

# Prävention und Gesundheitsförderung

Elektronischer Sonderdruck für  
H.A. Grewe

Ein Service von Springer Medizin

Präv Gesundheitsf 2011 · 6:192–198 · DOI 10.1007/s11553-011-0295-0

© Springer-Verlag 2011

zur nichtkommerziellen Nutzung auf der  
privaten Homepage und Institutssite des Autors

H.A. Grewe · D. Pfaffenberger

## Prävention hitzebedingter Gesundheitsgefährdungen in der stationären Altenpflege

# Prävention hitzebedingter Gesundheitsgefährdungen in der stationären Altenpflege

**Am 15.12.2007 wurden in Deutschland 671.000 Pflegebedürftige in gut 11.000 Pflegeheimen betreut. Fast die Hälfte der Gepflegten war 84 Jahre alt oder älter, mehr als 60% befanden sich in der Pflegestufe 2 oder 3 [29]. Ein Anstieg der Anzahl Pflegebedürftiger von 2,25 Mio. (2007) auf etwa 3,36 Mio. im Jahr 2030 wird erwartet [28]. Zeitgleich ist mit einer Zunahme der Perioden sehr hoher Tages- und Nachttemperaturen, sog. Hitzewellen, zu rechnen. Bei diesen Wetterlagen tragen Pflegebedürftige das höchste Gesundheitsrisiko, so auch die Bewohnerinnen und Bewohner von Pflegeheimen.**

## Hitzebelastung und Pflegebedürftigkeit

Bettlägerigkeit, Pflegebedürftigkeit und eingeschränkte Mobilität stellten während vergangener Hitzewellen die stärksten Einflussfaktoren für eine Lebensbedrohung dar [3]. Die Höhe der Pflegestufe erwies sich im Sommer 2003 in Frankreich als ein starker prädiktiver Faktor für Mortalität [2]. In Frankfurt/Main erhöhte sich die Sterberate im August 2003 in Alten- und Pflegeheimen um mehr als 100% [11]. Im gleichen Zeitraum war die Situation in den Pflegeheimen Baden-Württembergs ähnlich; hier waren v. a. Pflegebedürftige der Stufen 2 und 3 sowie über 90-Jährige betroffen [14]. Zu dieser hohen Sterblichkeit haben im Sommer 2003 u. a. Fehleinschätzungen des bei Hitze bestehenden Gesundheitsrisikos für pflegebedürftige alte Menschen sowie Fehldeu-

tungen von Symptomen einer lebensbedrohlichen Hyperthermie geführt [23]. Diese Erfahrungen zeigen, dass individuelle Prävention die situative Zusammenarbeit der versorgenden Berufsgruppen erfordert, um möglichst alle Möglichkeiten der Risikoreduktion auszuschöpfen. Hierbei sollten der thermophysikalische, der physiologische sowie der epidemiologische Erkenntnisstand Berücksichtigung finden.

Das Ausmaß der Belastung durch eine warme thermische Umgebung ist von äußeren und inneren Einflussgrößen abhängig. Hierzu zählen die Lufttemperatur, die Strahlungstemperatur, der Wasserdampfdruck der Luft, die Luftgeschwindigkeit, die körpereigene Wärmeproduktion, die Wärmeisolation durch Bekleidung [10], aber auch der Hydratations- und Elektrolytstatus sowie der Akklimatisationsgrad. In die Gesamtbilanz gehen demnach Größen ein, die individuell modifizierbar sind, wenn die entsprechende Person dazu in der Lage ist.

Pflegebedürftigkeit kann allerdings sowohl die willentliche Beeinflussung der thermischen Umgebung als auch die Verhaltensanpassung bei Hitzeeinwirkung erschweren oder unmöglich machen. Knapp zwei Drittel der Pflegebedürftigen, die in Pflegeheimen versorgt werden, sind den Pflegestufen 2 und 3 zugeordnet [29]. Mit der Höhe der Pflegestufe erhöht sich der Unterstützungsbedarf bei den für die Anpassung an hohe Umgebungstemperaturen relevanten Aktivitäten des täglichen Lebens, zu denen Mobilität, Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme, das An- und Auskleiden und

das Waschen, Baden oder Duschen gehören [16]. Die Einschränkungen der Anpassungsfähigkeit von Pflegeheimbewohnerinnen und -bewohnern an Hitzeperioden betreffen damit sowohl die Exposition selbst als auch die Anfälligkeit bei einer gegebenen Exposition.

Die das Risiko „Hitze“ beeinflussenden Faktoren lassen sich, angelehnt an Gordis [6], in zwei Gruppen einteilen (■ **Abb. 1**). Die Exposition bestimmende Faktoren verändern den Risikofaktor der von außen einwirkenden Wärme entweder verstärkend oder abschwächend. Ein gesunder Mensch kann situativ über Verhaltensanpassung auf seine Exposition gegenüber dem Risikofaktor „Hitze“ Einfluss nehmen, indem er sich z. B. an einem heißen Hochsommertag bei gegebener Lufttemperatur nicht zusätzlich der direkten Sonnenstrahlung aussetzt. Ein gesunder Mensch kann über Verhaltensanpassung auch seine Suszeptibilität, d. h. seine Anfälligkeit gegenüber einwirkender Wärmeenergie verändern, indem er z. B. körperliche Anstrengungen in heißer Umgebung unterlässt. Faktoren, die die Suszeptibilität bestimmen, umfassen allerdings auch biologische Eigenschaften des „Empfängers“, wie z. B. eine erhöhte endogene Wärmeproduktion bei Hyperthyreose.

## Exposition

Von einer erhöhten Exposition im Kontext von Hitzewellen wird bei hohen Temperaturen im Außenbereich ausgegangen, wobei neben der in der Luft gespeicherten Wärmeenergie auch die Strahlung, die

Luftströmung und v. a. der Feuchtigkeitsgehalt der Luft das Ausmaß der körperlichen Belastung bestimmen. Die retrospektive Bewertung einer Wetterlage als „Hitzewelle“ erfolgt ebenfalls nach Daten, die in Messstationen im Außenbereich ermittelt wurden. Pflegebedürftige Personen halten sich jedoch überwiegend nicht im Freien auf.

Nach der bis 2006 bundesweit geltenden Heimmindestbauverordnung steht ihnen ein persönlicher Wohnraum von minimal 12 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Je nach Mobilität und Freiheitsgrad, der insbesondere bei demenziell veränderten Pflegebedürftigen zur Prävention von Selbst- und Fremdgefährdung eingeschränkt sein kann, ist von einem überwiegenden Aufenthalt im persönlichen „Bewohnerzimmer“ und ggf. in den Gruppenräumen des entsprechenden Pflegeheims auszugehen. Im Außenbereich erhobene Daten sagen über die tatsächliche Wärmebelastung in einem Pflegeheim somit wenig aus. Vielmehr wird die auf eine pflegebedürftige Person einwirkende Wärmeenergie wesentlich durch das thermische Verhalten der Gebäudeanteile bestimmt, von denen die Person umgeben ist. Das Gebäude wiederum ist mikroklimatischen Bedingungen ausgesetzt, die von seiner Lage und Ausrichtung, der umgebenden Versiegelung, dem Baumbestand, Luftschneisen und anderen Faktoren abhängen. Resultierend kann v. a. bei länger anhaltenden Hitzeperioden durch Kumulation der von außen auf das Gebäude einwirkenden Wärme ein Raumklima entstehen, das sich von den erhobenen Daten der nächst gelegenen Wetterstation erheblich unterscheidet.

■ **Abb. 2** zeigt beispielhaft den Temperaturverlauf im Außenbereich und in zwei bauphysikalisch untersuchten Räumen eines Pflegeheims im Sommer 2009. Mehrere Tage vor der offiziellen Hitzewarnung durch den deutschen Wetterdienst wird in beiden gemessenen Räumen tagsüber die nach der Technischen Regel für Arbeitsstätten (ASR A3.5) für Arbeitsräume, in denen sich gesundheitlich vorbelastete und ältere Personen aufhalten, definierte Unbedenklichkeitsgrenze von 26°C erreicht. Auch die nächtlichen Tiefsttemperaturen weichen von der Situation im Außenbereich bereits Tage

Präv Gesundheitsf 2011 · 6:192–198 DOI 10.1007/s11553-011-0295-0  
© Springer-Verlag 2011

H.A. Grewe · D. Pfaffenberger

### Prävention hitzebedingter Gesundheitsgefährdungen in der stationären Altenpflege

#### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die Vulnerabilität pflegebedürftiger alter Menschen gegenüber Hitze zwingt vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung und der Zunahme heißer Sommerperioden zu verstärkten Präventionsbemühungen in Einrichtungen der stationären Pflege.

**Gegenstand.** Dieser Beitrag fasst den aktuellen Erkenntnisstand über effektive Maßnahmen der Risikoreduktion bei hohen Innenraumtemperaturen in Pflegeheimen zusammen und diskutiert präventive Ansätze vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen stationärer Pflege.

**Ergebnisse.** Bauliche Anpassungen versprechen den höchsten Schutzeffekt. In Abhängigkeit von den thermischen Bedingungen muss situativ gehandelt werden. Neben der Expositionsminderung sind spezifische Maßnahmen zur Reduktion der Suszeptibilität nötig, die eine enge Zusammenarbeit von Medizin und Pflege erfordern.

#### Schlüsselwörter

Klimawandel · Hitzewelle · Pflegeheime · Prävention · Thermoregulation

### Prevention of heat-related health threats in nursing homes for the elderly

#### Abstract

**Background.** Against the background of demographic prognosis and the increasing risk of heat waves, the vulnerability of aged people in need of care for heat stress forces preventive efforts in nursing homes.

**Objectives.** In this review, current epidemiological and physiological evidence about risk reduction measures in cases of high indoor temperatures in nursing homes is reported. Preventive approaches are discussed in the context of general conditions in nursing homes.

**Results.** Constructional measures promise to be most effective. Depending on the thermal conditions of the building, there will be a need for timely action. Preventive measures include the reduction of exposure and measures that target reducing the susceptibility of the residents to heat, the latter requiring close collaboration between physicians and nurses.

#### Keywords

Climate change · Heat wave · Nursing homes · Prevention · Thermoregulation

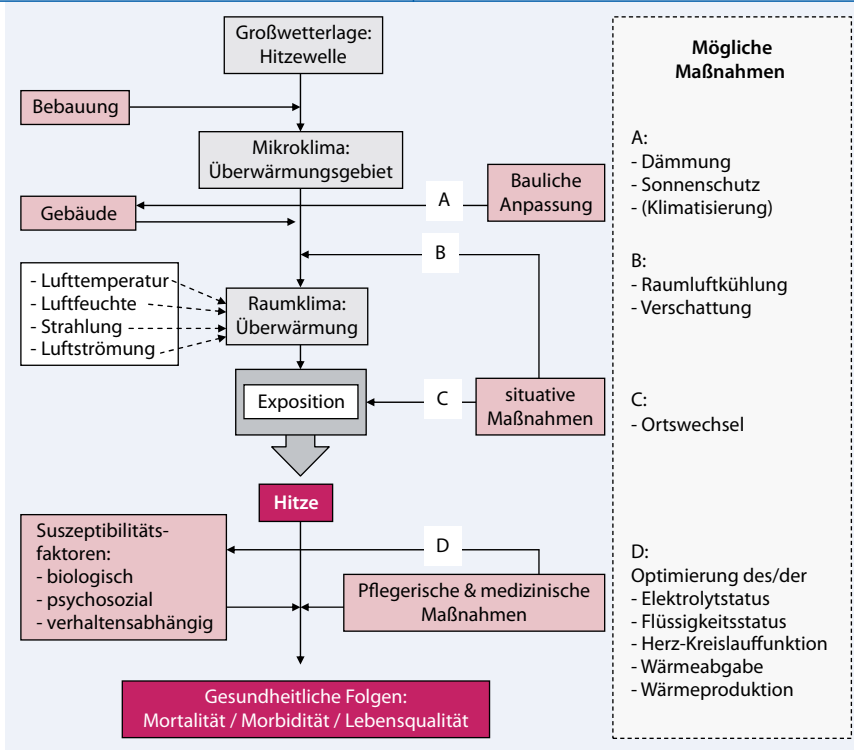


Abb. 1 ▲ Ansätze zur Reduktion der Hitzebelastung bei gefährdeten Bewohnerinnen und Bewohnern in Pflegeheimen

vor der Hitzewarnung deutlich ab und erfüllen das Kriterium der „Tropennacht“. Beginnend mit dem Anstieg der Tageshöchsttemperatur im Außenbereich erreichen sie in Raum 2 über mehrere Tage in Folge Werte, bei denen entsprechend ASR-A3.5 Maßnahmen ergriffen werden müssten.

Sichere Erkenntnisse über die thermischen Behaglichkeitsgrenzen sowie über die Schwellentemperatur für eine Gesundheitsgefährdung multimorbider pflegebedürftiger Personen sind bislang nicht vorhanden. Bei Verbleib in Raum 2, z. B. bei Bettlägerigkeit, ist jedoch davon auszugehen, dass für die betroffene Person eine andauernde Wärmebelastung ohne Erholungsphasen resultieren würde.

### Maßnahmen zu Reduktion der Exposition

Im Idealfall liegt ein Pflegeheim außerhalb von Überwärmungsgebieten und sein baulicher Zustand entspricht hohen technischen Standards. Da physikalische Daten über die Gebäude der ca. 11.000 Pflegeeinrichtungen in Deutschland fehlen, bleibt offen, wie viele der als Pflegeheim genutzten Gebäude aktuell diesem

Idealzustand entsprechen. In der überwiegenden Zahl der Einrichtungen ist von Anpassungsbedarf auszugehen, da die baulichen Standards für Heime bis 2006 bundesweit über die Heimmindestbauverordnung gesetzt wurden und in ihr keine Regeln für den sommerlichen Wärmeschutz enthalten sind. Im Fall der baulichen Nachbesserungsfähigkeit eines Gebäudes wären entsprechende Maßnahmen als die effektivsten zur Reduktion der Exposition bei Hitzewellen zu priorisieren, sie bedürfen jedoch entsprechender Investitionen und daher einer hinreichenden Sensibilisierung der Träger.

Aktuell kann für die Mehrzahl der Pflegeeinrichtungen in Deutschland vermutet werden, dass in Hitzeperioden situativ für eine Reduktion der Exposition gesorgt werden muss. In diesem Kontext ist davon auszugehen, dass die Durchführung alltagsgebräuchlicher Maßnahmen wie Lüften in den kühleren Nachtstunden, Verschattung der Fenster oder das selbst initiierte Aufsuchen kühlerer Orte im Gebäude pflegebedürftigen Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit oder kognitiven Veränderungen nicht oder nur sehr begrenzt möglich ist. Ebenso ist zu vermuten, dass ein Teil der Pflegeheim-

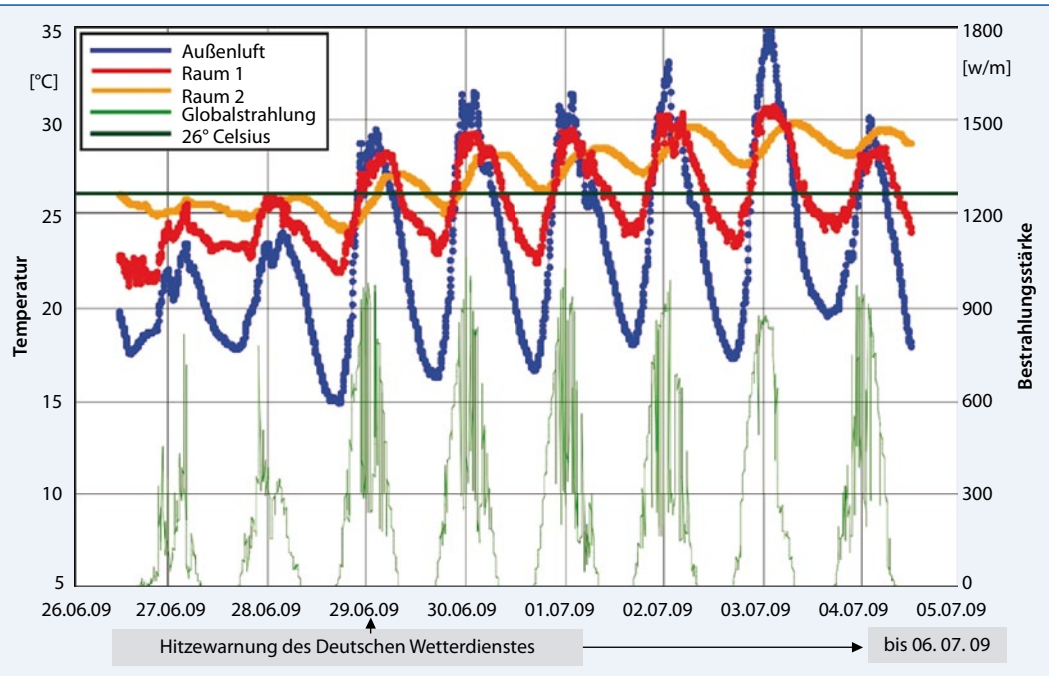
bewohnerinnen und -bewohner thermisches Behagen oder Unbehagen nur eingeschränkt mitteilen kann. Der Unterstützungsbedarf wird daher die Fremdeinschätzung einer potentiellen Gefährdung, die Auswahl expositions-mindernder Maßnahmen, ihre Durchführung und Evaluation umfassen.

Eine grobe Einschätzung des Gebäudeverhaltens gelingt durch Messungen der Temperatur in den einzelnen Räumen im Vergleich mit der Außentemperatur. Über kurze Phasen kann, hinreichende nächtliche Abkühlung vorausgesetzt, bei adäquater Lüftung in den frühen Morgenstunden über Abkühlung der Bauteile die Raumtemperatur unterhalb der maximalen Außentemperatur gehalten werden. Die Strahlungsenergie kann durch Verschattung der Fensterflächen, und hier am effektivsten mittels außen angebrachter Sonnenschutzvorrichtungen, reduziert werden. Allerdings gelingt es nur bei konsequenter Anwendung, optimalem Sonnenschutz und geringer Wärmespeicherfähigkeit der Bauteile, bei hohen Außentemperaturen mit den genannten Maßnahmen die Raumlufttemperaturen unter 26°C zu reduzieren [9].

Bei Vorhandensein kühlerer Räume innerhalb des Gebäudes kann der Hitzestress über zumindest vorübergehenden Aufenthalt in ihnen reduziert werden [3].

Kurzfristige Anpassungen können auch durch Maßnahmen der Raumluftkühlung erfolgen. Kühlgeräte haben sich hierbei als wirksam erwiesen [7], allerdings sind auch ihnen – je nach Lage und baulichen Gegebenheiten der Einrichtung, ggf. Grenzen gesetzt. Zudem ist Raumkühlung ein Energie verbrauchendes Verfahren und trägt damit selbst zum Treibhauseffekt bei.

Bei hohen Innentemperaturen und niedriger Luftfeuchte kann prinzipiell die Verdunstungskälte von Wasser zur Raumluftkühlung genutzt werden, allerdings wird mit Zunahme der relativen Luftfeuchtigkeit die Schweißverdampfung erschwert. In Ruhe entspricht diese „Schwülegrenze“ einem Wasserdampfdruck in der Umgebungsluft von 18,8 hPa, der bei einer Raumtemperatur von 26°C bereits bei einer relativen Luftfeuchtigkeit <70% erreicht wird.



**Abb. 2** ▶ Temperaturverlauf im Außenbereich und in zwei Innenräumen in einem Pflegeheim im Sommer 2009. (Mit freundl. Genehmigung von A. Schneider, Universität Kassel)

Ventilatoren, insbesondere die variabel zu positionierenden Standgeräte, werden bei Hitze zur vermeintlichen „Raumkühlung“ eingesetzt, allerdings senken sie in einem geschlossenen Raum weder die Lufttemperatur noch die Luftfeuchte. Raumluftkühlung tritt nur dann ein, wenn beim beschleunigten Luftumsatz kühlere Luft anderen Ortes einströmen kann. Ein protektiver Effekt der Nutzung von Ventilatoren ist nicht gesichert [3, 7]. Mögliche Ursachen für diese Diskrepanz zwischen dem unter kontrollierten Bedingungen nachgewiesenen Kühlungseffekt [24] und der unsicheren Wirkung von Ventilatoren in der Prävention während Hitzewellen könnten in der Nichtbeachtung notwendiger thermischer Bedingungen für ihre sinnvolle Anwendung zu finden sein. Hierbei ist von Bedeutung, dass die durch Ventilatoren erzeugte Luftbewegung nicht nur den evaporativen Wärmetransfer, sondern auch den konvektiven Wärmeaustausch zwischen der exponierten Körperoberfläche und der Umgebung beschleunigt [10]. Ob der Körper dabei in der Summe Wärme abgibt oder erwärmt wird, hängt von der Differenz zwischen der Lufttemperatur und der Hauttemperatur ab; für die Fähigkeit des evaporativen Wärmeaustauschs ist die Dampfdruckdifferenz zwischen Hautoberfläche und Umgebungsluft entscheidend. Erhöhte Luftgeschwin-

digkeiten schränken die konvektive Wärmeabgabe ein, sobald die Hauttemperatur stärker abgesenkt wird als bei gleicher Umgebungstemperatur ohne Luftbewegung, weil dann die Temperaturdifferenz zwischen Hautoberfläche und Umgebungsluft verkleinert wird [20]. Erforderlich für die evaporative Wärmeabgabe sind zum einen die Erhöhung des Herzminutenvolumens mit kutaner Vasodilatation und zum anderen die Funktionsfähigkeit der Schweißdrüsen, die wiederum von der Hydratation des Organismus [4] sowie von komplexen Regelmechanismen der Schweißdrüsenfunktion abhängig ist [27].

Eine erhöhte Luftströmung verstärkt den mit Schwitzen verbundenen Wasser- und Elektrolytverlust, indem die mit Schweiß gesättigte Luft ständig von der Körperoberfläche entfernt wird und somit der Wasserdampfdruckgradient zwischen Haut und Umgebung erhalten bleibt. Bei reduzierter Anpassungsfähigkeit kann dies zur Verstärkung einer Dehydratation mit entsprechenden gesundheitlichen Folgen führen.

### Suszeptibilität

Die Empfänglichkeit gegenüber einem Raumklima wird wesentlich von der Isolierung der Körperoberfläche, der eigenen Wärmeproduktion sowie der Fähig-

keit zur Wärmeabgabe bestimmt. Die körpereigene Gesamtwärmeproduktion ergibt sich aus dem Grundumsatz, dem zur Nahrungsmetabolisierung notwendigen Energieumsatz und dem Energieumsatz bei körperlicher Aktivität. Wenngleich mit zunehmenden Einschränkungen der Mobilität in der Regel eine Reduktion des Gesamtenergieumsatzes einhergeht, darf doch nicht pauschal davon ausgegangen werden, dass die endogene Wärmeproduktion bei Bewohnerinnen und Bewohnern von Pflegeheimen im Kontext der Belastung durch eine thermische Umgebung nur eine untergeordnete Rolle spielt. Eine hyperthyreote Stoffwechsellaage, Infekte, aber auch chronische Krankheiten wie COPD (chronisch obstruktive Lungenerkrankungen [25]) oder chronische Herzinsuffizienz [22] können zur Grundumsatzsteigerung führen und die Anfälligkeit gegenüber hohen Umgebungstemperaturen durch die hohe Eigenwärmeproduktion erhöhen. Insbesondere immobile Personen erfahren zudem, selbst bei leichter Bekleidung, eine erhöhte thermische Isolierung durch die anliegenden Materialien der Matratze und Decke oder des (Roll)stuhls, so dass die Wärmeabgabe über Konvektion und Verdunstung erschwert wird. Im Kontext hoher Umgebungstemperaturen können dabei v. a. mögliche Einschränkungen der evaporativen Wärmeabgabe zu einem bedrohli-



**Tab. 1** Arzneimittelgruppen mit nachgewiesenem Einfluss auf die Morbidität alter Menschen unter Hitzebelastung (Auswahl)

ATC-Code	Gruppe (Spezifizierung)	Bei Hitzestress relevante Wirkung/ Nebenwirkung	Risiko nach Literatur	Literatur
C03	Diuretika (Schleifendiuretika)	Flüssigkeits-/Elektrolytverlust	+++	[1, 7, 17]
N04A	Anticholinergika	Reduzierte Schweißdrüsenstimulation	+++	[1, 7, 15]
N05A	Antipsychotika (Neuroleptika)	Anticholinerge Nebenwirkung	+++	[1, 7, 15]
N06A	Antidepressiva	Anticholinerge Nebenwirkung	+++	[1, 15, 17]
N05B	Anxiolytika	Anticholinerge Nebenwirkung	+++	[1, 15, 17]
N03A	Antiepileptika	Veränderte Kinetik bei Hypohydratation	++	[1, 15]
C09A	ACE-Hemmer	Flüssigkeits-/Elektrolytverlust	++	[1, 17]
C09C	Angiotensin-II-Antagonisten	Flüssigkeits-/Elektrolytverlust	++	[1, 17]
C07A	β-Adrenozeptor-Antagonisten	Reduziertes Herzminutenvolumen	+	[1, 17]
C08	Calciumkanalblocker	Reduziertes Herzminutenvolumen	+	[1, 17]
C01A	Herzglykoside (Digoxin)	Veränderte Kinetik bei Hypohydratation	+	[1, 17]
A10B	Orale Antidiabetika	Veränderte Kinetik bei Hypohydratation	+	[1, 17]

chen Anstieg der Körperkerntemperatur führen. Neben der thermischen Isolierung ist dabei die individuelle Fähigkeit zur Schweißproduktion von Bedeutung.

Der direkte Einfluss des chronologischen Alters auf die Schweißdrüsenregulation ist derzeit noch ebenso unklar wie mögliche geschlechtsspezifische Unterschiede, die sich nicht durch Körperzusammensetzung, Akklimatisation und aerobe Fitness erklären lassen [12]. Foster et al. [5] konnten Patienten eines geriatrischen Zentrums einer kontrollierten exogenen Wärmebelastung aussetzen und ihre evaporative Antwort untersuchen. Dabei wurde bei ihnen im Vergleich zu jungen Erwachsenen sowohl eine Erhöhung des Schwellenwertes der Kerntemperatur für den Beginn des Schwitzens als auch eine Erniedrigung der Schweißrate nachgewiesen. Bei älteren gesunden Männern waren Schlagvolumen, Herzminutenvolumen und Hautdurchblutung unter Wärmebelastung im Vergleich zu jüngeren Männern deutlich erniedrigt [18]. In Korrelation zum Rückgang der maximalen Sauerstoffaufnahme im Alter verringert sich die Schweißrate bei Frauen und Männern [12]. Hypohydratation erhöht bei hohen Umgebungstemperaturen altersunabhängig die Schwitzschwelle, re-

duziert die Vasodilatation in der Haut sowie die Schweißrate und führt damit auch in Ruhe zu einem signifikant schnelleren Anstieg der Körperkerntemperatur [4].

Diese experimentellen Untersuchungen belegen die besondere Gefährdung dehydrierter Personen bei Hitzebelastung und sind im Kontext der gezielten Prävention in Pflegeeinrichtungen von Bedeutung. Zwar fehlen valide Daten über die Prävalenz der Exsikkose unter Pflegeheimbewohnerinnen und -bewohnern in Deutschland ebenso wie Erkenntnisse über den Einfluss von Komorbiditäten auf die Morbidität und Mortalität pflegebedürftiger Personen im August 2003, Daten aus Frankreich belegen jedoch den engen Zusammenhang zwischen Flüssigkeits- und Elektrolytstatus und Mortalitäts- bzw. Morbiditätsrisiko während Hitzewellen. In einer Analyse von mehr als 10.000 Patientendaten aus den Jahren 2004–2006 ließ sich für die Monate Juni bis August 2003 ein signifikanter Anstieg hyperosmolarer Elektrolytstörungen bei Notfallaufnahmen über 70-Jähriger im Vergleich zum Gesamt-Beobachtungszeitraum nachweisen [13]. In den Folgejahren, wahrscheinlich bedingt durch Informationskampagnen zur Erhöhung der Trinkmenge bei Hitze, führten

zudem vermehrt hyponatriämische Plas-maverschiebungen zu Notfallbehandlungen [13].

Alle Erkrankungen, die den Flüssigkeits- und Elektrolytstatus oder die Anpassung des Herz-Kreislauf-Systems beeinträchtigen, erhöhen folglich das Morbiditäts- bzw. Mortalitätsrisiko bei Hitze. Für kardio- und zerebrovaskuläre Erkrankungen, Erkrankungen des Atmungssystems, Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie und chronische Nierenerkrankungen wurde dies vielfach bestätigt [3, 26]. Als weitere Einflussfaktoren wurden neurologische und psychische Erkrankungen gesichert [3, 8]. Vor allem im häuslichen Setting könnte bei letzteren eine krankheitsbedingte mangelnde Fähigkeit zur Verhaltensanpassung an hohe Umgebungstemperaturen eine Rolle gespielt haben, Temperaturregulationsstörungen aufgrund von Arzneimittelwirkungen sind jedoch ebenfalls möglich.

Medikamentöse Auswirkungen auf den Wärmehaushalt sind im Kontext der Anfälligkeit gegenüber Hitze allein aus dem Grund bedeutsam, weil hier ggf. eine situative Risikoreduktion über entsprechende Anpassungen möglich ist. Sämtliche Medikamente, die eine anticholinerge Wirkung bzw. Nebenwirkung haben, beeinträchtigen potentiell die über Acetylcholin vermittelte Schweißsekretion [19]. Dehydratation und Elektrolytverschiebungen können v. a. durch Diuretika induziert sein bzw. durch sie verstärkt werden, eine antihypertensive Therapie kann die notwendige Herz-Kreislauf-Anpassung bei Hitzestress unterdrücken. Während der Hitzewelle in Frankreich im Jahr 2003 war bei älteren Personen u. a. die Einnahme von Diuretika, Anticholinergika, Antipsychotika, Antidepressiva, Anxiolytika, ACE-Hemmern, Angiotensin-II-Antagonisten, Digoxin und oralen Antidiabetika mit einem erhöhten Mortalitäts- bzw. Morbiditätsrisiko verbunden (■ **Tab. 1**, [15, 17]). Potentielle Risiken werden aber auch für die Einnahme von Opioiden, nichtsteroidalen Antirheumatika und weiteren Arzneimitteln beschrieben [1].

Zusammenfassend ergeben sich aus thermophysiologicalen und epidemiologischen Untersuchungen als zentrale Ansätze zur Reduktion der Suszeptibilität

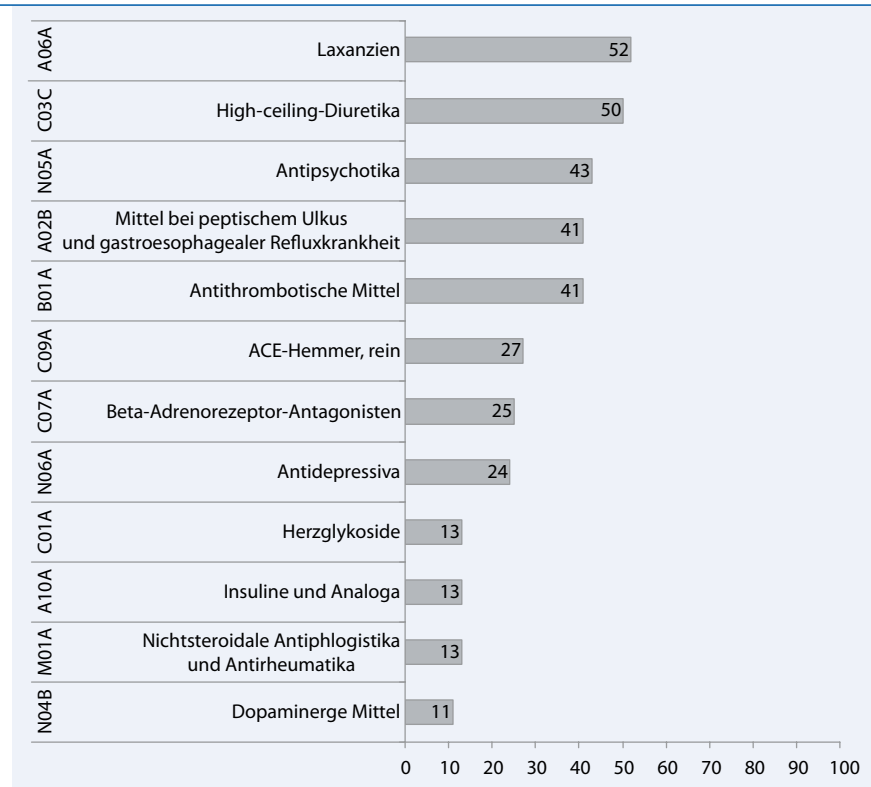
von Pflegeheimbewohnerinnen und -bewohnern Maßnahmen, die sich auf die Optimierung des Flüssigkeits- und Elektrolythaushalts, der Herz-Kreislauf-Funktion sowie der Wärmeabgabe bzw. Wärmeproduktion konzentrieren.

## Reduktion der Suszeptibilität

Das Repertoire selbst initiiert Verhaltensanpassungen zur Reduktion der Anfälligkeit gegenüber hohen Umgebungstemperaturen, das von der Wahl adäquater Kleidung über eine hinreichende Flüssigkeitsaufnahme bis zur Körperkühlung reicht, ist bei Pflegebedürftigkeit erwartungsgemäß eingeschränkt und bedarf daher oftmals der teilweise oder voll kompensatorischen Unterstützung durch Pflegepersonen. Der Reduktion der thermischen Isolation bei Hitzeexposition sind hierbei hinsichtlich Bekleidung und Flächenkontakt Grenzen gesetzt. Kühlende Maßnahmen wie häufige Waschungen haben sich als wirksam erwiesen [30] und sollten, wenn die Exposition nicht reduziert werden kann, eingesetzt werden.

Eine ausreichende Hydratation mit Elektrolytkorrektur ist zur Risikoreduktion essentiell [7]. Sie erfordert die enge Zusammenarbeit von Medizin und Pflege nicht nur in der initialen Risikoeinschätzung und im Monitoring von Flüssigkeits- und Elektrolytstatus sowie der Körpertemperatur, sondern auch in der Therapie. Wichtig ist dabei u. a. die Überprüfung und ggf. Anpassung des bestehenden Medikamentenregimes, da pflegebedürftige Personen und insbesondere Pflegeheimbewohnerinnen und -bewohner im Vergleich zur jeweiligen Altersgruppe nicht nur überdurchschnittlich viele Medikamente erhalten, sondern häufig auch Arzneimittel mit bekannt hohem Risikoprofil bei thermischer Belastung [1].

■ **Abb. 3** zeigt die relativen Häufigkeiten der im Dezember 2009 für Pflegeheimbewohnerinnen und -bewohner ab 60 Jahre als Dauermedikation verschriebenen Arzneimittel in drei Pflegeheimen in Hessen. Durchschnittlich erhielt jede der 180 pflegebedürftigen Personen 6,2 verschiedene Medikamente pro Tag. Pittrow et al. [21] ermittelten in einer Versichertenstichprobe derselben Altersgruppe für im Heim lebende Pflegebe-



**Abb. 3** ▲ Die 12 häufigsten von Pflegebedürftigen über 60 Jahre (n=180) in drei Pflegeheimen regelmäßig eingenommenen Arzneimittel (3. ATC-Ebene, Angaben in Prozent)

dürftige ebenfalls hohe Verschreibungszahlen, u. a. für Antipsychotika (41,2%), Schleifendiuretika (37,2%), Herzglykoside (27,3%), ACE-Hemmer (26,2%) und Antihypertensiva (13,0%).

Um den „richtige Zeitpunkt“ für präventive Therapieanpassungen bei gefährdeten Patienten zu bestimmen können Temperaturmessungen in den Innenräumen und die abrufbaren kreisbezogenen Hitzewarnungen des Deutschen Wetterdienstes hilfreich sein. Nach französischen Erfahrungen [1] sollte vor jeder individuell zu treffenden Therapieentscheidung eine Erhebung des Flüssigkeits- und Elektrolytstatus, der Ein- und Ausfuhr, der Nierenfunktion (inklusive Kreatininclearance) sowie der Herz-Kreislauf-Parameter erfolgen.

## Fazit für die Praxis

**Die während Hitzeperioden in stationären Pflegeeinrichtungen notwendigen differenzierten pflegerischen und ärztlichen Entscheidungen, die Durchführung von Exposition und Suszeptibilität reduzierenden Maßnahmen sowie die enge Überwachung relevanter Parameter wie**

**Körpertemperatur, Gewichtsverlauf und Elektrolytstatus erfordern einen erhöhten Material- und v. a. Personaleinsatz, der nicht langfristig terminierbar, jedoch ggf. wiederholt während eines Sommers zu leisten ist. Im Zuge der Häufung heißer Sommerperioden ist daher davon auszugehen, dass sich Investitionen in die bauliche Anpassung von Pflegeheimen auch unter ökonomischen Aspekten lohnen. Zunächst könnte hierdurch das gesundheitliche Risiko der Pflegebedürftigen während Hitzeperioden am effektivsten gesenkt werden. Gleichzeitig würde auch eine tolerable thermische Umgebung für die in den Einrichtungen Arbeitenden geschaffen.**

## Korrespondenzadresse

Prof. Dr. H.A. Grewe

Fachbereich Pflege und Gesundheit, Hochschule Fulda, Marquardstraße 35, 36039 Fulda  
Grewe@hs-fulda.de



**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehung hin: Das Projekt wird im

Rahmen der Förderlinie „Klimawandel zukunftsfähig gestalten“ (Projekt Klimazug-Nordhessen, Untersuchungen zur thermischen Behaglichkeit in Pflegeheimen) vom BMBF gefördert.

**Literatur**

1. Agence francaise de securite sanitaire des produits de sante – afssaps (Hrsg) (2009) Clarification regarding the correct use of medical products in the event of a heat wave. [http://www.afssaps.fr/Dossiers-thematiques/Conditions-climatiques-extremes-et-produits-de-sante/Canicule-et-produits-de-sante/\(offset\)/0](http://www.afssaps.fr/Dossiers-thematiques/Conditions-climatiques-extremes-et-produits-de-sante/Canicule-et-produits-de-sante/(offset)/0)
2. Belmin J, Auffray JC, Berbezier C et al (2007) Level of dependency: a simple marker associated with mortality during the 2003 heat wave among French dependent elderly people living in the community or in institutions. *Age Ageing* 36:298–303
3. Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G et al (2007) Prognostic factors in heat wave – related deaths. a meta-analysis. *Arch Intern Med* 167:2170–2176
4. Chevront SN, Carter R III, Montain SJ et al (2004) Influence of hydration and airflow on thermoregulatory control in the heat. *J Thermal Biol* 29:471–477
5. Foster KG, Ellis FP, Dore C et al (1976) Sweat responses in the aged. *Age Ageing* 5:91–101
6. Gordis L (2001) Epidemiologie. Verlag im Kilian, Marburg, S 332
7. Hajat S, O'Connor M, Kosatsky T (2010) Health effects of hot weather: from awareness of risk factors to effective health protection. *Lancet* 375:856–863
8. Hansen L, Bi P, Ryan P et al (2008) The effect of heat waves on mental health in a temperate Australian city. *Environ Health Perspect* 116:1369–1375
9. Hauser G, Otto F (2000) Gewinne und Verluste – Einfluss der Wärmespeicherfähigkeit auf Heizwärmebedarf und sommerliches Wärmeverhalten. *db* 4:113–118
10. Havenith G (1999) Heat balance when wearing protective clothing. *Ann Occup Hyg* 43:289–296
11. Heudorf U, Meyer C (2005) Gesundheitliche Auswirkungen extremer Hitze – am Beispiel der Hitze-welle und der Mortalität in Frankfurt am Main im August 2003. *Gesundheitswesen* 67:369–374
12. Kenney WL, Munce TA (2003) Aging and human temperature regulation. *J Appl Physiol* 95:2598–2603
13. Kettaneh A, Fardet L, Mario N et al (2010) The 2003 heat wave in France: hydration status changes in older inpatients. *Eur J Epidemiol* 25:517–524, DOI:10.1007/s10654-010-9478-9
14. Klenk J, Becker C, Rapp K (2010) Heat-related mortality in residents of nursing homes. *Age Ageing* 39:245–252
15. Martin-Latry K, Goumy MP, Latry P et al (2007) Psychotropic drugs use and risk of heat-related hospitalisation. *Eur Psychiatry* 22:335–338
16. Medizinischer Dienst der Spitzenverbände der Krankenkassen (2003) Pflegebericht des Medizinischen Dienstes 2001/2002. Medizinischer Dienst der Spitzenverbände der Krankenkassen, Essen
17. Michenot F, Sommet A, Bagheri H et al (2006) Adverse drug reactions in patients older than 70 years during the heat wave occurred in France in summer 2003: A study from the French Pharmacovigilance Database. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 15:735–740
18. Minson CT, Wladkowski SL, Cardell AF et al (1998) Age alters the cardiovascular response to direct passive heating. *J Appl Physiol* 84:1323–1332
19. Mintzer J, Burns A (2000) Anticholinergic side-effects of drugs in elderly people. *J R Soc Med* 93:457–462
20. Nilsson AL (1987) Blood flow, temperature, and heat loss of skin exposed to local radiative and convective cooling. *J Invest Dermatol* 88:586–593
21. Pittrow D, Krappweis J, Kirch W (2002) Arzneimittel-anwendung bei Alten- und Pflegeheimbewohnern im Vergleich zu Patienten in ambulanter Pflege bzw. ohne Pflegebedarf. *Dtsch Med Wochenschr* 127:1995–2000
22. Poehlmann ET, Scheffers J, Gottlieb SS et al (1994) Increased resting metabolic rate in patients with congestive heart failure. *Ann Intern Med* 121:860–862
23. Robert Koch Institut (Hrsg) (2004) Zu einer Häufung ungeklärter Todesfälle bei Senioren in Deutschland im August 2003. *Epidemiol Bull* 24:192
24. Saunders AG, Dugas JP, Tucker R et al (2005) The effects of different air velocities on heat storage and body temperature in humans cycling in a hot, humid environment. *Acta Physiol Scand* 183:241–255
25. Schols AM, Fredrix EW, Soeters PB et al (1991) Resting energy expenditure in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr* 54:983–987
26. Semenza JC, McCullough JE, Flanders WD et al (1999) Excess hospital admissions during the July 1995 heat wave in Chicago. *Am J Prevent Med* 16:269–277
27. Shibasaki M, Wilson TE, Crandall CG (2006) Neural control and mechanisms of eccrine sweating during heat stress and exercise. *J Appl Physiol* 100:1692–1701
28. Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2008) Demografischer Wandel in Deutschland. Heft 2: Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern. Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Wiesbaden
29. Statistisches Bundesamt (2008) Pflegestatistik im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschlandergebnisse. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
30. Vandentorren S, Bretin P, Zeghnoun A et al (2006) August 2003 heat wave in France: risk factors for death of elderly people living at home. *Eur J Public Health* 16:583–591

**Projekt unterstützt Gesundheitsförderung in österreichischen Schulen**

Gemeinsam mit den steirischen Fachschulen für Land- und Ernährungswirtschaft haben Studiengänge der Fachhochschule Joanneum Bad Gleichenberg im Rahmen des Projekts „Jugend is(s)t in Bewegung“ Ideen erarbeitet, wie Gesundheit im Alltag der SchülerInnen gefördert werden kann. Im Zentrum des Projekts stand die Frage, wie die 3 Faktoren mehr Bewegung, gesunde Ernährung und mentale Gesundheit stärker im Schulalltag gefördert werden können. Gut eineinhalb Jahre lang haben sich die 22 Fachschulen für Land- und Ernährungswirtschaft intensiv mit dieser Anforderung beschäftigt. Wissenschaftlich begleitet wurde das Projekt an der vom forschungsorientierten Zentrum für Gesundheitsberichterstattung am Studiengang „Gesundheitsmanagement im Tourismus“, sowie vom Studiengang „Diätologie“. Die Ergebnisse des Projekts sind zufriedenstellend: So haben 14 Schulen im Bereich Ernährung das Frühstücksangebot etwa um Nüsse, Müsli oder Milchprodukte erweitert. Um mehr Bewegung zu fördern integrieren mehr als die Hälfte der Schulen kurze Bewegungseinheiten in den Unterricht. Und im Bereich mentale Gesundheit haben einige Schulen einen „Kummerkasten“ eingerichtet, in dem die SchülerInnen nun ihre Wünsche und Sorgen deponieren können.

*Quelle: Fachhochschule Joanneum, [www.fh-joanneum.at](http://www.fh-joanneum.at)*