

Classification recommended by the Japanese Association of Acute Medicine "Committee related to heatstroke"
Japanese Association of Acute Medicine Heatstroke Classification 2015

| | Symptoms | Severity | Treatment | Classification from clinical presentations | |
|--|---|----------|---|--|---|
| Stage I (first aid and observation) | Dizziness, faintness, slight yawning Heavy sweating Muscle pain, stiff muscles (muscle cramps) Impaired consciousness is not observed (JCS=0) | | May be handled on site under normal conditions → Resting in a cool place, cooling the body surface, and orally supplying water and Na | Heat cramp Heat syncope | It is OK to carry out first aid and monitor the patient only when Stage I symptoms gradually improve |
| Stage II (Should be taken to a medical institution) | Headache, vomiting, fatigue, sinking feeling, Declined concentration and judgement (JCS ≤ 1) | | Examination at a medical institution is necessary → Body temperature management, resting, and sufficiently supplying water and Na (by drip infusion if oral intake is difficult) | Heat exhaustion | The patient should immediately be taken to the hospital in the event stage II symptoms occur or improvement in Stage I is not observed (assessed by others) |
| Stage III (Inpatient hospital care) | Includes at least one of the following: (C) central nervous system manifestation (impaired consciousness JCS ≥ 2, cerebellar symptoms, convulsive seizures) (H/K) hepatic/renal dysfunction (follow-up following admission to hospital, hepatic or renal impairment requiring inpatient hospital care) (D) Coagulation disorder (diagnosed as DIC according to acute phase DIC diagnostic criteria (Japanese Association of Acute Medicine) → Most severe of the three types | | Inpatient hospital care (depending on the case, intensive care) is necessary → Body temperature management (internal body cooling, intravascular cooling, etc. are carried out along with body surface cooling) Respiratory and circulatory care DIC treatment | Heat stroke | Whether or not it is Stage III is determined by ambulance workers or at examination/checkup after arriving at the hospital |

Additional Statements (Japanese Association of Acute Medicine Heatstroke Classification 2015)

- All medical conditions in a hot environment or after being in a hot environment may be due to heatstroke.
- While symptoms observed at each level of severity are commonly observed symptoms, it does not mean that these always occur at such level of severity or require classification into a different level of severity if it does not occur.
- The clinical condition (severity) of heat stroke changes by the minute depending on the timing and content of measures taken and the condition of the patient. Particular attention is required regarding the level of disturbance of consciousness, body temperature (particularly body surface temperature), amount of sweating, etc. because they change greatly within a short period of time.
- Accordingly, it goes without saying that prevention is the most important; however, death may be avoided if any increase in severity is prevented by early recognition and early treatment.
- Stage I is a clinical condition that may be managed on site; Stage II is a clinical condition requiring immediate examination at a medical institute; Stage III is a clinical condition requiring admission to hospital upon blood sampling and assessment by medical workers (depending on the case, intensive care).
- Classification from clinical presentations used in Western countries is shown on the far right.
- As a description method, the initials of involved organs such as III_C, III_H, III_{HK}, III_{CHKD}, etc. are shown at the bottom right regarding Stage III
- Regarding treatment, first determining whether it is exertional or non-exertional (classical) will help in determining the subsequent therapeutic strategy, control of complications and predicting prognosis.
- DIC often occurs as a complication of other organ dysfunctions and treatment is carried out in intensive-care units, etc. at onset under the assumption that it is the most severe case.
- This classification has been revised based on the classification by Yasuoka et al. for easier understanding of diagnosis and treatment by the general public, pre-hospital medical procedures and medical institutions, and may be further revised in the future.

図4 日本救急医学会熱中症分類 2015 (英語版)

表1 院内死亡に対するロジスティック回帰分析

—日本救急医学会 Heatstroke STUDY 2010, 2012 データより—

| 変数 | オッズ比 (95%信頼区間) | P 値 |
|-----|-----------------------|-------|
| 屋外 | 0.458 (0.288 – 0.727) | 0.001 |
| 労作性 | 0.383 (0.203 – 0.720) | 0.003 |
| 年齢 | 1.017 (1.006 – 1.028) | 0.004 |

研究成果の刊行に関する一覧表

書 籍

| 著者氏名 | 論文タイトル名 | 書籍全体の編集者名 | 書 籍 名 | 出版社名 | 出版地 | 出版年 | ページ |
|-------|-------------|-----------|----------------------------|-------|-----|------|---------|
| 鶴田 良介 | 熱中症の診断（分類） | 三宅康史 | 熱中症 Review Q&A でわかる熱中症のすべて | 中外医学社 | 東京都 | 2012 | 50-56 |
| 鶴田 良介 | 熱中症の診断と治療指針 | 岡元和文 | 救急・集中治療最新ガイドライン 2012'13 | 総合医学社 | 東京都 | 2012 | 353-354 |
| 鶴田 良介 | 熱中症 | 山口徹 | 今日の治療指針 | 医学書院 | 東京都 | 2014 | 21-22 |

雑 誌

| 発表者氏名 | 論文タイトル名 | 発表誌名 | 巻号 | ページ | 出版年 |
|-----------------|--------------|--------------------|--------|---------|------|
| 鶴田 良介、 戸谷 昌樹 | 重症患者の予後予測因子 | 日本臨牀 | 70 (6) | 976-980 | 2012 |
| 金子 唯、 鶴田 良介 | 高齢者熱中症の病態と特徴 | Geriatric medicine | 52 (5) | 479-481 | 2014 |

日本救急医学会 Heatstroke STUDY による日本の熱中症の実態調査、 診断基準の再検討とガイドライン作成のための文献収集

研究分担者 北原 孝雄 北里大学医学部救命救急医学
研究協力者 坪倉 正治 東京大学医科学研究所先端医療社会連携研究部門

研究要旨

本研究では、熱中症に関する現在までに発表されているエビデンスを調べることにより、今後の熱中症に関する診断基準の整備、ガイドラインの策定に必要な文献および情報を収集した上で、標準的な診療ガイドラインを策定することを目的とした。重要論文については、その内容を解説するため、構造化抄録を作成した。編集委員の協議後、検索方法を設定し、文献採択を行った。それを基に本邦初の診療ガイドラインを策定した。

A. 研究目的

日本救急医学会「熱中症に関する委員会」では 2006 年より、救命救急センターと大学および市中病院救急部を対象に熱中症患者の実態に関する全国調査により、スポーツによる熱中症（いわゆる exertional heatstroke）は若年男女に多く、運動負荷が強いにもかかわらず軽症例が多いことが明らかになった。その一方、高齢男女を中心とする日常生活での熱中症（non-exertional heatstroke）は屋内発症が主体であり、重症化、治療が奏功しない場合が多く、病院前の早期判断と応急処置が重要であることが明らかになった。

しかしながら、本邦では熱中症診断基準、治療のガイドラインの整備がなされておらず、医療現場でも十分な対応がとられていない可能性がある。本研究は、熱中症に関する現在までのエビデンスを調べ、今後の熱中症に関する診断基準の整備、ガイドラインの策定に必要な情報を収集し、最終的に標準的な診療ガイドラインを策定、公表することを目的とした。

B. 研究方法

今後のガイドライン策定のため、幅広い文献検索を行った。必要なクリニカルクエスチョンに答えるため、原則として米国国立医学図書データベース PubMed を用い、過去 20 年間のシステマティック

な文献検索を行い、重要と思われる文献を抽出した。同時に教科書および参考書、UpToDate などの web 上データベースを参考として、包括的に文献を検索した。

データベース検索に使用した検索ワードは以下の通り。疾患名は関連英字レビュー論文に使用された検索ワードを選出し（heat stroke、heat illness、heat attack、heat disorder、thermoplegia、thermic fever、hyperthermy）、それに加えて各々の類語を参考に選出した。その後、これらの疾患名を title または abstract に持つ論文のうち、検査、診断、治療に関する論文のみを抽出した。ケースレポートは検索に含め、基礎実験や動物実験に関する論文は除外した。言語は英語に限った。抽出された文献は、設定された 11 個の clinical question に併せて疫学関連、予防、治療、予後、その他に分類した（詳細分類は結果参照）。本調査目的に合致しない文献及び系統的レビューは除外した。分類は、一文献ごとに 2 名以上の研究員が独立して分別を行い、分類判断が異なった場合は研究者間でコンセンサスをとった。

それらを基に、日本救急医学会「熱中症に関する委員会」の委員と講師、分担研究者、研究協力者により構成されるガイドライン作成ワーキンググループが、熱中症診療に係る 11 のクリニカルクエスチョン（CQ）を設定し、それぞれに執筆者を設定した。

また、ガイドラインの答えに対してエビデンスレベルを4段階、推奨度を2段階に設定した。最終確認は各委員の合議により決定した。

C. 研究結果

データベース検索より295文献が得られた。

その後、11個のclinical questionに併せて分類を行った。分別の結果、適合すると判断した文献数は以下の通り。

疫学1: 本邦における熱中症の発生頻度はどのくらいか(厚労省即時発生状況、レセプトデータ、労働死亡事故、人口動態統計、総務省消防庁救急搬送数、etc.)=0

疫学2: 危険因子の中で何が最も重要か(HsS最終報告、フランス、アメリカ熱波報告、etc.)=20

予防1: どのような場合に熱中症を疑うべきか(診断基準)=18

予防2: 熱中症の発生に関係する気象条件にはどのようなものがあるか(発生頻度・場所と気象の関連、WBGT、高温注意情報との関係、etc.)=17

治療1: 熱中症の予防・治療には何を飲めばよいか(OS-1、スポーツドリンク、Naとの関係、etc.)=8

治療2: 新たな冷却法は有効か(サーモガードシステム、アークティックサンに関する文献、etc.)=4

治療3: 冷却目標温度と冷却時間はどのくらいが適切か(冷却時間と予後、冷却目標温度(海外のガイドライン)、etc.)=5

治療4: 熱中症におけるDICの治療は必要か(熱中症DICの特徴、治療薬と有効性の検討、etc.)=0

治療5: 熱中症における臓器障害に有効な治療は何か(主に中枢神経、肝、腎障害に対する保存的治療~最新治療の有効性の検証、etc.)=20

予後1: 熱中症における後遺障害を来す条件には何かがあるか(海外文献からの検討)=12

予後2: 熱中症死亡例の特徴にはどのようなものがあるか(海外文献からの検討)=12

その他=173、除外=6となった。すべての領域の文献の中で推奨されるものと、関連が深く重要である論文は、その内容を解説するために構造化抄録を作成した。今後それらのまとめを作成し、編集委員の協議を経て、適切な文献採択を行い、ガ

イドラインの策定を行う予定である。大規模なランダム化比較試験は実施困難である場合が多いため、エビデンスレベルのみではなく、臨床の有用性も加味して判断する必要がある。

それらを使用して出来上がった「診療ガイドライン」を末尾に記載する。

D. 考察

一般的に熱中症は「暑熱環境における身体適応障害によって発生する状態の総称」と定義されるが、分類上の多くの用語が存在する。英語表記ではheat syncope、heat cramp、heat exhaustion、heat strokeなどの用語が用いられ、おおむねこの順に軽症から重症とされる。日本語表記では、熱失神、日射病、熱けいれん、熱疲労、熱射病などと記述される。しかし、英語用語に対応する日本語表記の混乱があり、用語の統一がなされていなかった。さらにその定義自体が曖昧で、重症度を把握していないという問題が指摘されてきた。このような背景を踏まえて、文献検索を行った。我が国で行われてきた、予防、早期発見、早期診断を重要視した熱中症分類を体系化し、ガイドラインの策定のため今後も継続して文献の収集を行って行く必要がある。

それらを適宜収集し、実臨床に見合ったガイドラインの改訂を定期的に行うことが重要である。しかし、今回のガイドライン策定に際し、エビデンスレベルの高い大規模前向き検討はほとんど存在しないことが、判明した。良いガイドラインを策定するにはエビデンスレベルの高い臨床検討を積み上げていくことが重要であり、熱中症という地域特異性の高い疾患移管しては、本邦独自の実態調査、その分析からの地域に特化した疫学、診断、治療、予後予測などの発信が重要と考えられる。

E. 結論

熱中症ガイドライン策定のため、重要論文の検索および分類を行った。それらのまとめを作成し、編集委員の協議を経て、適切な文献採択および診療ガイドライン(第1版)を刊行した。

F. 研究発表

なし

本ガイドラインを使うにあたって

- 本ガイドラインは、日本救急医学会「熱中症に関する委員会」によって作成された。
- 作成に関与した委員、講師、執筆者全員に開示すべき COI はない。
- 発行時点での最新の知見を基にした第 1 版であり、今後新たなエビデンスの集積により改訂・変更の可能性はある。
- 最近のガイドラインのトレンドに合わせ、clinical question（以下 CQ）形式とし、11 の CQ を採用した。
- 英語参考文献の選択は、基礎実験や動物実験を除くヒトに関する論文のうち、heatstroke, heat illness, heat attack, hyperthermia など熱中症関連診断名を title および abstract に含み examin-, diagnos-, treat-, manag-, care, practice, service- などの検査、診断、治療に関する語句を含むものを用いた。抽出された 295 文献から、2 人の専門委員が独立に 11 の CQ にマッチした文献を選択し基礎資料とし、116 文献が本ガイドラインの作成に用いられた。
- 最近、本邦で相次いで発表されている臨床ガイドラインで広く採用されている手法を踏襲した。具体的には、各論文のエビデンスレベル（レベル A~D：表 1）を根拠に、研究内容のエビデンスレベルを GRADE（A~D）の 4 段階に（表 2）、推奨度を（1 または 2 の）2 段階に分類した（表 3）。最終的に、委員および外部講師の意見を加え最終 GRADE と推奨度を決定した。

表 1. 各論文のエビデンスレベル

| エビデンスレベル | 研究方法 |
|----------|------------------------------|
| レベル A | RCT（無作為比較対象試験） |
| レベル B | 質の低い RCT または質の高い観察研究, コホート研究 |
| レベル C | 対象と比較した観察研究, コホート研究 |
| レベル D | 症例集積研究または専門家の意見 |

表 2. 研究内容のエビデンスの高さ（GRADE）

| | |
|---------|---------------------------------------|
| GRADE A | 高いエビデンスのあるもの 複数のレベル A の研究があるもの |
| GRADE B | 中等度のエビデンスのあるもの 一つのレベル A の研究のあるもの |
| GRADE C | 弱いエビデンスのあるもの レベル B の研究しかないもの |
| GRADE D | 非常に低いエビデンスしかないもの レベル C 以下の研究しかないもの |

表 3. 総合的に判断された推奨度

推奨 1. (強い推奨)

推奨 2. (弱い推奨)

- また、エビデンスの少ない事項に関しては、日本救急医学会の行ってきた 4 回の Heatstroke STUDY2006、2008、2010、2012 データからの論文、発表、総説などを参考文献として追加採用した。
- 疾患を問わず最近発刊されたガイドラインの多くは、結果として質の高いエビデンスを示す研究のないことを明らかにするだけに終始しているものも多い。このガイドラインもその例にもれず、作成に際し国内外を問わずエビデンスレベルの高い論文そのものが非常に少なかった。今後、遂行可能な大規模観察研究などの際に、より有効な交絡補正などの手法を用いてその質を高める工夫を行うなど、新たな臨床研究手法の進展を期待するものである。
- このガイドラインに関する意見、問い合わせは学会事務局までお願いします。

(委員長 三宅康史)

なお、本ガイドラインの作成にあたっては厚生労働科学研究費補助金【健康安全・危機管理対策総合研究事業：効果的な熱中症予防のための医学的情報等の収集・評価体制構築に関する研究（24-健危-指定-002）】の助成を受けた。

熱中症診療ガイドライン 2015 執筆者名簿 (執筆順)

- 横田 裕行 (日本医科大学大学院医学研究科 救急医学分野 (高度救命救急センター))
- 三宅 康史 (昭和大学医学部 救急医学講座)
- 北原 孝雄 (横浜旭中央総合病院 脳血管センター)
- 坪倉 正治 (東京大学医科学研究所 先端医療社会コミュニケーションシステム社会連携研究部門)
- 鶴田 良介 (山口大学大学院医学系研究科 救急・生体侵襲制御医学分野)
- 小田 泰崇 (山口大学大学院医学系研究科 救急・生体侵襲制御医学分野)
- 登内 道彦 (一般財団法人 気象業務支援センター)
- 奥寺 敬 (富山大学大学院医学薬学研究部 危機管理医学 (救急・災害医学))
- 若杉 雅浩 (富山大学大学院医学薬学研究部 危機管理医学 (救急・災害医学))
- 清水 敬樹 (東京都立多摩総合医療センター 救命救急センター)
- 中村 俊介 (昭和大学医学部 救急医学講座)
- 白石振一郎 (一般財団法人 温知会 会津中央病院 救命救急センター)

日本救急医学会 熱中症に関する委員会 (五十音順)

委員長

三宅 康史 (昭和大学医学部 救急医学講座)

担当理事

横田 裕行 (日本医科大学大学院医学研究科 救急医学分野 (高度救命救急センター))

委員

奥寺 敬 (富山大学大学院医学薬学研究部 危機管理医学 (救急・災害医学))

小田 泰崇 (山口大学大学院医学系研究科 救急・生体侵襲制御医学分野)

北原 孝雄 (横浜旭中央総合病院 脳血管センター)

島崎 修次 (国士舘大学大学院 救急システム研究科)

清水 敬樹 (東京都立多摩総合医療センター 救命救急センター)

白石振一郎 (一般財団法人 温知会 会津中央病院 救命救急センター)

坪倉 正治 (東京大学医科学研究所 先端医療社会コミュニケーションシステム社会連携研究部門)

中村 俊介 (昭和大学医学部 救急医学講座)

若杉 雅浩 (富山大学大学院医学薬学研究部 危機管理医学 (救急・災害医学))

講師

小野 雅司 (独立行政法人国立環境研究所)

川原 貴 (国立スポーツ科学センター)

登内 道彦 (一般財団法人 気象業務支援センター)

熱中症診療ガイドライン 2015 目次

疫 学

- CQ1：本邦における熱中症の発生頻度はどのくらいか 1
- CQ2：どのような人が熱中症にかかりやすいか？ 2
- CQ3：熱中症の発生に関係する気象条件にはどのようなものがあるか 5

診 断

- CQ4-1：熱中症の診断基準は、どのようなものか？ 7
- CQ4-2：熱中症の重症度はどのように判定するか？ 8

治 療

- CQ5：熱中症の予防・治療には何を飲めばよいか 10
- CQ6：新たな冷却法は有効か 11
- CQ7：冷却目標温度と冷却時間はどのくらいが適切か？ 13
- CQ8：熱中症に合併する DIC の治療は必要か 14
- CQ9：熱中症における臓器障害に有効な治療は何か 15

予 後

- CQ10：熱中症の後遺障害にはどのような特徴があるか 17
- CQ11：熱中症死亡例の特徴にはどのようなものがあるか 18

疫学

CQ1：本邦における熱中症の発生頻度はどのくらいか

A1：平成 25 年（2013 年）6 月～9 月の夏季 4 か月間に医療機関を受診し、熱中症関連の診断を受けた症例は、診療報酬明細（いわゆるレセプト）ベースで、407,948 人であった（推奨なし D）。

■解説

レセプト上で使用される熱中症（SY コード）関連の診断名には、暑気あたり（請求コード 8844730、ICD10 コード T678 以下同様）、日射病（9920001 T675）、熱射病（9920002 T670）、熱性虚脱（8838649 T671）、熱性失神（8838651 T671）、熱性浮腫（8838652 T677）、熱中症（8844801 T678）、熱痙攣（8842327 T672）、熱疲労（9926002 T676）、無汗性日射病（8840466 T673）の 10 傷病名名称が登録されている。そして、医療機関が診療報酬を受け取るために記載・提出するすべての診療報酬明細のデータは、厚生労働省が統括・管理しており、このビッグデータを公益性の高い学術研究に提供する「レセプト情報等の提供に係る支援業務」（厚生労働省保険局総務課保険システム高度化推進室）¹⁾ を利用し、一定の手続きと審査を受けた上で、熱中症関連の診断を受けた症例に関する情報を入手することが可能となっている。

これを利用した研究²⁾では、平成 22 年（2010 年）以降、熱中症好発期（6～9 月）に、全国の医療機関で上述の熱中症関連の 10 の請求コードが付けられた診療報酬明細から、前もって検討された情報の提供を受け、重症度別（外来診療のみ、外来診療で点滴あり、入院、入院死亡の 4 分類）、世代別、地域別に集計している。その一部を図に示す。

平成 25 年（2013 年）の入院数は 35,571 人（全体の 8.7%）、うち死亡者は 550 人（全体の 0.13%）で 65 歳以上が 474 人（死亡の 86%）を占めた。症例全体では、65 歳以上が 184,834 人（全体の 45%）で、高齢ほど発症割合が高かった。地域別では関東、近畿、中部などの大都市圏で絶対数が多く、人口分布の割に西日本が多く、前年の平成 24 年（2012 年）

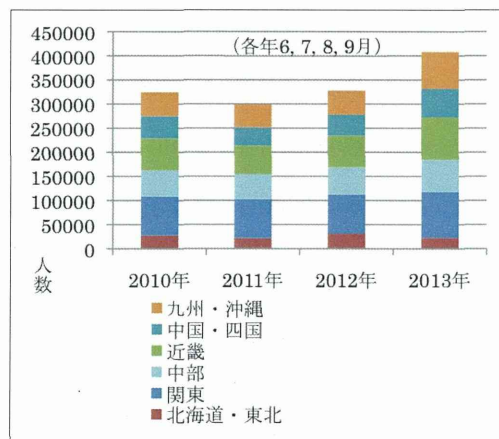
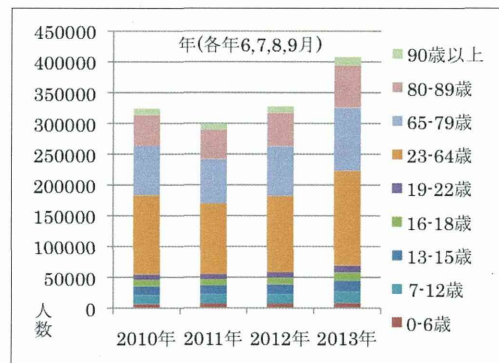
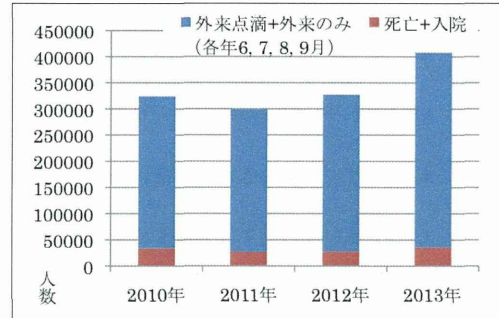


図 熱中症好発期（6～9月）の症例数

より総症例数は増加しているが、北海道・東北では発生数が減少した。

この集計の限界として、電子化されたデータのみを集計であること、主病名が熱中症かどうかは確認できないこと、経過観察（フォローアップ）のための外来受診を二重に集計しないため同じ年に 2 回以上熱中症に罹患した症例を無視していることなどが

挙げられる。

診療報酬明細を用いた集計以外にも、総務省消防庁の集計する救急車搬送者数（翌週の火曜に前週の搬送者数を全国集計して発表）³⁾、厚生労働省の即時発生状況（前日 24 時までには熱中症で入院した症例を FAX で登録、翌日午後には厚労省 HP で公開、一部医療機関が参加）⁴⁾ などがあり、それぞれ一長一短がある。総務省消防庁は全国をカバーしており、全体像の把握には優れているためマスコミでも引用されることが多いが、軽症が圧倒的に多いこと、最終的な診断名が熱中症でない可能性があることなどがある。一方、厚生労働省は医師による熱中症診断後に入院した一定以上の重症度を持つ症例の集計で、翌日にはデータが公表されるが、医療機関の自主的な参加のため、症例数が少なく地域的な偏りがある。

今後、本邦における熱中症については、発生数の正確な把握だけでなく、重症度別、地域別や年齢別の発生数、即時性を生かした気象情報との連携によ

る熱中症注意情報への反映など、進めていくべき課題が多くある。それにより、スポーツ中、肉体労働中の熱中症発生の抑制だけでなく、熱中症弱者といわれる高齢者、孤立者、生活弱者の熱中症の発生を予防することが当面の目標といえる。

文献

- 1) 厚生労働省：レセプト情報・特定健診等情報提供に関するホームページ http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuuhoken/reseputo/
- 2) 三宅康史：熱中症最新事情。メディカル朝日、2014；43（7）：40-3.
- 3) 総務省消防庁ホームページ：熱中症情報 http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2.html
- 4) 厚生労働省：平成 26 年度熱中症入院患者等即時発生情報 <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/nettyuu/h26.html>

疫学

CQ2：どのような人が熱中症にかかりやすいか？

A：気温は環境要因の危険因子として重要である（1C）。若年男性のスポーツ、中壮年男性の労働による労作性熱中症は屋外での発症頻度が高く重症例は少ない（1C）。高齢者では男女ともに日常生活のなかで起こる非労作性熱中症の発症頻度が高い（1C）。屋内で発症する非労作性熱中症では、高齢、独居、日常生活動作の低下、精神疾患や心疾患などの基礎疾患を有することが熱中症関連死に対する独立危険因子である（1C）。

■解説

日本救急医学会熱中症検討特別委員会により 2006 年以降、2 年毎に全国調査が行われ、Heatstroke STUDY 2006（66 施設、528 例）、Heatstroke STUDY 2008（82 施設、913 例）、Heatstroke STUDY 2010（94 施設、1,781 例）、Heatstroke STUDY 2012（103 施設、2,130 例）として報告されている¹⁴⁾。これらの報告

をもとに、どのような人が熱中症にかかりやすいか、その危険因子について解説する。熱中症の発症時期は梅雨明け後 7 月中旬から 8 月上旬にかけてピークを迎え、発症時刻は 12 時および 15 時前後の日中が最も多い。気象条件の詳細については他項に譲るが、晴天での発症が多いことから、気温は環境要因の危険因子として重要である。性別は男性に多く、年齢・発生状況別にみると若年男性はスポーツ、中壮年男性は労働による発生頻度が高い。男性であることは危険因子の 1 つといえよう。重症度を検討した疫学調査でも、救急搬送された患者のⅢ度に関連する独立危険因子の 1 つに、男性であることが報告されている⁵⁾。

スポーツおよび労働による労作性熱中症は屋外での発症頻度が高く重症例は少ない。しかし、陸上競技などグラウンドでのスポーツは重症率が高い傾向にある。米国の高校の運動選手を対象とした疫学調査では、約 3 割の熱中症は 2 時間を超える練習で発症し、さらにその 3 分の 1 は医療従事者が発症現場に不在の時であったという⁶⁾。長時間の連続した練習は避け、指導者が適切に監督する必要がある。労

働による労作性熱中症は、農林、土木、製造業などの肉体労働で発症頻度が高く、男性、若年労働者、短い雇用期間は危険因子と報告されている^{7, 8)}。また、高温多湿な環境、飲水の機会が少ないと重症化しやすい。

高齢者では男女ともに日常生活のなかで起こる非労作性熱中症が多く、屋内での発症頻度が増加している。また、重症例が多いことも特徴である。Heatstroke STUDY 2010 および 2012 の熱中症患者 3,921 例を対象とした疫学研究では、高齢、屋内発症、非労作性熱中症が死亡に対する独立危険因子であった⁹⁾。労作性熱中症は健康な人が短時間で発症するため、診断も比較的容易で治療への反応も良く重症例は少ない。一方、非労作性熱中症は日常生活の中で徐々に進行し、周囲の人に気付かれにくく対応が遅れる危険性がある。また、低栄養や脱水、持病の悪化、感染症など複合的な病態を呈する。特に屋内で発症する非労作性熱中症は高齢の女性、独居に多く、精神疾患、高血圧、糖尿病、認知症などの基礎疾患を有する症例は重症化しやすい。高齢者になるほど熱に対する感受性、体温調節能、活動レベルは低下し、基礎疾患を有する頻度が高いことから、屋内発症、重症例が多いと考えられる。屋内環境についてエアコンの設置使用状況を見ると、若年者では使用者が多かった。一方、高齢者では使用者は少なく、設置しているにもかかわらず使用を控える傾向にあった。また、エアコンの未使用者および非設置者の重症度は高かった。

海外からの報告では、熱中症（熱波）関連死に対する危険因子についての報告が多い¹⁰⁻¹⁸⁾。発症前の危険因子についてまとめると、2003 年フランスを襲った熱波による報告では、高齢 (>80 歳)、老人施設入所、心疾患・悪性腫瘍、降圧薬・利尿薬服用が、熱中症関連死の独立危険因子であった^{10, 12)}。一方、単変量解析では、要介護、虚血性心疾患の既往、向精神薬服用が早期死亡の危険因子であった^{13, 14)}。1995 年および 1999 年シカゴの熱波による報告では、独居、外出しない、寝たきりといった生活状態が熱中症関連死の独立危険因子であった^{15, 16)}。一方、自宅に空調があること、空調のある場所を訪れる、あるいは訪れるための手段があることは熱中症関連死を減少させる独立防御因子であった^{15, 16)}。また、精神疾患を持つ患者は熱中症関連死の危険因子と報告

されている¹⁶⁾。向精神薬の内服は入院に対する独立危険因子であるとともに、熱中症関連死のリスクを 30% 上昇させるという^{17, 18)}。発汗減少による熱の放散低下や薬物自体が高体温を誘発することが原因と考えられる¹⁷⁾。2009 年、アデレイドの熱波による報告では、独居、地域社会からの援助なし、腎障害の合併、低所得や無健康保険といった社会経済的地位の低下は入院の危険因子であった¹⁹⁾。熱波に関連した死亡に対する予測因子を検討したメタ解析でも同様の報告がなされている²⁰⁾。2006 年から 2010 年までの 5 年間、全米の救急部門を受診した患者データから熱中症を抽出した検討によれば、高齢者、男性、都市部、低所得者、慢性疾患をもつ患者は、入院および救急部門での死亡の危険因子であった²¹⁾。非労作性熱中症では、高齢で独居、日常生活動作が低下した要介護者や老人施設入所者、心疾患・悪性腫瘍・精神疾患などの基礎疾患、降圧薬・利尿薬・向精神薬の服用は、熱中症による入院あるいは死亡のリスクが高いといえよう。本邦では、スポーツおよび労働による労作性熱中症は減少傾向にあることは対照的に、温暖化および高齢化、核家族化といった社会背景から高齢者の日常生活における非労作性熱中症は増加傾向にある。今後、熱中症弱者である高齢者の効果的な予防策が必要である。

文献

- 1) 三宅康史, 有賀徹, 井上健一郎, 他: 熱中症の実態調査 - Heatstroke STUDY 2006 最終報告 - . 日救急医学会誌. 2008; 19: 309-21.
- 2) 三宅康史, 有賀徹, 井上健一郎, 他: 本邦における熱中症の実態 - Heatstroke STUDY 2008 最終報告 - . 日救急医学会誌. 2010; 21: 230-44.
- 3) 日本救急医学会 熱中症に関する委員会: 本邦における熱中症の現状 - Heatstroke STUDY 2010 最終報告 - . 日救急医学会誌. 2012; 23: 211-30.
- 4) 日本救急医学会熱中症に関する委員会: 熱中症の実態調査 - 日本救急医学会 Heatstroke STUDY 2012 最終報告 - . 日救急医学会誌. 2014; 25; 846-62.
- 5) 鶴田良介, 日高幸浩, 井上健, 他: 救急車で搬送された山口県内熱中症患者の重症度に関する疫学調査. 日救急医学会誌. 2007; 18: 694-700.
- 6) Kerr ZY, Casa DJ, Marshall SW, et al.

- Epidemiology of exertional heat illness among U.S. high school athletes. *Am J Prev Med.* 2013 ; 44: 8-14.
- 7) Fortune MK, Mustard CA, Etches JJ, et al. Work-attributed illness arising from excess heat exposure in Ontario, 2004-2010. *Can J Public Health.* 2013 ; 104: e420-6.
 - 8) Maeda T, Kaneko SY, Ohta M, et al. Risk factors for heatstroke among Japanese forestry workers. *J Occup Health.* 2006 ; 48: 223-9.
 - 9) 金子唯, 鶴田良介 : 高齢者熱中症の病態と特徴. *Geriatric Medicine.* 2014 ; 52: 479-81.
 - 10) Misset B, De Jonghe B, Bastuji-Garin S, et al. Mortality of patients with heatstroke admitted to intensive care units during the 2003 heat wave in France: a national multiple-center risk-factor study. *Crit Care Med.* 2006 ; 34: 1087-92.
 - 11) Hausfater P, Megarbane B, Dautheville S, et al. Prognostic factors in non-exertional heatstroke. *Intensive Care Med.* 2010 ; 36: 272-80.
 - 12) Argaud L, Ferry T, Le QH, et al. Short- and long-term outcomes of heatstroke following the 2003 heat wave in Lyon, France. *Arch Intern Med.* 2007 ; 167: 2177-83.
 - 13) Davido A, Patzak A, Dart T, et al. Risk factors for heat related death during the August 2003 heat wave in Paris, France, in patients evaluated at the emergency department of the Hôpital Européen Georges Pompidou. *Emerg Med J.* 2006 ; 23: 515-8.
 - 14) Pease S, Bouadma L, Kermarrec N, et al. Early organ dysfunction course, cooling time and outcome in classic heatstroke. *Intensive Care Med.* 2009 ; 35: 1454-8.
 - 15) Semenza JC, Rubin CH, Falter KH, et al. Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *N Engl J Med.* 1996 ; 335: 84-90.
 - 16) Naughton MP, Henderson A, Mirabelli MC, et al. Heat-related mortality during a 1999 heat wave in Chicago. *Am J Prev Med.* 2002 ; 22: 221-7.
 - 17) Martin-Latry K, Goumy MP, Latry P, et al. Psychotropic drugs use and risk of heat-related hospitalisation. *Eur Psychiatry.* 2007 ; 22: 335-8.
 - 18) Nordon C, Martin-Latry K, de Roquefeuil L, et al. Risk of death related to psychotropic drug use in older people during the European 2003 heatwave: a population-based case-control study. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2009 ; 17: 1059-67.
 - 19) Zhang Y, Nitschke M, Bi P. Risk factors for direct heat-related hospitalization during the 2009 Adelaide heatwave: a case crossover study. *Sci Total Environ.* 2013 ; 442: 1-5.
 - 20) Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, et al. Prognostic factors in heat wave related deaths: a meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2007 ; 167: 2170-6.
 - 21) Hess JJ, Saha S, Lubner G. Summertime acute heat illness in U.S. emergency departments from 2006 through 2010: analysis of a nationally representative sample. *Environ Health Perspect.* 2014 ; 122: 1209-15.

疫学

CQ3：熱中症の発生に関係する 気象条件にはどのような ものがあるか

A：熱中症の発生には気温・湿度・風速・日射放射が関係し、熱中症リスク指標として「暑さ指数(WBGT)」が推奨される(1C)。梅雨明け前後の暑さのピークで、熱中症の発生リスクが最も高く、重症率も高い(1C)。また、暑くなる前は、真夏よりも低い温度で熱中症が発生する(1C)。

■解説

熱中症は、体内での熱の産出と熱の放散のバランスが崩れて、体温が著しく上昇した状態だが、体への熱の出入りに関係する気象条件としては、気温(周囲の空気温度)、湿度(空気に含まれる水蒸気量に)、風速、放射(輻射)熱(太陽からの日射、地表面での反射、建物からの輻射など)がある¹⁾。気温が高い、湿度が高い、風が弱い、日射・放射が強いという条件は、いずれも体からの熱放散を妨げる方向に作用するため、熱中症の発生リスクを増加させる。

熱中症の発生に最も寄与する気象要素は「気温」で、高温に伴う死亡率の増加(英)²⁾、40℃を超える高温での死者の増加(米)³⁾、出現率5%未満の高温での死亡率の増加(台湾)⁴⁾、熱波時に都市中心部での高温によるリスク増加(英)⁵⁾、熱波時に16%の入院患者の増加(伊)⁶⁾など、高温に伴う死亡率、入院患者の増加が数多く報告されている。

熱中症予防のための指標としては、米国ではHeatIndex(気温と湿度の多項式)⁷⁾を指標とした熱中症情報と対策⁸⁾、英・豪などは気温を使用しているが^{9, 10)}、夏期の湿度が高い日本では、気温だけでなく湿度も熱中症の増加に大きく寄与すること、日射の影響も考慮する必要があることから、気温、湿度、風、日射・放射の気象条件を組み合わせた指標として、暑さ指数(WBGT: Wet Bulb Globe Temperature)¹¹⁾が推奨されている。海外でもISO7243¹²⁾として労働者向け、運動場面でのガイド

表 暑さ指数と活動の目安

| 暑さ指数 WBGT (°C) | 乾球温度 (°C) | 温度基準 | 注意すべき生活活動の目安 | 熱中症予防のための運動指針 |
|----------------|-----------|------|------------------|--------------------------|
| 31 | 35 | 危険 | | 運動は原則中止 |
| 28 | 31 | 嚴重警戒 | すべての生活活動でおこる危険性 | 嚴重警戒 激運動中止 |
| 25 | 28 | 警戒 | 中等以上の生活活動で起こる危険性 | 警戒 積極休憩 |
| 21 | 24 | 注意 | 強い生活活動でおこる危険性 | 注意 積極水分補給 ほぼ安全 適宜水分補給 |

日本生気象学会「日常生活における熱中症予防指針」¹⁶⁾、日本体育協会「熱中症予防のための運動指針」¹⁷⁾をもとに作成

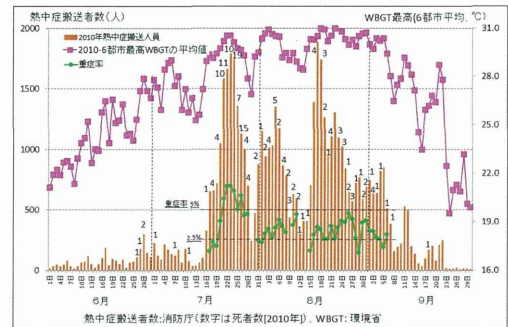


図 熱中症搬送者数

ライン¹³⁾など労作性熱中症対策の指標として広く利用されており、熱中症の発生と良く対応する¹⁴⁾。暑さ指数の実況推定値・予測値は、環境省熱中症予防情報サイト¹⁵⁾などで公開されており、観測値は、気象庁の協力を得て、札幌・仙台・東京・新潟・名古屋・大阪・広島・福岡・鹿児島で観測されている。なお、2015年12月より東京管区気象台の観測施設が北の丸公園に移動し、最低気温が従来よりも低くなっている¹⁶⁾など、観測条件が変更される場合があるので、利用に際しては注意されたい。

暑さ指数に対応する行動指針としては、(公財)日本体育協会による「熱中症予防運動指針」¹⁷⁾、日本生気象学会による「日常生活における熱中症予防指針」¹⁸⁾があり、運動時および日常生活における行動指針等が解説されている。これらには、「暑さ指数」に対応する乾球温度(TV等で報道される「気温」)との対照表が掲載されており(表)、熱中症患者が

急増する暑さ指数 28℃は「気温」31℃、熱中症による搬送者が大量発生する暑さ指数 31℃は「気温」35℃にあたる。なお、暑さ指数とは別に、気象庁では、最高気温が概ね 35℃以上になることが予想される場合に「高温注意情報」を発表しており、こちらとも併せて確認する必要がある。

熱中症の発生については、同じ「気温」でも湿度が高いほど危険度は高く、また、暑熱順化が十分でない時期には、より低い温度で熱中症が発症する。スポーツ活動においては、冬季においても熱中症死亡例があることに留意する必要がある¹⁹⁾。

熱中症の発生ピークは、梅雨明け直後、または、梅雨明け前の連続した晴天で、梅雨明け前後の暑さに最も注意が必要である。2010年や2013年などの盛夏では、複数回暑さのピークが訪れることがあるが、第1のピークで、搬送者数が多く、搬送者に占める重症者(死者を含む)の割合が多い(図)。また、暑さが続く期間は、搬送者に占める高齢者の割合が次第に高くなる²⁰⁾。

文献

- 1) 環境省:熱中症環境保健マニュアル. 2014.
- 2) Hajat S, Kovats RS, Lachowycz K: Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk?. *Occup Environ Med.* 2007; 64: 93-100.
- 3) Ruttan T, Stolz U, Jackson-Vance S, et al: Validation of a temperature prediction model for heat deaths in undocumented border crossers., *J. Immigr Minor Health.* 2013; 15: 407-14.
- 4) Sung TI, Wu PC, Lung SC, Lin CY, et al: Relationship between heat index and mortality of 6 major cities in Taiwan. *Sci. Total Environ.* 2013; 442: 275-81.
- 5) Tomlinson CJ, Chapman L, Thornes JE, Baker CJ: Including the urban heat island in spatial heat health risk assessment strategies: a case study for Birmingham, UK., *Int. J Health Geogr.* 2011; 17: 10-42.
- 6) Mastrangelo G, Fedeli U, Visentin C, et al: Pattern and determinants of hospitalization during heat waves: an ecologic study. *BMC Public Health.* 2007; 7: 200.
- 7) NOAA (USA): What is the heat index. <http://www.srh.noaa.gov/ama/?n=heatindex>
- 8) CDC (USA): Emergency preparedness and response (Extreme heat). <http://www.bt.cdc.gov/disasters/extremeheat/>
- 9) Department of Health (UK): Heatwave Plan for England. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/310598/10087-2902315-TSO-Heatwave_Main_Plan_ACCESSIBLE.pdf
- 10) Bureau Of Meteorology: Pilot Heatwave Service for Australia. <http://www.bom.gov.au/australia/heatwave/>
- 11) Yaglou CP, Minard CD: Control of heat casualties at military training centers, *AMA Archs Ind Health.* 1957; 16: 302-6.
- 12) International Standard (ISO) 7243: Hot Environments – Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature), 1982.
- 13) American College of Sports Medicine: Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 1991.
- 14) 国立環境研究所: 熱中症患者速報. <http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/spot/index.html>
- 15) 環境省熱中症予防情報サイト. <http://www.wbgt.env.go.jp/>
- 16) 気象庁: 「東京」の気象観測地点の移転について. http://www.jma-net.go.jp/tokyo/sub_index/tokyo/kitanomaru/kansokuchihenka.html, 2014.
- 17) 川原貴, 井上芳光, 小松裕, 他: スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック. 日本体育協会, 2013.
- 18) 日本生気象学会: 日常生活における熱中症予防指針 Ver.3. *日生気誌.* 2013; 50: 49-59.
- 19) 中井誠一: 熱中症の疫学. *日本臨牀.* 2012; 70: 934-9.
- 20) 登内道彦: 日本の夏の気象と熱中症. *日本臨牀.* 2012; 70: 981-5.

診 断

CQ4-1：熱中症の診断基準は、 どのようなものか？

A3-1：暑熱環境における体調不良では常に熱中症を疑う。熱中症とは「暑熱環境における身体適応の障害によって起こる状態の総称」である。すなわち「暑熱による諸症状を呈するもの」のうちで、他の原因疾患を除外したものを熱中症と診断する（1C）。

■解説

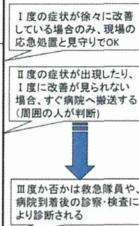
暑熱曝露あるいは身体運動による体熱産生の増加を契機として高体温を伴った全身の諸症状（heat illness あるいは heat disorders）が引き起こされる。この暑熱による障害は従来、主に症状から分類され熱失神（heat syncope）、熱痙攣（heat cramps）、熱疲労（heat exhaustion）、熱射病（heat stroke）などとして表現されてきた^{1,2)}。本ガイドラインでは、これらの諸症状・病態を一連のスペクトラムとして「熱中症」として総称するものと定義する。

暑熱による諸症状は対処のタイミングや内容、患者側の条件により刻々変化する。早期に熱中症による異常を認識し治療につなげることが重症化を防ぎ生命を守ることにつながる。そこで熱中症を、症状分類にとらわれることなく、症候群としてとらえたうえで3段階の重症度に応じて分類したものが図に示す「日本救急医学会熱中症分類」^{3,4)}である。

これは熱中症の重症形概念である「熱射病」の三主徴「意識障害、体温40℃以上、発汗停止」に固執するあまり、病状程度を過小評価してしまうことを防ぐ目的で、安岡らが提唱した重症度分類^{5,6)}を基に、臨床データに照らしつつ一般市民、病院前救護、医療機関による診断とケアについてわかりやすく改訂したものである。

こうした考えに基づき、熱中症の診断基準としては「暑熱環境に居る、あるいは居た後」の症状として、めまい、失神（立ちくらみ）、生あくび、大量の発汗、強い口渇感、筋肉痛、筋肉の硬直（こむら返り）、頭痛、嘔吐、倦怠感、虚脱感、意識障害、痙攣、せん妄、小脳失調、高体温等の諸症状を呈するもので、

| | 症状 | 重症度 | 治療 | 臨床症状からの分類 |
|--------------------------|---|--------|--|-----------|
| I 度 (応急処置と見守り) | めまい、立ちくらみ、生あくび 大量の発汗 (応急処置と見守り) 自覚的・他覚的の両方から診断可能 | 軽度 | 涼しい環境で対応可能 →冷房での治療、 体冷却剤、経口的に水分とNaClの補給 | 熱失神 |
| II 度 (医療機関へ) | 頭痛、嘔吐、 倦怠感、虚脱感、 集中力や判断力の低下 (Hx≤1) | 軽度～中等度 | 医療機関での診断が必要 →体温管理、 安静、十分な水分とNaClの補給（経口的な経路による） 必要に応じて | 熱疲労 |
| III 度 (入院加療) | 下記の3つのうちいずれかを示す (1) 中枢神経症状（意識障害、 DIC、小脳失調、痙攣等） (2) 肝・腎機能障害（入院経過観察、 入院加療が必要な程度の異常を示す） (3) 血液検査異常（重症熱射病の診断） →重症度の中でも重症型 | 重症 | 入院加療（場合により集中治療）が必要 →体温管理 (体冷却剤による) 脱水、 低血圧、 呼吸不全、 DIC治療 | 熱射病 |



付記 (日本救急医学会熱中症分類2015)

- 暑熱環境に居る、あるいは居た後の体調不良はすべて熱中症の可能性がある。
- 各重症度における症状は、よく見られる症状であって、その重症度では必ずそれが起こる、あるいは起こらなければ別の重症度に分類されるというわけではない。
- 熱中症の病態(重症度)は対処のタイミングや内容、患者側の条件により刻々変化する。特に意識障害の程度、体温(特に体表温)、発汗の程度などは、短時間で変化の程度が大きいので注意が必要である。
- そのため、予防が最も重要であることは論を待たないが、早期認識、早期治療で重症化を防げれば、死に至ることを回避できる。
- I度は現場で対処可能な病態、II度は速やかに医療機関への受診が必要な病態、III度は採血、医療者による判断により入院(場合により集中治療)が必要な病態である。
- 欧米で使用される臨床症状からの分類を右端に併記する。
- III度は記号法としてIII C, III H, III HK, III CHKDなど障害臓器の頭文字を右下に追記
- 治療にあたっては、労作性が非労作性(古典的)かの鑑別をまず行うことで、その後の治療方針の決定、合併症管理、予後予想の助けとなる。
- DICは他の臓器障害に合併することがほとんどで、発症時には重症症と考慮して集中治療室などで治療にあたる。
- これは、安岡らの分類を基に、臨床データに照らしつつ一般市民、病院前救護、医療機関による診断とケアについてわかりやすく改訂したものであり、今後さらなる変更の可能性はある。

図 日本救急医学会熱中症分類 2015

感染症や悪性症候群による中枢性高体温、甲状腺クリーゼ等、他の原因疾患を除外したものと⁷⁹⁾。

熱中症は予防が最も重要であることは論を待たないが、早期認識、早期治療で重症化を防げれば、死に至ることを回避できる。熱中症を1つの重要な「症候群」としてとらえ、診断基準を簡略化することで、一般市民、病院前救護、医療機関による判断を容易にして早期認識、早期治療につなげることができる。

文献

- 1) Bouchama A, Knochel J: Heat stroke. *New Engl J Med.* 2002 ; 346 : 1978-88.
- 2) Platt M, Vicario S: Chap139 Heat illness. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*, vol. 2, 2010, p1882-92, Mosby Elsevier, Philadelphia.
- 3) 三宅康史, 有賀徹, 井上健一郎, 他: 熱中症の実態調査 - Heatstroke STUDY 2006 最終報告 -. *日救急医学会誌.* 2008 ; 19 : 309-21.

- 4) 日本救急医学会熱中症に関する委員会：熱中症の実態調査－日本救急医学会 Heatstroke STUDY2012 最終報告－. 日救急医学会誌. 2015 ; 26 : 846-62.
- 5) 安岡正蔵, 有賀徹, 豊田泉, 他：熱中症 III 度症候群：重症熱中症の診断基準. 日神救急会誌. 2003 ; 16 : 5-9.
- 6) 安岡正蔵, 赤居正美, 有賀徹, 他：熱中症（暑熱障害）I～III 度分類の提案；熱中症新分類の臨床的意義. 救急医. 1999 ; 23 : 1119-23.
- 7) Siegler RW: Fatal heatstroke in a young woman with previously undiagnosed

Hashimoto's thyroiditis. J Forensic Sci. 1998 ; 43 : 1237-40.

- 8) Wappler F, Fiege M, Steinfath M, et al : Evidence for susceptibility to malignant hyperthermia in patients with exercise-induced rhabdomyolysis. Anesthesiology. 2001 ; 94 : 95-100.
- 9) Dahan E, Dichtwald S, Amar E, et al: Low plasma C-reactive protein level as an early diagnostic tool for heatstroke vs central nervous system-associated infection in the ED. Am J Emerg Med. 2013 ; 31 : 1176-80.

診 断

CQ4-2：熱中症の重症度はどのように判定するか？

A3-2:熱中症を軽症から重症まで1つの軸でI, II, III度の3段階の重症度で分類する (1C)。I度は現場にて対処可能な病態、II度は速やかに医療機関への受診が必要な病態、III度は採血、医療者による判断により入院（場合により集中治療）が必要な病態である (1C)。

■解説

初期対応にあたる非医療従事者が最も重症な状態を過小評価しないために、暑熱による障害を一括して「熱中症」という症候群としてとらえたうえで、重症度に応じて3段階に分類したものが「日本救急医学会熱中症分類¹⁾」である。分類のI度は軽度の状態を指し、従来の分類で言うところの熱失神、日射病、熱痙攣に相当する。II度は中等症で、熱疲労に相当する。III度は従来の熱射病にあたる最重症の病状を想定している (図)。III度は中枢神経症状 (C)、肝 (H)・腎機能障害 (K)、血液凝固異常 (D) などの臓器障害を呈するものであり、医療機関での診療、検査の結果から最終判断される。III度熱中症の、より詳細な記載法として各障害臓器の頭文字ⅢC, ⅢH, ⅢHK, ⅢCHKDのように右下に追記することとする。

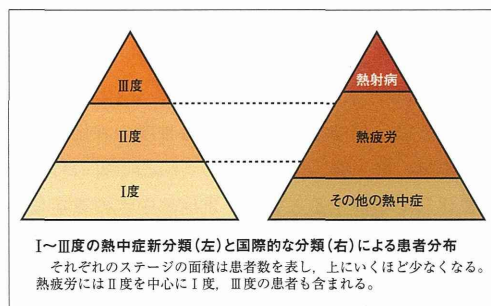


図 日本救急医学会熱中症分類と従来の分類の比較^{文献6)}

重症度別の対応として、I度は現場にて対処可能な病態、II度は速やかに医療機関への受診が必要な病態、III度は採血、医療者による判断により入院（場合により集中治療）が必要な病態である。治療にあたっては、労作性か非労作性（古典的）かの鑑別をまず行うことが、その後の治療方針の決定、合併症管理、予後予想の助けとなる。DICは他の臓器障害に合併することがほとんどであり、DIC発症時には最重症と考慮して集中治療室などで治療にあたる必要がある。

重症度別に表示された症状は、各段階においてよく見られる症状を提示するものであり、その重症度においては必ずその症状が起こる、あるいは起こらなければ別の重症度で分類されるというものではない。暑熱による諸症状は対処のタイミングや内容、患者側の条件により刻々と変化する。早期に異常を認識し早期の治療につなげて重症化を防ぐことが、この

重症度分類の目的である。特に意識障害の程度、体温（特に体表温）、発汗の程度などは、短時間で変化の程度が大きいため継続的に観察し、容態の変化に注意することが肝要である。

日本救急医学会熱中症分類による重症度評価の妥当性は、これまでに日本各地での疫学的研究^{2,4)}により確認されている。日本救急医学会熱中症に関する委員会による全国的サーベイランス（Heatstroke STUDY 2010⁹⁾）の疫学データを、従来の熱射病、熱疲労といった分類とも比較検証したところ、従来の分類でいう熱疲労はⅠ～Ⅲ度の幅広い重症度を含みうることで、Ⅲ度でも臓器不全の程度や数により、軽症のものから多臓器不全を合併した重症のいわゆる熱射病までを含みうることを示された⁶⁾。

これまでに熱中症重症度の評価にCK^{7,9)}、procalcitonin¹⁰⁻¹²⁾をはじめとして各種血液検査結果¹³⁻¹⁵⁾を用いることが検討されてきたが、十分なエビデンスは得られていなかった。Heatstroke STUDY2006¹⁶⁾、2008¹⁷⁾、2010⁹⁾の延べ3,227例での検討からは、熱中症分類におけるⅢ度の評価項目である中枢、肝・腎、血液凝固の各臓器障害の程度を点数化して集計することが、重症熱中症の重症化および予後の指標として有効である可能性が示された¹⁸⁾。日本救急医学会熱中症分類を用いることで、重症熱中症の迅速かつ適切な初療対応が可能となると考えられる。

日本救急医学会熱中症分類は、安岡らの分類¹⁹⁾を基に臨床データに照らしつつ一般市民、病院前救護、医療機関による診断とケアについてわかりやすく改訂したものであり、今後さらなる変更の可能性はある。

文献

- 1) 日本救急医学会熱中症に関する委員会：熱中症の実態調査－日本救急医学会 Heatstroke STUDY2012 最終報告－. 日救急医学会誌. 2014 ; 25 : 846-62.
- 2) 奥寺敬, 石井健, 有賀徹, 他：松本保険医療圏における熱中症の救急搬送の分析. 甲信救急集中治療研究. 2002 ; 18 : 33-37.
- 3) 山之内晋, 三宅康史, 有賀徹, 他：わが国における熱中症の現状－東京都におけるフィールドワークなどから. 日神救急会誌. 2004 ; 17 : 58-63.
- 4) 鶴田良介, 日高幸浩, 井上健, 他：救急車で搬送された山口県内熱中症患者の重症度に関する疫学調査. 日救急医学会誌. 2007 ; 18 : 694-700.
- 5) 日本救急医学会「熱中症に関する委員会」：本邦における熱中症の現状-Heatstroke STUDY 2010 最終報告-日本救急医学会雑誌. 2012 ; 23 : 211-30.
- 6) 鶴田良介, 戸谷昌樹：熱中症の診断・治療・予後 重症患者の予後予測因子. 日本臨床. 2012 ; 70 : 976-80.
- 7) de Meijer AR, Fikkers BG, de Keijzer MH, et al: Serum creatine kinase as predictor of clinical course in rhabdomyolysis: a 5-year intensive care survey. Intensive Care Med. 2003 ; 29 : 1121-5.
- 8) Kahanov L, Eberman LE, Wasik M, Alvey T: Exertional rhabdomyolysis in a collegiate american football player after preventive cold-water immersion: a case report. J Athl Train. 2012 ; 47 : 228-32.
- 9) Wappler F, Fiege M, Steinfath M, et al. Evidence for susceptibility to malignant hyperthermia in patients with exercise-induced rhabdomyolysis. Anesthesiology. 2001 ; 94 : 95-100.
- 10) Hausfater P, Hurtado M, Pease S, et al: Is procalcitonin a marker of critical illness in heatstroke? Intensive Care Med. 2008 ; 34 : 1377-83.
- 11) Nylén ES, Al Arifi A, Becker KL, et al: Effect of classic heatstroke on serum procalcitonin. Crit Care Med. 1997 ; 25 : 1362-5.
- 12) Tong HS, Liu YS, Wen Q, et al: Serum procalcitonin predicting mortality in exertional heatstroke. Emerg Med J. 2012 ; 29 : 113-7.
- 13) Alzeer AH, el-Hazmi MA, Warsy AS, et al.: Serum enzymes in heat stroke: prognostic implication. Clin Chem. 1997 ; 43 : 1182-7.
- 14) Missot B, De Jonghe B, Bastuji-Garin S, et al: Mortality of patients with heatstroke admitted to intensive care units during the 2003 heat wave in France: a national multiple-center risk-factor study. Crit Care Med. 2006 ; 34 : 1087-92.

- 15) 白石振一郎, 久志本成樹, 横田裕行: 熱中症患者の重症度評価における重症度スコアおよび凝固系マーカーの有用性. バイオメディカル. 2011; 21: 24-30.
- 16) 三宅康史, 有賀徹, 井上健一郎, 他: 熱中症の実態調査 - Heatstroke STUDY 2006 最終報告 -. 日救急医学会誌. 2008; 19: 309-21.
- 17) 三宅康史, 有賀徹, 井上健一郎, 他: 本邦にお

ける熱中症の実態 - Heatstroke STUDY 2008 最終報告 -. 日救急医学会誌. 2010; 21: 230-44.

- 18) 神田潤, 三宅康史, 門馬秀介, 他: 熱中症重症度スコアと予後の関係. ICU と CCU. 2014; 38: 411-7.
- 19) 安岡正蔵, 赤居正美, 有賀徹, 他: 熱中症 (暑熱障害) I ~ III 度分類の提案: 熱中症新分類の臨床的意義. 救急医. 1999; 23: 1119-23.

治療

CQ5: 熱中症の予防・治療には何を飲めばよいか

A5: 塩分と水分の両者を適切に含んだもの (0.1~0.2%の食塩水) が推奨される (1C)。現実的には市販の経口補水液が望ましい。

■解説

日本救急医学会熱中症に関する委員会が行った Heatstroke STUDY2006 から、血中 Na の異常を示す例は 525 例中 6% に認められ、2% が高 Na 血症 (日常生活の高齢者)、4% が低 Na 血症 (中壮年の肉体労働者) であった¹⁾。熱中症では水分とともに Na など電解質の喪失があるので、Na 欠乏性脱水が主な病態であり水分の補給に加えて適切な電解質の補給が重要である²⁾³⁾。そのため、熱中症の徴候を認めた際には特に塩分と水分が適切に配合された経口補水液 (ORS: Oral Rehydration Solution) が適切である。ORS は、当初発展途上国での乳幼児の脱水症の予防や治療目的⁴⁾、特にコレラによる脱水治療のために世界保健機関が開発した⁵⁾。小腸で Na とブドウ糖は 1:1 で吸収されることから ORS も同様の組成となっている。我が国では経口補水液 オーエスワン® (OS-1: 大塚製薬工場) が普及している。下痢や嘔吐などの症状を認めていても水分や電解質の吸収力を高める特性がある。推奨されている飲水量は高齢者を含む学童から成人が 500 ~ 1,000mL / 日、幼児が 300 ~ 600mL / 日、乳児が体重 1kg 当たり 30 ~ 50mL / 日を目安としている。また、小児用としてアクアライト ORS® (和光堂)

表 ORS, 補液、スポーツドリンクの成分

| 区分 | Na (mEq/L) | K (mEq/L) | Cl (mEq/L) | 炭水化物 (g/L) | 浸透圧 (mOsm/L) |
|-----------|------------|-----------|------------|------------|--------------|
| WHO 2002年 | 75 | 20 | 65 | 13.5 | 245 |
| 3号液 輸液 | 35 | 20 | 30 | 34 | 200 |
| スポーツドリンク | 21 | 5 | 16.5 | 67 | 326 |
| 経口補水液 | 50 | 20 | 50 | 25 | 270 |
| 血液 | 135 | 3.5 | 105 | | 290 |
| 汗 | 10-70 | 3-15 | 5-60 | | |

も発売されている。

通常の水分・電解質補給であれば市販のスポーツドリンクで十分であるが、生来健康な成人でも下痢や嘔吐、発熱、発汗、経口摂取不足でいわゆる夏バテを感じた際に飲むことで熱中症の予防になる。厳密には予防という観点からはスポーツドリンクでの頻回な飲水でも問題ないが、スポーツドリンクは塩分量が少なく、糖分が多いことを認識しておく必要がある (表)。また、水分のみの補給では自由水は補給されるものの Na が希釈され痙攣の閾値を下げ、また補給された水分は血清浸透圧の低下による水利尿によって体外に排泄されてしまう⁷⁾。

また、梅昆布茶や味噌汁などもミネラル、塩分が豊富に含まれており熱中症の予防に有効と考えられる。

さらに簡単な水分補給としては体重測定をおこない、その減少分と同等の水分補給または 0.1 から 0.2% 程度の食塩水、つまり 1L の水に 1 から 2g の食塩と砂糖大さじ 2-4 杯 (20-40g) の糖分を加えたものが効率よく水分を吸収でき有効な予防になる。市販の飲料水であれば Na 量を 100mL あたり 40-80mg 含んだものが適当である⁷⁾。

夏場は特に高齢者に脱水症が生じやすく、また脱水に自分では気づきにくいことも多い。さらにお茶などの塩分が少ない嗜好があり、自分では水分補給を

しているつもりでも結果的に電解質が補給されていない場合もあり経口補水液などを定時に飲むような習慣をつけさせることも熱中症の予防につながる。高齢者で嚥下機能低下による誤嚥のリスクが高い場合には市販の経口補水液をゼリー状にしたものもありゼリータイプを注意深く経口摂取することが望ましい。

また 2010 AHA Guidelines for CPR and ECC の第 17 章の応急処置における「高温環境でのエマージェンシー」では電解質と糖質の配合飲料（ジュース、牛乳、または市販の電解質と糖質の配合飲料）の摂取を勧める記載もある⁸⁾。

さらに労働中に生じる水分摂取内容と来院時重症度との検討では水・お茶群、スポーツドリンク群、水・お茶＋スポーツドリンク群の 3 群において HS2008,2010 ともに水分摂取内容は来院時重症度に影響しなかったとの報告もある⁹⁾。スポーツ医学の観点からは、トレーニング時には炭水化物と電解質を含む液体を飲むことでパフォーマンスの向上を認める報告も散見される¹⁰⁾。

文献

- 1) 神田潤, 三宅康史, 渡邊真樹子, 他: 熱中症の血中ナトリウム濃度と熱中症重症度・筋症状の関連について. 日救急医学会関東誌. 2010; 31: 132-3.
- 2) World MJ, Booth TC: Iraq: the environmental challenge to HM land forces. Clin Med. 2008; 8: 399-403.
- 3) Day TK, Grimshaw D. An observational study on the spectrum of heat-related illness, with a proposal on classification. J R Army Med Corps. 2005; 151: 11-8.
- 4) King CK, Glass R, Bresee JS, et al: Managing acute gastroenteritis among children: oral rehydration, maintenance, and nutrition therapy. MMWR Recomm Rep. 2003; 52 (No.RR-16): 1-16.
- 5) WHO. Diarrhoea treatment guidelines including new recommendations for the use of ORS and zinc supplementation for clinic-based healthcare workers. <http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/>
- 6) Barr SI, Costill DL, Fink WJ: Fluid replacement during prolonged exercise: Effects of water, saline, or no fluid. Med Sci Sports Exerc. 1990; 23: 811-7.
- 7) 環境省: 熱中症環境保健マニュアル. 2014. http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke/manual.html
- 8) Markenson D, Ferguson JD, Chameides L, et al: Part 17: first aid: 2010 American Heart Association and American Red Cross Guidelines for First Aid.
- 9) 永田功, 三宅康史, 有賀徹: 労働中に起こる熱中症の来院時重症度に影響する因子. ICU と CCU. 2012; 36: 361-6.
- 10) von Duvillard SP, Arciero PJ, Tietjen-Smith T, et al: Sports drinks, exercise training, and competition. Curr Sports Med Rep. 2008; 7: 202-8.

治療

CQ6: 新たな冷却法は有効か

A6: 血管内冷却カテーテルを用いた深部冷却および水冷式体表冷却（ゲルパッド法、ラップ法）に関しては、現時点では十分な検討がなされていない（2D）。

■解説

これらの新たな冷却法を熱中症患者に使用した報

告は症例報告のみであり、冷却法に関する有効性は十分に検討されていない。

血管内冷却カテーテル（Cool Line[®] or Icy[®] catheter, Alsius）を用いた深部冷却は、2 症例の報告がある^{1, 2)}。いずれも 40℃ を超えるショック、昏睡を伴う重症熱中症患者に対して、従来の冷却法（氷嚢、蒸散冷却、水冷式ブランケット）による初期冷却の後、体温は再上昇を来たしたため血管内冷却システム（Coolgard 3000[®], Alsius）が導入された。導入時の体温は 39 - 40℃ で、冷却速度は 0.6 - 0.7℃