مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال سی و چهارم/شماره‌ی ٤٠١/هفته‌ی اول آذر ماه ١٣٩٥

تاریخ دریافت: ١٣٩٥/٤/١٩
تاریخ پذیرش: ١٣٩٥/٥/١٠

بررسی روش‌های مختلف مایع درمانی در بیماران ضربه‌ی مغزی و ارتباط آن با پیامد بیماران

محمدعلی عطاری[١]، حسن امیر میجانی[٢]، غلامرضا خلیلی[٣]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مایعات مختلفی نظیر نرمال‌سالین، سالین هیپرتونیک و سرم‌کلوئید برای جبران مایعات از دست‌رفته‌ی بدن بعد از ضربه‌ی مغزی استفاده می‌شود. این مطالعه، با هدف بررسی تأثیر تجویز محلول‌های مختلف بر علایم حیاتی، وضعیت الکترولیت‌های سرمی و وضعیت اسید و باز در بیماران پس از ضربه‌ی مغزی انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی توصیفی- تحلیلی در بیمارستان الزهرای (س) اصفهان، پرونده‌ی ٣٤٠ بیمار دچار ضربه‌ی مغزی و وضعیت اسمولاریتی در آن‌ها بررسی شد. همچنین، توزیع متغیرهای همودینامیک، گازهای خونی، الکترولیت‌ها، نیاز به ونتیلاتور و مرگ و میر بر حسب وضعیت اسمولاریتی تعیین و با آزمون‌های آماری χ^2، One-way ANOVA و Repeated measures ANOVA تحلیل شد.

یافته‌ها: در طی مدت اقامت بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه، ٧٤ نفر (٢١/٨ درصد) فوت کردند. نیاز به تهویه‌ی مکانیکی بر حسب نوع مایع دریافتی تفاوت معنی‌داری داشت و درصد کمتری از بیماران تحت درمان با مایع هیپر اسمولار ($P = ٠/٠٤٢$) (در سه گروه هیپر، ایزو و هیپو اسمولار به ترتیب ٤٨/٤، ٦٤/٤ و ٥٦/٤ درصد) نیاز به تهویه‌ی مکانیکی پیدا کردند. همچنین، فراوانی مرگ و میر در گروه ایزو اسمولار به طور معنی‌داری بیشتر از دو گروه دیگر بود ($P < ٠/٠٠١$) (در سه گروه هیپر، ایزو و هیپو اسمولار به ترتیب ١٥/٦، ٣٧/٨ و ١٧/٩ درصد).

نتیجه‌گیری: استفاده از محلول‌های هیپر اسمولار در بیماران دچار ضربه‌ی مغزی، ثبات مطلوب‌تری را در وضعیت همودینامیک و الکترولیتی بیماران به همراه خواهد داشت و میزان مرگ و میر نیز کمتر خواهد بود. از این رو، استفاده از محلول‌های هیپر اسمولار در صورتی که تداخل مصرف در بیماران نداشته باشد، نسبت به محلول‌های ایزو اسمولار و هیپو اسمولار ارجحیت دارد.

واژگان کلیدی: مایع درمانی، ضربه‌ی مغزی، پیامد

ارجاع: عطاری محمدعلی، امیر میجانی حسن، خلیلی غلامرضا. **بررسی روش‌های مختلف مایع درمانی در بیماران ضربه‌ی مغزی و ارتباط آن با پیامد بیماران.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ١٣٩٥؛ ٣٤ (٤٠١): ١١٦٧-١١٦٠

مقدمه

ضربه‌ی مغزی، یکی از مهم‌ترین عوامل منجر به مرگ یا ناتوانی در جهان است (١) که می‌تواند منجر به بروز هیپوکسمی، کاهش اشباع اکسیژن هیپو و هیپرکاپنه، افزایش، کم خونی، هیپوناترمی، اختلال قند خون، هیپو اسمولالیته، اختلالات اسید و باز، تب و هیپوترمی گردد (٣-٢).

به دنبال ضربه‌ی مغزی، افزایش ادم مغزی یک پیامد شایع و ناگوار است. پارانشیم مغز به دنبال ادم مغزی در معرض آسیب قرار دارد؛ چرا که مغز فاقد درناژ لنفاوی است (٤).

اقدامات زیادی برای درمان و پیش‌گیری از پیامدهای ضربه‌ی مغزی ضروری است که شامل اقدامات لازم برای درمان اثرات پاتولوژیک ناشی از تروما و تغییرات پاتوفیزیولوژیک بعدی نظیر هیپوکسی، افت فشار خون و غیره است که به دنبال آسیب اولیه ایجاد می‌شود (٥).

به طور متوسط، بدن انسان از ٦٠ درصد آب تشکیل شده است که بین فضای خارج سلولی (٢٠ درصد وزن بدن) و فضای داخل سلولی (٤٠ درصد وزن بدن) تقسیم شده است و توسط غشای سلولی و پمپ سدیم وابسته به انرژی آن که حفظ غلظت یون سدیم

١- استاد، مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
٢- دانشجوی پزشکی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
٣- دانشیار، مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: حسن امیر میجانی
Email: hasan_amirmijani@yahoo.com

(۱۴۵-۱۳۵ میلی مول در لیتر) را تضمین می‌کند، از عوامل اصلی حفظ فشار اسمزی و تمامیت حجم مایع خارج سلولی هستند (۶).

بر اساس تعادل Gibbs-Donnan که بی‌طرفی الکتریکی در سراسر غشای سلولی را حفظ می‌کند، پتاسیم نقش مشابهی در حفظ مایع داخل سلولی دارد (۷). به منظور انجام اعمال فیزیولوژیکی بیمار، جبران مایعات از دست رفته‌ی بدن با مایعات داخل وریدی، یک جزء کلیدی در درمان این بیماران است (۸). شکی نیست که کاهش حجم مایعات بدن منجر به پرفیوژن بافتی ضعیف، کاهش عملکرد اندام‌ها، نقص عضو و مرگ می‌شود (۸-۵).

در بالین، اندازه‌گیری نیاز روزانه به مایعات از طریق اندازه‌گیری ترکیبی از حجم‌های از دست رفته و فیزیولوژیکی مورد نیاز بیمار، با ارزیابی وضعیت فشار خون، ضربان قلب، pH خون، تولید ادرار، تعادل مایعات و وزن بدن انجام می‌شود (۸).

حرکت آب بین مغز و فضای داخل عروقی، بستگی به شیب اسمزی دارد که ممکن است با تزریق مایعات هیپر یا هیپو اسمولار تحت تأثیر قرار گیرد (۶-۲). مایعات مختلفی نظیر محلول کریستالوئید (نرمال سالین و مانیتول، سالین هیپر تونیک) و سرم کلوئید برای جبران مایعات از دست رفته‌ی بدن بعد از ضربه‌ی مغزی استفاده می‌شود (۸).

مانیتول، یک محلول کریستالوئید است که به طور معمول برای کاهش محتوای آب مغز و کاهش فشار داخل جمجمه استفاده می‌شود. محلول سالین هیپرتونیک نیز سبب کاهش محتوای آب مغز و کاهش فشار داخل جمجمه می‌شود، اما به طور هم‌زمان باعث افزایش موقت فشار خون سیستول و برون ده قلبی نیز می‌شود. محلول‌های هیپو اسمولار مانند دکستروز ۵ درصد، سبب کاهش سدیم سرم و افزایش محتوای آب مغز و فشار داخل جمجمه می‌شوند. محلول‌های کلوئیدی، اثر کمی بر محتوای آب مغز و فشار داخل جمجمه‌ای دارند (۹).

محلول رینگر لاکتات، کمی هیپوتونیک است و به تنهایی برای احیای مایعات در بیماران دچار ضربه‌ی شدید مناسب نیست، به خصوص برای جبران حجم بزرگ مایعات؛ چرا که ممکن است منجر به کاهش اسمولالیته‌ی سرم شود (۱۰).

کلوئیدها از پراکندگی ذرات ریز در یک محلول پیوسته تشکیل می‌شوند و شامل آلبومین، خون، ژلاتین و هیدروکسی اتیل استارچ (HES یا Hydroxyethyl starch) هستند (۱۱).

در مقایسه با کریستالوئیدهای ایزوتونیک مانند Hartmann's و یا نرمال سالین، هیپرتونیک سالین دارای مزایای اضافی بالقوه مانند کاهش ادم بافت و افزایش جریان خون به اندام آسیب دیده است (۱۲).

سالین هیپرتونیک برای بازگرداندن فشار خون مؤثرتر از نرمال سالین هستند، اما میزان بقای بیشتری را فراهم نمی‌کنند (۱۳).

از آن جایی که مطالعه‌ی جامعی برای مقایسه‌ی اثر محلول‌های مختلف بر روند بهبودی و کاهش اثرات فیزیوپاتولوژیک ضربه‌ی مغزی در ایران انجام نشده بود، هدف از انجام این مطالعه بررسی و مقایسه‌ی وضعیت الکترولیت‌های سرم (سدیم، پتاسیم و کلر)، علایم حیاتی (نرخ تنفسی و قلبی، فشار خون و دمای بدن)، قند خون، اسیدیته‌ی خون و برون ده ادراری در بیمارانی بود که پس از ضربه‌ی مغزی محلول‌های مختلفی بران جبران مایعات از دست رفته‌ی بدن دریافت می‌کردند.

روش‌ها

این مطالعه، یک مطالعه‌ی توصیفی- تحلیلی گذشته‌نگر بود که در سال ۱۳۹۴ در بیمارستان الزهرای (س) اصفهان به انجام رسید. جامعه‌ی آماری مورد مطالعه، بیماران دچار ضربه‌ی مغزی بستری در بخش جراحی اعصاب و بخش مراقبت‌های ویژه‌ی این بیمارستان در سال ۱۳۹۴ بودند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل ابتلا به ضربه‌ی مغزی و در دسترس بودن پرونده‌ی بیمار برای بررسی بود. همچنین، مقرر گردید موارد وجود نقص در پرونده و عدم امکان تکمیل اطلاعات به علل مختلف از مطالعه خارج گردند.

حجم نمونه‌ی مورد نیاز این مطالعه با استفاده از فرمول برآورد حجم نمونه جهت مطالعات شیوع و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد، شیوع هیپر اسمولاریتی در بیماران بستری که معادل ۰/۳۰ برآورد شد (۱۳) و پذیرش میزان خطای ۰/۰۵، به تعداد ۳۲۲ نفر برآورد شد که جهت اطمینان بیشتر، ۳۴۰ بیمار مورد مطالعه قرار گرفتند.

روش کار بدین صورت بود که بعد از انجام هماهنگی‌های لازم با مراجعه به بخش مدارک پزشکی، لیست بیمارانی که به علت ابتلا به ضربه‌ی مغزی در بخش‌های جراحی اعصاب و مراقبت‌های ویژه‌ی بیمارستان الزهرای (س) اصفهان بستری شده بودند، تهیه شد و پرونده‌های آنان مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات لازم از آن‌ها استخراج و در فرم جمع‌آوری اطلاعات هر بیمار ثبت گردید. پرونده‌هایی که فاقد اطلاعات لازم بودند و امکان رفع نقص آن‌ها وجود نداشت، از مطالعه کنار گذاشته شدند و نسبت به جایگزینی آن با پرونده‌های دیگر اقدام گردید. پرونده‌های بررسی شده از نظر نوع مایع تزریقی به سه گروه درمان با محلول هیپر اسمولار، درمان شده با محلول هیپو اسمولار و درمان شده با محلول ایزو اسمولار از نظر الکترولیتی تقسیم شدند.

در هرگروه، میزان الکترولیت‌های سرم (سدیم، پتاسیم و کلر)،

علایم حیاتی (نرخ تنفسی و قلبی، فشار خون، دمای بدن)، قند خون، اسیدیته‌ی خون و مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه، مدت نیاز به تنفس مکانیکی و مرگ و میر طی مدت ۲٤ ساعت اول و دوم بستری از پرونده استخراج و در فرم هر بیمار به ثبت رسید.

داده‌های به دست آمده، با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۳ (version 19, SPSS Inc., Chicago, IL) و آزمون‌های One-way ANOVA، Kruskal–Wallis و χ^2 تجزیه و تحلیل گردید.

یافته‌ها

در این مطالعه، پرونده‌ی ۳٤۰ بیمار دچار ضربه‌ی مغزی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت که ۲۱۱ نفر (٦۲/۱ درصد) آنان با مایع هیپر اسمولار، ۹۰ نفر (۲٦/۵ درصد) با محلول ایزو اسمولار و ۳۹ نفر (۱۱/۵ درصد) با محلول هیپو اسمولار تحت درمان قرار گرفته بودند. میانگین سن سه گروه پیش‌گفته به ترتیب ۱۱/۷ ± ۳۱/۹، ۱۵/٦ ± ۳۸/۲ و ۱۸/۵ ± ٤۸/۵ سال بود و اختلاف معنی‌داری بین سه گروه وجود داشت (P < ۰/۰۰۱). همچنین، در این سه گروه به ترتیب ۱٦۸، ٦۹ و ۳۳ نفر (به ترتیب ۷۹/٦، ۷٦/۷ و ۸٤/٦ درصد) مرد و بقیه‌ی بیماران زن بودند و توزیع جنس در سه گروه متفاوت نبود (P = ۰/۵۹۰).

در جدول ۱، میانگین و انحراف معیار پارامترهای همودینامیک بیماران در بدو ورود به بخش مراقبت‌های ویژه و در ۲٤ و ٤۸ ساعت بعد آمده است. بر حسب این جدول، در بدو ورود بیماران به بخش مراقبت‌های ویژه، فشار خون سیستول و دیاستول در سه گروه اختلاف معنی‌داری داشت، به طوری که بیماران دریافت کننده‌ی محلول‌های هیپر اسمولار، از فشار خون پایین‌تری برخوردار بودند. در ۲٤ ساعت بعد، فشار خون سیستول و دیاستول سه گروه اختلاف معنی‌داری داشتند، اما در ٤۸ ساعت بعد، فشار خون سیستول در بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت، اما فشار خون دیاستول و فشار متوسط، همچنان بین سه گروه تفاوت معنی‌دار داشت. در مقابل، ضربان قلب بیماران در بدو ورود، بین سه گروه متفاوت نبود، اما در ۲٤ و ٤۸ ساعت بعد، اختلاف معنی‌داری بین سه گروه دیده شد. تعداد تنفس بیماران در طی سه مرحله‌ی بررسی، اختلاف معنی‌داری را بین سه گروه نشان نداد.

آزمون Repeated measures ANOVA نیز نشان داد که روند تغییرات فشار خون و ضربان قلب در طی ٤۸ ساعت اول بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بر حسب نوع محلول دریافتی، اختلاف معنی‌داری داشت، اما تغییرات تعداد تنفس بین سه گروه متفاوت نبود.

در جدول ۲، میانگین و انحراف معیار الکترولیت‌های سرم و سطح قند خون در طی ٤۸ ساعت اول بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بر حسب نوع محلول دریافتی آمده است. بر حسب این جدول، سطح سدیم در بدو ورود در سه گروه اختلاف معنی‌داری داشت، اما در ۲٤ و ٤۸ ساعت بعد، تفاوت معنی‌داری بین سه گروه دیده نشد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار پارامترهای همودینامیک در طی ٤۸ ساعت اول بستری در بخش مراقبت‌های ویژه

زمان	متغیر	نوع محلول			مقدار P*	مقدار P**
		هیپر اسمولار	ایزو اسمولار	هیپو اسمولار		
فشار خون سیستول	بدو ورود	۹۶/۴ ± ۱۶/۸	۱۲۳/۰ ± ۹/۱	۱۵۱/۲ ± ۱۲/۵	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
(میلی‌متر جیوه)	بعد از ۲۴ ساعت	۱۱۳/۲ ± ۱۹/۲	۱۲۶/۶ ± ۱۷/۹	۱۲۹/۳ ± ۱۸/۳	< ۰/۰۰۱	
	بعد از ۴۸ ساعت	۱۱۸/۸ ± ۱۹/۰	۱۱۹/۸ ± ۲۳/۱	۱۱۹/۹ ± ۱۷/۵	۰/۹۱۰	
فشار خون دیاستول	بدو ورود	۶۴/۹ ± ۱۴/۶	۷۳/۳ ± ۱۳/۰	۸۶/۳ ± ۱۴/۹	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
(میلی‌متر جیوه)	بعد از ۲۴ ساعت	۷۴/۸ ± ۱۴/۹	۷۸/۱ ± ۱۴/۱	۸۶/۷ ± ۱۶/۳	< ۰/۰۰۱	
	بعد از ۴۸ ساعت	۸۰/۸ ± ۱۴/۴	۸۷/۲ ± ۱۷/۱	۸۳/۱ ± ۱۴/۱	۰/۰۰۴	
فشار متوسط شریانی	بدو ورود	۷۵/۴ ± ۱۱/۰	۸۹/۹ ± ۱۰/۰	۱۰۷/۹ ± ۱۰/۸	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
(میلی‌متر جیوه)	بعداز ۲۴ ساعت	۹۰/۷ ± ۱۴/۶	۹۴/۳ ± ۱۳/۹	۹۲/۶ ± ۱۶/۴	۰/۱۵۰	
	بعد از ۴۸ ساعت	۷۷/۲ ± ۱۳/۱	۹۷/۹ ± ۱۵/۴	۹۵/۴ ± ۱۴/۹	< ۰/۰۰۱	
ضربان قلب	بدو ورود	۸۷/۰ ± ۱۵/۶	۸۲/۵ ± ۱۷/۶	۸۷/۹ ± ۱۱/۵	۰/۰۶۰	۰/۰۳۱
(تعداد در دقیقه)	بعد از ۲۴ ساعت	۸۷/۵ ± ۱۷/۸	۸۹/۰ ± ۱۸/۷	۹۶/۶ ± ۲۰/۱	۰/۰۱۹	
	بعد از ۴۸ ساعت	۸۶/۲ ± ۱۶/۸	۸۷/۵ ± ۱۸/۸	۹۶/۲ ± ۲۱/۴	۰/۰۰۶	
تعداد تنفس	بدو ورود	۱۴/۸ ± ۱/۹	۱۴/۷ ± ۱/۸	۱۴/۷ ± ۱/۹	۰/۹۵۰	۰/۹۹۰
(تعداد در دقیقه)	بعد از ۲۴ ساعت	۱۴/۸ ± ۱/۹	۱۵/۰ ± ۲/۱	۱۴/۸ ± ۱/۸	۰/۶۴۰	
	بعد از ۴۸ ساعت	۱۴/۸ ± ۱/۸	۱۴/۶ ± ۲/۴	۱۴/۸ ± ۲/۰	۰/۸۶۰	

*سطح معنی‌داری بین سه گروه در هر مقطع زمانی بر حسب آزمون One-way ANOVA، ** سطح معنی‌داری روند تغییرات بین سه گروه بر حسب آزمون Repeated measures ANOVA

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار الکترولیت‌های سرم در طی ۴۸ ساعت اول بستری در بخش مراقبت‌های ویژه

زمان	متغیر	نوع محلول			مقدار P*	مقدار P**
		هیپر اسمولار	ایزو اسمولار	هیپو اسمولار		
سدیم	بدو ورود	۱۲۶/۳۰ ± ۶/۸۰	۱۳۲/۱۰ ± ۲۰/۴۰	۱۳۴/۶۰ ± ۶/۷۰	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
(میلی‌اکی‌والان در لیتر)	بعد از ۲۴ ساعت	۱۳۵/۱۰ ± ۳/۷۰	۱۳۳/۸۰ ± ۱۰/۷۰	۱۳۵/۸۰ ± ۲/۹۰	۰/۱۵۰	
	بعد از ۴۸ ساعت	۱۳۵/۹۰ ± ۷/۷۰	۱۳۴/۵۰ ± ۱۳/۶۰	۱۳۶/۶۰ ± ۲/۷۰	۰/۳۷۰	
پتاسیم	بدو ورود	۳/۶۷ ± ۰/۹۴	۳/۶۵ ± ۰/۹۲	۳/۴۱ ± ۰/۴۶	۰/۲۶۰	۰/۰۴۲
(میلی‌اکی‌والان در لیتر)	بعد از ۲۴ ساعت	۳/۸۱ ± ۰/۶۸	۳/۶۹ ± ۰/۵۲	۳/۵۹ ± ۰/۴۲	۰/۰۸۰	
	بعد از ۴۸ ساعت	۴/۴۸ ± ۰/۶۹	۴/۳۳ ± ۰/۴۴	۴/۲۵ ± ۰/۳۴	۰/۰۲۳	
کلر	بدو ورود	۱۲۱/۴۰ ± ۶۵/۶۰	۱۱۵/۶۰ ± ۴۸/۷۰	۱۱۳/۲۰ ± ۷۰/۲۰	۰/۶۳۰	۰/۳۰۰
(میلی‌اکی‌والان در لیتر)	بعد از ۲۴ ساعت	۱۱۷/۳۰ ± ۷۰/۴۰	۱۰۳/۹۰ ± ۴۴/۸۰	۱۰۸/۸۰ ± ۷۲/۱۰	۰/۲۵۰	
	بعد از ۴۸ ساعت	۱۰۵/۵۰ ± ۵۷/۶۰	۹۲/۸۰ ± ۳۸/۶۰	۱۰۰/۷۰ ± ۵۴/۲۰	۰/۱۷۰	
سطح قند خون	بدو ورود	۱۶۱/۴۰ ± ۶۵/۶۰	۱۵۵/۶۰ ± ۴۸/۷۰	۱۵۳/۲۰ ± ۷۰/۲۰	۰/۰۶۰	۰/۳۱۰
(میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	بعد از ۲۴ ساعت	۱۲۱/۴۰ ± ۶۵/۶۰	۱۱۵/۶۰ ± ۴۸/۷۰	۱۱۳/۲۰ ± ۷۰/۲۰	۰/۰۱۹	
	بعد از ۴۸ ساعت	۱۱۷/۳۰ ± ۷۰/۴۰	۱۰۳/۹۰ ± ۴۴/۸۰	۱۰۸/۸۰ ± ۷۲/۱۰	۰/۰۰۶	
درجه‌ی حرارت بدن	بدو ورود	۳۶/۸۰ ± ۱/۱۰	۳۷/۴۰ ± ۰/۲۶	۳۷/۹۰ ± ۰/۱۰	< ۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
(درجه‌ی سانتی‌گراد)	بعد از ۲۴ ساعت	۳۷/۰۰ ± ۰/۸۰	۳۶/۷۰ ± ۰/۸۰	۳۷/۱۰ ± ۰/۷۰	۰/۰۱۷	
	بعد از ۴۸ ساعت	۳۷/۴۰ ± ۰/۸۰	۳۷/۲۰ ± ۰/۸۰	۳۷/۶۰ ± ۰/۷۰	۰/۰۱۲	
pH	بدو ورود	۷/۴۲ ± ۰/۱۰	۷/۴۵ ± ۰/۰۸	۷/۴۵ ± ۰/۰۹	۰/۰۰۲	۰/۰۶۲
	بعد از ۲۴ ساعت	۷/۴۳ ± ۰/۰۹	۷/۲۱ ± ۱/۲۶	۷/۴۴ ± ۰/۱۰	۰/۰۲۲	
	بعد از ۴۸ ساعت	۷/۴۳ ± ۰/۰۸	۷/۴۳ ± ۰/۰۹	۷/۴۶ ± ۰/۰۹	۰/۱۹۰	
PaO_2 (میلی‌متر جیوه)	بدو ورود	۱۴۰/۹۰ ± ۸/۶۰	۱۶۴/۳۰ ± ۱۳/۷۰	۲۰۹/۰۰ ± ۲۰/۱۰	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳
	بعد از ۲۴ ساعت	۱۶۱/۹۰ ± ۱۰/۲۰	۲۰۱/۰۰ ± ۱۶/۸۰	۲۴۶/۴۰ ± ۲۳/۵۰	۰/۰۰۲	
	بعد از ۴۸ ساعت	۹۳/۸۰ ± ۵/۸۰	۱۱۳/۲۰ ± ۱۰/۰۰	۱۳۶/۱۰ ± ۱۵/۴۰	۰/۰۱۳	
$PaCO_2$ (میلی‌متر جیوه)	بدو ورود	۳۹/۳۰ ± ۱۵/۱۰	۳۳/۹۰ ± ۱۰/۴۰	۴۱/۴۰ ± ۱۷/۸۰	۰/۰۰۴	۰/۰۵۳
	بعد از ۲۴ ساعت	۳۸/۳۰ ± ۱۳/۴۰	۳۶/۰۰ ± ۱۳/۲۰	۴۰/۲۰ ± ۱۸/۱۰	۰/۲۳۰	
	بعد از ۴۸ ساعت	۴۰/۲۰ ± ۲۵/۷۰	۳۶/۵۰ ± ۱۲/۱۰	۳۷/۴۰ ± ۱۵/۵۰	۰/۳۶۰	
BE	بدو ورود	۱/۰۱ ± ۰/۵۸	۰/۳۹ ± ۰/۷۷	۴/۲۱ ± ۱/۷۰	۰/۰۵۲	۰/۰۸۰
	بعد از ۲۴ ساعت	۰/۷۳ ± ۰/۴۸	۱/۰۹ ± ۰/۷۹	۳/۱۵ ± ۱/۷۰	۰/۱۹۰	
	بعد از ۴۸ ساعت	۱/۲۲ ± ۰/۴۴	۰/۹۵ ± ۰/۶۹	۳/۳۷ ± ۱/۵۳	۰/۱۵۰	

PaO_2: درصد اشباع اکسیژن; $PaCO_2$: درصد اشباع دی‌اکسید کربن ; BE: Base excess

* سطح معنی‌داری بین سه گروه در هر مقطع زمانی بر حسب آزمون One-way ANOVA؛ ** سطح معنی‌داری روند تغییرات بین سه گروه بر حسب آزمون Repeated measures ANOVA

در مقابل، سطح سرمی پتاسیم در بدو ورود و ۲۴ ساعت بعد، بین سه گروه متفاوت نبود، اما در ۴۸ ساعت بعد، بیماران دریافت کننده‌ی محلول‌های هیپر اسمولار، سطح پتاسیم بالاتری داشتند. سطح سرمی کلر در هیچ یک از زمان‌ها بین سه گروه اختلاف معنی‌داری نداشت. سطح قند خون بیماران در بدو ورود، بین سه گروه متفاوت نبود، اما در ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد، اختلاف بین سه گروه معنی‌دار شد.

درجه‌ی حرارت محیطی بدن از بدو ورود تا ۴۸ ساعت بعد از عمل در بین سه گروه اختلاف معنی‌داری داشت و گروه دریافت کننده‌ی مایعات هیپر اسمولار، درجه‌ی حرارت پایین‌تری داشتند. اسیدیته‌ی خون در بدو ورود و ۲۴ ساعت بعد، در سه گروه پیش‌گفته تفاوت معنی‌داری داشت، اما در ۴۸ ساعت بعد، اختلاف سه گروه معنی‌دار نبود. شاخص فشار اکسیژن شریانی (PaO_2) در هر سه زمان بررسی شده بین سه گروه اختلاف معنی‌داری داشت، اما فشار دی‌اکسید کربن شریانی ($PaCO_2$) فقط در بدو ورود بین سه گروه اختلاف معنی‌داری داشت. شاخص Base excess (BE) نیز در هر سه زمان، بین سه گروه تفاوت معنی‌داری پیدا نکرد.

جدول ۳. توزیع فراوانی نیاز به ونتیلاسیون، مرگ و میر و مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی و مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه در سه گروه

متغیر	نوع محلول			مقدار P*
	هیپراسمولار	ایزواسمولار	هیپواسمولار	
نیاز به تهویه‌ی مکانیکی [تعداد (درصد)]	۱۰۳ (۴۸/۸)	۵۸ (۶۴/۴)	۲۲ (۵۶/۴)	۰/۰۴۲
مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی (دقیقه)	۱۰/۵ ± ۱۶/۴	۱۰/۵ ± ۱۷/۴	۱۰/۵ ± ۱۷/۰	۰/۷۰۰
مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه (روز)	۸/۷ ± ۱۴/۲	۸/۹ ± ۱۳/۷	۱۰/۱ ± ۱۵/۹	۰/۴۴۰
مرگ و میر [تعداد (درصد)]	۳۳ (۱۵/۶)	۳۴ (۳۷/۸)	۷ (۱۷/۹)	< ۰/۰۰۱

انجام آزمون Repeated measures ANOVA نشان داد که تغییرات سطح سدیم، پتاسیم، درجه‌ی حرارت بدن و PaO_2 بر حسب نوع مایع دریافتی تفاوت معنی‌داری پیدا کرد، اما سطح کلر و سطح قند خون، pH، $PaCO_2$ و BE بین سه گروه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری نداشت.

از ۳۴۰ بیمار مورد بررسی، ۱۸۳ نفر (۵۳/۸ درصد) نیاز به تنفس مکانیکی پیدا کردند. میانگین مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی در این بیماران، ۱۰/۵ ± ۱۷/۰ روز بود. میانگین مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه در کل بیماران، ۸/۹ ± ۱۴/۳ روز با دامنه‌ی ۴۲-۳ روز بود. همچنین، در طی مدت اقامت بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه، ۷۴ نفر (۲۱/۸ درصد) فوت کردند. در جدول ۳، توزیع فراوانی نیاز به تهویه‌ی مکانیکی، میانگین مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی، مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه و مرگ و میر آمده است. بر حسب این جدول، نیاز به تهویه‌ی مکانیکی بر حسب نوع مایع دریافتی تفاوت معنی‌داری داشت و درصد کمتری از بیماران تحت درمان با مایع هیپو اسمولار، نیاز به تهویه‌ی مکانیکی پیدا کردند. همچنین، فراوانی مرگ و میر در گروه ایزو اسمولار، به طور معنی‌داری بیشتر از دو گروه دیگر بود.

بحث

ضربه‌ی مغزی، آسیبی است که به درجات مختلف باعث ایجاد اختلالات متعددی نظیر اختلال انعقادی، اختلال الکترولیتی و همودینامیکی در بیماران می‌گردد که در صورت عدم امکان ایجاد ثبات در این پارامترها، موجبات مرگ بیمار فراهم می‌شود (۳-۲). از این رو، در اولین گام در بیمارانی که به علت ضربه‌ی مغزی در بخش مراقبت‌های ویژه بستری می‌گردند، ایجاد ثبات و تعادل آب و الکترولیت یکی از اولین و مهم‌ترین اقدامات درمانی محسوب می‌گردد. از این رو، بسته به شرایط بیمار مانند فشار خون، اسیدیته، ضربان قلب و وضعیت تنفسی بیمار، مایعات تزریقی با اسمولاریته‌ی مناسب به بیماران تزریق می‌گردد که مجموعه‌ی این مایعات، به سه دسته‌ی هیپو اسمولار، ایزو اسمولار و هیپر اسمولار تقسیم‌بندی می‌گردد. در این مطالعه، تأثیر نوع مایع تزریق بر پیامد بیماران دچار ضربه‌ی مغزی مورد بررسی قرار گرفت.

برابر نتایج مطالعه‌ی حاضر، تغییرات فشار خون و ضربان قلب از بدو ورود به بخش مراقبت‌های ویژه تا ۴۸ ساعت بعد، بر حسب نوع مایع دریافتی اختلاف معنی‌داری داشت و در فشار خون بیماران تحت تزریق مایعات هیپر اسمولار، تغییرات بیشتری دیده شد، اما تغییرات ضربان قلب در گروه ایزو اسمولار بیشتر بود. از طرف دیگر، نوع مایع تزریقی تأثیری بر تعداد تنفس بیماران نداشت، اما تغییرات شاخص PaO_2 در سه گروه معنی‌دار بود و گروه هیپر اسمولار وضعیت مطلوب‌تری پیدا کردند.

در مطالعه‌ی Haden نیز بیماران مبتلا به ضربه‌ی مغزی که با محلول‌های هیپر اسمولار درمان شده بودند، بهبود بالینی یافته بودند و از آن زمان، عوامل هیپر اسمولار نظیر اوره، گلیسیرین، سوربیتول و مانیتول در درمان فشار خون داخل جمجمه مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰).

در مورد تأثیر نوع مایع بر وضعیت تنفسی و اکسیژن‌رسانی، Zhuang و همکاران اثر تزریق کلوئیدها در تشکیل ادم بعد از ضربه‌ی مغزی را بررسی کردند و نشان دادند که تزریق کلوئید پس از آسیب مغزی، تحویل اکسیژن مغزی را افزایش نمی‌دهد و منجر به کاهش فشار داخل جمجمه‌ای نمی‌شود و همچنین، از تشکیل ادم مغزی نیز جلوگیری نمی‌کند. در مطالعه‌ی آن‌ها، همچنین مشخص شد که کلوئیدها نسبت به محلول‌های ایزوتونیک در کنترل بیماران ضربه‌ی مغزی برتری ندارند (۱۱).

Walsh و همکاران، اثر محلول‌های هیپرتونیک و ایزوتونیک را در احیای رت‌هایی که ضربه‌ی مغزی در آن‌ها شبیه‌سازی شده بود، مقایسه و مشاهده کردند که محلول‌های هیپرتونیک برای این عمل مناسب‌ترند و فرصت بیشتری برای عمل جراحی فراهم می‌کنند و از آسیب‌های ثانویه نیز جلوگیری می‌نمایند (۱۲). اگر چه هیچ مایعی به تنهایی بهترین مزایا را برای جبران مایعات از دست رفته‌ی بیماران مبتلا به ضربه‌ی مغزی ندارد، اما کریستالوئیدهای ایزوتونیک و به طور خاص نرمال سالین، راه حل رایجی برای احیای مایع و جایگزینی حجم از دست رفته‌ی مایعات بدن هستند (۱۳).

بررسی عناصر خونی در بیماران مورد مطالعه نشان داد که سطح سدیم و کلر در بیمارانی که تحت تزریق مایع هیپر اسمولار قرار

گرفتند، مطلوب‌تر بود و بعد از ۴۸ ساعت، سطح سدیم و کلر در این بیماران، به سطح طبیعی نزدیک‌تر بود، اما نوع مایع بر سطح پتاسیم تأثیر معنی‌داری نداشت.

بررسی پیامد بیماران نشان داد که میزان مرگ و میر در گروهی که تحت درمان با مایعات هیپر اسمولار قرار گرفتند، به طور معنی‌داری کمتر و نیاز به تهویه‌ی مکانیکی نیز در این گروه به طور معنی‌داری کمتر بود.

در مطالعه‌ی مشابهی که توسط Strandvik انجام گردید، مشخص شد که سالین هیپر تونیک در کنترل فشار داخل مغز تنها در شرایط خونریزی داخل مغزی مؤثر است و در سایر حالات شوک، اثرات سودمندی از این نوع مایع درمانی مشاهده نشده است (۱٤). در مطالعات مشابهی که بر روی اثر و فرمول محلول دریافتی در بیماران ترومای مغزی توسط Dean و همکاران (۱۵) و نیز Wenham و همکاران (۱٦) انجام گرفته است نیز نظریه‌ی واحدی در این زمینه مطرح نشده است. هر چند Brasel و همکاران در مطالعه‌ی خود به نتیجه‌ی مناسبی در این مورد که چه فرمولی برای مایع درمانی جهت جلوگیری از افزایش فشار داخل مغزی ریباند مناسب است، دست یافته‌اند (۱۷).

در نهایت، می‌توان گفت با وجود مطالعات مختلف به شیوه‌های گوناگون، نظریه‌ی واحدی در زمینه‌ی احیای بیماران دچار ترومای مغزی توسط مایعات مختلف و نیز حتی نوع مایعات ارایه نشده است و به مطالعات وسیع‌تری نیاز است (۱٤).

همچنین، با توجه به نتایج به دست آمده، می‌توان چنین نتیجه گیری نمود که استفاده از محلول‌های هیپر اسمولار در بیماران دچار ضربه‌ی مغزی ثبات مطلوب‌تری را در وضعیت همودینامیک و الکترولیتی بیماران به همراه دارد و میزان مرگ و میر نیز کمتر خواهد بود. از این رو، استفاده ار محلول‌های هیپر اسمولار در صورتی که تداخل مصرف در بیماران نداشته باشد، نسبت به محلول‌های ایزو اسمولار و هیپو اسمولار ارجحیت دارد.

قابل ذکر است مطالعه‌ی حاضر با محدودیت‌هایی نظیر کمی حجم نمونه، ناقص بودن اطلاعات پرونده‌ها و مشخص نبودن نوع مایع تزریقی در برخی پرونده‌ها مواجه بود که در هر صورت، سعی گردید با رفع نواقص پرونده‌ها و جایگزینی آن‌ها، حجم نمونه‌ی کافی جهت مطالعه تأمین گردد.

تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر، حاصل پایان‌نامه دکتری حرفه‌ای پزشکی عمومی است که با شماره‌ی ۳۹٤۷۱۳ در حوزه‌ی معاونت پژوهشی دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تصویب و با حمایت‌های این معاونت انجام شد. از این رو، نویسندگان مقاله از حمایت و پشتیبانی ایشان تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

1. Tan PG, Cincotta M, Clavisi O, Bragge P, Wasiak J, Pattuwage L, et al. Review article: Prehospital fluid management in traumatic brain injury. Emerg Med Australas 2011; 23(6): 665-76.
2. Bulger EM, Nathens AB, Rivara FP, Moore M, MacKenzie EJ, Jurkovich GJ. Management of severe head injury: institutional variations in care and effect on outcome. Crit Care Med 2002; 30(8): 1870-6.
3. Eisenberg HM, Frankowski RF, Contant CF, Marshall LF, Walker MD. High-dose barbiturate control of elevated intracranial pressure in patients with severe head injury. J Neurosurg 1988; 69(1): 15-23.
4. Knapp JM. Hyperosmolar therapy in the treatment of severe head injury in children: mannitol and hypertonic saline. AACN Clin Issues 2005; 16(2): 199-211.
5. Jagoda A, Bruns J. Prehospital management of traumatic brain injury. In: Leon-Carrion J, Wild KRH, Zitnay GA, editors. Brain injury treatment: Theories and practices. 1st ed. New York, NY: Taylor and Francis; 2006. p. 1-6.
6. Lobo DN. Fluid, electrolytes and nutrition: physiological and clinical aspects. Proc Nutr Soc 2004; 63(3): 453-66.
7. Nguyen MK, Kurtz I. Quantitative interrelationship between Gibbs-Donnan equilibrium, osmolality of body fluid compartments, and plasma water sodium concentration. J Appl Physiol (1985) 2006; 100(4): 1293-300.
8. Brandstrup B. Fluid therapy for the surgical patient. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2006; 20(2): 265-83.
9. Zornow MH, Prough DS. Fluid management in patients with traumatic brain injury. New Horiz 1995; 3(3): 488-98.
10. Haden RL. Therapeutic application of the alteration of brain volumeby the intravenous injection of glucose. JAMA 1919; 73(13): 983-4.
11. Zhuang J, Shackford SR, Schmoker JD, Pietropaoli JA, Jr. Colloid infusion after brain injury: effect on intracranial pressure, cerebral blood flow, and oxygen delivery. Crit Care Med 1995; 23(1): 140-8.
12. Walsh JC, Zhuang J, Shackford SR. A comparison of hypertonic to isotonic fluid in the resuscitation of brain injury and hemorrhagic shock. J Surg Res 1991; 50(3): 284-92.
13. Haddad SH, Arabi YM. Critical care management of severe traumatic brain injury in adults. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2012; 20: 12.
14. Strandvik GF. Hypertonic saline in critical care: a review of the literature and guidelines for use in hypotensive states and raised intracranial pressure. Anaesthesia 2009; 64(9): 990-1003.
15. Wenham TN, Hormis AP, Andrzejowski JC. Hypertonic saline after traumatic brain injury in UK

neuro-critical care practice. Anaesthesia 2008; 63(5): 558-9.

16. Dean NP, Boslaugh S, Adelson PD, Pineda JA, Leonard JR. Physician agreement with evidence-based recommendations for the treatment of severe traumatic brain injury in children. J Neurosurg 2007; 107(5 Suppl): 387-91.

17. Brasel KJ, Bulger E, Cook AJ, Morrison LJ, Newgard CD, Tisherman SA, et al. Hypertonic resuscitation: design and implementation of a prehospital intervention trial. J Am Coll Surg 2008; 206(2): 220-32.

Journal of Isfahan Medical School

Vol. 34, No. 401, 1st Week, December 2016

Received: 09.07.2016

Accepted: 31.07.2016

Evaluation of the Various Methods of Fluid Resuscitation in Concussion and its Relationship with Patient Outcomes

Mohammad Ali Attari[1], Hasan Amirmijani[2], Gholamreza Khalili[3]

Original Article

Abstract

Background: Various fluids such as saline, hypertonic saline, and serum colloid are used to compensate the body lost fluids after head trauma. The aim of this study was to determine the effects of various solutions on vital signs, serum electrolytes and acid-base status in patients with head trauma.

Methods: This cross-sectional study was done in Alzahra hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Iran. 340 hospital records of patients with head trauma were studied and hemodynamic parameters, blood gases and electrolytes were analyzed based on the osmolarity status. The data were analyzed using chi-square and one-way and repeated-measures analysis of variance (ANOVA) tests.

Findings: During hospitalization in intensive care unit (ICU), 74 patients (21.8%) died. Need to ventilation was different based on the kind of fluid and the percent of ventilation in hyperosmolar group (48.8%) was lower significantly than the iso- (64.4%) and hypo-osmolar (56.4%) groups ($P = 0.042$). The mortality rate was significantly higher in iso-osmolar group (37.8%) compared to hypo- (17.9%) and hyperosmolar (15.6%) groups ($P < 0.001$).

Conclusion: Using hyperosmolar solutions in patients with head trauma led to more favorable hemodynamic stability and electrolyte status and lower mortality rates in these patients. So, using hyperosmolar solutions, if there is no contraindication, is preferred to hypo- and iso-smolar solutions and is recommended.

Keywords: Head trauma, Osmolarity, Hemodynamic

Citation: Attari MA, Amirmijani H, Khalili G. **Evaluation of the Various Methods of Fluid Resuscitation in Concussion and its Relationship with Patient Outcomes.** J Isfahan Med Sch 2016; 34(401): 1160-7.

1- Professor, Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Student of Medicine, Student Research Committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Associate Professor, Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Hasan Amirmijani, Email: ahasan_amirmijani@yahoo.com