

## اثر مقادیر مختلف سالیین هایپرتونیک بر pH و سدیم سرم در

### خرگوش های دچار شوک هموراژیک

دکتر علی شهریاری\*، دکتر مریم خوشیده\*\*

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

#### چکیده

**زمینه و هدف:** در سالهای اخیر، استفاده از سالیین هایپرتونیک در درمان شوک هموراژیک و اثر آن براسمولاریته، سدیم و پتاسیم و pH خون موضوع بسیاری از تحقیقات قرار گرفته است. هر چند تردیدی در برتری سالیین 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 سالیین هایپرتونیک مثل هیپرناترمی می باشد. این مطالعه جهت بررسی عارضه هیپرناترمی با مصرف مقادیر مختلف سالیین 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 مقادیر 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 و 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، سالیین 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.<sup>(۹)</sup>

در مطالعه ای پس از ایجاد شوک هموراژیک در ۱۶ سگ و درمان با تزریق ۵ ml/kg سالیین ۷/۵ درصد در نیمی از آنها و تزریق رینگر لاکتات 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<sup>(۱-۶)</sup> 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،<sup>(۵-۸)</sup> همچنین در تحقیقات بالینی و آزمایشگاهی مشخص شده که تجویز حجم کمی از سالیین

## روش کار

این مطالعه به روش تجربی در سال ۱۳۸۱ در دانشکده دامپزشکی شیراز انجام شد. ابتدا ۱۶ خرگوش سفید نژاد نیوزیلند سالم بطور کاملاً 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 قراردادده 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 (جمعاً 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 سالیین 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

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

هر چند در بیشتر مطالعات تزریق سالیین هایپرتونیک 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، (۵-۸) اما از آنجا که سالیین هایپرتونیک دارای مقادیر بیشتری سدیم نسبت به مایعات ایزوتونیک می باشد این سؤال مطرح است که علیرغم اینکه سالیین هایپرتونیک باعث بهبودی سریعتر عوارض شوک می شود، آیا عارضه ای چون هیپرناترمی در فرودتحت درمان بوجود نمی آورد؟

عوارض مهم درمان با سالیین هایپرتونیک در مطالعات مختلف، اختلالات بیوشیمیایی خون و حوادث مربوط به آن به خصوص هیپرناترمی و بدنبال 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 سالیین 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 سالیین هایپرتونیک بدون عوارض مهم برای بیمار ایده ال ماست، بر آن شدیم سالیین هایپرتونیک را به مقادیر بیشتر از ۵ ml/kg که در اکثر مطالعات مورد بررسی قرار گرفته یعنی ۷ ml/kg در مدل های حیوانی که دچار شوک هموراژیک قرار گرفته بودند تجویز کنیم و اثرات و عوارض آن را با دوز ۴ ml/kg مقایسه کنیم.

هایپرتونیک در دو گروه اختلاف آماری معنی دار نداشت (جدول ۱).

**جدول ۱: مقادیر pH، لاکتات و سدیم سرم بعد از تزریق سالیان هایپر تونیک در دو گروه**

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

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 ۱۶۰ meq/lit) 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 سالیان هایپرتونیک 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 سالیان هایپرتونیک 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 سالیان هایپرتونیک 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 سالیان هایپرتونیک 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 سالیان هایپر تونیک اختلاف آماری معنی دار دارد (جدول ۲) (P=۰/۰۴).

کدام از خرگوش ها مجدداً سه نمونه خون جهت تعیین pH، سطح لاکتات، سدیم و پتاسیم گرفته و به آزمایشگاه فرستاده شد.

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 و ۳/۱ تا ۵ meq/lit و میزان طبیعی سدیم سرم ۱۳۳ تا ۱۵۳ می باشد و مقدار طبیعی پتاسیم خرگوش ۳/۶ تا ۶/۹ می باشد.<sup>(۱۰)</sup>

نتایج بیوشیمیایی 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 سالیان هایپر 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 سالیان

## 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 سر حال	۴	۷	۱۱
b: تعداد نمونه های بی حال	۲	۱	۳
c: تعداد نمونه های بی حرکت	۱	۰	۱
d: تعداد نمونه های مرده	۱	۰	۱
جمع	۸	۸	۱۶

## بحث

یافته ها نشان داد که تزریق سالیین هایپرتونیک با مقادیر بیشتر ( $7 \text{ ml/kg}$ ) نسبت به  $4 \text{ ml/kg}$  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 سالیین هایپرتونیک با میزان بیشتر در درمان شوک هموراژیک موثرتر بوده است، در حالیکه با مقدار  $7 \text{ ml/kg}$  نسبت به  $4 \text{ ml/kg}$  در افزایش میزان سدیم سرم اختلاف معنی دار آماری وجود نداشته است و تنها هایپرناترمی خفیف کمتر از  $160 \text{ meq/lit}$  در دو مورد از هر دو گروه وجود داشته است.

مطالعه ای بر روی ۹ گوساله نشان داد که سالیین هایپرتونیک با دوز  $15 \text{ ml/kg}$  هایپرناترمی پایدار و بیشتر از  $160 \text{ m mol/lit}$  بوجود آورد در حالیکه با دوز کمتر یعنی  $5 \text{ ml/kg}$  تنها هایپرناترمی گذرا و خفیف در حد زیر  $160 \text{ m mol/kg}$  بوجود آمد.<sup>(۱۳)</sup> در یک مطالعه بر روی ۱۶ سگ شکاری که تزریق سالیین هایپرتونیک  $7/2$  درصد در سه گروه با دوز  $2/5 \text{ ml/kg}$  و  $5 \text{ ml/kg}$  و  $15 \text{ ml/kg}$  انجام شد، با تزریق  $2/5 \text{ ml/kg}$  هیچ تغییری در سطح سدیم سرم مشاهده نشد، با تزریق  $5 \text{ ml/kg}$  هایپرناترمی خفیف (زیر  $160 \text{ m mol/lit}$ ) مشاهده شد ولی با  $15 \text{ ml/kg}$  هایپرناترمی بیشتر از  $160 \text{ m mol/lit}$  بوجود

آمد.<sup>(۱۲)</sup> شاید علت عدم ایجاد هایپرناترمی شدید و خطرناک در نمونه های مطالعه ما دوز پائینتر ( $7 \text{ ml/kg}$ ) نسبت به  $15 \text{ ml/kg}$  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  $4 \text{ ml/kg}$  سالیین هایپرتونیک مخلوط در دکستران هفتاد و سالیین ۶ درصد و به گروه دیگر  $4 \text{ ml/kg}$  نرمال سالیین تزریق شد، سپس دو گروه رینگر لاکتات دریافت نمودند، نمونه های دریافت کننده سالیین هایپرتونیک دچار هایپرناترمی و هایپرکلرمی و هیپوکالمی گذرا شدند ولی به طور کلی وضعیت اسید و باز بهتری نسبت به گروه دیگر داشتند.<sup>(۱۱)</sup> در مطالعه حاضر با تزریق  $4 \text{ ml/kg}$  سالیین هایپرتونیک تنها دو مورد از خرگوش ها دچار هایپرناترمی خفیف شدند.

در مطالعه ای بر روی ۱۰۶ بیمار بدحال دچار شوک هموراژیک با تزریق ۲۵۰ میلی لیتر سالیین هایپرتونیک  $7/5$  درصد به بیماران، هیچ یک از بیماران دچار pontine myelinolysis که از عوارض هایپرناترمی است نشدند ولی در ۸ بیمار اسیدوز هایپرکلرمیک دیده شد.<sup>(۱۶)</sup>

این مطالعه و مطالعات مشابه فوائد تزریق سالیین هایپرتونیک را در بیماران دچار شوک هموراژیک با دوز نزدیک به  $5 \text{ ml/kg}$  البته با تونسیته بیشتر از محلول سالیین 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 سالیین هایپرتونیک برای احیاء حیوانات در حال شوک هموراژیک انجام شده، مشخص شده که سالیین هایپرتونیک 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 سالیین

اعمال جراحی قلب باز<sup>(۲۱)</sup> و حتی همراه با فوروزماید در درمان نارسائی قلبی بکار رفته است،<sup>(۲۲)</sup> 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 سالیین هایپرتونیک در بسیاری از مطالعات گسترده حیوانی و انسانی پیشنهاد می شود که اولاً سالیین هایپرتونیک به طور وسیعتر در فوریتها برای درمان بیماران مجروح و دچار خونریزی استفاده شود و ثانياً با توجه به موثرتر بودن مقادیر بالاتر سالیین هایپرتونیک مطالعات وسیعتر با نمونه های بیشتر جهت مقایسه مقادیر مختلف سالیین 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، سالیین ۷/۵ درصد مشخص شده است.<sup>(۱۷)</sup>

سرعت تزریق سالیین 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 سالیین برای درمان شوک هموراژیک ۱۵ درصد حجم خون از دست رفته معادل ۵/۷۱ ml/kg از محلول سالیین ۷/۵ درصد مشخص شد که تقریباً مشابه نتیجه مطالعه ما یعنی ۷ ml/kg از محلول سالیین ۵ درصد می باشد ولی در مطالعه ما سرعتهای مختلف تزریق مورد بررسی قرار نگرفته است. هر چند استفاده از سالیین هایپرتونیک با موفقیت و بدون ایجاد عوارض خاصی در مطالعات متعدد انسانی برای کاهش فشار داخل جمجمه ای<sup>(۱۸)</sup> برای درمان شوک سپتیک،<sup>(۱۹)</sup> به عنوان جایگزین مایع در بیماران دچار تروما و سوختگی،<sup>(۲۰)</sup>

## 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 porcine 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, Poggeti 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. 7<sup>th</sup> 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. Hypernatremia 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. 7<sup>th</sup> 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 Databese Syst Rev* 2004; 1:CD002045 (Review).

21. Tollofsurd S, Noddeland H. Hypertonic saline and dextran after coronary artery surgery mobilizes 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 furosemide and small volume hypertonic saline solution infusion in comparison with a high dose of furosemide 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, Heparatremia, 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.