

Eerste hulp en behandeling van lokale letsels ten gevolge van waterstoffluoridezuur

Auteur: M.H.E. Hermans

Vertaald/bijgewerkt:

Nieuwsbrief: 1988

Pagina: 9-11

Jaargang: 4

Nummer: 4

Toestemming:

Illustraties:

Bijzonderheden:

Kernwoorden:

brandwonden chemische brandwonden chemische verbranding
fluorwaterstof

Literatuur:

1. Watanabe M., Yoshida Y., Shimida M., et al. Effect of hydrofluoric acid on glucose metabolism of the mouse by whole-body autoradiography, Br J Ind Med 1975; 32: 316-20.
2. Craig RPD, Hydrofluoric acid burns of the hands, Br J Plast Surg 1964; 17: 53-9.
3. Iverson RE, Laub DR, Madison MS, Hydrofluoric acid burns, Plast Reconstr Surg 1971; 48: 107-2.
4. Bracken WM, Cuppage F, McLaurt RL, et al. Comparative effectiveness of tropical treatments for hydrofluoric acid burns, J Occup Med 1985; 27: 733-9.
5. Hermans MHE, Vloermans AFPM. Een patiënt met een subunguale verbranding door waterstoffluoridezuur. Ned Tijdschr Geneesk 1985; 52: 2510-1.
6. Hoogendam L., Dijk MC van. Therapie na contact van de huid met fluorwaterstof. Ned Tijdschr Geneesk 1963; 781-3.
7. Dibbel DG, Iverson RE, Jones W, et al. Hydro-fluoric acid burns of the hand. J Bone Joint Surg 1970; 52: 931-6.
8. Reinhardt DF, Hume WG, Linch AL, et al. Hydrofluoric acid burn treatment. Am Ind Hyg Ass J 1966; 27: 166-71.
9. Scharnweber HC. Treatment of hydro-fluoric acid burns of the skin by immediate surgical excision. Ind Med 1969; 38: 6179-80.
10. Paley A, Seifter J. Treatment of experimental hydro-fluoric acid corrosion. Proc Soc Exp Biol Med 1941; 46: 190-2.
11. Carney SA, Hall M, Lawrence JC, et al. Rationale of the treatment of hydrofluoric acid burns. Br J Ind Med 1974; 31: 317-21.
12. Zachary LS, Reus W, Gottlieb J, et al. Treatment of experimental hydrofluoric acid burns. J Burn Care Rehabil 1986; 35-9.
13. Mayer L., Guelich J. Hydrogen fluoride (HF) inhalation and Burns. Arch Environ Health 1973; 7: 71-3.
14. Tepperman PB. Fatality due to acute systemic fluoride poisoning following a hydrofluoric acid skin burn. J Occup Med 1980; 22: 10691-2.

In de reeks van waterstofhalogeniden is waterstoffluoride (HF) een relatief zwak zuur, dat in toenemende mate in de industriële en doe-het-zelf sfeer wordt gebruikt en dan ook in

toenemende mate ongelukken veroorzaakt.(1) In de industrie wordt HF onder andere gebruikt als katalysator bij de productie van hoogwaardige derivaten, als glas-, staal- en baksteen etsend middel en bij de fabricage van vuurbestendige materialen en elektronische chips. (2) In de doe-het-zelf sfeer vindt het zuur in verdunde vorm toepassing als gevel- en glasreiniger. Eerste-hulpmaatregelen zijn eenvoudig, maar door de onbekendheid met het specifieke gedrag van dit zuur en vooral van het fluoride-ion, wordt adequate eerste hulp vaak achterwege gelaten, waardoor ernstige letsels kan ontstaan.(3)

Effecten van HF op de huid en onderliggende weefsels

Door de hoge oplosbaarheid en de zeer sterke chemische reactiviteit van HF vormen chemische verbrandingen door HF een veel ernstiger bedreiging dan andere door chemicaliën geïnduceerde letsels. 4 HF dringt namelijk zeer makkelijk door huid en nagels, 5 en vrije fluoride-ionen kunnen ernstige schade toebrengen aan de onderliggende weefsels. De zeer heftige pijn die hierbij ontstaat, wordt toegeschreven aan de binding van Ca^{2+} -ionen, waardoor depletie van weefsel Ca^{2+} ontstaat. Hierdoor wordt K^{+} onttrokken aan de zenuwuiteinden, resulterend in deze heftige pijn.(4)

Het is waarschijnlijk dat de ernstige necrose onder andere berust op deze Ca^{2+} -depletie. Bovendien onttrekt HF zeer sterk water aan de cellen. Het fluoride-ion vermindert bovendien de weefselademhaling.(6)

Karakteristiek voor letsels door HF in lage concentratie is het pas na een aantal uren optreden van deze pijn.(7) In eerste instantie is de door de zuur veroorzaakte necrose dan nog niet zichtbaar, op grond waarvan een "doctors delay" kan ontstaan.

HF is in staat door de nagel heen het nagelbed binnen te dringen: ernstige beschadiging van het nagelbed en chemische van het nagelbed en chemische osteomyelitis van de falanx kunnen hiervan het gevolg zijn.(5)

Behandeling

De behandeling is erop gericht het vrije F-ion te binden⁴ of door excisie te verwijderen.(8) De enige, niet oplosbare fluorzouten zijn die met magnesium of calcium.

Aangezien de toediening van calcium een dreigende depletie tegengaat en calciumgluconaat bovendien makkelijker oplosbaar is dan magnesiumoxide, wordt drenken van de wond in calcium 10% (bijvoorbeeld Calcium Sandoz) tegenwoordig als behandeling van eerste keuze gezien.(4,10,11)

De werkzaamheid van deze behandeling blijkt uit het verdwijnen van de pijn.(7)

Indien de pijn niet direct verdwijnt, moet calciumgluconaat 10% in en rond het gelaedeerde gebied in de subcutane weefsels geïnjecteerd worden. Deze injecties zijn pijnlijk, doch ook bij injecties is het verdwijnen van de pijn een indicatie voor de werkzaamheid van de behandeling: tenzij de injecties voor de patiënt ondraaglijk zijn, zal (lokale) anesthesie dus vermeden moeten worden. De hoeveelheid calciumgluconaat 10% mag niet meer dan 0,5 ml/cm² wondoppervlak bedragen, ten einde neveneffecten ten gevolge van bij voorbeeld een te hoge weefseldruk te vermijden.(15) Indien na een pijnvrije periode opnieuw pijn optreedt, moet applicatie of injectie met calciumgluconaat herhaald worden. Indien HF geneutraliseerd is, moet het letsel verder behandeld worden alsof het een normale brandwond betrof.

Subunguale letsels ten gevolge van HF in hoge concentratie, kunnen het beste behandeld worden met extractie van de nagel en applicatie op, of injectie van calciumgluconaat in het

nagelbed.(13)

Wanneer patiënten damp van waterstof-fluoridezuur inhaleren, of wanneer een huidoppervlak groter dan 2,5% van het lichaamsoppervlak is aangedaan,(14) zullen de algemene effecten intensive carebehandeling vereisen. Oogletsels door HF moeten behandeld worden door zeer ruim spoelen met water onder lokale verdoving, waarna consultatie van een oogarts noodzakelijk is. Over de applicatie van calciumgluconaat in het oog bestaat geen eenstemmigheid. Het lijkt verstandig om na het spoelen enkele druppeltjes steriel calciumgluconaat 10% in het oog te appliceren.

Casuïstiek

De patiënt is een 33-jarige man, die ondanks het dragen van beschermende kleding en handschoenen een verbranding opliep van HF 98%. Pas enkele uren na het werken met gevelreiniger kreeg patiënt pijn in zijn linker handpalm, en ging naar een ziekenhuis, waar alleen een licht erytheem werd geconstateerd. De handpalm werd ingepakt in zilversulfadiazine (Flammazine) en patiënt werd verder naar zijn huisarts verwezen. Gedurende de nacht had hij zeer heftige pijn. Zijn huisarts verwees hem de volgende ochtend naar ons ziekenhuis. Bij onderzoek werden op de thenar en de hypothenar van de hand twee blaren gezien. Toen deze werden geopend, liep en grote hoeveelheid vervloeiende necrose af. De thenar vertoonde tweedegraads aspect, doch bij de hypothenar was er een derdegraads defect. Aangezien patiënt nog pijn had, werd calciumgluconaat 10% onder en rond het defect geïnjecteerd tot de pijn was verdwenen.

Aansluitend werd, onder een axillair blok, tangentiële excisie van het derdegraads defect verricht. Het hierna ontstane wondbed was niet voldoende vitaal om aansluitend een autotransplantatie te verrichten, zodat tot wondvoorbereiding met humane allografts werd besloten. De allografts groeiden fraai in (positieve 'take test'). Op de zesde dag na de verbranding kon een split skin autotransplantatie worden verricht met een fraai resultaat.

Essentie behandeling HF verbrandingen

- Anamnese: contact met gevelreinigers, glasreiniger enz. Eventueel overleg RIVM (tel.:030-742200).
- Eerste hulp op werkplek: spoelen met water, zo mogelijk direct hierna applicatie van calciumgluconaat (navraag bij apothekers heeft geleerd dat deze bereid zijn een 10%-oplossing te maken, zodat mensen die met HF werken deze oplossing altijd bij zich kunnen dragen).
- Drenken in calciumgluconaat of injectie (maximale hoeveelheid; 0,5 ml/cm² wondoppervlak), tot pijn verdwenen is.
- Daarna behandeling als normale brandwond.
- Oogletsels: langdurig spoelen met water onder lokale verdoving. Consultatie oogarts.
- Bij oppervlakken groter dan 2,5% of inhalatie: intensive care.

M.H.E. Hermans, arts Lisse