

Graue Zellen im Hitzestress: Interview mit dem Magdeburger Neurowissenschaftler Wenzel Glanz

Extreme Hitzewellen sind ein Merkmal dieses Sommers und eine Belastung für den Menschen - insbesondere für das Gehirn. Dr. Wenzel Glanz, Neurowissenschaftler und Leitender Arzt der gemeinsamen Gedächtnissprechstunde von DZNE und Universitätsklinik für Neurologie Magdeburg spricht über die Hintergründe und die vielfältigen Auswirkungen übermäßiger Hitze auf unser Denkorgan.

Herr Glanz, wie reagiert der menschliche Körper auf Hitze?

Unser Organismus ist auf eine innere Betriebstemperatur von etwa 37 Grad Celsius eingestellt. Der menschliche Stoffwechsel arbeitet dann optimal, deswegen ist unser Körper bemüht, diesen Temperaturbereich einzuhalten und insbesondere eine Überhitzung zu vermeiden. Dazu muss er Wärme loswerden. Das geschieht vor allem durch Schwitzen und dadurch, dass verstärkt Blut in die äußeren Körperbereiche geleitet wird.

Was bewirkt das?

Wenn Schweiß auf der Haut verdunstet, wird dem Körper Wärme entzogen. Das sorgt für Kühlung. Andererseits kann der Kreislauf warmes Blut aus dem Körperinneren in äußere Körperpartien befördern, so dass die Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Durch den verstärkten Blutfluss weiten sich die Gefäße. Liegen diese dicht unter der Haut, sind die Folgen meist gut sichtbar. Bei Hitze bekommt man daher einen roten Kopf.

Was bedeutet das für unser Gehirn?

Das sind ganz normale Reaktionen, unser Körper kommt zunächst damit klar. Problematisch wird es allerdings, wenn die Außentemperatur zu sehr ansteigt oder die Hitze zu lange anhält. Weil sich die Durchblutung nach außen verlagert, gelangt weniger Blut in die inneren Organe. Das gilt insbesondere auch für das Gehirn.

Welche Folgen kann das haben?

Das Gehirn wird weniger durchblutet, erhält also weniger Sauerstoff und Nährstoffe. Durch die Erweiterung der Blutgefäße kann zudem der Blutdruck abfallen. Auch der Flüssigkeitsverlust durch Schwitzen kann diesen Effekt haben. Schwindel ist eine mögliche Folge.

Durch das Schwitzen verliert der Körper außerdem Mineralstoffe. Dies betrifft geladene Teilchen wie Natrium-, Magnesium- oder Kalziumionen. Für den Stoffwechsel ist es aber wesentlich, dass deren Konzentration im Blut, im Nervenwasser und ebenso in anderen Körperflüssigkeiten innerhalb bestimmter Normbereiche liegt.

Deshalb soll man bei Hitze Mineralwasser trinken?

Genau. Das gilt auch beim Sport, weil man schwitzt. Mineralwasser oder isotonische Getränke wirken nicht nur dem Flüssigkeitsverlust entgegen, sondern auch einem Elektrolytmangel, also der

Verknappung gelöster Mineralstoffe.

Und um auf das Gehirn zurückzukommen: Dessen Funktion beruht ja auf der Aktivität von Nervenzellen, die innerhalb von Netzwerken elektrische Signale austauschen. Dafür ist ein fein austariertes Gleichgewicht verschiedener Elektrolyte erforderlich. Gerät dieses Gleichgewicht durcheinander, führt das zu Konzentrationsstörungen, das Denken fällt schwerer. Eine Studie mit Feuerwehrleuten konnte zeigen, dass bei Hitzestress Konzentration und Aufmerksamkeit nachließen.

Was ist mit Kopfschmerzen?

Auch Kopfschmerzen können eine Folge von Hitze sein und sind ein typisches Symptom eines Sonnenstichs. Dabei werden die Hirnhäute gereizt und können anschwellen. Diese Gewebeschichten umhüllen das Gehirn und sind äußerst schmerzempfindlich – anders als das Gehirn selbst.

Eine andere für die Homöostase – also die Aufrechterhaltung eines stabilen inneren Gleichgewichts im Gehirn – wichtige Struktur, die sogenannte Blut-Hirn-Schranke, kann durch Überhitzung ebenfalls beeinträchtigt werden. Sie kontrolliert den Stoffaustausch zwischen Blut und Gehirngewebe und hat auch die Aufgabe, Schadstoffe fernzuhalten. Vor allem bei schwerer Hyperthermie, also schwerer Überhitzung, beziehungsweise einem Hitzschlag weisen experimentelle Untersuchungen darauf hin, dass diese Barriere durchlässiger wird, wodurch Entzündungsprozesse und Flüssigkeitseinlagerungen im Gehirn begünstigt werden können.

Auch Botenstoffsysteme des Gehirns reagieren auf Hitze. Dazu gehört das serotonerge System. Das ist das Netzwerk von Nervenzellen, das mithilfe des Botenstoffs Serotonin verschiedene Körper- und Gehirnfunktionen steuert. Es gibt Hinweise auf eine erhöhte Serotoninfreisetzung im Gehirn bei Überhitzung, die auf eine verstärkte Aktivität des Serotoninsystems im Gehirn zurückzuführen ist. Serotonin wird sowohl im Gehirn als auch außerhalb davon gebildet; der größte Teil des Serotonins im Körper entsteht im Darm. Die beiden Systeme sind jedoch weitgehend voneinander getrennt, da Serotonin aus dem Blut normalerweise nicht in nennenswertem Umfang ins Gehirn gelangt. Ob eine hitzebedingte Schädigung der Blut-Hirn-Schranke dazu führt, dass peripheres Serotonin in relevanten Mengen ins Gehirn eintritt, ist bislang nicht ausreichend belegt.

Welche Funktion hat das Serotonin im Gehirn?

Serotonin dreht an verschiedenen Stellschrauben unseres Stoffwechsels, es beeinflusst zum Beispiel den Schlaf-Wach-Rhythmus und die Impulskontrolle. Wie bei Elektrolyten kommt es auch beim Serotonin auf die richtige Konzentration an. Wie Hitze diese Funktionen über das serotonerge System verändert, ist allerdings komplex und bislang nicht vollständig verstanden. Ein gestörtes Serotonin-Gleichgewicht findet sich unter anderem bei psychischen Erkrankungen wie Depressionen, Zwangserkrankungen und Angststörungen. Ein ausgeglichener Serotonin-Spiegel ist also wichtig für das emotionale Wohlbefinden. Letztlich resultieren die Symptome einer Überhitzung aber aus vielen ineinander verzahnten Prozessen, bei denen auch andere Botenstoffe eine Rolle spielen.

Apropos Schlaf-Wach-Rhythmus: Was passiert, wenn es nachts ungewöhnlich warm ist?

Dann leidet die Schlafqualität. Man wacht zwischenzeitlich auf, die Tiefschlafphasen können sich verändern. Für das Gehirn ist gestörter Schlaf schädlich, unter anderem weil natürliche Reinigungs- und Reparaturprozesse beeinträchtigt werden.

Hitze kann das Gehirn also auf unterschiedliche Weise unter Stress setzen – vom Flüssigkeits- und Elektrolytverlust bis zum Schlafmangel. Es gibt nicht den einen Mechanismus. Vielmehr wirken

mehrere Faktoren zusammen.

Wenn sich schon ein gesundes Gehirn mit Hitze schwertun kann, was ist dann im Krankheitsfall?

Einem geschwächten Gehirn fällt es grundsätzlich schwerer, mit Hitze umzugehen. Es kann nicht so gut gegensteuern und die Belastung ausgleichen, da die zerebrale Reservekapazität – also seine Fähigkeit, zusätzliche Belastungen zu kompensieren – ohnehin schon eingeschränkt ist. Das kann zum Beispiel den sogenannten Hypothalamus betreffen, eine Hirnregion, die wiederum für die Regulierung der Körpertemperatur wichtig ist.

Epidemiologische Studien konnten einen Zusammenhang zwischen hohen Umgebungstemperaturen und Verhaltensauffälligkeiten, zum Beispiel vermehrten Gewaltverbrechen oder auch einer höheren Suizidrate, zeigen. Studien deuten zudem darauf hin, dass sich die Symptome psychiatrischer und neurologischer Erkrankungen bei Hitze verstärken können. Bei Menschen mit solchen Erkrankungen hat man auch eine Zunahme der Krankenhausaufnahmen und der Sterblichkeit, also die Häufigkeit von Todesfällen, beobachtet. Entsprechende Hinweise gibt es unter anderem für Schizophrenie, Parkinson und Demenz.

Gibt es weitere Effekte?

Durchaus. Bei Hitze steigt für Menschen mit Demenz das Risiko für ein Delir, das ist ein Zustand extremer Verwirrtheit. Und falls sie bei Hitzeperioden für längere Zeit zu Hause bleiben, weil es dort kühler ist, kommen Kontakte zu anderen Menschen zu kurz. Diese soziale Isolation kann sich ebenfalls negativ auf die Psyche auswirken. Auch gewohnte Tagesabläufe und Routinen können durch die Hitze durcheinandergeraten.

Bei hohen Temperaturen sind deshalb nicht nur Menschen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen besonders gefährdet, auch wenn sie meist als die Risikogruppe wahrgenommen werden. Problematisch ist Hitze auch für Menschen mit psychiatrischen oder neurologischen Erkrankungen.

Wie steht es eigentlich um Medikation?

Ein wichtiger Aspekt. Unabhängig von der jeweiligen Erkrankung sollte man beachten, dass viele Medikamente hitzeempfindlich sind und kühl gelagert werden müssen. Manche Arzneimittel wirken auch anders als bei Normaltemperatur, weil der Stoffwechsel bei Hitze anders reagiert.

Einige Wirkstoffe beeinflussen die Schweißproduktion oder das Durstgefühl. Und es gibt auch Medikamente, die als Pflaster verabreicht werden, sodass der Wirkstoff durch die Haut aufgenommen wird. Diese Möglichkeit gibt es zum Beispiel bei einem gängigen Antidementivum. Es kann als Tablette eingenommen werden, wird dies jedoch nicht vertragen, ist ein Pflaster eine sinnvolle Alternative. Bei starkem Schwitzen besteht allerdings die Gefahr, dass es sich ablöst bzw. der Wirkstoff schlechter aufgenommen wird.

Der sichere Umgang mit Medikamenten bei Hitze ist daher ein weites Feld. Es gibt dazu spezielle Empfehlungen: die sogenannte CALOR-Liste. Ihr Name leitet sich vom lateinischen Wort für Wärme ab.

Ihre Tipps zum Umgang mit Hitze?

Die allgemein bekannten Ratschläge sind auch die wirksamsten: Ausreichend trinken, sich körperlich wenig belasten und möglichst ein schattiges Plätzchen aufsuchen.

Interview: Dr. Marcus Neitzert