

# برق گرفتگی، یک پایان غم انگیز

## *Electrocution, a Tragic End.*

(بررسی برق گرفتگی منجر به فوت ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی در طول یک و نیم سال  
از اول سال ۱۳۷۸ لغایت مهر ماه ۱۳۷۹)

دکتر محمود عمویی

متخصص پزشکی قانونی و معاونت امور پزشکی و آزمایشگاهی سازمان پزشکی قانونی

دکتر عبدالرزاق بزرگر

متخصص پزشکی قانونی و سرپرست واحد غرب مرکز پزشکی قانونی تهران

دکتر فارس نجاری

دستیار پزشکی قانونی - دانشکده پزشکی تهران گروه پزشکی قانونی

دکتر ملیندا روحی

دستیار ارتوبدی دانشگاه علوم پزشکی ایران

### چکیده

برق گرفتگی یکی از مباحث مهم و پیچیده در پزشکی قانونی و طب کار می‌باشد که ابعاد مختلف آن قابل بررسی و تامل می‌باشد. گذشته از موارد نقص عضوی و آسیب‌های الکتریکی، تشخیص نحوه حدوث و تابلوی مرگ نیز چه از نظر حقوقی و چه از نظر پزشکی قانونی، دارای اهمیت بسزایی است. برای نیل به این هدف و بررسی ابعاد گوناگون برق گرفتگی، پس از استخراج کلیه موارد مرگ و میز ناشی از حوادث، در طول یک و نیم سال مذکور ارجاع شده به سازمان پزشکی قانونی، فاکتورهای دموگرافیک و همچنین آثار و علائم برق گرفتگی و نحوه حدوث مرگ در اجساد با اعلام فوت برق گرفتگی استنتاج گردید، که در آن بیشترین میزان برق گرفتگی در دهه دوم و سوم عمر و در ارتباط با حوادث مرتبط با شغل بوده و اکثریت موارد مرگ و میر، با آریتمی ایست قلبی متعاقب فیبریلاسیون بطنی و خطرناکترین حالت برق گرفتگی، منجر به قوت عبور جریان از دست راست و انتقال از میان پاهای قلمداد گردید، مهم‌ترین مسئله در برق گرفتگی پیشگیری از وقوع آن است و این میسر نمی‌گردد، مگر آنکه آموزش همگانی و بالا بردن سطح آگاهی‌های جامعه، و رعایت بهداشت کار، توسط کارگر و کارفرما و حاکم نمودن بهداشت صنعتی، در سرلوحه شاغلین و جامعه انسانی قرار گیرد.

کلمات کلیدی: *occupational Injury – electrical Burn, electrocution*

## مقدمه

برق گرفتگی یکی از حوادث تقریباً شایعی است که روز بروز همگام با صنعتی شدن زندگی انسان امروزی رو به تزاید بوده و صرفنظر از جنبه های خاص درمانی و تبعات اجتماعی و روانی آن، از نظر قانونی و قضائی نیز دارای اهمیت فوق العاده ای می باشد، جنبه مهم قضیه از آنجا روشن می شود که ما هر روز شاهد حوادث شغلی ناگوار از این دست، در قشر کارگری جامعه خود هستیم که ضمن مختل کردن روابط کارگر با کارفرما در موارد مرگ و میر یا ایجاد نقص عضوی، بعضاً در تشخیص و اثبات رابطه علیت و سببیت از نظر پزشکی قانونی نیز پیچیدگی خاص ایجاد می نماید، لذا پرداختن به جوانب مختلف آن از جمله مسائل اپیدمیولوژیک و علت ایجاد آن، مفید خواهد بود سالانه در آمریکا بیش از هزار مورد مرگ ناشی از صدمات الکتریکی اتفاق می افتد و حدود ۵٪ و یا بیشتر موارد بستری در مراکز سوختگی را شامل می شود. در بچه ها لوازم خانگی و پریشهای بدون حفاظ، بیشترین صدمات الکتریکی را ایجاد می کنند و در بالغین بخصوص کارگرانی که با لوازم الکتریکی و برق سروکار دارند، حوادث شغلی شایعی محسوب می گردد (۱ و ۲ و ۳)

بطور کلی صدمه و مرگ در اثر جریان الکتریسیته نادر نبوده و در شرایط خانگی و صنعتی بکرات اتفاق می افتد که موجبات صدمه پوست، آسیب ارگانها و مرگ را فراهم می آورد که این صدمات اصطلاحات *electrocution* نامیده می شوند.

الکتریسیته صدمه را به چهار مکانیسم یعنی تماس مستقیم، هدایت، قوس الکتریکی حاصله و آتش سوزی ثانویه ایجاد می نماید و چهار عامل دخیل در برق گرفتگی از جمله نوع و شدت جریان، که ولتاژ بیش از ۴۰ که ولت خطرناک تلقی می گردد و سطح تماس، بدن با زمین و نوع جریان برق (متناوب یا مستقیم بودن) و مدت زمان تماس از عوامل تعیین کننده شدت آسیب می باشند و در حالت کلی حداقل شدت جریان و بدون عارضه قابل توجه ۳۰ میلی آمپر بوده و ولتاژهای کمتر از ۱۰۰۰ ولت، بعنوان صدمات با ولتاژ پائین و

بالتر از آن بعنوان برق گرفتگی با تانسینون بالا، که معمولاً صدمات فیزیکی ثانویه آن کشنده می باشند، در نظر گرفته می شوند (۴ و ۵ و ۶ و ۷)

مقاومت بافتی هم فاکتور مهمی بوده چرا که جریان برق سعی در عبور از مسیری می نماید، که حداقل مقاومت را دارا باشد، به همین دلیل در اکثر موارد سطح فلکسور مچ دست و ساعد و انگیزا گرفتار می شوند، آقای *mann* و همکاران گزارش کردند، که در حدود ۴۵٪ از بیمارانی که حدود ۲۴ ساعت دکمپرسیون داشته اند، آمپوتاسیون اندام به عمل آمده و در آنهایی که دبریدمان و دکمپرسیون تأخیری داشته اند در ۱۰٪ موارد آمپوتاسیون داشته اند (۸ و ۹)

در یک بررسی ۳۰ ساله از سال ۱۹۶۷-۱۹۹۷ بر روی ۱۸۵ کودک بستری در بیمارستان شراینر تگزاس، بعلت سوختگی الکتریکی، ۵۷٪ آن ناشی از برق گرفتگی با ولتاژ بالا (۱۰۰۷+) بوده و ۵۵٪ موارد بستری در فاصله زمانی ۱۹۸۷-۱۹۹۷ بوده است، در ۱۷ کودک سوختگی کمیسورهای دهانی نیز مشهود بوده و هم چنین عمده آسیبهای با برق ولتاژ بالا، در افراد مذکور در فاصله سنی ۱۸-۱۱ سال بوده است و ۳۳٪ از سوختگیهای با ولتاژ بالا، احتیاج به آمپوتاسیون پیدا کرده و در ۲۴٪ موارد ایسکارتومی و فاشیوتومی، ضرورت داشته است ولی هیچ مرگ و میری گزارش نگردید (۱۰ و ۱۱) هم چنین در یک بررسی گذشته نگر از ۱۹۹۵-۱۹۷۰ در ماساچوست و بوستون آمریکا، در ۱۶ مورد برق گرفتگی مکانسیم تماس در ۷ مورد از آنها بواسطه دست بوده، که در مترو مشغول کار بوده اند و در سه مورد مرگ و میر، آسیبهای ثانویه فیزیکی ناشی از سقوط و پرت شدن دخیل بوده است (۱۲)

در یک مطالعه در انگلستان در سال ۱۹۹۷ بر روی ۳۰۹ کودک سوخته ارجاع شده به بیمارستان *Kosturba*، در ۳/۲٪ موارد سوختگی الکتریکی دخیل بوده اند و بیشترین علت سوختگی را آب جوش (۷۲/۵٪) و شعله آتش (۲۲/۷٪) تشکیل می داده است (۱۳)

تروماتیک غیرمترقبه، از جمله ماهیگیری و صنایع چوبی و حمل و نقل و صنایع الکتریکی بوده است، که موارد الکتریکی ۱۰٪ این تعداد را تشکیل می‌داد و دیگرکشی ۱۴٪ در بین مردان گزارش گردید، در حالیکه در زنان مرگ‌های ناشی از حوادث غیرمترقبه با دیگر کشی برابر بوده است و مرگ در اثر سوختگی، دومین علت آنها بوده است (۲۷٪) (۱۵ و ۱۳). هم چنین در یک مطالعه رتر و سپکتیو دیگر در ایالت کارولینای شمالی، در ارتباط با آسیب‌های شغلی در کارگران صنایع الکتریکی (در پنج کمپانی) در فاصله زمانی ۱۹۸۶-۱۹۵۰ به تعداد ۱۲۷/۱۲۹ نفر بوده است، که بطور کلی میزان مرگ و میر ۱۰۰/۰۰۰ / ۱۳/۲۰ بوده است که از این میزان ۲۱/۸٪ آن را برق گرفتگی تشکیل می‌داد (۱۴) استفاده معمول از الکتریسیته در سال ۱۸۴۹ آغاز شد و اولین گزارش مرگ در اثر الکتریسیته، به سال ۱۸۹۷ برمی‌گردد.

در سال ۱۹۷۴ در آمریکا ۱۱۵۷ مورد مرگ در اثر الکتریسیته رخ داد و ۳٪ موارد بستری در مراکز سوختگی را، آسیب‌های الکتریکی شامل می‌شوند که بواسطه *Flash Burn* (در حالتی که جریان برق فشار قوی بین منبع و مصدوم از یک فضای خالی بپرد و موجب قوس الکتریکی شود) یا *Flame Burn* (حالتی که جرقه الکتریکی موجب آتش گرفتن لباس‌های مصدوم گردد) یا *Contact Burn* (حالتی که جریان برق از بدن مصدوم بعنوان بخشی از مدار، که دارای محل ورود و خروج خواهد بود بگذرد) ایجاد می‌گردد (۱۵ و ۱۶)

تعداد جراحی حاصله از الکتریسیته، بستگی به عوامل ذیل دارد ۱- مقدار انرژی الکتریکی ۲- مدت زمان برقراری جریان ۳- مقاومت پوست ۴- مسیر عبور جریان

الکتریسیته اثرات مستقیم روی قلب و ساقه مغزی داشته و آسیب به عروق ممکن است، موجب آسیب هیپوکسیک در میوکارد شود و نکروز میوکارد با عواقب پارگی دیواره قلب و یا عضله پاپیلری، دیده شده است، ترومبوز اندامها شایع است و تشخیص محل ورود و خروج جریان مهم است، زیرا آسیب ناشی از جریان برق، فقط در ساختمانهایی که بین این دو محل قرار دارد دیده می‌شود (۱۷)

آسیب‌های نرولوژیک حاصله از الکتریسیته ناشی از:

در یک مطالعه ده ساله در آمریکا، از فاصله زمانی ۹۴-۱۹۸۴ علت ۳۹٪ مرگ و میرهای موجود در صنایع ساختمانی و شرکتهای مرتبط با انتقال نیرو، ناشی از برق گرفتگی بوده است (۱۴) هم چنین آمار دقیقی در مورد میزان شیوع برق گرفتگی و یا مرگ و میر آن در کشورمان موجود نیست، ولی در یک بررسی در طول یک و نیم سال اخیر، که توسط نویسندگان در بیمارستان سوانح سوختگی توحید تهران در بین ۱۰۰ نفر مورد بستری شده ناشی از برق گرفتگی، از کل ۱۰۶۹ نفر ارجاعی بیشتر از ۹۶٪ موارد برق گرفته، در افراد مذکر و در دهه سنی دوم و سوم (۶۸٪ موارد) و بیشترین میزان برق گرفتگی در کارگران و شاغلان حرف آهنگری و جوشکاری و برق کار بوده و کودکان رده دوم (۱۴٪) موارد را تشکیل می‌دادند و در ۷۵٪ موارد ناشی از برق با ولتاژ پائین بوده است. متوسط میزان سوختگی در این افراد (۱۷٪ *T.B.SA*) بوده که با افزایش میزان سطح و عمق سوختگی، میزان مرگ و میر نیز افزایش داشته است، ۹۳٪ افراد برق گرفته دارای تحصیلات زیر دیپلم و ۵۰٪ دارای تحصیلات ابتدایی یا کم سواد بوده‌اند، هم چنین در این بررسی بیشترین عامل ایجاد سوختگی در ۲۱٪ ناشی از آب جوش ۱۸٪ بنزین و تصادفات و ۱۵٪ نفت و گازئیل و ۱۲٪ انفجار گاز ۱۱٪ شعله آتش و ۸٪ ناشی از برق و جرقه الکتریکی بوده است. بیشترین عضو سوخته و آسیب دیده در جریان برق گرفتگی دست‌ها و انگشتان بوده (۴۲٪) و در سه کودک زیر ۵ سال سوختگی دهان و لب دیده شد، در این بررسی در ۸۰٪ موارد برق گرفتگی در محل کار یا در حین کار بوده، در بین بستری شدگان مذکور ۱۷٪ از بیماران آمپوتاسیون اندام داشته و عملیات اجرایی برای تمام بیماران (دبریدمان، فاشیوتومی و گرافت) بکرات انجام گردیده بود و در ۶٪ موارد مرگ و میر وجود داشته است، که یک مورد آن ناشی از آریتمی قلبی (*V.T*) و در ۶ مورد دیگر ناشی از سایر عوارض برق گرفتگی، بوده است (۱۳ و ۱۴ و ۱۵).

در یک مطالعه رتر و سپکتیو در ارتباط با آسیب‌های کشنده شغلی در ایالت کارولینای جنوبی در آمریکا، در فاصله زمانی ۱۹۹۱-۱۹۷۷ از تعداد ۲۵۲۴ مرگ و میر، ۸۳٪ آن، مرگ‌های

۱- عبور جریان از اعصاب و نخاع و مغز ۲- ایست قلبی و انسفالوپاتی هیپوکسیک ۳- ترومای به سر ناشی از پرت شدن در اثر شوک الکتریکی (۱۹)

عوارض عصبی زودرس ناشی از برق گرفتگی می‌تواند:

۱- فشار عصبی ۲- اضطراب و تحریک پذیری ۳- فراموشی و اختلال حافظه باشد، علل مرگ تأخیری که معمولاً ۲٪ می‌باشد می‌تواند ناشی از ۱- سپتی سمی ۲- برونکوپنومونی ۳- نارسایی کلیوی ۴- انفارکتوس میوکارد باشد (۱۸)

## روشنی کار

در یک مطالعه مقطعی، در طول یک نیم سال (از اول سال ۱۳۷۸ لغایت مهرماه ۱۳۷۹) کلیه موارد ارجاعی برق گرفتگی منجر به مرگ، در سازمان پزشکی قانونی کشور با استفاده از فرم جمع‌آوری اطلاعات از قبل تعیین شده، که در برگزیده کلیه فاکتورهای دموگرافیک و عضوی و محل برق گرفته و نوع ولتاژ [ $1000V < lowvol. < High vol. < 1000V$ ] و چگونگی احراز برق گرفتگی بوده، اقدام و سپس با استفاده از نرم افزار کامپیوتری *S.P.S.S* نسبت به تجزیه و تحلیلها جامه عمل پوشانده شده است.

## نتایج

در بررسیهای انجام شده در فاصله زمانی مذکور با توجه به آمار و اطلاعات موجود، بیش از نصف موارد مرگ و میر ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی کشور، ناشی از حوادث می‌باشد [۵۰۵۰ نفر] که این میان، تصادفات با وسایط نقلیه بیشترین میزان را بخود اختصاص داده است و مرگ در اثر سوختگی و عوارض ناشی از آن، دومین علت مرگ و میر ناشی از حوادث را شامل می‌گردد، برق گرفتگی با مرگ و میر ۱۲۵ نفر همراه بود (نمودار ۱ و ۲)، در این بررسی بیش از ۹۰٪ موارد را مردان و فقط ۱۱ نفر از جنس مؤنث بوده است [البته با سه کودک زیر ۵ سال دختر] بیشترین شیوع برق گرفتگی در دهه دوم و سوم عمر و در اکثریت موارد ناشی از حادثه

بوده است. [غیر مرتبط با شغل فوت شده] و یک مورد مرگ و میر نیز ناشی از اقدام به خودکشی بوده است. [نمودار ۳ و ۴] شایعترین اندام از نظر برق گرفتگی که در آن مارک الکتریکی یا سوختگی مشاهده گردیده بترتیب دست راست و چپ بوده و شانس وجود مارک الکتریکی در پای راست و چپ یکسان بوده است (نمودار ۵) و اکثریت قریب به اتفاق افراد برق گرفته دارای تحصیلات زیر دیپلم بوده‌اند. در ۱۵٪ موارد بررسی شده مارک الکتریکی در دو محل (احتمالاً ناشی از ورود و خروج جریان الکتریسیته) دیده شده است. هم چنین در ۵۰٪ موارد مرگ و میر ناشی از برق با ولتاژ بالا بوده و در ۱۵٪ موارد ترومای فیزیکی نیز که خود نوعاً می‌توانست کشنده باشد، وجود داشته است. در ۲۵٪ اجساد بررسی شده چهره سیانوزه و در ۶۵٪ اجساد چهره رنگ پریده ملاحظه گردیده، که نشان از تابلوی مرگ دارد. ۲۵٪ مرگ و میر ناشی از برق گرفتگی دارای تأییدیه آسیب‌شناسی نیز بوده‌اند و در اکثریت موارد بعلت محرز بودن برق گرفتگی آزمایش آسیب‌شناسی درخواست نگردیده است. فقط یک مورد مرگ ناشی از برق گرفتگی توسط آزمایش آسیب‌شناسی تأیید نگردیده است. [یک مورد از تمام مواردی که در آزمایشگاه آسیب‌شناسی ارسال گردیده است] ضمناً در ۸ جسد هیچگونه آثار و علائم [مارک الکتریکی] در معاینه ظاهری مشهود نبوده است.

هم چنین در بررسی‌های بعمل آمده، اکثریت موارد مرگ و میر ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی (۷۵٪) ناشی از برق گرفتگی از محل حادثه بصورت مستقیم بوده و فقط ۲۵٪، مربوط به موارد ارجاعی از بیمارستان‌ها و مراکز درمانی بوده‌است و ایضاً در معاینه اجساد بعمل آمده، اکثریت مرگ و میرها (۸۵٪)

با تابلوی ایست قلبی و چهره رنگ پریده بوده‌اند و مارک الکتریکی مشاهده شده در میانه ظاهری اجساد بیشتر از نوع ترکیبی (هم مشاهده تاول و هم ضایعه *Spark*) بوده است و فقط در ۲۵٪ آنها ضایعه مشخصات هاله رنگ پریده در محل تماس با برق مشاهده گردیده است.

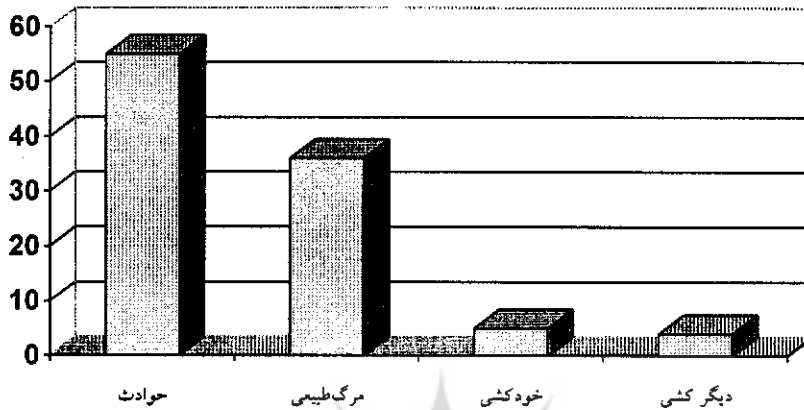
## بحث و نتیجه گیری

خیابانها و تماس با وسایل برق خانگی بوده و در یک مطالعه دیگر در انگلستان، بیشترین میزان برق گرفتگی با ولتاژ بالای کودکان را کایت بازی گزارش نمودند (۱۱) در هر صورت برق گرفتگی چه بصورت حادثه‌ای و یا شغلی در ارتباط با تحصیلات پائین و عدم آگاهی و آموزش افراد، از میزان خطرات احتمالی و عدم رعایت بهداشت کار بوده است، گذشته از این مسائل شایعترین حالت برق گرفتگی منجر به مرگ، تماس دست راست با منبع برق و خروج آن از میان پاها (پای راست و چپ) بوده است، که در سایر مطالعات نیز اینچنین بوده است (۳ و ۴ و ۷) مهم‌ترین اصلی که می‌بایستی اشاره کرد اینست که، در موارد مرگ و میر ناشی از برق و تشخیص حادثه‌ای یا غیرحادثه‌ای بودن به مشابهت سایر موارد معاینه صحنه حادثه و محل وقوع، گذشته از معاینه ظاهری جسد، از اهمیت و ویژگی خاصی برخوردار است و با توجه به غیر اختصاصی بودن تغییرات ایجاد شده در ارگانهای داخلی، پس از مرگ ناشی از برق گرفتگی، معاینه ظاهری جسد از نظر پیدا کردن مارک الکتریکی، نکته بارزی است که شایسته است به آن اشاره نمود، چرا که در ۲۵٪ مواردی که حتی مارک الکتریکی بنظر مشکوک می‌رسیده است، تقریباً در ۹۹٪ موارد آن نیز آثار پاتولوژیک و گرمایی الکتریسته، با آزمایش آسیب‌شناسی به اثبات رسیده است و فقط در یک مورد که نمونه بافت پوست محل مشکوک به مارک الکتریکی توسط آزمایش آسیب‌شناسی تأیید نگردیده بود با شرح پرونده کیفری، برق گرفتگی با فشار قوی به اثبات رسیده است، که همگی اینها معاینه ظاهری و دقیق اجساد را نمایان می‌سازد. در ارتباط با برق گرفتگی مهمترین مسئله، همچنانکه قبلاً نیز عنوان گردیده، پیشگیری از وقوع آن است، چرا که اگر از مرگ و میر ناشی از آن بگذریم، معلولیت جسمی و ذهنی حاصل از آن، که در اکثر مطالعات نیز حداقل به ۱۷٪-۵٪ (متوسط ۱۰٪) آمپوتاسیون اندامها و تن دادن به هزینه‌های وزین جراحی پلاستیک و پیوند پوست اشاره گردیده، فرد را گرفتار کرده است. که خود باعث تحمیل خسارتی عظیم به خانواده و در دید وسیع به جامعه انسانی است. برای پیشگیری از حوادث ناگوار ناشی از برق گرفتگی، می‌بایستی از طریق رسانه‌های

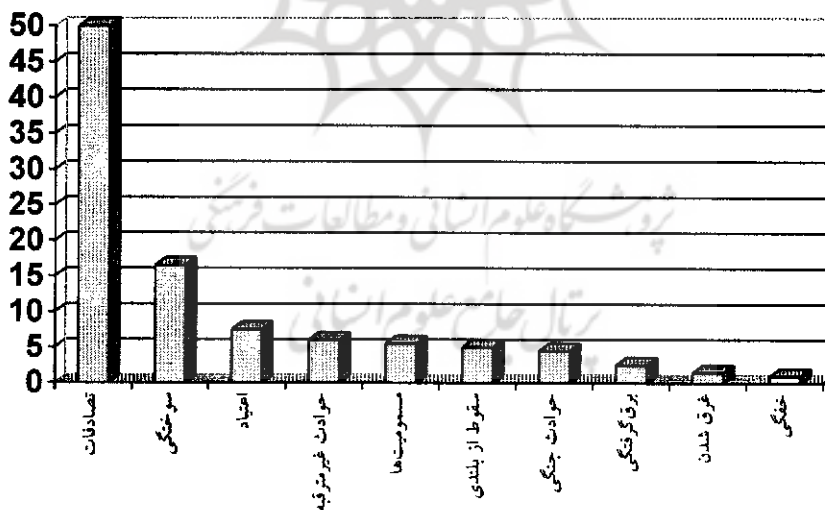
اهمیت تشخیص برق گرفتگی و مرگ و میر ناشی از آن، در ارتباط با رابطه علیت و سببیت هم از نظر حقوقی و هم از نظر پزشکی، بر هیچ کس پوشیده نیست، کم نیست. مواردی که، فقط با مطالعه پرونده کیفری و معاینه صحنه و محل منتج به اثبات برق گرفتگی شده است و در مطالعه ما نیز، در ۶٪ موارد بدون هیچ گونه علامتی و مارک الکتریکی در معاینه جسد، فقط با عنایت به پرونده کیفری اظهار نظر گردیده است. چون برق گرفتگی هیچ عارضه و نشانه اختصاصی نیز در ارگانهای داخلی بدن بجا نمی‌گذارد و اتوپسی اینگونه اجساد، جهت رد سایر علل منجر به مرگ می‌باشد، در مطالعات دیگر نیز به این مهم تأکید گردیده است. در مطالعه ما نیز به مثابه سایر مطالعات بیشترین حالت و تابلوی مرگ ایست قلبی بوده است. در این بررسی بیشترین میزان مورتالیتهی مربوط به مرگ آنی یا در صحنه حادثه می‌باشد، در حالیکه در سایر مطالعات انجام شده بیشترین میزان مرگ و میر بصورت تأخیری و ارجاع شده از بیمارستانها و پس از مدتی بستری بوده است، هم چنین از نظر ولتاژ برق در این مطالعه میزان مرگ و میر تقریباً برابر بوده است. در حالیکه در سایر مطالعات، بیشترین میزان مورتالیتهی مربوط به برق خانگی بوده است، که این تفاوت می‌تواند ناشی از رعایت بیشتر بهداشت کار و آموزشهای قبل از حین اشتغال پرسنل باشد، البته در تمام مطالعات و مطالعه ما نیز تمام موارد برق گرفتگی، در زنان و کودکان کم سن و سال، مربوط به برق گرفتگی با ولتاژ پائین بوده است، در یک مطالعه بیشترین میزان برق گرفتگی در فاصله سنی ۱۸-۱۱ سال بوده است (۹) ولی در مطالعه ما و سایر مطالعات شایعترین سن برق گرفتگی منجر به مرگ، در دهه اول و سوم با متوسط سنی ۲۴ سال بوده است. همچنین در تمام مطالعات و از جمله مطالعه حاضر، بیشترین میزان برق گرفتگی منجر به مرگ، در سنین بلوغ و شاغلین بصورت شغلی و در حین انجام کار بوده است و موارد حادثه‌ای آن در ارتباط با افراد کم سن و سال و کودکان بوده است، که در مطالعه ما مربوط به بالا رفتن افراد کم سن و سال از تیر برق

شده و رعایت بهداشت کار در حین اشتغال به کار، از طریق پرسنل آموزش دیده به سایر کارکنان تفهیم گردد، که علاج واقعه را قبل از وقوع باید کرد.

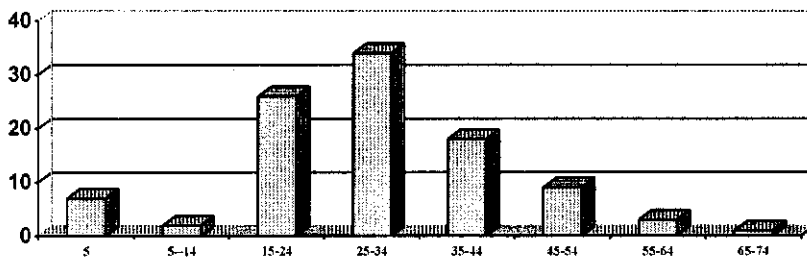
گروهی آموزشهای همگانی در ارتباط وسایل برقی و خطوط انتقال نیرو و خطرات و فایدهات نیروی برق داده شود، هم چنین آموزشهای لازم و اختصاصی و بالا بردن آگاهیهای پرسنل شاغل در کارگاهها، توسط کارفرمایان جدی گرفته



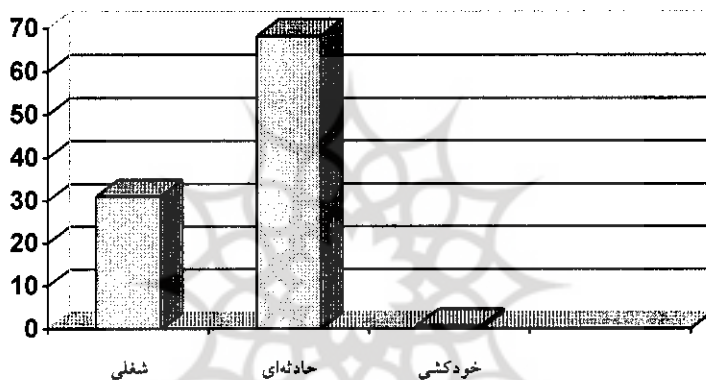
نمودار ۱ - شیوع انواع روشهای مرگ ارجاع شده به سازمان پزشکی قانونی در طول یک و نیم سال



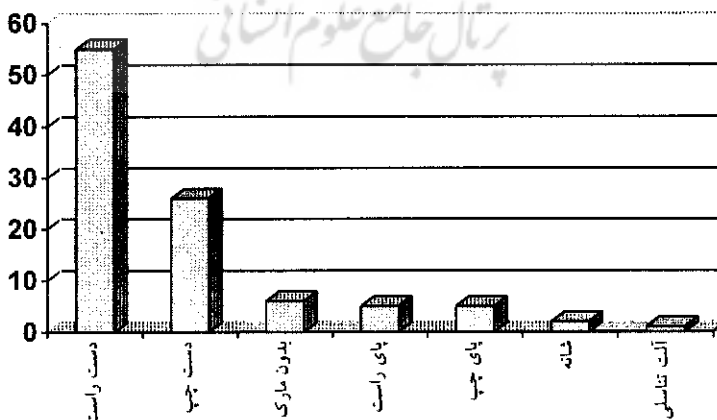
نمودار ۲ - توزیع فراوانی انواع حوادث منجر به مرگ در سال ۷۹-۱۳۸۰ (یک و نیم سال) ارجاع شده به سازمان پزشکی قانونی



نمودار ۳: توزیع فراوانی برق گرفتگی منجر به مرگ بر حسب سن ارجاع شده به سازمان پزشکی قانونی در طول یک و نیم سال (۷۹-۱۳۷۸)



نمودار ۴: توزیع فراوانی برق گرفتگی منجر به مرگ بر حسب علت ایجاد آن



نمودار ۵: توزیع فراوانی مارک الکتریکی در قسمتهای مختلف بدن اجساد ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی ناشی از برق گرفتگی در طول یک و نیم سال (۷۹-۱۳۷۸)

## منابع

- 1 \_ Neight, Text book of forensic pathology 1996
- 2 \_ Simpson, forensic Medicine 1996
- 3 \_ Gradwul forensic Medicie 1976
- 4 \_ Swartz Text Book of surgical medicie 1998
- 5 \_ Campbl, Text Book of orthopedic surgery 1998

۶ - کتاب پزشکی قانونی استاد دکتر صمد قضایی

- 7 \_ Am-j.ind.med 1999 Mar-35(3):302-9
- 8 \_ Am-j-Epidemiol, 1997-Jun15:145(12):1089-99
- 9 \_ J-occup-Environ-Med-199 bee/41(12):1052-8
- 10 \_ Clin-plastic surg. 2000 Jan, 27(1):133-43
- 11 \_ J-Trauma, 1998 Apr/44(4): 709-15
- 12 \_ J-Trauma, 1999 May:46(5): 9336-6
- 13 \_ Burns, 1997 Sep: 23(6): 515-8
- 14 \_ Burns, 2000 May: 26(3): 261-4
- 15 \_ Burns, 1999 Sep (6)25: 557-9
- 16 \_ Aust-oent-j-1999 Mar: 44(1):20-4
- 17 \_ Rabin's, Text Book of Basic Patholgy 1998

۱۸- تقریرات و افاضات جناب آقای دکتر یمن ریاست بیمارستان توحید

- 19\_ Oxford Text Book of Pathology (1992)
- 20\_ Oxford Text Book of Surgery (1994)

۲۱- تقریرات و افاضات جناب آقای دکتر حسن توفیقی (استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران - گروه پزشکی قانونی)