

今から始める熱中症対策

総合医療センター 救急科 (ER) 輿水 健治

1. はじめに

最近 10 年間ほどで熱中症の発生件数は増加傾向にあります。その中でも高齢者の死亡者数は際立っています。平均気温の上昇やヒートアイランド現象などが要因の 1 つとして挙げられています。しかし、熱中症のことをよく知り、自分の体調をよく知ることで予防すること、早期に対処して重症化することを防ぐこともできます。ここでは、熱中症発生のメカニズムと発生状況の特徴を知ります。そして暑さに対するヒトの反応を知ることにより、熱中症の早期発見、応急手当、そして予防法を学びましょう。

2. 熱中症とは

ヒトの体内では化学工場のように様々な化学反応が起こっています。脳や心臓などで使うエネルギーを作ったり、体の成分を作ったり、筋肉を使って体を動かしたりしています。このとき体内に熱が生まれます。ヒトは体温を常に一定 (37°C前後) に保っている恒温動物です。体内で熱が産生され体温が上昇傾向になると、体表からの放熱や発汗によって熱を体から逃がし、体温を下げるように調節しています。周囲の気温が低いときは皮膚温との差が大きいため、皮膚からの放熱が主に働き、発汗は少なくなります。気温が高くなると皮膚温との差が少なくなり、放熱効果が小さくなるので、発汗によって体温を下げる働きが大きくなります。

運動や作業時には体内での熱産生が増大しますが、皮膚からの放熱量には限界がありますから、体温を調節するために発汗はさらに重要な要素となります。気温が高くなると皮膚の末梢血管が拡張し、血流量を増やして皮膚からの放熱を促します。そして、発汗による気化熱によって体温を下げようとします。そ

の結果、皮膚への血流増加のため重要臓器への血液量が相対的に不足し、発汗によって血管内の水分量が減少するので絶対的に循環血液量が減少します。このとき、水分の補給が追いつかないと血圧が低下してしまいます。そのため、立ちくらみ、失神あるいは疲労感といった症状が表れます。また、発汗によって電解質（塩分）も失いますから、電解質の補給が不足すると、電解質異常から筋肉のけいれん（こむら返り）が起こります。

こういった状態を熱中症といますが、脱水がさらに進行すると発汗機能が停止してしまい、発汗による熱放散ができなくなります。また、血圧を上げるように自律神経の反応（交感神経の働きが強くなる）がおこり、皮膚の末梢血管が収縮します。その結果、皮膚の血流量が減少して放熱もできなくなります。こうなると、体温調節機能が破綻して異常な高体温となり、種々の臓器障害が起こり重症化して、ときには死亡することもあります。

3. 重症度

熱中症の重症度はⅠ度（軽症：熱失神・熱けいれん）、Ⅱ度（中等症：熱疲労）、Ⅲ度（重症：熱射病）に分類されます。血管拡張による血圧低下と発汗による脱水は、立ちくらみや失神症状がみられることから熱失神と呼ばれ、Ⅰ度に分類されます。塩分喪失を伴う脱水は筋肉のけいれんを引き起こすので熱けいれんと呼ばれ、やはりⅠ度に分類されます。

脱水と塩分喪失が進むと血圧低下と体温が軽度上昇（40℃未満）し、疲労感を伴うことから熱疲労と呼ばれ、Ⅱ度分類されます。さらに脱水が進行すると発汗が停止し体温調節機能が障害され40℃以上の体温になり、ショック状態や臓器不全から死亡することもあり、熱射病と呼ばれⅢ度分類されます。

4. 熱中症を疑う症状と重症度のチェック

熱中症は初期の段階で対応すれば、簡単な応急手当のみで改善しますから、

早期に気づくことが大切です。初期の症状は頭痛、吐き気、ふらつき感、めまい、立ちくらみなど特徴のない症状です。こういった症状から熱中症に気づくためには、あらかじめ予測しておく必要があります。高温多湿の環境では熱中症が発症しやすいのですが、初夏や雨の翌日など、前日に比べ急に気温が上がった日は要注意です。また、熱中症は屋外での作業や運動時はもちろん、屋内でも発生します。屋外での発生は作業や運動時に多いことから、少年から壮年の男子に多くみられます。一方、屋内での発生は小さな子どもや高齢者に多くみられます。高齢者では体調の異変に気づくことが遅れたり、体の対応力が低下したりしているので重症化しやすいことが特徴です。屋内でも湿度が高くなり室温が高くなれば、軽作業や就寝中でも発汗は多量になり、熱中症が発生しやすくなります。天気予報や室内に温度計を設置するなどして、十分に熱中症予報情報を確認してください。また、バドミントンや卓球、厚手の着衣で競技する剣道など屋内でのスポーツ中も要注意です。

このように熱中症が発症しやすい環境では、初期の症状に十分注意して、まず熱中症を疑うことが重要です。少しでも症状を感じたら我慢せず、応急手当をしながら重症度をチェックしてみます。

簡単に重症度をチェックするのに必要な観察項目は3つです。1つは意識の状態です。こん睡状態はもちろん、反応が鈍い、会話の内容がおかしい場合なども意識障害とします。少しでも意識障害があれば重症と判断します。2つ目は体温です。40℃以上なら重症、37℃から40℃未満なら中等症、正常体温なら軽症です。熱中症を疑う症状があったら必ず体温を測ってください。屋外での作業やスポーツ中にも必要になるので、そのような現場にも体温計を持参しておきます。腋の下で体温を測定するとき、汗で濡れていると正確な体温が測定できませんから、汗を拭ってから測定します。3つ目は発汗の状態です。汗をかかなくなると皮膚が乾燥していれば重症です。

5. 発症時の対応、応急手当

軽症例ではまず涼しいところへ移動します。できればエアコンの効いた建物内や車内がよいのですが、ないときは風通しのよい日陰でもよいでしょう。屋内ではエアコンを利用して屋内温度を下げます。エアコンがなければ窓を開ける、扇風機を使用するなどして風通しを良くします。嘔吐に注意しながら、冷たいスポーツドリンクなど（5～15℃、塩分 2%、ブドウ糖 1～2% がよい）で水分補給をします。着衣は薄手のものにして、できれば足を少し高くして寝かせ、下肢の血液を心臓に戻して一時的に循環血液量を増やし、血圧を上げるようにします。症状が改善すればそのまま休ませて経過をみます。

休ませて水分補給をしても、筋肉の痙攣やめまい症状などが続くときは病院を受診します。また、水分補給や食事後でも体重減少が 2%以上のときは病院を受診したほうがよいでしょう。

中等症・重症では直ちに病院へ搬送する必要がある、このときは救急車を手配します。救急車が到着するまで、できれば涼しいところへ移動して、できるだけ体温を下げるよう応急手当をします。着衣を取り除き、温水（ぬるま湯）を体に霧状に吹きかけて風を送り、気化熱で体温を下げる方法が効果的です。呼びかけに反応があり水分摂取が可能なら、少しずつ冷たいスポーツドリンクなどを飲ませてください。呼びかけに反応がないときは気道確保と嘔吐時の誤嚥を避けるため、できれば回復体位（体を横向きにして寝かせる）にします。

6. 予防

運動によって熱中症を起こしにくい体を作ることができます。日ごろから運動を続けることによって、発汗量を増やして体温が上昇しにくい体質、あるいは体温をあらかじめ低めに保つ体質に変えることができます。具体的には最大酸素摂取量の 40%程度の運動強度（50 歳の人で心拍数が 1 分間に 110 回程度になる運動強度）で、1 時間 30 分程度の有酸素運動を継続します。そうすると、1 週間程度で発汗量が増加し、心拍数と体温が低下し、熱中症になりにくい体

質に変わります。中高年者では、心臓をはじめとして何か既存の病気や、膝・腰など整形外科的障害などもありますから、運動をする場合は主治医と相談して、無理のないように始めてください。ここまで厳密な運動ではなく早歩きなどでもよいのですが、運動により発汗しやすくなるとともに汗の塩分濃度が下がり、塩分が不足しにくい体質になります。また、皮膚の血流も良くなり、皮膚からの放熱効果も上がります。肥満は熱中症の危険因子ですから、この面でも運動は効果があります。

熱中症になりやすい環境因子としては、気温が高い日はもちろん、湿度が高い日、風が弱い日、照り返しや日射しが強い日、それから急に暑くなった日は要注意です。また、屋内で日射しがなくても高温多湿の環境では発症します。こういった日には運動量を減らし、休息や水分・塩分補給の時間をこまめにとることが必要です。乳幼児では暑さをうまく伝えることができません。また、高齢者では暑さを感じる感覚が鈍くなってきます。ですから、室内には温度計を設置してこまめに暑さをチェックしてください。

水分補給はとても大切ですが、塩分とブドウ糖を含んだ冷やした水分は吸収がよく効率的です。具体的には温度は5～15℃、塩分は0.2%、ブドウ糖は1～2%程度が良いとされています。一般的なスポーツドリンクでもよいのですが、経口補水液のほうがさらによいと思います。自分で作っておくのも安価で良い方法です。水道水1Lに、塩2g、ブドウ糖10～20gを入れて冷やしておきます。できればレモンの絞り汁などを追加するとカリウムやクエン酸の補給にもなり、味覚的にも良くなります。梅干しもクエン酸をたくさん含んでいます。高血圧や糖尿病、腎臓病がある方は、塩分や糖分量について主治医に相談してください。

具体的な補給量の目安ですが、重労働や運動では開始前の水分・塩分摂取が効果的で、開始前に30分くらいの時間をかけて500mlくらいの水分・塩分を補給します。その後の補給量の目安としては、とても暑い日（真夏日・猛暑日

など)は15分ごとに1回150mL程度、普通に暑い日は30分ごとに1回150mL程度の水分・塩分の補給を行います。軽作業や室内ではこの半分程度を目安にします。また、1日の終わりの体重が普段の体重より2%以上減少(体重60kgの人が58.8kg以下になっていたら)していたら、水分・塩分の補給が不足気味だと考えてください。症状がなくても翌日はもう少し多めに飲んでください。作業や運動中に水分・塩分を補給していると体温上昇を抑えることができますが、体重減少が3%を超えると体温が急激に上昇します。のどが渴いた感じがなくても脱水は進んでいますから、のどの渴きを感じる前に、積極的に水分・塩分補給をすることも必要です。子どもは上手く伝えることができないこともありますし、高齢者ではのどの渴きの感覚が鈍くなっていますから、特に渴きを感じる前に定期的に水分・塩分を摂取してください。また、塩分を含まない水だけ補給すると体液の浸透圧が低下し、のどの渴きを感じなくなります。気づかないうちに水分と塩分の不足が進行しますから、塩分を含んだものを補給する必要があります。

7. 危険の予知

自分自身の体調と環境を知ることは危険の予知につながり、具体的な予防策の指針になります。孫子曰く、「彼を知り己を知れば百戦して殆うからず」。必ずしも戦に勝つということではなく、戦況を評価して負けそうな戦はしないということも大切です。そのためには、毎日の体重測定、体温測定による体調評価と、湿球黒球温度による環境評価が重要です。

体重が減少しているときの要因の1つとして、水分補給の不足が考えられます。前日の水分補給量よりも多めの補給を心がけましょう。また、夜更かしも危険因子の1つです。十分な睡眠時間と食事に気を付け(高齢者も運動後のタンパク質と糖質の摂取が推奨されています)、体調の維持に努めましょう。体温が高めのときや脈拍数が多いときは、作業量や運動量を減らすことも必要です。

湿球黒球温度（WBGT：Wet-bulb Globe Temperature）は、高温環境を評価する方法として用いられている指標の1つです。気温だけではなく、湿度や日射しも考慮して数値で表現され、熱中症予測には大切な指標です。湿球黒球温度計が市販されていますので、是非備えてください。温度によって水分補給や休息の目安、あるいは勇気をもって運動を中止する目安としてください。