

اثر مقادیر مختلف سالین هایپرتونیک بر pH و سدیم سرم در خرگوش های دچار شوک هموراژیک

دکتر علی شهریاری*، دکتر مریم خوشبیده**

* دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، دانشکده پزشکی، گروه بیهوشی و مراقبت های ویژه
** دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، دانشکده پزشکی، گروه زنان و زایمان

چکیده

زمینه و هدف: در سالهای اخیر، استفاده از سالین هایپرتونیک در درمان شوک هموراژیک و اثر آن بر اسمولاریته، سدیم و پتاسیم و pH خون موضوع بسیاری از تحقیقات قرار گرفته است. هر چند تردیدی در برتری سالین هایپرتونیک در درمان شاخصهای همودینامیک ناشی از شوک هموراژیک وجود ندارد، ولی در مورد استفاده روتین از آن اختلاف نظرهایی وجود دارد که ناشی از برخی عوارض سالین هایپرتونیک مثل هیپرناترمی می باشد. این مطالعه جهت بررسی عارضه هیپرناترمی با مصرف مقادیر مختلف سالین هایپرتونیک در درمان شوک هموراژیک انجام شده است.

مواد و روش کار: در این مطالعه تجربی که در سال ۱۳۸۱ انجام شد، ۱۶ خرگوش نر با وزن ۲ تا ۲/۵ کیلوگرم به طور تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شده و پس از ایجاد شوک هموراژیک از طریق خارج کردن ۲۵٪ حجم خون به روش فلبوتومی، خرگوشها در یک گروه توسط محلول کلرور سدیم ۵٪ به مقدار ۴ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم و در گروه دیگر ۷ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم هیدراته شدند. قبل از آزمایش و پس از درمان، دو گروه از نظر pH، سطح هوشیاری، میزان پتاسیم، سدیم و لاکتات سرم مقایسه گردیدند.

یافته ها: در گروه دریافت کننده کلرور سدیم به میزان ۷ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم، وضعیت خرگوشها از نظر حال عمومی و سطح هوشیاری مطلوبتر بود ($P=0/04$) و از نظر pH به وضعیت طبیعی نزدیکتر بودند ($P=0/03$) و بعد از احیا تفاوت معنی داری در سطح سرمی سدیم در دو گروه وجود نداشت.

نتیجه گیری: با توجه به یافته های این مطالعه و تشابه با نتایج مطالعات دیگر می توان امیدوار بود که با عمومیت یافتن و استفاده بیشتر از کلرور سدیم هایپرتونیک تسریع بیشتری در تصحیح اسیدوز و درمان عوارض شوک هموراژیک حاصل شود. (مجله طبیب شرق، سال ششم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۳، ص ۱۳۷ تا ۱۴۴)

کلواژه ها: شوک هموراژیک، سالین هایپرتونیک، هیپرناترمی، اسیدوز متابولیک

مقدمه

هایپرتونیک می تواند در آغاز روند مایع درمانی نقش موثری داشته و در مقایسه با تجویز محلولهای نمکی ایزوتونیک موجب احتباس کمتر آب می گردد.^(۹)

در مطالعه ای پس از ایجاد شوک هموراژیک در ۱۶ سگ و درمان با تزریق ۵ ml/kg سالین ۷/۵ درصد در نیمی از آنها و تزریق رینگرلاکتات با دوز لازم در نیمی دیگر احیا توسط هر دو مایع سبب افزایش قابل توجهی در فشار خون شد ولی قدرت

مطالعات فراوانی بر روی اصول مایع درمانی شوک هموراژیک و درمان آن به وسیله سدیم هایپرتونیک صورت پذیرفته^(۱-۶) و تاثیر مثبت این روش درمانی بر روی عوارض ناشی از شوک مثل کاهش فشار خون، برون ده قلب، پرفوزیون ریه و همچنین درمان اسیدوز ناشی از شوک به طور مکرر یادآوری گردیده است،^(۵-۸) همچنین در تحقیقات بالینی و آزمایشگاهی مشخص شده که تجویز حجم کمی از سالین

روش کار

این مطالعه به روش تجربی در سال ۱۳۸۱ در دانشکده دامپزشکی شیراز انجام شد. ابتدا ۱۶ خرگوش سفید نژاد نیوزیلند سالم بطور کاملا تصادفی انتخاب شدند. برای اینکه به شرایط یکسان برسیم، خرگوشها یک هفته در یک اتاق با نور و تهویه کافی نگهداری و از غذای مشابه شامل کاهو و سایر سبزیجات تغذیه شدند. بعد از یک هفته خرگوشها همگی توزین شدند، وزن همگی بین ۲ تا ۲/۵ کیلوگرم بود. سپس بر اساس وزن، حجم خون خرگوشها محاسبه شد. حجم خون خرگوش سفید ۵۵/۶ تا ۵۷/۳ میلی لیتر به ازای هر کیلو گرم وزن می باشد که میانگین ۱۴۰ سی سی بدست آمد. (۱۵)

به خرگوشها عدد ۱ تا ۱۶ داده شد و ۸ عدد از ۱۶ عدد به طور تصادفی به قید قرعه انتخاب و در هر یک از دو گروه A و B قرار داده شد. یک آنژیوکت صورتی درون ورید پشت گوش هر ۱۶ خرگوش گذاشته و ثابت شد. سپس از هر خرگوش ۲۵ درصد حجم خون آن نمونه (به طور متوسط ۳۵ ml) گرفته شد. برای هر خرگوش سه نمونه خون تهیه شد، یک نمونه جهت تعیین pH، یکی جهت تعیین سطح لاکتات و دیگری برای تعیین میزان سدیم و پتاسیم خون (جمعا ۴۸ نمونه). همه نمونه ها بلافاصله به آزمایشگاه فرستاده شدند.

بعد از گرفتن خون مشاهده شد که هر ۱۶ خرگوش وارد شوک هموراژیک شدند به این صورت که همگی دچار کاهش سطح هوشیاری به صورت بیحالی و بیحرکتی شدند. سپس از طریق آنژیوکت تعبیه شده، از مایع سالین هایپرتونیک ۵ درصد به هر کدام از نمونه های گروه A، ۴ ml/kg به طور متوسط ۱۰ سی سی و به هر کدام از نمونه های گروه B، ۷ ml/kg به طور متوسط ۱۸ سی سی تزریق شد. بعد از گذشت دو ساعت از تزریق، حال عمومی هر ۱۶ خرگوش بررسی شد و معاینه فیزیکی جهت بررسی اثرات تزریق مایع انجام شد. سپس از هر کدام از خرگوش ها مجددا سه نمونه خون جهت تعیین pH، سطح لاکتات، سدیم و پتاسیم گرفته و به آزمایشگاه فرستاده شد.

انقباضی قلب بعد از احیا در گروه رینگر لاکتات تغییر قابل توجه نداشت درحالیکه درمورد سالین هایپرتونیک حدود ۴۰ درصد افزایش پیدا کرد. (۱۰)

هر چند در بیشتر مطالعات تزریق سالین هیپر تونیک ۵ درصد یا ۷/۵ درصد به مقدار ۴ تا ۵ سی سی به ازای هر کیلو گرم وزن بدن اثرات قابل توجهی در درمان شوک هموراژیک داشته است، (۸-۵) اما از آنجا که سالین هایپرتونیک دارای مقادیر بیشتری سدیم نسبت به مایعات ایزوتونیک می باشد این سؤال مطرح است که علیرغم اینکه سالین هایپرتونیک باعث بهبودی سریعتر عوارض شوک می شود، آیا عارضه ای چون هیپرناترمی در فرد تحت درمان بوجود نمی آورد؟

عوارض مهم درمان با سالین هایپرتونیک در مطالعات مختلف، اختلالات بیوشیمیایی خون و حوادث مربوط به آن به خصوص هیپرناترمی و بدنال آن اختلالات هوشیاری ذکر شده است. (۱۱)

بیشتر مطالعات بی خطر بودن دوزهای تا حد ۵ ml/kg را عنوان کرده و تنها وقوع هیپرناترمی خفیف تا حد زیر ۱۶۰ ml/kg را ذکر کرده اند. ولی برخی مطالعات مصرف دوزهای بالاتر را مسئول ایجاد هیپرناترمی خطرناک و گاه کشنده دانسته اند. (۱۲-۱۴)

از آنجا که به نظر می رسد اثرات مفید سالین هایپرتونیک در درمان شوک هموراژیک که شامل افزایش حجم پلاسما به خاطر خاصیت اسموتیک آن می باشد با افزایش میزان آن به حداکثر می رسد و هم چنین افزایش تجویز سالین هایپرتونیک بدون عوارض مهم برای بیمار ایده ال ماست، بر آن شدیم سالین هایپرتونیک را به مقادیر بیشتر از ۵ ml/kg که در اکثر مطالعات مورد بررسی قرار گرفته یعنی ۷ ml/kg درمدلهای حیوانی که دچار شوک هموراژیک قرار گرفته بودند تجویز کنیم و اثرات و عوارض آن را با دوز ۴ ml/kg مقایسه کنیم.

جدول ۱: مقادیر pH، لاکتات و سدیم سرم بعد از تزریق سالین هیپر تونیک در دو گروه

ارزش P	B	A	گروه فاکتور
	میانگین \pm SD	میانگین \pm SD	
P=۰/۰۳	۷/۳ \pm ۰/۰۴	۷/۲ \pm ۰/۱۲	pH
P=۰/۰۷	۴/۴ \pm ۰/۳۵	۵/۱ \pm ۱/۲	لاکتات
P=۰/۲۸	۱۴۹/۱ \pm ۱۰/۶	۱۴۶/۳ \pm ۹/۶۲	سدیم

لازم به ذکر است که وقوع هیپر ناترمی در هر دو گروه کم (۲ مورد در هر گروه) و آن هم در حد خفیف (زیر ۱ meq/lit) (۱۶۰) بود. همچنین وقوع هیپو کالمی نیز ناچیز و تنها یک مورد در گروه B و آن هم در حد خفیف (۳/۳ mEq/Lit) بود. در گروه B که ۷ ml/kg سالین هیپرتونیک دریافت نموده بودند، اختلاف آماری میانگین سدیم قبل و بعد از تزریق معنی دار نیست. در بررسی حال عمومی، هر ۱۶ نمونه مورد آزمایش قبل از القای شوک هموراژیک دارای حال عمومی طبیعی (a) بودند و پس از القای شوک هموراژیک در گروه A، بعد از گذشت دو ساعت از تزریق سالین هیپرتونیک به میزان ۴ ml/kg حال عمومی ۴ نمونه از ۸ نمونه به حالت قبل از القای شوک برگشت. از ۴ نمونه دیگر، ۲ نمونه بیحال بودند (گروه b)، یک نمونه بیحرکت (گروه c) و یک نمونه مرده (گروه d) بود. یعنی بعد از گذشت دو ساعت از تزریق سالین هیپرتونیک به میزان ۴ ml/kg، ۴ خرگوش در گروه A، دچار اختلال حال عمومی شدند.

در گروه B بعد از گذشت دو ساعت از تزریق ۷ ml/kg سالین هیپرتونیک ۵ درصد، حال عمومی ۷ نمونه از ۸ نمونه به حالت قبل از القای شوک درآمد. تنها یک نمونه بیحال (گروه b) بود. اختلال حال عمومی در دو گروه پس از دریافت سالین هیپر تونیک اختلاف آماری معنی دار دارد (جدول ۲) (P=۰/۰۴).

با توجه به حال عمومی، هر یک از نمونه ها در یکی از گروه های زیر تقسیم بندی شد:

a: حیوان کاملاً هوشیار باشد و به طرف غذا برود.

b: چشم ها باز باشد و به تحریک دردناک پاسخ کاهش

یافته بدهد.

c: چشم ها بسته باشد، به تحریک پاسخ ندهد، ولی ضربان

قلب و تنفس داشته باشد.

d: ضربان قلب و تنفس نداشته باشد.

برای تفسیر نتایج، از مقادیر طبیعی سدیم و پتاسیم و لاکتات و pH سرم خرگوش سفید نیز استفاده شد: مقدار نرمال pH و لاکتات در خرگوش سفید نژاد نیوزلند به ترتیب ۷/۲۱ تا ۷/۵۷ meq/lit و ۳/۱ تا ۵ و میزان طبیعی سدیم سرم ۱۳۳ تا ۱۵۳ می باشد و مقدار طبیعی پتاسیم خرگوش ۳/۶ تا ۶/۹ می باشد.^(۱۰)

نتایج بیوشیمیائی نمونه های سرم و خون در هر دو گروه قبل از آزمایش یکسان و در حد نرمال بود. متغیرهای سدیم و بیکربنات سرم و pH خون در دو گروه مقایسه شد.

آنالیز اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS و با توجه به اینکه با تست Kolmogrov-Smirnov داده ها دارای توزیع نرمال بودند، آزمون t-test انجام شد.

یافته ها

نتایج بیوشیمیایی بدست آمده از نمونه خونهای ۱۶ خرگوش مورد مطالعه دو گروه A و B دو ساعت بعد از تزریق سالین هیپر تونیک بدین قرار بود. میانگین pH در گروه B نسبت به گروه A به محدوده طبیعی نزدیک تر و اختلاف دو گروه با آزمون t-test معنی دار بود (P=۰/۰۳) و سطح لاکتات سرم در گروه B به حد طبیعی برگشته اما در گروه A هنوز کمی بیشتر از حد طبیعی بود. مقدار میانگین سدیم دو ساعت بعد از تزریق سالین هیپرتونیک در دو گروه اختلاف آماری معنی دار نداشت (جدول ۱).

جدول ۲: وضعیت مال عمومی نمونه های دو گروه دو ساعت بعد از تزریق

حالت عمومی نمونه ها	گروه A	گروه B	جمع
a: تعداد نمونه های سرحال	۴	۷	۱۱
b: تعداد نمونه های بیحال	۲	۱	۳
c: تعداد نمونه های بیحرکت	۱	۰	۱
d: تعداد نمونه های مرده	۱	۰	۱
جمع	۸	۸	۱۶

بحث

یافته ها نشان داد که تزریق سالین هیپرتونیک با مقادیر بیشتر (۷ ml/kg) نسبت به ۴ ml/kg باعث نزدیکتر شدن میانگین pH به محدوده نرمال شده و میانگین pH در گروه دریافت کننده با میزان بیشتر اختلاف معنی دار آماری نسبت به میانگین pH در گروه اول دارد. حال عمومی خرگوش ها نیز در گروه دریافت کننده میزان بیشتر بهتر از گروه دیگر بود. بنابراین سالین هیپرتونیک با میزان بیشتر در درمان شوک هموراژیک موثرتر بوده است، در حالیکه با مقدار ۷ ml/kg نسبت به ۴ ml/kg در افزایش میزان سدیم سرم اختلاف معنی دار آماری وجود نداشته است و تنها هیپرناترمی خفیف کمتر از ۱۶۰ meq/lit در دو مورد از هر دو گروه وجود داشته است.

مطالعه ای بر روی ۹ گوساله نشان داد که سالین هیپرتونیک با دوز ۱۵ ml/kg هیپرناترمی پایدار و بیشتر از ۱۶۰ m mol/lit بوجود آورد در حالیکه با دوز کمتر یعنی ۵ ml/kg تنها هیپرناترمی گذرا و خفیف در حد زیر ۱۶۰ m mol/kg بوجود آمد.^(۱۳) در یک مطالعه بر روی ۱۶ سگ شکاری که تزریق سالین هیپرتونیک ۷/۲ درصد در سه گروه با دوز ۲/۵ ml/kg و ۵ ml/kg و ۱۵ ml/kg انجام شد، با تزریق ۲/۵ ml/kg هیچ تغییری در سطح سدیم سرم مشاهده نشد، با تزریق ۵ ml/kg هیپرناترمی خفیف (زیر ۱۶۰ m mol/lit) مشاهده شد ولی با ۱۵ ml/kg هیپرناترمی بیشتر از ۱۶۰ m mol/lit بوجود آمد.^(۱۲) شاید علت عدم ایجاد هیپرناترمی شدید و خطرناک در

نمونه های مطالعه ما دوز پائینتر (۷ ml/kg) نسبت به ۱۵ ml/kg باشد که بی خطر بودن تزریق با این دوز را نشان می دهد که باید با مطالعات بیشتر تأیید شود.

در مطالعه ای که بر روی ۱۶ خوک که در حال بیهوشی و شوک هموراژیک بودند انجام شد و به یک گروه ۴ ml/kg سالین هیپرتونیک مخلوط در دکستران هفتاد و سالین ۶ درصد و به گروه دیگر ۴ ml/kg نرمال سالین تزریق شد، سپس دو گروه رینگر لاکتات دریافت نمودند، نمونه های دریافت کننده سالین هیپرتونیک دچار هیپرناترمی و هیپرکلرمی و هیپوکالمی گذرا شدند ولی به طور کلی وضعیت اسید و باز بهتری نسبت به گروه دیگر داشتند.^(۱۱) در مطالعه حاضر با تزریق ۴ ml/kg سالین هیپرتونیک تنها دو مورد از خرگوش ها دچار هیپرناترمی خفیف شدند.

در مطالعه ای بر روی ۱۰۶ بیمار بدحال دچار شوک هموراژیک با تزریق ۲۵۰ میلی لیتر سالین هیپرتونیک ۷/۵ درصد به بیماران، هیچ یک از بیماران دچار pontine myelinolysis که از عوارض هیپرناترمی است نشدند ولی در ۸ بیمار اسیدوز هیپرکلرمیک دیده شد.^(۱۶)

این مطالعه و مطالعات مشابه فوائد تزریق سالین هیپرتونیک را در بیماران دچار شوک هموراژیک با دوز نزدیک به ۵ ml/kg البته با تونسیته بیشتر از محلول سالین ۵ درصد نشان می دهد که تأیید کننده مفید بودن میزان پیشنهاد شده در مطالعه حاضر می باشد. در مطالعاتی که با غلظت های مختلف سالین هیپرتونیک برای احیاء حیوانات در حال شوک هموراژیک انجام شده، مشخص شده که سالین هیپرتونیک با غلظت ۱۰ درصد بر روی میوکارد قلب اثر اینوتروپ منفی داشته و می تواند به کاهش موفقیت در احیا حیوانات تحت آزمایش منجر گردد که علت آن افزایش اسمولاریته به علت غلظت زیاد یونهای سدیم و کلر می باشد و بهترین غلظت محلول سالین

اعمال جراحی قلب باز^(۲۱) و حتی همراه با فوروزماید در درمان نارسائی قلبی بکار رفته است،^(۲۲) اما به هر حال استفاده عامتر از آن با دوز مناسب نیازمند مطالعات وسیعتر بالینی و آزمایشگاهی می باشد.

با توجه به مهلک بودن شوک هموراژیک و موثر بودن سالین هایپرتونیک در بسیاری از مطالعات گسترده حیوانی و انسانی پیشنهاد می شود که اولاً سالین هایپرتونیک به طور وسیعتر در فوریتها برای درمان بیماران مجروح و دچار خونریزی استفاده شود و ثانياً با توجه به موثرتر بودن مقادیر بالاتر سالین هایپرتونیک مطالعات وسیعتر با نمونه های بیشتر جهت مقایسه مقادیر مختلف سالین هایپرتونیک انجام شود تا حداکثر دوز مجاز که در ضمن کمترین عارضه را داشته باشد بدست آید.

سپاسگزاری

از مساعدت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان و گروه دامپزشکی دانشگاه شیراز تشکر می گردد.

هایپرتونیک برای احیاء، سالین ۷/۵ درصد مشخص شده است.^(۱۷)

سرعت تزریق سالین هایپرتونیک نیز می تواند در نتیجه احیاء تاثیر گذار باشد و در مطالعه ای که بر روی ۴۵ سگ دچار شوک هموراژیک کنترل شده انجام شد، بهترین سرعت تزریق ۲۰ میلی لیتر در دقیقه مشخص شد و سرعت تزریق بالاتر می تواند به افت فشار خون منجر شود. همچنین در این مطالعه بهترین میزان سالین برای درمان شوک هموراژیک ۱۵ درصد حجم خون از دست رفته معادل ۵/۷۱ ml/kg از محلول سالین ۷/۵ درصد مشخص شد که تقریباً مشابه نتیجه مطالعه ما یعنی ۷ ml/kg از محلول سالین ۵ درصد می باشد ولی در مطالعه ما سرعتهای مختلف تزریق مورد بررسی قرار نگرفته است. هر چند استفاده از سالین هایپرتونیک با موفقیت و بدون ایجاد عوارض خاصی در مطالعات متعدد انسانی برای کاهش فشار داخل جمجمه ای^(۱۸) برای درمان شوک سپتیک،^(۱۹) به عنوان جایگزین مایع در بیماران دچار تروما و سوختگی،^(۲۰)

References

1. Moore FA, Mc Kinley BA, Moore EE. The next generation in shock resuscitation. *Lancet* 2004; 363: 1988-96.
2. Terajima K, Aneman A, Haljamae H. Hemodynamic effects of volume resuscitation by hypertonic saline-dextran in procine acute cardiac tamponade. *Acta Anesthesiol Scand* 2004; 48:46-54.
3. De Carvalho WB. Hypertonic solutions for pediatric patients. *J Pediatr (Rio)* 2003; 79: 187-94.
4. Chiara O, Pelosi P, Brazzi L. Resuscitation from hemorrhagic shock; experimental model comparing normal saline, dextran and hypertonic saline solutions. *Crit Care Med* 2003; 31:1915-22.
5. Murao Y, Loomis W, Wolf P. Effect of dose hypertonic saline on its potential to prevent lung tissue damage in a mouse model of hemorrhagic shock. *Shock* 2003; 20: 29-34.
6. Gurfinkel V, Poggetti RS, Fontes B. Hypertonic saline improves tissue oxygenation and reduces systemic and pulmonary inflammatory response caused by hemorrhagic shock. *J Trauma* 2003; 54: 1137-45.
7. Pascal JL, Khwaja KA, Chaudhury P. Hypertonic saline and the microcirculation. *J Trauma* 2003; 54: 133-40.

8. Cai X, Huang D, Mu Y. Hypertonic saline solution Resuscitation in hemorrhagic shock dogs. Department of general Surgery, Sir Run Run Shaw Hospital; Zhejiang University. China J Tromatology 2002; 5:180-5.
9. Seymour I, Schwartz G, Tomshire S, et al. Principles of surgery. 7th ed. New York: Mc Graw-Hill (Health Professions Divisions); 1999. PP. 101- 4.
10. Kien ND, Reiten JA, White DA, Eisele JH. Cardiac contractility and blood flow distribution with %7.5 hypertonic saline in anesthetized dogs. Cric Shock 1991; 35: 109-16.
11. Reid DE, Frigoletto FD, Goodlin RC. Hyponatremia from intravascular saline infusion during therapeutic abortion. JAMA 1972; 220:1749-50.
12. Ajito T, Suzuki K, Iwabuchi S. Effect of intravenous infusion of a %7.2 hypertonic saline solution on serum electrolytes and osmotic pressure in healthy beagles. J Vet Med Sci 1999; 61:637-41.
13. Suzuki K, Ajito T, Iwabuchi S. Effect of a %7.2 hypertonic saline solution on arterial blood pressure, serum sodium bicarbonate and osmotic pressure in normo volemic heifers. J Vet Med Sci 1998; 60:799-803.
14. Layon J, Duncan D, Gallagher TJ, Banner MJ. Hyprtonic saline as resuscitation in hemorrhagic shock: Effect on extra vascular lung water and cardiopulmonary function. Anest Analg 1987; 66:154-8.
15. Stiven H, Weisloroth, Ronald EA, Kraus L. The biology of the laboratory rabbit. 7th ed. New York: Academic Press: 1974.PP.49-72.
16. Vassar MJ, Perry CA, Holcroft JW. Analysis of potential risks associated with %7.5 sodium chloride resuscitation of traumatic shock. Arch Surg 1990; 10:1309-15.
17. Cai X, Huang D, Mu Y, Peng S. Hypertonic saline solution in hemorrhagic shock dogs. Chin J Traumatol 2002; 5:180-5.
18. Peterson B, Khanna S, Fisher B, Marshall L. Prolonged hyper natremia controls elevated intracranial pressure in head-injured pediatric patients. Crit Care Med 2000; 28:1136-43.
19. Oliveira RP, Weingartner R, Ribas EO, et al. Acute haemodynamic effects of a hypertonic saline/dextran in stable patients with severe sepsis. Int Care Med 2002; 28:1574-81.
20. Bunn F, Roberts I, Tasker R, Apka E. Hypertonic versus isotonic crystalloid for fluid resuscitation in critically ill patients. Cochrane Database Syst Rev 2004; 1:CD002045 (Review).
21. Tollofsurd S, Noddeland H. Hypertonic saline and dextran after coronary artery surgery mobiles fluid excess and improves cardio respiratory functions. Acta Anaesthesiol Scand 1998; 42:154-61.
22. Licata G, Pasquale PD, Parrinello G, et al. Effects of high-dose furosmide and small volume hypertonic saline solution infusion in comparison with a high dose of furosmide

as bolus in refractory congestive heart failure: long term effects. Am Heart J 2003; 145:459-66.

The effects of different volumes of hypertonic saline in serum sodium concentration and pH in hemorrhagic shock in rabbits.

Shahriari A.MD*, Khooshideh M.MD**

Background: *In these years, the use of hypertonic saline for treatment of hemorrhagic shock and its effect on pH, osmotic pressure, serum sodium and Potassium concentration was the subject of very studies. Although there is no doubt in preference of hypertonic saline for treatment of homodynamic parameters due to hemorrhagic shock, there is some controversies for routine of use hypertonic saline due to some complication after transfusion of hypertonic saline like hepernatremia. The aim of this study is to determine the frequency of hepernatremia after administration 4ml/kg and 7ml/kg of hypertonic saline for treatment of hemorrhagic shock.*

Methods and Materials: *In this study, 16 male rabbits with 2-2.5 kg weight randomly were divided equally in two groups. After removal of 25% of total blood volume by phlebotomy and inducing hemorrhagic shock, one group was resuscitated with 4ml/kg NaCl 5% and the other group with 7 ml/kg NaCl 5% .Serum Na, K, pH and lactate and level of consciousness before and after the treatment were compared.*

Results: *There was significant difference in condition and in blood pH in two groups and the 7ml/kg group had better in condition and consciousness(P=0/04) and in blood pH(P=0/03).There was no significant difference in serum concentration of sodium in two groups after resuscitation.*

Conclusions: *By attention to the results of this study and similar results of other studies, we hope by using of hypertonic saline routinely faster treatment of hemorrhagic shock and its complications such metabolic acidosis occurs.*

KEY WORDS: *Hemorrhagic shock, Hypertonic saline, Hepernatremia, Metabolic acidosis*

* Anesthesiology and Intensive care dept, Faculty of medicine, Zahedan University of Medical Sciences and health services, Zahedan, Iran.

** Obstetric and Gynecology dept, Faculty of medicine, Zahedan University of Medical Sciences and health services, Zahedan, Iran.