf: Reevaluation Patientenzustand alle 2-5 min)
- Parallel Trockenplatz herrichten, CPR-Bereitschaft, Midazolam/MAD vorbereiten
- Kühlung max. 15 min (TIMER stellen) oder bis KKT <39°C oder bis neurologische Verbesserung
- i.v. Zugang, 1l Vollelektrolytlösung (nachrangig, Kühlbeginn nicht verzögern)



Menge Wasser: Körper bis 2/3 im Wasser  
Menge Eis: Körperoberfläche bedeckt.



Permanent Schwingung der Plane

### Alternativ: Eislaken-Kühlung

- Patient entkleiden
- 10 Laken oder Kleidungsstücke in Eis-Wasser-Gemisch tauchen (5 am Patienten, 5 im Kühleimer)
- Laken alle 30 – 180 sec wechseln (je nach Zustand)
- Parallel Trockenplatz herrichten, CPR-Bereitschaft, Midazolam/MAD vorbereiten
- Eis-Laken-Kühlung fortsetzen bis Erreichen Klinik oder Verfügbarkeit effektiverer Kühlmethode
- i.v. Zugang, 1l Vollelektrolytlösung (nachrangig, Kühlbeginn nicht verzögern)



1 Laken auf Trage **unter** den Patienten platzieren  
Je 1 Laken um den **Hals**, über die **Leisten** und in jede **Achsel** platzieren



## Optimierte Ganzkörperkühlung in Zeitlagen

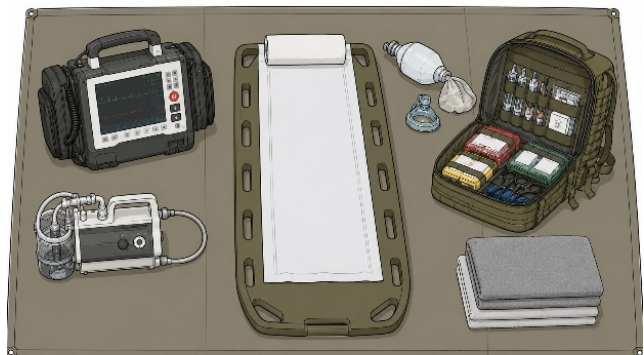
### Gold Standard: Ganzkörper-Eiswasserimmersion

- Patient bis zum Hals in Eis-Wasser-Gemisch eintauchen (vorbereitetes Becken)
- Menge Eis: Bis Wasseroberfläche bedeckt
- Permanent durchmischen
- 3-4 Helfer (Medic am Kopf: Reevaluation Patientenzustand alle 2-5 min)
- Kühlung 15 min (TIMER stellen) oder bis  $KKT < 39^{\circ}\text{C}$  oder bis neurologische Verbesserung
- i.v. Zugang, 1l Vollelektrolytlösung (nachrangig, Kühlbeginn nicht verzögern)



### Trockenplatz (immer vorbereiten unabhängig von Kühlmethode)

- Beatmungs- und CPR-Bereitschaft, AED
- Absaugbereitschaft
- Atemwegssicherung
- Midazolam/MAD (5mg/ml/Seite)
- Material zum Abtrocknen des Patienten (Decken, Tücher, Kleidungsstücke)
- Tragemittel



## Improvisation im Gelände

### Nutze wann immer möglich Wasser zum Kühlen

- Erwäge Ganzkörper-Immersion in natürliches Gewässer: Fließgewässer bevorzugen
- Bei Immersion in stehendes Gewässer sollte dieses permanent durch Helfer um den Patienten herum in Bewegung gehalten werden
- Erwäge Kombination von Teilimmersion mit Wasser-Laken-Kühlung falls kein ausreichend großes Gewässer vorhanden
- Improvisiere Wasser-Laken-Kühlung durch Nutzung von durchnässten Kleidungsstücken
- Transportentscheidung in Abwägung wie schnell eine effektivere Kühlmethode vor Ort gebracht oder ein Ort mit einer effektiveren Kühlmethode erreicht werden kann
- Während Transport mit ineffektiver Kühlung: Nutzung Klimaanlage, Luftzug offene Fenster, Luft zufächern, Patienten entkleiden



## Differentialdiagnosen belastungsinduzierter Hitzschlag

### Hitzeassoziierte Erkrankungen

- **Klassischer Hitzschlag:** Temperatur über 40°C mit akutem D-Problem bei Hitze (ohne körperliche Belastung), Vorgehen gemäß SOP BHS.
- **Hitzeerschöpfung:** Erhöhte Körpertemperatur unterhalb der kritischen Schwelle des Hitzschlags, Schwindel, Übelkeit/Erbrechen, Kopfschmerzen, kann sich zu Hitzschlag entwickeln.
- **Hitzekollaps:** Kurzzeitige Ohnmacht, oft bei langem Stehen bei Hitzebelastung.
- **Hitzekrämpfe:** Schmerzhaftes Muskelkrämpfe, v.a. Unterkörper, Folgen von übermäßigem Schwitzen.
- **Sonnenstich:** Heißer/roter Kopf, Nacken-/Kopfschmerzen, Schwindel und Übelkeit als Folge direkter Sonneneinstrahlung auf den Kopf.

#### Vorgehen bei V.a. hitzeassoziierte Erkrankung

- cABCDE + wenn möglich Körperkerntemperaturmessung (falls > 40°C Vorgehen gemäß SOP BHS)
- Patienten in kühle Umgebung verbringen, hinlegen und entkleiden
- Gezuckerte Getränke + salzhaltige Snacks anbieten
- Kühlung nur mit Kaltwasser getränkten Laken/Kleidungsstücken analog zur Eislaken-Kühlung, aber mit Wechselfrequenz alle 3-5 min (Unterkühlung vermeiden)
- Patientenzustand alle 5 min reevaluierten
- Patient ärztlich vorstellen
- Falls sich Patientenzustand binnen 30 min nicht verbessert oder bei Zustandsverschlechterung, Notruf absetzen und Klinikvorstellung

### Weitere Differentialdiagnosen

- **Akuter Infekt**
- **Unterzucker**
- **Akute Hyponatriämie** z.B. durch Salzverlust über starkes Schwitzen und unzureichende Elektrolytzufuhr
- **Intoxikation** mit Kokain, Amphetaminen, MDMA





## **SOP belastungsbedingter Hitzschlag (BHS)**

### **Prävention**

#### **Risikofaktoren (RF)**

| <b>Personenbezogene RF</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Äußere RF</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereits Hitzeerkrankung in der Vorgeschichte</li> <li>• Bestehender Infekt (mit oder ohne Medikamenteneinnahme)</li> <li>• Hohe Motivation, Leistungsbereitschaft</li> <li>• Stimulanzien (Koffein, Taurin, Guarana)</li> <li>• Schlafmangel</li> <li>• Unzureichende Trinkmenge</li> <li>• Hitzebelastung in den letzten 72 Stunden</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitzebelastung (absolute Temperatur, fehlende Bewölkung, hohe Luftfeuchtigkeit, Windstille → WBGT-Index)</li> <li>• Einsatzkleidung lang, KSA/Schutzballistik, Zusatzgewicht</li> <li>• Chemieschutzanzug, Atemschutzmaske</li> <li>• Verzicht auf Pausen (einsatzbedingt)</li> <li>• Leistungsdruck, hohe Erwartungshaltung</li> </ul> |

#### **Vorbeugende Maßnahmen**

| <b>Übung/Ausbildung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Realeinsatz</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassung körperliche Belastung an Hitzebelastung (z.B. Läufe in Morgenstunden statt Mittags)</li> <li>• Anpassung Kleidung</li> <li>• Hydratationsplan nach betriebsärztlicher Vorgabe</li> <li>• Pausen mit Unterarmkühlung im Eiswasserbad</li> <li>• Vorhaltung für BBC/TACO/Ice-Sheet-Cooling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalrotation zur Pausenermöglichung mit Unterarmkühlung im Eiswasserbad</li> <li>• Hydratationsplan nach betriebsärztlicher Vorgabe</li> <li>• Vorhaltung BBC/TACO/Eislaken-Kühlung</li> <li>• Information Rettungsdienst gemäß SOP</li> <li>• Klärung Nachschub Eis/Wasser (Feuerwehr, Hydranten, Tankstellen, Gewässer)</li> </ul> |

### **Medical Planning**

1. Vorhaltung Kühlbox, min. 40 Liter Eis-Wasser-Gemisch (Menge je nach Personalansatz anpassen), Nachschubmöglichkeiten klären (Feuerwehr, Hydranten, Tankstellen, Gewässer)
2. Hydratationsplan nach betriebsärztlicher Vorgabe
3. Thermometer zur Messung der Körperkerntemperatur
4. Vorhaltung Body Bag Cooling (BBC)/TACO/Eislaken-Kühlung
5. Vorhaltung Material Trockenplatz
6. Infomaterial für Weiterbehandler



## Prävention durch Unterarmkühlung

### Unterarmkühlung mit Eiswasserbad

- Anwendung zu Beginn jeder Pause
- Wenn möglich Uniform an Unterarmen belassen (Nachkühleffekt)
- Anwendungsdauer in Abhängigkeit von Eisbad-Temperatur (siehe Tabelle)
- Arme aktiv im Eisbad bewegen, wenn einsatzbedingt nur kurzes Eintauchen möglich ist
- Ausreichend Kühlboxen bereitstellen (1 Box pro 2 Mann)
- Alternativ Unterarmkleidung durchnässen

#### Wassertemperatur (°C)

#### Kühldauer (min)

>27°C

zu warm

22-27°C

12-15 min

13-21°C

8-12 min

7-12°C

5-8 min

2-7°C

3-5 min



1 kg Eiswürfel pro 10 l kaltes Leitungswasser ergibt eine Eis-Wasser-Gemisch-Temperatur von etwa 5°C.

Abbildungen: Eigene Darstellungen, erstellt mit Unterstützung von OpenAI ChatGPT (OpenAI, San Francisco, USA)

Grundsätzlich geeignet zur Reduktion der subjektiven Hitzebelastung, Senkung der Körpertemperatur und Erhalt der Leistungsfähigkeit.



**Belastungsbedingter Hitzschlag (BHS)**  
**Informationsblatt für den Weiterbehandler**

**Achtung: Kritischer Patient**  
**Drohende Peri-Arrest-Situation**  
**Schockraumindikation**

**Definition BHS:**

- **Körperkerntemperatur > 40°C mit akuter neurologischer Beeinträchtigung nach körperlicher Belastung mit oder ohne zusätzlicher Hitzebelastung**
- **lebensbedrohlich (Multiorganversagen möglich)**
- Häufig einhergehend mit belastungsbedingter Rhabdomyolyse, akuter Leber- und Nierenschädigung, Laktatazidose und Elektrolytentgleisungen

**Therapie-Empfehlung**

**1. Vor dem Transport**

- Beachte: „**Cool first – transport second**“ Prinzip
- 15 min kühlen oder bis Verbesserung der Neurologie oder bis KKT <39°C
- i.v. 1 l balancierte Vollelektrolytlösung
- Kontraindiziert: Antipyretika
- Symptomatische Therapie von Komplikationen z.B. Krampfanfall, Herzrhythmusstörungen, Hypotonie

**2. Transport in Non-Trauma-Schockraum in KH mit Intensivmedizin**

Schockraumalarmierungskriterien:

- Hyperthermie (Körpertemperatur  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  rektal gemessen, peripher  $\geq 39^{\circ}\text{C}$ )
- Metabolische Störung (potenziell kritische Elektrolytstörungen, Übersäuerung)
- Drohender Kreislaufstillstand

Zur Abklärung vorliegender Organdysfunktionen (Leber, Niere, Gerinnung) und der Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Überwachung.

**Dokumentation von BHS spezifischen Risikofaktoren (für die Übergabe)**

|          |                     |                                                                                                                   |
|----------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S</b> | Symptome            | <input type="checkbox"/> Art der neurologischen Symptomatik:                                                      |
| <b>A</b> | Allergien           |                                                                                                                   |
| <b>M</b> | Medikamente         | <input type="checkbox"/> Medikamente oder Stimulanzen:                                                            |
| <b>P</b> | Patientengeschichte | <input type="checkbox"/> Bestehender Infekt; <input type="checkbox"/> bereits Hitzeekrankung in der Vorgeschichte |
| <b>L</b> | Letzte              | <input type="checkbox"/> Schlafmangel; <input type="checkbox"/> unzureichende Trinkmenge                          |
| <b>E</b> | Ereignis            | <input type="checkbox"/> Starke körperliche Belastung                                                             |
| <b>R</b> | Risikofaktoren      | <input type="checkbox"/> Hitzebelastung in den letzten 72 Stunden                                                 |