

مقایسه‌ی تأثیر دو محلول ولون و آلبومین در پیشگیری و درمان ازواسپاسم کلینیکی در بیماران با خونریزی تحت عنکبوتیه

دکتر محمدعلی عطاری^۱، دکتر مهدی هادیزاده^۲، دکتر مسیح صبوری^۳، دکتر مهناز مرادی^۴

چکیده

مقدمه: ازواسپاسم عروق مغزی و نقص نورولوژیک ایسکمیک تأخیری متعاقب آن، مهم‌ترین علت مرگ و میر و ناخوشی در ۲ هفته‌ی اول در بیماران با خونریزی تحت عنکبوتیه (Subarachnoid hemorrhage یا SAH) می‌باشد. بنابراین مطالعات به بررسی اثربخشی درمان Triple-H (Hemodilution, hypervolemic, hypertensive) همراه با داروهای دیگر مانند کلسیم بلوکر و عمل جراحی زود هنگام پرداخته‌اند. در درمان هیپرولمی از مایع‌های کلوییدی مختلف از جمله آلبومین استفاده شده است ولی با این وجود مقایسه‌ای بین اثربخشی محلول‌های مختلف صورت نگرفته است. هدف از مطالعه‌ی اخیر بررسی مقایسه‌ی تأثیر دو محلول ولون (هنتاستارچ) و آلبومین در بیماران SAH جهت پیشگیری و درمان از ازواسپاسم کلینیکی بود.

روش‌ها: این مطالعه یک پژوهش کارآزمایی بالینی تصادفی و دو سو کور بود که در سال ۱۳۸۹ در مرکز آموزشی درمانی الزهرا (س) اصفهان به انجام رسید. در این مطالعه ۷۶ بیمار که تحت عمل جراحی کلیپس آنوریسم مغزی قرار گرفته بودند، به روش تخصیص تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. در یک گروه از ولون و در گروه دیگر از آلبومین با حجم یکسان جهت Volume expansion به مدت ۱۴ روز استفاده شد. بیمارانی که دچار عوارض شدید مرتبط با Triple-H درمانی شدند از مطالعه خارج شدند. وضعیت نورولوژیک بیمار توسط GCS (Glasgow coma scale) و نقص نورولوژیک و وضعیت همودینامیک بیمار به صورت روزانه در هر دو گروه به مدت ۱۴ روز کنترل شد. اطلاعات به دست آمده به کمک نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: میانگین تغییرات GCS و HHG (Hunt and hess grading) از روز اول تا چهاردهم در بین دو گروه اختلاف معنی‌داری نداشت.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که این دو روش درمانی تفاوت چشمگیری در میزان عوارض وارده بر بیمار و طول مدت بستری در بخش مراقبت‌های ویژه ایجاد نمی‌کنند و همچنین تأثیری بر میزان GCS بیماران ندارند. با توجه به نقش هیپرولمی در بهبود بیماران مبتلا به SAH و همچنین مزایای ولون شامل ارزان‌تر بودن، آلرژی کمتر، وزن مولکولی کمتر (که اختلال انعقادی کمتری ایجاد می‌کند)، احتمال کمتر انتقال عفونت و در دسترس بودن آن نسبت به آلبومین، به نظر می‌رسد این دارو می‌تواند گزینه‌ی مناسبی برای جایگزینی آلبومین باشد.

واژگان کلیدی: آلبومین، ولون، مایع‌درمانی، خونریزی زیر عنکبوتیه، ازواسپاسم کلینیکی

مقدمه

شریانی یا ناهنجاری‌های شریانی-وریدی (Arteriovenous malformations یا AVM) به وجود می‌آید. پاره شدن آنوریسم Berry مسؤول حدود ۷۵ درصد از موارد خونریزی است و بروز سالیانه‌ی ۶ در

خونریزی تحت عنکبوتیه (SAH یا Subarachnoid hemorrhage) یا خود به خود (غیر ترومایی) اغلب در نتیجه‌ی پارگی یک آنوریسم مغزی

* این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دستیار تخصصی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

^۱ دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۲ دستیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۳ دانشیار، گروه جراحی اعصاب، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۴ دستیار، گروه داخلی، دانشکده‌ی پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

Email: ma_attari@med.mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر محمدعلی عطاری

نتیجه جریان خون مغزی (Cerebral blood flow) یا CBF) می‌شود (۸-۱۰). افزایش حجم عروقی توسط انفوزیون کریستالوئید ایزوتونیک همراه کلویید است زیرا بعد از SAH، تمایل به کاهش حجم وجود دارد (۱۱). کلویید انتخاب شده اغلب آلبومین است زیرا مدارک کلینیکی و آزمایشگاهی مزایای آن را نشان داده است (۱۲-۱۳). اگر چه چندین مطالعه به بررسی اثربخشی درمان Triple-H همراه با بلوک کننده ی کلسیم و عمل جراحی زود هنگام پرداخته اند و در درمان هیپرولمی از مایع‌های کلوییدی مختلف از جمله آلبومین استفاده شده است ولی با این وجود مقایسه‌ای بین اثربخشی محلول‌های کلوییدی مختلف صورت نگرفته است. این مطالعه تأثیر دو محلول ولون و آلبومین (هتاستارچ) و آلبومین در بیماران SAH را جهت پیشگیری و درمان از وازواسپاسم کلینیکی مورد بررسی قرار داد.

روش‌ها

این مطالعه یک پژوهش کارآزمایی بالینی دو سو کور بود که در سال ۱۳۹۰ بر روی بیماران مبتلا به SAH آنوریسمال که به مرکز آموزشی درمانی الزهرا (س) اصفهان به مراجعه کرده بودند و تحت عمل جراحی Clipping آنوریسم قرار گرفته بودند انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن ۱۸ الی ۷۵ سال، عدم ابتلا به نارسایی قلبی، حاملگی و نارسایی کلیه (کراتینین کمتر از ۲ میلی گرم در دسی لیتر)، عدم وجود تروما، تومور و مالفورماسیون عروقی، HHG (Hunt and hess grading) گرید I و II، SAH در اثر آنوریسم مغزی، توسط آنژیوگرافی، 4 vessel یا MRA یا CT اثبات شود. و ASA تا III بود.

صد هزار دارد. پارگی در دهه‌های پنجم و ششم عمر رخ می‌دهد. نقش قطعی فشار خون به عنوان زمینه‌ساز پیدایش آنوریسم‌ها اثبات نشده است ولی افزایش حاد فشار خون ممکن است مسؤول پاره شدن آن‌ها باشد. AVM داخل جمجمه‌ای که به عنوان علت SAH شیوع کمتری دارند (۱۰ درصد) در مردان ۲ برابر شایع‌تر از زنان است و اغلب در دهه‌های دوم تا چهارم حیات خونریزی می‌نمایند، هر چند که وقوع خونریزی تا سنین ۶۰ سالگی تا حد قابل توجهی بالا می‌ماند. وجود خون در فضای ساب‌آراکنوئید می‌تواند ناشی از خونریزی داخل مغزی، سکته‌ی مغزی آمبولیک و تروما نیز باشد (۱-۳).

نقص نورولوژیک ایسکمیک تأخیری (DIND یا Delayed ischemic neurologic deficit) در اثر وازواسپاسم، به عنوان یکی از عوارض مهم SAH آنوریسمال مطرح است که باعث افزایش مرگ و میر در ۲ هفته‌ی اول بعد از SAH و همچنین ناتوانی دایم در یک سوم از موارد می‌شود (۱-۲). وازواسپاسم کلینیکی در اولین هفته بعد از خونریزی شروع می‌شود و در هفته‌ی دوم به حداکثر شدت می‌رسد و تا هفته‌ی سوم و چهارم طول می‌کشد (۳-۵).

مطالعات نشان داده است که جراحی زود هنگام همراه درمان Triple-H (hypertensive, hemodilution, hypervolemic) در شروع اولین علائم وازواسپاسم کلینیکی با بهبود نتایج SAH همراه بوده است (۶-۷).

درمان Triple-H شامل ترکیب هیپرولمی، همودیولشن و هیپرتانسیون القایی است که منجر به بهبود برون ده قلب و بهبود اکسیژن رسانی خون و افزایش CPP (Cerebral perfusion pressure) و در

معیارهای خروج از مطالعه شامل ایجاد عوارض ناشی از درمان Triple-H و عوارض SAH شامل خونریزی مجدد، نارسایی قلبی، ادم ریوی، ادم مغزی، عفونت‌ها، هیدروسفالوس و انفارکتوس مغزی بود. حجم نمونه‌ی مورد مطالعه در هر گروه ۳۸ نفر بر آورد گردید و بیماران مراجعه کننده به صورت یک در میان به یکی از دو گروه تحت مطالعه اختصاص یافتند.

پس از اخذ مجوز از کمیته‌ی پژوهشی دانشگاه و رضایت از بیماران، عمل جراحی clipping و یا شستشوی سیستم‌های آرکنوئید (Clot removal) بر روی بیماران انجام گرفت. جهت بیماران CVC تعبیه شد. از زمان بستری بیماران گروه آلبومین، روزانه ۳ لیتر نرمال سالین و ۱ لیتر آلبومین ۵ درصد و بیماران گروه ولوون نیز روزانه ۳ لیتر نرمال سالین و ۱ لیتر ولوون (HES ۱۳۰/۰/۴) (۱۶) به مدت ۱۴ روز یا تا زمانی که علائم بهبود می‌یافت دریافت کردند. مقدار دریافت مایعات با کنترل روزانه‌ی برون ده ادراری، هموگلوبین (Hemoglobin یا Hb)، فشار ورید مرکزی (Central venous pressure یا CVP) و فشار خون (BP یا Blood pressure) مانیتور شد. هماتوکریت (Hematocrit یا Hct) در محدوده‌ی ۳۰-۳۳ درصد، CVP در محدوده‌ی ۱۰-۱۲، فشار خون سیستولیک (Systolic blood pressure یا SBP) در بیماران unclipping در محدوده‌ی ۱۵۰-۱۲۰ میلی‌متر جیوه و در بیماران clipping در محدوده‌ی ۱۸۰-۱۵۰ میلی‌متر جیوه ثابت نگه داشته شد (۱۷). ولوون و آلبومین توسط یکی از همکاران کدگذاری شد و به بیماران انفوزیون شد و مجری طرح و پرسش‌گر در مورد کد محلول اطلاع نداشتند. بیمارانی که دچار عوارض شدید مرتبط با درمان Triple-H شدند، از

مطالعه خارج گشتند.

کلیدی اقدامات درمانی قبل از عمل، زمان عمل و بعد از عمل و کنترل همودینامیک و آزمایشات و روش جراحی توسط یک تیم جراحی و بیهوشی با پروتکل واحد اداره شد. کنترل روزانه‌ی الکترولیت‌ها از جمله سدیم (Na)، پتاسیم (K) و نیز قند خون ناشتا (FBS یا Fasting blood sugar)، نیتروژن اوره‌ی خون (BUN یا Blood urea nitrogen)، کراتی‌نین (Creatinin یا Cr) و گازهای خون شریانی (Arterial blood gaz یا ABG) جهت رد سایر علل افت GCS (Glasgow coma scale) انجام و ثابت نگه داشته شد. در عین حال تمامی درمان‌های انجام شده ثبت و در آنالیز نتایج در نظر گرفته شد. بیماران هر دو گروه در طی ۱۴ روز بستری در بخش مراقبت‌های ویژه (Intensive unit care یا ICU) تحت پیگیری قرار گرفتند و GCS و علائم نورولوژیک آن‌ها به صورت روزانه اندازه‌گیری و در چک لیست مربوط به طرح ثبت گردید. در نهایت، اطلاعات به دست آمده وارد رایانه شدند و به وسیله‌ی نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) و با استفاده از آزمون Repeated measure ANOVA، روند تغییرات GCS و HHG مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در این مطالعه ۷۶ بیمار مبتلا به SAH آنوریسمال وارد مطالعه شدند که ۱۲ نفر آن‌ها به علت عوارض SAH (شامل خونریزی مجدد، هیدروسفالوس، ادم مغزی و انفارکت مغزی) قبل از اتمام مطالعه فوت کردند و از مطالعه خارج شدند و در نهایت، ۶۴ بیمار مورد

مطالعه و ارزیابی قرار گرفتند.

($P = 0/05$).

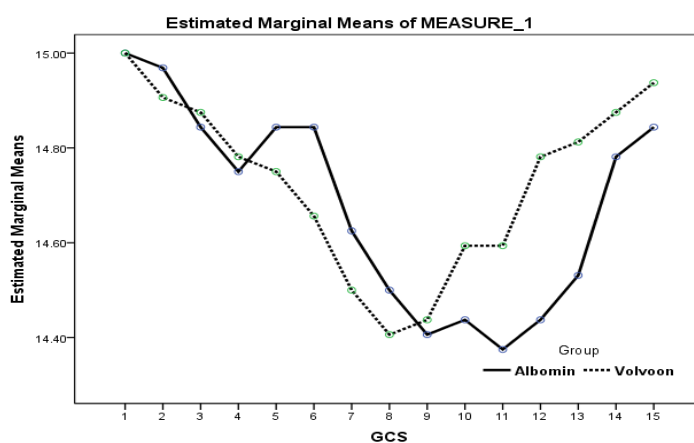
در نمودار ۱، میانگین GCS بیماران مورد مطالعه از ابتدای مطالعه تا پایان روز چهاردهم نشان داده شده است.

انجام آزمون Repeated measure ANOVA بر روی داده‌های مذکور نشان داد روند تغییرات GCS در دو گروه دریافت کننده ی آلبومین و ولوون اختلاف معنی دار نداشت ($P = 0/37$).

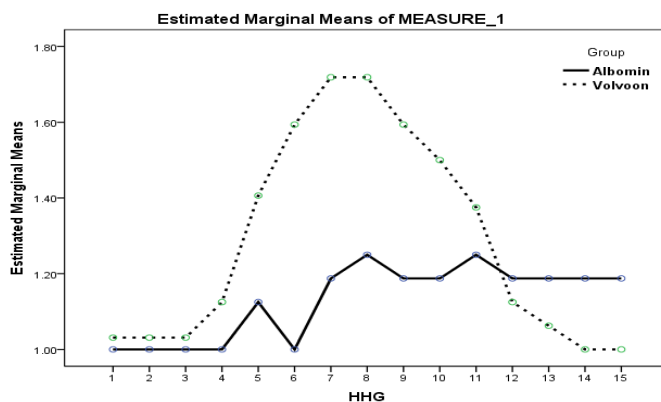
روند تغییرات گرید HHG نیز از ابتدای مطالعه تا روز چهارم در گروه آلبومین و ولوون در نمودار ۲ نشان داده شده است.

میانگین سنی بیماران گروه آلبومین و گروه ولوون به ترتیب $10/1 \pm 46/2$ و $14/4 \pm 48/5$ سال بود که طبق آزمون Student-t تفاوت دو گروه معنی دار نبود ($P = 0/47$). در گروه آلبومین ۲۸/۱ درصد و در گروه ولوون ۳۴/۴ درصد مرد و بقیه زن بودند که طبق آزمون χ^2 تفاوت دو گروه معنی دار نبود ($P = 0/4$).

میانگین فاصله‌ی زمانی پذیرش بیمار تا عمل جراحی در دو گروه آلبومین و ولوون به ترتیب $2/1 \pm 4/96$ و $1/2 \pm 5/03$ روز بود که بر اساس آزمون Student-t تفاوت دو گروه معنی دار نبود



نمودار ۱. روند تغییرات GCS از روز اول تا ۱۴ در دو گروه دریافت کننده‌ی آلبومین و ولوون



نمودار ۲. روند تغییرات HHG از روز اول تا ۱۴ در دو گروه دریافت کننده‌ی آلبومین و ولوون

میلی لیتر بود و طبق آزمون مذکور، تفاوت بین دو گروه معنی دار بود ($P < 0/01$).
 دو گروه مورد مطالعه از نظر نقص نورولوژیک در ابتدا و انتهای مطالعه تفاوت معنی دار نداشتند ($P > 0/05$) و موردی از عارضه‌ی مایع درمانی در دو گروه دیده نشد.

بحث

هدف کلی از انجام این مطالعه مقایسه‌ی تأثیر دو محلول ولوون و آلبومین به عنوان مایع درمانی در پیشگیری و درمان ازواسپاسم کلینیکی در بیماران مبتلا به SAH آنوریسمال که تحت جراحی کلیپ آنوریسم قرار گرفته بودند، بود.

در اینجا نیز بر اساس آزمون Repeated measure ANOVA روند تغییرات گرید HHG در دو گروه مذکور اختلاف معنی دار نداشت ($P = 0/67$). به علاوه آزمون فریدمن نشان داد که در هر دو گروه در طی زمان شدت HHG تغییر کرده است.
 میانگین GCS و HHG روزانه در جدول ۱ نشان داده شده است.

میانگین حجم مایع درمانی ۲۴ ساعته در دو گروه آلبومین و ولوون به ترتیب $4397 \pm 89/4$ و 4313 ± 109 میلی لیتر بود. طبق آزمون Student-t میانگین حجم آلبومین به طور معنی داری بالاتر بود ($P < 0/001$). همچنین برون‌ده ادراری در این دو گروه به ترتیب 4397 ± 139 و 4316 ± 125

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار GCS و HHG در طی ۱۴ روز در دو گروه دریافت کننده‌ی آلبومین و ولوون

زمان	HHG		GCS		متغیر
	ولوون	آلبومین	ولوون	آلبومین	
	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	
ابتدای مطالعه	$1/03 \pm 0/18$	1 ± 0	15 ± 0	15 ± 0	
روز اول	$1/03 \pm 0/18$	1 ± 0	$14/9 \pm 0/3$	$14/98 \pm 0/18$	
روز دوم	$1/03 \pm 0/18$	1 ± 0	$14/88 \pm 0/34$	$14/84 \pm 0/37$	
روز سوم	$1/13 \pm 0/49$	1 ± 0	$14/78 \pm 0/49$	$14/75 \pm 0/44$	
روز چهارم	$1/41 \pm 0/8$	$1/13 \pm 0/49$	$14/75 \pm 0/67$	$14/084/51$	
روز پنجم	$1/59 \pm 0/91$	1 ± 0	$14/66 \pm 0/75$	$14/84 \pm 0/37$	
روز ششم	$1/72 \pm 0/96$	$1/19 \pm 0/59$	$14/5 \pm 0/98$	$14/63 \pm 0/75$	
روز هفتم	$1/72 \pm 0/96$	$1/25 \pm 0/67$	$14/41 \pm 1/04$	$14/5 \pm 0/88$	
روز هشتم	$1/59 \pm 0/91$	$1/19 \pm 0/59$	$14/44 \pm 1/01$	$14/41 \pm 0/91$	
روز نهم	$1/5 \pm 0/88$	$1/19 \pm 0/59$	$14/59 \pm 0/84$	$14/44 \pm 0/84$	
روز دهم	$1/38 \pm 0/79$	$1/25 \pm 0/67$	$14/59 \pm 0/84$	$14/38 \pm 0/87$	
روز یازدهم	$1/13 \pm 0/49$	$1/19 \pm 0/59$	$14/78 \pm 0/55$	$14/44 \pm 0/76$	
روز دوازدهم	$1/06 \pm 0/35$	$1/19 \pm 0/59$	$14/81 \pm 0/47$	$14/53 \pm 0/8$	
روز سیزدهم	1 ± 0	$1/19 \pm 0/59$	$14/88 \pm 0/34$	$14/78 \pm 0/75$	
روز چهاردهم	1 ± 0	$1/19 \pm 0/59$	$14/89 \pm 0/44$	$14/84 \pm 0/57$	
مقدار P	$0/67$		$0/37$		

GCS: Glasgow coma scale

HHG: Hunt and hess grading

ماده‌ی مایع‌درمانی یکسان بودند. همچنین نتایج ما حاکی از آن بود که دو گروه مورد مطالعه از نظر میانگین مصرف آلبومین و ولوون تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی میانگین حجم مایع‌درمانی ۲۴ ساعته و برون‌ده ادراری در گروهی که با ولوون درمان شده بودند کمتر بود. اگر چه این تفاوت زیاد به چشم نمی‌خورد ولی از نظر برقراری همودینامیک بیمار مهم می‌باشد.

در ضمن در هیچ موردی در دو گروه عارضه‌ای از مایع‌درمانی دیده نشد. با این اوصاف به نظر می‌رسد که این دو روش درمانی تفاوت چشمگیری در میزان عوارض وارده بر بیمار و طول مدت بستری در ICU ایجاد نمی‌کنند و همچنین تأثیری بر میزان GCS بیماران ندارند. با توجه به نقش هیپرولمی در بهبود بیماران SAH و همچنین مزایای ولوون شامل ارزان‌تر بودن، آلرژی کمتر، وزن مولکولی کمتر که اختلال انعقادی کمتری می‌دهد، احتمال کمتر خطر انتقال عفونت و در دسترس بودن آن نسبت به آلبومین که از یک منبع انسانی است (۱۴-۱۵)، به نظر می‌رسد ولوون گزینه‌ی مناسبی برای جایگزینی آلبومین باشد.

در این مطالعه بیماران دو گروه از نظر میانگین سنی و توزیع جنسی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. بنابراین اثر مخدوش‌کنندگی این دو عامل در این مطالعه وجود نداشت و مقایسه‌ی این دو گروه با یکدیگر ممکن بود. نتایج این مطالعه نشان داد میانگین تغییرات GCS در روزهای مختلف بین دو گروه مصرف‌کننده‌ی آلبومین و ولوون اختلاف معنی‌داری نداشت. به عبارت دیگر دو ماده‌ی مورد استفاده برتری خاصی بر یکدیگر نداشتند و تأثیری بر GCS بیماران نیز ایجاد نکردند. اگر چه چندین مطالعه به بررسی اثربخشی درمان Triple-H همراه با بلوک‌کننده‌ی کلسیم و عمل جراحی زود هنگام پرداخته‌اند و در درمان هیپرولمی از مایع‌های کلوییدی مختلف از جمله آلبومین استفاده شده است ولی با این تاکنون وجود مقایسه‌ای بین اثربخشی محلول‌های کلوییدی مختلف صورت نگرفته بود.

نتایج مطالعه‌ی ما نشان داد گرید HHG در روزهای اول تا چهاردهم تفاوت معنی‌داری نداشت و هر چند که از نظر گرید HHG در طی چند روز اول برتری خاصی در مصرف آلبومین دیده شد ولی در دراز مدت و در پیگیری تا روز ۱۴ این برتری حفظ نشد و دو

References

- Hop JW, Rinkel GJ, Algra A, van GJ. Case-fatality rates and functional outcome after subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *Stroke* 1997; 28(3): 660-4.
- Pocock SJ, Elbourne DR. Randomized trials or observational tribulations? *N Engl J Med* 2000; 342(25): 1907-9.
- Fiwlday MJ. Cerebral vasospasm. In: Winn HR, Youmans JR, editors. *Youmans neurological surgery*. 5th ed. Philadelphia: Saunders; 2004. p. 1839-67.
- Dorsch NW, King MT. A review of cerebral vasospasm in aneurysmal subarachnoid haemorrhage Part I: Incidence and effects. *J Clin Neurosci* 1994; 1(1): 19-26.
- Weir B, Grace M, Hansen J, Rothberg C. Time course of vasospasm in man. *J Neurosurg* 1978; 48(2): 173-8.
- Solomon RA, Onesti ST, Klebanoff L. Relationship between the timing of aneurysm surgery and the development of delayed cerebral ischemia. *J Neurosurg* 1991; 75(1): 56-61.
- Vermeij FH, Hasan D, Bijvoet HW, Avezaat CJ. Impact of medical treatment on the outcome of patients after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke* 1998; 29(5): 924-30.
- Levy ML, Giannotta SL. Cardiac performance indices during hypervolemic therapy for cerebral vasospasm. *J Neurosurg* 1991; 75(1): 27-31.
- Pritz MB. Treatment of cerebral vasospasm due to aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Past, present, and future of hyperdynamic therapy. *Neurosurg Quart* 1997; 7: 273-85.
- Wood JH, Snyder LL, Simeone FA. Failure of

- intravascular volume expansion without hemodilution to elevate cortical blood flow in region of experimental focal ischemia. *J Neurosurg* 1982; 56(1): 80-91.
11. Bailes JE, Spetzler RF, Hadley MN, Baldwin HZ. Management morbidity and mortality of poor-grade aneurysm patients. *J Neurosurg* 1990; 72(4): 559-66.
 12. Matsui T, Asano T. The hemodynamic effects of prolonged albumin administration in beagle dogs exposed to experimental subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 1993; 32(1): 79-83.
 13. Mayer SA, Solomon RA, Fink ME, Lennihan L, Stern L, Beckford A, et al. Effect of 5% albumin solution on sodium balance and blood volume after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 1998; 42(4): 759-67.
 14. Treggiari MM, Walder B, Suter PM, Romand JA. Systematic review of the prevention of delayed ischemic neurological deficits with hypertension, hypervolemia, and hemodilution therapy following subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 2003; 98(5): 978-84.
 15. Gandhi SD, Weiskopf RB, Jungheinrich C, Koorn R, Miller D, Shangraw RE, et al. Volume replacement therapy during major orthopedic surgery using Voluven (hydroxyethyl starch 130/0.4) or hetastarch. *Anesthesiology* 2007; 106(6): 1120-7.

The Efficacy of Voluven vs. Albumin Infusion in Prevention and Treatment of Clinical Vasospasm following Subarachnoid Hemorrhage

Mohammad Ali Attari MD¹, Mohammad Hadizadeh MD²,
Massih Saboori MD³, Mahnaz Moradi MD⁴

Abstract

Background: Clinical vasospasm following subarachnoid hemorrhage is one of the most important causes of mortality during first two weeks after subarachnoid hemorrhage. Thus, some investigations have been conducted to evaluate the efficacy of triple-H accompanied with other drugs, such as calcium blocker, and early operation. In addition, colloid solutions such as albumin have also been used in treatment of hypervolemia. However, no study has compared different liquids. The aim of this study was to evaluate the efficacy of Voluven vs. albumin infusion (as hyper volume therapy) in prevention and treatment of clinical vasospasm following subarachnoid hemorrhage.

Methods: This double-blind clinical trial that was performed in Alzahra Hospital, Isfahan, Iran, in 2011. We studied 64 patients with aneurysm, subarachnoid hemorrhage who referred to the hospital. The patients were divided into two groups. Early surgery was performed whenever possible and hypertensive hypervolemic hemodilution therapy was instituted with the first sign of clinical vasospasm. The first group was treated by albumin and the second group by Voluven liquids. Both groups were followed-up for 2 weeks. Glasgow Coma Scale (GCS) and Hunt-Hess Grade (HHG) were used for daily assessments of neurologic status, neurologic deficit, and hemodynamic status of the patients. Finally, the collected data was analyzed by SPSS.

Findings: According to the results of this study, no statistically significant differences in the trend of GCS and HHG were observed between the two groups during follow-up ($P > 0.05$).

Conclusion: There were not any significant differences between the two groups in terms of treatment results and complications. However, Voluven is cheaper than albumin. Therefore, Voluven can be efficiently used for prevention and treatment of clinical vasospasm following subarachnoid hemorrhage.

Keywords: Voluven, Albumin, Vasospasm, Subarachnoid hemorrhage.

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

¹ Associate Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

² Resident, Department of Anesthesiology, School of Medicine And Student Research committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

³ Associate Professor, Department of Neurosurgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

⁴ Resident, Department of Internal Medicine, School of Medicine And Student Research committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Mohammad Ali Attari MD, Email: ma_attari@med.mui.ac.ir