

# حج و گرم‌زدگی

دکتر سیدشهاب‌الدین صدر، استادیار گروه فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

## Heat stroke in Hajj ceremonies

### ABSTRACT

Three hundred and seventy seven patients with different degrees of heat stroke were treated by the haji medical team of the Islamic Republic of Iran in 1371 (1992). Studies were carried out on sex of the patients, time and intensity of occurrence and the vital signs after a medical examination.

The most important method of treatment employed for intense heat stroke was iced bath. This procedure leads to 64.5% of patients being treated in the specific heat stroke unit and 35% were sent to a general hospital ward for further treatment. Morbidity and mortality were seen in less than 0.5% of the patients.

### مقدمه

سلولهای بدن برای ادامه حیات و انجام فعالیتهای طبیعی خود به درجه حرارت مناسب نیاز دارند و دمای متعادل و در یک محدوده خاص برای این امر ضروری است. چنانچه دما از این محدوده کمتر و یا بیشتر گردد، می‌تواند عوارض جبران‌ناپذیری برای دستگاههای مختلف ایجاد نماید. با توجه به حساسیت ویژه این مسأله، مکانیسم تنظیم حرارت بدن یکی از فعالیتهای بسیار مهم می‌باشد که بر اساس ایجاد تعادل دقیق میان تولید و دفع حرارت مبتنی است. از نظر تولید حرارت، بدن انسان علاوه بر اینکه از طریق محیط و منابع مختلف تولید و انتشار گرما کسب انرژی می‌کند، خود نیز با توجه به فعل و انفعالات مواد مختلف بعنوان یک منبع تولید حرارت می‌باشد. لذا، با توجه به ایجاد دایمی گرما، لازم است بدن به طرق مختلف و بصورت مداوم، مکانیسم‌ها و راههایی

### خلاصه

با درمان ۳۷۷ بیمار مبتلا به درجات مختلف گرم‌زدگی در هیئت پزشکی حج جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۷۱، عواملی از قبیل جنس بیماران گرم‌زده، گرم‌زدگی بر مبنای موسم و محل، شدت گرم‌زدگی، علایم حیاتی، همچنین شاخصهای معاینه فیزیکی بیماران گرم‌زده، بررسی گردید. مهمترین روش درمان به کارگرفته شده در بیماران مبتلا به گرم‌زدگی شدید، استفاده از وان آب سرد بوده است. در این روش، ۶۴/۵ درصد از بیماران به بهبودی کامل در بخش گرم‌زدگی دست یافتند و ۳۵ درصد جهت مراقبتهای بعدی به بخش عادی در بیمارستان فرستاده شدند. در این میان، کمتر از ۰/۵ درصد از بیماران گرم‌زده دچار مرگ و میر شده‌اند.

## روش کار و بررسی

با توجه به اهمیت زمان و سرعت رسیدگی به بیماران گرم‌زده، در داخل پرونده‌های بیماران بستری یک برگه پرسشنامه اختصاصی قراردادیم. سوالات این پرسشنامه شامل: جنس، سن، محل و موسم گرم‌زدگی، نبض، فشارخون، درجه حرارت، واکنش مردمک، وضع پوست، سفتی عضلانی، هوشیاری، وضعیت تنفس، وضعیت گوارش، درد قفسه صدری، حال عمومی و پاسخ به درمان بود.

از آنجائی که در طول موسم حج، زائران در شهرهای مدینه، مکه، صحرای عرفات، و منا، بسر می‌برند، در کلیه این مناطق پرونده بیماران تشکیل گردید. با در نظر گرفتن این نکته که هوای مکه از مدینه گرم‌تر و عرفات با شرایط صحرائی و اقامت یک روزه زائران از مکه گرم‌تر و صحرای منا با  $55^{\circ}\text{C}$  گرم‌ترین محلی که زائران حدود ۳ روز در شرایط صحرائی با حداقل امکانات رفاهی و در چادر در آن اقامت دارند، روشن است که به ترتیب تعداد بیماران گرم‌زده بیشتر بوده و در منا بیشترین تعداد را شامل می‌شود.

از مجموعه تعداد ۳۷۷ پرونده بیماران گرم‌زده، تعداد ۲۸۷ نفر در منا، ۱۷ نفر در عرفات، ۴۸ نفر در مکه و ۲۵ نفر در مدینه بوده‌اند. با توجه به اینکه بیماری heat stroke از کشنده‌ترین بیماریهای موسم حج مخصوصاً در عرفات و منا بوده، لذا با بهره‌گیری از تجربیات سالهای گذشته، پروتکل درمانی زیر به اجرا درآمد:

الف: علایم مشخصه گرم‌زدگی شدید:

- ۱- پوست خشک و داغ؛
- ۲- درجه حرارت رکتال بالای  $40^{\circ}\text{C}$ ؛

ب: علایم همراه

- ۱- بی‌حالی، گیجی، اختلال اورینتاسیون و اختلال رفتار و درحالت پیشرفته، اغماء؛
- ۲- خشکی مخاط دهان و زبان و درحالت پیشرفته، خشکی پوست؛
- ۳- تاکیکاردی؛
- ۴- هیپوتانسیون؛
- ۵- گاه تهوع و استفراغ و اسهال که ممکن است خونی باشد.

افراد در معرض خطر

- ۱- بیماران بالای ۶۰ سال
- ۲- بیمارانی که داروهای آنتی‌کلیترژیک مصرف میکنند (مانند بیماران پارکینسونیسم)
- ۳- افراد چاق
- ۴- بانوان
- ۵- بیماران مبتلا به بیماری مزمن کبدی، قلبی، ریوی، متابولیک، و کلیوی
- ۶- بیماران پاراپلژیک

را برای دفع آن داشته باشد. چنانچه، بصورت ثابت، قسمتی از مجموع حرارت دریافت شده دفع نگردد، برای سلولهای کلیه بافتها مضر بوده و می‌تواند منجر به مرگ شود. علایم گرم‌زدگی را می‌توان به دو گروه خفیف (minor) و شدید (major) تقسیم نمود و بطور کلی علایم این بیماری از طیف گسترده‌ای برخوردار است که از یک طرف ممکن است با یک کسالت و ناراحتی مختصر جزئی و گذرا تظاهر کند و از طرف دیگر در نوع شدید آن شوک و کوما و در نهایت مرگ اتفاق می‌افتد. در اینجا با توجه به تجربیات حاصله، اشکال شایع بالینی گرم‌زدگی بصورت اجمالی مطرح می‌شود.

## ۱- گرفتگی دردناک عضلانی (heat cramps)

این بیماری بدنیاال فعالیت عضلانی زیاد در محیط گرم ایجاد می‌شود که اصولاً بدنیاال تعریق زیاد و دفع بیش از حد الکترولیتها اتفاق می‌افتد. با توجه به شیوع این بیماری در میان معدنچیان، آسیابانان و مأمورین آتش‌نشانی، این بیماری را بنام آنان نیز نامگذاری می‌کنند. 'firemans'، 'mill c., miners' cramps' می‌باشد. (۱) باید توجه کرد که موضوع مهم تخلیه املاح و مسمومیت با آب می‌باشد. لذا نوشیدن آب زیاد بدون نمک، علایم بیماری را چه بسا تشدید نماید.

## ۲- خستگی شدید و ضعف ناشی از گرما

(heat exhaustion)

این بیماری بدنیاال عکس العمل قلب و عروق نسبت به گرمای زیاد محیط ایجاد می‌شود و با توجه به از دست دادن آب و عدم جبران آن و یا از دست دادن نمک و عدم جایگزینی آن که ممکن است کاهش آب و نمک بصورت مشترک بدنیاال تعریق زیاد نیز وجود داشته باشد، نارسایی قلبی و عروقی ایجاد و ممکن است منجر به کلاپس عروقی نیز بشود. چنانچه در اثر گرما، عروق خونی محیطی انبساط زیاد پیدا کنند و در نتیجه حجم زیادی از خون را ذخیره و موجب کاهش فشار خون گردند و بیمار تحت استرس یا تغییر وضعیت ناگهانی قرار گیرد، ممکن است سنکوپ ناشی از گرما (heat syncope) دیده شود.

## ۳- شوک در اثر گرما و گرم‌زدگی

شدید

(heat stroke)

این بیماری یکی از اورژانسه‌های پزشکی محسوب می‌شود که بافتهای مختلف بدن بیمار بدنیاال افزایش بیش از حد حرارت دچار آسیب گردیده‌اند. در این وضعیت مکانیسم تنظیم درجه حرارت بدن مختل گردیده و بدنیاال اختلال سیستم عصبی مرکزی، تعریق عمومی متوقف و در نتیجه پوست بیمار خشک و درجه حرارت رکتال نیز بیش از  $40^{\circ}\text{C}$  درجه سانتیگراد می‌باشد.

کلیه بیماران گروه «ب» (که در حال اغما، یا با تشنج مراجعه نموده‌اند) بعد از stable شدن به بیمارستان منتقل و بستری می‌گردند.

### نتایج

۱ - توزیع جنسی بیماران گرمزده  
از ۳۷۷ پرونده بیمار گرمزده بررسی شده، ۶۷٪ مرد و ۳۳٪ زن بوده‌اند. (جدول ۲) روشن است که در این بررسی تعداد بیماران مرد دو برابر بیماران زن می‌باشند.

جدول شماره (۱)

تعداد کل زائرین	تعداد زائرین مرد	تعداد زائرین زن
۱۱۵۰۰۰ نفر	۶۷۰۰۰ نفر	۴۸۰۰۰ نفر

جدول شماره (۲)

تعداد کل بیماران گرمزده	تعداد کل بیماران گرمزده زن	تعداد کل بیماران گرمزده مرد
۳۷۷ نفر	۱۲۵ نفر	۲۵۲ نفر

### ۲ - توزیع سنی بیماران

در بررسی پرونده بیماران گرمزده، بروشنی مسأله بالابودن سن بعنوان یکی از فاکتورهای زمینه ساز دیده می‌شود (جدول ۳)

جدول شماره (۳)

توزیع سنی بیماران گرمزده
۳۱۳ = ۸۳٪ بیماران بالای ۵۰ سال
۶۴ نفر = ۱۷٪ بیماران زیر ۵۰ سال

### ۳ - گرمزدگی بر مبنای موسم و محل

۸۴٪ بیماران در ایام تشریق (۱۲ - ۸ ذی‌الحجه)، ۱۱٪ قبل از ایام و ۵٪ بعد از موسم دچار گرمزدگی شده‌اند.

### ۴ - شدت گرمزدگی

در بررسی بعمل آمده، بیمارانی که درجه حرارت رکتال تا  $37/5^{\circ}\text{C}$  داشتند، نورمال تلقی شده که  $12/6\%$  بیماران می‌باشند. این گروه از نظر علائم بالینی، علائم گرمزدگی را نشان داده ولی درجه حرارت آنان افزایش جدی نداشته است.

$15/2\%$  بیماران دچار گرمزدگی متوسط با درجه حرارت رکتال  $38^{\circ}\text{C}$  -  $40^{\circ}\text{C}$ ،  $21/2\%$  بیماران دچار گرمزدگی شدید که در درجه

### اصول کلی معاینه و علائم بالینی

- ۱ - سابقه حضور در محیط گرم؛
  - ۲ - بررسی درجه حرارت رکتال؛
  - ۳ - بررسی درجه هوشیاری؛
  - ۴ - بررسی علائم حیاتی (نبض، فشارخون)؛
- در این مرحله برای شروع درمان، وجود پوست خشک و درجه حرارت رکتال بالای  $40^{\circ}\text{C}$  کافی بوده و براساس وضعیت هوشیاری و عدم هوشیاری بیمار دو روش درمانی متفاوت برگزیده شده است.

### الف : بیمار هوشیار است

- ۱ - بیمار را در وان آب سرد قرار دهید؛
  - ۲ -  $500\text{CC}$  نرمال سالین سرد شده را بصورت سقوط آزاد توزیق و سپس با توجه به وضعیت بیمار جهت تزریق  $500\text{CC}$  دوم تصمیم گرفته شود؛
  - ۳ - علائم حیاتی مجدداً در وان آب کنترل گردد؛
  - ۴ - در صورتی که درجه حرارت رکتال به  $38/5^{\circ}\text{C}$  رسید، بیمار از وان خارج گردد.
- تا زمانی که درجه حرارت رکتال هنوز به  $38/5^{\circ}\text{C}$  نرسیده، بیمار در وان باقی مانده و مایع درمانی ادامه یابد.

### ب : بیمار در حال اغما است

- ۱ - راههای هوایی بیمار (airway) باز نگه داشته شود و در صورت لزوم اقدام به لوله گذاری (intubation) گردد؛
- ۲ - تجویز اکسیژن؛
- ۳ - در صورت تشنج، تجویز دیازپام وریدی تا  $10\text{mg}$  آهسته (تا توقف تشنج) و در صورت ادامه تشنج، تکرار آن؛
- ۴ - فرار دادن بیمار در وان آب سرد و انجام اقدامات ۲، ۳، ۴، بند الف؛
- ۵ - در صورت امکان، گرفتن خون شریانی جهت بررسی A.B.G و گرفتن خون وریدی برای بررسی الکترولیتها

### اقدامات بعد از خروج بیمار از وان آب سرد

- ۱ - ادامه سرم درمانی با توجه به وضعیت بیمار؛
- ۲ - ادامه اکسیژن درمانی با توجه به وضعیت بیمار؛
- ۳ - در صورت وجود لرز، تجویز کلرپرومازین ده تا بیست میلی گرم
- ۴ - در حالی که بیمار با پوشش (ملحفه) مرطوب پوشیده شده است، بیمار را در معرض جریان هوای خنک قرار دهید؛
- ۵ - علائم حیاتی بیمار بطور منظم کنترل گردد؛
- ۶ - بعد از stable شدن، بیمار رابه اطاق recovery منتقل کنند و در آنجا ضمن قرار گرفتن در معرض هوای خنک، علائم حیاتی وی کنترل گردد.

## جدول شماره (۵)

سن جوان‌ترین بیمار سن مسن‌ترین بیمار	
زن ۲۹ سال	سال ۷۵
مرد ۲۷ سال	سال ۹۳

۳- فعالیت و تحرک بیشتر زائران مرد (در امور خدماتی و غیره) در هوای گرم و استراحت بیشتر زائران زن.

ب: آمار ارائه شده بر مبنای موسم با آمار مربوط به محل که ۷۶٪ درمنا و ۵٪ در عرفات و ۱۳٪ در مکه و ۶٪ در مدینه دچار گرم‌زدگی شده‌اند، کاملاً تطبیق می‌کند و اساساً با توجه به اینکه در ایام تشریق (۱۲ - ۸ ذی‌الحجه) زائران در منا و عرفات قرار داشته و در شرایط صحرائی با حداقل امکانات رفاهی و خنک کننده و با درجه حرارتی حدود ۵۵°C زندگی می‌نمایند، افزایش درصد احتمال ابتلا به گرم‌زدگی منطقی می‌باشد.

ج: در مورد شدت گرم‌زدگی و علائم بالینی آن باید توجه کرد که بتدریج که حرارت بدن افزایش می‌یابد، مکانیسم‌های دفاعی برای دفع حرارت به کار می‌افتند. مهمترین این مکانیسم‌ها عبارتند از:

- ۱- انتقال: (conduction to object) به میزان ۳٪ حرارت بدن را دفع می‌کند.
- ۲- هدایت: (conduction to air) به میزان ۱۵٪ حرارت بدن را دفع می‌کند.
- ۳- تشعشع: (radiation) به میزان ۶۰٪ حرارت بدن را دفع می‌کند.

۴- تبخیر و تعریق: (evaporation, perspiration) به میزان ۲۲٪ حرارت بدن را دفع می‌کند.

با توجه به اینکه در محیط بسیار گرم، بدن اجباراً از راه تبخیر و تعریق حرارت خود را از دست می‌دهد و به‌نرمه دفع حرارت، آب و الکترولیت‌ها نیز خارج می‌شوند، بیمار در ابتدا دچار مشکلات مربوط به از دست دادن آب و املاح ضروری می‌گردد و لذا ممکن است در بیمار علائم بالینی نظیر احساس تشعشع زیاد، سردرد، خستگی دیده شوند، لکن بدلیل تنظیم مرکزی حرارت هنوز حرارت بیمار زیاد بالا نرفته باشد. لذا، بدین ترتیب مشخص می‌شود که چرا تعدادی از بیماران مراجعه کننده به بخش گرم‌زدگی، علی‌رغم اینکه درجه حرارت آنها بین ۳۷°C - ۳۷/۵°C بوده است، دارای علائم اولیه گرم‌زدگی گردیده‌اند.

د- تاکی‌کاردی: یکی از دلایل رایج تاکی‌کاردی، افزایش درجه حرارت بدن می‌باشد، بدین صورت که در برابر افزایش یک درجه سانتیگراد حرارت بدن، حدود ۱۸ ضربان قلبی در دقیقه افزایش می‌یابد. یکی از مهمترین مکانیسم‌های موجود در این زمینه،

حرارت رکتال بیشتر از ۴۰°C داشته‌اند، ۲/۷٪ از بیماران فاقد درجه حرارت رکتال اولیه بوده‌اند که این امر با توجه به ازدحام شدید بیمار، طبیعی بوده است.

## ۵- از نظر علائم حیاتی

ضربان نبض (PR): ۹۲٪ بیماران تاکی‌کارد، ۲٪ برادی‌کارد، ۶٪ نرمال

فشار خون (BP): ۲۱٪ هیپوتانسیون داشته‌اند، ۲۴٪ بیماران هیپرتانسیون داشته‌اند و بقیه نرمال بوده‌اند.

در معاینه فیزیکی بیماران گرم‌زده علائم زیر دیده شد:

سفتی عضلانی (rigidity): در ۱۱٪ بیماران.

اختلال گوارشی: در ۱۱٪ بیماران دیده شد.

تنگی تنفس: در ۱۰٪ بیماران دیده شد.

وضعیت هوشیاری: ۱۲٪ نیمه هوشیار، ۵٪ بیماران در کوما و بقیه هوشیار

وضعیت پوست: ۳۹٪ پوست خشک، ۱۹٪ مرطوب، ۴۲٪ نرمال

بیماران گرم‌زده بر اساس پروتکل درمانی تحت درمان قرار گرفته که ۶۴/۵٪ بهبودی در بخش گرم‌زدگی داشتند، ۳۵٪ جهت بررسی و مراقبت نیاز به بستری در بیمارستان پیدا نمودند، میزان مرگ و میر در اثر گرم‌زدگی کمتر از ۰/۵٪ بیماران گرم‌زده را شامل می‌شد، بطور کلی بیش از ۹۹/۵٪ بیماران به بهبودی کامل دست یافتند (۳۷۶ نفر از ۳۷۷ نفر بهبودی کامل داشتند)

## بحث

الف: از جمله دلایل مهمی که در رابطه با دو برابر بودن تعداد بیماران مرد نسبت به بیماران زن وجود دارد، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- از تعداد کل زائران که ۱۱۵/۰۰۰ نفر می‌باشند، ۶۷ هزار نفر مرد بوده‌اند، لذا زائران مرد جمعیت بیشتری را تشکیل می‌دهند (حدود بیش از ۶۰٪) (جدول ۱).

۲- میانگین سنی زائران مرد ۶۵ سال می‌باشد؛ حال آنکه میانگین سنی زائران زن ۵۵ سال است (جدول ۴ و ۵).

## جدول شماره (۴)

میانگین سنی زائران زن	۵۵ سال
میانگین سنی زائران مرد	۶۵ سال

می‌گردد. این روند بدنبال کاهش حجم شدید حاصل می‌گردد، با توجه به اینکه قبل از ایجاد این عارضه، علائم دیگری در بیمار بروز کرده و سبب مراجعه به بیمارستان شده است. بدیهی است که بطور طبیعی از حاصل شدن چنین حالتی جلوگیری شده است. لذا، بیمار قبل از رسیدن به چنین حالتی درمان گردیده است. آمار ارائه شده بیانگر حالت مزبور می‌باشد و درصد کمی از بیمارانی که مدت زیادی در گرمای شدید فعالیت داشته و مراحل اولیه آنان قبل از رسیدن به بیمارستان سپری گردیده، ممکن است در حالت کوما و عدم هوشیاری مراجعه نمایند.

کاهش برون ده قلبی در شوک هیپوولمیک (hypovolumic shock) مقدار اکسیژن و مواد غذایی مورد نیاز بافتها را کاهش می‌دهد. این امر به نوبه خود میزان متابولیسم سلولهای مختلف بدن را کاهش می‌دهد، این عمل باعث ایجاد ضعف عضلانی (muscular weakness) و همچنین اختلال سیستم هوشیاری می‌گردد. در مراحل اولیه شخص معمولاً هوشیار است، بتدریج شخص بحال خواب‌آلودگی فرو می‌رود و در مراحل آخر شوک، حتی اعمال دفاعی ناخودآگاه او از قبیل کنترل وازوموتوری تنفسی نیز از کار می‌افتد.

ط - پوست خشک: یکی از راههای اصلی دفع حرارت بدن بوسیله تبخیر می‌باشد، بازاء دفع ۵۸/۰ کالری بزرگ گرما از بدن، یک گرم آب از سطح بدن تبخیر می‌گردد. در یک فرد طبیعی، آب بطور غیر محسوس از پوست و ریه‌ها به میزان حدود ۶۰۰ میلی‌لیتر در روز تبخیر می‌گردد. در افراد مراجعه کننده به دنبال گرمزدگی شدید به علت تبخیر زیاد و احتمال ایجاد شوک هیپوولمیک و از کار افتادن مرکز تعریق هیپوتالاموس، معمولاً این سیستم مختل شده و پوست بدن دچار خشکی می‌گردد.

افزایش میزان متابولیسم گره سینوسی SA بدنبال افزایش دهنده بوده که مستقیماً باعث افزایش تعداد ضربان قلب می‌گردد. این روند نیز مستقیماً بدنبال افزایش نفوذپذیری عضلات به یونها و تسریع عمل تحریک (self excitation) نیز حاصل می‌گردد.

ه - برادی کاردی: از دلایل قابل طرح جهت موجود بودن ۲٪ برادی کاردی در یافته بالینی مزبور، افزایش فعالیت اجمالی پاراسمپاتیک بدنبال تحریک بارورسپتورهای موجود در دیواره شریانها می‌باشد و این روند معمولاً بدنبال یک افزایش حجم اولیه حادث می‌گردد. احتمال وقوع چنین حالتی در سیستم بدن افراد گرما زده مراجعه کننده جزئی می‌باشد. آمار ارائه شده گویای چنین مطلبی است.

و - تغییرات فشار خون: در بیماران گرمزده، با توجه به دهیدراته شدن بیمار، افزایش فعالیت سیستم سمپاتیک و بدنبال آن افزایش تعداد ضربان قلب ایجاد می‌گردد و همچنین عروق محیطی جهت رساندن خون به احشاء تنگ شده و لذا هیپرتانسیون در مراحل اولیه رخ می‌دهد. با ادامه روند گرمزدگی و تشدید آن عروق محیطی جهت دفع بیشتر حرارت گشاد شده و از طرفی با از دست دادن مقادیر زیاد آب و الکترولیت‌های بدن حجم خون کاهش یافته و لذا در این مرحله است که فشار خون شروع به کاهش نموده و هیپوتانسیون دیده می‌شود.

ز - سفتی عضلانی (rigidity): بدنبال از دست رفتن مایعات و نمکهای محلول بدن، وجود چنین حالتی در گروهی از بیماران اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد. این روند با جایگزینی جبران می‌گردد.

ح - هوشیاری (consciousness): بدنبال کاهش مایعات بدن و کاهش حجم خون و اختلال عمل تالاموس و سیستم لیمبیک، عوارضی از قبیل گیجی و عدم هوشیاری و نهایتاً کوما حادث

## REFERENCES

- 1- Guyton A. C: Text book of medical physiology. Eight Edition HBJL. E, Saunders, 798-808 1991.
- 2- Harrison's principles of internal medicine, 12th edition McGraw Hill, 2194-2199, 1991.
- 3- Hubbard RW, Mattew CB, Durkot MJ, et al: Novel approaches to the pathophysiology of heat stroke, the energy depletion, Ann Emerg. Med. 16: 1066, 1087.
- 4- James P. K, MocheI M.D: Disease. - a month heat stroke and related heat stress disorders year book. Medical Publishers, Chicago. USA, 35 : 5, May 1989.
- 5- Jordan OM : Physiologic stress, heat stroke, malignant hyperthermia. A perspective. Milit Med. 147: 8 - 14, 1982.
- 6- Khogali M : The Makkah body coolig unit. In, Khogali M.Hales JRS(eds). Heat stroke and Temperature Regulation. New York Academic press PP 139-148, 1983.
- 7- Moss JF: The management of accidental several hypothermia, NewYork J Med 88:411, 1988.
- 8- Orlowski Jp : Drowning, near-drowning and ice-water submersions, ped Clin North Am 34:75, 1987.
- 9- Porth. C.M.: pathophysiology, third ed. J.E. Lippincott Co. Philadelphia, 96-106, 1990.
- ۱۰ - اساتید هیأت پزشکی حج جمهوری اسلامی ایران، فوریت‌های پزشکی در حج، ۱۳۷۱.