

توزیع فراوانی عوارض درمان با اکسیژن پر فشار در بیماران مراجعه کننده به مرکز پزشکی اکسیژن هایپر بار

دکتر محمدعلی عطاری^۱، بهاره ادیب^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: درمان با اکسیژن پر فشار (Hyperbaric oxygen therapy یا HBOT)، یک درمان طبی است که با افزایش اکسیژن دهی به بافت با فشار بالاتر از ۱/۴ اتمسفر، منجر به آثار درمانی می شود که برای شرایط مختلف شامل آمبولی هوا و گاز، مسمومیت با مونواکسید کربن، گانگرن گازی، له شدگی، سندرم کمپارتمان، ترومای ایسکمیک حاد، درمان پای دیابتی، عفونت نکروزان بافت نرم، استئومیلیت و غیره استفاده می شود. در این مطالعه به بررسی عوارض HBOT در بیماران مراجعه کننده به مرکز درمانی بهار پرداختیم.

روش ها: این مطالعه یک مطالعه توصیفی - تحلیلی بود که در سال ۱۳۹۱ در مرکز درمانی بهار اصفهان انجام شد. جامعه آماری مورد مطالعه بیماران تحت درمان با اکسیژن هایپر بار بودند که از اردیبهشت سال ۱۳۸۸ تا شهریور ۱۳۹۰ به این مرکز مراجعه کرده بودند. برای بررسی عوارض ناشی از HBOT پرونده‌ی ۱۲۲ بیمار بررسی شد.

یافته ها: ۱۰۳ بیمار (۸۴/۴ درصد) دچار هیچ عارضه‌ای نشده بودند. ۱۷ بیمار دچار باروترومای گوش، ۱ بیمار دچار تشنج و ۱ بیمار مبتلا به مسمومیت با اکسیژن در ریه شده بودند. هیچ یک از بیماران دچار عارضه‌ی باروترومای ریه و تاری دید نشده بودند.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج به دست آمده و عوارض محدود درمان با اکسیژن هایپر بار، توصیه به استفاده گسترده تر از این روش درمانی و مطالعه‌ی بیشتر در مورد تأثیر بر سایر بیماری‌ها می گردد.

واژگان کلیدی: درمان با اکسیژن پر فشار، عوارض، منافع

ارجاع: عطاری محمدعلی، ادیب بهاره. توزیع فراوانی عوارض درمان با اکسیژن پر فشار در بیماران مراجعه کننده به مرکز پزشکی

اکسیژن هایپر بار. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۲؛ ۳۱ (۲۲۷): ۲۰۷-۲۰۰

HBOT در درمان اولیه و یا اضافه برای شرایط مختلف مانند آمبولی هوا و گاز، مسمومیت با مونواکسید کربن (مسمومیت مونواکسید کربن به اضافه سیانید)، گانگرن گازی، له شدگی، سندرم کمپارتمان، ترومای ایسکمیک حاد، Decompression sickness، درمان

مقدمه

درمان با اکسیژن پر فشار (HBOT یا Hyperbaric oxygen therapy)، یک درمان طبی است که با افزایش اکسیژن دهی به بافت با فشار بالاتر از ۱/۴ اتمسفر، منجر به آثار درمانی مورد انتظار می شود.

* این مقاله حاصل پایان نامه‌ی دوره‌ی دکترای مرفه‌ای در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

۱- دانشیار، گروه بیهوشی و مراقبت ویژه، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشجوی پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤل: بهاره ادیب

Email: bahareadib@gmail.com

مانیتورینگ دقیق‌تر در بیماران بد حال را فراهم می‌کند. تنها مورد منع مصرف مطلق HBOT پنوموتوراکس درمان نشده است. موارد منع نسبی نیز شامل بیماری‌های انسدادی ریوی، عفونت‌های دستگاه تنفسی فوقانی، سینوزیت، جراحی اخیر گوش و یا آسیب گوش، تب بالا، ترس از محیط بسته، مصرف اخیر داروهای Cisplatin, Adriomycin, Disulfiram و Mafenide acetate، آمفیزم همراه با احتباس دی‌اکسید کربن (که به سمت پنوموتوراکس می‌رود)، بدخیمی‌ها، سابقه‌ی تشنج و پنوموتوراکس می‌باشد (۱-۲).

با توجه به این که HBOT یک تکنولوژی نو در پزشکی محسوب می‌گردد، هنوز منفعت و هزینه‌ی این روش در بسیاری از موارد درمانی مورد بررسی قرار نگرفته است. بنابراین، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی توزیع فراوانی عوارض HBOT در بیماران مراجعه‌کننده به مرکز پزشکی اکسیژن هایپر بار بهار از اردیبهشت ۱۳۸۸ تا شهریور ۱۳۹۰ به انجام رسید.

روش‌ها

این مطالعه، یک مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی بود که پس از اخذ مجوز از کمیته‌ی اخلاقی دانشکده و اخذ رضایت کتبی از بیمار در سال ۱۳۹۱ در مرکز درمانی بهار اصفهان به انجام رسید.

جامعه‌ی آماری مورد مطالعه شامل بیماران تحت درمان با اکسیژن هایپر بار از اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۸ تا شهریور ماه سال ۱۳۹۰ بودند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل بیمار تحت درمان با اکسیژن هایپر بار در مرکز درمانی یادشده، وجود اطلاعات کافی در پرونده‌ی بیمار و امکان تماس با

پای دیابتی، رتینوپاتی و نوروپاتی دیابتی، آنمی (به جز از دست دادن خون)، آبسه‌ی ایتراکرنیال، عفونت نکروزان بافت نرم، استئومیلیت و برخی بیماری‌های دیگر استفاده می‌گردد (۱-۲).

مکانیسم عمل این روش درمانی شامل افزایش اکسیژن‌رسانی به بافت و کاهش اندازه‌ی حباب گاز می‌باشد. قدرت باند شدن هموگلوبین و مونوکسید کربن به صورت کربوکسی هموگلوبین در مقایسه با هموگلوبین و اکسیژن به صورت اکسی هموگلوبین، ۲۵۰-۲۰۰ برابر است. نیمه عمر کربوکسی هموگلوبین ۴-۸ ساعت است. با انجام HBOT به دلیل مکانیسم رقابتی اکسیژن هایپر بار این زمان به ۳۰-۱۵ دقیقه کاهش می‌یابد. همچنین ثابت شده است در زخم‌های حاد و مزمن، ایسکمی، التهاب و تروماهای حاد، هایپراکسی موجب انقباض عروق، کاهش ادم وازوژنیک و در نتیجه کاهش التهاب می‌شود. همچنین این روش درمانی موجب تسهیل پروليفراسیون فیبروبلاست‌ها، آنژیوژنز و در نتیجه بهبود زخم می‌گردد. افزایش اثر باکتریوسیدال نوتروفیل‌ها و محدودیت کلستریدیال آگزوتوکسین‌ها و تولید اسپور، محو باکتری‌های بی‌هوازی و جلوگیری از رشد بسیاری از دیگر باکتری‌ها از دیگر تأثیرات HBOT است (۱-۲).

در حال حاضر درمان با HBOT به صورت گسترده به روش‌های Hard chambers و Soft chambers، در بیماری‌های مختلف حاد و مزمن کاربرد دارد.

تکنیک HBOT شامل Single chamber برای موارد مزمن در افرادی که بیماری کنترل‌شده دارند، مناسب‌تر است؛ در حالی که Multi chamber امکان

بیمار یا خانواده‌ی وی بود.

پژوهشگر با بررسی پرونده‌ی بیماران مراجعه‌کننده به مرکز درمانی مذکور، عوارض احتمالی ثبت شده در پرونده را استخراج کرد. عوارض ناشی از HBOT در اثر تغییر فشار که موجب باروتروما در اثر به دام افتادن هوا در اطراف بافت‌هایی مثل ریه (۳)، پاراناژال (۴)، پشت پرده‌ی تیمپان (۵-۴)، داخل سینوس و یا ایجاد فشار در زیر دندان‌های پر شده (۶)، مسمومیت با اکسیژن (۷)، نزدیک‌بینی قابل برگشت بینایی به علت مسمومیت با اکسیژن، پیشرفت کاتاراکت (۸)، به ندرت کوری در اثر نوریت اپتیک، باروتروما در گوش، افیوژن در گوش میانی (گاهی به صورت خونریزی) و پارگی پرده‌ی تیمپان (۹، ۴) بود.

عوارض در چک لیست ویژه‌ای که به همین منظور تهیه شده بود و شامل تعداد دفعات درمان، طول مدت جلسات، میزان فشار داخل محفظه، بیماری زمینه‌ای، سن، جنس، باروترومای گوش، باروترومای ریه، باروترومای گوش و ریه، مسمومیت اکسیژن در ریه، مسمومیت اکسیژن در سیستم اعصاب مرکزی، تشنج، عوارض چشمی (تاری دید) بود، ثبت گردید. همچنین در موارد لزوم و وجود نقص اطلاعاتی، با بیمار یا خانواده‌ی وی تماس گرفته شد و نقایص موجود مرتفع گردید.

حجم نمونه‌ی مورد نیاز این مطالعه با استفاده از فرمول برآورد حجم نمونه و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد معادل ۶۱ نفر محاسبه گردید؛ ولی با توجه به این که روش نمونه‌گیری در این مطالعه به شیوه‌ی آسان و در دسترس بود، حجم نمونه ۲ برابر شد و به تعداد ۱۲۲ نفر افزایش یافت.

داده‌ها بعد از جمع‌آوری و رفع نقص، وارد رایانه

گردید و به وسیله‌ی نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۹ (version 19, SPSS Inc., Chicago, IL) آنالیز شد. جهت تعیین ارتباط بین متغیرهای کیفی از آزمون χ^2 و ارتباط بین متغیرهای کمی از آزمون Student-t و جهت سنجش ارتباط بین متغیرهای کمی بیش از ۲ حالت از آزمون ANOVA استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۲۲ بیمار که از اردیبهشت سال ۱۳۸۸ تا شهریور ۱۳۹۰ در مرکز درمانی بهار تحت درمان با اکسیژن هایپر بار قرار گرفته بودند، بررسی شدند. هیچ یک از موارد از مطالعه خارج نشدند.

میانگین سن بیماران مورد مطالعه $47/4 \pm 20/6$ سال با دامنه‌ی ۵-۹۰ سال بود. ۹۲ بیمار (۷۵/۴ درصد) مرد و ۳۰ بیمار (۲۴/۶ درصد) زن بودند. میانگین سن مردان و زنان مورد مطالعه به ترتیب $46/5 \pm 20/7$ و $50/2 \pm 20/2$ سال بود و طبق آزمون Student-t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس وجود نداشت. توزیع سنی بیماران مورد مطالعه بر حسب جنس در شکل ۱ نشان داده شده است.

در شکل ۲، درصد فراوانی نوع بیماری نشان داده شده است. بر اساس این شکل، زخم پای دیابتی شایع‌ترین علت استفاده از این روش درمانی بود.

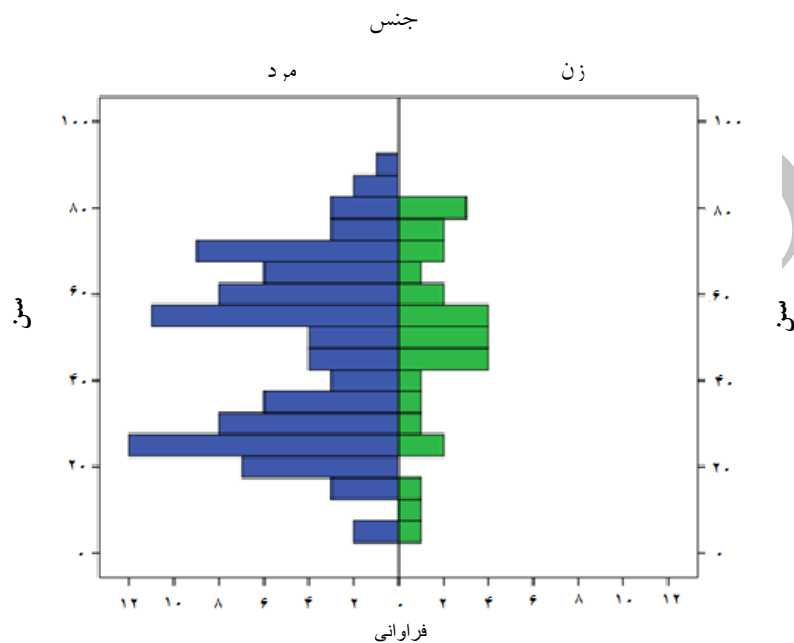
میانگین تعداد دفعات درمان با اکسیژن $9/9 \pm 14/9$ با دامنه‌ی ۳-۶۶ بار بود. همچنین طول مدت درمان در کلیه‌ی بیماران ۹۵ دقیقه بود. میانگین میزان فشار اکسیژن $0/23 \pm 2/48$ با دامنه‌ی ۱/۴-۳/۱ اتمسفر بود.

طبق نتایج به دست آمده از ۱۲۲ بیمار تحت HBOT، ۱۰۳ بیمار (۸۴/۴ درصد) دچار هیچ

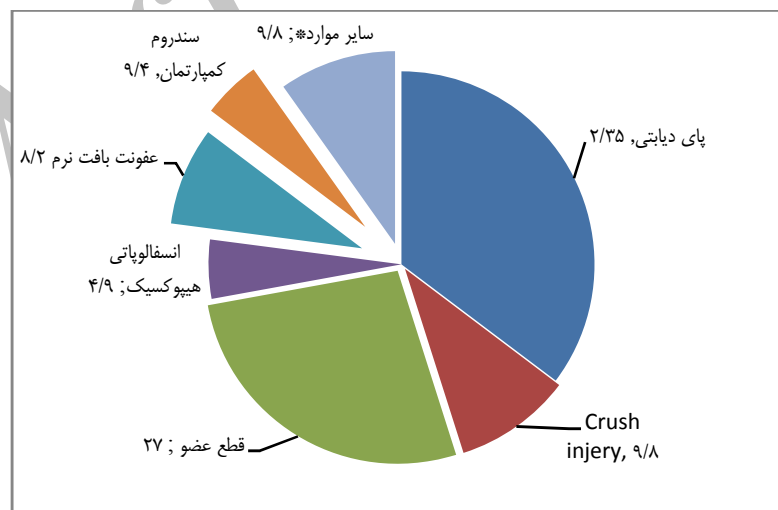
دچار تشنج و ۱ بیمار دچار مسمومیت با اکسیژن در ریه بودند. همچنین هیچ بیماری دچار باروترومای ریه و یا عوارض بینایی (تاری دید و سایر عوارض بینایی) نشد.

عارضه‌ای نشدند و تنها ۱۹ بیمار (۱۵/۶ درصد) دچار عارضه شدند.

در شکل ۳، درصد فراوانی عوارض نشان داده شده است. ۱۷ بیمار دچار باروترومای گوش، ۱ بیمار

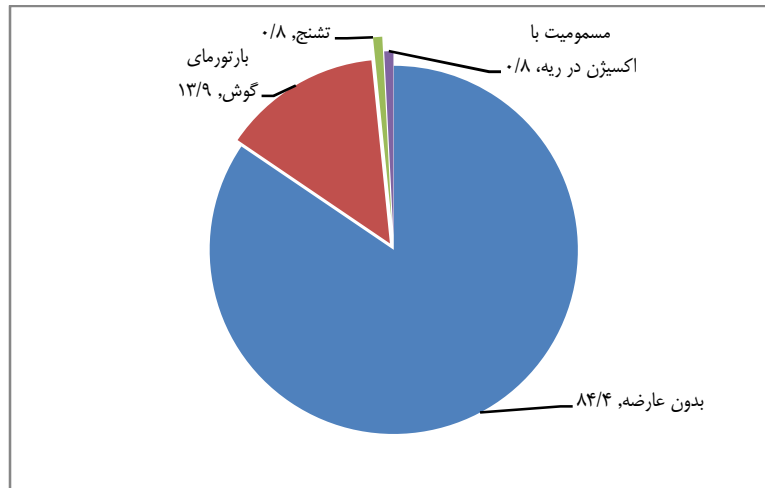


شکل ۱. توزیع سنی بیماران مورد مطالعه بر حسب جنس



شکل ۲. درصد فراوانی علت مراجعه بیماران برای درمان با اکسیژن هایپر بار

* سایر موارد: مسمومیت مونواکسید کربن، عقب ماندگی ذهنی، ماستوییدیت، هیپوکسی، آلزایمر، استروک، بیماری عروق مرکزی شبکه و فلج مغزی



شکل ۳. درصد فراوانی عوارض ایجادشده در بیماران مورد مطالعه

جدول ۱. توزیع فراوانی ویژگی‌های بیماران بر حسب وجود و عدم وجود عارضه‌ی درمان

متغیر	وجود عارضه	بدون عارضه	مقدار P
سن بیمار (سال)*	۴۵/۷ ± ۲۰/۲	۵۶/۷ ± ۲۰/۶	۰/۰۳
جنس**			
مرد	۸۰ (۸۷/۰)	۱۲ (۱۳/۰)	۰/۲۴
زن	۲۳ (۲۶/۷)	۷ (۲۳/۳)	
دفعات درمان (بار)*	۱۴/۷ ± ۱۰/۲	۱۶/۰ ± ۸/۲	۰/۷۴
طول درمان (ساعت)*	۱/۳۵ ± ۰	۱/۳۵ ± ۰	۱/۰۰
فشار داخل محفظه (اتم‌سفر)*	۲/۴۸ ± ۰/۳۵	۲/۴۹ ± ۰/۰۲	۰/۰۲

*: انحراف معیار ± میانگین

**: (درصد) تعداد

انجام آزمون Fisher's exact نیز نشان داد که توزیع فراوانی بروز عارضه بر حسب علت مراجعه اختلاف معنی‌داری نداشت ($P = 0.09$).

بحث

هدف کلی از انجام این مطالعه، تعیین توزیع فراوانی عوارض ایجادشده در بیماران تحت درمان با HBOT بود. امروزه استفاده از اکسیژن پر فشار برای تسریع و کمک در درمان تعداد قابل توجهی از بیمارهای مزمن تجویز می‌گردد، ولی این روش درمانی نیز همچون روش‌های دیگر با عوارضی، همراه خواهد بود.

در جدول ۱، توزیع ویژگی‌های بیماران بر حسب ابتلا و عدم ابتلا به عوارض HBOT نشان داده شده است. بر اساس نتایج جدول، سن بیماران و فشار داخل محفظه در بروز عارضه تأثیر معنی‌داری داشتند، ولی جنس، دفعات درمان و طول مدت درمان در هر جلسه در بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

در جدول ۲، توزیع فراوانی بروز عارضه بر حسب علت مراجعه‌ی بیماران نشان داده شده است که طبق آن بیشترین بروز عارضه در بیماران مبتلا به زخم پای دیابتی بود (۶۳/۲ درصد)، در مقابل در بیماران مبتلا به عفونت، هیچ عارضه‌ای مشاهده نشد.

عارضه شایع‌ترین عارضه‌ی مشاهده شده در بیماران مورد مطالعه بود (۱۰). نتیجه‌ی به دست آمده از مطالعه‌ی آن‌ها با نتایج مطالعه‌ی ما هم‌خوانی داشت. در هر دو مطالعه باروترومای گوش، شایع‌ترین عارضه در این روش درمانی بود.

همچنین در مطالعه‌ی Sloan و همکاران، ۲۹۷ بیمار مبتلا به مسمویت با گاز CO، تحت درمان با HBOT قرار گرفتند که ۳ بیمار دچار باروترومای ریه و ۳ درصد آن‌ها دچار باروترومای گوش شدند (۱۱).

در مطالعه‌ی Abidia و همکاران بیماران مبتلا به زخم پای دیابتی انتخاب و به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول تحت درمان با HBOT قرار گرفتند و در گروه شاهد، درمان جراحی انجام گردید. میزان بهبودی در گروه مداخله و شاهد به ترتیب ۱۰۰ و ۵۲ درصد بود؛ ضمن این که در هیچ یک از بیماران تحت درمان با HBOT عارضه‌ی قابل توجهی دیده نشد (۱۲).

در مطالعه‌ی ما، شایع‌ترین عارضه‌ی مشاهده شده باروترومای گوش بود؛ به طوری که ۱۷ نفر (۱۳/۹ درصد) در طی درمان با اکسیژن هایپر بار دچار این عارضه بودند. بروز باروترومای گوش به علت فشار فیزیکی وارد شده توسط اکسیژن بر روی پرده‌ی تیمپان ایجاد می‌گردد که این عارضه در اکثر مواقع، موقتی و بی‌خطر است و منجر به پارگی پرده‌ی تیمپان، ناشنوایی و یا آسیب به دیگر ارگان‌ها نمی‌گردد.

در کل، عوارض ناشی از HBOT در اثر تغییر فشار موجب باروتروما می‌شود که به دنبال آن، هوا در اطراف بافت‌هایی مثل ریه، پشت پرده‌ی تیمپان، داخل سینوس پاراناژال به دام می‌افتد. به علاوه، این تغییر فشار می‌تواند سبب ایجاد فشار در زیر دندان‌های پر شده گردد.

در مطالعه‌ی Plafki و همکاران که بر روی ۳۷۶ بیمار تحت درمان با HBOT انجام شد، ۱۷ درصد بیماران دچار باروترومای گوش گردیدند که این

جدول ۲. توزیع فراوانی بروز عارضه بر حسب علت مراجعه‌ی بیماران

بیماری	عارضه		بدون عارضه		وجود عارضه		تعداد کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پای دیابتی	۳۱	۳۰/۱	۱۳	۶۸/۴	۴۳	۳۵/۲		
Crush injury	۱۰	۹/۷	۲	۱۰/۵	۱۲	۹/۸		
ایسکمی	۳۱	۳۰/۱	۲	۱۰/۵	۳۳	۲۷/۰		
انسفالوپاتی	۶	۵/۸	۰	۰	۶	۴/۹		
عفونت	۸	۷/۸	۲	۱۰/۵	۱۰	۸/۲		
سندرم کمپارتمان	۵	۴/۸	۰	۰	۵	۴/۰		
سایر	۱۲	۱۱/۷	۰	۰	۱۲	۹/۸		
جمع	۱۰۳	۱۰۰	۱۹	۱۰۰	۱۲۲	۱۰۰		

P = ۰/۰۹

نتیجه گیری

با توجه به عوارض محدود درمان با اکسیژن هایپر بار و موارد درمانی متعدد و تأثیر قابل توجه درمان با اکسیژن هایپر بار، استفاده‌ی گسترده‌تر از این روش درمانی و مطالعه‌ی بیشتر در مورد تأثیر آن بر سایر بیماری‌ها توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری آقای دکتر سعید فرزانه متخصص بیهوشی و مسؤول فنی مرکز اکسیژن درمانی کلینیک بهار اصفهان و آقای علی مهرابی کوشکی مشاور آمار تشکر و قدردانی می‌نمایم.

به هر حال آن چه که مسلم می‌باشد، این است که امروزه استفاده از اکسیژن هایپر بار در درمان برخی بیماری‌ها مورد پذیرش قرار گرفته است. این بیماری‌ها به طور عمده شامل آمبولی هوا و گاز، مسمومیت CO، گانگرن گازی، پای دیابتی، رتینوپاتی و نفروپاتی دیابتی، آنمی (به جز از دست دادن خون) و آبسه‌ی ایتراکرانیا می‌باشند و درمان آن‌ها با HBOT بسیار مورد توجه پزشکان قرار گرفته است. با توجه به عوارض اندکی که در استفاده از این روش مشاهده می‌گردد، در صورتی که کنترااندیکاسیونی برای استفاده از آن وجود نداشته باشد، می‌تواند به عنوان یک درمان کمکی در درمان این قبیل بیماری‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

References

1. Mechem CC, Manaker S. Hyperbaric oxygen therapy [Online]. 2012 Sep 11. [cited 2013 Mar]; Available from: URL: http://www.uptodate.com/contents/hyperbaric-oxygen-therapy?source=search_result&search=Manaker+S.+Hyperbaric+oxygen+therapy&selectedTitle=1~73.
2. Gesell LB. Hyperbaric oxygen therapy indications. 12th ed. Durham, UK: Undersea and Hyperbaric Medical Society; 2008. p. 1-5.
3. Broome JR, Smith DJ. Pneumothorax as a complication of recompression therapy for cerebral arterial gas embolism. *Undersea Biomed Res* 1992; 19(6): 447-55.
4. Fitzpatrick DT, Franck BA, Mason KT, Shannon SG. Risk factors for symptomatic otic and sinus barotrauma in a multiplace hyperbaric chamber. *Undersea Hyperb Med* 1999; 26(4): 243-7.
5. Fiessler FW, Silverman ME, Riggs RL, Szucs PA. Indication for hyperbaric oxygen treatment as a predictor of tympanostomy tube placement. *Undersea Hyperb Med* 2006; 33(4): 231-5.
6. Stein L. Dental distress. The diving dentist' addresses the problem of a diving-related toothache [cited 2000 Jan]; Available from: http://www.diversalertnetwork.org/membership/alert-diver/articles/public/AlertDiver_JF00_45-48.PDF.
7. Smerz RW. Incidence of oxygen toxicity during the treatment of dysbarism. *Undersea Hyperb Med* 2004; 31(2): 199-202.
8. Gesell LB, Trott A. De novo cataract development following a standard course of hyperbaric oxygen therapy. *Undersea Hyperb Med* 2007; 34(6): 389-92.
9. Leach RM, Rees PJ, Wilmshurst P. Hyperbaric oxygen therapy. *BMJ* 1998; 317(7166): 1140-3.
10. Plafki C, Peters P, Almeling M, Welslau W, Busch R. Complications and side effects of hyperbaric oxygen therapy. *Aviat Space Environ Med* 2000; 71(2): 119-24.
11. Sloan EP, Murphy DG, Hart R, Cooper MA, Turnbull T, Barreca RS, et al. Complications and protocol considerations in carbon monoxide-poisoned patients who require hyperbaric oxygen therapy: report from a ten-year experience. *Ann Emerg Med* 1989; 18(6): 629-34.
12. Abidia A, Laden G, Kuhan G, Johnson BF, Wilkinson AR, Renwick PM, et al. The role of hyperbaric oxygen therapy in ischaemic diabetic lower extremity ulcers: a double-blind randomised-controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 25(6): 513-8.

Frequency of Side Effects in Patients Treated with Hyperbaric Oxygen Therapy, Isfahan, Iran

Mohammad Ali Attari MD¹, Bahareh Adib²

Original Article

Abstract

Background: Hyperbaric oxygen therapy induces treatment effects through producing oxygen pressure higher than 1.4 atmosphere. It is used for different kinds of conditions such as air embolism, carbon monoxide poisoning, gas gangrene, crush injury, compartment syndrome, acute traumatic ischemia, diabetic foot ulcer, necrotizing soft tissue infection, and osteomyelitis. This study aimed at determining the frequency distribution of side effects of hyperbaric oxygen therapy.

Methods: This analytic-descriptive study was conducted on patients referring to Bahar Hyperbaric Oxygen Center during April 2009-September 2011. Profiles of 122 patients were finally evaluated.

Findings: While 103 patients (84.4%) had no side effects, 19 subjects (25.6%) had side effects (17 cases of ear barotrauma, one case of seizure, and one case of oxygen toxicity). None of the patients had pulmonary barotrauma or blurred vision.

Conclusion: With regard to the limited side effects of hyperbaric oxygen therapy and its significant benefits, the use of this method is recommended. However, further studies in this field warranted.

Keywords: Hyperbaric oxygen therapy, Complications, Benefits

Citation: Attari MA, Adib B. **Frequency of Side Effects in Patients Treated with Hyperbaric Oxygen Therapy, Isfahan, Iran.** J Isfahan Med Sch 2013; 31(227): 200-7

* This paper is derived from a medical doctorate thesis in Isfahan University of Medical Sciences.

1- Associate Professor, Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Student of Medicine, School of Medicine AND Student Research Committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Bahareh Adib, Email: bahareadib@gmail.com