

## ارزیابی نتایج درمان سوختگی با اسید فلئوریدریک با ژل گلوکونات کلسیم در یک مجتمع صنعتی

\*دکتر سوسن صالح پور<sup>۱</sup>، دکتر سید علی آذین<sup>۲</sup>، دکتر فرهاد گلغام<sup>۳</sup>، دکتر ندا فرداد<sup>۳</sup>

تاریخ اعلام قبولی مقاله: ۸۶/۱۱/۱۶

تاریخ دریافت مقاله اصلاح شده: ۸۶/۱۱/۴

تاریخ اعلام وصول: ۸۶/۱۰/۲

### چکیده

**سابقه و هدف:** یون فلئوراید در بدن با کاتیون‌های دوظرفیتی خصوصاً کلسیم و منیزوم ترکیب شده و نمک‌های نامحلول فلئوراید را تشکیل می‌دهد و نیز با عملکرد سیستم‌های آنزیمی مختلف سلولی مداخله می‌نماید. مداخله آنزیمی باعث مهار تنفس سلولی و فعالیت غشایی گشته و نهایتاً منجر به آسیب سلولی و مرگ آن می‌گردد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه از نوع مقطعی (Cross sectional) بوده و بررسی روی ۷۴ نفر از شاغلین مواجهه یافته با HF در یکی از صنایع کشور که در طی مدت شش ماه به علت مواجهه با این ماده در مرکز درمانی آن صنعت تحت مراقبت و درمان قرار گرفتند انجام پذیرفته است. اقدامات درمانی در محل مواجهه و سپس در مرکز درمانی شامل شستشو با آب و استفاده از ژل گلوکونات کلسیم ۲/۵٪ و یا محلول بنزالکونیوم کلراید بوده است. داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه خودایفا و پرسش‌نامه تکمیل شده توسط پزشک معالج جمع‌آوری شده و با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته است.

**یافته‌ها:** میانگین سنی افراد دچار سوختگی ۲۸/۷۵ سال (انحراف معیار ۶/۷) بود و هر ۷۴ نفر مذکور بودند. پیش از رسیدن به درمانگاه در ۵۶ مورد (۷۵/۷٪) شستشو با آب انجام پذیرفته بود و ۲۴ مورد (۳۲/۴٪) از ژل گلوکونات کلسیم استفاده کرده بودند. در محل درمانگاه، برای ۴۶ نفر (۶۲/۱۶٪) شستشو با آب و برای ۷۰ نفر (۹۴/۵۹٪) استفاده از ژل گلوکونات کلسیم صورت گرفته بود. بیش از ۸۰٪ سوختگی‌ها از نوع درجه یک بوده و در پیگیری‌های بعدی عوارض قابل توجهی مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** این مطالعه نشان می‌دهد که شستشوی سریع و به موقع حتی پیش از رسیدن به درمانگاه و شروع زود هنگام درمان با گلوکونات کلسیم قبل و بلافاصله پیش از رسیدن به درمانگاه تا چه حد می‌تواند از گسترش عوارض حوادث مرتبط با سوختگی با HF بکاهد.

**کلمات کلیدی:** اسید فلئوریدریک، سوختگی، گلوکونات کلسیم

### مقدمه

عنوان anhydrous HF و فرم رقیق‌تر تحت عنوان aqueous HF به کار گرفته می‌شود. HF در صنایع مختلفی از جمله حکاکی و پولیش شیشه، سنگ ساب، ساخت انواع مواد شیمیایی مثل آفت کش‌ها، حلال‌ها، رنگ و پلاستیک، مایع خنک کننده در سیستم‌های برودتی و نیز صنایع نظامی و صنعت فرآوری اورانیوم استفاده می‌شود.

HF یا اسید هیدروفلئوریک، اسید غیر آلی عنصر فلئورین می‌باشد و از واکنش بین فلئورسپار یا فلئوراید کلسیم و اسید سولفوریک گاز HF تولید گشته و پس از سرد شدن به شکل مایع بی‌رنگ ذخیره می‌گردد. این ماده به دو شکل خالص با غلظت بیش از ۹۹٪ تحت

۱- متخصص طب کار، ایران و تهران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی مرکز دکتر مسیح دانشوری (\*نویسنده مسئول)  
تلفکس: ۲۰۱۰۵۱۹۰ آدرس الکترونیک: [ssalehpour@nritd.ac.ir](mailto:ssalehpour@nritd.ac.ir)

۲- استادیار پژوهش، ایران و تهران، پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی، گروه پزشکی اجتماعی

۳- پزشک عمومی، ایران و تهران.



نمونه‌ای از سوختگی نوک انگشتان با اسید هیدروفلئوریک

حتی ۱۰-۱۲ ساعت بعد غیرمعمول نمی‌باشد. شکایت اولیه آسیب حاد با HF درد و سوزش است. این درد ممکن است در غیاب هرگونه نشانه‌های قابل رؤیت در موضع مواجهه یافته وجود داشته باشد. شواهد قابل رؤیت سوختگی با HF نیز الگوی خاصی دارند. ناحیه سوختگی در ابتدا قرمز شده و ممکن است این قرمزی به همراه ادم باشد. با پیشرفت آسیب بافتی، موضع، ظاهر رنگ پریده و سفید پیدا می‌کند. ممکن است به دنبال آن تاول موضعی و نکروز بافتی ایجاد گردد. فلئوراید ممکن است به بافت‌های استخوانی زیرین نفوذ کرده و باعث دمینرالیزه شدن آن گردد. قدم اولیه در درمان مواجهه حاد با HF، آلودگی زدایی کامل پوست با آب است. توصیه Segal E. برای شستشو با آب ۱۵ دقیقه برای چشم‌ها و ۵ دقیقه برای پوست است. (۵) این عمل به محض تشخیص مواجهه باید آغاز گردد. کمک‌های اولیه معمول برای سوختگی با HF غوطه ور سازی موضعی، و استفاده از کرم‌ها و پمادها می‌باشد. این مواد معمولاً حاوی گلوکوکورتیکوئیدها، منیزیم و یا نمک چهار ظرفیتی آمونیوم (بنزالکونیوم کلراید) هستند. این مواد به منظور تشکیل نمک‌های نامحلول با یون سطحی فلئوراید و جلوگیری از نفوذ بافتی آن و در نتیجه کاهش یا جلوگیری از آسیب سلولی عمقی به کار می‌روند. این ترکیبات موضعی احتمالاً در صورتی مفید واقع می‌شوند که فوراً پس از آلودگی زدایی اولیه به کار روند. (۳)

در مواجهه صورت (معادل ۲/۵٪ سطح کل بدن) با فرم غلیظ این ماده مرگ گزارش شده است. به طور مشابه مواجهه با غلظت‌های پایین‌تر و سطوح تماس بیشتر و یا در زمان‌های طولانی‌تر ممکن است سمیت بیشتر و حتی مرگ اتفاق بیفتد.

درمان به‌موقع در پیش‌آگهی این سوختگی بسیار تأثیر دارد.

همچنین اخیراً جزو لاینفک صنعت نیمه هادی در ساخت مدارهای میکروالکترونیک در آمده است. (۱)

از طرفی کاربرد وسیع این ماده با حوادث صنعتی و مواجهه افراد زیادی با اثرات سمی این گاز همراه بوده است. به عنوان مثال تشکیل ابری از گاز HF از یک پالایشگاه نفت در Tulsa در سال ۱۹۸۸ منجر به آسیب ۳۶ نفر گردید. در حادثه مشابهی در تگزاس بیش از ۹۰۰ نفر نیاز به ارزیابی بیمارستانی پیدا نمودند. (۱) سالانه بیش از ۱۰۰۰ مورد آسیب با این اسید در ایالات متحده آمریکا گزارش می‌گردد. (۲) این در حالی است که حوادث و سوختگی‌های محدود در سطح آزمایشگاهی و یا کارگاهی معمولاً گزارش و یا با سیستم خاصی ثبت نمی‌شوند.

اسید هیدروفلئوریک در تماس با پوست سوختگی نسبتاً کمی ایجاد می‌کند (به علت ضریب انفکاک پایین). اما همین خاصیت شیمیایی اجازه نفوذ این ماده به پوست سالم را داده و تجزیه آن به یون هیدروژن آزاد و یون فلئوراید آزاد در بافت‌های عمقی‌تر صورت می‌گیرد. در حالی که یون هیدروژن ممکن است آسیب ناشی از خواص اسیدی ایجاد نماید، یون فلئوراید آزاد مسئول بیشتر آسیب بافتی در مواجهه با HF است.

یون فلئوراید یک عامل شدیداً سائیتوتوکسیک است. این یون با کاتیون‌های دو ظرفیتی خصوصاً کلسیم و منیزیم ترکیب شده و تشکیل نمک‌های نامحلول فلئوراید می‌دهد و نیز با عملکرد سیستم‌های آنزیمی سلولی مختلفی مداخله می‌نماید. مداخله آنزیمی باعث مهار تنفس سلولی و فعالیت غشایی گشته و نهایتاً منجر به آسیب سلولی و مرگ آن می‌گردد.

مواجهه حاد با HF ممکن است یک مشکل تشخیصی بفرنج برای پزشک معالج ناآگاه از عوارض این ماده باشد. همچنین علائم و نشانه‌های مشخص آسیب حاد توسط HF ممکن است ساعت‌ها پس از مواجهه به صورت تأخیری ظاهر گشته و بیماران نتوانند بین مواجهه و ایجاد علائم ارتباطی پیدا کنند. شروع علائم مواجهه حاد با HF بستگی به غلظت اسید و طول مدت مواجهه دارد. غلظت بالای HF (بالای ۷۰٪) ممکن است دارای یون هیدروژن کافی جهت ایجاد احساس سوزش در پوست بوده و هشدار جهت مواجهه حاد فراهم آورد. غلظت‌های بسیار پایین‌تر (غلظت کمتر از ۱۰٪) در زمان تماس هیچ‌گونه علائمی ایجاد ننموده و علائم تأخیری تا

نموده بودند.

منبع این اطلاعات کسب شده در جدول شماره ۱ ذکر شده است.

جدول ۱- منابع اطلاعات کسب شده

منبع کسب اطلاعات	تعداد	درصد
آموزش از طریق کلاس‌های برگزار شده در صنعت	۳۰	۴۶/۲
از طریق جزوه‌های منتشر شده در صنعت	۲۰	۳۰/۸
از طریق دوستان و همکاران	۱۵	۲۳
مجموع	۶۵*	۱۰۰

\* بیشتر بودن تعداد در ردیف جمع به این دلیل است که برخی از افراد از بیش از یک منبع اطلاعاتی استفاده نموده بودند.

جدول شماره ۲ موضع دچار سوختگی را نشان می‌دهد.

جدول ۲- محل دچار سوختگی

محل دچار سوختگی	تعداد	درصد
اندام فوقانی	۳۰	۴۰/۵
اندام تحتانی	۱۶	۲۱/۶
تنه	۳	۴/۱
سر و گردن	۲۵	۳۳/۸
جمع	۷۴	۱۰۰

سطح سوختگی از ۱ سانتی متر مربع تا ۸۰۰ سانتی متر مربع متغیر بوده است که میانگین و میانه آن به ترتیب ۹۵/۲ (با انحراف معیار ۱۴۲+) و ۴۸ سانتی متر مربع بوده است.

علایم اولیه پس از ایجاد سوختگی در جدول ۳ مشاهده می‌شود: پیش از رسیدن به درمانگاه در ۵۶ مورد (۷۵/۷٪) شستشو با آب به مدت میانگین ۹/۲ دقیقه انجام پذیرفته است. برای ۲۴ مورد (۳۲/۴٪) از گلوکونات کلسیم و تنها یک نفر (۱/۴٪) از بنزالکونیوم کلراید استفاده شده است.

به لحاظ میزان سوختگی در ۹ مورد (۱۲/۲٪) علامت واضحی از سوختگی مشاهده نشده است. در ۶۱ مورد (۸۲/۴٪) سوختگی از نوع درجه ۱ بوده و در ۴ نفر (۵/۴٪) سوختگی درجه ۲ قابل مشاهده بود. خوشبختانه هیچ کدام از موارد سوختگی‌ها از نوع درجه ۳ نبوده است.

آلودگی‌زدایی سریع بیمار در مواجهات خارجی می‌تواند جذب HF و در نتیجه سمیت موضعی و سیستمیک را کاهش دهد. اکثر مطالعات مصرف آزاد و فراوان ژل گلوکونات کلسیم را در موضع درگیر بلافاصله پس از تکمیل شستشو با آب مفیدترین درمان موضعی معرفی می‌کنند. (۴)

سوختگی‌های دست با استفاده مکرر از یک دستکش پوشاننده بر روی ژل موضعی گلوکونات کلسیم با موفقیت درمان شده‌اند. (۶)

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی (Cross sectional) تعداد ۷۴ نفر از شاغلین یک مرکز صنعتی کشور که پس از مواجهه پوستی با ترکیبات HF به مرکز درمانی صنعت مراجعه و تحت درمان واقع شده‌اند، در مدت ۶ ماه، مورد بررسی قرار گرفتند. بسیاری از این افراد به واسطه آموزش‌هایی که قبلاً دیده بودند و با آگاهی از اقدامات درمانی مناسب در زمان بروز مواجهه، آلودگی‌زدایی و در برخی موارد درمان با ژل گلوکونات کلسیم را قبل از مراجعه به درمانگاه انجام داده بودند. داروهای مورد استفاده جهت درمان سوختگی با ترکیبات فلئوراید در مرکز درمانی مذکور شامل ژل گلوکونات کلسیم ۲/۵٪ و نیز محلول بنزالکونیوم کلراید بود. از آنجایی که ژل گلوکونات کلسیم جزو اقلام داروهای رسمی ایران نبوده و در ایران ساخته نمی‌شود، با دستیابی به فرمولاسیون شیمیایی آن از منابع خارجی، توسط همکاران داروساز ایرانی در داخل کشور تهیه و در این مجتمع صنعتی مورد استفاده قرار گرفت. نتیجه درمان با استفاده از پرسش‌نامه خودارایفا و پرسش‌نامه تکمیل شده توسط پزشک معالج و نیز مشاهدات پزشکان معالج ثبت و بررسی گردید، تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام پذیرفت..

## یافته‌ها

میانگین سنی افراد دچار سوختگی ۲۸/۷۵ سال (انحراف معیار ۶/۷) بوده و هر ۷۴ نفر مذکور و از کارشناسان فنی بودند. از مجموع ۷۴ نفر تنها یک نفر (۱/۴٪) سابقه وجود بیماری پوستی قبلی را گزارش نموده است. در همین حال ۲۶ نفر (۳۵/۱٪) سابقه سوختگی قبلی با HF را گزارش نموده‌اند. ۵۷ نفر (۷۷٪) از این ۷۴ نفر در خصوص خطرات مواجهه با ترکیبات فلئورین و HF از قبل اطلاعاتی کسب

## جدول ۳- علائم اولیه سوختگی

علائم اولیه سوختگی	بله، تعداد(درصد)	خیر، تعداد(درصد)
سوزش به تنهایی	۶۲ (۸۳/۳)	۱۲ (۱۶/۲)
درد به تنهایی	۰	۷۴ (۱۰۰)
درد و سوزش توأم	۹ (۱۲/۲)	۶۵ (۸۷/۸)
قرمزی	۴۷ (۶۳/۵)	۲۷ (۳۶/۵)
ایجاد تاول	۴ (۵/۴)	۷۰ (۹۴/۶)
پوسته ریزی	۱ (۱/۴)	۷۳ (۹۸/۶)
سوختگی و از بین رفتن پوست	۰	۷۴ (۱۰۰)
سوختگی عمیق شامل لایه های زیرین	۰	۷۴ (۱۰۰)

اگر چه تعداد محدودی از افراد به هنگام ترخیص از درمانگاه کماکان دچار مقادیری از درد و سوزش بوده‌اند ولی تنها در ۲ نفر (۲/۷٪) عوارض به شکل تاول در محل ضایعه قابل مشاهده بود. از مجموع ۷۴ مورد سوختگی تنها در ۳۸ مورد (۵۱/۴٪) مراجعه مجدد و نیاز به پیگیری به عمل آمده است که مراجعه دوم بین روزهای دوم تا سیزدهم بعد از سوختگی (میانگین و انحراف معیار ۱/۴۳ و ۲/۵ روز) اتفاق افتاده است. از این تعداد تنها ۲۱ نفر در مراجعه دوم کماکان واجد علائمی از جمله احساس سوزش، درد و قرمزی بودند. ۸ نفر (۱۰/۸٪) از افراد دچار سوختگی بیش از دو بار پیگیری شده‌اند.

آزمون Chi-Square مشخص ساخت که بین اطلاعات قبلی و منبع کسب آموزش با سابقه سوختگی رابطه‌ای وجود ندارد. همچنین آزمون غیرپارامتریک KruskalWallis مشخص ساخت که بین وسعت سوختگی و نوع ماده سوزاننده نیز ارتباطی مشاهده نمی‌شود. پس از آزمون Fisher's Exact test و Chi-Square نشان داده شد که بین نوع سوختگی و لزوم و تحقق پیگیری بعدی رابطه معنی‌دار وجود دارد ( $P < 0/03$ ) و به علاوه طول مدت ادامه به کارگیری ژل بعد از قطع سوزش با لزوم پیگیری و مراجعه بعدی نسبت معکوس دارد ( $P < 0/001$ ) به طوریکه هیچ یک از افرادی که بیش از یک ساعت از درمان با ژل استفاده کرده بودند نیاز به مراجعه مجدد پیدا نکردند.

## بحث و نتیجه‌گیری

اگر چه پیشرفت فناوری طی قرن گذشته و ارتقا فرهنگ ایمنی باعث به کارگیری ملاحظات بیشتری در زمینه سلامت کار و حفاظت از نیروی انسانی گردید ولی در همین حال مواجهه‌های شغلی را چه به لحاظ فیزیکی و چه از نظر شیمیایی بسیار پیچیده و متنوع‌تر نمود.

کاربرد روزافزون HF در مشاغل مختلف و بویژه استفاده از آن در بعد صنعتی باعث شده است تا آسیب‌های مرتبط با آن بسیار بیش‌تر از پیش مورد توجه قرار گیرد. با توجه به حرکت کشور در مسیر افزایش توانایی‌های موجود در زمینه صنعتی، این مسئله مهم است که تدابیر حفاظتی و درمانی مناسب برای پیشگیری و یا اقدام مقتضی به هنگام سوانح مورد توجه جدی قرار گیرد.

در خصوص نوع و مدت درمان‌های به کار گرفته شده در درمانگاه، برای ۴۶ نفر (۶۲/۱۶٪) شستشو با میانگین مدت زمان ۱۱/۰۸ (۱۱/۰۸/۰۸ SD) دقیقه و برای ۷۰ نفر (۹۴/۵۹٪) گلوکونات کلسیم با میانگین مدت زمان ۲۲/۹۵ (SD ۱۳/۹) و تنها جهت ۴ نفر (۵/۴۰٪) درمان با بنزالکونیوم کلراید و ژل هر دو انجام گرفته است. در ۷۲ مورد (۹۷/۳٪) ژل به شکل ماساژ در محل ضایعه به کار برده شده است و تنها در ۲ مورد (۲/۷٪) از قرار دادن ژل در محل و بستن محل سوختگی استفاده شده است. در ۷۱ مورد (۹۵/۹٪) مصرف ژل گلوکونات کلسیم به واسطه فروکش کردن و قطع سوزش و درد متوقف شده است. در ۲ مورد (۲/۷٪) به ادامه مصرف ژل در منزل یا محل کار توصیه گردیده است و تنها در یک مورد (۱/۴٪) نیاز به تزریق داخل بافتی گلوکونات کلسیم وجود داشته است. مدت زمان استفاده از ژل پس از قطع علائم سوزش و درد در جدول شماره ۴ قید شده است.

## جدول ۴- مدت زمان استفاده از ژل پس از قطع علائم سوزش و درد

مدت زمان	تعداد(نفر)	درصد
> ۱۵ دقیقه	۳۵	۴۷/۳
۱۵-۳۰ دقیقه	۳۳	۴۴/۶
۳۰-۴۵ دقیقه	۵	۶/۸
< ۶۰ دقیقه	۱	۱/۳
مجموع	۷۴	۱۰۰

سوختگی رابطه مستقیم و معنی داری با نیاز به پیگیری‌های بعدی نشان داده است که این امر طبیعی به نظر می‌رسد.

نکته مهم دیگر آن است که هر چه مدت زمان بیشتری از ژل گلوکونات کلسیم استفاده شده است نیاز به مراجعه و پیگیری بعدی به طور معنی داری کاهش پیدا کرده است ( $P < 0.001$ ). این مسئله نشان می‌دهد که به کارگیری ژل به مدت کافی حتی پس از قطع علائم درد و سوختگی می‌تواند بسیار مهم باشد که تعیین میزان کفایت آن خود زمینه تحقیق مستقلی است.

در مجموع اگرچه تلاش برای پیشگیری اولیه و جلوگیری از ایجاد تماس و سوختگی با HF باید بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد و آموزش‌های لازم در این خصوص به طور جدی دنبال گردد ولی نشان داده شد که پیش بینی و امکانات لازم (شستشو و ژل) و آمادگی پرسنل برای سوختگی‌های ایجاد شده با HF نقش بسیار مهمی ایفا می‌نماید. تجربیات دیگر کشورها نیز بر لزوم وجود تسهیلات لازم جهت شستشوی بدن و چشم در محل کار و نیز در دسترس بودن عوامل خنثی کننده یون فلئوراید تاکید دارد. (۷)

باید توجه نمود که بیش از یک سوم از افراد بررسی شده در این مطالعه مقطعی سابقه سوختگی با HF را گزارش می‌کنند و در ضمن کمتر از ۵۰٪ از افراد از طریق کلاس‌های آموزشی حضوری برگزار شده توسط صنعت در این رابطه آموزش دیده‌اند. لذا به نظر می‌رسد در خصوص کمیت و کیفیت آموزش‌های ارائه شده باید تاکید بیشتری صورت پذیرد.

وجود بیش از ۷۰٪ سوختگی‌ها در ناحیه سر و گردن و اندام فوقانی با توجه به اهمیت سوختگی و عوارض آن در این نواحی بر لزوم توجه بیشتر به پیشگیری اولیه در مواجهه با این مشکل تاکید می‌نماید. این موضوع که تنها در ۴ مورد (۵/۴٪) تاول و تنها در یک مورد پوسته ریزی به دنبال سوختگی ایجاد شده و بیش از ۸۰٪ از سوختگی‌ها از نوع درجه یک بوده است، نشان می‌دهد که شستشوی سریع و به موقع حتی پیش از رسیدن به درمانگاه و شروع زود هنگام درمان با گلوکونات کلسیم قبل و بلافاصله پیش از رسیدن به درمانگاه تا چه حد می‌تواند از گسترش عوارض حوادث مرتبط با سوختگی با HF بکاهد. بطوری که در نزدیک به نیمی از موارد سوختگی هیچ نیازی به مراجعه مجدد و پیگیری احساس نشده است و البته شدت

## References

- 1- Kirkpatrick J.J.R., Enion D.S., Burd D.A.R. Hydrofluoric acid burns: a review. Burns 1995;21(7):483-93.
- 2- Joshua G. Alters. A comparison of Calcium Gluconate and Zephiran for the Treatment of Dermal Hydrofluoric Acid Exposure. Available at: <http://www.chem.purdue.edu/chemsafety/Chem/alters.pdf>,2006-06-22URL:
- 3- Robert M. Adams. Occupational Skin Disease. W.B. Saunders Company 1999.
- 4- John B. Sullivan, Gtay R. Krieger. Clinical Environmental Health and Toxic Exposures. 2th ed. 2001.
- 5- Linda Rosenstock. Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine. 2th ed. 2005.
- 6- Joseph Ladou. Current Occupational & Environmental Medicine. 3th ed.2004.
- 7- Roohi Qureshi, et al. Hydrofluoric acid burn: a case report. Canadian Journal of Emergency Medicine 2002;4(4):292-5.

## Treatment Results in Hydrofluoric acid Burns

\*Salehpour S; MD<sup>1</sup>, Azin SA; MD<sup>2</sup>, Golfam F; MD<sup>3</sup>, Fardad N; MD<sup>3</sup>

Received: 23 Dec 2007

Accepted: 5 Feb 2008

### Abstract

**Background:** Hydrofluoric acid and other fluorine compounds are used in different industries worldwide. Fluoride ion bonding with Calcium and Magnesium ions interferes with cell enzymatic systems and causes cell death. Any hesitation in diagnosis and treatment can lead to irreversible injuries in exposed individuals.

**Material & Method:** This cross-sectional study was conducted on 74 workers who had occupational exposure to Hydrofluoric acid. After dermal contamination, treatment procedures at the time of exposure and later in the medical center included decontamination with water, topical application of Calcium Gluconate Gel 2.5% and/or Benzalkonium Chloride solution. Workers and physicians were asked to fill in separate questionnaires providing data on the type and extent of burn and treatment procedures. Data were analyzed by descriptive and analytical methods in SPSS data bank.

**Results:** 56 cases (75.7%) had carried out decontamination with water and 24 cases (32.4%) had applied Calcium Gluconate Gel immediately after exposure. In the clinic, treatment procedures included: decontamination for 46 cases (62.16%) and Calcium Gluconate Gel for 70 cases (94.59%). More than 80% of burns were first degree at the time visited by physician and no complications observed in later follow-ups.

**Conclusion:** It can be concluded that the initial washing with water and application of Calcium Gluconate Gel 2.5% at the time of exposure and later in the medical center is an effective and acceptable method in HF burn.

**Keywords:** Hydrofluoric acid, Burn, Calcium Gluconate Gel

1- (\*Corresponding Author) Occupational Medicine specialist, National Research Institute for Tuberculosis and Lung Diseases, Shahid Beheshti university of Medical Sciences, Tehran, Iran. Tel: 20105190 Email: ssalehpour@nritld.ac.ir

2-Asistant Professor, Head of Social Medicine Department Iranian Institute of Health Sciences, Tehran, Iran.

3-General Practioner, Tehran university of Medical Sciences, Tehran, Iran.