

---

## Kälteapplikation im Spitzensport

### Eine Bestandsaufnahme der wissenschaftlichen Evidenz

Tim Meyer, Melissa Wegmann, Oliver Faude & Anne Krieg

Universität Saarbrücken, Institut für Sport- und Präventivmedizin

#### Problem

Kälteanwendungen im Leistungssport in verschiedenen Applikationsformen und Situationen sowie deren physiologische und medizinische Auswirkungen haben im letzten Jahrzehnt vermehrt Beachtung gefunden. Die Einsatzmöglichkeiten von Kälte im Sport reichen von leistungsgewährleistenden Maßnahmen im zeitlichen Umfeld von Wettkämpfen unter besonderen klimatischen Bedingungen (Duffield, 2008) über eine Beschleunigung der Regeneration nach intensivem Training oder nach Wettkämpfen (Bleakley & Davison, 2009) bis zu therapeutischen Maßnahmen in der Akutbehandlung und zur Rehabilitation von Sportverletzungen (Bleakley, McDonough & MacAuley, 2004). Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine systematische Aufarbeitung der aktuellen wissenschaftlichen Befundlage zu den genannten Anwendungsfeldern im Sinne einer Expertise.

#### Inhalte der Expertise

Für die genannten Schwerpunkte wurden im Rahmen dieses Projekts die theoretischen und physiologischen Grundlagen der gesicherten und vermuteten Wirkmechanismen zusammengetragen. Zudem wurde die aktuelle Befundlage mit einem Fokus auf kontrollierten, in „peer-reviewed“ Zeitschriften veröffentlichten Interventionsstudien dargestellt. Darauf aufbauend wurden für die verschiedenen Anwendungsgebiete evidenzbasierte Interventionsstrategien (aktuelle und konkrete „best practice“-Modelle) sowie die vorhandenen Forschungsdefizite herausgearbeitet. Diese Informationen wurden mit Anforderungen der Sportpraxis abgeglichen, so dass ein unmittelbarer Praxisbezug gegeben ist.

#### Ergebnisse und Diskussion

##### Kühlung vor dem Wettkampf und während des Wettkampfs

Eine Zusammenschau der Ergebnisse diverser Untersuchungen zeigte, dass durch Pre-Cooling im Ausdauerbereich (ab einer Belastungsdauer von ca. 20 Minuten) positive Effekte auf die Leistung zu erwarten sind. Die zu erwartenden Effekte nehmen mit zunehmender Belastungsdauer (bis ca. eine Stunde) und Umgebungstemperatur zu. Obwohl Studien an Spitzenathletinnen bzw. -athleten weitgehend fehlen, scheint eine vorsichtige Übertragbarkeit in den Hochleistungsbereich möglich. In vier Studien an gut ausdauertrainierten Athletinnen bzw. Athleten ( $VO_{2max} = 65 - 75 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ) konnte eine durchschnittliche Leistungssteigerung von 3,7 % in einem praxisrelevanten Zeitfahren beobachtet werden.

Pre-Cooling ist somit besonders vor Wettkämpfen mit deutlicher Ausdauerkomponente in heißer Umgebung zu empfehlen. Eine praktikable Kühlung kann mit Westen (oder alternativ mit feuchten, gekühlten Handtüchern) erreicht werden. Durch die Reduktion der Körpertemperatur kann vermutlich eine Erhöhung der Wärmespeicherkapazität erreicht werden, so dass eine Erschöpfung oder eine deutliche Intensitätsreduktion während der folgenden Belastung hinausgezögert wird. In Mannschaftssportarten können Kühlmaßnahmen praktikabel und effektiv in Spielpausen eingesetzt werden. In Zweikampfsportarten kann eine Kühlung zwischen zwei kurz aufeinanderfolgenden Wettkämpfen positive Effekte zeigen. Bei einer Wettkampfdauer von mehr als einer Stunde kann jedoch der Effekt des Pre-Coolings aufgebraucht sein, so dass zusätzlich eine Kühlung während des Wettkampfs erfolgen müsste, falls die Regularien dies zulassen. Dies kann beispielsweise mit gekühlten Getränken erreicht werden. Allerdings ist die Datenlage insgesamt recht dünn, teilweise widersprüchlich, und nur wenige Studien untersuchten trainierte Probandinnen bzw. Probanden. Die Verträglichkeit der Kühlmethode muss im Vorfeld getestet werden. Aufgrund der zu erwartenden psychologischen Effekte sollte dafür gesorgt werden, dass die einzelne Athletin bzw. der einzelne Athlet positive Erwartungen an die Kälteapplikation hat und diese freiwillig nutzt.

### **Kälteanwendungen zur Unterstützung der Regeneration**

Die Ergebnisse der Literaturrecherche zeigten, dass eine Kälteanwendung akut zwischen kurz aufeinanderfolgenden Ausdauerbelastungen die Leistungsfähigkeit verbessert, wobei dies eher auf einen Pre-Cooling-Effekt zurückzuführen sein dürfte. Eher negative Effekte sind bei hauptsächlich anaeroben Belastungen zu erwarten. Während mehrtägiger intensiver Trainings- und Wettkampfphasen konnten vereinzelt positive Auswirkungen einer Kaltwasserimmersion auf Schnellkraft und Schnelligkeit beobachtet werden, wobei die Befundlage nicht einheitlich ist. Zudem sollte beachtet werden, dass auch negative Effekte einer Kaltwasserimmersion auf Trainingsanpassungen beobachtet wurden (Yamane et al., 2006). Kälteanwendungen können zudem im Leistungssport unerwünschte Nebenwirkungen haben.

Basierend auf der aktuellen Datenlage kann der Einsatz von Kälte (in Form einer Kaltwasserimmersion) zur Regeneration während mehrtägiger intensiver Wettkampfphasen in Betracht gezogen werden. Eine Kaltwasserimmersion sollte bei Temperaturen im Bereich von 10 bis 15° C stattfinden, einen möglichst großen Teil der Körperoberfläche umfassen sowie über einen längeren Zeitraum (mindestens 5 Minuten, möglicherweise intermittierende Anwendung) erfolgen. Allerdings sind die genauen Wirkmechanismen der Kälteanwendung bislang ungeklärt. Aufgrund der möglichen negativen Auswirkungen auf Trainingsadaptation ist der unreflektierte Einsatz während intensiver Trainingsphasen momentan nicht zu empfehlen. Die Anwendung kann relativ einfach und kostengünstig mit Regentonnen oder aufblasbaren Swimmingpools erfolgen. Ähnlich effektiv scheinen Wechselbäder zu sein, insbesondere für Sportlerinnen und Sportler, die den langen Aufenthalt im kalten Wasser als unangenehm empfinden. Die Datenlage zum Einsatz von Kältekammern in der Regeneration ist momentan unzureichend. Wie bei der Kälteapplikation vor und während der Wettkampfbelastung sind auch hier vermutlich psychologische

Effekte von Bedeutung. Daher sollte der Einsatz nicht gegen die Überzeugung der Sportlerin bzw. des Sportlers empfohlen werden. Bei der Beurteilung der wissenschaftlichen Datenlage ist allerdings immer auch das Dilemma fehlender Indikatoren für „Erholtheit“ zu beachten. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, dass momentan noch viele offene Fragen zu den physiologischen Grundlagen von Regeneration im Allgemeinen bestehen (Bleakley & Davison, 2009; Faude, 2007).

### **Kälteapplikation zur Behandlung von Verletzungen**

Der Einsatz von Kälte in der Akutbehandlung und Rehabilitation von Weichteilverletzungen ist klinisch weit verbreitet. Allerdings ist die aktuelle wissenschaftliche Befundlage zum Einsatz von Kälte in der Behandlung von Verletzungen unzureichend. Daher sind evidenzbasierte Empfehlungen momentan nur schwierig abzuleiten (Bleakley et al., 2004).

Aus den Ergebnissen der analysierten Studien lässt sich festhalten, dass für den Nutzen einer Kälteanwendung über den Effekt der Kompression hinaus momentan wenig Evidenz existiert. Daraus lässt sich jedoch nicht automatisch schließen, dass Kälteanwendungen nicht dennoch wirksam sein können, denn es besteht lediglich ein Mangel an vergleichbaren, aussagekräftigen wissenschaftlichen Untersuchungen. Positive Effekte von Kälte hinsichtlich der Schmerz- und z. T. Schwellungsreduktion sind allerdings verhältnismäßig gut belegt. Um eine Rückkehr in den Sportbetrieb nach akuten Weichteilverletzungen zu beschleunigen, sollte eine Kälteapplikation möglichst umgehend nach dem traumatischen Ereignis erfolgen. Die meistverwendete Methode ist momentan die Applikation von angetautem Eis in einem feuchten Handtuch direkt auf der Haut. Die Anwendung sollte dabei möglichst wiederholt in 10-minütigen Intervallen erfolgen. Da für den Nutzen einer Kälteapplikation über den Kompressionseffekt hinaus zurzeit wenig Evidenz existiert, ist eine effektive Kompression in jedem Fall zu sichern. In der Rehabilitation nach Verletzungen oder Operationen scheint Kälte vor allem in Kombination mit einer Bewegungstherapie effektiv zu sein. Durch eine Eismassage kann eine effektive Reduktion der Gewebetemperatur und somit ein analgetischer Effekt erzeugt werden. Dies kann die Bewegungstherapie unterstützen. Allerdings müssen stets mögliche Nebenwirkungen und Kontraindikationen der Kältetherapie beachtet werden. Als wesentliche Wirkmechanismen werden allgemein eine Reduktion von Blutung und Schwellung angenommen. Die tatsächlichen Effekte im Heilungsverlauf von Weichteilverletzungen sind jedoch bislang noch nicht abschließend geklärt.

### **Schlussfolgerungen**

Der Einsatz von Kälteanwendungen findet im Leistungssport zunehmend Verbreitung (Pre-Cooling, Regeneration) oder stellt schon eine Standardtherapie dar (Verletzungen). Die im Rahmen dieser Expertise bearbeiteten Anwendungsfelder beruhen auf verschiedensten Wirkmechanismen, die größtenteils noch nicht wissenschaftlich gesichert sind. Die Effektivität von Betreuungsmaßnahmen im Leistungssport sollte jedoch möglichst durch evidenzbasiertes Wissen belegt sein. Dieser Aspekt ist besonders im Hinblick auf mögliche Nebenwirkungen oder Leistungsverschlechterungen durch eine Kälteapplikation bedeutsam.

## Literatur

- Bleakley, C. & Davison, G.W. (2009). What is the biochemical and physiological rationale for using Cold Water Immersion in Sports Recovery? A Systematic Review. *British journal of sports medicine*, epub ahead of print.
- Bleakley, C., McDonough, S. & MacAuley, D. (2004). The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *American journal of sports medicine*, 32 (1), 251-261.
- Duffield, R. (2008). Cooling interventions for the protection and recovery of exercise performance from exercise-induced heat stress. *Medicine and sport science*, 53, 89-103.
- Faude, O. (2007). *Regeneration im leistungssportlichen Training. Zur Wirkung verschiedener regenerativer Maßnahmen während und nach intensiven Trainingsphasen im Radsport*. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller.
- Yamane, M., Teruya, H., Nakano, M., Ogai, R., Ohnishi, N. & Kosaka, M. (2006). Post-exercise leg and forearm flexor muscle cooling in humans attenuates endurance and resistance training effects on muscle performance and on circulatory adaptation. *European journal of applied physiology*, 96 (5), 572-580.