

## مقاله اصلی

# بررسی اثر دو روش مایع درمانی با رینگر لاکتات و رینگر بر اسیدیته خون و عوارض پس از عمل در بیماران کاندید عمل جراحی الکتیو

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۸/۰۱ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۰۱

### خلاصه

#### مقدمه

نگهداری حجم کافی خون گردش و پرفیوژن بافتی و بالانس الکترولیتها در طی جراحیها مهم می باشد و ترکیبات مختلفی شامل محلولهای کریستالوئید و کلونیدی به این منظور پیشنهاد شده اند. مطالعه حاضر با هدف بررسی و مقایسه اثر دو روش مایع درمانی با رینگر لاکتات و رینگر بر اسیدیته خون و عوارض پس از عمل انجام شد.

#### روش کار

مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی در سال ۹۶ بر روی ۸۶ بیمار کاندید اعمال جراحی الکتیو از نوع مازور که در کلاس بیهوشی I و II ASA بودند و مشکلات قلبی ریوی و کلیوی نداشتند انجام شد. مایع درمانی در حین عمل، در یک گروه (۴۳ نفر) به کمک محلول رینگر لاکتات و در گروه دیگر (۴۳ نفر) با رینگر انجام شد. قبل از جراحی، جهت انجام آزمایش هموگلوبین، هماتوکریت، آلبومین و الکترولیتها نمونه خون وریدی گرفته شد. در پایان بیهوشی بیماران از نظر تأخیر در بیدار شدن و تهوع و استفراغ بررسی شدند.

#### نتایج

بعد از مایع درمانی در گروه رینگر لاکتات میزان هموگلوبین و هماتوکریت به طور معناداری کاهش یافت و میزان آلبومین افزایش معناداری داشت و در گروه رینگر تفاوت معناداری در میزان آنها وجود نداشت. پتاسیم و کلسیم در گروه رینگر لاکتات و کلر در گروه رینگر به طور معناداری افزایش یافتند. بیکربنات و PH در گروه رینگر لاکتات افزایش و در گروه رینگر به طور معناداری کاهش یافته بود. سدیم در دو گروه قبل و بعد از مایع درمانی اختلاف معناداری نداشت. مقدار خونریزی حین عمل و مدت زمان بستری پس از عمل در گروه رینگر بیشتر بود که از نظر آماری معنادار نبود. تهوع و استفراغ در بیماران گروه رینگر بیشتر بود که از نظر آماری معنادار نبود. تأخیر در بیداری در گروه رینگر به طور معناداری بیشتر بود.

#### نتیجه گیری

جایگزینی حجم مایعات با کریستالوئیدهای رینگر و رینگر لاکتات در جراحیهای الکتیو اختلاف معنی داری در میزان PH و عوارض بعد از عمل ایجاد می کند و اسیدیته خون و تأخیر در بیداری در تجویز رینگر نسبت به رینگر لاکتات بیشتر بود.

#### کلیدواژه ها

رینگر، رینگر لاکتات، اسیدیته خون، جراحی الکتیو.

پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می باشد.

محمود اخلاقی<sup>۱</sup>

هاشم رنجبر<sup>۲\*</sup>

محمد رضا عابدین زاده<sup>۳</sup>

علی احمدی<sup>۴</sup>

۱-دانشیار گروه بیهوشی، واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان آیت ... کاشانی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۲-دستیار گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

۳-استادیار گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

۴-استادیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

تلفن: ۰۹۱۷۷۳۲۳۳۶۸

Email: hashem.ranjbarh@gmail.com

## مقدمه

پس از عمل گردد و مشکلات عدیده‌ای را برای بیمار و پزشک ایجاد کند (۱۱-۱۰).

محلول کریستالوئید دیگری که به وفور در بیمارستان مورد استفاده قرار می‌گیرد محلول رینگر<sup>۱</sup> است. این محلول در موارد شوک و خونریزی بطور وسیعی در بیمارستان‌های تابعه دانشگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. رینگر حاوی  $147 \text{ meq/L}$  سدیم و  $156 \text{ meq/L}$  کلر است که خود احتمالاً می‌تواند باعث هیپرکلرمی، اختلال یونی و اسیدوز متابولیک گردد (۱۶-۱۵). در حال حاضر برای رفع این مشکل سعی می‌شود از محلول‌هایی مانند رینگرلاکتات که کمتر این عارضه را ایجاد می‌کند استفاده شود. نظر به اینکه از محلول رینگر به وفور در بیمارستان‌های آموزشی استفاده می‌گردد و این محلول حاوی کلر بیشتری از نرمال سالین است و مطالعاتی در مورد این محلول به طور جامع انجام نگردیده است، با این ایده که این محلول احتمالاً بتواند نقشی در اختلال در تعادل الکترولیتی داشته باشد، بررسی تاثیر این محلول بر روی تعادل الکترولیتی و اسید و باز ضروری بنظر می‌رسد. این مطالعه با هدف بررسی اثر دو روش مایع درمانی با رینگرلاکتات و رینگر بر اسیدیته خون و عوارض پس از عمل در بیماران کاندید عمل جراحی اکتیوانجام شد.

## روش کار

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی شده می‌باشد که پس از تصویب طرح و تأیید کمیته اخلاق دانشگاه تعداد ۸۶ نفر از بیماران کاندید اعمال جراحی اکتیو از نوع ماژور که در کلاس بیهوشی ASA I و II بودند و مشکلات قلبی ریوی و کلیوی نداشتند تحت مطالعه قرار گرفتند. در ابتدا فرم رضایت آگاهانه ورود به طرح توسط بیماران امضاء شد و خصوصیت دموگرافیک بیماران ثبت گردید و بیماران آماده عمل شدند. در طول عمل سعی شد که اعمال جراحی و مدت عمل در دو گروه همسان‌سازی شود. بیماران به به صورت تخصیص تصادفی به دو گروه ۴۳ نفره تقسیم شدند. در گروه اول مایع درمانی با رینگرلاکتات و در گروه دوم مایع درمانی با محلول رینگر

نگه داشتن حجم کافی خون گردش و پرفیوژن بافتی و بالانس الکترولیت‌ها در طی جراحی‌ها مهم می‌باشد. عدم تامین حجم و مایع کافی برای بدن موجب هیپوپرفیوژن سیستمیک و هیپوکسی بافتی و اسیدوز می‌شود (۲-۱). لذا جایگزینی صحیح و دقیق حجم داخل عروقی در این بیماران نیاز به توجهات ویژه‌ای دارد. ترکیبات مختلفی شامل محلول‌های کریستالوئید و کلونیدی به این منظور پیشنهاد شده‌اند. این محلول‌ها بیشتر از تریقی خون ساده عوارض ایجاد می‌کند (۳). محلول‌های کریستالوئیدی به‌طور روتین و به مقدار زیاد در اتاق عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد که علیرغم ارائه محلول‌های کلونیدی، استفاده از کریستالوئیدها از اهمیت زیادی برخوردار است (۴). شواهد زیادی در دست است که از نظر کلینیکی اختلاف زیادی در خصوص استفاده از کریستالوئیدهای مختلف مطرح است (۶-۵). محلول نرمال سالین ۰/۹٪ که حاوی  $154 \text{ meq/L}$  سدیم و  $154 \text{ meq/L}$  کلر است در استفاده از مایع درمانی در بیماران ضربه مغزی از اهمیت بالایی برخوردار است ولی از طرف دیگر این محلول به علت اینکه از کلر بالایی برخوردار است ایجاد اسیدوز متابولیک از نوع هیپرکلرمیک می‌کند (۱۰-۷). علاوه بر این می‌تواند باعث کاهش پرفیوژن کلیوی، اختلال عملکرد سیستم ایمنی و افزایش مورتالیتی گردد (۱۴-۱۱). بدلیل عوارض ذکر شده، امروزه علاوه بر استفاده از نرمال سالین از محلول‌های کریستالوئیدی بالانس شده مانند رینگر لاکتات استفاده می‌شود. رینگر لاکتات حاوی  $130 \text{ meq/L}$  سدیم و  $109 \text{ meq/L}$  کلر است و به دلیل اینکه یون کلر موجود در آن نزدیک به خون است اسیدوز کمتری ایجاد می‌کند و بنابراین در بیماران ترومایی و شوک مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۶-۱۵).

مطالعات در مورد بیماران تحت درمان با محلول‌های با کلر بالا در مقایسه با محلول‌های با کلر پایین انجام شده و مشکلات اسیدوز هیپرکلرمیک و اختلال الکترولیتی ناشی از محلول‌های با کلر بالا مشخص گردیده است (۱۸-۱۷). اسیدوز متابولیک هیپرکلرمیک و اختلال الکترولیتی ایجاد شده توسط برخی از این کریستالوئیدها می‌تواند باعث اختلال در ریکاوری بیماران پس از بیهوشی و عوارض

<sup>1</sup> Ringer's solution



وزن (kg)	۷۴/۷۹±۱۱/۸۹	۳۶	۹۳	۷۴/۰۶±۱۰/۹۱	۵۲	۹۳	۰/۷۷۰
قد (cm)	۱۷۲/۳۷±۹/۶۱	۱۵۶	۱۹۱	۱۷۰/۱۸±۱۱/۰۹	۱۳۶	۱۹۰	۰/۳۳۲
BMI	۲۵/۱۶±۳/۶۲	۱۴/۴۲	۳۲/۸۳	۲۵/۶۴±۳/۶۰	۱۹/۸۴	۳۵/۶۵	۰/۵۳۹

در این مطالعه میانگین وزن بیماران در گروه رینگر لاکتات kg و در گروه رینگر kg ۷۴/۷۹±۱۱/۸۹ و در گروه رینگر لاکتات cm (P=۰/۷۷۰). میانگین قد نیز در گروه رینگر لاکتات cm ۱۷۲/۳۷±۹/۶۱ و در گروه رینگر cm ۱۷۰/۱۸±۱۱/۰۹ بود که دو گروه تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند (P=۰/۳۳۲). میانگین BMI در گروه رینگر لاکتات ۲۵/۱۶±۳/۶۲ و در گروه رینگر ۲۵/۶۴±۳/۶۰ بود (P=۰/۵۳۹) (جدول ۱).

بر اساس جدول ۲ و آزمون تی زوجی، پارامترهای آزمایشگاهی شامل هموگلوبین، هماتوکریت و آلبومین در گروه رینگر لاکتات بعد از مایع درمانی تفاوت معناداری با قبل از مایع درمانی داشت به طوری که میزان هموگلوبین و هماتوکریت در گروه رینگر لاکتات بعد از مایع درمانی به طور معناداری کاهش یافته بود (P<۰/۰۰۱) و میزان

آلبومین بعد از مداخله در گروه رینگر لاکتات به طور معناداری افزایش داشت (P<۰/۰۰۱). در گروه رینگر تفاوت معناداری بین میزان هموگلوبین، هماتوکریت و آلبومین قبل و بعد از مداخله وجود نداشت. بر اساس یافته‌های آزمون تی مستقل هموگلوبین و هماتوکریت قبل و بعد از مایع درمانی در دو گروه تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند، همچنین میزان آلبومین قبل از مایع درمانی در دو گروه یکسان بود (P<۰/۰۵)، ولی بعد از مایع درمانی میزان هماتوکریت در گروه رینگر لاکتات و میزان آلبومین در گروه رینگر به طور معناداری کمتر از گروه دیگر بود (P<۰/۰۵).

## جدول ۲- میانگین و انحراف معیار پارامترهای آزمایشگاهی شامل هموگلوبین، هماتوکریت و آلبومین در دو گروه رینگر لاکتات و رینگر

گروه های مطالعه	گروه رینگر لاکتات	گروه رینگر	میزان معناداری (P)
پارامترهای آزمایشگاهی	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	(آزمون تی مستقل)
هموگلوبین	قبل از مایع درمانی	۱۲/۹۷±۱/۷۸	۰/۹۶۶
	بعد از مایع درمانی	۱۱/۸۹±۱/۷۱	۰/۰۵۴
میزان معناداری (P) (آزمون تی زوجی)	۰/۰۰۰	۰/۰۸۵	
هماتوکریت	قبل از مایع درمانی	۳۹/۱۹±۴/۶۱	۰/۹۵۶
	بعد از مایع درمانی	۳۵/۸۹±۴/۵۲	۰/۰۳۰
میزان معناداری (P)	۰/۰۰۰	۰/۲۱۰	
آلبومین	قبل از مایع درمانی	۳/۴۲±۰/۴۷	۰/۴۲۳
		۳/۵۱±۰/۵۴	

۰/۰۰۰	۳/۳۹±۰/۶۲	۳/۸۹±۰/۵۴	بعد از مایع درمانی
	۰/۰۶۰	۰/۰۰۰	میزان معناداری (P)

الکترولیت‌های خون بیماران شامل سدیم، پتاسیم، کلسیم و کلر قبل از مایع درمانی در دو گروه تفاوت معناداری بایکدیگر نداشتند، همچنین میزان سدیم و پتاسیم بعد از مایع درمانی در دو گروه یکسان گزارش گردید ( $p < 0/05$ ). ولی میزان کلسیم بعد از مایع درمانی در گروه رینگر لاکتات به طور معناداری بیشتر از گروه رینگر بود ( $p = 0/004$ ) و میزان کلر در گروه رینگر به طور معناداری بیشتر از گروه رینگر لاکتات گزارش گردید ( $p = 0/017$ ).

بر اساس جدول ۳ و آزمون تی زوجی، مقادیر الکترولیت‌های خون بیماران شامل سدیم در هر دو گروه قبل و بعد از مایع درمانی اختلاف معناداری نداشت ( $p < 0/05$ ) اما میزان پتاسیم و کلسیم بعد از مایع درمانی در گروه رینگر لاکتات به طور معناداری بیشتر از قبل از مایع درمانی بود ( $p = 0/001$ ). همچنین میزان کلر بعد مایع درمانی در گروه رینگر به طور معناداری بیشتر از قبل از مایع درمانی بود ( $p = 0/005$ ). بر اساس یافته‌های آزمون تی مستقل مقادیر

### جدول ۳- میانگین و انحراف معیار مقادیر الکترولیت‌های خون بیماران در دو گروه رینگر لاکتات و رینگر

میزان معناداری (P)	گروه رینگر	گروه رینگر لاکتات	گروه های مطالعه	الکترولیت ها
(آزمون تی مستقل)	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین		
۰/۹۱۱	۱۳۹/۱۷±۴/۷۹	۱۳۹/۲۸±۴/۶۰	قبل از مایع درمانی	سدیم
۰/۰۸۵	۱۴۰/۶۲±۳/۷۶	۱۳۹/۳۷±۲/۸۱	بعد از مایع درمانی	(meq/l)
	۰/۰۸۱	۰/۹۰۵		میزان معناداری (P) (آزمون تی زوجی)
۰/۲۰۸	۴/۰۲±۰/۵۲	۳/۸۸±۰/۴۵	قبل از مایع درمانی	پتاسیم
۰/۹۵۲	۴/۱۴±۰/۵۰	۴/۱۵±۰/۳۸	بعد از مایع درمانی	(meq/l)
	۰/۲۰۹	۰/۰۰۱		میزان معناداری (P)
۰/۳۴۰	۸/۵۰±۰/۶۷	۸/۳۰±۱/۱۳	قبل از مایع درمانی	کلسیم
۰/۰۰۴	۸/۵۳±۰/۶۴	۸/۸۸±۰/۴۰	بعد از مایع درمانی	(meq/l)
	۰/۷۲۸	۰/۰۰۱		میزان معناداری (P)
۰/۴۲۳	۱۰۶/۳۰±۵/۴۹	۱۰۶/۷۸±۶/۸۳	قبل از مایع درمانی	کلر

۰/۰۱۷	۱۰۹/۹۳±۷/۰۸	۱۰۷/۱۱±۲/۷۰	بعد از مایع درمانی	(meq/l)
	۰/۰۰۵	۰/۷۸۰	میزان معناداری (P)	

بر اساس یافته‌های آزمون تی مستقل مقادیر بیکربنات و PH قبل از مایع درمانی در دو گروه یکسان بود ( $p > 0.05$ ) ولی بعد از مایع درمانی مقادیر بیکربنات و PH در گروه رینگر لاکتات بیشتر از گروه رینگر بود ( $p < 0.001$ ).

بر اساس جدول ۴ و آزمون تی زوجی در دو گروه مورد بررسی، مقادیر بیکربنات و PH قبل و بعد از مایع درمانی در هر دو گروه اختلاف معناداری داشت ( $p < 0.01$ ) به طوری که میزان بیکربنات بعد از مایع درمانی در گروه رینگر لاکتات افزایش ( $p < 0.001$ ) و در گروه رینگر به طور معناداری کاهش یافته بود ( $p = 0.002$ ). همچنین میزان PH بعد از مایع درمانی در گروه رینگر لاکتات افزایش و در گروه رینگر به طور معناداری کاهش یافته بود ( $p < 0.001$ ).

#### جدول ۴- میانگین و انحراف معیار میزان بیکربنات و PH در دو گروه رینگر لاکتات و رینگر

میزان معناداری (P)	گروه رینگر	گروه رینگر لاکتات	گروه های مطالعه	متغیر
(آزمون تی مستقل)	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین		
۰/۰۸۴	۲۳/۱۲±۴/۳۶	۲۱/۶۱±۳/۴۴	قبل از مایع درمانی	بیکربنات
۰/۰۰۰	۲۱/۴۱±۳/۶۴	۲۵/۲۰±۳/۷۰	بعد از مایع درمانی	(meq/l)
	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	میزان معناداری (P) (آزمون تی زوجی)	
۰/۰۹۱	۷/۳۴±۰/۰۹	۷/۳۱±۰/۰۵	قبل از مایع درمانی	PH
۰/۰۰۰	۷/۳۱±۰/۰۷	۷/۴۰±۰/۰۷	بعد از مایع درمانی	
	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	میزان معناداری (P)	

بر اساس جدول ۴-۵ و آزمون تی مستقل مقدار خونریزی حین عمل و مدت زمان بستری پس از عمل در دو گروه رینگر لاکتات و رینگر یکسان بود ولی این تفاوت از نظر آماری معنادار گزارش نشد ( $p < 0.05$ ).

بر اساس جدول ۴-۵ و آزمون تی مستقل مقدار خونریزی حین عمل و مدت زمان بستری پس از عمل در دو گروه رینگر لاکتات و رینگر یکسان بود ولی این تفاوت از نظر آماری معنادار گزارش نشد ( $p < 0.05$ ).

#### جدول ۵- میانگین و انحراف معیار مقدار خونریزی حین عمل و مدت زمان بستری پس از عمل در دو گروه رینگر لاکتات و رینگر

میزان معناداری (P)	گروه رینگر	گروه رینگر لاکتات	گروه های مطالعه	متغیر
(آزمون تی مستقل)	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین		

## ۸۹۴- اثر دو روش مایع درمانی با رینگرلاکتات و رینگر بر اسیدیته خون

### هاشم رنجبر و همکاران

مقدار خونریزی حین عمل (ml)	بعد از مایع درمانی	۳۸۸/۱۳±۱۵۴/۹۶	۱۴۱/۸۶±۲/۹۹	۰/۱۰۷
مدت زمان بستری پس از عمل (روز)	بعد از مایع درمانی	۱/۹۲±۱/۱۳	۲±۰/۹۶	۰/۷۵۷

بر اساس جدول ۴-۶ و آزمون کای دو، ۵۵/۸٪ افراد گروه رینگر و ۳۹/۵٪ گروه رینگر لاکتات تهوع و استفراغ بعد از عمل داشتند که این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود ( $p=0/097$ ). همچنین ۷۹/۱٪ گروه رینگر و ۲۰/۹٪ گروه رینگر لاکتات تاخیر در بیداری داشتند که این تفاوت معنادار گزارش شد ( $p<0/001$ ).

### جدول ۶- میزان تهوع و استفراغ بعد از عمل و تاخیر در بیداری در دو گروه رینگر لاکتات و رینگر

گروه های مطالعه	رینگر لاکتات	رینگر	میزان معناداری (P)
متغیر	تعداد(%)	تعداد(%)	(آزمون کای دو)
تهوع و استفراغ بعد از عمل	۱۷(۳۹/۵)	۲۴(۵۵/۸)	۰/۰۹۷
	۲۶(۶۰/۵)	۱۹(۴۴/۲)	
تاخیر در بیداری	۴(۹/۳)	۳۴(۷۹/۱)	۰/۰۰۰
	۳۹(۹۰/۷)	۹(۲۰/۹)	

## بحث

گروه رینگر لاکتات افزایش و در گروه رینگر به طور معناداری کاهش یافته بود. همسو با مطالعه ما محدود مطالعاتی در دسترس است که به مزیت استفاده از رینگر لاکتات بجای رینگر و یا سایر محلول‌ها خصوصاً در بحث جلوگیری از اسیدوز متابولیک هیپرکلرمی پرداخته است.

در تحقیق Scheingraber و همکاران در خصوص تأثیر انفوزیون سریع نرمال سالین در مقایسه با رینگر لاکتات در بیماران کاندید عمل جراحی نشان داده شد، اسیدوز متابولیک هیپرکلرمیک ناشی از محلول نرمال سالین بوده و در گروه رینگر لاکتات این اسیدوز مشاهده نشد. در این مطالعه طی تزریق محلول کریستالوئید، در گروه نرمال سالین pH به میزان قابل توجهی از ۷/۴۱ به ۷/۲۸ کاهش یافت و در بیماران دریافت کننده رینگر لاکتات تغییر قابل ملاحظه ای در PH وجود نداشت (۷)، که علت آن می‌تواند ناشی از کلر بالای نرمال سالین و تبدیل لاکتات به بیکربنات در گروه رینگر لاکتات باشد. در مطالعه

مطالعه حاضر که به منظور مقایسه اثر دو روش مایع درمانی با رینگرلاکتات و رینگر بر اسیدیته خون و عوارض پس از عمل در بیماران کاندید عمل جراحی الکتیو انجام گرفت.

در این مطالعه پارامترهای آزمایشگاهی شامل هموگلوبین و هماتوکریت در گروه رینگر لاکتات بعد از مایع درمانی به طور معناداری کاهش یافته بود و میزان آلبومین بعد از مایع درمانی افزایش معناداری داشت.

میزان سدیم در هر دو گروه، قبل و بعد از مایع درمانی اختلاف معناداری نداشت. اما میزان پتاسیم و کلسیم بعد از مایع درمانی در گروه رینگر لاکتات و میزان کلر در گروه رینگر به طور معناداری افزایش یافته بود. میزان بیکربنات و PH نیز بعد از مایع درمانی در

محلول‌ها یا فرایند جبرانی مثل تبدیل لاکتات به بیکربنات یا بیکربنات به کربن دی اکسید و غیره باشد (۴۲). Liskaser و همکارانش اثرات دو محلول رینگر و رینگرلاکتات را به عنوان محلول اولیه بر روی اسیدوز بررسی کردند. داده های آن‌ها نشان داد که با وجود ایجاد اسیدوز در هر دو گروه، در گروه رینگر pH به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه رینگر لاکتات افت پیدا کرد. در توجیه نتایج چنین بیان شد که اگرچه ممکن است تغییرات اسید و باز بسته به نوع محلول اولیه متفاوت باشد اما به نظر می‌رسد مکانیسم شناخته نشده‌ای مثل تفاوت در یون‌های اندازه‌گیری نشده (استات و لاکتات) باید لحاظ شود (۴۳). مطالعه Park در سال ۲۰۱۲ با عنوان عوامل مرتبط با اسیدوز متابولیک پس از عمل جراحی شکم، دو عامل مهم هیپرکلرمی ناشی از مقادیر زیاد تجویز شده نرمال سالین و لاکتیک اسیدوز گزارش گردید. در این مطالعه طول مدت بستری در گروه اسیدوز به طور معنی‌داری طولانی‌تر بود. این مطالعه با وجودی که محدودیت‌هایی از قبیل گذشته‌نگر بودن و عدم کنترل بر روی مایع درمانی داشت ولی نتیجه با ارزشی از تأثیر هیپرکلرمی بر اسید و باز ارائه نمود (۳۷).

Raghunathan در مطالعه خود عنوان می‌کند محلول کریستالوئید ایده آل بستگی به موقعیت کلینیکی بیمار دارد. ولی در عین حال متذکر شده است که محلول‌های کریستالوئید بالانس شده مانند رینگر لاکتات از مزایای بیشتری برخوردار است و باعث اسیدوز هیپرکلرمیک نمی‌گردد (۱۶).

در مطالعه ما مقدار خونریزی حین عمل و مدت زمان بستری پس از عمل در گروه رینگر بیشتر از گروه رینگر لاکتات بود ولی از نظر آماری این اختلاف معنادار نبود. تهوع و استفراغ نیز در بیماران گروه رینگر بیشتر از گروه رینگر لاکتات گزارش شد ولی این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود. همچنین تأخیر در بیداری در گروه رینگر به طور معناداری بیشتر از گروه رینگر لاکتات بود. Frost در مقاله مروری خود عوامل مختلفی را مورد بررسی قرار داد و علل تأخیر در بیداری پس از عمل را به سه گروه فاکتورهای دارویی، فاکتورهای جراحی و فاکتورهای متابولیکی تقسیم‌بندی کرد. در این پژوهشی اختلالات الکترولیتی و اسیدوز از عوامل مهم تأخیر در بیداری پس از عمل معرفی گردید (۳۸).

حاضر PH بعد از مایع درمانی در گروه رینگر لاکتات از ۷/۳۱ به ۷/۴۰ افزایش و در گروه رینگر از ۷/۳۴ به ۷/۳۱ کاهش معنادار داشت.

در مطالعه نورایی با عنوان مقایسه اثر نرمال سالین و رینگر لاکتات طی عمل جراحی بر پیامدهای بالینی و آزمایشگاهی بیماران دریافت‌کننده پیوند کلیه مشاهده شد که بیماران دریافت‌کننده نرمال سالین طی عمل جراحی دچار اسیدوز متابولیک قابل توجه نشدند، هرچند pH خون شریانی و بیکربنات سرم به نسبت گروه رینگر لاکتات کاهش بیشتری نشان می‌داد. این مطالعه عنوان می‌کند هیچکدام از محلول‌های نرمال سالین و رینگر لاکتات برای کارکرد کلیه پیوندی، مضر نیستند و خطر هایپرکلرمی با استفاده از رینگر لاکتات نیز وجود ندارد. گفته می‌شود محلول نرمال سالین که یک محلول هایپرکلرمیک و هایپرتونیک 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 هایپرکلرمی در بیمار گردد (۳۹).

در مطالعه O'Malley و همکاران در ۳۱٪ از بیماران گروه نرمال سالین، اسیدوز متابولیک بروز کرده بود و بیماران این گروه طی عمل دچار هایپرکلرمی شده بودند ( $k > 6$ ) و نیاز به درمان پیدا کردند (۴۰)، که شاید علت تفاوت آن با مطالعه قبلی میزان تجویز نرمال سالین تزریق شده و طول مدت عمل جراحی باشد. در مطالعه حسنی در خصوص مقایسه محلول رینگر و رینگر لاکتات از نظر ایجاد اسیدوز متابولیک، افت pH با اختلاف معنی‌دار در بیماران دریافت‌کننده رینگر به عنوان محلول اولیه در مقایسه با بیماران دریافت‌کننده رینگر لاکتات مشاهده شد. همچنین مقادیر بیکربنات و لاکتات در گروه دریافت‌کننده رینگرلاکتات بعد از مداخله در مقایسه با گروه دریافت‌کننده رینگر بیشتر بود. ولی میزان کلر در گروه دریافت‌کننده رینگرلاکتات نسبت به گروه دریافت‌کننده رینگر کمتر بود (۴۱).

Alston و همکارانش نیز در مطالعه ای مشابه نیز به چنین نتایجی رسیدند، داده‌های آن‌ها هم نشان می‌دهد که محلول هارتمن (حاوی لاکتات) در مقایسه با رینگر باعث کاهش اسیدوز متابولیک می‌شود که این تغییرات می‌تواند ناشی از ماهیت اولیه و ترکیبات یونی



است. با انجام این مطالعه با توجه به سیر تغییرات پارامترهای آزمایشگاهی، الکترولیت‌ها، مقدار خونریزی، عوارض بعد از عمل شامل تهوع و استفراغ و تاخیر در بیداری که در مورد کریستالوئیدهای رینگر و رینگرلاکتات صورت گرفته است، به نظر می‌رسد در جراحی‌های الکتیو، جایگزینی حجم مایعات با کریستالوئیدهای رینگر و رینگرلاکتات اختلاف معنی‌دار در میزان PH و عوارض بعد عمل به دنبال استفاده از این سرم‌ها ایجاد می‌کند، به طوری که اسیدیت خون به دنبال تجویز رینگر در مقایسه با رینگرلاکتات بیشتر بود و تاخیر در بیداری در این گروه بیشتر گزارش شد.

پیشگیری از تهوع و استفراغ بعد از عمل از نظر بیماران فوق العاده مهم است و می‌تواند افزایش رضایت‌مندی آنان را به دنبال داشته باشد و بیماران حاضراند هزینه زیادی پرداخت کنند تا بعد از عمل جراحی دچار تهوع و استفراغ نشوند. در عمل جراحی استفاده از مایعات وریدی مناسب می‌تواند ضمن جلوگیری از ایجاد تهوع و استفراغ بعد از عمل باعث افزایش هزینه دارویی نشود و همچنین از ایجاد عوارض دارویی جلوگیری کند (۴۵-۴۴).

ترکستانی و همکاران در مطالعه خود بیماران را به چهار گروه تقسیم کرده و برای سه گروه کلونید با ترکیب متفاوت و حجم یکسان و در یک گروه از کریستالوئید جهت مایع‌درمانی قبل از عمل استفاده و به این نتیجه رسیدند که میزان تهوع و استفراغ در گروهی که فقط کریستالوئید دریافت کردند کمتر بود (۴۶).

### نتیجه‌گیری

با وجود مطالعات متعددی که در مورد اثرات اسیدیت خون و عوارض پس از عمل مایعات مختلف انجام شده ولی همچنان تفاوت اثر کریستالوئیدهای مختلف بر وضعیت اسیدیت بیماران مبهم باقی مانده

### References

1. Kozek-Langenecker SA, Jungheinrich C, Sauermann W, Van der Linden P. The effects of hydroxyethyl starch 130/0.4 (6%) on blood loss and use of blood products in major surgery: a pooled analysis of randomized clinical trials. *Anesth Analg* 2008; 107:382-90.
2. Toraman F, Evrenkaya S, Yuce M, Aksoy N, Karabulut H, Bozkulak Y, et al. Lactic acidosis after cardiac surgery is associated with adverse outcome. *Heart Surg Forum* 2004; 7:E155-9.
3. 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. *Anesth* 2007; 106:1120-7.
4. Krajewski M, Raghunathan K, Paluszkievicz S, Schermer C, Shaw A. Meta analysis of high versus low chloride content in perioperative and critical care fluid resuscitation. *Br J Surg* 2015; 102:24-36.
5. Awad S, Allison SP, Lobo DN. The history of 0.9% saline. *Clin Nutr* 2008; 27:179-88.
6. Guidet B, Soni N, Della Rocca G, Kozek S, Vallet B, Annane D, et al. A balanced view of balanced solutions. *Crit Care* 2010; 14:325.
7. Scheingraber S, Rehm M, Sehmisch C, Finsterer U. Rapid saline infusion produces hyperchloremic acidosis in patients undergoing gynecologic surgery. *Anesthesiol* 1999; 90:1265-70.
8. McFarlane C, Lee A. A comparison of Plasmalyte 148 and 0.9% saline for intra-operative fluid replacement. *Anaesthesia* 1994; 49:779-81.
9. Morgan TJ, Venkatesh B, Hall J. Crystalloid strong ion difference determines metabolic acid-base change during acute normovolaemic haemodilution. *Intensive Care Med* 2004; 30:1432-7.

10. Waters JH, Gottlieb A, Schoenwald P, Popovich MJ, Sprung J, Nelson DR. Normal saline versus lactated Ringer's solution for intraoperative fluid management in patients undergoing abdominal aortic aneurysm repair: an outcome study. *Anesth Analg* 2001; 93:817-22.
11. Handy JM, Soni N. Physiological effects of hyperchloreaemia and acidosis. *Br J Anaesth* 2008; 101:141-50.
12. Story DA, Morimatsu H, Bellomo R. Hyperchloremic acidosis in the critically ill: one of the strong-ion acidoses? *Anesth Analg* 2006; 103:144-8.
13. Kellum JA, Song M, Li J. Science review: extracellular acidosis and the immune response: clinical and physiologic implications. *Critical Care* 2004; 8:331-6.
14. McCluskey SA, Karkouti K, Wijesundera D, Minkovich L, Tait G, Beattie WS. Hyperchloremia after noncardiac surgery is independently associated with increased morbidity and mortality: a propensity-matched cohort study. *Anesth Analg* 2013; 117:412-21.
15. Santi M, Lava SA, Camozzi P, Giannini O, Milani GP, Simonetti GD, et al. The great fluid debate: saline or so-called "balanced" salt solutions. *Ital J Pediatr* 2015; 41:47.
16. Raghunathan K, Nailer P, Konoske R. What is the ideal crystalloid? *Curr Opin Crit Care* 2015; 21:309-14.
17. Yunos NM, Bellomo R, Hegarty C, Story D, Ho L, Bailey M. Association between a chloride-liberal vs chloride-restrictive intravenous fluid administration strategy and kidney injury in critically ill adults. *JAMA* 2012; 308:1566-72.
18. Shaw AD, Bagshaw SM, Goldstein SL, Scherer LA, Duan M, Schermer CR, et al. Major complications, mortality, and resource utilization after open abdominal surgery: 0.9% saline compared to Plasma-Lyte. *Ann Surg* 2012; 255:821-9.
19. Hardy J. Fluids, electrolytes, and acid-base therapy. In: Auer JA, Stick JA, editors. *Equine surgery*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Saunders Elsevier; 2006. P. 20-32.
20. Kaye AD, Grogono AW. Fluid and electrolyte physiology. In: Miller RD, Cucchiara RF, Miller ED, Reves JG, Roizen MF, Savarese JJ, editors. *Anesthesia*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000. P. 1586-612.
21. Kaye AD, Grogono AW. Fluid and electrolyte physiology. In: Miller RE, Cucchiara RF, Miller ED, Reves JG, Roizen MF, Savarese JJ, editors. *Anesthesia*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone; 2000. P. 185.
22. Ganter MT, Hofer CK. Assessment of perioperative fluid balance. In: Vincent JL, editor. *Intensive care medicine: annual update 2008*. New York, NY: Springer; 2008. P. 523-35.
23. Grocott MP, Mythen MG, Gan TJ. Perioperative fluid management and clinical outcomes in adults. *Anesth Analg* 2005; 100:1093-106.
24. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P, Rehm M. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology* 2008; 109:723-40.
25. Lobo DN, Macafee DA, Allison SP. How perioperative fluid balance influences postoperative outcomes. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006; 20:439-55.
26. Sindelic R, Vljakovic G, Markovic D, Bumbasirevic V. Assessment of perioperative fluid balance. *Acta Chir Jugosl* 2009; 56:67-76.
27. Lobo DN. Fluid, electrolytes and nutrition: physiological and clinical aspects. *Proc Nutr Soc* 2004; 63:453-66.
28. Brandstrup B. Fluid therapy for the surgical patient. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006; 20:265-83.
29. Horsey PJ. Fluid therapy during surgery. *Br Med J* 1969; 4:745.
30. McLafferty E, Johnstone C, Hendry C, Farley A. Fluid and electrolyte balance. *Nurs Stand* 2014; 28:42-9.
31. Singer M. Management of fluid balance: a European perspective. *Curr Opin Anaesthesiol* 2012; 25:96-101.
32. Allen SJ. Fluid therapy and outcome: balance is best. *J Extra Corpor Technol* 2014; 46:28-32.
33. Reddy S, Weinberg L, Young P. Crystalloid fluid therapy. *Crit Care* 2016; 20:59.
34. Soni N. British consensus guidelines on intravenous fluid therapy for adult surgical patients (GIFTASUP): Cassandra's view. *Anaesthesia* 2009; 64:235-8.
35. Liu B, Finfer S. Intravenous fluids in adults undergoing surgery. *BMJ* 2009; 338:b2418-10.
36. 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; 23:140-8.
37. Park CM, Chun HK, Jeon K, Suh GY, Choi DW, Kim S. Factors related to post-operative metabolic acidosis following major abdominal surgery. *ANZ J Surg* 2014; 84:574-80.
38. Frost EA. Differential diagnosis of delayed awakening from general anesthesia: a review. *Middle East J Anaesthesiol* 2014; 22:537-48.

39. Nuraei N, Khajenouri R, Soleimani M, Dabbagh A. The effects of intraoperative normal saline versus lactated ringer solution on clinical outcomes and laboratory findings in renal transplant patients. *Tehran Univ Med J* 2010; 68:243-9.
40. O'Malley CM, Frumento RJ, Bennett-Guerrero E. Intravenous fluid therapy in renal transplant recipients: results of a US survey. *Transplant Proc* 2002; 34:3142-5.
41. Hassani E, Mahoori A, Mehdizade H, Norouzinia H, Aghdashi MM, Karami N. Comparison of ringer with ringer lactate as a prime solution in coronary artery bypass graft. *J Urmia Univ Med Sci* 2012; 23:141-7.
42. Alston RP, Theodosious C, Sanger K. Changing the priming solution from ringer's to hartmann's solution is associated with less metabolic acidosis during cardiopulmonary bypass. *Perfusion* 2007; 22:385-9.
43. Liskaser F, Story DA, Hayhoe M, Poustie SJ, Bailey MJ, Bellomo R. Effect of pump prime on acidosis, strong-ion-difference and unmeasured ions during cardiopulmonary bypass. *Anaesth Intensive Care* 2009; 37:767-72.
44. Gan TJ, Ing RJ, de L Dear G, Wright D, El-Moalem HE, Lubarsky DA. How much are patients willing to pay to avoid intraoperative awareness? *J Clin Anesth* 2003; 15:108-12.
45. Magner JJ, McCaul C, Carton E, Gardiner J, Buggy D. Effect of intraoperative intravenous crystalloid infusion on postoperative nausea and vomiting after gynaecological laparoscopy: comparison of 30 and 10 ml kg(-1). *Br J Anaesth* 2004; 93:381-5.
46. Turkistani A, Abdullah K, Manaa E, Delvi B, Khairy G, Abdulghani B, et al. Effect of fluid preloading on postoperative nausea and vomiting following laparoscopic cholecystectomy. *Saudi J Anaesth* 2009; 3:48-52.

*Original Article***Comparative study of two methods of fluid therapy with Ringer's Lactate and Ringer's solution**

Received:23/10/2017 - Accepted: 21/01/2018

Mahmoud akhlaghi<sup>1</sup>  
 Hashem Ranjbar<sup>2\*</sup>  
 Mohammadreza abedinzadeh<sup>3</sup>  
 Aliahmadi<sup>4</sup>

*1 Associate Professor, Department of Anesthesiology, Clinical Research Development Center, Ayatollah Kashani Hospital, Shahr Kord University of Medical Sciences, Shahr Kord, Iran*

*2 Assistant of Anesthesiology Department, Shahr Kord University of Medical Sciences, Shahr Kord, Iran.*

*3 Assistant Professor, Department of Anesthesiology, Shahr Kord University of Medical Sciences, Shahr Kord, Iran.*

*4 Assistant Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, Shahr Kord University of Medical Sciences, Shahr Kord, Iran.*

\* hashem.ranjbarh@gmail.com

Tel: 09177323368

Email:

hashem.ranjbarh@gmail.com

**Abstract**

**Introduction:** It is important to keep a sufficient amount of circulating blood and tissue perfusion during surgery. Different compounds including crystalloid and colloidal solutions are proposed for this purpose. There is a lot of evidence that there is a clinically difference in the use of various crystalloids. In this study, the effect of two methods of fluid therapy with Ringer's Lactate and Ringer's solution on acid-base balance and postoperative complications in patients candidate for elective operation was studied.

**Subjects & Methods:** This clinical trial study was performed on 86 patients undergoing major anesthetic surgery in ASA class I and II and had no heart and kidney problems. The fluid therapy was performed with a ringer's lactate solution in one group (n = 43) and in the other group with ringer solution (n = 43). Before starting surgery, blood samples were taken for hemoglobin, hematocrit, albumin and electrolytes, and arterial blood samples for analysis of arterial blood gas. At the end of the anesthesia, the patient was transferred to the recovery and was evaluated for recovery in the wake delay and other complications such as nausea and vomiting.

**Results:** In this study, hemoglobin and hematocrit were significantly reduced in ringer's lactate groups after fluid therapy, and the amount of albumin after fluid therapy was reduced in the ringer's lactate group. There was no significant difference in sodium levels in both groups before and after fluid therapy. However, the amount of potassium and calcium significantly increased after the liquid therapy in the ringer's lactate group and the amount of chlorine in the ringer group significantly increased. Bicarbonate and PH were increased after fluid therapy in ringer's lactate group and decreased significantly in ringer group. Also, the amount of bleeding during operation and duration of postoperative hospitalization was higher in ringer group, but this difference was not statistically significant. Nausea and vomiting were reported more in the ringer group than in the ringer's lactate group, but this difference was not statistically significant. Also, the delay in waking in the ringer group was significantly higher than ringer's lactate group.

**Conclusion:** According to the findings of this study, it seems that in elective surgery, the replacement of crystalloids ringer and ringer's lactate, there is a significant difference in PH and postoperative complications following the use of these serums. The blood acidity following fluid therapy with ringer was higher in comparison to fluid therapy with ringer's lactate, and the delay in awakening in this group was reported high.

**Keywords:** Ringer, Ringer Lactate, Blood acidity, Elective surgery.

**Acknowledgement:** *There is no conflict of interest.*