

مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل  
دوره بیستم، شماره ۶، خرداد ۱۳۹۷، صفحه ۷۵-۷۰

## گزارش دو مورد بهبودی ادم حاد ریه به دنبال غرق شدگی ناشی از تشنج

پرویز امری مله (MD, PhD)<sup>۱\*</sup>

۱-مرکز تحقیقات اختلال حرکت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

دریافت: ۹۶/۶/۹، اصلاح: ۹۶/۱۲/۱۲، پذیرش: ۹۷/۲/۱۷

### خلاصه

**سابقه و هدف:** غرق شدگی یک روند اختلال تنفسی ناشی از قرار گرفتن کامل در زیر مایعات است که حدود یک سوم از بیماران غرق شدگی دچار ادم ریوی می شوند. در این مطالعه، دو بیمار ادم حاد ریه بعد از غرق شدگی ناشی از تشنج، بستری در بخش ICU بیمارستان آیت الله روحانی بابل گزارش می گردند.

**گزارش مورد:** بیمار اول مرد ۱۸ ساله با سابقه صرع، در حین شناکردن در استخر بعد از تشنج دچار غرق شدگی شده و بدلیل هایپوکسی، تحت درمان با اکسیژن کمکی و تهویه غیرتهاجمی به مدت ۱۲ ساعت و پس از بهبودی نسبی، مدت سه روز تحت درمان با اکسیژن کمکی قرار گرفته و روز چهارم با بهبودی ترخیص شد. بیمار دوم، مرد ۳۶ ساله با سابقه ترومای مغزی، که در حین شنا کردن به دلیل تشنج در دریا دچار غرق شدگی شد، که به دلیل هایپوکسی شدید علیرغم تجویز اکسیژن ( $paO_2=44\text{mmHg}$ ) و کاهش فشار خون ( $BP=80/50\text{mmHg}$ ) لوله گذاری شده و به ICU بیمارستان آیت الله روحانی منتقل گردید. بمدت ۱۲ روز تحت تهویه مکانیکی و فشار مثبت انتهای بازدمی (PEEP) قرار گرفت. پس از بهبودی، از ونتیلاتور جدا و روز چهاردهم ترخیص شد.

**نتیجه گیری:** در ادم حاد ریه پس از غرق شدگی، ابتدا تجویز اکسیژن و تهویه غیرتهاجمی و در صورت عدم پاسخ، لوله گذاری تراشه و تهویه مکانیکی تهاجمی توصیه می شود.

**واژه‌های کلیدی:** غرق شدگی، ادم حاد ریه، تهویه غیرتهاجمی.

### مقدمه

ادم ریوی غیرکاردیوژنیک یا سندروم دیسترس تنفسی حاد Adult respiratory distress syndrome می شود (۳و۵). در سال ۲۰۰۱ طی مطالعه ای ده ساله بر روی ۴۶۰۸۰ بیمار نحوه اداره و درمان بر اساس طبقه بندی (جدول ۱) با توجه به شدت آسیب بیماران غرق شده ارائه شد (۸-۳). برای تحمل لوله تراشه و تهویه مکانیکی داروهای خواب آور تجویز شد.  $Fio_2$  ابتدا با ۱۰۰٪ شروع و سپس با بهبود اکسیژناسیون به کمتر از ۴۵٪ کاهش داده شد. PEEP ابتدا با ۵ سانتی متر آب شروع شده و سپس با کنترل میزان اکسیژن شریانی هر بار ۲ سانتی متر آب اضافه شده تا نسبت  $Pao_2/Fio_2$  به ۲۵۰ یا بیشتر برسد. اگر کاهش فشار خون با بهبود اکسیژناسیون اصلاح نشد، قبل از کم کردن PEEP انفوزیون کریستالوئید داده می شود (۳و۹). در بیماران درجه ۶ علاوه بر حمایت قلبی ریوی پیشرفته، تشخیص و درمان آریتمی ها نیز انجام می شود. هیپوترمی (دمای کمتر از ۳۴ درجه سانتی گراد) باید اصلاح شود. مراقبت بیمارستانی برای درجات غرق شدگی ۲-۶ توصیه می شود. بیماران درجه ۲ باید به مدت ۲۴ ساعت در اورژانس تحت نظر باشند ولی درجات ۳-۶ در بیمارستان بستری شوند (۳). سواحل و استخراجها باکتری کافی برای ایجاد پنومونی در مدت سریع بعد از غرق شدگی را ندارند. پروفیلاکسی با آنتی بیوتیک ارزش ناچیزی در شروع درمان غرق شدگی دارد. روزانه ترشحات لوله تراشه را ارزیابی و در صورت شک به پنومونی ترشحات اسپیره شده لوله تراشه از لحاظ رنگ آمیزی گرم، کشت و حساسیت بعد از ۷۲-۴۸ ساعت پس از بستری در ICU بررسی می گردد (۳و۱۰). سالانه حدود ۱۵۰۰۰ مرگ در اثر غرق شدگی در ایران رخ

غرق شدگی یک روند اختلال تنفسی ناشی از قرار گرفتن کامل در زیر مایعات است و سومین علت مرگ اتفاقی را تشکیل می دهد. سالیانه حدود ۳۷۲ هزار مرگ ناشی از غرق شدگی در جهان رخ می دهد که بیش از ۵۰ درصد موارد منجر به فوت، سن کمتر از ۲۵ سال دارند (۳-۱). عوامل خطر اصلی برای غرق شدن شامل جنس مذکر، سن کمتر از ۱۴ سال، مصرف الکل، درآمد کم، آموزش ضعیف، مواجه شدن با آبیان، رفتار مخاطره آمیز و عدم نظارت می باشد و در بیماری صرع، غرق شدگی ۱۵ تا ۱۹ برابر شایعتر از افراد نرمال است (۳). علیرغم تفاوت‌های پاتوفیزیولوژیکی در مدل‌های تجربی، در انسان تفاوت مهمی بین غرق شدگی در آب شور و آب شیرین وجود ندارد (۳). ادم ریه یکی از شایعترین عوارض غرق شدگی است. حدود یک سوم این بیماران، درگیری ریوی (ادم ریه غیر قلبی) دارند. علاوه بر این در اکثر بیماران استفراغ و آسپیراسیون رخ می دهد که در نهایت باعث انسداد راه هوایی شده و مشکلات تنفسی را افزایش می دهد (۳و۱۰). اولین اتفاق در غرق شدگی نگر داشتن تنفس است. در فرد بیدار آب داخل دهان یا بلعیده شده یا به بیرون پرتاب می شود. اولین علامت آسپیراسیون غیرارادی آب، سرفه است و یا بندرت اسپاسم حنجره رخ می دهد. با ایجاد هایپوکسی آب بیشتری وارد ریه ها شده و هایپوکسی را تشدید می کند. در مواردی که مصرف اکسیژن بیشتر است مانند تشنج یا تقلازی زیاد، این روند سریعتر شده و در نهایت تشدید هایپوکسی به دلیل آپنه، صدمات مغزی و ایست قلبی رخ می دهد (۳). آسپیراسیون آب باعث تخریب سورفاکتانت، آلئولیت و در نهایت باعث افزایش شانت و کاهش کمپلیانس ریه ها

\* مسئول مقاله: دکتر پرویز امری

NIV جدا شد و تحت درمان با اکسیژن قرار گرفت و بتدریج بعد از ۷۲ ساعت اکسیژن قطع شد. در روز چهارم میزان اشباع اکسیژن با هوای اتاق براساس پالس اکسی متر ۹۶ درصد بود و بیمار در روز چهارم با حال عمومی خوب از ICU به بخش منتقل شد. رادیوگرافی قفسه سینه در روز سوم بهبودی نسبی را نشان داد (شکل ۲).



شکل ۱. رادیوگرافی قفسه سینه، انفیلتراسیون منتشر در هر دو ریه، یک ساعت پس از غرق شدگی

#### جدول ۲. آنالیز گازهای شریانی بیمار اول

Sao2 (%)	HCo3 (meq)	Paco2 (mm/Hg)	Pao2 (mm/Hg)	PH	زمان بستری
۶۶	۱۷	۳۸	۴۴	۷/۳۱	بدو ورود به اورژانس
۸۹	۱۸	۳۹	۵۸	۷/۳۱	اکسیژن با ماسک ۱۰ لیتر در دقیقه
۹۶	۲۶	۳۸	۸۵	۷/۴۴	تحت تهویه NIV



شکل ۲. رادیوگرافی قفسه سینه ۴۸ ساعت بعد، پاک شدن نسبی ریه ها

**بیمار دوم:** آقای ۳۶ ساله با سابقه ترومای مغزی (شکل ۳) و تشنج که تحت درمان پروفیلاکسی با داروهای ضد تشنج بود، دچار تشنج و غرق شدگی در حین شنا در دریا شد. در معاینات اولیه کاهش سطح هوشیاری، حرارت ۳۵/۷ درجه سانتی گراد، تنفس ۳۰ در دقیقه، ضربان قلب ۱۳۰ در دقیقه، فشار خون ۸۰/۵۰ mmHg و  $SpO_2 = 60\%$  در بیمار مشاهده گردید. در الکتروکاردیوگرام بجز تکیکاردی سینوسی یافته دیگری مشاهده نشد. برای بیمار بدلیل هایپوکسی شدید علیرغم تجویز

می دهد (۱۱). نارسایی حاد ریوی یکی از علت های اصلی مرگ در این بیماران است. نحوه کنترل ادم حاد ریوی غیرقلبی، یکی از مشکلاتی است که کمتر مورد توجه قرار می گیرد. اداره بیمار با درگیری منتشر ریه بصورت (NIV=Non-invasive ventilation) یکی از موضوعات جدید در ایران بوده و با توجه به شیوع بالای غرق شدگی در شمال ایران، دو بیمار با ادم حاد ریه بعد از غرق شدگی ناشی از تشنج که با بهبودی کامل ترخیص شدند، معرفی می گردند.

#### جدول ۱. شدت غرق شدگی و علائم بالینی و اقدامات درمانی لازم

شدت غرق شدگی	علائم بالینی	اقدام درمانی لازم
درجه یک	بیمار سرفه دارد ولی سمع ریه ها نرمال است	نیاز به اکسیژن ندارد
درجه ۲	در سمع ریه ها در بعضی از مناطق رآل شنیده می شود.	اکسیژن با کاتول بینی، تحت نظر در بیمارستان به مدت ۶ تا ۴۸ ساعت
درجه ۳	در این بیماران علائم ادم حاد ریه وجود دارد ولی کاهش فشار خون ندارند. اکسیژن با فلوی بالا با ماسک و در بندرت ادم ریه تا ۱۲ ساعت بروز نمی کند و سپس بصورت برق آسا خودش را نشان می دهد. گاهی ادم ریه نوروژنیک بدلیل هایپوکسی مغز بوجود می آید	صورت عدم پاسخ، تهویه غیرتهاجمی، لوله گذاری و تهویه مکانیکی، مایع وریدی و وازوپرسور
درجه ۴	این بیماران علائم ادم حاد ریه دارند ولی کاهش فشار خون نیز دارند. علیرغم تجویز اکسیژن Sao2 کمتر از ۹۰٪/Paco2 بیشتر از ۴۵ میلی متر جیوه، تعداد تنفس بالا و استفاده از عضلات فرعی دارند	قبل از لوله گذاری اکسیژن با ماسک ۱۵ لیتر در دقیقه تجویز می شود.
درجه ۵	معمولا لوله گذاری شده و تحت تهویه مکانیکی قرار می گیرند	معمولا ابتدا CPR شروع شده و بعد از آماده شدن وسایل، لوله گذاری تراشه انجام می شود
درجه ۶	ایست قلبی-تنفسی	ایست قلبی-تنفسی

#### گزارش مورد

**بیمار اول:** آقای ۱۸ ساله، ۷۶ کیلوگرم با قد ۱۶۸ سانتی متر بدلیل غرق شدگی ناشی از تشنج (با سابقه ایپی لپسی) در حین شناکردن در آب استخر، با مدت نامعلوم غرق شدگی، هوشیار، درجه حرارت ۳۵/۵ درجه سانتی گراد، تنفس ۶۰ در دقیقه، ضربان قلب ۱۱۰ در دقیقه، فشار خون ۱۳۰/۸۰ mmHg و  $SpO_2 = 65\%$  در عرض نیم ساعت با اکسیژن به اورژانس بیمارستان آیت ... روحانی منتقل شد. در الکتروکاردیوگرام، تکیکاردی سینوسی دیده شد و رادیوگرافی قفسه سینه ادم حاد ریه شدید را نشان داد (شکل ۱). آزمایشات کلیوی و الکترولیت های خون نرمال بودند. در ICU ابتدا اکسیژن با ماسک ۱۵-۱۰ لیتر در دقیقه تجویز شد و سپس بیمار تحت تهویه غیرتهاجمی (NIV) با روش PSV همراه با PEEP به مدت ۱۲ ساعت قرار گرفت، آنالیز گازهای شریانی بهبود پیدا کرد (جدول ۲). سپس بیمار از

داد اما در بیمار دوم بیمار با توجه به کاهش فشار خون، درجه غرق شدگی ۴ داشت، بنابراین تحت تهویه مکانیکی قرار گرفت. ادم ریوی در هر دو بیمار به درمان پاسخ داده و بهبودی ایجاد شد. Ruggeri و همکاران مرد ۴۵ ساله ای با سابقه صرع را معرفی نمودند که دچار غرق شدگی با تشنج در آب دریا شد. ابتدا اکسیژن ۶۰ درصد با ماسک و نچجوری (جهت تجویز اکسیژن با جریان بالا) تجویز شد. رادیوگرافی قفسه سینه (CXR) انفیلتراسیون دو طرفه را نشان داد. سپس بیمار تحت تهویه غیرتهاجمی با روش PSV ۱۵-۱۰ سانتی متر آب همراه با PEEP پنج سانتی متر آب به مدت ۱۲ ساعت قرار گرفت، آنالیز گازهای شریانی بیمار بهبود پیدا کرد. بتدریج اکسیژن قطع شد و بعد از ۹۶ ساعت بیمار مرخص شد و محققین نتیجه گرفتند که تهویه غیرتهاجمی در درمان ادم حاد ریه ناشی از غرق شدگی موثر است (۹). سیر بیماری این بیمار و درمان آن مشابه بیمار ما بود. در بیمار ما هم CXR در روز سوم بهبودی نسبی را نشان داد و در روز چهارم با حال عمومی خوب به بخش منتقل شد. ادم حاد ریه به دنبال غرق شدگی درجه ۶-۳ شایع است. اما نسبت به سایر علل ARDS، بهبودی سریعتر است (۱۳ و ۱۲).

ادم حاد ریه در بیمار اول در روز چهارم بهبود نسبی پیدا کرد ولی در بیمار دوم ۱۲ روز ادامه داشت. معمولاً بیماران غرق شدگی با درجه ۴-۶ به لوله گذاری و تهویه مکانیکی نیاز دارند. سطح PEEP باید برای ۴۸ ساعت بدون تغییر باقی بماند تا اجازه بازسازی سطح مطلوب سورفاکتانت را بدهد (۳). بیمار دوم نیز به مدت طولانی به تهویه مکانیکی و PEEP به مدت طولانی نیاز داشت. Koh و همکاران (۲۰۱۷)، خانم ۲۹ ساله ای را معرفی کردند که بعد از مصرف الکل دچار غرق شدگی در آب رودخانه شد. بیمار در عرض ۳۰ دقیقه به اورژانس آورده شد. در معاینات اولیه بیمار دچار کاهش سطح هوشیاری و هیپوکسی شدید شد. علاوه بر درمانهای حمایتی شامل لوله گذاری تراشه و تهویه مکانیکی، اکسیژناسیون برون پیکری (ECMO = Extracorporeal membrane oxygenation) برای بیمار شروع شد و هایپوکسی بیمار بعد از ۲۴ ساعت بهبود نسبی پیدا کرد، آنها نتیجه گرفتند که ECMO باید در اوایل دوره احیاء در بیماران غرق شدگی در نظر گرفته شود (۱۴). Sellmann و همکاران نیز اثربخشی اکسیژناسیون خارج بدنی (ECMO) و کاهش مورتالیتی را در هایپوکسی شدید ناشی از غرق شدگی را نشان دادند (۱۵). برخلاف بیماران ما که به درمان با اکسیژن و نهایتاً تهویه مکانیکی پاسخ دادند، بیمار معرفی شده توسط Koh و همکاران، به درمان با اکسیژن و تهویه مکانیکی جواب نداد و دچار هایپوکسی مقاوم شد که البته بیمار Koh و همکاران علاوه بر درگیری ریوی، هماتوم داخل مغزی در سی تی اسکن مغز داشت. Cerland و همکاران در مطالعه خود شیوع و عواقب پنومونی پس از غرق شدگی را در ۱۴۴ بیمار (۱۱۱ نفر بالغ و ۳۳ بچه) بررسی کرده و نتیجه گرفتند که پنومونی آسپیراسیون باکتریایی وابسته به غرق شدگی، نادر است و بر میزان مرگ و میر تأثیری ندارد (۱۰).

بیمار ما نیز دچار پنومونی شد و به درمان با آنتی بیوتیک پاسخ داد. بیمار اول با توجه به تشخیص ادم حاد ریه و طبیعی بودن فشار خون، غرق شدگی درجه ۳ داشت و به اکسیژن درمانی و تهویه غیر تهاجمی پاسخ داد اما بیمار دوم با توجه به تشخیص ادم حاد ریه و کاهش فشار خون، درجه غرق شدگی ۴ داشت، بنابراین تحت تهویه مکانیکی و PEEP قرار گرفت. با توجه به تب، لکوسیتوز، انفیلتراسیون ریوی با تشخیص پنومونی ناشی از آسپیراسیون تحت درمان قرار گرفت. درمان ادم حاد ریه خفیف در غرق شدگی، تهویه غیرتهاجمی با روش PSV همراه با PEEP

اکسیژن (paO<sub>2</sub>=۴۴mmHg) و کاهش فشار خون، لوله گذاری انجام و به ICU داخلی بیمارستان آیت الله روحانی منتقل شد. بیمار تحت تهویه مکانیکی با مد ACMV با دستورات زیر قرار گرفت:

TV=450 mlRR=16/min, PEEP=10 cmH<sub>2</sub>O Fio<sub>2</sub>=100%

آنالیز گازهای شریانی بصورت زیر بود:

PH: 7.39, PCO<sub>2</sub>:43mmHg, HCO<sub>3</sub>:23, PO<sub>2</sub>:66 mmHg

آزمایشات اولیه بیمار بصورت زیر بود:

BUN=20 mg/dL, Cr=1.4 mg/dL, Na=133 mEq/L, K=4.5 mEq/L

در روز دوم فشار خون (۱۳۰/۸۰ میلی متر جیوه) و میزان اشباع اکسیژن شریانی (۹۹ درصد) نرمال شد. در سی تی اسکن مغز به غیر از محل ترومای قدیمی، ضایعه جدید مشاهده نشد (شکل ۳). بیمار از روز سوم پس از بهبود نسبی اکسیژناسیون، دچار تب (۳۹/۲ درجه سانتی گراد)، لکوسیتوز (۱۶۰۰۰) و افزایش ترشحات ریوی شد. در CT Scan ریه انفیلتراسیون ریوی دو طرفه مشاهده شد (شکل ۴). بیمار تحت درمان با مروپنم وریدی ۱ گرم هر هشت ساعت و سیپروفلوکساسین وریدی ۴۰۰ میلی گرم هر ۱۲ ساعت قرار گرفت. لوله تراشه بیمار در روز ۱۲ پس از بستری خارج و ۴۸ ساعت بعد، بدون نیاز به اکسیژن به بخش منتقل شد.



شکل ۳. Brain CT Scan بیمار دوم



شکل ۴. CT Scan ریه، پنومونی آسپیراسیون بیمار دوم در روز سوم. به نمای air bronchogram توجه کنید.

## بحث و نتیجه گیری

در گزارش مورد اول بیمار با توجه به دیسترس تنفسی و طبیعی بودن فشار خون، غرق شدگی درجه ۳ داشت و به اکسیژن درمانی و تهویه غیرتهاجمی پاسخ

### تقدیر و تشکر

بدینوسیله از خانم فاطمه دماوندی سرپرستار بخش ICU داخلی بیمارستان آیت ... روحانی و خانمها فرشته جماعت ملک، فاطمه حیدر نیا، برای همکاری در درمان و مراقبت پرستاری از بیماران، تقدیر و تشکر می گردد.

است. در صورت وجود هایپوکسی علیرغم تجویز اکسیژن و تهویه غیرتهاجمی، لوله گذاری تراشه، تهویه مکانیکی و PEEP توصیه می شود. در غرق شدگی در صورت وجود تب، لکوسیتوز، انفیلتراسیون ریوی باید به فکر پنومونی ناشی از اسپیراسیون بود و باکتریهای گرم منفی را نیز پوشش داد.

## Recovery of Acute Pulmonary Edema Following Drowning Due to Seizure: Report of Two Cases

P. Amri Maleh (MD)<sup>1\*</sup>

1. Mobility Impairment Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 20(6); Jun 2018; PP: 70-5

Received: Aug 31<sup>th</sup> 2017, Revised: Mar 3<sup>rd</sup> 2018, Accepted: May 7<sup>th</sup> 2018.

### ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVE:** Drowning is a process of respiratory impairment due to the full immersion under fluids that about one third of patients with drowning experience pulmonary edema. In this article, two patients with acute pulmonary edema after drowning due to seizure who were admitted to the ICU department at Ayatollah Rouhani Hospital in Babol have been presented.

**CASE REPORT:** An 18-year-old man with a history of epilepsy was drowned while swimming in the pool after a seizure. Due to hypoxia, he was treated with supplemental oxygen and NIV for 12 hours. After partial recovery, he was treated with oxygen for three days. The patient on the fourth day was discharged with a good general condition.

Second patient: An 36-year old man, with a previous history of brain trauma was drowned while swimming in the sea after a seizure. The patient was intubated due to severe hypoxemia despite administration of oxygen (pao<sub>2</sub> = 44mmHg) and low blood pressure (BP = 80 / 50mmHg), and was transferred to ICU at Ayatollah Rouhani Hospital. The patient was treated for mechanical ventilation and positive end expiratory pressure (PEEP) for 12 days. After recovery, he was separated from the ventilator and was discharged on the 14th day.

**CONCLUSION:** In acute pulmonary edema after drowning, administration of oxygen and non-invasive ventilation is recommended. In the absence of response, tracheal intubation and invasive mechanical ventilation are recommended.

**KEY WORDS:** *Drowning, Acute pulmonary edema, Noninvasive Ventilation.*

### Please cite this article as follows:

P. Amri Maleh. Recovery of Acute Pulmonary Edema Following Drowning Due to Seizure: Report of Two Cases. J Babol Univ Med Sci. 2018;20(6):70-5.

\*Corresponding Author: P. Amri (MD)

Address: Clinical Research Development Unite of Rouhani Hospital, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

Tel: +98 11 32238284

E-mail: pamrimaleh@yahoo.com

## References

1. Jin F, Li C. Seawater-drowning-induced acute lung injury: From molecular mechanisms to potential treatments. *Exp Ther Med*. 2017;13(6):2591-8.
2. Yuan JJ, Zhang XT, Bao YT, Chen XJ, Shu YZ, Chen JL, et al. Heme oxygenase-1 participates in the resolution of seawater drowning-induced acute respiratory distress syndrome. *Respir Physiol Neurobiol*. 2018; 247:12-9.
3. Vincent JL, Abraham E, Moore FA, Kochanek PM, Fink MP. *Fink Text Book of Critical Care Medicine*, 7<sup>th</sup>. ed. Philadelphia: Elsevier. 2017; pp: 493-9.
4. Smith R, Brooke D, Kipps C, Skaria B, Subramaniam V. A case of recurrent swimming-induced pulmonary edema in a triathlete: the need for awareness. *Scand J Med Sci Sports*. 2016; 27(10):1130-5
5. Senanayake MP, Ajanthan R, Aluthge P. A case of near-drowning: are safety standards in sports adequate?. *Sri Lanka J Child Health*. 2002; 31(2): 66-8.
6. Manolios N, Mackie I. Drowning and near-drowning on Australian beaches patrolled by life savers: a 10-year study, 1973-1983. *Med J Aust*. 1988; 148(4):165-7, 170-1.
7. Szpilman D. Near-drowning and drowning classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1831 cases. *Chest*. 1997; 112(3): 660-5.
8. Szpilman D, Elmann J, Cruz FES. Drowning classification: a revalidation study based on the analysis of 930 cases over 10 years. Amsterdam: World Congress on Drowning(Book of Abstracts); 2002;p.66.
9. Ruggeri P, Calcaterra S, Bottari A, Girbino G, Fodale V, et al. Successful management of acute respiratory failure with noninvasive mechanical ventilation after drowning, in an epileptic-patient. *Respir Med Case Rep*. 2016;17:90-2.
10. Cerland L, Mégarbane B, Kallel H, Brouste Y, Mehdaoui H, Resiere D. Incidence and Consequences of Near-Drowning-Related Pneumonia-A Descriptive Series from Martinique, French West Indies. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14(11). pii: E1402.
11. Kiakalayeh AD, Mohammadi R, Ekman DS, Chabok SY, Janson B. Unintentional drowning in northern Iran: a population-based study. *Accid Anal Prev*. 2008; 40(6):1977-81.
12. Jan MM. Pediatric near-drowning and drowning. *Saudi Med J*. 2013; 34(2):119-22.
13. Zambon LS, Marta GN, Chehter N, Del Nero LG, Cavallaro MC. Near-drowning-associated pneumonia with bacteremia caused by coinfection with methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* and *Edwardsiella ictaluri* in a healthy white man: a case report. *J Med Case Rep*. 2016; 10:197.
14. Koh WJ, Wee CP, Sewa DW, Wong TH. A case of adult submersion injury with clinical and radiological evidence of severe brain and lung injury, and subsequent complete clinical recovery. *Singapore Med J*. 2016; 57(12):701-2.
15. Sellmann T, Saeed D, Danzeisen O, Albert A, Blehm A, Kram R, Kindgen-Milles D, Hoehn T, Winterhalter M. Extracorporeal membrane oxygenation implantation via median sternotomy for fulminant pulmonary edema after cold water submersion with cardiac arrest. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2012; 26(5):887-9.