

## مقایسه اثر نرمال سالین و رینگر لاکتات طی عمل جراحی بر پیامدهای بالینی و آزمایشگاهی بیماران دریافت کننده پیوند کلیه

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۳/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۳/۲۲

### چکیده

نوید نورایی<sup>۱</sup>، رضا خواجه‌نوری<sup>۱</sup>،  
محمد سلیمانی<sup>۲</sup>، علی دباغ<sup>۱\*</sup>

۱- مرکز تحقیقات بیهوشی

۲- گروه ارولوژی

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

**زمینه و هدف:** بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیوی (Chronic renal failure) در اکثر موارد در صورت عدم درمان مناسب، به مرحله غیر قابل برگشت تحت عنوان بیماری مرحله نهایی کلیه (End Stage Renal Disease (ESRD مبتلا می‌شوند که در این صورت نمی‌توانند پتاسیم را به شکل مناسبی دفع کنند و محلول نرمال سالین نیز فاقد پتاسیم است، همین موضوع، باعث شده تا از میان مایعات کریستالوئید، محلول نرمال سالین، در بیماران تحت جراحی پیوند کلیه، مصرف زیادی داشته باشد. اما به نظر می‌رسد تجویز مقادیر زیاد نرمال سالین به افراد سالم یا در حین انجام اعمال جراحی، به دلیل وجود مقادیر غیرفیزیولوژیک کلرید منجر به اسیدوز متابولیک هایپرکلرمیک و اختلال خون‌رسانی احشایی، شیفت خارج سلولی پتاسیم، و هایپرکالمی می‌گردد. هدف از انجام این مطالعه مقایسه نتایج دو نوع مایع درمانی جایگزین یعنی نرمال سالین و رینگر لاکتات حین عمل جراحی پیوند کلیه بود. **روش بررسی:** در یک کار آزمایشی بالینی تصادفی دوسوکور، دو گروه ۵۴ نفری گیرنده کلیه (۱۰۸ نفر در مجموع) بررسی شدند و دو گروه از همه موارد، با هم همسان‌سازی شدند، به جز نوع مایع کریستالوئید تجویزی که یکی نرمال سالین و دیگری رینگر لاکتات بود. متغیرهای سن، وزن، مدت زمان عمل، حجم مایع تزریقی، فشار ورید مرکزی و جنسیت مورد بررسی قرار گرفت. **یافته‌ها:** دو گروه از نظر متغیرهای قبل و بعد عمل با هم تفاوتی نداشتند و بررسی‌های پی‌گیری عملکرد کلیه هم اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌داد. **نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج این مطالعه هیچکدام از محلول‌های نرمال سالین و رینگر لاکتات برای کارکرد کلیه پیوندی از اهداکننده زنده مضر نیستند و خطر هایپرکالمی با استفاده از رینگر لاکتات نیز وجود ندارد. به هر حال، این مطالعه بر کلیه‌های اهدایی از فرد زنده بوده است و در مورد پیوند از جسد (Cadaver) باید مطالعات تکمیلی انجام شود.

**کلمات کلیدی:** کریستالوئید، کلویید، پیوند کلیه، کارآزمایی بالینی.

### مقدمه

تحت جراحی پیوند کلیه، مصرف زیادی داشته باشد.<sup>۳-۵</sup> از سوی دیگر برخی محققین دریافته‌اند که تجویز مقادیر زیاد نرمال سالین به افراد سالم یا در حین انجام اعمال جراحی، به دلیل وجود مقادیر غیرفیزیولوژیک کلرید منجر به اسیدوز متابولیک هایپرکلرمیک و اختلال خون‌رسانی احشایی، شیفت خارج سلولی پتاسیم، و هایپرکالمی می‌گردد.<sup>۶،۷</sup> بنابراین محلول‌هایی که به عنوان جایگزین مناسبی برای نرمال سالین معرفی شده و اعتقاد بر این است که نتایج بالینی بهتری در بیماران تحت عمل جراحی ایجاد می‌کنند.<sup>۸-۶</sup> اما از آنجا که محلول رینگر لاکتات حاوی ملح پتاسیم است این نگرانی

بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیوی (Chronic renal disease) در اکثر موارد در صورت عدم درمان مناسب، به مرحله غیر قابل برگشت تحت عنوان بیماری مرحله نهایی کلیه (End Stage Renal Disease (ESRD) مبتلا می‌شوند که در این صورت، علاوه بر درمان جایگزین با همودیالیز، پیوند کلیه به عنوان موثرترین درمان شناخته شده است.<sup>۱-۳</sup> بیماران ESRD نمی‌توانند پتاسیم را به شکل مناسبی دفع کنند و محلول نرمال سالین نیز فاقد پتاسیم است، همین موضوع، باعث شده تا از میان مایعات کریستالوئید، محلول نرمال سالین، در بیماران

مدت عمل بیشتر از سه ساعت، دمای بدن قبل یا حین عمل کمتر از ۳۵ یا بیشتر از  $38/5^{\circ}\text{C}$  و سن بالای ۷۰ سال یا زیر ۱۸ سال. همچنین، اگر اهدای کلیه از جسد بود، فرد از مطالعه خارج می‌شد. در ابتدا اطلاعات دموگرافیک و بالینی بیماران از قبیل سن، جنس، وزن، مدت زمان سپری شده از آخرین همودیالیز، مقادیر سرمی سدیم، پتاسیم، بی‌کربنات، pH، سطح اوره نیتروژن خون (BUN)، کراتینین و علائم حیاتی آنها در فرم جمع‌آوری اطلاعات وارد شدند. سپس تصادفی کردن (Random allocation) به صورت ساده با تخصیص اعداد فرد برای محلول نرمال سالین و اعداد زوج برای محلول رینگر لاکتات انجام شد و بیماران به ترتیب ورود به مطالعه، در یکی از دو گروه فرد و زوج قرار گرفتند. بیماران نسبت به گروه مطالعه (نرمال سالین یا رینگر لاکتات) Blind بودند، اما متخصص بیهوشی در اتاق عمل، از نوع مایع دریافتی بیمار در حین عمل آگاه بود. همزمان، یکی از نویسندگان که در طول مطالعه به طور ثابت، نتایج حاصله را ثبت و بررسی می‌کرد، نسبت به گروهی از مطالعه که بیمار در آن قرار داشت، مطلع نبود. قبل از اینداکشن بیهوشی یک کاتتر وریدی شماره ۱۸ و یک کاتتر وریدی شماره ۱۶ جهت تجویز مایعات و دارو، برای بیمار تعبیه گردید. پایش تهاجمی فشارخون نیز، از طریق یک کاتتر شریانی شماره ۲۰، از طریق شریان رادیال دست غیر غالب، پس از انجام تست آلن و بعد از انجام بی‌حسی موضعی انجام شد. جهت اخذ نمونه‌های خون شریانی در طول عمل نیز از همین کاتتر استفاده گردید. سپس هر بیمار به مدت سه دقیقه با تجویز اکسیژن ۱۰۰ درصد پره اکسیژنه شد. برای تمام بیماران به عنوان پره مدیکاسیون، از فنتانیل به میزان  $2\mu\text{g}/\text{kg}$  وزن بدن و میدازولام به میزان  $0/3\text{mg}/\text{kg}$  وزن بدن استفاده شد. جهت اینداکشن بیهوشی، از تیوپنتال سدیم به میزان  $4\text{mg}/\text{kg}$  وزن بدن استفاده شد و جهت شلی عضلانی لازم برای لوله گذاری تراشه، از آتراکوریوم با دوز  $0/5\text{mg}/\text{kg}$  وزن بدن با تزریق آهسته استفاده گردید. جهت نگهداری بیهوشی، از ایزوفلوران با دوز  $1/6-1/1$  همراه با اکسیژن و نیتروس اکساید به نسبت ۵۰٪ استفاده شد. در طول عمل، در صورت لزوم، از دوزهای تکمیلی آتراکوریوم و فنتانیل استفاده گردید. بعد از انجام اینداکشن برای بیماران یک لاین ورید مرکزی از طریق ورید ژوگولار راست برقرار شد. از مایعات وریدی به میزان  $50\text{ml}/\text{kg}$  با هدف رسیدن به عدد فشار ورید مرکزی (CVP) بین  $10-12\text{CmH}_2\text{O}$  استفاده

وجود دارد که بیماران با نارسایی کلیه که به طور معمول سطوح بالای پتاسیم در خون دارند دچار هایپرکالمی و عوارض مربوطه به آن شوند. چنانچه این نگرانی رفع شود می‌توان با اطمینان خاطر از محلول رینگر لاکتات به عنوان جایگزین استفاده کرد، زیرا حاوی مقادیر متناسبی از نمک‌های مختلف (همانند رینگر لاکتات) است. هدف از انجام این مطالعه مقایسه نتایج دو نوع مایع درمانی جایگزین یعنی نرمال سالین و رینگر لاکتات حین عمل جراحی پیوند کلیه مراجعه کننده به بیمارستان مدرس بود تا بتوان کارایی محلول رینگر لاکتات را با نرمال سالین مقایسه کرد.

### روش بررسی

این مطالعه، یک کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور بود که از ابتدای فروردین ۱۳۸۸ الی انتهای اسفند ۱۳۸۸ در بخش اتاق عمل ارولوزی بیمارستان شهید مدرس دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام گردید. جامعه مورد مطالعه، بیماران با تشخیص نارسایی مرحله پایانی کلیوی ESRD بود که تحت عمل جراحی الکتیو پیوند کلیه قرار داشتند و در بیمارستان شهید مدرس تحت عمل جراحی قرار گرفتند. بعد از اخذ تاییدیه از کمیته مرکزی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تمامی بیماران از چگونگی فرآیند تحقیق آگاه شدند و فرم رضایت نامه کتبی آگاهانه را که مربوط به مطالعه بود، امضا کردند. نمونه‌گیری به صورت Convenience انجام شد و با توجه به مطالعات مشابه بررسی شده، مقدار کراتینین در روز سوم پس از عمل جراحی در دو گروه دریافت کننده نرمال سالین و رینگر لاکتات به ترتیب،  $2/3$  و  $2/1$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر با انحراف معیار  $1/8$  بود. بدین ترتیب، حداقل حجم نمونه لازم با قدرت (Power) برابر با  $80\%$  و اختلاف معنی دار در سطح حداقل  $0/2$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر کراتینین، حجم نمونه در هر گروه برابر با ۵۴ نفر به دست آمد. در هر یک از دو گروه مطالعه، ۵۴ نفر بیمار در محدوده سنی ۱۸ تا ۷۰ سال مبتلا به ESRD و کاندید انجام پیوند کلیه از فرد زنده قرار داشتند. معیارهای خروج از مطالعه شامل موارد زیر بود: بیماران با مشکلات پیشرفته قلبی - عروقی (کلاس ۳ و ۴ طبقه‌بندی انجمن بیهوشی آمریکا (ASA)، پتاسیم قبل از عمل بیشتر از  $5/5$  میلی‌اکی‌والان در لیتر، نیاز به تزریق خون در حین عمل جراحی، اسیدوز متابولیک با pH کمتر از  $7/2$ ، انجام دیالیز در طی ۲۴ ساعت قبل از جراحی، طول

خون (BUN) و سطح کراتینین خون در طی روزهای سه و هفت بعد از عمل جراحی، به عنوان متغیرهای مطالعه جهت مقایسه بیماران دو گروه قرار گرفت. اطلاعات بیماران با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ویرایش ۱۱ وارد و آنالیز شد. انجام شد. جهت آنالیز توصیفی داده‌های کیفی از فراوانی، درصد و میانگین و جهت آنالیز داده‌های کمی از میانگین و انحراف معیار استفاده می‌شود. جهت انجام مقایسه داده‌های کیفی بین دو گروه از آزمون آماری  $\chi^2$  استفاده شد. پس از تعیین نرمال یا غیرنرمال بودن توزیع داده‌های کمی با استفاده از آزمون آماری (Kolmogorov-Smirnov)، Student's t-test و یا Mann-Whitney U test بنا به تناسب هر کدام استفاده گردید. مقدار  $p < 0.05$  معنی دار تلقی شد.

### یافته‌ها

دو گروه از نظر متغیرهای دموگرافیک اختلاف معنی دار آماری نداشتند (جدول ۱). بیماران هر دو گروه از نظر متغیرهای مطالعه در ابتدای بیهوشی با یکدیگر اختلاف آماری نداشتند (جدول ۲). علاوه بر این، دو گروه از نظر متغیرهای همودینامیک در حین جراحی و بیهوشی پایدار بودند و با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. حجم مایع دریافتی دو گروه نیز در حین عمل با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشت. هیچ بیماری در طول عمل جراحی نیاز به دریافت خون یا محلول‌های کلوتید پیدا نکرد. طول مدت عمل جراحی و طول مدت بیهوشی نیز در دو گروه اختلاف معنی دار آماری نداشت. بررسی متغیرها در انتهای عمل در دو گروه (جدول ۳) نشان داد که مقادیر pH از نظر آماری تفاوت معنی داری نداشت، در مورد میزان بی‌کربنات تفاوت معنی داری وجود نداشت، تفاوت معنی داری در میزان پتاسیم

گردید. طی عمل جراحی درجه حرارت بیمار در حد  $36^{\circ}\text{C}$  ثابت نگاه داشته شد و فشار دی‌اکسیدکربن شریانی ( $\text{PaCO}_2$ ) نیز بین  $30-35\text{mmHg}$  حفظ شد. به بیماران هر دو گروه، مانیتول وریدی با دوز یکسان ( $0.5\text{mg/kg}$ ) و لازیکس وریدی با دوز یکسان ( $5\text{mg/kg}$ ) تجویز شد. در ضمن در هیچ یک از دو گروه، مواردی پیش نیامد که نیازی به ترانسفوزیون خون پدید آید. برای تمام افراد دهنده کلیه نیز از مایع نرمال سالیین به میزان  $50\text{ml/kg}$  استفاده شد. در انتهای عمل جراحی هم، مایعات به‌کار رفته در مطالعه قطع شد و تمام بیماران تحت انفوزیون دکستروز پنج درصد و نرمال سالیین نیم نرمال ( $0.45\%$ ) به میزان  $70\text{ml/h}$  قرار گرفتند. برای جبران برون ده ادراری، یک میلی‌لیتر نرمال سالیین  $0.45\%$  به ازای هر میلی‌لیتر دفع ادرار در هر ساعت جایگزین گردید. بعد از گرفتن مسیر شریانی، نمونه خون شریانی اولیه جهت آنالیز pH شریانی، فشار دی‌اکسیدکربن شریانی ( $\text{PaCO}_2$ )، بی‌کربنات شریانی ( $\text{HCO}_3$ )، سدیم و پتاسیم، قبل از القای بیهوشی به آزمایشگاه فرستاده شد. یک نمونه شریانی نیز در انتهای عمل جراحی گرفته شد و برای بررسی متغیرهای مطالعه به آزمایشگاه ارسال گردید. در طول عمل جراحی، هر نیم ساعت یک بار، از بیمار نمونه شریانی گرفته شد تا در صورت بروز اسیدوز متابولیک شدید یا هایپرکالمی، درمان‌های مورد نظر انجام شود و در عین حال، بیمارانی که معیارهای ورود و خروج مطالعه را از دست دادند، از مطالعه خارج و افراد بعدی جایگزین آنها شود. بیماران در مدت زمان بستری در بیمارستان پی‌گیری شدند و میزان برون ده ادراری، سطح اوره نیتروژن خون (BUN) و سطح کراتینین خون، به‌طور روزانه اندازه‌گیری شد و در فرم جمع‌آوری اطلاعات ثبت گردید. میزان حجم ادرار ۲۴ ساعته در پایان روز اول و نیز، سطح اوره نیتروژن

جدول- ۱: نتایج متغیرهای دموگرافیک در دو گروه گیرنده کلیه (تعداد در هر گروه ۵۴ نفر)

متغیرهای مطالعه	گروه‌های مطالعه		p**
	نرمال سالیین	رینگر لاکتات	
سن گیرنده (سال)	$39 \pm 13$	$38 \pm 12$	$p > 0.05$
وزن (کیلوگرم)	$67 \pm 17$	$71 \pm 18$	$p > 0.05$
مدت زمان عمل (دقیقه)	$122 \pm 14$	$127 \pm 17$	$p > 0.05$
حجم مایع تزریقی (میلی‌لیتر)	$3005 \pm 870$	$3125 \pm 855$	$p > 0.05$
CVP*	$11/8 \pm 4/2$	$12/2 \pm 3/3$	$p > 0.05$
جنسیت	۳۳	۳۵	$p > 0.05$
مرد			
زن	۲۱	۲۳	

\* فشار ورید مرکزی در زمان کلامپ بر حسب میلی‌متر جیوه (mmHg). \*\* آزمون آماری: t-test،  $\chi^2$ ، مقادیر  $p < 0.05$  معنی دار تلقی شد.

جدول-۲: نتایج متغیرها در ابتدای بیهوشی در دو گروه گیرنده (تعداد هر گروه ۵۴ نفر)

متغیرهای مطالعه*	گروه	پ*
BUN	نرمال سالیین	۴۹/۴±۲۰
سطح کراتینین	رینگر لاکتات	۵۱/۳±۲۵
سدیم		۶/۱±۱/۷
پتاسیم		۱۴۰±۶/۱
pH		۴/۵۵±۰/۷
بی کربنات خون شریانی		۷/۳۷±۰/۰۷
فشار دی اکسید کربن شریانی		۲۰/۲±۴/۵
		۳۳/۸±۶/۱

\* همه موارد، مربوط به ابتدای عمل است. BUN: سطح اوره نیتروژن خون، آزمون آماری: t-test، مقادیر  $p < 0.05$  معنی دار تلقی شد.

جدول-۳: نتایج متغیرها در انتهای عمل در دو گروه گیرنده (هر گروه ۵۴ نفر)

متغیرهای مطالعه*	گروه	پ*
BUN	نرمال سالیین	۴۷±۱۹/۷
سطح کراتینین	رینگر لاکتات	۴۷/۲±۲۰/۵
سدیم		۵/۲±۱/۴
پتاسیم		۱۳۶/۱±۴/۳
pH		۴/۳±۰/۶۲
بی کربنات خون شریانی		۷/۲۷±۰/۰۷
فشار دی اکسید کربن شریانی		۱۶/۴±۴/۱
حجم ادرار		۱۹±۴/۴
		۳۴/۸±۶/۵
		۲۶/۵±۱۱/۲

\* همه موارد، مربوط به زمان انتهای عمل است. BUN: سطح اوره نیتروژن خون، آزمون آماری: t-test، مقادیر  $p < 0.05$  معنی دار تلقی شد.

جدول-۴: نتایج متغیرها در پی گیری بیماران پس از عمل در دو گروه گیرنده (هر گروه ۵۴ نفر)

متغیرهای مطالعه*	گروه	پ*
BUN روز سوم	نرمال سالیین	۳۱/۲±۱۳/۱
سطح کراتینین روز سوم	رینگر لاکتات	۲۹/۴±۱۳/۵
BUN روز هفتم		۱/۷±۱/۴
سطح کراتینین روز هفتم		۲۶/۵±۱۱/۸
		۱/۴±۰/۸۸
		۱/۵±۰/۹

\* همه موارد، مربوط به پی گیری بیماران (follow up) پس از عمل است. BUN: سطح اوره نیتروژن خون، آزمون آماری: t-test، مقادیر  $p < 0.05$  معنی دار تلقی شد.

کمتر از نرمال سالیین بود و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود. علاوه بر این، تفاوت معنی داری بین عملکرد کلیه، بر اساس مقادیر سرمی BUN و کراتینین، در روزهای سوم و هفتم پس از عمل در دو گروه مورد مطالعه وجود نداشت (جدول ۴).

سرم بین دو گروه دیده نشد، میزان برون ده ادراری در انتهای ۲۴ ساعت اول بعد از عمل تفاوت معنی داری بین دو گروه نداشت، مقادیر سرمی BUN در انتهای عمل تفاوت معنی داری بین دو گروه نداشت، مقادیر سرمی کراتینین در انتهای عمل در گروه رینگر لاکتات

## بحث

همکاران انجام دادند، نتایج به دست آمده، موید نتایج این مطالعه است.<sup>۵</sup> بنابراین، ممکن است به علت افزایش زمان عمل و میزان نرمال سالین تزریق شده این تفاوت ایجاد شده باشد. همچنین، در مطالعه Hamidoglu در سال ۲۰۰۸ نیز، در گروه نرمال سالین، اسیدوز متابولیک قابل توجهی بروز نکرده بود. متوسط زمان عمل در آن مطالعه نیز مشابه مطالعه ما بود.<sup>۸</sup> تفاوت‌هایی که در مطالعات مشابه مطالعه ما رویت شده است، در افراد سالم داوطلب هم مشاهده می‌شود و این نکته در مطالعه Williams، در افراد داوطلب سالم هم نشان داده شده است.<sup>۳،۹</sup> محدودیت‌هایی که در مطالعه ما وجود داشت عبارت بودند از: اولاً انجام مطالعه فقط در اعمال جراحی پیوند از فرد زنده بود. با توجه به اینکه در حال حاضر، درصد قابل توجهی از اعمال پیوند کلیه از جسد (Cadaver) انجام می‌شود، لازم است نتایج به دست آمده از این مطالعه را در بیماران جسد (Cadaver) نیز بررسی و مطالعه کنیم. علاوه بر این، در مطالعه حاضر، فرد اهدا کننده، در همه موارد در طول عمل، محلول نرمال سالین دریافت کرده بود و می‌توان در مطالعات دیگر نیز، اثرات مایعات کریستالوئید مختلف را در دهنده کلیه، بر نتیجه نهایی پیوند بررسی و مطالعه کرد. در مطالعه حاضر، در گروه رینگر لاکتات هیچگونه افزایشی در میزان پتاسیم سرم در طول عمل تا انتهای آن ایجاد نشد، این یافته مطابق با تحقیق انجام گرفته توسط اومالی و همکاران<sup>۵</sup> و حمیدآغلو و همکاران<sup>۸</sup> بود. لذا به نظر می‌رسد ریسک ایجاد هایپرکالمی در بیمارانی که تحت جراحی پیوند کلیه بدون مشکل قرار می‌گیرند بیشتر تئوریک است تا واقعی. البته در مطالعه ما نیز، گروه نرمال سالین، موردی از هایپرکالمی مشاهده نشد، که مطابق نتایج تحقیق انجام شده توسط Hamidoglu بود. اما در مطالعه O'Malley ۱۹٪ از بیماران در گروه نرمال سالین، طی عمل دچار هایپرکالمی شده بودند (یعنی پتاسیم سرم‌شان به بالاتر از شش رسید) و نیاز به درمان پیدا کردند.<sup>۵</sup> اینجا نیز ممکن است طول عمل و حجم نرمال سالین مصرفی یکی از عوامل دخیل باشد. چندین مطالعه کوچک انجام گرفته این فرضیه را مطرح کرده بودند که نرمال سالین ممکن است برای کارکرد کلیه خطرناکی ایجاد کند. در مطالعه ما تفاوت معنی‌داری در مارکرهای کارکرد کلیه در بعد از عمل دیده نشد، هرچند که پروفایل گروه رینگر لاکتات در مجموع برتری نسبی به گروه نرمال سالین نشان می‌داد، اما اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت. در مجموع با توجه به نتایج به دست

در حال حاضر محلول نرمال سالین به عنوان محلول انتخابی برای مایع درمانی حین عمل پیوند کلیه توصیه می‌شود. علت این امر، فقدان پتاسیم در محلول نرمال سالین است. زیرا بیماران کلیوی که بیماری کلیوی پیشرفته دارند از لحاظ دفع پتاسیم دچار اختلالات جدی هستند و موضوع فوق، این نگرانی را ایجاد می‌کند که محلول‌های الکترولیتی دیگر از جمله رینگر لاکتات (که حاوی پتاسیم است) سبب ایجاد هایپرکالمی می‌شود و خطرناکی را برای بیماران دریافت‌کننده پیوند کلیه ایجاد می‌کند. اما از سوی دیگر، تحقیقاتی انجام شده که نشان می‌دهد محلول نرمال سالین که یک محلول هایپرکلرمیک و هایپرتونیک (با اسمولالیتیه ۳۰۹ میلی‌اسمول) است، وقتی با حجم زیاد تجویز شود، می‌تواند سبب ایجاد اسیدوز متابولیک هایپرکلرمیک گردد، که به نوبه خود، ممکن است از لحاظ تئوریک سبب شیفت پتاسیم به خارج سلول و ایجاد درجاتی از هایپرکالمی در بیمار گردد. به نحوی که در برخی از مطالعات، شک و شبهه‌هایی در مورد این محلول، یعنی نرمال سالین به وجود آمده است<sup>۶</sup> و نشان داده شده است که تجویز سریع سرم نرمال سالین، می‌تواند گاه، منجر به ایجاد اسیدوز هایپرکلرمیک گردد.<sup>۷</sup> میزان بروز اسیدوز هایپرکلرمیک توسط نرمال سالین به‌درستی مشخص نشده است. این اسیدوز ممکن است ناشی از کاهش پرفیوژن احشایی باشد. به علاوه، نشان داده شده که یون کلراید در محدوده طبیعی، نقشی اساسی در تنظیم مقاومت عروق کلیوی دارد. در سگ‌ها نشان داده شده است که هایپرکلرمی سبب اسپاسم و تنگی آرتریول‌های کلیوی می‌شود و میزان فیلتراسیون گلومرولی و برون ده ادراری را کاهش می‌دهد. لذا در صورت بروز هایپرکلرمی این احتمال وجود دارد، عملکرد کلیه پیوندی دچار اختلال شود. در مطالعه ما هیچ‌یک از بیماران گروه سالین دچار اسیدوز متابولیک قابل توجه نشدند هرچند pH خون شریانی و بی‌کربنات سرم به نسبت گروه رینگر لاکتات کاهش بیشتری نشان می‌داد. در حالی که در مطالعه اومالی و همکاران در ۳۱٪ از بیماران گروه نرمال سالین، اسیدوز متابولیک بروز کرده بود. شاید علت این موضوع، اختلاف در طول مدت زمان جراحی در مطالعه ما و در مطالعه O'Malley باشد. متوسط زمان عمل در مطالعه ما بسیار کمتر از مطالعه ایشان بود.<sup>۴</sup> همچنین، در مطالعه دیگری که O'Malley و

پیوند از جسد (Cadaver) باید مطالعات تکمیلی انجام شود. این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی است و بودجه آن، از محل اعتبارات مرکز فوق تامین شده است.

سپاسگزاری: بدین وسیله نویسندگان از همکاری کلیه پزشکان و پرستاران اتاق عمل و بخش نفرولوژی و اورولوژی بیمارستان شهید مدرس و نیز همکاری مرکز تحقیقات بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تشکر و قدردانی می‌کنند.

آمده، تحقیق حاضر چنین تحقیق حاضر چنین نشان داد که در کلیه اهدایی از فرد زنده که هم محلول نرمال سالین و هم محلول رینگر لاکتات، برای اعمال کوتاه مدت پیوند کلیه مناسب و قابل جایگزینی با یکدیگر است و هیچکدام، برتری چندانی نسبت به دیگری ندارد. در نهایت یافته‌های ما نشان دادند که هیچکدام از محلول‌های نرمال سالین و رینگر لاکتات برای کارکرد کلیه پیوندی مضر نیستند و خطر هایپرکالمی با استفاده از رینگر لاکتات نیز وجود ندارد. البته بدیهی است این مطالعه بر کلیه اهدایی از فرد زنده بوده است و در مورد

## References

1. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med* 2003;139(2):137-47.
2. Skorecki K, Green J, Brenner B. Chronic renal failure. In: Harrison's Principles of Internal Medicine. Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al, editors. 16<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hil; 2005. p. 1653-55.
3. Williams EL, Hildebrand KL, McCormick SA, Bedel MJ. The effect of intravenous lactated Ringer's solution versus 0.9% sodium chloride solution on serum osmolality in human volunteers. *Anesth Analg* 1999;88(5):999-1003.
4. O'Malley CM, Frumento RJ, Bennett-Guerrero E. Intravenous fluid therapy in renal transplant recipients: results of a US survey. *Transplant Proc* 2002;34(8):3142-5.
5. O'Malley CM, Frumento RJ, Hardy MA, Benvenisty AI, Brentjens TE, Mercer JS, et al. A randomized, double-blind comparison of lactated Ringer's solution and 0.9% NaCl during renal transplantation. *Anesth Analg* 2005;100(5):1518-24, table of contents.
6. Reid F, Lobo DN, Williams RN, Rowlands BJ, Allison SP. (Ab)normal saline and physiological Hartmann's solution: a randomized double-blind crossover study. *Clin Sci (Lond)* 2003;104(1):17-24.
7. Scheingraber S, Rehm M, Sehmisch C, Finsterer U. Rapid saline infusion produces hyperchloremic acidosis in patients undergoing gynecologic surgery. *Anesthesiology* 1999;90(5):1265-70.
8. Hadimioglu N, Saadawy I, Saglam T, Ertug Z, Dinckan A. The effect of different crystalloid solutions on acid-base balance and early kidney function after kidney transplantation. *Anesth Analg* 2008;107(1):264-9.
9. Heidarpour A, Dabbagh A, Khatami MS, Rohollahi G. Therapeutic urogenital modalities during the last three years of the Iran and Iraq War (1985-1987). *Mil Med* 1999;164(2):138-40.

## The effects of intraoperative normal saline versus lactated ringer solution on clinical outcomes and laboratory findings in renal transplant patients

Received: May 24, 2010 Accepted: Jun 12, 2010

### Abstract

Navid Nuraei MD.<sup>1</sup>  
Reza Khajenouri MD.<sup>1</sup>  
Mohammad Soleimani MD.<sup>2</sup>  
Ali Dabbagh MD.<sup>1\*</sup>

1- Anesthesiology Research Center  
2- Department of Urology

Shahid Beheshti University of  
Medicine, Tehran, Iran.

**Background:** Patients with chronic renal disease, if not treated appropriately, will be usually terminated into an irreversible stage known as End Stage Renal Disease (ESRD), the final stage of kidney disease. End stage renal disease patients cannot excrete the appropriately potassium ion through the kidney. Among the crystalloid solutions, normal saline is devoid of potassium; so it is used in a widespread manner in renal transplant patients. High doses of this solution may cause hyperchloremic metabolic acidosis that is accompanied by extracellular potassium shift and impaired splanchnic perfusion. The aim of this study was to assess the effects of two types of solutions, normal saline vs. lactated ringer in these patients during the perioperative period.

**Methods:** In a double blind clinical trial, 108 patients were randomly assigned in two groups (54 in each), while were assimilated regarding all aspects except for the type of the crystalloid solution. Age, weight, duration of the surgery, total volume of the infused crystalloid, central venous pressure and sex were all assessed.

**Results:** The two groups were the same regarding the results gained for pre- and post-operative parameters. Follow up assessments did not show any difference between the two groups regarding above variables.

**Conclusions:** The results of this study demonstrated that both of the crystalloid solutions assessed, normal saline and lactated ringer solution, are safe for using in patients undergoing surgical operation and there is not a risk of hyperkalemia in renal transplant patients receiving lactated ringer. This study was performed on live kidney transplants and the results were not applicable to cadaver transplants.

**Keywords:** Crystalloids saline, colloids, renal transplant, clinical trial.

\*Corresponding author: Anesthesiology  
Research Center, Shahid Beheshti  
University of Medicine, Cardiac  
Operation room, Modarres Hospital,  
Sa'adat Abad Tehran, Iran.  
Tel: +98-21- 22352791  
email: alidabbagh@yahoo.com