京都警察病院内科

久保明美◇ 垣田時雄 高木敦司 松永 隆 外林秀紀

京都武田病院泌尿器科 岡村康彦

概要 気温20～22℃，湿度55～62%，風力1.5m，天候晴というさほど高温多湿ではない条件下に，体熱の放散が妨げられて発症した熱中症3例につき報告した．症例は24～26才の男性，警察学校生で，警備装備品を着装して3～4km駆け足を行ない，意識消失，転倒した．1例は当日入院，急性胃粘膜病変を呈し，翌日以降に高度の肝機能障害を認めた．2例は翌日入院とともに高度の肝機能障害を呈し，うち1例は腎不全，播種性血管内凝固症候群をきたして血液透析，血漿交換にて救命しえた．熱中症を発症した場合は，たとえ発症時の症状が軽度であっても適切な加療と経時的な肝機能，腎機能の検索を行なうことが必要と考える．

〔日内会誌 77：506～509，1988〕

緒 言

高温多湿の環境下に発生する障害を総称して熱中症といい，熱痙攣(heat cramp)，熱疲労(heat exhaustion)，熱射病(heat stroke)に分類される^{1)～3)}．熱痙攣は高温下の発汗に際して大量の食塩の喪失がみられ水分のみ補充された場合に発症し，脱力，悪心，めまい，腹痛，随意筋の痙攣を生じる．熱疲労では体表面の血管拡張と血流増加がおこるための循環失調が主体で，全身倦怠感，頭痛，めまい，悪心，嘔吐，血圧低下，頻脈，意識障害を呈す．熱射病の病態は熱産生が熱放散を上回ったために過高熱となり各種の細胞障害がおこることで，播種性血管内凝固症候群(DIC)も併発し，出血傾向⁴⁾，多臓器不全^{5)～8)}を呈する．熱射病の方が熱疲労より脱水の程度が強く⁶⁾，直腸温が41℃を越えるもの，昏睡が2時間以上のもの，最初の24時間にGOTが1000IU/l以上上昇するもの，CPKが高値を示すものは予後不良である³⁾⁹⁾．これまでの熱中症の症例報告における発症環境は高温and/or多湿である¹⁰⁾¹¹⁾．我々はさほど高温多湿と考えられない条件下で，警察の警備装備品着

装訓練という特殊な環境下に熱中症を発症した3症例につき報告する．

症 例

症例1．HT，24才，男性．

主訴：悪心，頭痛，下痢．

既往歴：なし．

現病歴：昭和60年10月9日，警察学校で警備装備品を着装して駆け足訓練を行っていたが，のべ3800mほど走ったところで午前9時50分（気温19.9℃，湿度62%，風力1.6m，天候晴）に，意識消失，転倒した．その後意識回復するも悪心，水様下痢，全身倦怠感，口渇出現，翌10日に入院した．

入院時現症：体温37.2℃，血圧120/80，脈拍90整，結膜黄疸・貧血なし．舌乾燥，心肺異常なく，腹部異常なし．意識清明，神経学的異常なし．

入院時検査成績：表1に示すように白血球増加およびHb，Htの上昇から脱水が示唆され，GOT 4190KU/ml，GPT 4720KU/ml，LDH 15160 IU/l，T Bili 3.2mg/dlと著明な肝機能障害を示した．腎機能はBUN 71.7mg/dl，Cr 12.4mg/dl，蛋白尿，尿糖陽性で顕微鏡的血尿を呈し，腎不全

〔昭和62年5月14日受稿〕

Three cases of heat stroke or severe heat exhaustion occurred during running in students wore heavy protector Akemi KUBO, Tokio KAKITA, Atsushi TAKAGI, Takashi MATSUNAGA and Hidenori SOTOBAYASHI, The Division of Internal Medicine, Kyoto Police Hospital. Yasuhiko OKAMURA, Division of Urology, Kyoto Takeda Hospital, Kyoto

であった。高尿酸血症も19.5mg/mlと高度であった。DICの存在はPLT $8.0 \times 10^4/\text{mm}^3$, fibrinogen 119mg/dl, FDP $>40\mu\text{g}/\text{ml}$ より示唆された。熱射病でみられるとされる低Ca血症⁵⁾⁷⁾も認めた。

臨床経過： 著明な肝機能障害、無尿のため転院して12日より血液透析（計21回）並びに血漿交換（計4回）をうけた。rhabdomyolysisによる高ミオグロブリン血症（2250ng/ml）、ミオグロブリン

尿症（2000ng/ml<）も認めた。約1カ月で乏尿期を脱し、図1に示すように肝機能障害、腎不全ともに改善して12月13日再度本院入院、この時の腹部超音波検査では慢性肝炎の像を呈した。初診より約2カ月半の入院後、諸検査が正常化して退院し、その後異常を認めず通常勤務についている。

症例2. TM, 26才, 男性。

主訴： 意識障害。

既往歴： なし。

現病歴： 昭和60年10月9日、同様に駆け足訓練を行っていたが午前11時22分頃、のべ3500mほど走ったところで意識消失、倒れた。当時気温22.4℃、湿度55%、風力1.5m、天候は晴。その後意識障害（もうろう状態）が出現し、また血液を混じた嘔吐を5～6回きたした。同日午後1時、救急車にて本院入院す。

入院時現症： 体温38.2℃、血圧110/80、脈拍116整、心肺異常なく、腹部異常なし。直腸診異常なし。意識drowsy、うっ血乳頭なく、神経学的異常なし。胃洗浄後内視鏡施行し、胃粘膜に出血点散在、前庭部に地図状の発赤があり、急性胃粘膜病変（AGML）と診断した。腹部超音波検査では異常を認めなかった。

入院時検査成績： 表2に示すように、顕微鏡的血尿があり、軽度の肝機能障害と高尿酸血症を認めた。

表1. 症例1の入院時検査成績

1. Haematology: RBC $546 \times 10^4/\text{mm}^3$, Hb 17.1g/dl, Ht 51.3%, PLT $8.0 \times 10^4/\text{mm}^3$, WBC $28400/\text{mm}^3$ (St 7, Seg 80, Ly 8, Mo 5%)
2. Urinalysis: Protein(+), Sugar(+), Blood(3+), Ketone (-), Urobilinogen(-), Bilirubin(+), pH 6, Sediment: RBC 0~5/HPF, WBC 10~25/HPF
3. Blood Chemistry: GOT 4190KU/ml, GPT 4720KU/ml, LDH 15160IU/l, ALP 12.9 KAU, γ -GTP 46mU/ml, ChE 0.66 Δ pH, ZTT 5.0U, T Bili 3.2mg/dl, BUN 71.7mg/dl, Cr 12.4mg/dl, UA 19.5mg/ml, Na 138mEq/l, K 4.2 mEq/l, Cl 93mEq/l, Ca 3.5mEq/l, FBS 150mg/dl, T Chol 163mg/dl, TP 6.8g/dl (Alb 68.8, α_1 30, α_2 6.4, β 7.2, γ 14.6%), fibrinogen 119mg/dl, FDP $40\mu\text{g}/\text{ml}$ <, ESR 2/4
4. Serological tests: CRP(2+), RA(-), HBsAg(-), HBsAb(-)
5. Chest X-P: n.p.
6. EKG: WNL

図1. 症例1の臨床経過

表2. 症例2の入院時検査成績

1. Haematology: RBC $483 \times 10^4/\text{mm}^3$, Hb 15.5g/dl, Ht 45.8%, PLT $19.3 \times 10^4/\text{mm}^3$, WBC $6000/\text{mm}^3$ (St 10, Seg 50, Ly 33, Mo 5, Eo 1, Ba 1%)
2. Urinalysis: Protein(2+), Sugar(-), Blood(3+), Ketone (+), Urobilinogen(+), Bilirubin(-), pH 5, Sediment: RBC 無数/HPF, WBC 0~5/HPF
3. Blood Chemistry: GOT 46KU/ml, GPT 44KU/ml, LDH 707IU/l, ALP 7.3 KAU, γ -GTP 21mU/ml, ChE 1.16 Δ pH, ZTT 10.6U, T Bili 0.8mg/dl, BUN 17.6mg/dl, Cr 1.6 mg/dl, UA 10.7mg/ml, Na 144mEq/l, K 4.5mEq/l, Cl 100mEq/l, Ca 5.4mEq/l, FBS 58mg/dl, T Chol 178mg/dl, TP 9.4g/dl (Alb 63.7, α_1 2.9, α_2 7.4, β 8.4, γ 17.6%), fibrinogen 228mg/dl, ESR 12/26
4. Serological tests: CRP(-), RA(-), HAAb(-), HBsAg (-), HBsAb(-)
5. Chest X-P: n.p., Abdominal X-P: n.p.
6. EKG: WNL

図2. 症例2の臨床経過

臨床経過： 図2に示すように入院時GOT 46 KU/ml, GPT 44KU/ml, LDH 707IU/lであった肝機能が、翌10日にはGOT 733KU/ml, GPT 582 KU/ml, LDH 1875IU/l, さらに11日にはGOT 4420KU/ml, GPT 5160KU/ml, LDH 6490IU/lと高度の障害を示し、補液による肝庇護療法を行った。また11日にはCPKも1049IU/lと著増していた。発熱は38.2℃が最高値であり、抗生物質投与で第5病日には下熱した。また、第2病日より摂食可能となり、約1週間でAGMLは軽快した。約2カ月で肝機能検査値が正常化して退院し、その後異常を認めていない。

症例3. TI, 24才, 男性.

主訴： 意識障害.

既往歴： なし.

現病歴： 昭和60年10月9日、同様に午前11時20分頃(気温22.4℃, 湿度55%, 風力1.5m, 天候晴), 駆け足でのべ3300mほど走ったところで意識消失, 倒れた。数時間後意識回復するも悪心, 嘔吐, 水様下痢, 全身倦怠感があり, 10月10日入院す。

入院時現症： 体温37.2℃, 血圧130/80, 脈拍72整, 結膜貧血・黄疸なく, 舌湿, 心肺異常なし, 腹部異常なく, 神経学的異常なし。

入院時検査成績： 表3に示すようにGOT 1250KU/ml, GPT 1790KU/ml, LDH 2380IU/l

表3. 症例3の入院時検査成績

1. Haematology: RBC $402 \times 10^4/\text{mm}^3$, Hb 12.9g/dl, Ht 41.2%, PLT $19.5 \times 10^4/\text{mm}^3$, WBC $4800/\text{mm}^3$ (St 8, Seg 61, Ly 23, Mo 6, Eo 1, Ba 1%)
2. Urinalysis: Protein(-), Sugar(-), Blood(-), Ketone(-), Urobilinogen(+), Bilirubin(-), pH 6, Sediment: n.p.
3. Blood Chemistry: GOT 1250KU/ml, GPT 1790KU/ml, LDH 2380IU/l, ALP 4.7 KAU, γ -GTP 44mU/ml, ChE 0.97 Δ pH, ZTT 7.4U, T. Bili 1.1mg/dl, BUN 8.3mg/dl, Cr 0.8mg/dl, UA 4.0mg/ml, Na 140mEq/l, K 5.0mEq/l, Cl 100mEq/l, Ca 4.2mEq/l, FBS 85mg/dl, T Chol 129 mg/dl, TP 6.4g/dl (Alb 66.2, α_1 3.5, α_2 5.9, β 7.6, γ 16.8%), fibrinogen 256mg/dl, FDP $10\mu\text{g}/\text{ml}$, ESR 5/10
4. Serological tests: CRP(-), RA(-), HBsAg(-), HBsAb(-)
5. Chest X-P: n.p.
6. EKG: WNL

図3. 症例3の臨床経過

と高度の肝機能障害を呈した。

臨床経過： 図3に肝機能検査の推移を示す。補液, 安静にて諸検査所見は急速に改善し, 約1カ月半の入院後退院した。その後異常を認めていない。

考 案

熱中症のなかでも熱射病は高温多湿下での重労働や集団訓練中に起こることが多く, 体温が40℃以上に上昇するのが特徴で予後は悪い。肥満, 成人前の若年者が罹患しやすく, 運動後の体重減少が3%をこえるとhigh riskとなる¹²⁾。症例1は体

温上昇は軽度であったが、入院が発症翌日であったためと考えられ、著明な肝機能障害、腎不全、DICを呈して血液透析、血漿交換による緊急処置を要した熱射病症例である。症例 2 は体温上昇が 38℃ 台で肝機能障害と AGML を呈した重篤な熱疲労症例と考える。ことに入院時の肝機能検査に LDH 高値以外はほとんど異常を認めないにもかかわらず、24～48 時間後に著明な肝機能異常を呈した事は経時的に検査することの重要性を示している。肝機能異常は発症後 2、3 日でピークに達すると報告され³⁾⁶⁾、症例 3 も症例 2 とほぼ同時刻に発症しているが、入院が 1 日遅れたため入院時すでに肝機能障害を認めた。症例 1 は発症から処置までの期間が最も長かったために重篤となったと考えられ、速やかな治療開始の重要性¹³⁾が支持される。

3 症例に共通して認めた肝機能障害は幸い可逆的であったが、最も重篤であった症例 1 は超音波検査上慢性肝炎の像を呈し、組織学的に変化をきたしている⁸⁾と思われた。急性肝炎、伝染性単球増加症など肝機能障害をきたす他疾患との鑑別診断は、発症状況、臨床症状並びに経過中 virus 抗体価の上昇を認めなかった事より行なった。症例 1 に認められた腎機能障害についても健康人に短時間で発症した腎不全であり、一元的に熱中症によるものと考えられた。

気温 13.3℃ あるいは 16.7℃ という常温でも湿度が 93 あるいは 97% の条件下に、また湿度 50% であったも気温が 33.3℃ の条件下に熱射病をきたした報告がある¹⁴⁾¹⁵⁾。警備装備品は身体防護の目的で着装することから、外気にふれる部分はほとんどなく通気性におとる。そのために、気温 20～22℃、湿度 55～62%、風力 1.5m というさほどの高温下でなくても体温の放熱が妨げられて熱中症を発症した。同時に訓練をうけたのは、計 80 人で本 3 症例の他 19 名の落伍者を認めている。熱中症を防ぐためには湿球の温度が 19.4℃ をこえると 30 分毎の水分補給を要し、26.7℃ をこえると訓練量を減らすべきであるという¹⁴⁾。訓練の前および最中に水分摂取をすれば発症は防ぐことがで

き¹²⁾、意識消失など一時的にせよ症状を呈した場合に十分な補液、冷却等の適切な処置を施すとともに、経時的に肝機能、腎機能の検索を行なうべきである。

結 語

警察学校の警備装備品着装訓練において、気温 20～22℃、湿度 55～62%、風力 1.5m、天候晴という条件下に 3～4km の駆け足で発症した熱中症 3 例について報告した。発症時の症状が軽度であっても十分な補液、冷却等適切な処置が必要であり、経時的に肝機能、腎機能の検索を行なうことが重要である。

文 献

- 1) 杉本 侃、他：高温環境下の障害、いわゆる熱射病。総合臨床 29: 555, 1980.
- 2) 武下 浩、蔵本照雄：高温・低温による意識障害。日本医事新報 2765: 33, 1977.
- 3) Clowes GHA Jr, O'Donnell TF Jr: Heat stroke. New Engl J Med 291: 564, 1974.
- 4) Mustafa KW: Blood coagulation and fibrinolysis in heat stroke. Brit J Haematol 61: 517, 1985.
- 5) Sprung CL, et al: The metabolic and respiratory alterations of heat stroke. Arch Intern Med 140: 665, 1980.
- 6) Costrini AM, et al: Cardiovascular and metabolic manifestations of heat stroke and severe heat exhaustion. Amer J Med 66: 296, 1979.
- 7) Chugh KS, et al: Acute renal failure due to non-traumatic rhabdomyolysis. Postgrad Med J 55: 386, 1979.
- 8) Rubel CLR: Hepatic injury associated with heatstroke. Ann Clin Lab Sci 14: 130, 1984.
- 9) 藤井千穂：高温環境(熱中症)。救急医学セミナー 9: 170, 1984.
- 10) 新井道彦、他：部隊訓練の医学的検討、とくに日射病について。防衛衛生 19: 315, 1972.
- 11) 片淵律子、他：Heat stroke に合併した急性腎不全の 1 例。日内会誌 72: 1050, 1983.
- 12) Smith NJ: The prevention of heat disorders in sports. Amer J Dis Child 138: 786, 1984.
- 13) 盛生倫夫、菊池博達：急性高熱障害の治療、ICU と CCU 8: 399, 1984.
- 14) Murphy RJ: Heat illness and athletics. Strause RH ed. Sports Medicine and Physiology. Philadelphia, WB, Saunders Co, 1979, p390.
- 15) O'Donnell TF Jr: Acute heat stroke. Epidemiologic, biochemical, renal and coagulation studies. JAMA 234: 824, 1975.