گزارش کوتاه
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره دوازدهم، مرداد ۱۳۹۲، ۴۱۴-۴۰۹

بررسی الگوی پوستی سوختگی در انفجارات گاز: یک گزارش کوتاه

محمدرضا فارسی‌نژاد[۱]، کامران آقاخانی[۲]، سمیرا رسانه[۳]

دریافت مقاله: ۸۹/۶/۱۷ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۸۹/۷/۱۴ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۱/۵/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۱/۶/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: یکی از مسائل مهم در پزشکی قانونی، تعیین عامل سوختگی است. با بررسی الگوی سوختگی پوستی در بیماران، می‌توان تا حدی به علت سوختگی پی برد. در این مطالعه سوختگی‌های پوستی ناشی از انفجارات گاز یا بخارات قابل اشتعال مورد بررسی قرار گرفت تا ارتباط بین طرح سوختگی پوستی و این نوع از انفجارات به دست آید.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی بر روی ۳۳۹ نفر بیمار سوخته ناشی از انفجار گاز یا بخارات قابل اشتعال که در طی سال ۱۳۹۰ به بیمارستان شهید مطهری تهران مراجعه کردند، انجام شد. نتایج مطالعه به صورت آمار توصیفی (تعداد، درصد، میانگین و انحراف معیار) گزارش گردید.

یافته‌ها: در وضعیت انفجار، قربانی به صورت رفلکسی و بدون اراده اقدام به بستن چشم‌ها و منقبض نمودن عضلات صورت و گردن خود می‌کند و در نتیجه پوست چین و چروک‌های موجود در این نواحی از سوختگی تقریباً مصون می‌مانند که نمایی هم چون پوست ببر را تقلید می‌کند.

نتیجه‌گیری: با مشاهده این الگوی سوختگی در بیماران، با ضریب اطمینان بالایی می‌توان به عامل سوختگی که همان انفجار گاز یا بخارات قابل اشتعال باشد پی برد. هم‌چنین، در بررسی اجساد سوخته وجود این طرح، علاوه بر تعیین علت سوختگی، زنده بودن فرد را هنگام بروز حادثه نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: سوختگی، انفجار، الگوی پوستی، پوست ببری

مقدمه

آتش یک ضرورت زیان بار است و حتی انسان‌های نخستین، قبل از آن که استفاده از آتش را یاد بگیرند یکی از قربانیان آن بوده‌اند [۱]. سوختگی‌های حرارتی و عوارض آن، یکی از آسیب‌های شایع و از مهم‌ترین علل مرگ و میر و ناتوانی در سراسر دنیا به حساب می‌آیند. در جوامع مختلف، سوختگی‌ها، همواره خسارت جسمی، روانی و اقتصادی فراوانی ایجاد می‌نمایند و به عنوان یکی از

۱- دستیار پزشکی قانونی و مسمومیت‌ها، دانشگاه علوم پزشکی تهران ،تهران، ایران
۲- دانشیار گروه پزشکی قانونی و مسمومیت‌ها، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
تلفن: ۶۶۵۵۱۲۰۱-۰۲۱، دورنگار: ۶۶۵۵۱۲۰۱-۰۲۱، پست الکترونیکی: fnmreza@yahoo.com
۳- استادیار گروه پژوهشی رادیوایزوتوپ، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، تهران، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.5.9.1]

معضلات جدی بهداشت و درمان محسوب می‌گردند. در کشورهای در حال توسعه، سوختگی‌ها مسأله شایعی هستند و با عوارض و مرگ و میر قابل توجهی همراه می‌باشند [۳-۲].

در شناخت روش‌های پیش‌گیری و هشدار دهنده بوده که در نهایت اهمیت اپیدمیولوژی و اتیولوژی سوختگی‌ها منجر به کاهش آمار سوختگی و در نتیجه کاهش هزینه‌های درمانی و زیان‌های اقتصادی جامعه خواهد شد [۵-۳].

علل بروز سوختگی عمدتاً به شش بخش تقسیم می‌شوند که شامل سوختگی ناشی از شعله مستقیم آتش، مایعات داغ، سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ یا خیلی سرد، سوختگی ناشی از انفجار، سوختگی شیمیایی و سوختگی الکتریکی می‌باشند [۶].

یکی از علل سوختگی، انفجارات محیطی و شیمیایی ناشی از گازها و بخارات مایعات قابل اشتعال است. گازها و بخارات مایعات قابل اشتعال در فضا با هوا مخلوط شده و تشکیل یک مخلوط قابل انفجار را می‌دهند که دارای یک حداقل و حداکثر می‌باشد [۷-۶]. تخریب و ایجاد آتش‌سوزی و سوختن جداره و درزهای دیوارها و وسایل و ایجاد موج انفجار و صدای مهیب می‌تواند از علایم مشخصه این نوع انفجارات باشد.

از مهم‌ترین مسائل در پزشکی قانونی، تعیین عامل و انگیزه سوختگی است. از آنجایی که در سوختگی‌ها، شکل و الگوی سوختگی پوستی حفظ می‌شود با کمک آنها می‌توان چگونگی حادثه را بازسازی کرد و تا حدی به علت سوختگی پی برد. به عنوان مثال، در مورد کودک آزاری با بررسی شکل سوختگی پوستی، عمدی یا تصادفی بودن آن قابل تشخیص است. از دیگر کاربردهای بررسی الگوی سوختگی، تعیین زنده یا مرده بودن قربانی در کانون آتش‌سوزی است.

سوختگی با شعله مستقیم آتش معمولاً از درجه ۲ و ۳ می‌باشد و مناطقی که با لباس پوشیده شده است از سوختگی حفظ می‌شود. در سوختگی با مایعات داغ، سوختگی بیشتر درجه یک همراه با تاول و بدون درگیری موها است. در سوختگی‌های الکتریکی، بیشتر مناطق فاقد لباس دچار سوختگی و از نوع سطحی می‌شوند [۷-۶]. در این مطالعه، سوختگی‌های پوستی ناشی از انفجارات مورد بررسی قرار گرفت تا ارتباط بین طرح سوختگی پوستی و انفجارات به دست آید.

مواد و روش‌ها

این یک مطالعه مقطعی بود که در آن تعداد ۳۳۹ مورد بیمار سوخته ناشی از انفجار گاز یا بخارات قابل اشتعال که در سال ۱۳۹۰ به بیمارستان شهید مطهری تهران مراجعه کردند، مورد بررسی قرار گرفتند. پس از ثبت اطلاعات بیماران شامل: سن، جنس، شرح حادثه، عامل و درصد سوختگی، از کلیه مناطق سوخته عکس‌برداری و تصاویر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. از روی تصاویر، ارتباطی بین طرح سوختگی و نوع ماده سوزاننده یافت شد که به کمک آن می‌توان از روی آثار سوختگی به نوع ماده سوزاننده و یا بالعکس پی برد.

نتایج

از تعداد ۳۳۹ بیمار، ۲۱۴ نفر مرد (۶۳/۲٪) و ۱۲۵ نفر زن (۳۶/۸٪) با میانگین سنی ۱۴/۳± ۲۸/۴ سال بودند. علت سوختگی در بیماران انفجارات ناشی از گاز شهری، کپسول گاز و بخارات مایعات قابل اشتعالی چون بنزین بوده است. عامل سوختگی در بیماران مرد، ۱۴۲نفر (۶۸٪)

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.5.9.1]

با گاز شهری، ۵۳ نفر (۲۴٪) با بخار بنزین و ۱۹ نفر (۸٪) با کپسول گاز بود. در بیماران زن ۱۰۹ نفر (۸۷٪) با گاز شهری و ۱۶ نفر (۱۳٪) با کپسول گاز دچار حریق شده بودند. متوسط درصد سوختگی بین ۷۴٪ -۳۶٪ متغییر بود و فراوانی سوختگی درجه ۲ و ۳ از همه بیشتر بود. بیشترین مناطق سوخته در بیماران به ترتیب صورت، قدام گردن و قفسه سینه و کمترین ناحیه سوخته پوست سر بوده است.

در معاینه‌ای که از الگوهای پوستی بیماران به عمل آمد، در ۲۸۹ نفر (۸۵/۳٪) از قربانیان این نوع سوختگی در مناطق فاقد پوششِ صورت و گردن، رگه‌هایی از پوست نسوخته در میان قسمت‌های سوخته پوست قابل مشاهده بود که نمایی هم چون پوست ببر را تقلید می‌کند. در ۵۰ نفر (۱۴/۷٪) از بیماران این طرح پوستی مشهود نبود. طرح مذکور در شکل ۱ قابل مشاهده است.



شکل ۱- تصویری از صورت و گردن فرد سوخته در انفجار

بحث

انفجاری مثل انفجار گاز شهری نتیجه آزاد شدن یکباره انرژی با سرعت زیاد است که دارای دو فاکتور اصلی صدا (صوت) و تخریب (موج انفجار) می‌باشد [۷-۶]. به علت آزاد شدن مقدار زیادی انرژی حرارتی با سرعت زیاد در مدتی کوتاه، می‌تواند الگوی سوختگی متفاوتی نسبت به سایر مواد سوزاننده از خود به جای گذارد.

سوختگی ناشی از انفجار گاز تجمع یافته در محیط و یا بخارات ناشی از مایعات فراری چون بنزین که احتراق آن‌ها با ایجاد یک انفجار و شعله نسبتاً شدید در مدت زمان نسبتاً کوتاه (چند ثانیه) همراه می‌باشد. در وضعیت انفجار، شخصی که در چنین محیطی به دام افتاده است به صورت رفلکسی و بدون اراده اقدام به بستن چشم‌ها و منقبض نمودن عضلات صورت و گردن خود می‌کند و در نتیجه پوست چین و چروک‌های موجود در این نواحی از سوختگی ناشی از دوده تقریباً مصون می‌مانند [۴]. مسلماً

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.5.9.1]

چنین نمایی را در سایر نقاط بدن قربانیان نمی‌توان دید. این الگو در سوختگی‌های دیگر مانند سوختگی با برق، آب داغ یا سایر مایعات جوشان، اسید و سایر مواد سوزاننده که بر روی بدن قربانی پاشیده می‌شود و یا سوختگی ناشی از بنزین یا نفت ریخته شده بر روی قربانی دیده نمی‌شود.

عکس‌العمل قربانیان به انفجار و هم زمانی آن با حرارت ناگهانی، باعث ایجاد نمای ببری در این افراد می‌گردد که در این پژوهش در ۲۸۹ نفر (۸۵/۳٪) از قربانیان سوختگی با گاز و بخارات مایعات قابل اشتعال مشاهده گردید. علت عدم ایجاد چنین نمایی در سایر قربانیان مورد پژوهش (۵۰ نفر، ۱۴/۷٪) افزایش زمان احتراق گاز یا بخارات مذکور به علت تجمع بسیار زیاد آن‌ها در محیط بوده است، که باعث گردیده مدت زمان سوختگی، بیشتر از مدت زمان حرکت انقباضی رفلکسی در عضلات صورت و گردن به طول انجامد و در چنین حالتی کل پوست صورت و گردن دچار سوختگی می‌گردد و مسلماً نمای ببری دیده نخواهد شد. لذا با توجه به وجود نمای ببری در سوختگی می‌توان عامل سوختگی را حدس زد و ضمناً در مواردی که سوختگی با گاز یا بخاراتِ مایعات قابل اشتعالی چون بنزین باشد عدم تشکیل چنین نمایی می‌تواند بیان گر تجمع بیش از حد آن در محیط و شعله ور شدن بیشتر از چند ثانیه آن باشد.

سوختگی‌هایی که می‌تواند باعث به وجود آمدن طرح پوست ببری شود، دارای این سه مشخصه هستند که معمولا انفجار هر سه مولفه را به طور هم زمان دارا می‌باشد:

۱. سوختگی ناشی از آتش می‌باشد.

۲. سوختگی در زمان بسیار کوتاهی رخ می‌دهد.

۳. سوختگی در صورت و گردن رخ می‌دهد.

نتیجه‌گیری

از آن جایی که در پزشکی قانونی عامل سوزاننده و زنده یا مرده بودن فرد به هنگام بروز حادثه اهمیت ویژه‌ای دارد، با مشاهده این الگوی سوختگی در بیماران، با ضریب اطمینان بالایی می‌توان به عامل سوختگی که همان انفجار گاز یا بخارات مایعات قابل احتراق چون بنزین باشد پی برد. هم چنین در بررسی اجساد سوخته وجود این طرح، علاوه بر تعیین عامل سوختگی، زنده بود فرد را هنگام بروز حادثه نشان می‌دهد.

References

[1] Khorasani GHA, Salehifar E, Eslami G. Causes of burns and their outcamesin patients hospitalized in the burn division of Zare Hospital 2006 2007. *J Mazanderan Univ Med Sci* 2007: 17(61): 122-30.

[2] Buyuk Y, Kocak U. Fire-related fatalities in Istanbul, Turkey: analysis of 320 forensic autopsy cases. *J Forensic Leg Med* 2009; 16(8): 449–54.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.5.9.1]

[3] Kumar P, Gopal K, Ramnani S. Clinical forensic evidence in burns: rescuer burns. *Burns* 2006; 32(8): 1032–6.

[4] Karger B, DuChesne A, Ortmann C, Brinkmann B. Unusual self-inflicted injuries simulating a criminal offence. *Int J Legal Med* 1997; 110(5): 267–72.

[5] Adamo C, Esposito G, Lissia M, Vonella M, Zagaria N, Scuderi N. Epidemiological data on burn injuries in Angola: a retrospective study of 7230 patients. *Burns* 1995; 21(7): 536-8.

[6] Fracasso T, Pfeiffer H, Pellerin P, Karger B. The morphology of cutaneous burn injuries and the type of heat application. *Forensic Sci Int* 2009; 187(1-3): 81–6.

[7] Lenoski EF, Hunter KH. Specific patterns of inflicted burn injuries. *J Trauma* 1977; 17(11): 842–6.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.5.9.1]

The Pattern of Skin Burns in Gas Explosions: A short Report

M.R. Farsinejad[1], K. Aghakhani[2], S. Rasaneh[3]

Received: 08/08/2010 Sent for Revision: 06/10/2010 Received Revised Manuscript: 07/08/2012Accepted: 11/09/2012

Background and Objectives: Determining the cause of thermal injuries is one of the first and foremost questions in forensic medicine. The morphology of cutaneous burns is preserved so the thermic injuries can tell a history for reconstruction of the events. We studied the skin burning patterns in explosions.

Materials and Methods: This is a cross- sectional study that a total of 339 burnt patients hospitalized in the Motahari hospital, Tehran in 2011 were investigated. Results were presented as descriptive statistics (total, percentage, mean and standard deviation).

Results: In explosions, during a reflex action the victims close their eyes and contract their face and neck so, a dark coloration from soot and dirt tattooing were frequently presented but the skin wrinkles of face, eyes corners and neck were spared.

Conclusion: With this pattern in burn patients, with high confidence can realize the gas explosion or flammable vapors is the cause of burning. In evaluation of burned bodies, this pattern can prove the person was alive during the incident in addition to determining the cause of burn.

Key words: Burning, Explosion, Skin pattern, Skin tiger

Funding: This research was funded by Motahari hospital, Tehran University of Medical Scinces, Tehran

Conflict of Interest: Not declared.

Ethical approval: This research was approved by on the Ethics Committee of Tehran University of Medical Scinces.

How to cite this article: Farsinejad MR, Aghakhani K, Rasaneh S. The Pattern of Skin Burns in Gas Explosions: A short Report. *J Rafsanjan Univ Med Scie* 2013; 12(5): 409-14. [Farsi]

1- Resident of Forensic Medicine and Toxicology, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran
2- Associate Prof., of Forensic Medicine and Toxicology, Medical Science of Tehran University (corresponding author) Tel :(021) 66551201, Fax: (021) 66551201, E- mail: fnmreza@yahoo.com
3- Assistant Prof., of Radioisotope Dept., Nuclear Science and Technology Research Institute, Tehran, Iran

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1392.12.5.9.1]