

小松 里恵 浦野 芳夫

徳島赤十字病院 皮膚科

要 旨

60歳，男性．ゴム手袋の穴に気付かず清掃作業をしていたところ左示指，中指に疼痛を生じた．次第に疼痛が増強するため，当院救急外来を受診した．初診時著しい疼痛を訴えるも明らかな皮膚の変化はみられなかった．受傷4日目に使用していた洗浄剤がフッ化水素酸を含有していることが判明し，これによる化学熱傷と診断した．適切な初期治療が行えなかったが，幸い保存的治療で略治した．フッ化水素酸はその強い洗浄力により広く使用されており，皮膚症状に比べて著しい疼痛は本症を常に念頭におき，骨破壊など重篤化することもあるため，早期の適切な治療が重要である．

キーワード：フッ化水素酸，化学熱傷，グルコン酸カルシウム

症 例

症例：60歳，男性．

初診：2004年9月28日

職業：ビル清掃業

既往歴，家族歴：特記事項なし．

現病歴：2004年9月28日，午前9時よりタイルの外壁の清掃作業をしていた．作業開始から6時間後の午後3時頃より左示指，中指先端に疼痛を自覚し，ゴム手袋の先端に穴があいていることに気づいた．10分間流水で洗浄した．帰宅後左示指，中指の疼痛が著しくなり，午後9時に当院救急外来を受診した．初診時，患者は使用していた洗浄剤にフッ化水素酸が含有していることを知らず，アルカリ性剤を使用していたと申告していた．

経過と治療：初診時，著しい疼痛を訴えるが皮膚に明らかな変化はなかった．流水にて30分間洗浄した後ジクロフェナク Na 坐剤50mg を処方した．翌日左示指，中指のDIP関節までに軽度の発赤，腫脹と爪甲下血腫を認めた．(図1)．疼痛は軽減するも続いていたためロキソプロフェンを投与した．受傷4日目に使用していた洗浄剤を持参してもらったところ，3%フッ化水素酸が含有していたことが判明した．グルコン酸カルシウムの局注を勧めたが疼痛は軽減しており希望しなかった．そこで，手指に8.5%グルコン酸カルシウムで湿布して経過をみた．受傷11日目に示指の爪甲に



図1 受傷2日目の臨床像：左示指，中指のDIP関節までに軽度の発赤，腫脹と爪甲下血腫を認める．

紫色の色素変化がみられた．また左手骨X線では骨破壊像はなかった．受傷18日目に疼痛はほぼ消失し略治した．

考 察

フッ化水素酸はフッ化水素の水溶液のことで，弱酸性であるが皮膚や粘膜に対し強力な腐食性を持ち，「毒物及び劇物取締法」で毒物に指定される極めて有害な物質である．フッ化水素酸は金属のさび落とし，木材の漂白，タイルの汚れ落としなどハウスクリーニング用品やガラス製造，陶芸，半導体製造工場や建築現場等でも広く使用されている．また印刷業では強固な画線の消去に使用する修正ペンなどにも含まれている．

極めて有害な物質であるがインターネットでも容易に入手できる。

フッ化水素酸による化学熱傷の受傷部位は手指が多く、その症状は本剤の濃度、量、接触時間によって異なるが、軽症例では紅斑、腫脹がみられる程度だが、重症例では深達性潰瘍、骨破壊に至ることがある¹⁾。50%以上の濃度では直後から激痛や組織傷害がみられるが、20%以下の低濃度の場合、接触直後は無症状のことも多く、初期治療が遅れ深部の組織傷害が進行することがある^{2),3)}。

フッ素イオンは組織中のCaイオンと結合して不溶塩(CaF₂)を形成し組織のCaイオンの欠乏を引き起こす。このため細胞の膜電位が変化し、神経終末からKイオンが放出されて激痛を生じる。またすべてのフッ素イオンが不溶塩になるまで組織傷害は続き、腱、骨膜、骨にも傷害を起こすことが知られている。さらに受傷面積が広い場合、血中へ吸収されたフッ化水素酸が、血液中のイオン化Caと結合してCaF₂となり、低Ca血症を生じるため心停止をおこすこともある^{3),4)}。70%フッ化水素酸への接触においては、体表面積の約8%の熱傷で致死的であるといわれている⁵⁾。

治療において最も重要なことは、早期に十分な水洗を行うことである。最低30分以上は行う。また指趾では爪下にフッ化水素が残留するのを防ぐため爪切りも重要である。次に、フッ化水素イオンを不活化させる必要がある。組織内のCaイオンの不足に対し、Caイオンを補給することで全てのフッ化水素イオンを不活化し、深部への浸透を防止するとともに組織のCaイオンの欠乏も改善する。Caの補給には8.5%グルコン酸カルシウムを受傷部1cm²あたり0.5mlずつ疼痛が消失するまで数回局注する方法が一般的である。しかしグルコン酸カルシウムの皮下注は激痛を伴うため困難を極めることが多い。また著しく腫脹した指先へ皮下注することにより循環障害を起こし減張切開が必要になることもある⁶⁾。

グルコン酸カルシウムの局注が困難な場合や疼痛が改善しない場合はグルコン酸カルシウム持続動脈内投与が有用との報告もある^{2),3)}。この方法によりCaイオンを深部に十分量供給でき、疼痛の迅速かつ劇的な改善を期待できる。カテーテル挿入血管としては、受傷部位が第1～3指では撓骨動脈を、第4～5指では尺側動脈を選択することが多い³⁾。Caイオンは動脈に対し刺激性があるためグルコン酸カルシウムの濃度

を2～5%に希釈して10ml/hrで注入するのが一般的である。また投与時は血清Ca濃度の測定を頻回に行う必要がある。

低濃度の場合にはグルコン酸カルシウム軟膏や湿布も有用である。その他の治療としては、塩化ベンゼトニウム(ハイアミン)浴や湿布がある。塩化ベンゼトニウムは陽イオン系界面活性剤であり、フッ素イオンを塩素イオンに置換して非イオン化するため用いられる。また水疱膜や壊死組織を認めた場合は速やかに除去することも重要である。

化学熱傷では詳細な問診を行い、薬剤名及びその使用濃度を同定し、迅速で適切な初期治療を行うことが非常に重要である。しかし自験例では、市販洗浄剤の成分やフッ化水素酸の危険性を作業者が十分認識していないこともあり初期治療が十分に対応できなかった点が反省すべきであった。自験例では接触時間が長時間であったにもかかわらず幸いにも皮膚傷害は軽症で済んだ。患者からフッ化水素酸の申告がなくとも、皮膚症状に比べ著しく強い疼痛は、本剤に特徴的な徴候であると痛感させられた。

フッ化水素酸による化学熱傷は勤務中の労働災害によるものがほとんどであり受傷後数時間して夜間に救急外来を受診することが多い。本症に遭遇する機会は多くはないが、迅速かつ適切な対応がなされなかった場合は腐蝕が進行し重篤な後遺症や指趾切断も余儀なくされることもある。皮膚科医のみならず他科医もフッ化水素酸による化学熱傷についての知識が必要であると思われ反省を含めて今回報告した。

文 献

- 1) 山元 修, 安田 浩, 伊豆邦夫, 他: 当教室で経験したフッ化水素酸による化学熱傷の9例. 産業医科大学雑誌 22: 167-175, 2000
- 2) 橋本 彰, 江川貞恵, 高橋和宏: グルコン酸カルシウムの動脈注射が有効であったフッ化水素酸による手指の化学熱傷の1例. 臨床皮膚科 58: 274-276, 2004
- 3) 戸田成志, 吉田 修, 佐藤健治, 他: グルコン酸カルシウム動脈内注入療法が著効したフッ化水素酸による化学熱傷の2症例. 日本職業, 災害医学会会誌 49: 170-173, 2001
- 4) 原 尚昭, 藤本和久, 川原田晴通, 他: フッ化水

- 素酸含有しみ抜き剤による化学熱傷. 臨床皮膚科 56:13-16, 2002
- 5) 内藤祐史: フッ化水素, HF. 中毒百科, P91-94, 南江堂, 東京, 1991
- 6) 栗原和久, 藤本和久, 川名誠治: フッ化水素酸による化学熱傷の1例. 臨床皮膚科 55:929-931, 2001

Chemical Burn due to Hydrofluoric Acid

Rie KOMATSU, Yoshio URANO

Division of Dermatology, Tokushima Red Cross Hospital

A 60-year-old man was engaged in cleaning, without noting a hole in his rubber glove. During that work, he felt pain in his left index and middle fingers. The pain intensified gradually and he visited the emergency room of our hospital. He complained of severe pain, but no marked change was noted in his skin. Four days later, it was found that the cleanser he had used contained hydrofluoric acid. He was thus diagnosed as having chemical burn caused by hydrofluoric acid. The burn healed almost completely in response to conservative treatment. Hydrofluoric acid is used widely because of its high cleaning power. When dealing with pain which is severe relative to the degree of skin symptoms, chemical burn due to this substance should be borne in mind. Since this burn can follow severe courses, involving bone destruction, etc., early appropriate treatment is essential.

Key words: hydrofluoric acid, chemical burn, calcium gluconate

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 10:85-87, 2005
