

御嶽山噴火による噴石外傷の経験

(白子隆志、日救急医学会誌 2016 ; 27 : 770-775)

2018年12月14日 災害医学抄読会 <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/circle/>

はじめに

岐阜県で過去にも噴火を繰り返してきた活火山である御嶽山が、2014年9月27日11時52分に突然噴火し、自衛隊、警察、消防、DMAT、日本赤十字社など多機関が協力し救助活動を行なった。全体で63名の死者行方不明者が発生し、山頂山小屋には負傷者を含む26名の登山者が避難した。DMATと山岳救助隊が負傷者救出活動を翌朝実施し、被災者のうち重傷者1名、中等症者2名がヘリ搬送された。比較的まれである火山噴火による噴石外傷3症例について報告する。

【症例1】39歳 女性

【現病歴】患者は噴火直後山頂付近で、左肩および頸部に降り注ぐ噴石の直撃を受けた。自力で岐阜県側の山小屋に避難し救助を待ったが、出血による血圧低下を認めた。翌朝岐阜県警山岳救助隊によって担架搬送され、8合目付近で救助入山したDMATにより輸液を施行後、岐阜県警ヘリで搬送された。

【来院時現症】意識レベルJCS-1、血圧124/70 mmHg、脈拍67/分・整

Primary survey : ABCDE に異常なし。

Secondary survey: 頸部に火山灰のセメント様不着と熱傷を認め、登山用上着を貫通した左鎖骨上窩に直径3cm大の開放創を認めた。右下肢に打撲痕を認めた。

【検査結果】高度貧血、高CK血症を認めた。胸部CT、X線検査にて左鎖骨開放骨折、肋骨骨折・肩甲骨骨折、右拇指骨折を認めたが、血気胸は認めなかった。

T-Bil 1.5 mg/dl、TP 5.7 g/dl、Alb 3.4 g/dl、ALP 95 IU/L、AST 72 IU/L、ALT 29 IU/L、LDH 260 IU/L、 γ GTP 9 IU/L、CK 2761 IU/L、Na 136 mEq/L、K 4 mEq/L、Cl 108 mEq/L、Ca 8.6 mg/dl、BUN 15.7 mg/dl、CRE 0.64 mg/dl、AMY 46 U/L、CRP 6.3 mg/dl、BS 143 mg/dl、Lactate 25.4 mg/dl、WBC $63 \times 10^2/\mu\text{L}$ 、RBC $246 \times 10^4/\mu\text{L}$ 、Hb 6.4 g/dl、Ht 18.8%、Plt $16.7 \times 10^4/\mu\text{L}$

【治療経過】同日、全身麻酔下でgustilo分類Type IIIA型開放骨折に対するデブリドマン・洗浄ドレナージ、輸血を施行した。術後は感染なく良好に経過し、地元での継続治療のため12日目に退院となった。

【症例 2】 52 歳 男性

【現病歴】 症例 1 の同伴者で、同じ場所にて被災した。噴石を避けて地面に伏せていたが、左上腕に噴石が当たり受傷した。山小屋に症例 1 とともに自力で避難した。山小屋スタッフによりダンボールによる左上肢簡易固定が実施され、翌朝山岳救助隊とともに自力で登山口に下山し、防災ヘリで搬送された。

【来院時現症】 意識レベル清明、JCS-0、血圧 118/81 mmHg、脈拍 115 /分・整

Primary survey : ABCDE に異常なし。

Secondary survey : 左上腕に開放骨折を認めた。

【検査結果】 軽度貧血と高 CK 血症を認めた。X 線検査にて左上腕骨骨幹部骨折を認めた。T-Bil 0.7 mg/dl、TP 6.7 g/dl、Alb 4.2 g/dl、ALP 156 IU/L、AST 105 IU/L、ALT 31 IU/L、LDH 508 IU/L、 γ GTP 15 IU/L、CK 7520 IU/L、Na 140 mEq/L、K 4.3 mEq/L、Cl 106 mEq/L、Ca 8.9 mg/dl、BUN 15.7 mg/dl、CRE 1.1 mg/dl、AMY 63 U/L、CRP 4.16 mg/dl、BS 111 mg/dl、Lactate 14 mg/dl、WBC $92 \times 10^2 / \mu\text{L}$ 、RBC $405 \times 10^4 / \mu\text{L}$ 、Hb 11.9 g/dl、Ht 35.2%、Plt $19.5 \times 10^4 / \mu\text{L}$

【治療経過】 同日、gustilo 分類 type I 型開放骨折に対して洗浄・外固定・抗生剤投与を施行した。術後経過は良好で、地元での治療を希望し翌日退院した。受傷後 10 日目に左上腕骨骨幹部骨折に対する間欠的骨折制服固定術を受けた。

【症例 3】 46 歳 男性

【現病歴】 火口から約 100m 地点で被災した。飛来する噴石を避けるため地面に伏せていたが、左体幹に複数の噴石が当たった。2 回目の噴火後に数分間の意識消失があったと証言した。患者周囲の同僚 6 名は死亡したが、患者は、意識回復後自力で山小屋に避難した。翌朝、山岳救助隊とともに自力で登山口に下山し、防災ヘリで搬送された。

【来院時現症】 意識清明、JCS-0、血圧 133/81 mmHg、脈拍 96 /分・整

Primary survey : ABCDE 異常なし。

Secondary survey : 左胸部腹部臀部に皮下出血を伴う広範な打撲痕を認め一部に熱傷を認めたが、頭部外傷は認めなかった。

【検査結果】 血液化学検査では、軽度脱水と高 CK 血症を認めた。X 線写真、CT にて骨折は認めなかったが、左体幹部から臀部に広範な皮下出血・腫脹を認めた。左上下肢に熱傷による複数の水泡を認めた。

T-Bil 1.4 mg/dl、TP 6.7 g/dl、Alb 4.2 g/dl、ALP 308 IU/L、AST 266 IU/L、ALT 94 IU/L、LDH 724 IU/L、 γ GTP 93 IU/L、CK 13800 IU/L、Na 139 mEq/L、K 3.7 mEq/L、Cl 110 mEq/L、Ca 9.3 mg/dl、BUN 27.3 mg/dl、CRE 1.31 mg/dl、AMY 44 U/L、CRP 6.86 mg/dl、

BS 92 mg/dl、Lactate 17.5 mg/dl、WBC $173 \times 10^2/\mu\text{L}$ 、RBC $458 \times 10^4/\mu\text{L}$ 、Hb 10.8 g/dl、Ht 33.6%、Plt $27.3 \times 10^4/\mu\text{L}$

【治療経過】同日、広範な組織損傷に伴う CK 血症に対して、大量輸液投与を施行した。高 CK 血症は徐々に改善し、5 日目に退院した。

考察

火山噴火災害は溶岩、噴石や火山灰などの火山破屑物、ガスなどが発生し、特有の加害形態を有するため、様々な形式の災害が発生し、加害因子が一度に発生するわけではないため、火山活動の時期と警報や避難状況によって発生する災害が変化するという特徴を持つ。

今回の御嶽山の噴火における噴石の飛散・落下速度は秒速 100m 以上と言われ、銃器に匹敵する速度とエネルギーを有していたと考えられる。症例 1 と 2 は、噴石による二次爆傷に起因する骨折であったが、重症頭部外傷がなかったため致命的ではなかった。症例 3 に関しては複数の噴石が体幹部に当たり、骨折や重要臓器損傷には至らなかったが二次爆傷と考えられ、意識障害に関しては硫化水素ガスや火山灰などの吸入による肺傷害の可能性があり、体表の複数の熱傷とともに四次爆傷の関与が考えられた。三症例ともに CK 血症が認められ、筋組織・皮下組織の後半な挫滅・破壊が起こったため、一般外傷の CK 血症より高度である。

一般的に噴石外傷患者は脱水と広範な骨・筋肉・軟部組織による高ミオグロビン血症、高カリウム血症、高 CK 血症を伴う可能性があり、早期の輸液が重要であると考ええる。高度な組織の挫滅により、四肢コンパートメント症候群を起こした場合には患部の減張切開を必要とする可能性もある。開放骨折は汚染を伴っている可能性が高く、爆傷に準じた適切なデブリドマンと創処置が必要と考えられている。

火山噴火を事前予知・予防することは現実的には難しいが、火口付近に避難所を整備することで減災することが可能であり、特に噴石外傷はシェルターに避難し、ヘルメットを着用して頭部を保護することで、致命的な外傷を防ぐことができる。体幹部においても防水・断熱効果があり外力を吸収できる素材の服の着用が熱傷や爆傷を軽減できると考えられている。