

Wissenschaftliche Leitung

M. Gosch, Nürnberg
H.J. Heppner, Schwelm
W. Hofmann, Neumünster



Online teilnehmen

**3 Punkte sammeln auf
CME.SpringerMedizin.de**

Teilnahmemöglichkeiten

Die Teilnahme an diesem zertifizierten Kurs ist für 12 Monate auf CME.SpringerMedizin.de möglich. Den genauen Teilnahmeschluss erfahren Sie dort.

Teilnehmen können Sie:

- als Abonnent dieser Fachzeitschrift,
- als e.Med-Abonnent.

Zertifizierung

Diese Fortbildungseinheit ist zertifiziert von der Ärztekammer Nordrhein gemäß Kategorie D und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig. Es werden 3 Punkte vergeben.

Anerkennung in Österreich

Gemäß Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die auf CME.SpringerMedizin.de erworbenen Fortbildungspunkte von der Österreichischen Ärztekammer 1:1 als fachspezifische Fortbildung angerechnet (§26(3) DFP Richtlinie).

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
E-Mail: kundenservice@springermedizin.de

CME Zertifizierte Fortbildung

A. Herrmann¹ · W. E. Haefeli² · U. Lindemann³ · K. Rapp³ · P. Roigk³ · C. Becker³

¹ Heidelberger Institut für Global Health, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

² Abteilung Klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie, Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

³ Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatrische Rehabilitation, Robert-Bosch-Krankenhaus, Stuttgart, Deutschland

Epidemiologie und Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden älterer Menschen

Zusammenfassung

Hitzewellen erhöhen Morbiditäts- und Mortalitätsraten, insbesondere älterer, pflegebedürftiger Menschen. Durch den Klimawandel wird sich die Zahl der Hitzewellen in Deutschland bis Ende des Jahrhunderts verdreifachen. Zudem wächst der Anteil der Risikopatienten durch den demografischen Wandel. Daher haben Bund und Länder Empfehlungen zu Hitzeaktionsplänen entwickelt, in denen auch die Ärzteschaft an der Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden beteiligt werden soll. Ärzte sollten sich und ihr Team zunächst für das Thema sensibilisieren. Zudem sollten sie Risikopatienten und deren Angehörige über Risiken und Präventionsmaßnahmen informieren. Im Sommer bedarf es der kritischen Arzneimittelpflichtprüfung, da Medikamentenanwendungen in Hitzewellen Abkühlungsmechanismen behindern, die Pharmakokinetik der Wirkstoffe sich verändern kann und unerwünschte Arzneimittelwirkungen gehäuft auftreten. Aufgrund seiner zentralen Stellung im Gesundheitswesen sollte der Arzt sich an der Koordinierung guter pflegerischer Versorgung und Intensivierung sozialer Kontakte in Hitzewellen beteiligen.

Schlüsselwörter

Klimawandel · Gesundheitsplanung · Gesundheitserziehung · Mortalität · Morbidität · Arzneimittel

Zusatzmaterial online

Zusätzliche Informationen sind in der Online-Version dieses Artikels (<https://doi.org/10.1007/s00391-019-01594-4>) enthalten.

Im „Jahrhundertsommer“ 2003 kam es in Europa zu 50.000–70.000 hitzebedingten Todesfällen

Lernziele

Nach der Lektüre dieses Beitrags ...

- kennen Sie die Sterblichkeitsraten und die Krankheitslast, die durch Hitzewellen verursacht werden.
- sind Sie in der Lage einzuschätzen, welche älteren Menschen besonders gefährdet sind.
- wissen Sie, welche Arzneimittel in Hitzewellen ein Risiko für Ihre Patienten darstellen.
- können Sie erklären, wie das deutsche Hitzewarnsystem funktioniert und welche Akteure an Hitzeaktionsplänen beteiligt sein sollen.
- sind Ihnen die wichtigsten Präventionsmaßnahmen in den 3 Settings Hausarzt/niedergelassener Facharzt, Pflegeheim sowie Notaufnahme/Entlassungsmanagement geläufig.

Hintergrund

Hitzebedingte Todesfälle

Hitzewellen führen zu erheblichen **Übersterblichkeiten** in der Bevölkerung, die im Ausmaß denen einer Grippewelle nahekommen können [1]. Im ausführlich untersuchten „Jahrhundertsommer“ 2003 kam es in Europa zu 50.000–70.000 hitzebedingten Todesfällen [2]. Neuesten Zahlen zufolge waren in Deutschland 2003 etwa 7600 Todesfälle zu verzeichnen [3]. Das Landesamt für Gesundheit in Baden-Württemberg gab 2018 bekannt, dass die Hitzewellen im Jahr 2015 allein in Baden-Württemberg zu etwa 2000 zusätzlichen Todesfällen geführt haben [4]. Auch in anderen Regionen und Städten wie Bayern, Brandenburg, Berlin, Essen oder Frankfurt wurde eine erhöhte Mortalität oder **Morbidität** im Zusammenhang mit Hitzewellen nachgewiesen [5, 6, 7, 8].

Vulnerabilität gegenüber hitzebedingten Gesundheitsschäden

Insgesamt besteht eine zunehmende Vulnerabilität gegenüber hitzebedingten Gesundheitsschäden. Die Vulnerabilität beschreibt die Anfälligkeit gegenüber Schadensereignissen und wird auch

Epidemiology and prevention of heat-related adverse health effects on elderly people

Abstract

Heat waves increase the morbidity and mortality in Germany, particularly of older patients in need of care. Due to climate change the number of heat waves in Germany will increase threefold by the end of the century. In addition, the proportion of patients at risk will grow due to demographic change. Therefore, the Government and the Federal States have developed recommendations for heat action plans, in which the medical profession should also participate in the prevention of heat-related damage to health. Physicians and their team should first become acquainted with the topic. In addition, they should inform patients at risk and their relatives of the risks and preventive measures. In the summer a critical check of drugs is also needed because medications impair cooling mechanisms in heat waves, the pharmacokinetics can change and unwanted side effects of drugs occur more frequently. Lastly, due to their central position in the healthcare system, physicians should participate in the coordination of a good nursing care and intensification of social contacts during heat waves.

Keywords

Climate change · Health planning · Health education · Mortality · Morbidity · Pharmaceutical preparations

definiert als Funktion aus Exposition, Sensibilität und Anpassung [1, 9]. Die **Exposition** gegenüber heißen Tagen und Hitzewellen steigt vor dem Hintergrund des Klimawandels deutlich. Bis Ende des 21. Jh. wird eine Verdreifachung der Zahl der Hitzewellen in Deutschland erwartet. Zudem wird sich die Dauer von Hitzewellen um 25 % verlängern und deren Intensität sich erhöhen [10].

Auch die **Hitzesensibilität** der Bevölkerung steigt infolge des demografischen Wandels an, denn außer Risikogruppen wie Kleinkindern und Bauarbeitern sind in Deutschland und Europa v. a. Menschen im Alter über 75 Jahren durch heiße Tage und Hitzewellen gefährdet [1, 11, 12]. Neben der physiologischen **Anpassungsfähigkeit** sind eine zeitliche Akklimatisierung sowie kulturelle und städtebauliche Anpassungen an Hitze relevant. Ersteres wird in der Beobachtung deutlich, dass Hitzewellen zu Beginn der Sommersaison zu höheren Todesraten führen als gegen Ende der Saison [11]. Der Vergleich zwischen verschiedenen Klimazonen zeigt, dass die **Temperaturgrenzwerte**, ab denen sich die Sterblichkeit erhöht, in warmen Regionen höher sind als in kälteren [13, 14]. Trotzdem steigen in allen Klimazonen ab der Überschreitung eines spezifischen Grenzwerts die Sterblichkeitsraten an [15].

Anpassungsmaßnahmen

Aus den oben beschriebenen Zusammenhängen wird deutlich, dass bei wachsender Exposition (Klimawandel) und wachsender Sensibilität (demografischer Wandel) eine Senkung der Vulnerabilität gegenüber Hitze nur durch Anpassung erreicht werden kann. In der schon 2008 von der Bundesregierung verabschiedeten *Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel* werden Anpassungsmaßnahmen an Hitzewellen als dringende Handlungsfelder hervorgehoben [16]. Was unter Klimawissenschaftlern als Anpassung bezeichnet wird, sollten Gesundheitswissenschaftler als Prävention verstehen.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat 2008 Empfehlungen zu „**Hitzeaktionsplänen**“ herausgegeben, die hitzebedingte Gesundheitsschäden durch umfassende Aktivitäten auf verschiedenen Ebenen vermeiden sollen [17]. Wichtiger Teil der Hitzeaktionspläne sind Hitzewarnsysteme. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) betreibt seit 2004 ein Hitzewarnsystem, das Warnungen auf Landkreisebene ausspricht, wenn (1) die gefühlte Temperatur an zwei aufeinanderfolgenden Tagen ohne ausreichende Nachtabkühlung über 32 °C beträgt oder (2) die gefühlte Temperatur auf über 38 °C ansteigt [18]. Die gefühlte Temperatur berücksichtigt neben der Lufttemperatur u. a. Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit. Unter unzureichender Nachtabkühlung versteht man eine Nachttemperatur von über 20 °C („tropische Nächte“). Diese sind besonders belastend für den Organismus. Bisher mangelt es in Deutschland an der Umsetzung der Hitzewarnungen des DWD in Aktivitäten zum Gesundheitsschutz.

Epidemiologie

Risikofaktoren

Altersassoziierte physiologische Veränderungen

Das höhere Risiko älterer Menschen, unter Hitze zu leiden, liegt einerseits an altersassoziierten physiologischen Veränderungen. Dies ist dadurch bedingt, dass die **Hautdurchblutung** bei älteren Menschen geringer ist und die Umverteilung von Blutvolumen von den retroperitonealen Venengeflechten in das Kapillarbett der Haut schlechter funktioniert [19, 20]. Zudem schwitzen ältere Menschen später und weniger als junge [21, 22]. Deshalb kann im Alter weniger Wärme über die Haut abgegeben werden.

Krankheiten

Des Weiteren können Krankheiten die Thermoregulation des Menschen einschränken. So kann beispielsweise bei **Herzinsuffizienz** die Steigerung der Hautdurchblutung zur Wärmeabgabe behindert sein, da dies unter Aufrechterhaltung eines adäquaten Blutdrucks eine Erhöhung der Auswurfleistung des Herzens notwendig machen würde. Bei Patienten mit Diabetes mellitus kann durch die Schädigung der cholinergen Nerven die über Acetylcholin vermittelte Gefäßregulation eingeschränkt sein [23]. Insgesamt stellen auch **neuropsychiatrische Erkrankungen** und Mo-

Hitzewellen führen zu Beginn der Sommersaison zu höheren Todesraten als gegen Saisonende

Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel hebt Anpassungsmaßnahmen an Hitzewellen als dringende Handlungsfelder hervor

Der Deutsche Wetterdienst betreibt seit 2004 ein Hitzewarnsystem

Ältere Menschen schwitzen später und weniger als junge

Bei Patienten mit Diabetes mellitus kann die Gefäßregulation eingeschränkt sein

Tab. 1 Risikofaktoren für hitzebedingte Gesundheitsschäden älterer Menschen

Kategorie	Einzelne Risikofaktoren [6, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32]
Vorerkrankung	Herz-Kreislauf-Erkrankungen (z. B. arterielle Hypertonie, koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz) Chronische Lungenerkrankungen Diabetes mellitus Chronische Nierenerkrankungen Neurologische Erkrankungen (z. B. M. Parkinson, Demenz) Psychiatrische Erkrankungen (verstärkt bei Medikamenteneinnahme und Betreuungsbedarf) Höhergradige Adipositas Vorgehende Krankenhausaufenthalte
Einnahme von Medikamenten oder anderen Substanzen	Medikamente wie Diuretika, ACE-Inhibitoren, Angiotensin-II-Rezeptor-Blocker, Antidepressiva, Antikonvulsiva, Antipsychotika, Anticholinergika, dermal applizierte Medikamente (s. unten) Alkohol- und andere Suchtmittel
Funktionelle Einschränkungen	Schwierigkeiten, das Haus zu verlassen Pflegebedürftigkeit Bettlägerigkeit
Sozioökonomische Faktoren	Geringer sozioökonomischer Status Soziale Isolation Allein lebend
Wohnsituation	In einer städtischen Wärmeinsel lebend (u. a. hohe Flächenverdichtung) Schlafzimmer unter dem Dach oder Dachwohnung Kein Zugang zu kühlen Räumen, keine Klimaanlage Falsche Belüftungsgewohnheiten Haus mit thermisch schlecht isolierter Bausubstanz

ACE Angiotensinkonversionsenzym

bilitätseinschränkungen wichtige Risikofaktoren dar, weil sie die adäquate Verhaltensanpassung erschweren können.

Sozioökonomische Faktoren

Auch soziale Aspekte sind relevant. So erhöht sich das Risiko, wenn Personen in höheren Wohnetagen oder allein leben. Als protektiv zeigten sich die Verfügbarkeit einer Klimaanlage, der Zugang zu Transportmitteln und eine erhaltene **Selbstpflegefähigkeit**. Aus den Risiko- und Protektivfaktoren wird deutlich, dass Hitzebelastung alte, gebrechliche und meist (multi-)morbid Personen betrifft und damit ein typisch **geriatrisches Problem** darstellt.

Verschiedene Risikofaktoren für hitzebedingter Gesundheitsschäden, über die Konsens in der wissenschaftlichen Literatur herrscht, sind in [Tab. 1](#) zusammengefasst.

Mortalität und Morbidität

Todesursachen, die zur hitzebedingten Übersterblichkeit führen, sind v. a. respiratorische oder kardiovaskuläre Erkrankungen, teils auch zerebrovaskuläre Erkrankungen wie Schlaganfälle [33, 34]. So stellten Breitner et al in Bayern im Zeitraum 1990-2006 fest, dass die kardiovaskuläre Mortalität an heißen Tagen der 99. Perzentile 10% höher war als an Tagen der 90. Perzentile [8].

Die Steigerung der Morbidität in Hitzewellen wird in den meisten Studien anhand von Krankenhauseinweisungen oder **Notfalleinsätzen** gemessen. Hier findet sich an heißen Tagen in verschiedenen Studien ein Anstieg von Einweisungen aufgrund von Lungen-, Nierenerkrankungen, Diabetes mellitus, Exsikkose und Hitzeschlag [27, 33, 35]. Meist sind die Morbiditätsraten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen nicht signifikant erhöht [36, 37]. Dies wird teils damit erklärt, dass kardiovaskuläre Ereignisse in Hitzewellen eher direkt zum Versterben des Patienten und

In höheren Wohnetagen lebende Personen haben ein höheres Risiko für hitzebedingte Gesundheitsschäden

An heißen Tagen steigt die Zahl der Krankenhauseinweisungen

Infobox 1 Vorverlagerung des Todeszeitpunkts (Harvesting-Effekt)

Der Harvesting-Effekt bezeichnet die kurzfristige Vorverlagerung eines Todeszeitpunkts (Tage, Wochen; [39]). Dies bedeutet, dass ein in nächster Zeit erwarteter Todesfall durch die Auswirkungen einer Hitzewelle verfrüht eintritt. Dieser Effekt kann statistisch berücksichtigt werden, indem untersucht wird, inwieweit eine mögliche verminderte Gesamtmortalität *nach* einem Hitzeereignis die **Hitzeübersterblichkeit** ausgleicht.

Das Ausmaß des Harvesting-Effekts fällt in verschiedenen Studien unterschiedlich aus. Manche Studien berichten davon, dass bis zu 90 % der Übersterblichkeit in den folgenden Tagen und Wochen durch eine verminderte Sterblichkeit ausgeglichen werden [39, 40]. Andere Studien finden hingegen keine Hinweise auf einen Harvesting-Effekt [41, 42, 43]. Le Tertre et al. zeigten etwa, dass es durch die Hitzewellen 2003 in 9 französischen Städten zu 3096 zusätzlichen Todesfällen kam und in den folgenden Wochen lediglich 253 weniger Todesfälle als sonst auftraten [44].

Abschließend lässt sich sagen, dass die Ausprägung des Harvesting-Effekts von folgenden Faktoren abhängig ist [39, 45]:

- betrachtete Todesursache,
- Stärke der Hitzewelle und
- Empfindlichkeit der untersuchten Bevölkerung.

In starken Hitzewellen scheint ein Harvesting-Effekt zwar einzutreten, jedoch nur etwa 15 % der Übersterblichkeit zu erklären [42].

nicht zu einer Krankenhauseinweisung führen [38]. Hinweise zur möglichen Vorverlagerung von Todesereignissen befinden sich in der ■ **Infobox 1**.

Prävention im Rahmen von Hitzeaktionsplänen

Rolle der Ärzteschaft

Während nach den verheerenden Auswirkungen der Hitzewelle 2013 in Paris bereits vielfältige Maßnahmen im Rahmen eines Hitzeaktionsplans in Frankreich umgesetzt wurden, veröffentlichte in Deutschland erst 2017 eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe des Bundes und der Länder, basierend auf den WHO-Empfehlungen, Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen. In ■ **Abb. 1** sind die acht Kernelemente dieser Handlungsempfehlungen dargestellt. Zudem werden die Rollen der Ärzteschaft und Pflege innerhalb dieser Kernelemente benannt.

Nach Element I soll eine zentrale Koordinierungsstelle auf Landesebene eingerichtet werden, z. B. in einer Gesundheitsbehörde (■ **Abb. 1**). Diese Stelle ist für die Koordinierung aller zuständigen Behörden und eines **zentralen Netzwerkes** zuständig. Das zentrale Netzwerk soll u. a. Kommunen, Träger öffentlicher Einrichtungen, Rettungsdienstleitstellen, Krankenhäuser, Apotheken sowie ambulante und stationäre Pflegeeinrichtungen umfassen.

Die Empfehlungen sowie wissenschaftliche Studien nehmen aber auch die Ärzteschaft in die Pflicht (in ihrer organisierten Form durch kassenärztliche Verbände und Ärztekammern sowie als direkte Ansprechpartner in Praxen und Krankenhäusern; [38, 46, 47, 48]). Die Akteure des zentralen Netzwerkes sollen auf **dezentraler Ebene** Präventionsmaßnahmen festlegen, die die Kernelemente II–VIII der Empfehlungen zu Hitzeaktionsplänen abdecken (■ **Abb. 1**). Die festgelegten Maßnahmen werden der zentralen Koordinierungsstelle rückgemeldet und von den Akteuren eigenständig umgesetzt. Die zentrale Koordinierung unterstützt die Akteure bei Maßnahmen, die nicht auf dezentraler Ebene allein umsetzbar sind, und evaluiert diese.

Bisher existieren zwar zuständige Landesministerien oder -behörden. Die Konsequenz in der Umsetzung dieser Koordinierungsaufgaben variiert jedoch stark. Als Positivbeispiel gilt hier das hessische Sozialministerium, das bereits 2004 mithilfe eines Expertengremiums konkrete Maßnahmen zur Vermeidung hitzeassoziiertes Todesfälle erarbeitete. Seitdem gelten insbesondere für **Pflegeheime** strenge Richtlinien in Hitzewellen, die auch von der hessischen Heimaufsicht kontrolliert werden [49].

Eine Analyse des Umweltbundesamts zeigte jedoch, dass es in vielen Bundesländern noch an einer suffizienten zentralen Koordinierung und der lokalen Umsetzung von Maßnahmen mangelt [50]. Zudem wurde deutlich, dass das Problembewusstsein und das Wissen zu Präventionsmaßnahmen im Rahmen von Hitzeaktionsplänen in der Ärzteschaft noch verbessert werden kann [51, 52]. Daher werden im Folgenden Empfehlungen vorgestellt, die in einem vom

Das Ausmaß des Harvesting-Effekts fällt in verschiedenen Studien unterschiedlich aus

Auf Landesebene soll eine zentrale Koordinierungsstelle eingerichtet werden

Die Empfehlungen nehmen die Ärzteschaft in die Pflicht

Das hessische Sozialministerium erarbeitete bereits 2004 konkrete Maßnahmen zur Vermeidung hitzeassoziiertes Todesfälle



Abb. 1 ▲ Beispielhafte Rollen der Ärzteschaft und Pflege in den 8 Kernelementen von Hitzeaktionsplänen. (Nach Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe [46])

Bundesgesundheitsministerium geförderten Projekt in mehreren Expertenworkshops entwickelt wurden [53]. Bei den Empfehlungen zu Präventionsmaßnahmen ist zu beachten, dass es sich aufgrund der nichtausreichenden Studienlage zur Evaluation dieser Maßnahmen überwiegend um Empfehlungen der Evidenzgrade III und IV handelt.

Setting Hausarzt und niedergelassener Facharzt

Im Jahr 2017 wurden 76 % der Pflegebedürftigen zu Hause versorgt, davon 51,7 % allein durch pflegende Angehörige und 24,3 % mit Unterstützung von Pflegediensten [54]. Die größte Anzahl von Risikopersonen ist also im ambulanten Umfeld zu erwarten, da hier nicht immer eine kontinuierliche Unterstützung erwartet werden kann. Im ambulanten Bereich bietet sich der Hausarzt als koordinierende und initiiierende Stelle an, da die informellen und formellen ambulanten Versorgungsstrukturen dem Hausarzt häufig bekannt sind. Zudem stellt der Hausarzt für besonders gefährdete, sozial isolierte Personen oft den einzigen Kontakt dar [48].

Für den Haus- und den niedergelassenen Facharzt wurden folgende vier Handlungsfelder identifiziert [55], in denen er ggf. in Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren Maßnahmen zum Schutz der älteren Bevölkerung während einer Hitzewelle ergreifen kann:

1. Risiken und Präventionsstrategien kommunizieren,
2. Praxisabläufe anpassen,
3. Medikamente prüfen,
4. proaktiv mit Risikopatienten Kontakt aufnehmen.

Handlungsfeld 1: Risiken und Präventionsstrategien kommunizieren

Zunächst ist es erforderlich, dass der Arzt sich selbst und sein Praxisteam über hitzebedingte Gesundheitsschäden und deren Prävention informiert. Der Arzt kann das Thema auch für einen ärztlichen Qualitätszirkel anregen. Vom Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München wurden spezielle „Bildungsmodule“ für medizinisches Personal entwickelt, die für Schulungen genutzt werden können [56].

Neben dieser grundsätzlichen Information sollten Ärzte den Newsletter des DWD abonnieren, der Hitzewarnungen auf Landkreisebene ausgibt, wenn gesundheitsgefährdende heiße Tage auftreten (s. Abschn. „Hintergrund“). So kann besser abgeschätzt werden, wann tatsächlich eine **Gefährdungssituation** besteht. Für den Erhalt des Newsletters kann man sich unter folgendem

Die größte Anzahl von Risikopersonen ist im ambulanten Umfeld zu erwarten

Der Arzt kann das Thema hitzebedingte Gesundheitsschäden für einen ärztlichen Qualitätszirkel anregen

Infobox 2 Links für Informationsmaterial zum Schutz älterer Menschen bei Sommerhitze

- I. Poster, Broschüren, Weiterbildungsmodule (LMU München, RBK Stuttgart):
<http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Bildungsmodule-Aerzte/de/bildungsmodule-mfa/Materialien-Hitze-Gesundheit/index.html>
- II. Doppelseitiger Handzettel (Schweizer Bundesamt für Gesundheit):
https://kks.bl.ch/fileadmin/user_upload/Schutz_bei_Hitzewelle_Empfehlungen_fuer_Angehoerige_Pflegepersonal_Aerzte.pdf
- III. Broschüre *Hitzeknigge* (Umweltbundesamt):
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/dokumente/schattenspender_hitzeknigge.pdf

Link registrieren [57]. Zuletzt ist es die genuine ärztliche Aufgabe, gefährdete Personen und deren Angehöriger für die Risiken von Hitze zu sensibilisieren. Des Weiteren hat der Arzt **schützende Verhaltensmaßnahmen** zu vermitteln. Im optimalen Fall finden solche Gespräche bereits vor den Sommermonaten statt. Idealerweise wird in der Praxis **Informationsmaterial** ausgelegt und auch unterstützend in die Beratung eingebacht. Gute Handzettel stehen unter den in **Infobox 2** aufgeführten Adressen bereit.

Diese Handzettel können ein Beratungsgespräch ergänzen, den Betroffenen die Ernsthaftigkeit des Themas vor Augen führen und sie an die richtigen Maßnahmen erinnern. Empfohlene Maßnahmen sind eine kontrollierte Flüssigkeitszufuhr, die Wohnung und den Körper kühl zu halten sowie das Verhalten der Hitze anzupassen (**Tab. 2**).

Handlungsfeld 2: Praxisabläufe anpassen

Im Sommer sollte verstärkt darauf geachtet werden, dass **Sprechzeiten** am frühen Morgen oder am Abend angeboten werden, damit Risikopatienten Termine in den kühleren Tagesstunden wahrnehmen können. In den Praxisräumlichkeiten selbst sollte auf ein **kühles Raumklima** geachtet werden. Wenn möglich sind konservative Maßnahmen, wie Schattierung und richtiges Lüften, der Installation einer Klimaanlage vorzuziehen, um den Klimawandel nicht weiteranzutreiben. Im Wartezimmer sollten **Getränke** bereitstehen.

Auf anstrengende diagnostische oder therapeutische Maßnahmen, wie beispielsweise ein Belastungs-EKG, sollte an einem Tag mit Hitzewarnung verzichtet werden. In der Diagnostik sollte besonderes Augenmerk auf **Dehydratationszeichen**, Blutdruck und Körpertemperatur sowie ggf. Elektrolyte und Nierenwerte gelegt werden.

Handlungsfeld 3: Medikamente prüfen

Hitze kann auf verschiedenen Ebenen die Qualität einer Arzneimitteltherapie beeinflussen und so deren Wirksamkeit und Sicherheit verändern. Grundsätzlich sind die in **Abb. 2** dargestellten vier Einflussmöglichkeiten zu berücksichtigen.

Einflussmöglichkeiten der Hitze auf Wirksamkeit und Sicherheit von Medikamenten. Zu **Abb. 2** Punkt 1: Arzneimittel können durch Hitze physikalischen Schaden nehmen [58]. Gemäß Europäischer Zulassungsbehörde [59] enthalten Fachinformation und Packungsbeilage zugelassener Arzneimittel Hinweise zu den (untersuchten) **Lagerungsbedingungen**. Wenn keine besonderen Lagerungsbedingungen zu beachten sind, heißt das, dass auch eine Lagerung bei 40°C/75%iger Luftfeuchtigkeit getestet wurde. Wenn eine explizite Temperaturgrenze genannt wird, bedeutet das, dass bis zu diesem Wert eine Langzeittestung die erforderliche Stabilität gezeigt hat. Es muss aber nicht bedeuten, dass bei höheren Temperaturen keine Stabilität besteht und kurzzeitige Überschreitungen zu einem Qualitätsverlust führen würden. Tatsächlich waren viele feste orale Formen in tropischem Klima über 2 Jahre ziemlich stabil [60, 61].

Zu **Abb. 2** Punkt 2: Hitzebelastungen können zur Dekompensation bestehender Krankheiten führen (z. B. Herzinsuffizienz) oder **unerwünschte Arzneimittelwirkungen** begünstigen (z. B. malignes Neuroleptikasyndrom bei M.-Parkinson-Patienten [62]). (Prärenale) Einschränkungen der Organfunktion durch ungenügende Hydrierung [63, 64] können zudem die Ausscheidung

Ärztliche Aufgabe ist die Sensibilisierung gefährdeter Personen und deren Angehöriger für Risiken von Hitze

Handzettel können Betroffene an die richtigen Maßnahmen erinnern

Auf anstrengende diagnostische oder therapeutische Maßnahmen sollte an einem Tag mit Hitzewarnung verzichtet werden

Hitze kann die Wirksamkeit und Sicherheit von Medikamenten verändern

Die Angabe einer expliziten Temperaturgrenze bestätigt die erforderliche Stabilität in der Langzeittestung

Tab. 2 Empfehlungen zu Verhaltensanpassungen für ältere Menschen und deren Pflegende

Kategorie	Einzelempfehlung [17]
Kontrollierte Flüssigkeitszufuhr	Mindestens 1,5–2 l/Tag, bei Flüssigkeitsrestriktion entsprechend der täglichen Gewichtskontrolle anpassen
	Trinkplan zur Selbstkontrolle führen
	Abends weniger trinken (falls Inkontinenzprobleme bestehen)
	Alkohol während der Hitzewelle vermeiden
	Mineralwasser eher trinken als Leitungswasser (ggf. Brühe)
	Lauwarme Getränke eher als sehr kalte Getränke
	Wasserreiches Obst und Gemüse ergänzen (Melone, Gurke, Tomate)
Körper kühl halten	Kühl duschen und baden
	Arm- und Fußbäder
	Feuchte Tücher und Wasserspray
Wohnung kühl halten	Temperatur in Aufenthaltsräumen überwachen (tagsüber 25 °C; nachts 20 °C)
	Tagsüber schattieren und Ventilatoren benutzen; nachts lüften
	Feuchte Tücher aufhängen (Verdunstungskälte)
	Rückzug in kühlere Räume (Nordseite, Souterrain)
Verhalten anpassen	Körperliche Anstrengungen vermeiden
	Mittagsruhe (Siesta)
	Verlagerung der Aktivitäten in die Morgen- und Abendstunden
	Kopfbedeckung, leichte Kleidung, Nacht- und Bettwäsche
	Leichte Kost: viel Obst und Gemüse; wenig Fett und Fleisch
Arztgespräch	Eventuelle Medikamente bei Hitze anpassen
	Netzwerk der Helfer organisieren

von Arzneistoffen vermindern und so Dosisreduktionen notwendig machen. Tatsächlich gehört die **Nierenfunktionsstörung** zu den häufigsten Hospitalisierungsursachen in Hitzewellen [65], weshalb eine Kreatininmessung mit Abschätzung der Nierenfunktion wichtig ist und ggf. eine Dosisanpassung der Arzneimittel an die veränderten Clearance-Verhältnisse erforderlich wird (z. B. www.dosing.de).

Zudem sollte die Dosis von Diuretika in solchen Situationen kritisch überdacht werden, da sie eine Dehydrierung fördern können und da die Vorbehandlung mit Diuretika zu den wichtigen Risikofaktoren für hitzschlagassoziierte Todesfälle gehört [66, 67, 68].

Zu **Abb. 2** Punkt 3: Erhöhungen der Körpertemperatur lösen vielfältige adaptive Gegenregulationsmechanismen des Körpers aus, deren übergeordnetes Ziel die Kühlung der Kerntemperatur ist. Arzneistoffe können mit mindestens fünf wichtigen Schutzmechanismen interferieren [69, 70, 71]. Hierzu zählen:

- **Durst:** Mit vermindertem Durstgefühl wurden Angiotensinkonversionsenzym(ACE)-Hemmer und Angiotensinrezeptorblocker in Zusammenhang gebracht, wobei deren Einfluss umstritten ist.
- **Zentrale Temperaturregulation:** Der Mechanismus ist noch immer nicht vollständig aufgeklärt, scheint aber abhängig von Monoaminen (Serotonin, Dopamin, Noradrenalin) zu sein und so durch neurologische und psychiatrische Erkrankungen sowie zahlreiche psychotrope Arzneimittel (z. B. Opiode, Serotonin-Re-uptake-Inhibitoren, Carbamazepin, Anticholinergika und Trizyklika) ungünstig beeinflusst zu werden [70, 72].
- **Schwitzen:** Eine Hypohidrose kann durch antimuskarinische Stoffe (z. B. Anticholinergika, trizyklische Antidepressiva, Zentralnervensystem(ZNS)-gängige H₁-Antagonisten oder Antipsychotika) ausgelöst werden.
- **Kutane Vasodilatation:** Über eine kutane Vasokonstriktion können Sympathikomimetika die Regulation der Hautdurchblutung beeinflussen.

Arzneistoffe können mit den Schutzmechanismen des Körpers gegen Hitze interferieren

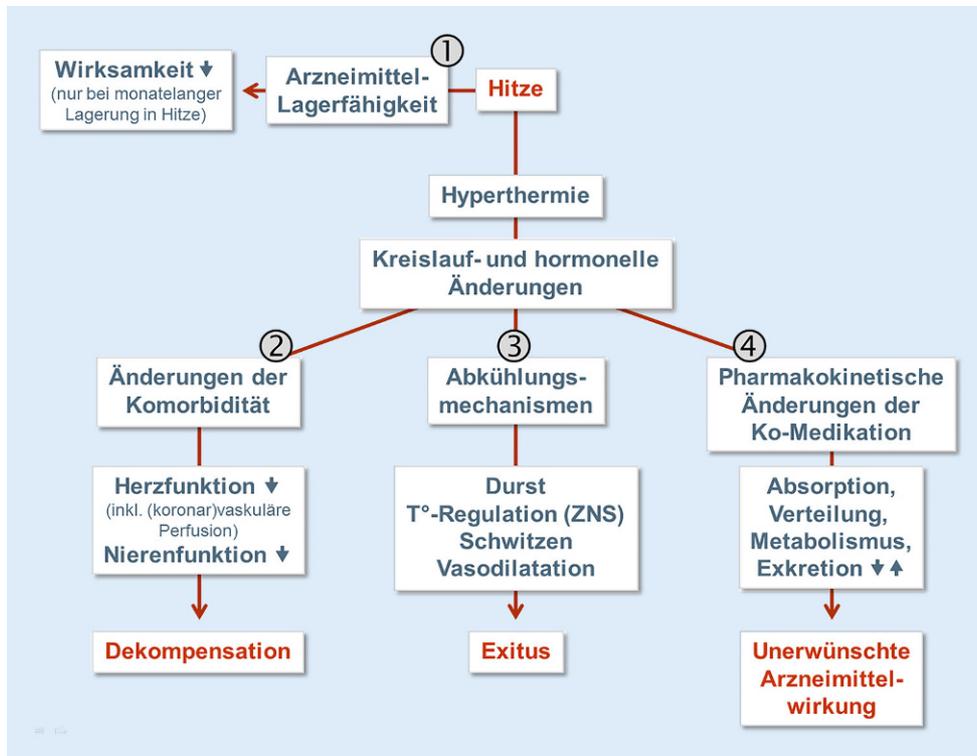


Abb. 2 ▲ Mechanismen des möglichen Hitzeeinflusses auf die Arzneimitteltherapie. T° Thermo

- *Verminderte Aufmerksamkeit:* Darüber hinaus sind Sedativa, die die Aufmerksamkeit und Wachsamkeit negativ beeinflussen (z. B. Benzodiazepine, Opioide), dann kritisch, wenn sie es den Patienten erschweren oder verunmöglichen, Warnsymptome zu erkennen.

Zusammenfassend sind viele psychotrope Substanzen, insbesondere wenn sie anticholinerg oder sedierend wirken, risikoreich [68, 73, 74, 75]. Sofern die Anwendung solcher Substanzen nicht vermeidbar ist, sollten sie möglichst niedrig dosiert verabreicht werden. Entsprechende Patienten sind deshalb besonders wachsam zu begleiten.

Zu **Abb. 2** Punkt 4: Schließlich kann Hitze über verschiedene Mechanismen die **Pharmakokinetik** und dadurch die Exposition des Patienten mit Aktivsubstanz beeinflussen [69]. (Lokale) Wärme und Vervielfachung des kutanen Blutflusses führen dazu, dass die systemische Verfügbarkeit von trans- oder subkutan verabreichten Arzneistoffen sich verstärken kann (z. B. Opioidpflaster, [76]), was bei Substanzen mit enger therapeutischer Breite ein relevanter Unterschied ist. Dieser Effekt wurde auch bei Anwendung von **Altinsulin**, jedoch nicht von retardiertem Insulin beobachtet [77, 78, 79, 80].

Außerdem führen die erheblichen Kreislaufveränderungen unter extremer Hitze dazu, dass Nieren- und Leberperfusion um etwa ein Drittel abnehmen [69]. Letzteres hat Einfluss auf die **Bioverfügbarkeit** von oral verabreichten Substanzen mit hoher hepatischer Extraktionsrate (Substanzen mit hohem First-Pass-Effekt), wie z. B. trizyklische Antidepressiva oder β -Rezeptoren-Blocker. So steigt bei großer Hitze beispielsweise die Plasma-Konzentration von Propranolol um 67 % an, was mit verstärkter Pulsverlangsamung einhergeht [81].

Zusammenfassend sollten Risikopatienten während Hitzewellen besonders sorgsam überwacht werden. Ziele sind, Ausscheidungsstörungen zu erkennen und kritische Arzneimittel ggf. rechtzeitig abzusetzen, zu pausieren oder in der Dosis zu reduzieren. Hierzu zählen insbesondere Wirkstoffe, die erheblich in die Temperatur- und Kreislaufregulation eingreifen (in erster Linie Diuretika, anticholinerge Stoffe) oder die Vigilanz und damit die Selbstsorge des Patienteneinschränken können (Sedativa, Opioide). Unter folgendem Link findet sich eine stets aktualisierte Tabelle, die die Stoffklassen, die erwarteten Risiken und mögliche Maßnahmen zur Risikominimierung übersichtlich zusammenfasst [82].

Viele psychotrope Substanzen bergen ein Risiko

Die systemische Verfügbarkeit von trans- oder subkutan verabreichten Arzneistoffen kann sich verstärken

Durch erhebliche Kreislaufveränderungen unter extremer Hitze nehmen Nieren- und Leberperfusion um etwa ein Drittel ab

Risikopatienten sind während Hitzewellen besonders sorgsam zu überwachen

Im Rahmen eines Hausbesuchs kann der Arzt vor Ort anhand der Gegebenheiten zielgenau beraten

Die Mobilisierung eines sozialen Netzwerks ist sinnvoll

Pflegeeinrichtungen sollten mindestens einen klimatisierten Gemeinschaftsraum mit einer Temperatur von etwa 25 °C vorhalten

Engmaschig ist auf Zeichen von Hitzeerschöpfung bzw. eines Hitzeschlags zu achten

Handlungsfeld 4: proaktiv mit Risikopatienten Kontakt aufnehmen

Ein Hausbesuch ist im Sommer sinnvoll, weil er dem Patienten die u. U. anstrengende Anreise in die Praxis erspart. Der Arzt kann vor Ort anhand der Gegebenheiten (Belüftung, Raumtemperatur, Lage des Schlafzimmers etc.) zielgenau beraten. In Anbetracht schwieriger Abrechnungsmöglichkeiten, insbesondere von präventiven Hausbesuchen, ist zu überlegen, ob solche (vor-)sommerlichen Hausbesuche an besonders ausgebildete medizinische Fachangestellte delegiert werden können (z. B. VerAH-Programm, Versorgungsassistentin in der Hausarztpraxis).

Die WHO empfiehlt, dass Risikopersonen in Hitzewellen mindestens täglich besucht werden sollen [47]. Dies kann weder der Hausarzt noch seine medizinische Fachangestellte leisten. Bei älteren Menschen, die durch ambulante Dienste versorgt werden, sollte der Hausarzt prüfen, ob auch nichtpflegerische Maßnahmen, wie Lüften und Schattieren der Wohnung vom **ambulanten Pflegedienst** übernommen werden können. Pflegedienste können solche Tätigkeiten teilweise als „besondere Leistungen“ abrechnen (beispielsweise Rahmenvertrag über ambulante pflegerische Versorgung gemäß §75 Abs. 1 des Elften Buches Sozialgesetzbuch, SGB XI, für das Land Baden-Württemberg).

Auch die Mobilisierung eines sozialen Netzwerks ist sinnvoll. Identifizierte Personen können DWD-Warntmeldungen abonnieren und Schulungsangebote wie das der LMU München (s. oben) nutzen. Reichen die Kapazitäten für einen täglichen Besuch nicht aus, kann bereits ein **täglicher Anruf** hilfreich sein.

Wenn es lokal eine gute Vernetzung der Akteure gibt, kann gemeinsam von allen Akteuren (Ärzte, Pflege, Hauswirtschaft, Angehörige) eine Standardarbeitsanweisung erarbeitet werden, um den Umgang mit extremen Wetterereignissen zu regeln [83].

Im französischen Hitzewarnsystem besteht die Möglichkeit, dass Risikopersonen sich in einem freiwilligen Risikoregister aufnehmen lassen und dann an Tagen mit Hitzewarnung von Freiwilligen besucht und unterstützt werden. Dies ist in Deutschland bisher nicht absehbar, stellt aber ein mögliches Instrument dar, um Menschen zu versorgen, die weder für formale Pflege infrage kommen noch über ein informelles Netzwerk unterstützt werden können. Hier kämen auch Besuchsdienste und ehrenamtliche Helfer aus den **Wohlfahrtsverbänden** in Betracht. Prinzipiell könnte die Einbindung der Rettungsdienste zur Prävention hitzebedingter Risiken im Rahmen der Umsetzung des Sendai UN-Rahmenwerks [84] im **Katastrophenschutz** erfolgen. In diesem, von Deutschland ratifizierten Rahmenwerk, werden Hitzewellen ausdrücklich als Katastrophenfall definiert.

Setting Pflegeheim

Viele Ärzte betreuen ältere Menschen in Pflegeheimen. Die Hessische Betreuungs- und Pflegeaufsicht hat **Leitlinien** für außergewöhnliche Hitzeperioden zur Vorbereitung und zum Vorgehen in stationären Einrichtungen der Alten- und Behindertenhilfe erstellt, deren Lektüre zu empfehlen ist [85]. Da die Sicherstellung von kühlen Räumen die effektivste Maßnahme zum Schutz vor extremer Hitze ist, beinhaltet diese Handreichung viele Hinweise bezüglich baulicher oder funktioneller Maßnahmen zur Beeinflussung des Raumklimas [49]. Sofern möglich, sollten Pflegeeinrichtungen mindestens einen klimatisierten (Gemeinschafts-)Raum mit einer Temperatur von etwa 25 °C vorhalten. In diesem können sich die Bewohner tagsüber aufhalten.

Neben der gründlichen Schulung der Mitarbeiter ist der Erhalt der Hitzewarnungen wichtig, um entsprechende Maßnahmen einleiten zu können. Des Weiteren enthalten die hessischen Empfehlungen detaillierte Anweisungen für Präventionsmaßnahmen im Rahmen der Einrichtungsorganisation sowie der Betreuung und Pflege der Bewohner. Als visitierender Arzt ist es besonders wichtig, mit den Pflegenden gemeinsam eine **Risikoabschätzung** zu vorzunehmen sowie präventive Maßnahmen anzuregen, sofern noch nicht erfolgt (■ Tab. 2). Bei entsprechenden Risikopatienten sollten dann die Medikamente geprüft und ggf. angepasst werden (s. Abschn. „Handlungsfeld 3: Medikamente prüfen“). Zudem gilt es, die Körperkerntemperatur des Patienten regelmäßig zu messen und engmaschig auf Zeichen von Hitzeerschöpfung bzw. eines Hitzeschlags zu achten. Auch sollte auch eine **Trinkmengenempfehlung** oder ggf. Verordnung subkutaner Flüssigkeitsgabe erfolgen.

Setting Notaufnahme und stationäres Entlassungsmanagement

Notaufnahme ohne stationäre Aufnahme

Zunehmend werden Patienten aus der Notaufnahme wieder ins häusliche Umfeld entlassen. Da Hitzewellen häufig in Urlaubszeiten der Mitarbeiter von Gesundheitsfachberufen fallen, ergeben sich erhebliche Probleme, die Behandlung im häuslichen Umfeld zu sichern. Vor diesem Hintergrund sollte jede Notaufnahme eine Standardarbeitsanweisung vorhalten, wie mit hitzegefährdeten und hitzugeschädigten Patienten verfahren werden soll. In vielen Fällen stellt eine Hypotonie, Dehydratation oder eine Beinahe-Synkope bei Hitze keine ausreichende Rechtfertigung für eine stationäre Aufnahme dar. Grund hierfür ist die Neufassung der **abgestuften Notaufnahmekriterien** und der damit verbundenen Mehrvergütung. Diese sieht die Verpflichtung vor, kurzfristige stationäre Wiedervorstellungen und stationäre Aufnahmen zu verhindern. Daher müssen Notaufnahmen besonders befähigt werden, Risikomedikamente zu reduzieren bzw. zu pausieren und nichtpharmakologische Maßnahmen einzuleiten.

Stationäres Entlassungsmanagement

Das ärztliche Wissen um die Versorgung stationärer Patienten mit hitzebedingten Erkrankungen setzen die Autoren des vorliegenden Beitrags als bekannt voraus. Zudem gelten für präventive Maßnahmen während des stationären Aufenthalts die gleichen Regeln wie im stationären Pflegebereich. Daher wird im Folgenden gesondert auf das stationäre Entlassungsmanagement eingegangen. Die neuen gesetzlichen Regelungen zum Entlassungsmanagement schreiben vor, dass die ambulante Weiterbehandlung bis zur primärärztlichen Weiterversorgung abgesichert werden muss. In der Regel wird von einem Zeitrahmen von bis zu 7 Tagen ausgegangen. Dies beinhaltet die angemessene Patientenaufklärung, die Abgabe von Medikamenten (ggf. Rezept) und die Information der Primärversorger. Letzteres betrifft meist den Allgemeinarzt und oft auch den Pflegedienst oder das Pflegeheim.

Nimmt man die im Abschn. „Handlungsfeld 3: Medikamente prüfen“ getroffenen Aussagen zur klinischen Pharmakologie als Grundlage, wird schnell deutlich, dass häufiger Dosisanpassungen bzw. Empfehlungen bei der Blutdruck- und Diuretikadosierungen vorgenommen und auf dem Medikamentenplan vermerkt werden, dass aber andere Hinweise nur selten bekannt sind. Die Warnhinweise zu transdermalen Opioidtherapien oder intensiviertem Blutzucker-Monitoring bei Altinsulingaben sind praktisch unbekannt. Dies zeigt, dass hier erheblicher Weiterbildungsbedarf besteht. Mit dem bundeseinheitlichen Medikationsplan und den zukünftigen elektronischen Dokumentations- und Expertensystemen gibt es fachlich keinen Zweifel, dass es eine **Informationspflicht** besteht. Je nach sozialem Netzwerk muss bei Zugangsproblemen zur Wohnung, Mobilitätseinschränkungen und kognitiven Beeinträchtigungen eine formelle oder informelle Unterstützung in Hitzewellen sichergestellt werden.

Fazit für die Praxis

- Temperaturen über 32 °C, die über mehrere Tage und ohne ausreichende nächtliche Abkühlung anhalten, erhöhen die Sterblichkeit insbesondere von Menschen über 75 Jahren mit Vorerkrankungen und Pflegebedürftigkeit.
- Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt die Etablierung von Hitzeaktionsplänen. Auch in Deutschland sollen solche sektorübergreifenden Pläne zum Hitzeschutz unter Einbindung der Ärzteschaft eingeführt werden.
- Die Anwendung von Arzneimitteln kann die Abkühlungsmechanismen des Körpers behindern und durch hitzebedingte Vorgänge können Wirkstoffe in ihrer Pharmakokinetik verändert werden. Zudem können hitzebedingte Gesundheitsschäden unerwünschte Arzneimittelwirkungen begünstigen. Daher bedarf es besonders im Sommer der kritischen Prüfung der Medikamentenliste.
- Ärzte können durch Information, Optimierung von Praxisabläufen, Prüfung von Medikamenten und Koordinierung von Helfern zum Schutz älterer Menschen vor hitzebedingten Gesundheitsschäden beitragen.

Jede Notaufnahme sollte eine Standardarbeitsanweisung zum Umgang mit hitzegefährdeten und -geschädigten Patienten vorhalten

Die ambulante Weiterbehandlung eines Patienten muss bis zur primärärztlichen Weiterversorgung abgesichert sein

Warnhinweise zu transdermalen Opioidtherapie oder intensiviertem Blutzucker-Monitoring bei Altinsulingaben sind praktisch unbekannt

Korrespondenzadresse



Dr. med. A. Herrmann

Heidelberger Institut für Global Health, Universitätsklinikum Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 130.3, 69120 Heidelberg, Deutschland
alina.herrmann@uni-heidelberg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Gemäß den Richtlinien des Springer Medizin Verlags werden Autoren und Wissenschaftliche Leitung im Rahmen der Manuskripterstellung und Manuskriptfreigabe aufgefordert, eine vollständige Erklärung zu ihren finanziellen und nichtfinanziellen Interessen abzugeben.

Autoren. **A. Herrmann:** Finanzielle Interessen: BMBF-Förderkennzeichen 01UV1414A (2015–2018). Nichtfinanzielle Interessen: Assistenzärztin SRH Kurfürst-Krankenhaus Heidelberg, Gastwissenschaftlerin Global Health Insitut Heidelberg, Mitgliedschaften: DEGAM (Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin), KLUG e. V. (Deutsche Allianz für Klimawandel und Gesundheit). **W.E. Haefeli:** Finanzielle Interessen: Forschungsförderung: ABF, Actelion, ADIR, ADK BW, Avoxa, Basilea, Bayer, BMBF, BMS, Boehringer Ingelheim, Bristol-Myers Squibb, Chiesi, CureVac, Daiichi-Sankyo, DFG, Dosing, DZIF, Gem. Bundesausschuss Innovationsfond, GSK, HDIT, Hepatera, Janssen, Landesapothekerkammer BW, Landesgesundheitsamt, Mundipharma, MSD, MYR, Novartis, PCI, QPS, Röchling, SFB, Smooth Clinical Trial, Maya Biotech, Tschira Stiftung, TU Dortmund, Uni Mainz, Vaximm – Honorare + Reisekosten: Apothekerkammer Schleswig-Holstein, Aqua Institut, Ärztekammer Nordbaden, Aspen, Berlin-Chemie, COCS/DGD, Diaplan, Doctrina Med, GenPlus, Grüenthal, Landesapothekerkammer, Orphix Consulting, Pfizer, Uni Saarbrücken – Berater: Boehringer Ingelheim, MYR, Piquir | Gutachter: Stiftung Warentest – Anteilseigner Fa. Dosing GmbH und Ehefrau Elisabeth Haefli als Angestellte. Nichtfinanzielle Interessen: Ärztlicher Direktor der Abt. Klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie | Mitgliedschaft in akademischen Vereinigungen: Seit 1992 ordentliches Mitglied der American Society for Clinical Pharmacology & Therapeutics, seit 1993 Mitglied der Verbindung der Schweizer Ärzte (FMH), seit 1993 Mitglied der Schweizerischen Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie, seit 1998 Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie e. V. (DGPT), seit 1999 Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin, seit 1999 Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, seit 2005 Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e. V. (GMDS), seit 2010 korrespondierendes Mitglied der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) | andere professionelle Tätigkeiten/Komitee-Tätigkeiten: Seit 2000 Mitglied des Leitungsgremiums des Koordinierungszentrums für Klinische Studien (KKS), Universität Heidelberg, seit 2001 kooptiertes Mitglied der Fakultät für Pharmazie (nun Fakultät für Biowissenschaften), Universität Heidelberg, seit 2005 Mitglied der Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft (AkdÄ), Berlin, seit 2005 Mitglied der Studienkommission Pharmazie, Universität Heidelberg, 2010–2015 Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des AQUA-Instituts (Göttingen) für die Aufgaben im Rahmen § 137 SGB V, seit 2014 Mitglied des Fakultätsrats der Medizinischen Fakultät Heidelberg, seit 2017 Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) in Bonn, seit 2018 Mitglied des Sachverständigenausschusses für Verschreibungspflicht nach § 53 Absatz 2 AMG des Bundesministeriums für Gesundheit | Mitgliedschaft in Editorial Boards von Zeitschriften: Seit 2001 Mitglied des Editorial Board des *European Journal of Clinical Pharmacology*, seit 2005 Mitglied des International Advisory Committee von *Swiss Medical Weekly*, seit 2006 Mitglied des Editorial Boards von *International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*. **U. Lindemann** gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. Nichtfinanzielle Interessen: wissenschaftlicher Angestellter am Robert-Bosch-Krankenhaus, Stuttgart. **K. Rapp:** Finanzielle Interessen: BMBF Förderkennzeichen 01 EC1404A, 2015–2019 – Amgen: Referentenhonorar. Nichtfinanzielle Interessen: Oberarzt, Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatrische Rehabilitation, Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart. **P. Roigk** gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. Nichtfinanzielle Interessen: berufliche Tätigkeit: wissenschaftlicher Mitarbeiter/Doktorand | Abschluss: Pflegewissenschaft (M.A.) | Arbeitgeber: Robert-Bosch-Krankenhaus, Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatrische Rehabilitation, Auerbachstr. 110, 70376 Stuttgart | Mitgliedschaften: Deutscher Berufsverband für Pflegeberufe e. V. (DBFK), Fragility Fracture Network (FFN). **C. Becker:** Finanzielle Interessen: Vortragshonorar Amgen und Nutricia – Bosch Health Care: Entwicklung von Inertialsensorik | Philips Health CARE: Entwicklung von Sturzerkennung und Beratung | E. Lilly: Entwicklung von Studienprotokollen zu Myostatininhibitoren. Nichtfinanzielle Interessen: Chefarzt Geriatrie/Robert-Bosch-Krankenhaus | Arbeitsgruppenleiter Klinische Gerontologie, RBMF | Mitgliedschaft: DGG, DGCG.

Wissenschaftliche Leitung. Die vollständige Erklärung zum Interessenkonflikt der Wissenschaftlichen Leitung finden Sie am Kurs der zertifizierten Fortbildung auf www.springermedizin.de/cme.

Der Verlag erklärt, dass für die Publikation dieser CME-Fortbildung keine Sponsorengelder an den Verlag fließen.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Literatur

1. Jendritzky G, Koppe C, Holst T (2005) Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. In: Stock M, Gerstengarbe F-W (Hrsg) PIK Report No. 99: KLA-RA, Klimawandel – Auswirkungen, Risiken, Anpassung in Baden-Württemberg. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Potsdam
2. Robine J-M, Cheung SLK, Le Roy S, Van Oyen H, Griffiths C, Michel J-P, Herrmann FR (2008) Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *C R Biol* 331(2):171–178
3. an der Heiden M, Muthers S, Niemann H, Buchholz U, Matzarakis A (2019) Schätzung hitzebedingter Todesfälle in Deutschland zwischen 2001 und 2015. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 62(5):571–579
4. Jovanovic S (2018) Klimawandel und Gesundheit: Anpassung an den Klimawandel. RP Report. Regierungspräsidium, Stuttgart, S 60–63
5. Steul KS, Latasch L, Jung HG, Heudorf U (2018) Health impact of the heatwave of 2015: Hospital admissions in Frankfurt/Main, Germany. *Gesundheitswesen* 80(4):353–359
6. Gabriel KM, Endlicher WR (2011) Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. *Environ Pollut* 159(8–9):2044–2050
7. Hoffmann B, Hertel S, Boes T, Weiland D, Jockel KH (2008) Increased cause-specific mortality associated with 2003 heat wave in Essen, Germany. *J Toxicol Environ Health Part A* 71(11–12):759–765
8. Breitner S, Wolf K, Peters A, Schneider A (2014) Short-term effects of air temperature on cause-specific cardiovascular mortality in Bavaria, Germany. *Heart* 100(16):1272–1280
9. Intergovernmental Panel on Climate Change (2012) Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Genf
10. Zacharias S, Koppe C, Mücke H-G (2014) Climate change effects on heat waves and future heat wave-associated IHD mortality in Germany. *Climate* 3(1):100–117
11. Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, Anderson HR, Bisanti L, D'Ippoliti D, Danova J et al (2008) Heat effects on mortality in 15 European cities. *Epidemiology* 19(5):711–719
12. D'Ippoliti D, Michelozzi P, Marino C, deDonato F, Menne B, Katsouyanni K, Kirchmayer U, Analitis A, Medina-Ramón M, Paldy A et al (2010) The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: Results from the EuroHEAT project. *Environ Health* 9:37–45
13. Baccini M, Kosatsky T, Analitis A, Anderson HR, D'Ovidio M, Menne B, Michelozzi P, Biggeri A (2011) Impact of heat on mortality in 15 European cities: Attributable deaths under different weather scenarios. *J Epidemiol Community Health* 65(1):64–70
14. Anderson BG, Bell ML (2009) Weather-related mortality: How heat, cold, and heat waves affect mortality in the United States. *Epidemiology* 20(2):205–213
15. Augustin J, Sauerborn R, Burkart K, Endlicher W, Jochner S, Koppe C, Menzel A, Mücke H-G, Herrmann A (2017) Gesundheit. In: Brasseur GP, Jacob D, Schuck-Zöllner S (Hrsg) Klimawandel in Deutschland: Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer, Berlin, Heidelberg, S 137–149
16. Bundesregierung (2011) Aktionsplan zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. BMU, Berlin
17. Matthias F, Bickler G, Marin NC (2008) Heat-health action plans: Guidance. WHO Europe, Kopenhagen
18. Deutscher Wetterdienst (2019) Erläuterungen und Kriterien zu Hitzewarnungen. <http://www.wettergefahren.de/warnungen/hitzewarnungen.html>. Zugegriffen: 31.05.2019
19. Havenith G, Inoue Y, Luttikholt V, Kenney WL (1995) Age predicts cardiovascular, but not thermoregulatory, responses to humid heat stress. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 70(1):88–96
20. Ho CW, Beard JL, Farrell PA, Minson CT, Kenney WL (1997) Age, fitness, and regional blood flow during exercise in the heat. *J Appl Physiol* 82(4):1126–1135
21. Inoue Y, Havenith G, Kenney WL, Loomis JL, Buskirk ER (1999) Exercise- and methylcholine-induced sweating responses in older and younger men: Effect of heat acclimation and aerobic fitness. *Int J Biometeorol* 42(4):210–216
22. Hirata A, Nomura T, Laakso I (2012) Computational estimation of decline in sweating in the elderly from measured body temperatures and sweating for passive heat exposure. *Physiol Meas* 33(8):N51–N60
23. Holowatz LA, Thompson-Torgerson C, Kenney WL (2010) Aging and the control of human skin blood flow. *Front Biosci* 15:718–739
24. Schifano P, Cappai G, De Sario M, Michelozzi P, Marino C, Bargagli AM, Perucci CA (2009) Susceptibility to heat wave-related mortality: A follow-up study of a cohort of elderly in Rome. *Environ Health* 8:50
25. Westaway K, Frank O, Husband A, McClure A, Shute R, Edwards S, Curtis J, Rowett D (2015) Medicines can affect thermoregulation and accentuate the risk of dehydration and heat-related illness during hot weather. *J Clin Pharm Ther* 40(4):363–367
26. Kenny GP, Yardley J, Brown C, Sigal RJ, Jay O (2010) Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases. *CMAJ* 182(10):1053–1060
27. Vandentorren S, Bretin P, Zeghnoun A, Mandereau-Bruno L, Croisier A, Cochet C, Riberon J, Siberan I, Declercq B, Ledrans M (2006) August 2003 heat wave in France: Risk factors for death of elderly people living at home. *Eur J Public Health* 16(6):583–591
28. Zanobetti A, O'Neill MS, Gronlund CJ, Schwartz JD (2012) Summer temperature variability and long-term survival among elderly people with chronic disease. *Proc Natl Acad Sci U S A* 109(17):6608–6613
29. Page LA, Hajat S, Kovats RS, Howard LM (2012) Temperature-related deaths in people with psychosis, dementia and substance misuse. *Br J Psychiatry* 200(6):485–490
30. Flynn A, McGreevy C, Mulkerrin EC (2005) Why do older patients die in a heatwave? *QJM* 98(3):227–229
31. Belmin J, Auffray JC, Berbezier C, Boirin P, Mercier S, de Reviens B, Golmard JL (2007) Level of dependency: A simple marker associated with mortality during the 2003 heatwave among French dependent elderly people living in the community or in institutions. *Age Ageing* 36(3):298–303
32. Michelozzi P, deDonato F, Bisanti L, Russo A, Cadum E, DeMaria M, D'Ovidio M, Costa G, Perucci CA (2005) Heat waves in Italy: Cause specific mortality and the role of educational level and socio-economic conditions. In: Kirch W, Bertollini R, Menne B (Hrsg) Extreme weather events and public health responses. Springer, Berlin, Heidelberg, S 121–127
33. Bunker A, Wildenhain J, Vandenberg A, Henschke N, Rocklov J, Hajat S, Sauerborn R (2016) Effects of air temperature on climate-sensitive mortality and morbidity outcomes in the elderly; a systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. *EBioMedicine* 6:258–268
34. Astrom DO, Forsberg B, Rocklov J (2011) Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies. *Maturitas* 69(2):99–105
35. Gronlund CJ, Zanobetti A, Schwartz JD, Wellenius GA, O'Neill MS (2014) Heat, heat waves, and hospital admissions among the elderly in the United States, 1992–2006. *Environ Health Perspect* 122(11):1187–1192
36. Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, D'Ippoliti D, Marino C, Baccini M, Biggeri A, Anderson HR, Katsouyanni K, Ballester F et al (2009) High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *Am J Respir Crit Care Med* 179(5):383–389
37. Turner LR, Barnett AG, Connell D, Tong S (2012) Ambient temperature and cardiorespiratory morbidity: A systematic review and meta-analysis. *Epidemiology* 23(4):594–606
38. Hajat S, O'Connor M, Kosatsky T (2010) Health effects of hot weather: From awareness of risk factors to effective health protection. *Lancet* 375(9717):856–863
39. Hajat S, Armstrong BG, Gouveia N, Wilkinson P (2005) Mortality displacement of heat-related deaths: A comparison of Delhi, Sao Paulo, and London. *Epidemiology* 16(5):613–620
40. Ferreira Braga AL, Zanobetti A, Schwartz J (2001) The time course of weather-related deaths. *Epidemiology* 12(6):662–667
41. Klenk J, Becker C, Rapp K (2010) Heat-related mortality in residents of nursing homes. *Age Ageing* 39(2):245–252
42. Martiello MA, Giacchi MV (2010) High temperatures and health outcomes: A review of the literature. *Scand J Public Health* 38(8):826–837
43. Toulémon L, Barbieri M (2008) The mortality impact of the August 2003 heat wave in France: Investigating the 'harvesting' effect and other long-term consequences. *Popul Stud (Camb)* 62(1):39–53. <https://doi.org/10.1080/00324720701804249>
44. Le Tertre A, Lefranc A, Eilstein D, Declercq C, Medina S, Blanchard M, Chardon B, Fabre P, Filleul L, Jusot J-F et al (2006) Impact of the 2003 heatwave on all-cause mortality in 9 French cities. *Epidemiology* 17(1):75–79. <https://doi.org/10.1097/1001.ede.0000187650.0000136636.0000187651>
45. Qiao Z, Guo Y, Yu W, Tong S (2015) Assessment of short- and long-term mortality displacement in heat-related deaths in Brisbane, Australia, 1996–2004. *Environ Health Perspect* 123(8):766–772

46. Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels (GAK) (2017) Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz 60:662–672. <https://doi.org/10.1007/s00103-017-2554-5>
47. Matthies F, Menne B, Nurse J (2011) Public health advice on preventing health effects of heat. New and updated information for different audiences. WHO Europe, Kopenhagen
48. Wilson L, Black D, Veitch C (2011) Heatwaves and the elderly: The role of the GP in reducing morbidity. Aust Fam Physician 40(8):637
49. Krampen R, Oppermann A, Schetzken R (2017) Außergewöhnliche Hitzeperioden: Vorbereitung und Vorgehen in stationären Einrichtungen der Alten- und Behindertenhilfe. Regierungspräsidium Gießen, Gießen
50. Capellaro M, Sturm D (2015) Evaluation von Informationssystemen zu Klimawandel und Gesundheit. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Band 1: Anpassung an den Klimawandel: Evaluation bestehender nationaler Informationssysteme (UVIndex, Hitzewarnsystem, Pollenflug- und Ozonvorhersage) aus gesundheitlicher Sicht – Wie erreichen wir die empfindlichen Bevölkerungsgruppen?)
51. Herrmann A, Sauerborn R (2018) General practitioners' perceptions of heat health impacts on the elderly in the face of climate change—A qualitative study in Baden-Württemberg, Germany. Int J Environ Res Public Health 15(5):843
52. Abrahamson V, Raine R (2009) Health and social care responses to the department of health heatwave plan. J Public Health (Oxf) 31(4):478–489
53. Becker C, Herrmann A, Haefeli WE, Rapp K, Lindemann U (2019) Neue Wege zur Prävention gesundheitlicher Risiken und Übersterblichkeit von älteren Menschen bei extremer Hitze. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 62:565–570
54. Statistisches Bundesamt (2017) Pflegebedürftige nach Versorgungsart. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Pflege/Pflege.html>. Zugegriffen: 31.05.2019
55. Herrmann A (2017) Heat health impacts and their prevention for elderly in Baden-Württemberg, Germany: A qualitative study on general practitioners' perceptions and practices in the face of climate change. Heidelberg, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
56. <http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Bildungsmodul-Aerzte/de/index.html>
57. https://www.dwd.de/DE/service/newsletter/newsletter_hitzewarnungen_node.html
58. Pryce R (2009) Diabetic ketoacidosis caused by exposure of insulin pump to heat and sunlight. BMJ 338:a2218
59. Committee for Human Medicinal Products (CHMP) (2007) Guideline on declaration of storage conditions: A: in the product information of medicinal products, B: for active substances. EMEA, London (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-declaration-storage-conditions_en.pdf)
60. Küpper TE, Schraut B, Rieke B, Hemmerling AV, Schöffl V, Steffgen J (2006) Drugs and drug administration in extreme environments. J Travel Med 13(1):35–47
61. Ballereau F, Prazuck T, Schrive I, Lafleuril MT, Rozec D, Fisch A, Lafaix C (1997) Stability of essential drugs in the field: Results of a study conducted over a two-year period in Burkina Faso. Am J Trop Med Hyg 57(1):31–36
62. Takubo H, Harada T, Hashimoto T, Inaba Y, Kanazawa I, Kuno S, Mizuno Y, Mizuta E, Murata M, Nagatsu T, Nakamura S, Yanagisawa N, Narabayashi H (2003) A collaborative study on the malignant syndrome in Parkinson's disease and related disorders. Parkinsonism Relat Disord 9(Suppl 1):S31–S41
63. Kettaneh A, Fardet L, Mario N, Retbi A, Taright N, Tiev K, Reinhard I, Guidet B, Cabane J (2010) The 2003 heat wave in France: Hydration status changes in older inpatients. Eur J Epidemiol 25(7):517–524
64. Rikkert MG, Melis RJ, Claassen JA (2009) Heat waves and dehydration in the elderly. BMJ 339:b2663
65. Sherbakov T, Malig B, Guirguis K, Gershunov A, Basu R (2018) Ambient temperature and added heat wave effects on hospitalizations in California from 1999 to 2009. Environ Res 160:83–90
66. Misset B, De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Gattoliat O, Boughrara E, Annane D, Hausfater P, Garrouste-Orgeas M, Carlet J (2006) Mortality of patients with heatstroke admitted to intensive care units during the 2003 heat wave in France: A national multiple-center risk-factor study. Crit Care Med 34(4):1087–1092
67. Ambrosi P, Villani P, Bouvenot G (2004) Hyponatremia in elderly patients treated with thiazide diuretics and incited to drink abundantly during the heat wave. Presse Med 33(8):535–536
68. Hausfater P, Megarbane B, Dautheville S, Patzak A, Andronikof M, Santin A, André S, Korchia L, Terbaoui N, Kierzek G, Doumenc B, Leroy C, Riou B (2010) Prognostic factors in non-exertional heatstroke. Intensive Care Med 36(2):272–280
69. Vanakoski J, Seppälä T (1998) Heat exposure and drugs. A review of the effects of hyperthermia on pharmacokinetics. Clin Pharmacokinet 34(4):311–322
70. Cheshire WP, Fealey RD (2008) Drug-induced hyperhidrosis and hypohidrosis: Incidence, prevention and management. Drug Saf 31(2):109–126
71. Stadnyk AN, Glezos JD (1983) Drug-induced heat stroke. Can Med Assoc J 128(8):957–959
72. Löhms M (2018) Possible biological mechanisms linking mental health and heat—A contemplative review. Int J Environ Res Public Health 15(7):1515
73. Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, Matthies F, Shoukri M, Menne B (2007) Prognostic factors in heat wave related deaths: A meta-analysis. Arch Intern Med 167(20):2170–2176
74. Martinez M, Devenport L, Saussy J, Martinez J (2002) Drug-associated heat stroke. South Med J 95(8):799–802
75. Kilbourne EM, Choi K, Jones TS, Thacker SB (1982) Risk factors for heatstroke. A case-control study. JAMA 247(24):3332–3336
76. Ashburn MA, Ogdan LL, Zhang J, Love G, Basta SV (2003) The pharmacokinetics of transdermal fentanyl delivered with and without controlled heat. J Pain 4(6):291–297
77. Freckmann G, Pleus S, Haug C, Bitton G, Nagar R (2012) Increasing local blood flow by warming the application site: Beneficial effects on postprandial glycemic excursions. J Diabetes Sci Technol 6(4):780–785
78. Koivisto VA (1980) Sauna-induced acceleration in insulin absorption from subcutaneous injection site. Br Med J 280(6229):1411–1413
79. Koivisto VA, Fortney S, Hendler R, Felig P (1981) A rise in ambient temperature augments insulin absorption in diabetic patients. Metabolism 30(4):402–405
80. Koivisto VA (1983) Influence of heat on insulin absorption: Different effects on amorphous and soluble insulins. Acta Diabetol Lat 20(2):175–178
81. Vanakoski J, Seppälä T (1995) Effects of a Finnish sauna on the pharmacokinetics and haemodynamic actions of propranolol and captopril in healthy volunteers. Eur J Clin Pharmacol 48(2):133–137
82. https://dosing.de/Hitze/Medikamentenmanagement_bei_Hitzewellen.pdf
83. Regierungspräsidium Gießen, Hessische Betreuungs- und Pflegeaufsicht (2019) Information und Beratung. <https://rp-giessen.hessen.de/soziales/hessische-betreuungs-pflegeaufsicht/information-und-beratung>. Zugegriffen: 25. Jan. 2019
84. <https://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>
85. <https://rp-giessen.hessen.de/sites/rp-giessen.hessen.de/files/content-downloads/Hitze%20Handlungsempfehlung%202017.pdf>
86. Hertel S, Le Tertre A, Jockel KH, Hoffmann B (2009) Quantification of the heat wave effect on cause-specific mortality in Essen, Germany. Eur J Epidemiol 24(8):407–414

CME-Fragebogen

Teilnahme am zertifizierten Kurs auf CME.SpringerMedizin.de

- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate, den Teilnahmeschluss finden Sie online beim CME-Kurs.
- Fragen und Antworten werden in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.
- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70 % der Fragen richtig beantwortet werden.

? Sie halten Ihre Sprechstunde während einer starken Hitzewelle ab. Viele Ihrer älteren Patienten hatten schon vor längerer Zeit Termine zwischen 14:00 und 16:00 Uhr vereinbart (Namen fiktiv). Ihre Sprechstundenhilfe ist aufmerksam und schlägt vor, Risikopatienten stattdessen in den Morgenstunden einzubestellen. Welchem Patienten würden sie am ehesten einen früheren Termin oder einen Hausbesuch anbieten?

- Herr Maier, 67 Jahre, allein lebend, ehemaliger Vorstandsvorsitzender, Hypertoniker
- Frau Erle, 92 Jahre, geistig fit, chronische Niereninsuffizienz, Pflegeheimpatientin
- Herr Keltin, 85 Jahre, lebt mit Tochter und Enkeln im Haus, koronare Herzkrankung
- Herr Mai, 81 Jahre, allein lebend, COPD, beginnend dement, bisher keine Pflegestufe
- Frau Bauer, 86 Jahre, dement, lebt mit jüngerem Ehemann, Pflegedienst kommt einmal täglich

? Sie führen in Ihrer Abteilung oder Ihrer Praxis eine kurze Mittagsschulung zu hitzebedingten Gesundheitsschäden durch. Sie nennen viele wichtige Eckdaten. Welche Aussage zu hitzebedingten Gesundheitsschäden trifft jedoch *nicht* zu?

- Bei Patienten mit Diabetes mellitus kann die Wärmeregulation gestört sein, da die zur Gefäßregulation benötigten cholinergen Nerven geschädigt sein können.
- In Deutschland sind Menschen über 75 Jahren besonders durch Hitze gefährdet.

- Vulnerabilität beschreibt in dem aktuellen Zusammenhang die Anfälligkeit gegenüber Hitzewellen und ist eine Funktion aus Exposition, Sensibilität und Anpassung.
- Die erhöhte Morbidität und Mortalität in Hitzewellen sind überwiegend auf kardiovaskuläre, jedoch nicht auf respiratorische Ursachen zurückzuführen.
- Menschen, die in einer Dachwohnung leben, sind nachweislich einem höheren Risiko ausgesetzt, in einer Hitzewelle zu versterben, als andere Menschen.

? Sie fragen sich, ob in Hitzewellen nicht nur die ohnehin schon sehr geschwächten Patienten versterben. Welche Aussage zum Harvesting-Effekt trifft zu?

- Der Harvesting-Effekt beschreibt die Tatsache, dass Menschen im Spätsommer, also zur Erntezeit, eher in einer Hitzewelle versterben als zu Beginn des Sommers.
- Der Harvesting-Effekt ist unabhängig von der betrachteten Todesursache.
- In starken Hitzewellen erklärt der Harvesting-Effekt etwa 90 % der hitzebedingten Todesfälle.
- Der Effekt kann statistisch berücksichtigt werden, indem untersucht wird, inwieweit eine mögliche verminderte Gesamtmortalität vor einem Hitzeereignis die Hitzeübersterblichkeit ausgleicht.
- Der Harvesting-Effekt bezeichnet eine kurzfristige Vorverlagerung eines Todeszeitpunkts durch eine Hitzewelle.

? Welches ist nach den Empfehlungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe des Bundes und der Länder ein Kernelement von Hitzeaktionsplänen?

- Zentrale Koordinierung auf Landesebene
- Datenschutz
- Digitalisierung
- Ambulant vor stationär
- Terminservicestellen

? Unter welchen Bedingungen gibt der Deutsche Wetterdienst eine Hitzewarnung aus?

- 32°C Lufttemperatur an drei aufeinanderfolgenden Tagen unabhängig von der Nachttemperatur
- 28°C gefühlte Temperatur an zwei aufeinanderfolgenden Tagen ohne ausreichende Nachtabsenkung
- 36°C gefühlte Temperatur unabhängig von der Nachttemperatur
- 32°C gefühlte Temperatur an zwei aufeinanderfolgenden Tagen ohne ausreichende Nachtabsenkung
- 30°C Lufttemperatur an fünf aufeinanderfolgenden Tagen unabhängig von der Nachttemperatur

? Die pflegende Tochter einer 83-jährigen Dame bittet um Ratschläge, wie Ihre Mutter die nächste Hitzewelle besser übersteht. Welche Empfehlung zur Verhaltensanpassung für pflegebedürftige Menschen in Hitzeperioden geben Sie ihr?

- Eisgekühlte Getränke schluckweise zu sich nehmen
- Verlegung des Schlafplatzes vom Erdgeschoss ins 1. OG, um bessere Durchlüftung zu erzielen

- Wadenwickel, kühlende Armbäder oder Wassersprays zur aktiven Abkühlung nutzen
 - Vermeidung von körperlichen Aktivitäten am Abend zur Schonung des Herzkreislauf-Systems
 - Eiweißreiche Ernährung
- ? Wie viele Todesfälle wurden europaweit der Hitzewelle 2003 zugerechnet?**
- Um 20.000
 - Um 40.000
 - Um 60.000
 - Um 80.000
 - Um 100.000
- ? Sie kontrollieren am Anfang des Sommers den Medikamentenplan eines Ihrer geriatrischen Patienten. Welche Arzneimittel sind in einer Hitzewelle unbedenklich?**
- Protonenpumpenhemmer
 - Altinsulin
 - Diuretika
 - Anticholinergika
 - Transdermale Schmerzmittel, z. B. Fentanylpflaster
- ? Ihr 87-jähriger Patient nimmt seit vielen Jahren Amitriptylin (trizyklisches Antidepressivum) ein. Eine Hitzewelle wird angekündigt. Sie befürchten eine Akkumulation. Welcher der folgenden Aspekte ist dafür am ehesten ursächlich?**
- Verminderte Nierenfunktion
 - Verminderte Leberdurchblutung
 - Erhöhter Flüssigkeitsverlust
 - Periphere Vasodilatation
 - Veränderung der Galenik bei Lagerung über 30°C
- ? Eine 78-jährige alleinlebende Patientin nimmt einen Serotonin-Re-uptake-Inhibitor ein. Mit welchem der Schutzmechanismen zur Absenkung der Körperkerntemperatur wird dieses Medikament am ehesten interferieren?**
- Durst
 - Zentrale Temperaturregulation
 - Schwitzen
 - Kutane Vasodilatation
 - Einschränkung der Aufmerksamkeit