



استانداردهای رسمی کمیته پزشکی اتحادیه جهانی کوهنوردی

شماره ۱۶

سفر به ارتفاعات با اختلالات سیستم عصبی

(جهت پزشکان، افراد علاقمند غیرپزشک و مجریان برنامه‌های گلگشت و کوهنوردی)

C. Angelini & G. Giardini

2009

مترجم: دکتر جلال‌الدین شاهبازی - دکتر فرزانه علی‌اصغری تبریزی

۱- خلاصه

مقاله کنونی چندین حالت و مشکل سیستم عصبی را که با سفر به ارتفاعات ایجاد می‌شود و خصوصاً این‌که آیا بیماری زمینه‌ای به احتمال زیاد بدتر خواهد شد مورد بررسی قرار می‌دهد. شرایط سیستم عصبی شامل میگرن و دیگر انواع سردرد، ایسکمی گذرای مغز، بیماری‌های انسدادی شریان مغز، خونریزی داخل مغزی و ناهنجاری‌های عروقی، توده‌های فضاگیر داخل مغز، مولتیپل اسکلروز، نوروپاتی‌های محیطی، اختلالات نوروماسکولر و تشنج‌ها می‌باشد. تلاش خواهد شد تا خطرات مطرح برای هر کدام از شرایط طبقه‌بندی شوند و توصیه‌هایی برای ارزیابی پزشکی، نکاتی در جهت یا در تضاد سفر به ارتفاعات و معیارهای موثر در پیشگیری ارائه گردد. توصیه‌های مربوط به هر فرد بایستی به صورت انفرادی پس از معاینه دقیق و بررسی خطرات، به صورت بیماران سرپایی سرویس‌های پزشکی کوهستان یا بررسی توسط پزشکانی که در ارتباط با سفر به ارتفاعات و خطرات آن آگاهی کامل دارند، ارائه شود. پیشرفت‌های اخیر در متدهای تشخیصی و درمانی بیماری‌های سیستم عصبی نیز ذکر می‌شود.

۲- مقدمه

در ارزیابی خطر مواجهه با ارتفاع بالا برخی بیماری‌های سیستم عصبی ممکن است دارای نقص عصبی ثابت باشند (مانند سکته مغزی که ۵ سال قبل روی داده است)، احتمال دارد نقص عصبی پیشرونده باشد (مانند اسکلروز جانبی آمیوتروفیک (ALS)، دمانس با منشا عروقی) و یا نقص عصبی در حال بهبود باشد (مانند سکته‌ای که اخیراً اتفاق افتاده است). شرایط اخیر ممکن است که در ارتفاعات بدتر شوند بنابراین برخی ملاحظات فیزیولوژیک مفید خواهند بود. به نظر می‌رسد افرادی که به خوبی با ارتفاع متوسط سازگار هستند متابولیسم و انتقال اکسیژن مغز را حفظ می‌کنند: این کار از طریق افزایش سه عامل تهویه تنفسی، جریان خون مغز و هموگلوبین انجام می‌گیرد. تهویه و انتقال اکسیژن به پاسخ تهویه هیپوکسیک، حساسیت به تغییرات گاز دی اکسید کربن و تغییر تعادل مایعات بدن بستگی دارد. هرچند پاسخ هر فرد متغیر است و ممکن است بیماری حاد کوهستان (AMS) یا تورم حاد مغز ناشی از ارتفاع (HACE) روی دهد، با وجود این پاتوژنز و بیماری‌زایی به صورت ضعیف درک شده است. مطالعات متابولیک اظهار می‌دارد که با هیپوکسی در ارتفاع بالا، اختلال نوروترانسمیترها وجود دارد و سد مغزی عروقی در هیپوکسی به خوبی عمل نمی‌کند. ممکن است در ارتفاع بالا افزایش جریان خون مغزی وجود داشته باشد هرچند اثبات آن به دلیل نامعتبر بودن اندازه‌گیری‌های داپلر مغزی مشکل است.

یکی دیگر از عوامل موثر، کاهش اکسیژن خون در شب است: در نخستین شبی که فرد به ارتفاع می‌رسد، حین خواب میزان اکسیژن خون افت بسیار زیادی دارد، این می‌تواند خطر احتمالی را برای اکثر بیماران در صورتی که دچار هایپرکاپنی زمینه‌ای بوده یا تحریک تنفسی کم دارند (مانند بیماران ساقه مغز، بیماران نوروماسکولر) تاکید نماید. این قبیل بیماران در معرض خطر هستند و بایستی با تجویز اکسیژن محافظت شوند.

۳- میگرن

بروز بالاتری از حملات میگرن در ارتفاع مشاهده می‌شود. هر کوهنورد مبتلا به میگرن می‌داند که ارتفاع می‌تواند شدت و دفعات سردرد وی را افزایش دهد (Serrano- Duenas 2007). علت این‌که سردرد میگرن در

ارتفاع بالا تشدید می‌گردد واضح است، زیرا به نظر می‌رسد سیستم عروقی - عصب سه‌قلو را فعال می‌کند و فراسوی این مورد، جریان خون در ارتفاع افزایش می‌یابد. هر دو بیماری میگرن و بیماری حاد کوهستان به سیستم عروقی - عصب سه‌قلو که یک گیرنده‌ی ورودی حسی بسیار مهم است نسبت داده می‌شوند (Sanchez del rio and Moskowitz, 1999). سیگنال‌هایی که در ارتفاع بالا تولید می‌شوند و ممکن است سیستم عروقی - عصب سه‌قلو را تحریک نمایند شامل پروتئین‌ها و نوروترانسمیترها هستند. سردرد را می‌توان به فعال سازی مسیر متداول در سیستم عروقی - عصب سه‌قلو توسط هر دو محرک بیوشیمیایی یا مکانیکی نسبت داد.

با در نظر گرفتن درمان میگرن، آسپرین و یا تریپتان‌ها می‌توانند ارزشمند باشند، با فرض اینکه بیمار نسبت به آسپرین بی‌تحمل نباشد و قبلاً به طور منظم آن را استفاده کرده باشد. تاثیر تریپتان‌ها از دو روش عمل می‌کند، تاثیر بر انقباض عروق و تاثیر بر هسته سروتونینرژیک در ساقه مغز. استفاده از تریپتان‌ها به نظر می‌رسد کم خطرتر باشد و همچنین مطالعات اخیر بیانگر برخی موارد بی‌اثر بودن آن در پیشگیری از بیماری حاد کوهستان است (Jafarian et al., 2008). توصیه‌هایی برای افرادی که دچار میگرن با یا بدون آئورا (اختلالات حسی قبل از شروع حمله‌ی میگرن مانند دیدن جرقه‌های نور، نقطه‌های کور بینائی و مور مور کردن سر و صورت) هستند در جدول شماره ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱: میگرن

- تشخیص قطعی میگرن توسط یک متخصص مغز و اعصاب با تجربه در درمان سردرد اساسی است. - هر بیماری که از سردردهای میگرنی رنج می‌کشد بایستی در مورد اینکه در ارتفاع، سردرد از هر دو بابت دفعات و/یا شدت می‌تواند بدتر شود آگاه گردد. - بہتر است بیماران میگرنی در کوله پشتی خود یک داروی اثبات شده‌ی موثر (آسپرین، ضدالتهاب غیر استروئیدی یا تریپتان‌ها) و همچنین یک داروی دوم برای درمان پیشگیری کننده (فلوناریزین یا آمی‌تریپتالین) داشته باشند. - مطالعات اخیر بی‌خطر بودن تریپتان‌ها را در ارتفاع ثابت کرده است.
توصیه‌ها ما قبل از سفر به بیماران میگرنی با آئورا توصیه می‌کنیم: - انجام ام آر آی به روش (DWI مطالعه‌ی سلولار بسیار دقیق جهت تومورها و ایسکمی) برای مشخص کردن حوادث تحت کلینیکی آمبولی عروقی - آنالیز خون جهت بررسی وضعیت انعقادی انجام اکوکاردیوگرافی برای مشخص کردن فورامن بیضی بازمانده (Patent foramen ovale) یا هرگونه شانت راست به چپ در قلب (همچنین احتمال تشدید شدن بیماری حاد کوهستان یا ادم ریوی ناشی از ارتفاع بالا HAPE وجود دارد)

۴- بیماری عروق مغزی

۴.۱- سکته مغزی ایسکمیک

در کشورهای پیشرفته سکته مغزی سومین علت مرگ و نخستین علت ناتوانی می‌باشد. بروز کلی سکته مغزی به طور قابل توجهی از ۲۰ در ۱۰۰ هزار جمعیت تا ۲۵۰ در ۱۰۰ هزار جمعیت متغیر است. مطالعه جدید در ایتالیا کمی کاهش در بروز سکته را نشان داده است (Corso, 2009). حدود یک سوم از بیماران سکته مغزی تا زمان به دست آوردن استقلال خود بدون ناتوانی یا با ناتوانی مختصر، درمان می‌شوند و فعالیت‌های طبیعی خود را از سر می‌گیرند، فعالیت‌هایی شامل مسافرت کردن یا فعالیت‌های تفریحی در ارتفاع مانند اسکی یا پیاده‌روی طولانی مدت (جدول ۲).

مقالات علمی در مطالعات موردی، احتمال سکته‌های شدید در افراد سالم را در ارتفاع گزارش کرده‌اند (Clarke, 1983; Sharma, 1990). برخی تحقیقات بر روی بروز تجربه سکته برای بار نخست در ارتفاع وجود دارد اما در زمینه‌ی مطالعات ارزیابی کننده‌ی بروز سکته‌ی راجعه دچار کمبود هستیم. یک مطالعه در سربازان هند نشان داده است که بستری شدن در ارتفاع بالا به علت اولین سکته شایع تر بوده است (۱۳.۷ به ازای هر هزار نفر در برابر ۱.۰۵ به ازای هر هزار نفر) و بروز سکته ممکن است در ارتفاع بالای ۳۵۰۰ متر بیشتر باشد (Jha et al, 2002). مطالعه دیگری خطر نسبی بالاتر از سکته مغزی را (PR 10, P<0.05) در ساکنین ارتفاع بالاتر از ۴۵۰۰ متر در مقایسه با کسانی که در ارتفاع ۶۰۰ متر از سطح دریا زندگی می‌کنند بیان کرده است (Niaz, 2003). چندین فاکتور در ارتفاع بالا از جمله دهیدراته شدن و پلی سیتمی با سندرم ترشح سیستمیک مویرگی متعاقب آن به وقوع می‌پیوندد که می‌تواند افزایش ریسک احتمالی را توضیح دهد (Clarke, 2006). هیپوکسی می‌تواند اختلال عملکرد اندوتلیوم و انعقاد غیر طبیعی و تجمع پلاکت را تشدید نماید (Le Roux et al, 1992). ارتفاع می‌تواند برای هیپوکسی همزمان، انفارتوس بزرگتر ایجاد نماید و بنابراین مردم را در معرض خطر بیشتر مرگ قرار می‌دهد (Clarke, 1983). علاوه بر این برخی تحقیقات نشان دهنده‌ی تاثیر هیپوکسی بر روی جریان خون مغز همراه با تغییر واکنش پذیری سیستم عروقی مغز در محل ارتفاع (Van osta et al, 2005) یا در محفظه‌های هایپوباریک است (Cauchy, 2001).

جدول ۲: توصیه‌هایی برای بیماران سکته مغزی ایسکمیک یا حملات ایسکمیک گذرا TIA

سکته اخیر (کمتر از ۹۰ روز)	در این زمینه اطلاعات کافی در رابطه با ایمن بودن راهپیمایی طولانی در ارتفاع بالا وجود ندارد، بنابراین از ارتفاعات اجتناب گردد.
بیماران با سکته مغزی قبلی	۱- تایید کردن تشخیص دقیق سکته مغزی بسیار مهم و بحرانی است (تاریخچه کلینیکی و مدارک تصویربرداری سیستم عصبی). ۲- در هر نوع از سکته مغزی کنترل عوامل خطرزا امری ضروری است (فشار خون شریانی، افزایش قند خون، افزایش کلسترول خون، داروهای ضد انعقاد در فیبریلاسیون دهلیزی، توقف مصرف سیگار). ۳- در سکته‌های آترو ترومبوتیک، سونوگرافی کاروتید در ۶ ماه اخیر را توصیه می‌کنیم تا از هرگونه خطر ایجاد پلاک پیچیده یا تنگی شدید اجتناب گردد. ۴- در سکته‌های آمبولیک با منشأ قلبی معاینه قلب و عروق و در نهایت انجام اکوکاردیوگرافی را توصیه می‌کنیم. مصرف هپارین با وزن مولکولی سبک نسبت به وارفارین در محیط‌های سخت ترجیحی می‌باشد. ۵- فقط وقتی که سکته کریپتوژنیک نشان داده می‌شود بایستی به دنبال دیگر فاکتورهای خطر از قبیل اختلالات انعقادی یا فورامن بیضی باز بگردیم. ۶- به تنهایی پیاده‌روی نکنید. ۷- ناتوانی‌های متوسط یا شدید ($\text{Rankin scale} > 2$) مورد منع برای محیط‌های وحشی هستند. ۸- حمله گذرای ایسکمیک اغلب یک تشخیص کلینیکی می‌باشد. به یاد داشته باشید که از دست دادن سطح هوشیاری، گیجی، سقوط، اپیزودهایی از اختلال حواس یا فراموشی به صورت علائم جداگانه الزاما حمله گذرای مغزی نمی‌باشند. اگر حمله گذرای مغز در گذشته داشتید، به تنهایی پیاده‌روی یا صعود نکنید.

میزان خطر آمبولی در ارتفاع نامشخص است. در یک مطالعه تجربی، هیپوکسی هیپوباریک پس از ۳۶ ساعت مواجهه با شرایط، باعث دانه زدن غیر عفونی دریچه های قلب موش شده است (Nakanishi et al, 1997). فورامن بیضی بازمانده یا دیگر شانت های راست به چپ قلب، فاکتورهای خطر احتمالی برای سکتة آمبولیک در ارتفاع هستند (Wilson, 2009). این موارد طی ورزش بدتر می شوند (Imray, 2008) و در یک محفظه ی هایپوباریک زمانی که سه بیمار از ایسکمی گذرای مغزی در بالاترین ارتفاع متالم شدند، تشخیص داده شد (Cauchy, 2001). هیپوکسی در نهایت باعث ایجاد آریتمی قلبی می شود (Woods, 2008). به خوبی می دانیم که واکنش تغییر یافته ی عروق مغزی می تواند خطر سکتة مغزی (Terborg et al, 2000) را در اکثر بیمارانی که از قبل دارای فاکتور خطر عروقی هستند از قبیل فشار خون شریانی (Ficzere et al, 2001)، دیابت (Fulesdi et al, 1997)، تنگی کاروتید (Silvestrini et al, 2000)، بیمارانی که دچار بیماری بافت سفید مغز هستند (Molina et al, 1999) و بیمارانی که اخیراً سکتة را تجربه کرده اند، افزایش دهد.

از نقطه نظر اپیدمیولوژی و کلینیکی خطر دومین سکتة مغزی طی سال اول پس از اولین سکتة مغزی، بالا می - باشد (Giles and Rothwell, 2009)؛ بعد از حمله گذرای ایسکمی، خطر سکتة و دیگر مشکلات عروقی شامل مرگ عروقی، در ۳۰ روز اول، ۸ درصد و در ۹۰ روز اول، ۹.۲ درصد است (Hill et al, 2004, Giles and Rothwell, 2009). بنابراین بیماری با سابقه ی قلبی حمله گذرای ایسکمی باید کاملاً آگاه شود که بهترین درمان برای موارد عود، در صورت امکان ترومبولیز و درمان در یک مرکز حوادث عروقی (stroke unit) می باشد و هر دو گزینه های درمانی در ارتفاع و شرایط نامطلوب، بسیار سخت در دسترس خواهند بود.

با توجه به تمامی این دلایل، باید به بیمارانی که اخیراً دچار بیماری ایسکمی عروق مغز شده اند و بیمارانی که ناتوانی باقیمانده ندارند، پس از معاینه ی دقیق و بررسی عوامل خطر در سرویس پزشکی کوهستان، توسط متخصص بیماری های اعصاب، یا توسط پزشکی مطلع از خطرات سفر و ارتفاع بالا، بسیار دقیق در مورد سفر به ارتفاع بالا مشاوره داده شود. می دانیم که این قبیل بیماران در ۳ ماه اول متعاقب تجربه ی حمله ی گذرای ایسکمیک در معرض خطر بالای ایجاد سکتة مغزی هستند (Hill et al, 2004). بنابراین تشخیص سکتة مغزی بایستی دقیق و قطعی باشد و ما به این بیماران سفارش می کنیم تا قبل از رسیدن به ارتفاع از پند و اندرز متخصص بیماری مغز و اعصاب بهره گیرند. تمام فاکتورهای خطر درمان پذیر مانند تنگی شدید کاروتید، (فشار خون و آمبولی با منشأ غیر قلبی و غیره)، ابتدا بایستی درمان شوند. ما علاوه بر این چک کردن کلسترول، CRP، HDL/LDL و سطح هموسیدرین، تمام نشانگرهای آسیب اندوتلیوم را توصیه می کنیم. بیمار بایستی درمان را با داروهای ضد پلاکت ادامه دهد و بایستی آگاه شود که از ارتفاع ۳۰۰۰ متر بیشتر صعود نکند (Richalt and Herry, 2006).

۴.۲- حمله ایسکمی گذرا (TIA)

حمله ایسکمی گذرا به عنوان یک نقص عصبی موضعی که کمتر از ۲۴ ساعت باقی بماند تعریف می شود (Johnston et al, 2000)، با اینکه مستندات اخیر این دوره زمانی را کوتاه تر کرده است.

تشخیص باید توسط یک متخصص بیماری های مغز و اعصاب انجام گیرد (سرگیجه به تنهائی یا سنکوپ، ایسکمی گذرای مغز نیستند). از این رو قابل توصیه است که نخست، یک کوهنورد با احتمال ابتلا به حمله گذرای ایسکمی نیاز به بررسی عروق مغز دارد. از آن رو که هیچ مدرک مشخصی دال بر این که مکانیسم حمله گذرای مغزی و خطر سکتة مغزی متعاقب آن در ارتفاع بالا در برابر ارتفاع کم تفاوت داشته باشد وجود ندارد، یک جایگزین عملگرا در

کوهستان، شروع درمان با آسپرین است. به عنوان تشخیص افتراقی باید ترومبوز وریدهای مغز را نیز در نظر داشته باشیم. برخلاف حوادث نادر، سنکوپ در ارتفاع بالا شایع است و تشخیص افتراقی با حمله ایسکمی گذرا و اختلالات تشنجی نیازمند معیارهای بسیار اکید نورولوژیک است.

۴.۳- سکتته‌های خونریزی دهنده

این سکتته‌ها به دلیل فشار خون شریانی ایجاد می‌شوند و ارتفاع ممکن است فشار خون را بالا ببرد که تاثیر معکوس بر هر دو مورد آنوریسم‌ها و ناهنجاری‌های شریانی - وریدی دارد. به بیمارانی با این چنین شرایط توصیه می‌شود تا از ارتفاع بالا اجتناب نمایند. هیچ مطالعه‌ای بروز ارتفاع بالا بر فرکانس خونریزی مغزی را بررسی نکرده است. بیمارانی که دچار خونریزی در یک لب مغز می‌شوند از آنجائی که این خونریزی به علت آمیلوئید آنژیوپاتی است، در معرض خطر عود قرار دارند. به علت سختی مدیریت عود خونریزی مغزی در مناطق دور، این بیماران نباید به ارتفاع بالا صعود کنند.

۵- تومورها و دیگر ضایعات

بیمارانی که دارای ضایعات داخل مغزی هستند از نظر سیستم عصبی بی‌ثبات بوده و نباید به ارتفاع سفر کنند (Baumgartner et al, 2007). تورم مغزی که در ارتفاع بالا روی می‌دهد بازتابی از افزایش محتوای آب بافت و تورم پایانه‌های سلول‌های گلیال در اطراف عروق است. گزارش‌هایی وجود دارد که هر دو تومور خوش خیم و بدخیم مغزی وقتی که بیمار در مجاورت با ارتفاع بالا قرار می‌گیرد به طور ناگهانی علامت‌دار می‌شوند. این ممکن است به علت ادم، افزایش جریان خون مغز یا افزایش فشار مایع مغزی نخاعی باشد. یک مشکل مشابه با این، توسط کیست آراکنوئید تظاهر می‌کند.

۶- ضربه مغزی، صدمه به سر و اختلالات متابولیک

مدت زمان لازم برای ترمیم بافت مغز به دنبال ضربه مغزی شایع، به ویژه در ارتفاع بالا، جایی که ترمیم مغز از صدمه‌ی وارده به احتمال زیاد کند است به درستی تفهیم نشده است. شواهد غیر مستقیم بیان می‌کنند احتمالاً افزایش نفوذ پذیری سد مغز و خون باعث افزایش عملکرد رادیکال‌های آزاد می‌شود.

برای بیمارانی که دچار صدمات مغزی متابولیک هستند (از قبیل مسمومیت با گاز منوکسید کربن) یا بیمارانی که قبلاً دچار هیپوکسی مغزی یا اختلال متابولیک پس از جراحی قلبی عروقی شده‌اند، رفتن به ارتفاع بالا عاقلانه به نظر نمی‌رسد.

۷- مولتیپل اسکلروز (MS)

برای بیمارانی که دچار مولتیپل اسکلروز هستند، صعود تا حد ۲۵۰۰ متر ممکن است ایمن در نظر گرفته شود. Baumgartner و همکاران در سال ۲۰۰۷ مشاهده کردند که بیماران MS، طی کمپ تابستانی در کوهستان‌های کلرادو ایمن بودند. بیماران MS اگر دچار عفونت شوند ممکن است علائم و نشانه‌های عصبی جدید را توسعه دهند. سرما همچنین ممکن است باعث تشدید فاکتورها در اختلال میلین‌زدائی شود، بنابراین مواجهه طولانی مدت با این گونه شرایط غیرمطلوب، عاقلانه به نظر نمی‌رسد. با اینکه کارهای اخیر هیچگونه شواهدی دال بر

اختلال در واکنش پذیری عروق مغز در بیماران مبتلا به MS را نشان نداد (Uzuner et al, 2007)، شرح پاتوفیزیولوژیک هیپوکسی در ارتباط با آسیب در ضایعات حاد التهابی (Bruck and Stadelman, 2005) قویاً مطرح می کند که به بیماران بایستی توصیه شود جهت جلوگیری از عود جدید احتمالی حتی وقتی که نشانه های ایشان خفیف است، از ارتفاع اجتناب نمایند.

۸- اختلالات عصب محیطی و بیماری های نوروماسکولر

به طور واضح در نوروپاتی های محیطی حسی - حرکتی با هر دو علت اکتسابی یا ارثی، خطر مرتبط با حساسیت نسبی پاها در طی راه رفتن طولانی یا صعود وجود دارد. در نوروپاتی دیابتی، علاوه بر این، غیر طبیعی بودن عروق کوچک نیز وجود دارد. مهم است این بیماران کفش های کاملاً راحت بپوشند که سفت نباشد تا به جریان خون مداوم به اندام های محیطی کمک نماید، زیرا فعالیت عضلات اسکلتی و دمای بدن برای ایشان حیاتی است. زمان خریدن کفش کوهنوردی کفشی را پیدا کنید که مناسب با پای شما و همچنین تغییر شکل موجود در آن باشد. همچنین سایز پا ممکن است در آب و هوای گرم، بعد از چند ساعت ایستادن، در طی دوره پرپود یا در ارتفاع زمانی که پای خانم ها ادم ملایم می کند، کمی بزرگتر شود.

توصیه های کنونی این است که این قبیل بیماران بایستی هیدراته باقی بمانند، از بی حرکتی اجتناب نمایند تا از ایجاد ترمبوز وریدی عمیق جلوگیری شود، با جوراب های بلند و گرم و راحت برای کوهنوردی حرکت کنند و در زمانی که در حال پرواز هستند از جوراب پرواز استفاده کنند. هیچ مدرکی وجود ندارد که آسیب های محیطی قبلی بتوانند در ارتفاعات بیشتر شوند و پیشرفت کنند. ما یک بیمار ۳۳ ساله را که یک سال بعد از گیلن باره تا ارتفاع ۸۱۰۰ متر کوه اورست بدون علائم عود صعود نمود، پیگیری کرده ایم (داده های شخصی که چاپ نشده است). Paulson و همکاران (۲۰۰۲) دریافتند که بیماران مبتلا به شارکوماری توت پس از برگشت از اسکی در ۸ هزار پایی در کوه های کلرادو، در معرض خطر توسعه یافتن دیس آرتری، عدم تعادل و مشکل در راه رفتن هستند (Paulson et al, 2002).

اکثریت بیماران دچار دیستروپی عضلانی از قبیل دوشن دیستروپی یا میوتونیک دیستروپی و اسکروز جانبی آمیوتروفیک ممکن است کاهش تهویه آلوئولی با کاهش اکسیژن خون و اختلالات خواب شامل آپنه خواب و متعاقب آن کاهش اکسیژن خون شبانه که تا حد ۷۵ درصد اشباع اکسیژن در سطح دریا پایین می آید، داشته باشند. تصور اینکه این بیماران دچار اختلال در اشباع اکسیژن خون در ارتفاع شوند سهل است. بنابراین بیمارانی که دچار اختلالات نوروماسکولر هستند قبل از سفر به ارتفاع بایستی از لحاظ وجود آپنه تنفسی غربال شوند و اگر اختلال خواب تشخیص داده شود آنها باید با وسایل حمایتی تنفسی غیرتهاجمی سفر کنند (Luks and Swenson, 2007).

۹- تشنج در ارتفاع

گزارش های موردی وجود دارد که غیر از شرایط عادی برای سندروم حاد کوهستان و ادم شدید مغزی ناشی از ارتفاع، تشنج برای نخستین بار روی می دهد (Daleau et al, 2006)، همچنین تشنج در افرادی که تاریخچه قبلی از تشنج بدون درمان (Basnyat, 1998) داشتند یا روی درمان با داروهای ضد تشنج بودند، وقوع می یابد (Basnyat, 2001). دو آقای کوهنورد در نپال با تشنج بزرگ و حرکات تونیک کلونیک، گاز گرفتن زبان و گیجی بعد از تشنج تظاهر بالینی داشتند (Kupper and Classen 2002). در کاتماندو، بررسی های وسیع طبی شامل

سی تی اسکن و نوار مغز هیچگونه مورد غیر طبیعی را نشان نداد و هر دو سال‌های آتی را بدون تشنج بودند. پاتوفیزیولوژی این تشنج‌های منفرد به نظر نمی‌رسد که با سندروم حاد کوهستان یا تورم مغزی ناشی از ارتفاع ارتباط داشته باشد زیرا هر دو کوهنورد به میزان کافی با هوای محیط تطابق داشتند. تشنج‌ها ممکن است نتیجه‌ای از حادثه‌ی فیزیولوژیک باشند که به افزایش تحریک پذیری سیستم عصبی منجر می‌شود شامل کمبود خواب، خستگی، دهیدراته شدن، اختلالات الکترولیت از قبیل کاهش کلسیم یا سدیم خون. هیپوکسی حاد شدید ممکن است باعث تشنج شود (جدول ۳). تشنج دنووا (ابسنت) در افراد، در ارتفاع، حکایتی است اما ممکن است کشنده باشد (Basnyat, 1998). مشاهدات تشنج در ارتفاع عبارت است از:

- آنها تمایل دارند تشنج بار نخست باشند
- آنها در دو سه روز نخست بعد از ورود به ارتفاعات روی می‌دهند
- گاه تحت نمایشی از سوء مصرف الکل هستند
- تشنج‌ها بیشتر به نظر می‌رسد که منشأ تالاموس داشته باشند تا این که از کورتکس شروع شوند

برای موارد تشنج شناخته شده عاقلانه است که در ارتفاع روی مصرف درمان ضد تشنج قبلی باقی بمانند (Byasnat, 2001)، از بی‌خوابی و مصرف الکل، همچنین از داروهایی که ایجاد تشنج می‌کنند اجتناب کنند؛ اگر دارو را کنار گذاشته باشند، بایستی مصرف دارو را از سر بگیرند. در افرادی که اختلالات تشنجی دارند، حداقل در کسانی که روی درمان نیستند، افزایش تشنج احتمالاً به دلیل ارتفاع یا کمبود خواب مشاهده شده است.

جدول ۳: تشنج

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• در هیپوکسی مواردی از بحران تشنج بزرگ گزارش شده است• نیاز است بیماران تشنجی به طور مستمر سطح دارو را چک نمایند• بیماران تشنجی باید از مصرف الکل اجتناب کنند• بی‌خوابی ممکن است خطرناک باشد |
|--|

۱۰- نتیجه‌گیری و موارد منع شده

علاوه بر دستورالعمل‌های بالا، ما موارد قطعی منع تماس با ارتفاع بالا را در زیر ارائه می‌کنیم:

۱- شرایط بی‌ثبات از قبیل سکته اخیر

۲- نوروپاتی دیابتی

۳- حمله گذرای ایسکمی مغز در ماه گذشته

۴- تشنج

۵- تومورهای مغزی

۶- اختلالات نوروماسکولر همراه با کاهش FVC بیش از ۶۰٪ (جدول ۴)

میگرن، تقریباً همراه با آنورا، می تواند یکی از موارد منع نسبی باشد. بنابراین هر موردی بایستی به دقت به صورت مجزا قبل از رفتن به ارتفاع بررسی شود.

برای بیماران زیر خطری برای قرارگرفتن در ارتفاعات بالا وجود ندارد

۱- بیماری های اختلال میلین زدائی تا حدود ۲۵۰۰ متر

۲- مشکلات عصب محیطی

۳- اختلال عملکرد بسیار کم نورولوژیک

جدول ۴: بیماری های میلین زدائی و اعصاب محیطی / اختلالات عضلانی

- از هوای سرد باید اجتناب شود - در صورتی که ناتوانی $RANKIN\ scale > 2$ باشد در کوهستان نباید پیاده روی بکنند - اگر سرگیجه یا عدم تعادل دارند نباید پیاده روی کنند	مولتیپل اسکلروز
- بیماری شارکوماری توت نباید پیاده روی کند، تلوتلولو خوردن برای بیماران کلاپ فوت ممکن است خطرناک باشد - دیابتیک نوروپاتی: ایسکمی عروق کوچک در دیابت؛ هیپوکسی ممکن است از موارد منع باشد	نوروپاتی های محیطی
- کاهش FVC بیش از ۶۰٪، برای هیپرکاپنی و هیپوکسی، مورد منع برای سفر به ارتفاعات بالا است - کاهش در عملکرد مرکزی ساقه مغز: خطر آپنه خواب در بیماران میوتونیک دیستروفی، ALS و گلیکوژنیز نوع ۲ بزرگسالان افزایش می یابد.	اختلالات نوروماسکولر و بیماری نوروپاتی محرکه