

## مروری بر بیماری‌های ارتفاعات

\*دکتر رضا علیزاده<sup>۱</sup>، دکتر وحید ضیائی<sup>۲</sup>

تاریخ اعلام وصول: ۸۸/۱۰/۷

تاریخ اعلام قبولی مقاله: ۸۹/۳/۱۰

### مقدمه

بیماری‌ها و مشکلات طبی ناشی از ارتفاعات طیف وسیعی از اختلالات را شامل می‌شود که امروزه به عنوان طب ارتفاعات یا altitude medicine شناخته می‌شود. این اختلالات امروزه بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند چرا که بیش از یکصد و چهل میلیون نفر از مردم جهان در ارتفاعات بالای ۲۵۰۰ متر زندگی می‌کنند و حدود همین تعداد نیز هر ساله به ارتفاعات صعود می‌کنند. علاوه بر این گسترش ورزش‌های مرتبط با ارتفاع مانند: اسکی، پاراگلایدر، آلپاین آتلون و رشته‌های تخصصی ورزش کوهنوردی از یک سو و از سوی دیگر سهولت دستیابی به ارتفاعات، با استفاده از وسایل صعود مانند تله کابین باعث شده است جمعیت قابل توجهی در سراسر جهان درگیر مسایل مرتبط با ارتفاعات باشند (۱). در ایران نیز با وجود قله مرتفع و منحصر به فردی مانند: دماوند، علم‌کوه، سبلان و نیز مناطق مسکونی و شهرهای متعدد با ارتفاع بالای ۲۰۰۰ متر مانند شهرکرد، سراب، یاسوج طب ارتفاعات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۲).

**تقسیم بندی ارتفاعات:** در طب ارتفاعات ارتفاع ۲۴۳۸ تا ۳۶۵۸ متر (معادل ۸۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ فوت) را ارتفاعات بلند (High)، ۳۶۵۹ تا ۵۴۸۷ متر (معادل ۱۲۰۰۰ تا ۱۸۰۰۰ فوت) را خیلی بلند (very High) و بیش از ۵۴۸۷ متر (معادل ۱۸۰۰۰ فوت) را خیلی بلند (Extremely High) می‌نامند (۲). میزان ارتفاع در افراد ساکن در ارتفاعات اهمیت ویژه‌ای دارد ولی در افرادی که به طور مقطعی در یک ارتفاع بلند از سطح دریا قرار می‌گیرند علاوه بر میزان ارتفاع تغییر ناگهانی میزان ارتفاع نیز اهمیت دارد، چراکه بسیاری از اختلالات پس از مدتی از استقرار در ارتفاع بالا به علت سازگاری به وجود آمده برطرف

می‌گردد ولی در ساعات اول این اختلالات می‌تواند مشکل ساز و حتی تهدید کننده حیات باشد.

### تاریخچه طب ارتفاعات

هرچند بیماری‌های ارتفاعات تا قبل از قرن هفدهم تجربه شده بود ولی توجیهی برای آن وجود نداشت. تا این که بعد از اختراع وسیله‌ای جهت اندازه‌گیری فشار هوا، اتفاق نظر به نسبت جامعی در مورد مکانیسم ایجاد آن بین دانشمندان به وجود آمد.

**تغییرات فیزیولوژیک ناشی از ارتفاعات:** قرار گرفتن در ارتفاع بالاتر از حد طبیعی، باعث ایجاد تغییرات فیزیولوژیک در عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن می‌شود. شایع‌ترین تغییرات فیزیولوژیک افزایش هموگلوبین خون جهت امکان جذب بیشتر اکسیژن موجود است که واکنشی در مقابل هیپوکسی نسبی ارتفاعات، در اثر کاهش فشار نسبی اکسیژن می‌باشد. این تغییرات پس از چند ساعت تا چند روز از استقرار در ارتفاع و در جهت سازگاری بیشتر بدن با شرایط محیط ایجاد می‌شود (۱). ولی تغییرات حادی نیز بلافاصله پس از مواجهه با شرایط هیپوکسی در ارتفاعات رخ می‌دهد که کاهش ظرفیت هوایی به میزان ۲/۴٪ به ازای هر ۱۰۰۰ متر افزایش ارتفاع و متعاقب آن تاکی پنه می‌باشد (۳).

برخلاف رابطه خطی که بین فشار محیطی و عمق آب وجود دارد، این رابطه در مورد ارتفاعات صدق نمی‌کند. به نظر می‌رسد تغییرات فیزیولوژیک ایجاد شده در ارتفاعات بیشتر ناشی از سه فاکتور کاهش فشار نسبی اکسیژن دم، کاهش فشار محیطی و کاهش غلظت گاز دمی باشد. ولی با اقامت طولانی در ارتفاع فاکتورهای دیگری مانند: هیپوترمی، دهیدریشن، فعالیت، آفتاب سوختگی و پلی سایتمی نیز

۱- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی ارتش و عضو مرکز تحقیقات پزشکی ورزشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده پزشکی، گروه بهوشی (\*نویسنده مسؤل)  
تلفن: ۸۸۶۳۰۲۲۷ آدرس الکترونیک: dr.alizadeh@armyums.ac.ir

۲- دانشیار، ایران، تهران، مرکز تحقیقات پزشکی ورزشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، متخصص کودکان

بدن را در ارتفاعات مختلف نشان می‌دهد.

هرچند هیپوکسی باعث می‌شود که درخشندگی اشیا کم‌تر از حد طبیعی به‌نظر آید، لیکن شدت کم هیپوکسی تاثیر واضحی روی کارایی فرد نخواهد داشت (۹). با این حال هیپوکسی شدید باعث ایجاد تغییراتی در کارایی فرد می‌شود که با بررسی این تغییرات و اثرهای باعنوان مدت زمان کارایی موثر تعریف شده است، که عبارت است از مدت زمانی که فرد وظایف پروازی خود را به نحو مطلوب می‌تواند انجام دهد (۱۰). این مدت با افزایش ارتفاع کمتر می‌شود به نحوی که در ارتفاع ۵۵۰۰ متری ۲۰ تا ۳۰ دقیقه، در ارتفاع ۸۵۰۰ متری ۳-۲/۵ دقیقه و در ارتفاع ۹۱۰۰ متری ۱ تا ۲ دقیقه خواهد بود (۱).

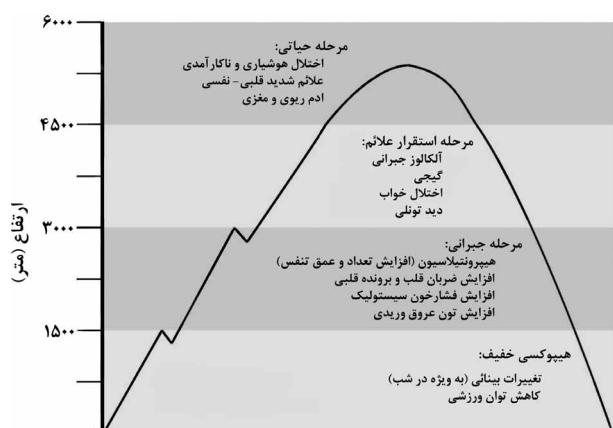
در مواجهه تدریجی با ارتفاع و هیپوکسی ناشی از آن یک سری تغییرات فیزیولوژیک در جهت تطابق با وضعیت به وجود می‌آید. اهمیت و شدت این تطابق به حدی است که کوهنوردان صعود کننده به قله بسیار مرتفع مانند اورست که به‌صورت تدریجی صعود می‌کنند، از تجویز اکسیژن کمکی هیچ نفعی نمی‌برند در حالی که مواجهه ناگهانی با این ارتفاع باعث از دست رفتن ناگهانی هوشیاری می‌شود (۱۱). همچنین افزایش تدریجی ارتفاع باعث افزایش هموگلوبین و پلی‌سیتمی می‌شود که احتمالا مکانیسمی در جهت مقابله با هیپوکسی می‌باشد (۱). هرچند مکانیسم این تطابق هنوز به‌طور کامل شناخته نشده است، ولی یکی از مکانیسم‌های مطرح کاهش بیکربنات پلاسما می‌باشد که همراه با کاهش آن در مایع نخاعی - مغزی می‌باشد، این کاهش بیکربنات در جهت جبران آلکالوز تنفسی ناشی از ارتفاع است. سایر تغییرات شناخته‌شده ناشی از ارتفاع افزایش هموگلوبین خون، افزایش تراکم مویرگ‌ها می‌باشند (۱).

### بیماری‌های ناشی از ارتفاعات

هیپوکسی ناشی از صعود به ارتفاعات و تغییرات پاتولوژیک متعاقب آن، در انسان بیماری‌هایی را پدید می‌آورد. بیماری‌های ناشی از ارتفاعات شامل گروهی از بیماری‌ها و سندرم‌های حاد، تحت‌حاد یا مزمن است که به‌واسطه مواجهه با هیپوکسی ایجاد می‌شود و ممکن است طیفی از یک اختلال باشد که از سردرد یا یک سندرم ساده تا ادم حاد مغزی ناشی از ارتفاع متغیر است. شایع‌ترین و مهم‌ترین

به عوامل فوق اضافه می‌شوند که پاسخ‌های فیزیولوژیک را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۱).

مکانیسم اصلی که باعث ایجاد تغییرات فیزیولوژیک در ارتفاع می‌شود کاهش فشار نسبی اکسیژن دم است، که عامل اصلی ایجادکننده آن عدم توانایی ایتروسیت‌ها در به‌توازن رسیدن کامل و مناسب با گازهای دمی در گردش خون ریوی می‌باشد. این عدم توازن به‌ویژه در موقع فعالیت مهم است چراکه با افزایش فلوی خون ریوی و تغییرات احتمالی ظرفیت‌های ریوی، فرصت نقل و انتقال گاز از ورای غشای بین‌گاز و هوا کمتر می‌شود به‌علاوه عدم توازن جریان خون و اکسیژن باعث تشدید این حالت می‌شود (۴). به‌هرحال پاسخ فیزیولوژیک به هیپوکسی حاد و مزمن متفاوت می‌باشد به‌نحوی که در هیپوکسی حاد، افزایش ضربان قلب و برونده قلبی، افزایش رفلکسی، فلوی ارگان‌های مختلف، شامل جریان خون مغزی می‌شود (۵، ۶، ۷). همچنین هیپوکسی ایجاد هیپرپنه (از طریق تاکی‌پنه و به مقدار کمتر افزایش عمق تنفس) می‌کند که منجر به هیپوکاپنی می‌شود، خود باعث ایجاد تغییراتی می‌شود از قبیل؛ شیفت به چپ منحنی تجزای اکسی هموگلوبین (افزایش تمایل اکسیژن به هموگوبین)، که نتیجه آن افزایش اکسیژنه شدن خون در ریه‌ها و تداخل با انتقال اکسیژن از مویرگ‌های بافتی به میتوکندری خواهد بود و برآیند نهایی این واکنش‌ها، بر انتقال اکسیژن مفید و مثبت می‌باشد (۸). مواجهه ناگهانی با ارتفاع و هیپوکسی متعاقب آن باعث کاهش فشار نسبی اکسیژن تا ۴۰ میلی‌متر جیوه و اشباع اکسیژن شریانی تا ۷۵٪ می‌شود (۹). نمودار ۱ تغییرات فیزیولوژیک



نمودار ۱

آن‌ها که در این مبحث مورد بحث قرار می‌گیرند عبارتند از:  
 Acute mountain sickness بیماری حاد کوهستان  
 High altitude periodic breathing of sleep تنفس پریودیک در هنگام خواب در ارتفاعات

High altitude pulmonary edema ریوی ناشی از ارتفاعات  
 High altitude cerebral edema ادم مغزی ناشی از ارتفاعات  
 High altitude retinal hemorrhage خونریزی شبکیه ناشی از ارتفاعات  
 Chronic mountain sickness بیماری مزمن کوهستان

### بیماری حاد کوهستان (Acute mountain sickness)

بیماری حاد کوهستان یا کوه گرفتگی که شایع‌ترین مشکل جدی ناشی از ارتفاع به حساب می‌آید، سندرمی است که برای توصیف مجموعه علائم بالینی ایجاد شده در اثر صعود به ارتفاعات به کار می‌رود. علائم این بیماری در مدت ۶ تا ۲۴ ساعت اولیه پس از صعود بروز می‌نماید. (۲، ۴، ۱۲، ۱۳، ۱۴) میزان ارتفاع از سطح دریا در بروز علائم و شدت آن مؤثر است به نحوی که علائم بیماری در ارتفاع کمتر از ۲۰۰۰ متر به ندرت ظاهر می‌شود و هرچه ارتفاع از سطح دریا بیشتر باشد میزان بروز و شدت علائم بالینی بیشتر است (۵، ۶). هرچند این بیماری در چند قرن پیش توصیف شده است ولی تاکنون پاتوفیزیولوژی آن به درستی شناخته نشده است (۱، ۵، ۶، ۱۴).

### اپیدمیولوژی

بیماری حاد کوهستان در صعود کنندگان به بسیاری از کوه‌های مرتفع دنیا از جمله کوه‌های آلپ، راکی، هیمالیا و دماوند در کوه‌های کشور هندوستان و نیوزیلند گزارش شده است (۵، ۶، ۱۳، ۱۴، ۱۵). این سندرم در کوهنوردان و اسکی بازانی که در پیست‌های با ارتفاع بالاتر از ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر به فعالیت ورزشی می‌پردازند، دیده می‌شود که باعث اشکال در افتراق این بیماری از بیماری اسکی در اسکی بازان می‌شود (۱۶، ۱۷). بروز بیماری در مطالعات انجام شده در کوه‌های مختلف، متفاوت و از ۲۲٪ تا بیش از ۶۰٪ بوده است که این میزان متأثر از عوامل متعددی است (۵، ۶، ۱۳، ۱۴، ۱۵). در مطالعات انجام شده در صعود کنندگان به قله دماوند میزان بروز این بیماری بین ۴۰ تا بیش از ۶۰٪ بوده است (۱۳، ۱۴). این بیماری در نژادهای مختلف گزارش شده ولی تفاوتی بین

نژادهای مختلف یافت نشده است. شیوع بیماری در جنس مذکر و مؤنث تفاوتی نداشته و بروز بیماری در سنین بیش از ۵۰ سال کمتر می‌باشد (۵، ۶، ۱۴).

### اتیولوژی و پاتوفیزیولوژی

علت واقعی بیماری حاد کوهستان مشخص نمی‌باشد ولی احتمالاً ناشی از تغییراتی است که در پاسخ طبیعی به کم شدن فشار نسبی اکسیژن هوا در محیط پیرامون فرد ایجاد می‌شود که باعث ایجاد تغییراتی به قرار زیر می‌شود (۱، ۴، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱):

- ۱- افزایش تنفس همراه با آلکالوز تنفسی
- ۲- افزایش فلوی خون مغز
- ۳- افزایش فشار شریان ریوی
- ۴- تغییرات در پاسخ جسم کاروتید به نوروترانسمیترها
- ۵- آزاد شدن واسطه‌های وازواکتیو از جمله پپتیدهای ناتریوتیک شریانی از قلب
- ۶- آزاد شدن واسطه‌های التهابی در خون و ادرار
- ۷- شیفت اسید و باز در مغز
- ۸- آسیب اندوتلیال مویرگ‌ها که باعث تغییر در نفوذپذیری آن‌ها و آزاد شدن مدیاتورها می‌شود.

در ایجاد بیماری فاکتورهای مختلفی مؤثر شناخته شده‌اند که عبارتند از: سابقه کوه گرفتگی قبلی، سکونت در ارتفاع کمتر از ۹۰۰ متر، عدم آمادگی جسمانی، سابقه خانوادگی مثبت این بیماری، سرعت بالای صعود، میزان مایعات مصرفی حین در حین صعود و خوابیدن در ارتفاعات (۵، ۶، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۷، ۱۸، ۱۹)، در صعود کنندگان به قله دماوند علاوه بر عوامل فوق ساعت شروع صعود در شب نیز در بروز آن مؤثر شناخته شده است (۱۲، ۱۳، ۱۴). بیماری‌ها یا وضعیت‌های فیزیولوژیک شایع مانند: هیپرتانسیون، بیماری‌های عروق کرونر، بیماری‌های انسدادی مزمن ریوی، دیابت و حاملگی همچنین سن و جنس در بروز این بیماری مؤثر نیست (۶، ۱۲، ۱۴). آخرین مطالعات خصوصیات فردی و ژنتیک را در بروز بیماری مؤثر می‌دانند (۵، ۶، ۱۴، ۱۷۶).

در حال اگر هر یک از عوامل فوق به‌عنوان عامل زمینه‌ای پذیرفته شوند، آن عامل باعث تغییراتی در قسمت‌های مختلف بدن خواهد شد که توجیه کننده علائم بالینی بیماری حاد کوهستان

هیچ روش پاراکلینیک اختصاصی جهت تشخیص بیماری وجود ندارد (۱، ۵، ۶، ۲۲). با توجه به گستردگی علائم بالینی، دو گروه معیار جهت تشخیص بیماری تدوین شده که امروزه کاربرد بیشتری دارد و عبارتند از: Lake Louis Score و Hackett Score که به نام دانشمندان تدوین کننده آن نام گذاری شده و در یک اجماع بین المللی به عنوان معیارهای تشخیص بیماری شناخته شده اند. براساس هر دوی این معیارها نامگذاری شده و در یک اجماع بین المللی به عنوان معیارهای تشخیص بیماری شناخته شده اند. براساس هر دوی این معیارها، اصلی ترین علامت سردرد می باشد و علائم همراه دیگر نیز در تشخیص کمک کننده هستند (۵، ۶، ۲۲). Lake Louis Score که اغلب مطالعات انجام شده در کشور ما با استفاده از این سیستم امتیازدهی به انجام رسیده اند، وجود سردرد همراه با یکی از علائم گوارشی (بی اشتها، تغییرات الگوی اجابت مزاج، تهوع و استفراغ)، تغییرات الگوی خواب، احساس سبکی سر، تغییرات ذهنی، اختلال تعادل، سرگیجه و ادم محیطی را الزامی می داند (۱۳، ۱۴).

### پیشگیری

هرچند برای بیماری های ناشی از ارتفاعات هردو روش دارویی و غیر دارویی پیشنهاد شده است، بهترین استراتژی برای پیشگیری از بروز AMS صعود تدریجی می باشد (۵، ۱۴). به طوری که در ارتفاع بالاتر از ۲۵۰۰ متر حداکثر صعود روزانه ۳۰۰ متر را پیشنهاد می کنند (۵). بسیاری از افراد با تجربه پیشگیری با دارو را برای کسانی که از سطح دریا به ارتفاع بالای ۳۰۰۰ متر صعود می نمایند و قصد خوابیدن در ارتفاعات را دارند و همچنین کسانی که سابقه بیماری حاد کوهستان قبلی دارند توصیه می نمایند. داروی انتخابی استازولامید و داروی جایگزین دگزامتازون است که دگزامتازون به اندازه استازولامید و یا حتی بیش از آن در پیشگیری و درمان این بیماری موثر است (۵، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶). استازولامید علاوه بر پیشگیری از بروز علائم در کسانی که در ارتفاعات می خوابند باعث بالارفتن کیفیت خواب و بهبود عملکرد روزانه آنان می شود (۲۷). استفاده توأم این دو دارو از مصرف به تنهایی آنها مؤثرتر است (۵، ۲۶). استازولامید در کسانی که به ارتفاعات بیش از ۷۰۰۰ متر صعود می کنند، احتمالاً بی تاثیر است (۱۵، ۱۶). آسپرین نیز برای پیشگیری از سردرد مؤثر گزارش شده است. مصرف آب و مایعات بیش از

می شود. بدون توجه به عامل اتیولوژیک (هیپوکسی یا کم شدن فشار) وازودیلاتسیون عروق مغزی محتمل ترین عامل ایجاد کننده سردرد، تهوع و بی حالی می باشد (۵، ۶). وجود شواهدی دال بر تورم مغز که در بسیاری از صعودکنندگان به ارتفاعات به دست آمده باعث طرح این هیپوتز شده است که ادم خفیف مغزی به عنوان عامل اولیه ایجاد کننده علائم بیماری حاد کوهستان می باشد (۵). با توجه به این که علائم بیماری مختص به سیستم اعصاب مرکزی و مغز نمی باشد، احتباس آب و ارتشاح آن به خارج از عروق در بافت های مختلف به علت افزایش نفوذپذیری عروق سیستمیک ناشی از هیپوکسی یا علل دیگر نیز به عنوان پاتوفیزیولوژی بیماری مطرح است. توانایی ها و خصوصیات ذاتی فرد در جبران یا عدم جبران ادم مغزی نیز به عنوان عامل زمینه ای در ایجاد بیماری مطرح است. به عبارت دیگر در افرادی که میزان مایع مغزی نخاعی نسبت به حجم مغز بیشتر است قادر به جبران بهتر ادم مغزی ایجاد شده می باشند و بنابراین این بیماری در آنها کم تر دیده می شود و متقابلاً کسانی که میزان مایع مغزی نخاعی کم تری دارند احتمال بروز بیماری در آنها بیشتر است. ادم ایجاد شده در این بیماری و یا ادم مغزی ناشی از ارتفاع از نوع وازوژنیک می باشند (۵، ۲۰).

### علائم بالینی

مهم ترین و شایع ترین علامت بیماری حاد کوهستان سردرد می باشد. سردرد می تواند در یک قسمت سر باشد که در این صورت بخش های شایع ناحیه اکسیپیتال و فرونتال می باشند، هرچند سردرد در تمام و یا چند بخش از سر به طور هم زمان شایع است (۶، ۱۲، ۱۳). علائم بالینی شایع دیگر گیجی یا احساس سبکی سر، تهوع، استفراغ، بی حالی، کاهش اشتها و اختلال خواب می باشند (۵، ۶، ۱۴، ۲۱). علائمی که شیوع کم تری دارند عبارتند از: کاهش حجم ادرار، ادم محیطی، اختلال، ۱۴، ۶ و اختلال تعادلی و رال ناشی از ادم ریه ها در سمع ریه ها (۱۴، ۲۱). علائم پاراکلینیک به دست آمده شامل: کاهش درجه اشباع اکسیژن خون شریانی و ادم خفیف مغزی است که در روشهای تصویرنگاری مغز یافت شده است (۵).

### تشخیص

تشخیص بیماری براساس مجموعه علائم بالینی ایجاد شده بوده و

۳- کم کردن ارتفاع در صورت بروز علائم مغزی درمان‌های حمایتی شامل کم کردن ارتفاع و تجویز اکسیژن به تنهایی و یا همراه با یکدیگر می‌باشد و در بیمارانی که شدت بیماری زیاد است هر دو اقدام توصیه می‌شود، ولی اغلب کاهش ارتفاع به میزان ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر گاهی در برطرف کردن علائم کفایت می‌کند (۱، ۶، ۷). در حال حاضر با ایجاد محیط مصنوعی شبیه محیط با ارتفاع کم، با استفاده از اتاقک‌های قابل حمل دارای فشار بالا (Gamow bag) به بهبود علائم بیماران کمک می‌شود. این اتاقک‌ها، بسته به ارتفاع، با فشار فقط ۱۰۰ mmHg شرایطی مشابه ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر پایین‌تر از ارتفاع صعود شده فراهم می‌نمایند (۱). استفاده از دارو تنها زمانی که امکان کم کردن ارتفاع وجود نداشته باشد و یا اکسیژن حمایتی در دسترس نباشد توصیه می‌شود. یکی از متداول‌ترین داروهای استفاده شده، استازولامید است. این دارو در مدت ۲۴ ساعت شدت علائم را به طور محسوسی کاهش می‌دهد. دگرآمتازون نیز به تنهایی و یا همراه با استازولامید در کاهش علائم مؤثر است (۵). داروهای دیگری نیز در کاهش برخی از علائم بیماری مؤثر شناخته شده‌اند این داروها عبارتند از: ایوپروفن، سوماتریپتان، تئوفیلین، اسپرین و ضدتهوع‌ها (۳۰، ۳۱، ۳۲)، از مصرف سداتیوها به علت سرکوب تنفسی باید پرهیز نمود مگر آن‌که با استازولامید ترکیب شده باشند. پس از رفع علائم، صعود مجدد باید با احتیاط انجام شود و استفاده از پروفیلاکسی در این موارد به طور جدی توصیه می‌شود.

حد برای پیشگیری از بیماری حاد کوهستان که در کوهنوردان مرسوم است مبنای علمی ثابت شده‌ای ندارد ولی هیدراتاسیون کافی لازم است. افرادی که برای تفریح، پیاده روی یا اسکی به ارتفاعات می‌روند، باید در چند روز اول فعالیت شان محدود باشد. داروهای سداتیو و خواب‌آور باعث سرکوب و تضعیف تهویه و تنفس می‌شوند و مصرف آن‌ها باید با احتیاط کافی صورت پذیرد. گزارش شده است که زولپیدم درایو تنفسی را سرکوب نمی‌کند، بنابراین به نظر می‌رسد مصرف آن در اختلالات خواب ناشی از ارتفاعات مفید باشد (۲۸). نیفدیپین که داروی مناسبی در پیشگیری از ادم حاد ریوی ناشی از ارتفاع می‌باشد، در مطالعات انجام شده هیچ‌گونه تاثیر مثبتی در جلوگیری از بروز بیماری حاد کوهستان توسط این دارو مشاهده نشده است (۲۹). دوز داروها و مکانیسم اثر آنها در جدول ۱ آورده شده است.

## درمان

بیماری حاد کوهستان در بسیاری از موارد خودبه‌خود کنترل می‌شود و در صورت اقامت طولانی مدت در ارتفاع بالا در عرض ۲۴-۴۸ ساعت به تدریج برطرف می‌شود (۱، ۵، ۶). براین اساس درمان بیماری بر سه محور استوار است:

- ۱- جلوگیری از افزایش ارتفاع تا رفع علائم ایجاد شده
- ۲- کم کردن ارتفاع در صورت عدم پاسخ به درمان‌های طبی

جدول ۱- داروهای مؤثر در درمان و پیشگیری از بیماری حاد کوهستان

نام دارو	مکانیسم اثر	تأثیر بر علائم	دوز	توضیحات
استازولامید	کاهش گرادیان اکسیژن شریانی و آلئولار	تأثیر بر همه علائم، افزایش کیفیت خواب	۲۵۰-۱۲۵ mg دوبار در روز	برای پروفیلاکسی باید از سه روز قبل استفاده شود هنگام خواب در ارتفاعات
دگرآمتازون		همه علائم	۴-۲ میلی‌گرم ۴ mg هر ۶ ساعت	زودتر از استازولامید تاثیر می‌کند، همراه با استازولامید مؤثرتر است
تئوفیلین	کاهش فلوی خون مغز، اثر برونکودیلاتور، تحریک مرکز تنفس	همه علائم	۳۷۵ mg دوبار در روز	برای پیشگیری از AMS
آسپرین		پیشگیری از سردرد	۳۲۵ mg هر ۴ ساعت	مجموعاً سه دوز
ایوپروفن		درمان سردرد	۴۰۰-۶۰۰ Mg	مصرف تک دوز
زولپیدم	سداتیو	اختلال خواب		در مرحله clinical trial

نموده‌اند، افزایش گلبول قرمز و آلبومین و دیگر پروتئین‌ها (۵) و IgG دیده شده است (۳۸). این بیماری اغلب در افراد جوان دیده می‌شود و در بعضی افراد به صورت مکرر رخ می‌دهد که این موضوع احتمال استعداد ژنتیکی در ابتلا به این بیماری را مطرح می‌نماید. تکرار بیماری در یک ارتفاع خاص در بیمارانی که از قبل سابقه ابتلا به آن را داشته‌اند دیده می‌شود و احتمال عود مجدد در صعود سریع به ارتفاع بالای ۴۵۰۰ متر ۶۰٪ می‌باشد (۴۱).

افرادی که استعداد ابتلا بیشتری به این بیماری دارند یک اختلاف ژنتیک در کاهش انتقال سدیم و آب از فضای آئولوی نسبت به افراد دیگر دارند. همچنین افراد مستعد یک افزایش بروز آنتی ژن HLA-DR۴ و HLA-DR۶ دارند، بنابراین حدس زده می‌شود بیماری یک پایه ایمنوژنتیک داشته باشد (۵، ۳۵، ۴۲).

### علائم بالینی

بیماری می‌تواند به یک باره و یا به صورت تدریجی و در عرض چند ساعت تا چند روز اتفاق بیفتد. همچنین ممکن است همراه یا بدون آن رخ دهد. به هر حال تشخیص زودرس بیماری بسیار حیاتی بوده و علائم بیماری بایک سرفه خشک و کاهش عملکرد ریه شروع شده و به دنبال آن سرفه خلط‌دار با رنگ صورتی یا خونی و دیسترس تنفسی که حتی ممکن است با سیانوز ظاهر کند بروز می‌کند، که این مرحله خلط‌دار اغلب بسیار دیر و در مراحل پیشرفته بیماری دیده می‌شود. علائم دیگر عبارتند از: تائیکاردی در حال استراحت، تاکی پنه، احساس فشار روی سینه و هموپتیزی واضح (۵، ۳۶، ۳۸، ۴۳). همچنین علائم مغزی نیز شایع است، ۵۰٪ بیماران مبتلا به این بیماری، بیماری حاد کوهستان و ۱۴٪ آنان ادم مغزی ناشی از ارتفاعات دارند ولی کسانی که بیماری‌شان منجر به مرگ شده در ۵۰٪ موارد در اتوپسی علامت ادم مغزی داشته‌اند (۳۸، ۴۱). رال که از دیگر علائم مشخصه این عارضه می‌باشد، ابتدا در آگزیلاری راست و سپس دوطرفه سمع می‌شود که نشانه پیشرفت بیماری است. عفونت تنفسی فوقانی یا برونشیت به خصوص در کودکان ممکن است عامل تحریک کننده اولیه باشد (۴۱، ۴۲).

علاوه بر موارد فوق در مبتلایان به این عارضه تب (۳۸/۵) درجه سانتی گراد) نیز شایع است (۳۶، ۳۸، ۴۱). در الکتروکاردیوگرام قلب تائیکاردی سینوسی و انحراف محور به سمت راست Right

### ادم ریوی ناشی از ارتفاعات (High altitude pulmonary edema)

ادم ریوی ناشی از ارتفاعات عارضه با شیوع کم ولی خطرناک ارتفاعات بوده، به ویژه در افراد مبتلا به پرفشاری خون ریوی اولیه، همچنین در پاسخ تشدید شده به هیپوکسی در مبتلایان به پرفشاری خون ریوی و نیز در ریه سمت مقابل افرادی که در یک طرف شریان پولمونر ندارند اتفاق می‌افتد. این بیماری ناشی از به هم خوردن تعادل نیروهایی که آب را به فضای بین‌بافتی هدایت می‌کنند و نیروهایی که این فضا را پاکسازی می‌کنند است (۳۴).

ادم ریوی ناشی از ارتفاعات عامل بیشترین مرگ و میر ناشی از بیماری‌های مرتبط با ارتفاعات می‌باشد. همانند بیماری حاد کوهستان بروز این بیماری نیز به سرعت صعود، میزان ارتفاع و خصوصیات فردی وابسته است (۵، ۳۵).

به گونه‌ای که در سرعت‌های بالای صعود و ارتفاعات بیش از ۴۰۰۰ بیشتر دیده می‌شود. علاوه بر این میزان فعالیت و سردی هوا از طریق تحریک سیستم سمپاتیک که باعث افزایش فشار شریان ریوی می‌شود نیز به عنوان یک فاکتور خطر ساز مطرح می‌باشد (۵، ۳۳). بیمارانی که دارای اختلالاتی هستند که سبب افزایش گردش خون ریوی می‌شود بیشتر در معرض ادم ریوی ناشی از ارتفاعات قرار دارند. ادم ریوی اغلب در شب دوم صعود به ارتفاع جدید اتفاق می‌افتد و به علت سازگاری سلولی و تغییرات بیوشیمیایی ایجاد شده در عروق ریوی، به ندرت بعد از ۴ روز دیده می‌شود (۵، ۳۶). ادم ریوی ناشی از ارتفاعات غیر قلبی بوده و با پرفشاری خون ریوی و بالارفتن فشار عروق کاپیلری همراه است (۵، ۲۹، ۳۷، ۳۸) و ناشی از افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها بوده و حاوی پروتئین فراوان می‌باشد (۳۹، ۴۰). هیپوکسمی باعث فعالیت بیش از حد سیستم سمپاتیک و اختلال عملکرد آندوتلیال عروق شده که این امر نیز سبب انقباض عروقی می‌شود. افزایش فشار عروق کاپیلری نیز ناشی از انقباض عروق پولمونر می‌باشد. همچنین شواهد التهاب در عروق کاپیلری و آئولول‌های افرادی که در اثر ادم ریوی فوت نموده‌اند دیده شده است که گاهی یک پاسخ غیراختصاصی به استرس‌های مکانیکی وارد بر آندوتلیال عروق و آزاد شدن مدیاتورهای التهابی می‌باشد و به علت پاتوفیزیولوژی بیماری نمی‌باشد و باعث ارتشاح مایع به داخل آئولول‌ها می‌شود. در لاواژ برونکوآئولولار افراد مبتلا به ادم ریوی ناشی از ارتفاعات که به ارتفاع بیش از ۴۵۰۰ متر صعود

خوراکی هر ۶ ساعت با بهبود علائم کلینیکی، اکسیژناسیون بهتر، کاهش فشار شریان ریوی و کاهش ادم آلوئولی در درمان این عارضه موفقیت‌آمیز خواهد (۳۸، ۴۶، ۴۹)، در صورت عدم افت فشار، تجویز هر ۱۵ تا ۳۰ دقیقه آن امکان‌پذیر است. تجویز دگزامتازون نیز در حالت اورژانس علاوه بر اقدامات فوق باید مدنظر باشد. اکسید نیتریک استنشاقی، فنتولامین و هیدرالازین نیز باعث بهبود بیماران می‌شوند (۴۵، ۴۹، ۵۱). به نظر می‌آید پروستاگلاندین‌ها و داروهایی مانند سیلدنافیل، که باعث آزادسازی اکسیدنیتریک می‌شوند نیز در درمان علائم این بیماری مفید باشند (۵۰، ۵۲). همچنین قرار دادن بیمار با هر شدت از بیماری در اتاقک مصنوعی با فشار بالا به صورت قابل توجهی باعث کاهش علائم بیماری می‌شود ولی این حالت گذرا می‌باشد، مگر آن‌که ارتفاع کاهش یابد. اگر فرد سابقه ابتلا به ادم ریوی ناشی از ارتفاعات در ارتفاع زیر ۲۵۰۰ متری را دارد باید از نظر بیمای‌های زمینه‌ای بررسی شود.

**ادم مغزی ناشی از ارتفاعات (High altitude cerebral edema)**  
ادم مغزی ناشی از ارتفاعات نادرترین ولی خطرناک‌ترین و مرگ‌آورترین فرم بیماری‌های ارتفاعات می‌باشد. در مطالعه قبلی ما در ایران یک مورد در بین بیش از ۷۰۰ نفر شرکت‌کننده مشاهده شد (۲). این بیماری که نوعی ادم وازوژنیک می‌باشد در افراد مبتلا به بیماری حاد کوهستان یا ادم حاد ریوی ناشی از ارتفاع که همراه آتاکسی یا تغییر سطح هوشیاری باشند مطرح می‌شود (۵، ۲۰، ۵۳). همچون بیماری حاد کوهستان میزان ارتفاع از سطح دریا در بروز علائم و شدت آن مؤثر است و هر چه میزان ارتفاع از سطح دریا بیشتر باشد میزان بروز و شدت بیماری بیشتر می‌باشد. از لحاظ اتیولوژی و پاتوفیزیولوژی نیز این بیماری شبیه بیماری حاد کوهستان است ولی از لحاظ شدت آسیب و در نتیجه شدت علائم بیماری، شدیدتر بوده و به عبارت دیگر این بیماری مرحله‌انتهایی بیماری حاد کوهستان می‌باشد. پاسخ فیزیولوژیک به کمبود اکسیژن باعث افزایش در فلووی خون مغز و کاهش استحکام سد خونی - مغزی شده و این حالت باعث، افزایش حجم مغز می‌شود (۵، ۵۴)، در بیماری حاد کوهستان که توانایی فرد برای جبران این افزایش حجم محدود باشد منجر به بروز علائم ادم حاد مغزی می‌شود. همچنین آزاد شدن مدیاتورهایی مانند فاکتور رشد جدار عروق نیز در شدت بیماری مؤثر شناخته

Ventricle Strain تا بلوک باندل راست و موجهای P غیرطبیعی دیده می‌شود (۴، ۴۶). در گرافی سینه اندازه قلب طبیعی است ولی عروق ریوی پر خون دیده می‌شود و انفیلتراسیون تکه تکه دیده می‌شود که به عمده درلوب میانی و تحتانی ریه راست در حالت خفیف قابل مشاهده است؛ در بیماری شدید این انفیلتراسیون در هر دو ریه دیده می‌شود. هیپوکسمی شدید در بررسی گازهای خونی، آلکالوز تنفسی دیده می‌شود اما اسیدوز تنفسی دیده نمی‌شود (۳۸، ۴۵، ۴۵).

### پیشگیری

همانند بیماری حاد کوهستان بالا رفتن تدریجی بهترین روش برای پیشگیری از ادم ریوی ناشی از ارتفاعات است. بهترین استراتژی اجتناب از صعود بیش از ۳۰۰ تا ۶۰۰ متر در ۲۴ ساعت، در صعودهای بالای ۲۵۰۰ متری است که فرد در طول صعود در ارتفاع خواهد خوابید. توصیه می‌شود برای هر ۶۰۰ متر صعود یک‌روز به برنامه صعود افزوده شود (۱، ۵، ۳۸).

افراد واجد عوامل خطر از قبیل فقدان یک طرفه شریان پولمونر باید از صعود به ارتفاعات خودداری کنند. افرادی که دارای سابقه ادم ریوی ناشی از ارتفاعات هستند باید به صعود بسیار آهسته و بازگشت سریع در صورت بروز علائم تشویق شوند. در این افراد نیفیدپین (شکلی از دارو که به صورت آهسته آزاد می‌شود) با دوز ۲۰ تا ۳۰ میلی گرم دو بار در روز در هنگام صعود و هنگامی که صعود کننده به ارتفاع بالای ۳۵۰۰ متری صعود می‌کند به میزان سه بار در روز توصیه می‌شود. مقدار ذکر شده این دارو از افزایش فشار شریان ریوی پیشگیری می‌کند (۵، ۳۸، ۴۷). گروه داروهای بتا آگونیست نیز با افزایش سرعت پاکسازی فضای بین بافتی می‌تواند در حل مشکل به وجود آمده مفید باشد (۵، ۴۸). برای مثال سالمترول استنشاقی نیز، احتمالاً با مکانیسم تسریع پاکسازی مایعات از آلوئول‌ها، از بروز این بیماری پیشگیری می‌کند (۳۴).

### درمان

اولین اقدام در بروز علائم تجویز اکسیژن می‌باشد (که البته اغلب در دسترس نیست)، کم کردن ارتفاع و استراحت مطلق اقدام‌های بعدی می‌باشد (۵، ۳۸، ۴۹، ۵۰). اگر اکسیژن در دسترس نبود و کاهش ارتفاع نیز مقدور نباشد از روش‌های دارویی استفاده می‌شود. تجویز زیربانی نیفیدپین به میزان ۱۰ میلی گرم و به دنبال آن ۲۰ میلی گرم

شده‌اند. مدارک و شواهد جدید، بیان‌گر آن است که تمام افرادی که به ارتفاعات صعود می‌کنند در جاتی از ادم مغزی را دارند (۵).

### علائم بالینی

علائم بیماری پس از ۱۲ تا ۲۴ ساعت از صعود آشکار می‌شود ولی ممکن است روزهای بعد نیز بروز نماید. علائم عبارتند از: آتاکسی و اختلالات تعادلی، کاهش سطح هوشیاری، خواب‌آلودگی، تهوع و استفراغ، ادم پایی، خونریزی شبکیه و درپاره‌ای اوقات فلج اعصاب مغزی (۵، ۳۶، ۵۵)، سرعت تبدیل بیماری حاد کوهستان به ادم مغزی در بیماران مختلف متفاوت بوده و بستگی به شدت هیپوکسی دارد. شروع بیماری اغلب با سردرد می‌باشد و ممکن است آهسته و با کاهش سطح هوشیاری و عدم تعادل ظاهر شود و یا به صورت سریع با کُما بروز نماید. توجه به این نکته مهم است که شرایط و بیماری‌های بسیاریه علائم این بیماری را تقلید می‌کنند که شروع علائم با فاصله بیش از ۳ روز از رسیدن به ارتفاع مورد نظر، عدم وجود سردرد، پاسخ سریع به مایع درمانی یا استراحت، عدم بهبود با کاهش ارتفاع یا اکسیژن و یا دگزامتازون این تشخیص را تا حد زیادی این تشخیص را رد می‌کند (۵۶، ۵۷).

### درمان

این اختلال یک اورژانس واقعی بوده و ارتفاع باید در اولین فرصت ممکن کاهش یابد و در صورتی که اکسیژن در دسترس باشد تجویز شود. با وجود این که کاهش ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری ارتفاع در اغلب اوقات باعث برطرف شدن علائم و عوارض بیماری حاد کوهستان می‌شود، در مورد مبتلایان به ادم مغزی کاهش ارتفاع بیشتری لازم است (۱). مبتلایان باید از لحاظ وضعیت هوشیاری و وضعیت تعادلی با انجام تست‌های Finger to nose و Heel to toe ارزیابی و مورد بررسی قرار گیرند.

اگرچه تاکنون تأثیر دگزامتازون تأیید نشده ولی به صورت روتین استفاده می‌شود. اگر کاهش سریع ارتفاع مقدور نباشد می‌توان از استازولامید ۲۵۰ میلی گرم دوبار در روز سود برد (۵، ۲۳) استفاده از اتاکنک با فشار بالا (Gamow bag)، تا زمان کاهش ارتفاع برای درمان، ممکن است مفید باشد (۱). برای پیشگیری از بروز ادم مغزی ناشی

از ارتفاع، صعود آهسته توصیه می‌شود (۵، ۵۸).

برای درمان هر چند مانند سایر اختلالات ناشی از ارتفاعات کاهش ارتفاع مناسب‌ترین راه می‌باشد، دگزامتازون ۸ میلی گرم بلافاصله از شروع علائم و ۴ میلی گرم هر ۶ ساعت به عنوان درمان همراه، در صورت تاخیر در کاهش ارتفاع، استازولامید ۲۵۰ میلی گرم، دوبار در روز توصیه می‌شود (۱، ۵).

### سایر اختلالات سیستم تنفسی و تنفس پر یودیک خواب در

#### ارتفاعات (High altitude periodic breathing of sleep)

سرفه، فارنژیت و برونشیت ناشی از ارتفاع از اختلالات سیستم تنفسی در ارتفاعات می‌باشد (۳۶، ۵۹). این اختلالات ممکن است ناشی از خشکی هوا، تغییرات عملکرد سیستم تنفسی، هیپوکسی و کاهش درجه اشباع اکسیژن شریانی باشد (۳، ۳۶، ۵۹، ۶۰). ولی تنفس پر یودیک در خواب از اختلالات دیگر جدی تر است. این اختلال که یک وضعیت خوش خیم می‌باشد، یک شکل از تنفس شین استوک است که در طول خواب non-Rem اتفاق می‌افتد (۶۰). ولی این حالت ممکن است نوعی از بیماری حاد کوهستان باشد تا یک بیماری جداگانه این حالت نیز ناشی از هیپوکسی محیطی می‌باشد به طوری که با تشدید تهویه باعث کاهش  $PCO_2$  به زیر آستانه آینه می‌شود و ممکن است با تحریک رسپتورهای کاروتید تشدید یابد. به این ترتیب بیمار دچار آپنه مرکزی می‌شود که همراه با بیداری و به دنبال آن، افزایش ضربان قلب، افزایش تعداد و عمق نفس‌ها، افزایش اکسیژناسیون، هیپوکاپنی مجدد و آپنه پر یودیک می‌شود. مصرف تمازپام با کاهش تنفس پر یودیک و بهبود کیفیت خواب، در کاهش بروز این حالت موثر گزارش شده است (۲۷، ۶۱). در تئوری تمازپام در ارتفاعات، با کاهش تنفس پر یودیک باعث بهبود کارایی روز بعد می‌شود (۴۲). مصرف پیشگیرانه استازولامید و زولپیدم نیز باعث بهبود کیفیت خواب در افراد مبتلا می‌گردد (۲۶، ۲۸).

### خونریزی شبکیه ناشی از ارتفاعات (High altitude retinal

#### hemorrhage)

هر چند اختلالات متعدد بینایی مانند تشدید اختلالات انکساری، کراتیت ناشی از اشعه ماوراء بنفش در شرایط برفی (snowblindness) و کراتیت ناشی از هیپوکسی در استفاده کنندگان از لنزهای تماسی از اختلالات بینایی ناشی از ارتفاع می‌باشد، ولی خونریزی شبکیه



(۳۶، ۶۴، ۶۵، ۶۶)، این بیماری در ساکنین ارتفاعات با علائمی شامل: سردرد، درد عضلانی و استخوانی، بی‌خوابی، وزوز گوش، گیجی، افسردگی، کاهش اشتها و احساس حالت احتقان در سر دیده می‌شود که اغلب همراه پلی‌سایتمی (به‌عنوان تابلوی اصلی بیماری که در بیشتر موارد با هموگلوبین بالای ۲۱ تظاهر می‌یابد) می‌باشد و با‌عنوان بیماری مزمن کوهستان (Monge's Syndrome) شناخته می‌شود (۳۶، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷). علاوه بر علائم و نشانه‌های فوق، در بعضی از مطالعات نوروپاتی حسی خفیفی که به‌صورت سوزش دست‌ها و پاها بروز می‌کند نیز گزارش شده است (۶۷). که در غیاب بیماری ریوی علت بروز این حالت را هیپوونتیلاسیون می‌دانند. هیپوونتیلاسیون با تحریک اریتروسیتوزیس، منجر به افزایش حجم گلبول‌های قرمز خون و ویسکوزیته آن شده، در نهایت به افزایش فشار خون سیستمیک و ریوی منتهی می‌شود (۶۶، ۶۸)، بیشتر مبتلایان را مردان تشکیل می‌دهند. افراد مسن و چاق نیز، در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به این بیماری هستند. افراد مبتلا دچار کاهش ظرفیت فعالیت، سیانوز متناوب یا پایدار، گشادی وریدهای دست‌ها و پاها و در موارد پیشرفته، کلاپینگ انگشتان می‌شوند. عامل اصلی در بروز این بیماری اریتروسیتوز شدید می‌باشد که با‌حالت طبیعی افراد ساکن ارتفاعات بالا هم‌خوانی ندارد (۳۶، ۶۵، ۶۶). برای افراد در معرض خطر بررسی هموگلوبین خون (Hb)، ارزیابی عملکرد تنفسی، پالس اکسیمتری و امتیازدهی بیماری مزمن کوهستان (CMSs) پیشنهاد می‌شود. علی‌رغم مطالعات فراوان، تاکنون هیچ درمان دارویی خاصی برای این بیماری پیشنهاد نشده است (۶۹، ۷۰).

در صورت بروز چنین شرایطی فلبوتومی باعث بهبود علائم بالینی و افزایش ظرفیت کاری می‌شود اما بهبود کامل علائم با کاهش ارتفاع حاصل می‌شود (۶۴، ۶۶).

## References

- 1- Moon RE, Camporesi EM. Clinical care in altered environments. In: Lee A, Fleisher, Roger A, Johns, John J, Savarese, Jeanine P, Weiner-kronish, William L, Young (ed). Miller, s Anesthesia. 6th ed. Philadelphia, Churchill, livingstone. 2005: 2665-702.
- 2- Alizadeh R, Afsharjoo, barresie faravanie bimarie hade koohestan va elal va avamele moaser dar sound konandegan be gholye Damavand (5671m) dar tabestane

ناشی از ارتفاعات شایع‌ترین اختلال بینایی در ارتفاعات می‌باشد (۳۶، ۶۲). این اختلال در صعودکنندگان به ارتفاعات بالای ۴۲۰۰ متر به‌طور نسبی شایع است ولی اغلب بدون علامت است. این حالت که به‌صورت خونریزی شعله شمعی ممکن است در فوندوسکوپی دیده شود، یافته‌ای اتفاقی به‌حساب می‌آید و باعث تغییر نمی‌شود مگر آن‌که ماکولا گرفتار شود که این حالت ممکن است باعث کاهش دائمی حدت بینایی شود. شکایت شایع تاری دید می‌باشد (۳۶، ۶۳). شیوع آن از ۲۹٪ تا ۵۶٪ در ارتفاع بالای ۵۳۰۰ متر هیمالیا گزارش شده است. شیوع متفاوت این اختلال را با زمان اقامت در ارتفاع قبل از معاینه، برنامه صعود و هم‌هوایی و سطح فعالیت مربوط می‌دانند (۶۲)، یک همبستگی بین خونریزی شبکیه ناشی از ارتفاع با سایر اختلالات ارتفاع به‌خصوص بیماری حاد کوهستان یافت شده است (۶۲).

## درمان و پیشگیری

همانند سایر بیماری‌های ارتفاعات صعود آهسته باعث پیشگیری از بیماری می‌شود و کم کردن ارتفاع نیز بهترین درمان است. هیچ درمان دارویی برای پیشگیری یا درمان خونریزی شبکیه ناشی از ارتفاعات یافت نشده است. هر فرد با خونریزی رتین که در دید وی تأثیر گذاشته باشد باید صعود را متوقف کرده و بازگشت نماید. خونریزی رتین بصورت آهسته در عرض ۲ تا ۸ هفته برطرف می‌شود (۶۲، ۶۳).

## بیماری مزمن کوهستان (Chronic Mountain Sickness)

این بیماری که ۶ دهه قبل تعریف شد، به‌عنوان مشکل در تطبیق فرد با زندگی در ارتفاعات در نظر گرفته می‌شود و شیوع آن، در ارتفاع بالاتر از ۳۲۰۰ متر، ۵ تا ۱۸ درصد گزارش شده است

1379. Daneshkadeye pezeszki, 1386. (Persian)
- 3- Ziaee V, Alizadeh R, Movafegh A, et al. Pulmonary function parameters changes in different altitudes in healthy athletes. Gazzetta Medica Italiana. (In press).
- 4- Gale GE, Torre P, Bueno JR, Moon RE, et al. Ventilation perfusion inequality in normal humans during exercise at sea level and simulated attitude. J Appl Physiol 58: 80, 1985.
- 5- Basnyat B, Mordoch DR. High altitude illness. Lancet.

- 2003;361 (9373): 1967-74.
- 6- Hackett PH, Roach RC. Current concepts: high-altitude illness. *N Engl J Med.* 2001;345 (2): 107-14.
  - 7- West JB, Hackett PH, Maret KH, et al. Pulmonary gas exchange on the Summit of Mount Everest. *J Appl Physiol.* 1983;55 (3): 678-87.
  - 8- Bencowitz HZ, Wagner PD, West JB. Effect of change in P50 on exercise tolerance at high altitude: A theoretical study. *J Appl Physiol.* 1982; 53 (6): 1487.
  - 9- Crow TJ, Kelman GR: Psychological effects of mild acute hypoxia. *Br J Anaesth.* 1973; 45 (4): 335-7.
  - 10- Sheffield PJ, Heimbach RD: Respiratory physiology. In DeHart RL (ed): *Fundamentals of Aerospace Medicine.* Baltimore, Williams & Wilkins, 1996: 69.
  - 11- Sutton JR, Reeves JT, Wagner PD, et al: Operation Everest II: Oxygen transport during exercise at extreme simulated altitude. *J Appl Physiol.* 1988; 64 (4): 1309-21.
  - 12- Ziaee V, Kordi R, Alizadeh R, Afsharjoo HR, Halabchi F, Yunesian M, Barresie borooze bimarie hade koohestan dar souod konandegan be gholeye va avamele moasser bar, *Daneshkadeye pezeshki, 1381; 2: 185-194.* (Persian)
  - 13- Alizadeh R, Ziaee V, Ghegherechi M, Foroughi fard L, Mansouenia M, Nazarian M, Moghayeseye Shiooe bimarie hade koohestan dar jebhehaye sharghi va jonoubie Damavand. *Majaleye elmi-pajooeshie daneshgah oloum pezeshkie artesh, 1382.* (Persian)
  - 14- Ziaee V, Yunesian M, Ahmadinejad Z, et al. Acute mountain sickness in Iranian trekkers around Mount Damavand (5671m) in Iran. *Wilderness & Environmental medicine.* 2003;14 (4): 214-9.
  - 15- Maggiorini M, Muller A, Hoestetter D, et al. Assessment of acute mountain sickness by different score protocols in the Swiss Alps. *Aviat Space Environ Med.* 1998; 69 (12): 1186-1192.
  - 16- Ziaee V, Alizadeh R, Fallah J, Sadegh najafabadi M, Shiooe alaeme tebi dar skibazane irani; nezam pezeshki. 1385;24(4): 405-411. (Persian)
  - 17- Honigman B, Theis MK, Kosiol-McLain J, et al. Acute mountain sickness in general tourist population at moderate altitude. *Ann Intern Med.* 1993; 118 (8): 587-92.
  - 18- Vardy J, Vardy J, Judge K. Acute mountain sickness and ascent rates in trekkers above 2500 m in the Nepali Himalaya. *Aviation Space & Environmental Medicine.* 2006; 77 (7): 742-4.
  - 19- Nerin MA, Palop J, Montano JA, et al. Acute mountain sickness: influence of fluid intake. *Wild Env Med.* 2006; 17 (4): 215-20.
  - 20- Hackett PH, Yarnell PR, Hill R, et al. High-altitude cerebral edema evaluated with magnetic resonance imaging: clinical correlation and pathophysiology. *JAMA.* 1998;280 (22): 1920-5.
  - 21- Ergun Y. Case of acute mountain sickness on mount Agri. *Br J Clin Pract.* 1994;48: 152-5.
  - 22- Roach RC, Brtsch P, Oelz O, et al. Lake Louise AMS Scoring Consensus Committee. The Lake Louise acute mountain sickness scoring system. In: Sutton JR, Houston CS, Coates G, eds. *Hypoxia and molecular medicine.* Burlington, Vt.: Charles S. Houston, 1993; Pp: 272-4.
  - 23- Grissom CK, Roach RC, Sarnquist FH, et al. Acetazolamide in the treatment of acute mountain sickness: clinical efficacy and effect on gas exchange. *Ann Intern Med.* 1992;116 (6): 461-5.
  - 24- Keller HR, Maggiorini M, Bertsch P, et al. Simulated descent v dexamethasone in treatment of acute mountain sickness: a randomized trial. *BMJ.* 1995;310 (6989): 1232-5.
  - 25- Ellsworth AJ, Meyer EF, Larson EB. Acetazolamide or dexamethasone use versus placebo to prevent acute mountain sickness on Mount Rainier. *West J Med.* 1991;154 (3): 289-3.
  - 26- Greene MK, Keer AM, McIntosh IB, et al. Acetazolamide in prevention of acute mountain sickness: a double blind controlled cross-over study. *Br Med J.* 1981;283 (6295): 811-3.
  - 27- Bradwell AR, Coote JH, Smith P, et al. The effect of temazepam and diamox on nocturnal hypoxia at altitude. In: Sutton JR, Houston CS, Coates G, eds. *Hypoxia and cold.* New York: Praeger. 1987; Pp: 543.
  - 28- Beaumont M, Goldenberg F, Lejeune D, et al. Effect of zolpidem on sleep and ventilatory patterns at simulated altitude of 4, 000 meters. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;153 (6 Pt 1): 1864-9.
  - 29- Naeije R, De Backer D, Vachiery JL, et al. High altitude pulmonary edema with primary pulmonary hypertension. *Chest.* 1996; 110 (1): 286-9.
  - 30- Broome JR, Stoneham MD, Beeley JM, et al. High altitude headache: treatment with ibuprofen. *Aviat Space Environ Med.* 1994;65 (1): 19-20.
  - 31- Burtscher M, Likar R, Nachbauer W, et al. Ibuprofen versus sumatriptan for high-altitude headache. *Lancet* 1995;346 (8969): 254-5.
  - 32- Brtsch P, Maggi S, Kleger GR, et al. Sumatriptan for high-altitude headache. *Lancet.* 1994;344 (8934): 1445.
  - 33- Hackett PH, Creagh CE, Grover FR, et al. High-altitude pulmonary edema in persons without the right pulmonary artery. *N Engl J Med.* 1980;302 (19): 1070-3.
  - 34- Sartori C, Allemann Y, Duplain H, et al. Salmeterol for the Prevention of High-Altitude Pulmonary Edema. *NEJM.* 2002;346 (21): 1631-6.
  - 35- Arnett F. High-Altitude Pulmonary Edema: An Immunogenetically Mediated Disease. *Circulation.* 1998; 97 (12): 1111-3.
  - 36- Altitude Illness. In: Porter RS, Kaplan JL. *The Merck Manual, Home Edition Online.* Available at: <http://www.merck.com/mmhe/au/print/sec24/ch296/ch296a.html>. Access date:

- 1/8/2007.
- 37- Maggiorini M, Melot C, Pierre S, et al. High altitude pulmonary edema is initially caused by an increase in capillary pressure. *Circulation*. 2001;103 (16): 2078-83.
- 38- Bartsch P. High altitude pulmonary edema. *Med Sci Sport Exer*. 1999;31 (Suppl 1): S23-S27.
- 39- Schoene RB, Hackett PH, Henderson WR, et al. High altitude pulmonary edema: Characteristics of lung lavage fluid. *JAMA*. 1986;256 (1);63-9.
- 40- Schoene RB, Swenson ER, Pizzo PJ, et al. The lung at high altitude: Bronchoalveolar lavage in acute mountain sickness and pulmonary edema. *J Appl Physiol*. 1988;64 (6): 2605-13.
- 41- Durmowicz AG, Noordewier E, Nicholas R, Reeves JT. Inflammatory processes may predispose children to high-altitude pulmonary edema. *J Pediatr*. 1997;130 (5): 838-40.
- 42- Bennett L, Langford B, Stradling J, et al. Sleep fragmentation indices as predictors of daytime sleepiness and nCPAP response to obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 158 (3): 778-86.
- 43- Hanaoka M, Kubo K, Yamazaki Y, et al. Association of high-altitude pulmonary edema with the major histocompatibility complex. *Circulation*. 1998;97 (12): 1124-8.
- 44- Hultgren HN. High-altitude pulmonary edema: current concepts. *Annu Rev Med*. 1996;47: 267-84.
- 45- Scherrer U, Vollenweider L, Delabays A, et al. Inhaled nitric oxide for high-altitude pulmonary edema. *N Engl J Med*. 1996;334 (10): 624-9.
- 46- Oelz O, Maggiorini M, Ritter M, et al. Nifedipine for high altitude pulmonary edema. *Lancet*. 1989;2 (8674): 1241-4.
- 47- Hohenhaus E, Niroomand F, Goerre S, et al. Nifedipine does not prevent acute mountain sickness. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150 (3): 857-60.
- 48- Sartori C, Lipp E, Duplain H, et al. Prevention of high-altitude pulmonary edema by beta-adrenergic stimulation of the alveolar transepithelial sodium transport. *Am J Crit Care Med*. 2000;161 (Suppl): A415.
- 49- Hackett PH, Roach RC, Hartig GS, et al. The effect of vasodilators on pulmonary hemodynamics in high altitude pulmonary edema: a comparison. *Int J Sports Med*. 1992;13 (Suppl 1): S68-71.
- 50- Zhao L, Mason LA, Morrell NW, et al. Sildenafil inhibits hypoxia induced pulmonary hypertension. *Circulation*. 2001;104 (4): 424-8.
- 51- Anand IS, Prasad PA, Chugh SS, et al. Effects of inhaled nitric oxide and oxygen in high altitude pulmonary edema. *Circulation*. 1998;98 (22): 2441-5.
- 52- Hackett P, Rennie D, High Altitude Pulmonary Edema. *JAMA*. 2002;287 (17): 2275-8.
- 53- Yarnell PR, Hiet J, Hackett PH. High Altitude Cerebral Edema (HACE); The Denver/Front Range experience. *Semin Neurol*. 2000;20 (2): 209-17.
- 54- Krasney JA. A neurogenic basis for acute altitude illness. *Med Sci Sports Exerc*. 1994;26 (2): 195-208.
- 55- Basnyat B. Isolated facial and hypoglossal nerve palsies at high altitude. *High Alt Med Biol*. 2001; 2 (2): 301-3.
- 56- Basnyat B, Cumbo TA, Edelman R. Acute medical problems in the Himalayas outside the setting of altitude sickness. *High Alt Med Biol*. 2001;1 (3);167-74.
- 57- Dietz TE, McKiel VH. Transient high altitude expressive aphasia. *High Alt Med Biol*. 2000;1 (3): 207-11.
- 58- Purkayastha SS, Ray US, Arora BS, et al. Acclimatization at high altitude in gradual and acute induction. *J Appl Physiol*. 1995;79 (2): 487-92.
- 59- Mason NP, Barry PW. Altitude-related cough. *Pulm Pharmacol Ther*. 2007;20 (4): 388-95.
- 60- Salvaggio A, Insalaco G, Marrone O, et al. Effects of high-altitude periodic breathing on sleep and arterial oxyhaemoglobin saturation. *Eur Resp J*. 1998;12 (2): 408-13.
- 61- Dubowitz G. Effects of temazepam on oxygen saturation and sleep quality at high altitude; randomized placebo controlled cross over trial. *Br Med J*. 1998;316 (7131): 587-9.
- 62- Butler F. Eye concerns at altitude. Available at: <http://www.basecampmd.com>. Access date: 12/7/2005.
- 63- Hongman B, Noordewier E, Kleinman D, et al. High altitude retinal hemorrhages in a Colorado skier. *High Alt Med Biol*. 2001;2 (4): 539-44.
- 64- Leon-Velarde F, Arregui A, Vargas M, et al. Chronic mountain sickness and chronic respiratory tract infection. *Chest*. 1994;106 (1): 151-5.
- 65- Monge CC, Arregui A, Leon-Velarde F. Pathophysiology and epidemiology of chronic mountain sickness. *Int J Sports Med*. 1992;13 (Suppl 1): S79-81.
- 66- Winslow RM, Monge CC. Hypoxia, Polycythemia, and Chronic Mountain Sickness. Baltimore, Johns Hopkins University Press. 1987.
- 67- Thomas PK, King RHM, Feng SF, et al. Neurological manifestations in chronic mountain sickness: the burning feet-burning hands syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatr*. 2000;69 (4): 447-52.
- 68- Reeves JT, Weil JV. Chronic mountain sickness: a view from the crow, s nest. In: Roach RC, Wagner PD, Hackett PH, editors. Hypoxia from Genes to Bedside. New York: Kluwer Academic/Plenum publishers; 2001; Pp: 419-37.
- 69- Vargas M, Leon-Velarde F, Monge CC, Orozco E, Rey L. Enalapril in the treatment of chronic mountain sickness. *Wilderness & Environl Med*. 1996;7 (2): 193-4.
- 70- Plata R, Cornejo A, Arratia C, et al, Commission on global advancement of nephrology (COMGAN) research sub committee of the international society of nephrology. Angiotensin- converting enzyme inhibition therapy in altitude polycythemia: prospective randomized trial. *Lancet*. 2002;359 (9307); 663-6.

## پرسش نامه

- بیشتر می‌شود.
- ۸- تمام گزینه‌ها از علائم ادم ریوی ناشی از ارتفاعات محسوب می‌شوند بجز:
- الف) بلوک باندد راست (RBBB) در ECG  
ب) هیپوترمی  
ج) تاقیکاردی سینوسی  
د) سرفه خشک در مراحل اولیه
- ۹- تابلوی اصلی بیماری مزمن کوهستان کدام است؟
- الف) پلی‌سایتمی  
ب) درد عضلانی و استخوانی  
ج) احساس حالت احتقان در سردی  
د) بی‌خوابی
- ۱۰- برای پیشگیری از بروز مسائل طبی ناشی از ارتفاعات، حداکثر سرعت صعود چقدر باید باشد؟
- الف) روزانه ۵۰۰ متر  
ب) روزانه ۴۰۰ متر  
ج) روزانه ۳۰۰ متر  
د) روزانه ۲۰۰ متر

شماره سؤال	پاسخ‌نامه			
	الف	ب	ج	د
۱				
۲				
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

نام و نام خانوادگی پاسخ‌دهنده: .....

آدرس پستی و تلفن تماس پاسخ‌دهنده: .....

.....

.....

خواهشمند است جهت کسب امتیاز بازآموزی پاسخ‌های خود را به آدرس: تهران خیابان فاطمی غربی، خیابان شهید اعتماده، جنب بیمارستان امام رضا (ع) (۵۰۱)، ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، طبقه سوم، دفتر مجله ارسال نمایید.

- ۱- علامت اصلی کوه‌گرفتگی کدام است؟
- الف) سردرد  
ب) کاهش اشتها  
ج) سرگیجه  
د) تهوع و استفراغ
- ۲- تمام موارد ذیل در افزایش یا کاهش میزان بروز کوه‌گرفتگی تاثیر دارد بجز؟
- الف) سرعت صعود  
ب) سطح هموگلوبین خون  
ج) ساعت شروع صعود  
د) میزان مایعات مصرفی در طول صعود
- ۳- بهترین استراتژی برای کاهش مشکلات طبی ناشی از صعود به ارتفاعات کدام است؟
- الف) مصرف مایعات فراوان در طول برنامه صعود  
ب) صعود تدریجی  
ج) پیشگیری دارویی با استازولامید  
د) پیشگیری دارویی با استازولامید و دکزامتازون
- ۴- بیشترین میزان مرگ و میر مربوط به کدام یک از مسائل طبی ناشی از ارتفاعات می‌باشد؟
- الف) ادم حاد مغزی ناشی از ارتفاعات  
ب) بیماری حاد کوهستان  
ج) ادم ریوی ناشی از ارتفاعات  
د) تنفس پرئودیک خواب در ارتفاعات
- ۵- کدام اختلال با عنوان Monge,s Syndrome معروف است؟
- الف) بیماری حاد کوهستان  
ب) ادم ریوی ناشی از ارتفاعات  
ج) تنفس پرئودیک خواب در ارتفاعات  
د) بیماری مزمن کوهستان
- ۶- کدام دارو صرفاً برای پیشگیری و رفع اختلالات خواب ناشی از ارتفاعات توصیه می‌شود؟
- الف) استازولامید  
ب) دکزامتازون  
ج) تتوفیلین  
د) زولپیدم
- ۷- در رابطه با ادم ریوی ناشی از ارتفاعات کدام گزینه صحیح است؟
- الف) این بیماری معمولاً در افراد مسن دیده می‌شود  
ب) ادم ریوی ناشی از ارتفاعات، منشأ غیرقلبی دارد.  
ج) ادم ریوی معمولاً در شب دوم صعود تا روز هفتم اتفاق می‌افتد  
د) احتمال عود مجدد در صعود آهسته به ارتفاع بالای ۴۵۰۰ متر