CALOR
LISTE

Inhalt

Einleitung 4
Impressum 5
Begriffserklärung und Abkürzungen 6
Allgemeine Hinweise 7

1. Stoffwechsel & Hormone
Insulin 8
Orale Antidiabetika 9
Laxanzien 10
L-Thyroxin 11

2. Herz-Kreislauf-System
Antikoagulanzien 12
Antiarrhythmika 13
Digoxin 14
Nitrate 15
Blutdrucksenker (Allgemein) 16
ACE-Inhibitoren/AT1-Blocker 17
Betablocker 18
Calciumkanalblocker 19
Diuretika 20
Schleifendiuretika 22

3. Immunsystem & Onkologie
Immunmodulatoren 23
Immunsuppressiva 24
Onkologische Therapie 25

4. Schmerzen und Entzündung
NSAR 27
Opioide 28

Inhalt

5. Nervensystem und Psyche

Amphetaminderivate	29
Antidepressiva	30
Antiepileptika	32
Antipsychotika	34
Lithium	36
Antiparkinson-Medikamente	37
Cholinesterasehemmer	39
Anticholinergika	40

6. Applikationsform

Transdermale therapeutische Systeme (TTS)	42
Literaturverzeichnis	43

Einleitung

Die CALOR-Liste ist eine systematisch entwickelte Hilfe zur Erhöhung der Arzneimitteltherapiesicherheit an heißen Tagen und in Hitzeperioden. Sie beruht auf einer Übersicht der wissenschaftlichen Literatur zu Risiken der Medikamenteneinnahme bei Hitze sowie der Einschätzung von über 30 Expertinnen und Experten, die in ihre Erstellung eingebunden wurden. Zudem wurde die CALOR-Liste von verschiedenen medizinischen und pflegerischen Berufsgruppen auf ihre Eignung für den Einsatz im beruflichen Alltag geprüft.

In der Literatur gibt es recht gute Evidenz dafür, dass Menschen, die bestimmte Medikamente einnehmen, ein höheres Risiko für hitzebedingte Gesundheitsstörungen oder unerwünschte Arzneimittelwirkungen haben. Demgegenüber ist die Evidenz zu konkreten Maßnahmen, um diese Risiken zu reduzieren, gering. Das bedeutet, dass es kaum Studien gibt, die die Effekte von konkreten Medikationsanpassungen vor oder während heißer Tage und Hitzeperioden messen. Aufgrund dieser geringen Evidenzlage ist es in der CALOR-Liste nicht möglich, konkrete Hinweise zur Dosisanpassung zu geben. Stattdessen dient die CALOR-Liste zunächst vor allem dazu, Medikamentengruppen zu benennen, die das Risiko für hitzebedingte Gesundheitsschäden sowie unerwünschte Arzneimittelwirkungen in Hitze erhöhen. Menschen, die diese Medikamente einnehmen, sollten vor und während des Sommers zum richtigen Verhalten bei Hitze aufgeklärt werden. Hierzu gibt die CALOR-Liste allgemeine und medikamentenspezifische Hinweise. Zudem enthält die CALOR-Liste Hinweise dazu, bei welchen Medikamentengruppen ein intensiveres Monitoring von Vitalparametern, Medikamentenspiegeln oder anderen Blutwerten empfohlen werden kann. Es besteht weiterer Forschungsbedarf, um die Effektivität dieser Hinweise und die Effektivität möglicher Anpassungen der Verschreibung (Präparatewechsel, Dosisanpassung) zu untersuchen.

Die CALOR-Liste ist weder fachlich noch rechtlich bindend; maßgeblich ist immer die medizinische Beurteilung des einzelnen Untersuchungs- bzw. Behandlungsfalles. Die CALOR-Liste hat daher im Falle von Abweichungen keine haftungsbegründende und im Falle ihrer Befolgung keine haftungsbefreiende Wirkung.

Bei der Erstellung der Hinweise zur hitzesensiblen Medikationsanpassung wurde mit größtmöglicher Sorgfalt vorgegangen. Gleichwohl werden die Anwendenden aufgefordert, die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller sowie die geltenden Leitlinienempfehlungen zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Fachspezialisten oder eine Fachspezialistin zu konsultieren.

Der behandelnde Arzt/ die behandelnde Ärztin bleiben für die Verordnung der Medikation veranwortlich.

Köln, Juli 2026

Impressum

Die CALOR-Liste wurde im Rahmen des Projekts ADAPT-HEAT – Hitzesensible Medikationsanpassung – entwickelt. Das Projekt wird vom Innovationsfonds des gemeinsamen Bundesausschusses finanziert (2024-2026, FKZ 01VSF23016).

Konsortialführung

Prof. Dr. Beate Müller, Institut für Allgemeinmedizin, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Universität zu Köln

Konsortialpartner

PMV forschungsgruppe, Medizinische Fakultät der Universität zu Köln
Institut für Allgemeinmedizin und Palliativmedizin, Medizinische Hochschule Hannover
Institut für Klinische Pharmakologie, Medizinische Hochschule Hannover

Kooperationspartner

Kassenärztliche Vereinigung Westfalen-Lippe

Layout

TAKEPART Media + Science GmbH

Begriffserklärung und Abkürzungen:

1. Unter **Gesundheitspersonal** werden die Berufsgruppen verstanden, die im Medikationsprozess eine Rolle spielen, z. B. Ärzt:innen, Apotheker:innen, Medizinische Fachangestellte (MFA), Pharmazeutische Fachangestellte (PTA) sowie Pflegekräfte.
2. **Hitzewarnungen** werden offiziell durch den Deutschen Wetterdienst herausgegeben bei 32°C gefühlter Temperatur über zwei Tage mit unzureichender Nachtabkühlung (starke Wärmebelastung) und bei 38°C gefühlter Temperatur an einem Tag (extreme Wärmebelastung).
3. **UAW** = Unerwünschte Arzneimittelwirkungen
4. **Verhaltensbezogene Hitzeschutzmaßnahmen** sind z. B. die Vermeidung direkter Sonnenexposition, Tragen luftiger und heller Kleidung, Aufenthalt im Schatten oder in Innenräumen, Verzicht auf Alkohol.

Hinweis zu den Handelsnamen

Die Auswahl der Handelsnamen und Generika erfolgte beispielhaft und dient ausschließlich illustrativen Zwecken. Eine Bevorzugung bestimmter pharmazeutischer Hersteller ist hierdurch nicht beabsichtigt. Ebenso handelt es sich nicht um eine vollständige Aufzählung aller auf dem Markt verfügbaren Präparate.

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Allgemeine Hinweise

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen und deren An- und Zugehörige dazu beraten, im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] nicht nur Leitungswasser und Tee zu trinken, sondern auch Mineralwasser, Brühe, Elektrolytlösungen, isotonische Getränke oder Fruchtsaftschorlen bzw. Getränke mit einem optimalen Natriumgehalt von 0,5-1 g Natrium/Liter. Dies gilt insbesondere bei älteren Patient:innen (> 65 Jahre).

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen und deren An- und Zugehörige bei der Verschreibung und Abgabe von hitzesensiblen Medikamenten über substanzspezifische und allgemeine Warnsymptome (z. B. eine Beeinträchtigung des Bewusstseins, Kopfschmerzen, Schwindel oder Symptome einer Arzneimitteüberdosierung) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] beraten und konkrete Maßnahmen empfehlen. Maßnahmen zum Hitzeschutz können die Vermeidung direkter Sonnenexposition, das Tragen luftiger und heller Kleidung, der Aufenthalt im Schatten bzw. in klimatisierten Räumen und der Verzicht auf Alkohol sein.

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Insulin

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Insulintherapie im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, den Blutzucker häufiger zu messen und ggf. die Insulindosis anzupassen.

2. Die Injektion von kurzwirksamen Insulinen sollte insbesondere bei Hitzewarnungen[2] in einer kühleren Umgebung (z. B. nicht über 25°C Raumtemperatur) erfolgen. Die betroffene Hautstelle sollte während und nach der Injektion möglichst keiner direkten Hitze oder Sonne ausgesetzt werden.

3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Insulintherapie im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, dass das Risiko eines verminderten Hungergefühls mit geringerem Insulinbedarf besteht, kurzwirksame Insuline verstärkt wirken können und ein insgesamt höheres Hypoglykämierisiko bestehen kann.

HINTERGRUND

Durch die hitzebedingte verstärkte Hautdurchblutung kann kurzwirksames Insulin schneller anfluten und Nebenwirkungen (z. B. Hypoglykämien) begünstigen. Insulin und seine Wirkung auf den Blutzucker können die Thermoregulation durch mögliche Vasodilatation und vermehrtes Schwitzen beeinflussen.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Insulin: Apidra®; Humalog®; NovoRapid®

QUELLEN

[4], [41]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Orale Antidiabetika

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Ärzt:innen sollten bei erstmaliger Verschreibung von Metformin insbesondere bei Hitzewarnungen[2] mit einer möglichst geringen Dosis beginnen und diese langsam steigern, um gastrointestinalen Nebenwirkungen mit Dehydratationsrisiko vorzubeugen (z. B. bei Durchfall und Erbrechen).

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Metformin und SGLT-2-Hemmern im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten sowie dazu, sich insbesondere bei Anzeichen einer Dehydratation (im Hinblick auf die Option einer Dosisreduktion) ggf. ärztlich vorzustellen.

3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Metformin im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, auf Warnsymptome wie Durchfall oder Erbrechen zu achten.

HINTERGRUND

Metformin kann insbesondere durch seine gastrointestinalen Nebenwirkungen wie z. B. Durchfall das Dehydratationsrisiko erhöhen. Dies gilt besonders zu Beginn der Therapie.
SGLT-2-Hemmer sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und UAW[3] von SGLT-2-Hemmern können in Hitzeperioden gehäuft auftreten.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Metformin: Glucophage®; Juformin®; Metformin-Generika
Dapagliflozin: Edistride®; Forxiga®; Xigduo®
Empagliflozin: Jardiance®

QUELLEN

[1], [4]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Laxanzien

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Laxanzien (z. B. Macrogol, Lactulose) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Laxanzien (z. B. Macrogol, Lactulose) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, auf das Auftreten von Durchfall und Dehydratationsanzeichen zu achten und ihr Körpergewicht zu überprüfen. Dies könnte z. B. morgens nach dem Toilettengang mit Hilfe eines Gewichtsprotokolls erfolgen. Ärzt:innen sollten den individuell kritischen Grenzwert für eine Gewichtsveränderung (starke Zu- oder Abnahme) angeben und auf dem Medikationsplan ergänzen.

HINTERGRUND

Laxanzien können den Flüssigkeitshaushalt beeinträchtigen.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Macrogol: *Movicol®*
Lactulose: *Bifiteral®*

QUELLEN

[69]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

L-Thyroxin

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von L-Thyroxin und auftretenden Warnsymptomen wie Tachykardien/ Tachyarrhythmien und Gewichtsverlust insbesondere bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich (im Hinblick auf die Option einer Dosisreduktion) ggf. ärztlich vorzustellen. Dies gilt insbesondere bei älteren Patient:innen (> 65 Jahre), für die andere TSH-Referenzwerte gelten.

HINTERGRUND

L-Thyroxin ist ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und für ambulante und stationäre Behandlung (aufgrund von Hyperthermie), insbesondere bei älteren Menschen (> 60 Jahre). UAW[3] von L-Thyroxin können in Hitzeperioden gehäuft auftreten. L-Thyroxin kann über eine Steigerung der Stoffwechselrate und die Aktivierung von braunem Fettgewebe zu einer verstärkten Thermogenese führen.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

L-Thyroxin: *Euthyrox®; L-Thyroxin-Generika*

QUELLEN

[1], [13]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Antikoagulanzien

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Antikoagulanzien (z. B. Dabigatran, Edoxaban, Phenprocumon, Rivaroxaban) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Antikoagulanzien (z. B. Dabigatran, Edoxaban) und eingeschränkter Nierenfunktion insbesondere bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich (im Hinblick auf eine zusätzliche Kontrolle der Nierenfunktion) ggf. ärztlich vorzustellen.

3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Antikoagulanzien (z. B. Dabigatran, Edoxaban) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, selbstständig auf Blutungszeichen (z. B. Zahnfleischbluten, Nasenbluten, Neigung zu Blutergüssen, Schwarzfärbung des Stuhls bzw. rektale Blutabgänge, stärkste Kopfschmerzen) zu achten und sich ggf. ärztlich vorzustellen.

HINTERGRUND

Antikoagulanzien sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Krankenhausaufnahmen (aufgrund von Dehydratation oder hitzebedingten Gesundheitsschäden).

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Dabigatran: *Pradaxa®*
Edoxaban: *Lixiana®*
Apixapan: *Eliquis(R)*
Rivaroxaban: *Xarelto(R)*
Phenprocumon: *Marcumar(R)*

QUELLEN

[5]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Antiarrhythmika

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von hauptsächlich renal eliminierten Antiarrhythmika (z. B. Flecainid, Sotalol, Propafenon) insbesondere bei Hitzewarnungen und Auffälligkeiten dazu beraten, sich bei Auffälligkeiten (Herzstolpern, Blutdruckveränderungen, Schwindel etc.) ärztlich vorzustellen.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von hauptsächlich renal eliminierten Antiarrhythmika (z. B. Flecainid, Sotalol, Propafenon) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von hauptsächlich renal eliminierten Antiarrhythmika (z. B. Flecainid, Sotalol, Propafenon) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, die Herzfrequenz und den Blutdruck regelmäßig selbstständig zu messen und zu protokollieren, z. B. mit Hilfe eines Blutdruckprotokolls.

HINTERGRUND

Für Antiarrhythmika besteht in Hitzeperioden aufgrund der geringen therapeutischen Breite das Risiko für Toxizität bei Dehydratation.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Flecainid: *flecadura®; Tambocor®; Flecainid-Generika*
Sotalol: *Sotalex®; Sotalol-Generika*
Propafenon: *Rytmonorm®; Propafenon-Generika*

QUELLEN

[37], [50]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Digoxin

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Digoxin im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Digoxin insbesondere bei Hitzewarnungen[2] und UAW[3] wie Herzrhythmusstörungen, Farbsehstörungen, Übelkeit oder Halluzinationen dazu beraten, sich (im Hinblick auf eine zusätzliche Kontrolle von Elektrolytwerten und Nierenfunktion) ggf. ärztlich vorzustellen.

3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Digoxin insbesondere bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich (im Hinblick auf eine regelmäßige Kontrolle des Digoxinspiegels) ggf. ärztlich vorzustellen, um UAW[3] wie Herzrhythmusstörungen, Farbsehstörungen, Übelkeit oder Halluzinationen zu vermeiden. Ärzt:innen sollten die genaue Häufigkeit individuell basierend auf Faktoren wie Alter, Nierenfunktion, klinischem Zustand und Ausmaß der Wärmebelastung festlegen.

4. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Digoxin im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, die Herzfrequenz regelmäßig selbstständig zu messen und zu protokollieren.

HINTERGRUND

Für Digoxin besteht in Hitzeperioden aufgrund der geringen therapeutischen Breite das Risiko für Toxizität bei Dehydratation.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Digoxin: *Lanicor®*

QUELLEN

[37], [50]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Nitrate

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Nitraten im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Nitraten im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, den Blutdruck regelmäßig selbstständig zu messen und zu protokollieren, z. B. mit Hilfe eines Blutdruckprotokolls.

HINTERGRUND

Nitrate sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Krankenhausaufnahmen (aufgrund von Dehydratation oder hitzebedingten Gesundheitsschäden).
Nitrate können als Vasodilatatoren zu niedrigem Blutdruck führen.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Glyceroltrinitrat (Nitroglycerin): *Nitrolingual®*
Isosorbidmononitrat: *Ismo®*
Pentaerythrityltetranitrat: *Pentalong®*

QUELLEN

[5], [36], [70]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Blutdrucksenker (Allgemein)

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Blutdruckmedikamenten im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, den Blutdruck regelmäßig selbstständig zu messen und zu protokollieren, z. B. mit Hilfe eines Blutdruckprotokolls.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen insbesondere bei Hitzewarnungen[2] zu einer ärztlichen Vorstellung raten, wenn eine Dosisanpassung notwendig erscheint.

3. Ärzt:innen sollten Patient:innen mit Einnahme von Blutdruckmedikamenten und hoher Adhärenz im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zur Option einer selbstständigen Dosisanpassung beraten. Dabei sollten die Kriterien der Reduktion (z. B. morgendliche Blutdruckwerte) sowie die empfohlene Dosis auf dem Medikationsplan vermerkt werden.

HINTERGRUND

Studien beschreiben einen saisonalen Zusammenhang zwischen Sommermonaten und niedrigerem Blutdruck. Der saisonale Unterschied kann durch Blutdruckmedikamente verstärkt werden und zu vermehrten Synkopen führen.

QUELLEN

[6], [8], [9], [10], [11], [36], [61], [64], [68], [70], [71]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

ACE-Inhibitoren/AT1-Blocker

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von ACEI/ARB (z. B. Ramipril, Candesartan) dazu beraten, sich bei Auffälligkeiten in Hitzeperioden (z. B. sehr niedriger Blutdruck, Schwindel, deutlich geringere Urinausscheidung, plötzliche neue Ödeme, unklare Müdigkeit) ärztlich vorzustellen (im Hinblick auf eine zusätzliche Kontrolle von Elektrolytwerten und Nierenfunktion und eine mögliche Dosisreduktion).

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von ACEI/ARB (z. B. Ramipril, Candesartan) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, den Blutdruck regelmäßig selbstständig zu messen und zu protokollieren, z. B. mit Hilfe eines Blutdruckprotokolls.

3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von ACEI/ARB (z. B. Ramipril, Candesartan) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe, Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

HINTERGRUND

ACEI/ARB sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Krankenhausaufnahmen (aufgrund von Dehydratation oder hitzebedingten Gesundheitsschäden) und können die Nierenfunktion einschränken.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Ramipril: *Delix®; Ramipril-Generika*
Candesartan: *Atacand®; Candesartan-Generika*

QUELLEN

[1], [2], [4], [5], [15], [26], [30], [57], [69]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Betablocker

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Betablockern (z. B. Bisoprolol, Metoprolol, Propranolol) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Betablockern (z. B. Bisoprolol, Metoprolol, Propranolol) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, die Herzfrequenz und den Blutdruck regelmäßig selbstständig zu messen und zu protokollieren, z. B. mit Hilfe eines Blutdruckprotokolls.

HINTERGRUND

Betablocker scheinen hitzebedingte Gesundheitsschäden, u. a. erhöhtes Herzinfarktrisiko, zu begünstigen.
Für Betablocker wird in der Literatur eine reduzierte Durchblutung der Haut durch periphere Vasokonstriktion beschrieben.
Dies kann u. a. die Hitzeabgabe über die Haut reduzieren.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Bisoprolol: *Concor®; Bisoprolol-Generika*
Metoprolol: *Beloc-Zok®; Metropolol-Generika*
Celiprolol: *Celitin®*
Propranolol: *Obsidan®; Dociton®; Propranolol-Generika*

QUELLEN

[5], [6], [43], [47], [49], [50], [53], [55], [69]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Calciumkanalblocker

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Calciumkanalblockern (z. B. Amlodipin, Nifedipin, Verapamil) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Calciumkanalblockern (z. B. Amlodipin, Nifedipin, Verapamil) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, den Blutdruck regelmäßig selbstständig zu messen und zu protokollieren, z. B. mit Hilfe eines Blutdruckprotokolls.

HINTERGRUND

Calciumkanalblocker sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Krankenhausaufnahmen (aufgrund von Dehydratation oder hitzebedingten Gesundheitsschäden).

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Amlodipin: *Norvasc®; Amlodipin-Generika*
Nifedipin: *Nifedipin-Generika*
Verapamil: *Isoptin®; VeraHexal®; Verapamil-Generika*

QUELLEN

[5], [50], [69]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Diuretika

Blatt 1

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Diuretika (z. B. HCT, Torasemid) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Diuretika (z. B. HCT, Torasemid) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, den Blutdruck regelmäßig selbstständig zu messen und zu protokollieren, z. B. mit Hilfe eines Blutdruckprotokolls.

3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Diuretika (z. B. HCT, Torasemid) insbesondere bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich bei Auffälligkeiten (z. B. deutlich geringere Urinausscheidung, plötzliche neue Ödeme, unklare Müdigkeit, sehr niedriger Blutdruck) ärztlich vorzustellen (im Hinblick auf eine mögliche Dosisreduktion und zusätzliche Kontrolle von Elektrolytwerten und Nierenfunktion).

4. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Diuretika (z. B. HCT, Torasemid) und einer schweren Begleiterkrankung (z. B. Herzinsuffizienz) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, ihr Körpergewicht zum Monitoring des Flüssigkeitshaushaltes zu überprüfen. Dies könnte z. B. morgens nach dem Toilettengang mit Hilfe eines Gewichtsprotokolls erfolgen. Ärzt:innen sollten den individuell kritischen Grenzwert für eine Gewichtsveränderung (starke Zu- oder Abnahme) angeben und auf dem Medikationsplan ergänzen.

ANPASSUNGSHINWEISE

5. Ärzt:innen sollten bei erstmaliger Verschreibung von Diuretika (auch in Kombinationstherapie), insbesondere während Hitzewarnungen[2] und sofern klinisch vertretbar, mit möglichst niedriger Dosis starten.

6. Ärzt:innen sollten Patient:innen mit Einnahme von Diuretika (z. B. HCT, Torasemid) und hoher Adhärenz im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zur Option einer selbstständigen Dosisanpassung und ggf. einer vorübergehenden Pausierung, z. B. für die Dauer der Hitzeperiode, beraten. Dabei sollten die Kriterien der Reduktion (z. B. Änderung des Körpergewichts, Dauer der Hitzeperiode) sowie die empfohlene Dosis auf dem Medikationsplan vermerkt werden.

HINTERGRUND

Diuretika können zu hitzebedingten Gesundheitsschäden, Dehydratation und Elektrolytstörungen führen. Hierbei werden insbesondere Hyponatriämien beschrieben, wobei diese vor allem bei der Einnahme von Thiaziden und kaliumsparenden Diuretika auftreten und weniger bei Schleifendiuretika.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Hydrochlorothiazid (HCT): *HCT-Generika*
Torasemid: *Unat®; Torem®; Torasemid-Generika*

QUELLEN

[2], [5], [16], [18], [30], [36], [37], [42], [59], [60], [63], [69]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Schleifendiuretika

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Schleifendiuretika (z. B. Furosemid, Torasemid) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich bei Auffälligkeiten (z. B. deutlich geringere Urinausscheidung, plötzliche neue Ödeme, unklare Müdigkeit, sehr niedriger Blutdruck) ärztlich vorzustellen (im Hinblick auf eine mögliche Dosisreduktion und zusätzliche Kontrolle von Elektrolytwerten und Nierenfunktion).

HINTERGRUND

Schleifendiuretika werden mit einem erhöhten Risiko für Dehydratation, Elektrolytstörungen und Nierenversagen in Hitzewellen in Zusammenhang gebracht.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Furosemid: *Lasix®; Furosemid-Generika*
Torasemid: *Unat®; Torem®; Torasemid-Generika*

QUELLEN

[13], [14], [33], [37], [52]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

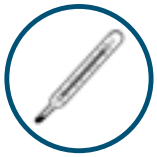
Immunmodulatoren

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Immunmodulatoren (z. B. Interferone) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit erstmaliger Verschreibung von Immunmodulatoren (z. B. Interferone) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, auf Warnsymptome einer Hyperthermie zu achten (z. B. heiße, trockene Haut), bei Bedarf selbstständig ihre Körpertemperatur zu messen und sich ggf. ärztlich vorzustellen.



HINTERGRUND

Immunmodulatoren sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und UAW[3] von Immunmodulatoren können in Hitzeperioden gehäuft auftreten.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Interferone: *Avonex®; Betaferon®; Extavia®; Imukin®; Pegasys®; Besremi®*

QUELLEN

[1]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Immunsuppressiva

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Ciclosporin oder Tacrolimus im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Ciclosporin oder Tacrolimus vor und während Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich bei Auffälligkeiten (z. B. deutlich geringere Urinausscheidung, plötzliche neue Ödeme, unklare Müdigkeit) ärztlich vorzustellen (im Hinblick auf eine zusätzliche Kontrolle der Nierenfunktion).

HINTERGRUND

Immunsuppressiva sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und UAW[3] von Immunsuppressiva können in Hitzeperioden gehäuft auftreten. Ciclosporin und Tacrolimus können insbesondere in Hitzeperioden die renale Funktion beeinträchtigen.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Ciclosporin: *Sandimmun®; Ciclosporin-Generika*
Tacrolimus: *Crilomus®; Dailiport®; Envarsus®; Prograf®; Tacrolimus-Generika*

QUELLEN

[1], [50]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Onkologische Therapie

Blatt 1

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen, die eine onkologische Therapie erhalten (z. B. mit Taxanen, Platin-Analoga, Ruxolitinib), im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen, die eine onkologische Therapie erhalten (z. B. mit Taxanen, Platin-Analoga, Ruxolitinib), vor und während Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich bei Auffälligkeiten (z. B. deutlich geringere Urinausscheidung, plötzliche neue Ödeme, unklare Müdigkeit) ärztlich vorzustellen (im Hinblick auf eine zusätzliche Kontrolle der Nierenfunktion).

HINTERGRUND

Onkologische Medikation kann eine Hyperthermie durch Anhidrosis (vermindertes Schwitzen) begünstigen. Zudem kann sie die Nierenfunktion beeinträchtigen und durch Erbrechen oder Diarrhoe eine Dehydratation verursachen.

QUELLEN

[1], [4]

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Taxane

Cabazitaxel: *Jevtana®*
Docetaxel: *Taxotere®*
Paclitaxel: *Abraxane®; axitaxel®; NeoTaxan®*

Platinanaloga

Cisplatin: *Cisplatin-Generika*
Carboplatin: *Carbomedac®, Carboplatin-Generika*
Oxaliplatin: *Eloxatin®*
Ruxolitinib: *Jakavi®*

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
NSAR

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit regelmäßiger Einnahme von NSAR (sowohl nichtselektive als auch COX-2-selektive) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich bei Auffälligkeiten (z. B. deutlich geringere Urinausscheidung, plötzliche neue Ödeme, unklare Müdigkeit) ärztlich vorzustellen (im Hinblick auf eine zusätzliche Kontrolle der Nierenfunktion).

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von NSAR (sowohl nichtselektive als auch COX-2-selektive) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

HINTERGRUND

NSAR sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Krankenhausaufnahmen (aufgrund von Dehydratation oder hitzebedingten Gesundheitsschäden). NSAR können die renale Funktion beeinträchtigen und sind mit einem erhöhten Risiko für hitzebedingte Gesundheitsschäden, Hyperthermie und Nierenversagen bei Hitze verbunden.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Nichtselektive NSAR

Ibuprofen: *Nurofen®; Dolormin®; Ibuprofen-Generika*
Diclofenac: *Voltaren®; Diclac®; Diclofenac-Generika*
Naproxen: *Naproxen-Generika*
Acetylsalicylsäure: *Aspirin®; ASS-Generika; Thomapyrin®*

COX-2 selektive NSAR (Coxibe)

Celecoxib: *Celebrex®; Celecoxib-Generika*
Etoricoxib: *Arcoxia®; Etoricoxib-Generika*
Parecoxib: *Dynastat®*

QUELLEN

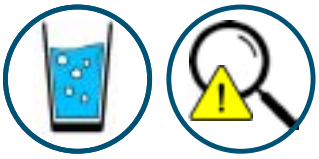
[5], [27], [37], [43], [50]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Opioide

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme bzw. Anwendung von Opioiden (z. B. Fentanyl, Tramadol, Oxycodon, Morphin) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, auf Warnsymptome wie z. B. ein gehäuftes Auftreten von Verstopfungen und auf eine individuell ausreichende Flüssigkeitszufuhr zu achten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.



2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme bzw. Anwendung von Opioiden (z. B. Fentanyl, Tramadol, Oxycodon, Morphin) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] darauf hinweisen, auf Vigilanz und Anzeichen von Verwirrtheit zu achten.

HINTERGRUND

Opioide können ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und hitzebedingte Krankenhausaufnahmen sein. Bei Hitze kommt es häufiger zu Krankenhausaufnahmen und erhöhter Mortalität im Zusammenhang mit Opioidmissbrauch. Hitze kann die Toxizität von eingenommenen Opioiden verstärken. Mögliche Mechanismen sind Dehydratation, verstärktes Schwitzen und eine verstärkte Aufnahme durch erhöhten Blutfluss in der Haut bei transkutaner Verabreichung. Die zentrale Temperaturregulation ist nicht vollständig verstanden, scheint aber von verschiedenen Neurotransmittern abhängig zu sein. Dementsprechend ist ein beeinflussender Effekt durch Opioide denkbar.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Fentanyl: *Abstral®; Actiq®; Effentora®; Fentanyl-HEXAL®*
Tramadol: *T-long®; Tramabeta®; Tramadolor®; Tramagit®; Tramal®; Travex®; Tramadol-Generika*
Oxycodon: *Oxygesic®; Carenoxal®; Oxycodon-Generika*
Morphin: *Capros®; MSI®; MST®; Morphin- und Morphinsulfat-Generika*

QUELLEN

[3], [29], [37], [38], [41], [65], [66], [67]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Amphetaminderivate

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Amphetaminderivaten (z. B. Methylphenidat, Lisdexamfetamin) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu den erhöhten Risiken sowohl bei therapeutisch indizierter als auch bei missbräuchlicher Einnahme und zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

HINTERGRUND

Amphetaminderivate können bei missbräuchlicher Einnahme bei Hitze zu mehr Krankenhausaufnahmen führen, wobei die Wahrscheinlichkeit für eine Krankenhausaufnahme bei einer Überdosierung steigt.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Methylphenidat: *Ritalin®; Concerta®; Medikinet®; Methylphenidat-Generika*
Lisdexamfetamin: *Elvanse®; Lisdexamfetamin-Generika*

QUELLEN

[15], [37], [39], [65], [66]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Antidepressiva

Blatt 1

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von SSRI (z. B. Sertralin, Citalopram) und SSNRI (z. B. Venlafaxin, Duloxetin) insbesondere vor und während Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich bei Auffälligkeiten (z. B. neuer unbekannter Kopfschmerz, Schwindel, Verwirrtheit) ärztlich vorzustellen (im Hinblick auf eine zusätzliche Kontrolle der Elektrolytwerte aufgrund des Hyponatriämierisikos). Dies gilt insbesondere bei älteren Patient:innen (> 65 Jahre).

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Antidepressiva im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

HINTERGRUND

Verschiedene Antidepressiva sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und für hitzebedingte Krankenhausaufnahmen (aufgrund von Dehydratation oder hitzebedingten Gesundheitsschäden). Zudem können UAW[3] einiger Antidepressiva in Hitzeperioden gehäuft auftreten (TZA/Trizyklische Antidepressiva: Amitriptylin, Clomipramin; SSRI/Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer: Sertralin, Paroxetin; Andere: Mianserin, Trazodon und Venlafaxin). Das seltene serotonerge Syndrom mit Hyperthermie stellt in Hitzeperioden eine zusätzliche Gefahr dar, insbesondere bei der Einnahme von SSRI. Für Antidepressiva werden verschiedene Mechanismen beschrieben, die auf die unterschiedlichen Wirkweisen zurückzuführen sind. Für TZA wird häufig der antimuskarinerge Wirkmechanismus genannt, der das Schwitzen negativ beeinflussen kann. SSRI können zu Hyponatriämie führen. Als seltene UAW[3] ist sowohl für TZA als auch für SSRI das Antidepressiva-induzierte übermäßige Schwitzen (ADIES) bekannt. Die zentrale Temperaturregulation ist nicht vollständig verstanden, scheint aber von verschiedenen Neurotransmittern abhängig zu sein. Dementsprechend ist ein beeinflussender Effekt durch bspw. Antidepressiva/TZA/SSRI denkbar.

QUELLEN

[1], [2], [3], [5], [16], [24], [29], [30], [34], [37], [41], [46], [74]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Antidepressiva

Blatt 2

CALOR LISTE

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

SSRI

Sertralin: *Zoloft®; Sertralin-Generika*
Citalopram: *Cipramil®; Citalopram-Generika*

SSNRI

Venlafaxin: *Trevilor®; Venlafaxin-Generika*
Duloxetin: *Cymbalta®; Duloxetin-Generika*

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Antiepileptika

Blatt 1

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Antiepileptika (z. B. Carbamazepin, Oxcarbazepin, Clonazepam, Valproinsäure, Topiramat, Zonisamid) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Topiramat und Zonisamid im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, auf Warnsymptome einer Hyperthermie zu achten (z. B. heiße, trockene Haut), bei Bedarf selbstständig ihre Körpertemperatur zu messen und sich ggf. ärztlich vorzustellen.

3. Ärzt:innen sollten bei Patient:innen mit Einnahme von Antiepileptika (z. B. Carbamazepin, Oxcarbazepin, Clonazepam, Valproinsäure, Topiramat, Zonisamid) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] die Dosis so gering wie patientenindividuell möglich wählen und möglichst wenig verschiedene anticholinerge Substanzen verabreichen.

HINTERGRUND

Antiepileptika sind ein Risikofaktor für Hyperthermie bei Hitze. Die Antiepileptika Clonezapam, Valproinsäure und Topiramat können ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden sein und UAW[3] von diesen Antiepileptika können in Hitzeperioden gehäuft auftreten.
Je nach Substanz sind reduziertes Schwitzen, Elektrolytstörungen, insbesondere Hyponatriämien, ggf. mit Polydipsie zu beachten. Die zentrale Temperaturregulation ist nicht vollständig verstanden, scheint aber von verschiedenen Neurotransmittern abhängig zu sein. Dementsprechend ist ein beeinflussender Effekt durch Antiepileptika denkbar.

QUELLEN

[1], [13], [27], [29], [36], [37], [41], [44], [69]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Antiepileptika

Blatt 2

CALOR LISTE

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Carbamazepin: *Tegretal®; Timonil®; Carbamazepin-Generika*
Oxcarbazepin: *Apydan Extent®; Trileptal®; Timox®; Oxcarbazepin-Generika*
Clonazepam: *Rivotril®; Antelepsin®; Clonazepam-Generika*
Valproinsäure: *Convulex®; Depakine®; Ergenyl®; Orfiril®; Valpro®; Valproat®*
Topiramat: *Topamax®; Topiramat-Generika*
Zonisamid: *Zonegran®; Zonisamid-Generika*

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Antipsychotika

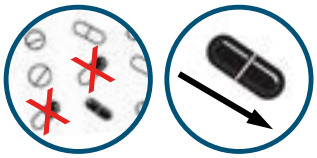
Blatt 1

CALOR LISTE

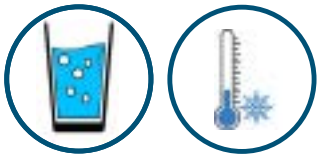
ANPASSUNGSHINWEISE

1. Ärzt:innen sollten Patient:innen mit Einnahme von Antipsychotika (z. B. Haloperidol, Zuclopenthixol, Olanzapin, Clozapin, Aripiprazol, Risperidon, Quetiapin) insbesondere bei Hitzewarnungen[2] auf Warnsymptome wie vermehrte Schläfrigkeit, Verwirrtheit, ungewöhnliches Verhalten hinweisen und die Dosis zurückhaltend und nur sofern unbedingt notwendig erhöhen. Dies gilt insbesondere bei älteren Patient:innen (> 65 Jahre).

2. Ärzt:innen sollten bei Patient:innen mit Einnahme von Antipsychotika (z. B. Haloperidol, Zuclopenthixol, Olanzapin, Clozapin, Aripiprazol, Risperidon, Quetiapin) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] die Dosis so gering wie patientenindividuell möglich wählen und möglichst wenig verschiedene anticholinerge Substanzen verabreichen.



3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Antipsychotika (z. B. Haloperidol, Zuclopenthixol, Olanzapin, Clozapin, Aripiprazol, Risperidon, Quetiapin) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.



HINTERGRUND

Antipsychotika können ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden, Dehydratation, Hospitalisierung oder erhöhte Mortalität sein. UAW[3] von Antipsychotika können in Hitzeperioden gehäuft auftreten. Antipsychotika können zudem die Hitzetoleranz verringern. Manche Antipsychotika können substanzabhängig über ihre antimuskarinerge Wirkweise die Schweißproduktion beeinflussen. In seltenen Fällen kann als Nebenwirkung eine Polydipsie auftreten. Ein vermindertes Durstgefühl wird diskutiert. Die zentrale Temperaturregulation ist nicht vollständig verstanden, scheint aber von verschiedenen Neurotransmittern abhängig zu sein. Dementsprechend ist ein beeinflussender Effekt durch Antipsychotika denkbar.

QUELLEN

[1], [5], [16], [23], [29], [35], [37], [41], [43], [50], [51], [53], [69], [70]

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

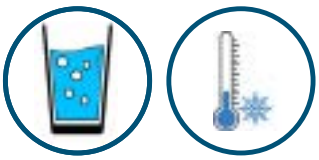
Haloperidol: *Haldol®; Haloperidol-Generika*
Zuclopenthixol: *Ciatyl-z®; Clopixol®*
Olanzapin: *Zyprexa®; Zalasta®; Olanzapin-Generika*
Clozapin: *Leponex®; Clozapin-Generika*
Aripiprazol: *Abilify®; Arpilif®; Arpoya®; Aryfrenix® und Generika*
Risperidon: *Risperdal®; Risperidon-Generika*
Quetiapin: *Seroquel®*

Wirkstoff/Wirkstoffklasse
Lithium

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Lithium im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.



2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Lithium insbesondere bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, sich (im Hinblick auf eine zusätzliche Kontrolle von Elektrolytwerten, Nierenfunktion und Lithiumspiegel) ggf. ärztlich vorzustellen.

HINTERGRUND

Lithium ist ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und UAW[3] von Lithium können in Hitzeperioden gehäuft auftreten. Lithium hat eine enge therapeutische Breite, die durch Dehydratation (bei Hitze) beeinflusst werden kann. Zudem kann Lithium zu Polydipsie und Polyurie führen.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Lithium: *Hypnorex®; Quilonum®*

QUELLEN

[1], [37], [43], [50]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Antiparkinson-Medikamente

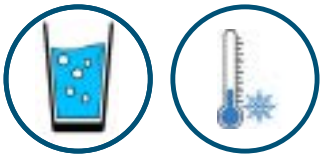
Blatt 1

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Ärzt:innen sollten bei Patient:innen mit Einnahme von Antiparkinsonmitteln bzw. dopaminergen Arzneistoffen insbesondere bei Hitzewarnungen[2] die Medikamente nicht abrupt absetzen (Hyperthermiegefahr). Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen über die Risiken eines abrupten, eigenmächtigen Absetzens beraten.

2. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Antiparkinsonmitteln bzw. dopaminergen Arzneistoffen im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.



HINTERGRUND

Antiparkinsonmittel können je nach Substanz unterschiedliche Mechanismen beeinträchtigen, möglich sind reduziertes Schwitzen, Beeinflussung der zentralen Temperaturregulation oder auch exzessives Schwitzen.

QUELLEN

[5], [72]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Antiparkinson-Medikamente

Blatt 2

CALOR LISTE

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Anticholinergika

Biperiden: *Akineton®*
Procyclidin: *Osnervan®*

L-Dopa und DOPA-Decarboxylase-Hemmer

Levodopa, Benserazid-HCl: *Madopar®*
Levodopa, Carbidopa: *Nacom®*

Dopaminagonisten

Apomorphin: *APO-go®, Dacepton®*
Bromocriptin: *Pravidel®; Bromocriptin-Generika*
Pramipexol: *Sifrol®*
Ropinirol: *Requip®*
Rotigotin: *Neupro®*

MAO-B-Hemmer

Rasagilin: *Azilect®*
Selegilin: *Selegilin-Generika*
Safinamid: *Xadago®*

COMT-Hemmer

Entacapon: *Comtess®, Stalevo®*
Opicapon: *Ongentys®*
Tolcapon: *Tasmar®*

NMDA-Antagonisten

Amantadin: *PK-Merz®, Amanta®*

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Cholinesterasehemmer

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Cholinesterasehemmern (z. B. Donepezil) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

HINTERGRUND

Cholinesterasehemmer sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und können als UAW[3], insbesondere in den ersten Wochen der Anwendung, zu Erbrechen und Durchfall führen und so eine Dehydratation begünstigen. Außerdem können sie das Schwitzen verstärken.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Donepezil: *Aricept®; Donepezil-Generika*

QUELLEN

[37], [52]

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

Anticholinergika

Blatt 1

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Anticholinergika (z. B. Trizyklische Antidepressiva, H1-Antihistaminika der 1. Generation, Spasmolytika (z. B. Butylscopolaminiumbromid), Urologika (z. B. Oxybutynin oder Solifenacin) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, auf substanzspezifische Warnsymptome wie Mundtrockenheit, Verstopfung, Sehstörungen, heiße und trockene Haut zu achten sowie sich ggf. ärztlich vorzustellen. Dies gilt insbesondere bei älteren Patient:innen (> 65 Jahre).

2. Ärzt:innen sollten bei Patient:innen mit Einnahme von Anticholinergika (z. B. Trizyklische Antidepressiva, H1-Antihistaminika der 1. Generation, Spasmolytika – z. B. Butylscopolaminiumbromid –, Urologika – z. B. Oxybutynin oder Solifenacin) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] die Dosis so gering wie patientenindividuell möglich wählen und möglichst wenig verschiedene anticholinerge Substanzen verabreichen.
Dies gilt insbesondere bei älteren Patient:innen (> 65 Jahre).

3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen mit Einnahme von Anticholinergika (z. B. Trizyklische Antidepressiva, H1-Antihistaminika der 1. Generation, Spasmolytika – z. B. Butylscopolaminiumbromid –, Urologika – z. B. Oxybutynin oder Solifenacin) im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zu verhaltensbezogenen Hitzeschutzmaßnahmen[4] und einer individuell ausreichenden Flüssigkeitszufuhr beraten. Diese kann z. B. mit Mineralwasser, Brühe oder Elektrolytlösungen gewährleistet werden.

HINTERGRUND

Anticholinergika sind ein Risikofaktor für hitzebedingte Gesundheitsschäden und hitzebedingte Krankenhausaufnahmen. Anticholinergika können die Schweißproduktion hemmen. UAW[3] von Anticholinergika können in Hitzeperioden gehäuft auftreten.
Die zentrale Temperaturregulation ist nicht vollständig verstanden, scheint aber von verschiedenen Neurotransmittern abhängig zu sein. Dementsprechend ist ein beeinflussender Effekt durch Anticholinergika denkbar.

QUELLEN

[1], [2], [4], [5], [29], [37], [41], [43], [50], [52], [70]

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Trizyklische Antidepressiva

Amitriptylin: *Amitriptylin-Generika*
Clomipramin: *Anafranil®*
Doxepin: *Aponal®*
Imipramin: *Imipramin-Generika*
Nortriptylin: *Nortriptylin-Generika*
Opipramol: *Insidon®*
Trimipramin: *Stangyl®; Trimineurin®*

H1-Antihistaminika der 1. Generation, Spasmolytika

Butylscopolaminiumbromid: *Buscopan®*

Urologika

Oxybutynin: *Dridase®, Spasyt®*
Solifenacin: *Vesicare®, Vesikur®*

Wirkstoff/Wirkstoffklasse

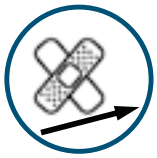
Transdermale therapeutische Systeme (TTS)

CALOR LISTE

ANPASSUNGSHINWEISE

1. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen, die mit Transdermalen therapeutischen Systemen (TTS) (z. B. Lidocain, Fentanyl, Nikotin, Rivastigmin, Buprenorphin, Rotigotin) behandelt werden, im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] zur Selbstüberprüfung (z. B. schlechtes Haften des TTS durch Schwitzen) und zu häufig auftretenden UAW[3] beraten und empfehlen, sich ggf. ärztlich vorzustellen.

2. Ärzt:innen sollten bei erstmaliger Verschreibung von TTS (z. B. Lidocain, Fentanyl, Nikotin, Rivastigmin, Buprenorphin, Rotigotin) insbesondere bei Hitzewarnungen[2] mit einem TTS mit möglichst geringer Freisetzungsrate beginnen und diese langsam erhöhen.



3. Das Gesundheitspersonal[1] sollte Patient:innen, die mit TTS (z. B. Lidocain, Fentanyl, Nikotin, Rivastigmin, Buprenorphin, Rotigotin) behandelt werden, im Vorfeld von und bei Hitzewarnungen[2] dazu beraten, direkte Sonneneinstrahlung und externe Hitzequellen (z. B. Wärmflasche, Sitzheizung, Sauna) zu vermeiden.

HINTERGRUND

Bei Hitze ist die Hautdurchblutung erhöht und somit ein schnelleres/verstärktes Anfluten des Wirkstoffes möglich. Bei Granisetron wurde der Effekt jedoch nicht beschrieben.

BEISPIELE FÜR WIRKSTOFFE UND HANDELSNAMEN

Lidocain:	*Emla® Pflaster; Rapydan®; Tapfi®; Versatis®*
Fentanyl:	*Durogesic SMAT®; Matrifen®; Fentanyl-Generika*
Nikotin:	*Nicorette®; Nikofrenon®; Nicotinell®*
Rivastigmin:	*Exelon®; Rivastigmin-Generika*
Buprenorphin:	*Bupre-HEXAL transdermales Pflaster®; Norspan®*
Rotigotin:	*Neupro® 1 mg/24 h transdermales Pflaster®; Rotigotin-Generika*

QUELLEN

[3], [28], [29], [38]

Literaturverzeichnis 1–13

1. Gamboa L, Lafuente AS, Morera-Herreras T, Garcia M, Aguirre C, Lertxundi U. Analysis of heat stroke and heat exhaustion cases in EudraVigilance pharmacovigilance database. Eur J Clin Pharmacol. 2023;79(5):679-685. doi:10.1007/s00228-023-03487-3

2. Williams ML. Global warming, heat-related illnesses, and the dermatologist. International Journal of Women's Dermatology. 2021;7(1):70-84. doi:10.1016/j.ijwd.2020.08.007

3. Hao J, Ghosh P, Li SK, Newman B, Kasting GB, Raney SG. Heat effects on drug delivery across human skin. Expert Opin Drug Deliv. 2016;13(5):755-768. doi:10.1517/17425247.2016.1136286

4. Wee J, Tan XR, Gunther SH, et al. Effects of Medications on Heat Loss Capacity in Chronic Disease Patients: Health Implications Amidst Global Warming. Daws L, ed. Pharmacol Rev. 2023;75(6):1140-1166. doi:10.1124/pharmrev.122.000782

5. Kalisch Ellett LM, Pratt NL, Le Blanc VT, Westaway K, Roughead EE. Increased risk of hospital admission for dehydration or heat-related illness after initiation of medicines: a sequence symmetry analysis. J Clin Pharm Ther. 2016;41(5):503-507. doi:10.1111/jcpt.12418

6. Lanzinger S, Hampel R, Breitner S, et al. Short-term effects of air temperature on blood pressure and pulse pressure in potentially susceptible individuals. International Journal of Hygiene and Environmental Health. 2014; 217(7):775-784. doi:10.1016/j.ijheh.2014.04.002

7. Guimbretière G, Nusinovici S, Monnot A, et al. Impact of Relative Change in Temperature and Atmospheric Pressure on Acute Aortic Syndrome Occurrence in France. Sci Rep. 2020;10(1):76. doi:10.1038/s41598-019-56841-w

8. Gronlund CJ, Sheppard L, Adar SD, et al. Vulnerability to the Cardiovascular Effects of Ambient Heat in Six US Cities: Results from the MultiEthnic Study of Atherosclerosis (MESA). Epidemiology. 2018;29(6):756-764. doi:10.1097/EDE.0000000000000910

9. Huang JJ, Desai C, Singh N, et al. Summer syncope syndrome redux. Am J Med. 2015;128(10):1140-1143. doi:10.1016/j.amjmed.2015.05.016

10. Narita K, Hoshide S, Kario K. Seasonal variation in blood pressure: current evidence and recommendations for hypertension management. Hypertens Res. 2021;44(11):1363-1372. doi:10.1038/s41440-021-00732-z

11. Hanazawa T, Asayama K, Watabe D, et al. Association Between Amplitude of Seasonal Variation in Self-Measured Home Blood Pressure and Cardiovascular Outcomes: HOMED-BP (Hypertension Objective Treatment Based on Measurement By Electrical Devices of Blood Pressure) Study. J Am Heart Assoc. 2018;7(10):e008509. doi:10.1161/JAHA.117.008509

12. Arakawa K, Ibaraki A, Kawamoto Y, Tominaga M, Tsuchihashi T. Antihypertensive drug reduction for treated hypertensive patients during the summer. Clin Exp Hypertens. 2019;41(4):389-393. doi:10.1080/10641963.2018.1489549

13. Bongers KS, Salahudeen MS, Peterson GM. Drug-associated hyperthermia: A longitudinal analysis of hospital presentations. J Clin Pharm Ther. 2020;45(3):477-487. doi:10.1111/jcpt.1309014. Nam YH, Bilker WB, Leonard CE, Bell ML, Hennessy S. Outdoor temperature and survival benefit of empiric potassium in users of furosemide in US Medicaid enrollees: a cohort study. BMJ Open. 2019;9(2):e023809. doi:10.1136/bmjopen-2018-023809

Literaturverzeichnis 14–28

14. Nam YH, Bilker WB, Leonard CE, Bell ML, Hennessy S. Outdoor temperature and survival benefit of empiric potassium in users of furosemide in US Medicaid enrollees: a cohort study. BMJ Open. 2019;9(2):e023809. doi:10.1136/bmjopen-2018-023809

15. Layton JB, Li W, Yuan J, Gilman JP, Horton DB, Setoguchi S. Heatwaves, medications, and heat-related hospitalization in older Medicare beneficiaries with chronic conditions. PLoS One. 2020;15(12):e0243665. doi:10.1371/journal.pone.024366516. Sorensen CJ, Salas RN, Rublee C, et al. Clinical Implications of Climate Change on US Emergency Medicine: Challenges and Opportunities. Ann Emerg Med. 2020;76(2):168-178. doi:10.1016/j.annemergmed.2020.03.010

17. Hajat S, Haines A, Sarran C, Sharma A, Bates C, Fleming LE. The effect of ambient temperature on type-2-diabetes: case-crossover analysis of 4+ million GP consultations across England. Environ Health. 2017;16(1):73. doi:10.1186/s12940-017-0284-7

18. Leon LR, Bouchama A. Heat stroke. Compr Physiol. 2015;5(2):611-647. doi:10.1002/cphy.c140017

19. Rivas E, McEntire SJ, Herndon DN, Mlcak RP, Suman OE. β-Adrenergic blockade does not impair the skin blood flow sensitivity to local heating in burned and nonburned skin under neutral and hot environments in children. Microcirculation. 2017;24(4). doi:10.1111/micc.12350

20. Chen R, Lu J, Yu Q, et al. The acute effects of outdoor temperature on blood pressure in a panel of elderly hypertensive patients. Int J Biometeorol. 2015;59(12):1791-1797. doi:10.1007/s00484-015-0987-9

21. Ye XF, Huang QF, Li Y, Wang JG. Seasonal variation in the effect of antihypertensive treatment with the irbesartan/hydrochlorothiazide combination. Hypertens Res. 2023;46(2):507-515. doi:10.1038/s41440-022-01084-y

22. Zanobetti A, Coull BA, Kloog I, et al. Fine-scale spatial and temporal variation in temperature and arrhythmia episodes in the VA Normative Aging Study. J Air Waste Manag Assoc. 2017;67(1):96-104. doi:10.1080/10962247.2016.1252808

23. Schmeltz MT, Gamble JL. Risk characterization of hospitalizations for mental illness and/or behavioral disorders with concurrent heat-related illness. PLoS One. 2017;12(10):e0186509. doi:10.1371/journal.pone.0186509

24. Santelli J, Sullivan JM, Czarnik A, Bedolla J. Heat illness in the emergency department: keeping your cool. Emerg Med Pract. 2014;16(8):1-21; quiz 21-22.

25. Lawrance EL, Thompson ,Rhiannon, Newberry Le Vay ,Jessica, Page ,Lisa, and Jennings N. The Impact of Climate Change on Mental Health and Emotional Wellbeing: A Narrative Review of Current Evidence, and its Implications. International Review of Psychiatry. 2022;34(5):443-498. doi:10.1080/09540261.2022.2128725

26. Barski L, Bartal C, Sagy I, et al. Seasonal influence on the renal function in hospitalized elderly patients. European Geriatric Medicine. 2015;6(3):232-236. doi:10.1016/j.eurger.2014.10.007

27. Bongers KS, Salahudeen MS, Peterson GM. Drug-associated non-pyrogenic hyperthermia: a narrative review. Eur J Clin Pharmacol. 2020;76(1):9-16. doi:10.1007/s00228-019-02763-5

28. Law RM, Ngo MA, Maibach HI. Twenty Clinically Pertinent Factors/Observations for Percutaneous Absorption in Humans. Am J Clin Dermatol. 2020;21(1):85-95. doi:10.1007/s40257-019-00480-4

Literaturverzeichnis 29–43

29. Leyk D, Hoitz J, Becker C, Glitz KJ, Nestler K, Piekarski C. Health Risks and Interventions in Exertional Heat Stress. Dtsch Arztebl Int. 2019;116(31-32):537-544. doi:10.3238/arztebl.2019.0537

30. Jönsson AK, Lövborg H, Lohr W, Ekman B, Rocklöv J. Increased Risk of Drug-Induced Hyponatremia during High Temperatures. Int J Environ Res Public Health. 2017;14(7):827. doi:10.3390/ijerph14070827

31. Mangoni AA, Kim S, Hakendorf P, Mayner L, Woodman RJ. Heat Waves, Drugs with Anticholinergic Effects, and Outcomes in Older Hospitalized Adults. J Am Geriatr Soc. 2016;64(5):1091-1096. doi:10.1111/jgs.14100

32. Xia HS, Liu Y, Li JX, Su H, Wu YQ. Long-term amlodipine-based combination therapy attenuates seasonal variation of blood pressure in hypertensive patients. Clin Exp Hypertens. 2021;43(8):742-749. doi:10.1080/10641963.2021.1960363

33. Tait P, Allan S, Katelaris A. Preventing heat-related disease in general practice. Aust J Gen Pract. 2018;47(12):835-840.

34. Arbuthnott KG, Hajat S. The health effects of hotter summers and heat waves in the population of the United Kingdom: a review of the evidence. Environ Health. 2017;16(Suppl 1):119. doi:10.1186/s12940-017-0322-5

35. Charlson F, Ali S, Benmarhnia T, et al. Climate Change and Mental Health: A Scoping Review. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(9):4486. doi:10.3390/ijerph18094486

36. Winklmayer C, Matthies-Wiesler F, Muthers S, et al. Heat in Germany: Health risks and preventive measures. Published online September 6, 2023. doi:10.25646/11651

37. Gunz AC, Gregory E, Do J, Cachia MA, Sergeant M, Hategan A. Climate Change and the Health of Older Adults. In: Hategan A, Bourgeois JA, Hirsch CH, Giroux C, eds. Geriatric Psychiatry. Springer International Publishing; 2024:837-860. doi:10.1007/978-3-031-47802-4_34

38. Shin SH, Yu M, Hammell DC, et al. Evaluation of in vitro/in vivo correlations for three fentanyl transdermal delivery systems using in vitro skin permeation testing and human pharmacokinetic studies under the influence of transient heat application. J Control Release. 2022;342:134-147. doi:10.1016/j.jconrel.2021.11.030

39. Wallace PJ, Schultz Martins R, Scott JS, Steele SW, Greenway MJ, Cheung SS. The effects of acute dopamine reuptake inhibition on cognitive function during passive hyperthermia. Appl Physiol Nutr Metab. 2021;46(5):511-520. doi:10.1139/apnm-2020-0869

40. Nilles EK, Champon X, Mulder H, et al. Seasonal variation in blood pressure control across US health systems. J Hypertens. 2023;41(5):751-758. doi:10.1097/HJH.0000000000003396

41. Herrmann A, Haefeli WE, Lindemann U, Rapp K, Roigk P, Becker C. Epidemiologie und Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden älterer Menschen. Z Gerontol Geriat. 2019;52(5):487-502. doi:10.1007/s00391-019-01594-4

42. De Blois J, Kjellstrom T, Agewall S, Ezekowitz JA, Armstrong PW, Atar D. The Effects of Climate Change on Cardiac Health. Cardiology. 2015;131(4):209-217. doi:10.1159/000398787

43. Paterson SK, Godsmark CN. Heat-health vulnerability in temperate climates: lessons and response options from Ireland. Global Health. 2020;16(1):29. doi:10.1186/s12992-020-00554-7

Literaturverzeichnis 44–57

44. Gulcebi MI, Bartolini E, Lee O, et al. Climate change and epilepsy: Insights from clinical and basic science studies. Epilepsy Behav. 2021;116:107791. doi:10.1016/j.yebeh.2021.107791

45. Belzer A, Parker ER. Climate Change, Skin Health, and Dermatologic Disease: A Guide for the Dermatologist. Am J Clin Dermatol. 2023;24(4):577-593. doi:10.1007/s40257-023-00770-y

46. Crandon TJ, Dey C, Scott JG, Thomas HJ, Ali S, Charlson FJ. The clinical implications of climate change for mental health. Nat Hum Behav. 2022;6(11):1474-1481. doi:10.1038/s41562-022-01477-6

47. Ninan GA, Gunasekaran K, Jayakaran JAJ, et al. Heat-related illness-Clinical profile and predictors of outcome from a healthcare center in South India. J Family Med Prim Care. 2020;9(8):4210-4215. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_690_20

48. Heat and Health in the WHO European Region: Updated Evidence for Effective Prevention. Accessed May 13, 2025. https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289055406

49. Kenny GP, Sigal RJ, McGinn R. Body temperature regulation in diabetes. Temperature. 2016;3(1):119-145. doi:10.1080/23328940.2015.1131506

50. Gostimirovic M, Novakovic R, Rajkovic J, et al. The influence of climate change on human cardiovascular function. Archives of Environmental & Occupational Health. 2020;75(7):406-414. doi:10.1080/19338244.2020.1742079

51. Reis J, Buguet A, Radomski M, Stella AB, Vásquez TC, Spencer PS. Neurological patients confronting climate change: A potential role for the glymphatic system and sleep. J Neurol Sci. 2024;458:122900. doi:10.1016/j.jns.t.122900

52. Wu WJ, Hutton J, Zordan R, et al. Review article: Scoping review of the characteristics and outcomes of adults presenting to the emergency department during heatwaves. Emerg Medicine Australasia. 2023;35(6):903-920. doi:10.1111/1742-6723.14317

53. Yezli S. Risk factors for heat-related illnesses during the Hajj mass gathering: an expert review. Rev Environ Health. 2023;38(1):33-43. doi:10.1515/reveh-2021-0097

54. Mangoni AA, Kholmurodova F, Mayner L, Hakendorf P, Woodman RJ. Psychotropics, Environmental Temperature, and Hospital Outcomes in Older Medical Patients. J Clin Psychopharmacol. 2017;37(5):562-568. doi:10.1097/JCP.0000000000000768

55. Chen K, Dubrow R, Breitner S, et al. Triggering of myocardial infarction by heat exposure is modified by medication intake. Nat Cardiovasc Res. 2022;1(8):727-731. doi:10.1038/s44161-022-00102-z

56. Mangoni AA, Kholmurodova F, Mayner L, Hakendorf P, Woodman RJ. The Concomitant Use of Diuretics, Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs, and Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors or Angiotensin Receptor Blockers (Triple Whammy), Extreme Heat, and In-Hospital Acute Kidney Injury in Older Medical Patients. Adv Ther. 2017;34(11):2534-2541. doi:10.1007/s12325-017-0629-1

57. Sagy I, Vodonos A, Novack V, Rogachev B, Haviv YS, Barski L. The Combined Effect of High Ambient Temperature and Antihypertensive Treatment on Renal Function in Hospitalized Elderly Patients. PLoS One. 2016;11(12):e0168504. doi:10.1371/journal.pone.0168504

Literaturverzeichnis 58–71

58. Thayakaran R, Hotham R, Gokhale KM, Adderley NJ, Chandan JS, Nirantharakumar K. Seasonal variation of serum potassium and related prescription pattern: an ecological time series. J Clin Pathol. 2024;77(10):663-668. doi:10.1136/jcp-2023-208759

59. Hifumi T, Kondo Y, Shimizu K, Miyake Y. Heat stroke. J Intensive Care. 2018;6:30. doi:10.1186/s40560-018-0298-4

60. Sasaki N, Aoki Y. Seasonal variation in the prevalence of profound hyponatremia (<125 mmol/l) in patients on admission to an acute hospital in Japan. Proceedings of Singapore Healthcare. 2019;28(3):211-213. doi:10.1177/2010105819839373

61. Charbel T, El Koubayati G, Kharsa C, Aoun M. Acknowledging the impact of seasonal blood pressure variation in hypertensive CKD and non-CKD patients living in a Mediterranean climate. PLoS One. 2023;18(12):e0293403. doi:10.1371/journal.pone.0293403

62. Kim YJ, Park S, Yi W, et al. Seasonal variation in hemoglobin a1c in korean patients with type 2 diabetes mellitus. J Korean Med Sci. 2014;29(4):550-555. doi:10.3346/jkms.2014.29.4.550

63. Puga AM, Lopez-Oliva S, Trives C, Partearroyo T, Varela-Moreiras G. Effects of Drugs and Excipients on Hydration Status. Nutrients. 2019;11(3):669. doi:10.3390/nu11030669

64. Hanazawa T, Asayama K, Watabe D, et al. Seasonal variation in self-measured home blood pressure among patients on antihypertensive medications: HOMED-BP study. Hypertens Res. 2017;40(3):284-290. doi:10.1038/hr.2016.133

65. Chang HH, Zhang H, Latimore AD, et al. Associations between short-term ambient temperature exposure and emergency department visits for amphetamine, cocaine, and opioid use in California from 2005 to 2019. Environ Int. 2023;181:108233. doi:10.1016/j.envint.2023.108233

66. Henderson SB, McLean KE, Ding Y, et al. Hot weather and death related to acute cocaine, opioid and amphetamine toxicity in British Columbia, Canada: a time-stratified case-crossover study. CMAJ Open. 2023;11(3):E569-E578. doi:10.9778/cmajo.20210291

67. Hensel M, Stuhr M, Geppert D, Kersten JF, Lorenz J, Kerner T. Relationship between ambient temperature and severe acute poisoning by alcohol and drugs. Alcohol. 2021;94:57-63. doi:10.1016/j.alcohol.2021.04.001

68. Remigio RV, Turpin R, Raimann JG, et al. Assessing proximate intermediates between ambient temperature, hospital admissions, and mortality in hemodialysis patients. Environ Res. 2022;204(Pt B):112127. doi:10.1016/j.envres.2021.112127

69. Ou Y, Papadopoulos EA, Fisher SC, et al. Interaction of maternal medication use with ambient heat exposure on congenital heart defects in the National Birth Defects Prevention Study. Environmental Research. 2022;215:114217. doi:10.1016/j.envres.2022.114217

70. Šklebar T, Rudež KD, Rudež LK, Likić R. Global Warming and Prescribing: A Review on Medicines' Effects and Precautions. Psychiatr Danub. 2022;34(Suppl 10):5-12.

71. Fan P, Xue X, Hu J, et al. Ambient temperature and ambulatory blood pressure: An hourly–level, longitudinal panel study. Science of The Total Environment. 2023;864:160854. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.160854.

Literaturverzeichnis 72–74

72. Koch A. Teach About Heat: Rising Temperature From Climate Change Is a Nursing Issue. J Contin Educ Nurs. 2022;53(10):460-464. doi:10.3928/00220124-20220907-07

73. Gauer R, Meyers BK. Heat-Related Illnesses. Am Fam Physician. 2019;99(8):482-489.

74. Onus K, Cannon J, Liberts L, Marino FE. Acute effects of a dopamine/norepinephrine reuptake inhibitor on neuromuscular performance following self-paced exercise in cool and hot environments. J Therm Biol. 2016;60:60-69. doi:10.1016/j.jtherbio.2016.06.003