

Diskussionsbemerkung

zu den Vorträgen von Geheimrat Jamin,
Dr. habil. Pätzold und Dr. Jordan über Erfrierung.

Von Kurt Groß.

Meine Damen und Herrn!

Nach den so interessanten und lehrreichen Ausführungen der Herren Vortragenden über die Erfrierungen möge es mir als Physiologen gestattet sein, der Frage nachzugehen, was Erfrierung eigentlich ist. Wenn wir zunächst die einzelligen Lebewesen ins Auge fassen, so wissen wir, daß dieselben sehr erhebliche Kältegrade ohne sichtbaren Schaden überdauern. Ebenso ist bekannt, daß Frösche, die bereits zu einem Eisklumpen eingefroren sind, beim Auftauen wieder zu normalem Leben erwachen können. Schon aus den genannten Feststellungen geht eindeutig hervor, daß die tierische Zelle durch Kälte nicht ohne weiteres Schaden leidet, vielmehr niedrige Temperaturen häufig sogar sehr gut übersteht. Allerdings scheint es so zu sein, daß beim wirklichen Durchfrieren größerer tierischer Organismen infolge Eisbildung im Inneren Gewebeerstörungen und damit irreparable, das Leben unmöglich machende Veränderungen eintreten. Eine solche Durchfrierung findet aber, da die Säfte gemäß ihrer Eigenschaft als Salzlösungen weitgehend unterkühlt werden können, häufig nicht statt. Solange aber die Eisbildung im Inneren des Tieres nicht eintritt, dürfte die Kälte an sich keinerlei lebensbedrohende Schädigung verursachen.

Die bis jetzt genannten Beispiele betreffen allerdings Kaltblüter. Aber das gleiche lehren auch die außerhalb des Winterschlafes warmblütigen Winterschläfer. Bei einem Murmeltier oder Igel sinkt die Temperatur mit Beginn des Winterschlafes auf nur wenig über null Grad herab und bleibt während des Schlafzustandes auf dieser geringen Höhe. Das Tier befindet

sich dabei in einem dem Scheintod ähnlichen festen Schlafzustand, in welchem der Stoffwechsel entsprechend der niederen Temperatur natürlich auf das äußerste herabgesetzt ist. Im Frühjahr tritt dann, vermutlich auf hormonalem Wege, durch starke Oxydation (Fettverbrennung) von innen aus in raschem Tempo wieder die Erwärmung und gleichzeitig das Erwachen des Winterschläfers ein. Auch hier schaden die niedrigen Temperaturen dem sonst warmblütigen Organismus also keineswegs.

Wie liegen nun die Verhältnisse bei einem Menschen, der beispielsweise in eine Gletscherspalte gefallen ist? Wir wollen annehmen, daß ein wirkliches Durchfrieren des Körpers mit seinen die Gewebe irreparabel schädigenden Folgen noch nicht eingetreten ist. Hier werden entsprechend der zunehmenden Abkühlung des gesamten Körpers Atmung und Herztätigkeit sich immer mehr verlangsamen. Unter gewöhnlichen Lebensbedingungen würde eine solch hochgradige Verlangsamung von Atmung und Kreislauf für die notwendigen Oxydationen nicht mehr ausreichen, vielmehr durch Sauerstoffmangel zu Erstickung führen. Da aber der Körper im ganzen so stark abgekühlt ist, ist auch sein Sauerstoffbedarf nunmehr entsprechend gering geworden, so daß zwischen Sauerstoffbedarf und Sauerstoffangebot wieder ein Gleichgewicht besteht und die Erstickung ausbleibt. Es liegt dann ein Zustand vor, der dem Tod zwar ähnlich sieht, in Wirklichkeit aber nur ein Scheintod ist, insofern noch kein irreparabler Schaden vorliegt. Beim Winterschläfer setzt nun infolge reichlicher Oxydationen die Erwärmung von innen ein, es kommen frühzeitig Kreislauf und Atmung wieder in Gang, so daß die wärmer werdenden Zellen den erforderlichen Sauerstoff in genügender Menge vorfinden und keinen Schaden leiden.

Ganz anders liegen dagegen die Verhältnisse, wenn wir in unserem Beispiel den Scheintoten aus dem Gletscherspalt in die warme Außentemperatur emporziehen. Nun tritt die Erwärmung zuerst von außen ein, bevor noch Kreislauf und Atmung in ausreichendem Umfange tätig sind. Die wärmer werdenden Zellen der lebenswichtigen Organe werden infolgedessen den notwendigen Sauerstoff nicht vorfinden und wegen Sauerstoffmangel durch Erstickung zugrunde gehen. Schädigung und Tod treten hier also nicht eigentlich durch die Kälte, sondern erst

infolge der unzweckmäßigen Wiedererwärmung durch Erstickung ein. Der Erfrierungstod ist somit eigentlich ein Erstickungstod infolge unrichtiger Wiedererwärmung.

Wir haben nun vielleicht in den Kurzwellen eine Möglichkeit, in solchen Fällen Wärme zuerst innen auf Herz und Atemzentrum vorsichtig in kleinen Dosen wirken zu lassen und auf diese Weise ähnlich wie beim erwachenden Winterschläfer zuerst Atmung und Kreislauf wieder in Gang zu bringen, so daß dann bei der folgenden langsamen Allgemeinerwärmung die Zellen der lebenswichtigen Organe den nötigen Sauerstoff bereits vorfinden, die Erstickungsgefahr so verhindert wird und der Scheintote wieder zu neuem Leben erwacht.

Meine bisherigen Ausführungen beziehen sich auf den Tod durch Erfrierung, während die Vortragenden ja vor allem die lokalen Erfrierungen besprochen haben. Aber auch hier dürfte es sich, wie Herr Jordan bereits ausgeführt hat, nicht um direkte Zellschädigungen durch die Kälte, sondern infolge der durch die Kälte bedingten Gefäßspasmen um ungenügende Oxydationen an den Zellen der Peripherie handeln. Zwar sind die Zellen der Peripherie (Extremitäten und bedeckende Schichten), wie wir durch die Esmarchsche Blutlehre wissen, ganz wesentlich widerstandsfähiger als die Zellen der Eingeweide. Aber wenn infolge der genannten Gefäßspasmen die ungenügende Oxydation lange genug anhält, wird sie auch hier auf dem Wege der lokalen Erstickung zu unter Umständen irreparablen Gewebsschädigungen führen.

Die von Jordan genannte Therapie, vor allem die Gefäßspasmen zu lösen, ist somit auch physiologisch wohl begründet. Auch hier kann ein vorsichtiger Einsatz von Kurzwellen unter Umständen der Lösung dieser Spasmen dienlich sein und die normale Durchblutung wieder herbeiführen. Des weiteren wird dann vorsichtige Durchwärmung mittels Kurzwellen auch den Heilungsprozeß durch Steigerung des Stoffwechsels günstig beeinflussen können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1942

Band/Volume: [73](#)

Autor(en)/Author(s): Groß Kurt

Artikel/Article: [Diskussionsbemerkung zu den Vorträgen von Geheimrat Jamin, Dr. habil. Pätzold und Dr. Jordan über Erfrierung. 123-125](#)