

بررسی تأثیر ترانگزامیک اسید بر میزان اتلاف خون در جراحی‌های ارتوگناتیک

سید حسین مرتضوی^۱، حمید حمدزاده^۲، سارا افشاری‌نیا^{۳*}

خلاصه

مقدمه: داروی ترانگزامیک اسید (Tranexamic acid) با هدف کاهش میزان اتلاف خون در جراحی‌های مختلف به کار برده می‌شود. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر این دارو در کاهش مقادیر اتلاف خون در بیماران تحت عمل جراحی ارتوگناتیک انجام شد.

روش: در این کارآزمایی بالینی تصادفی و کنترل شده آینده‌نگر، داروی ترانگزامیک اسید با دوز ۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بلافاصله قبل از عمل جراحی به ۲۴ بیمار داوطلب عمل جراحی ارتوگناتیک تزریق شد و در ۲۴ بیمار گروه شاهد نیز از نرمال سالین استفاده گردید. بیماران بر اساس پروتکل استاندارد مورد جراحی قرار گرفتند. مقدار هموگلوبین و سطح هماتوکریت خون بیماران قبل و بعد از عمل جراحی اندازه‌گیری شد و حجم اتلاف خون نیز از روی مقادیر این شاخص‌ها مورد محاسبه قرار گرفت.

یافته‌ها: میزان اتلاف خون در بیماران گروه مداخله و شاهد بر اساس مقادیر هموگلوبین خون قبل و بعد از عمل جراحی به ترتیب $81/24 \pm 693/65$ و $75/41 \pm 1024/00$ میلی‌لیتر و بر اساس سطح هماتوکریت خون قبل و بعد از عمل جراحی به ترتیب $62/78 \pm 660/93$ و $48/54 \pm 1052/00$ میلی‌لیتر برآورد گردید. کاهش معنی‌داری از نظر مقادیر اتلاف خون در گروه مداخله در مقایسه با گروه شاهد برای هر دو متغیر (هموگلوبین و هماتوکریت خون) مشاهده شد ($P < 0/001$).

نتیجه‌گیری: تجویز داروی ترانگزامیک اسید با دوز ۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم قبل از اعمال جراحی ارتوگناتیک، می‌تواند مقادیر اتلاف خون بیماران را به صورت آشکاری کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: ارتوگناتیک، اتلاف خون، ترانگزامیک اسید

۱- استاد، گروه جراحی دهان و فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران، تهران، ایران ۳- استادیار، گروه جراحی دهان و فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران ۳- دانشجوی دندان پزشکی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

* نویسنده مسؤول، آدرس پست الکترونیک: s.afshari64@yahoo.com

دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۸/۱۹ دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۹۴/۳/۶ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۳/۲۰

مقدمه

امروزه عمل جراحی ارتوگناتیک یک روش درمانی پذیرفته شده و ایمن جهت تصحیح ناهنجاری‌های دنتوفاشیال به شمار می‌رود که طبق استانداردهای موجود جراحی و بیهوشی، درمان بی‌خطری محسوب می‌شود و نتایج قابل قبولی به همراه دارد. به دلیل پر عروق بودن ناحیه اوروفاشیال (Orfacial)، دید کم جراح در حین عمل و درگیر بودن بافت سخت و نرم (هر دو) در این ناحیه، اتلاف خون (Blood loss) قابل توجهی در طی عمل جراحی ارتوگناتیک رخ می‌دهد (۱، ۲). به منظور کاهش اتلاف خون، اقداماتی همچون بیهوشی با کاهش فشار خون (Hypotensive)، رقیق‌سازی خون (Hemodilution)، استفاده از داروی ترانگزامیک اسید (Tranexamic acid) و انتقال خون اتولوگ در جراحی‌های با احتمال خونریزی صورت می‌گیرد (۳).

داروی ترانگزامیک اسید، آمینواسیدی صنعتی (Synthetic) است که ضمن جلوگیری از فیبرینولیز و پیشگیری از تبدیل پلاسمینوژن به پلاسمین، باعث ثبات فیبرین و در نهایت کاهش اتلاف خون در جراحی‌های مختلف می‌شود. تاکنون کاربرد ترانگزامیک اسید به منظور کاهش اتلاف خون در جراحی‌های مختلف از جمله آرتروپلاستی زانو (۴، ۵)، ستون فقرات (۶) و قلب (۷) به کار رفته است. همچنین، استفاده از ترانگزامیک اسید به صورت موضعی در جلوگیری از خونریزی در بیماران تحت اعمال جراحی دهان توصیه شده است (۸-۱۰).

به دلیل اهمیت موضوع و مطالعات اندک در این زمینه، تحقیق حاضر با هدف تعیین تأثیر داروی ترانگزامیک اسید بر میزان اتلاف خون در بیماران تحت عمل جراحی ارتوگناتیک مراجعه کننده به بیمارستان طالقانی در مقایسه با گروه شاهد در سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸ انجام شد.

روش بررسی

این تحقیق به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده و آینده‌نگر بر روی ۲۴ بیمار استفاده کننده از داروی ترانگزامیک اسید (گروه مداخله) و ۲۴ بیمار دریافت کننده نرمال سالین (گروه شاهد) انجام گردید. افراد مورد مطالعه متقاضی جراحی ارتوگناتیک و داوطلب جراحی دو فکی به روش SSRO (Sagittal splitting ramus osteotomy) و Lefort I بودند. همگی بیماران از نظر سلامتی در کلاس I طبقه‌بندی انجمن متخصصین بیهوشی آمریکا (American Society of Anesthesiologists) قرار گرفتند (۱۱). در صورتی که نمونه‌ها داوطلب عمل جراحی جنیوپلاستی بودند یا اعمال جراحی فک در حد Lefort II و Lefort III برای آن‌ها تجویز می‌گردید، از تحقیق حذف می‌شدند. همچنین، بیماران دارای بیماری‌های استخوان، شکاف کام و لب، سندرم‌های کرانیوفاشیال، جراحی‌های مفصل گیجگاهی-فکی یا دریافت کننده پیوند استخوان از تحقیق کنار گذاشته شدند. بعد از تهیه تاریخچه و معاینات بالینی، نمونه خون بیماران تهیه و آزمایش‌های لازم (CBC) Complete blood count، PT (Prothrombin time)، PTT (Partial thromboplastin time) و INR (International normalized ratio)] برای آنان انجام گردید. برای بیماران به صورت تصادفی و بلافاصله قبل از عمل جراحی، از ۲۰ میلی‌لیتر داروی ترانگزامیک اسید (۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) در گروه مداخله یا نرمال سالین ۰/۹ درصد در گروه شاهد استفاده شد. تجویز هر دو دارو با استفاده از یک سیستم کدبندی مشخص صورت گرفت و تیم جراحی و خود بیمار از نوع داروی به کار رفته اطلاعی نداشتند (Blind). برای این منظور، داروی ترانگزامیک اسید توسط یک جراح آماده‌سازی شد و جهت تزریق به بیمار در اختیار متخصص بیهوشی قرار گرفت.

به منظور برقراری هموستاز بهتر، داروهای بی‌حس کننده و رگ فشار موضعی، الکتروکوتر و پک مرطوب

برای محاسبه مقادیر اتلاف خون از طریق سطوح هماتوکریت نیز از فرمول‌های زیر استفاده گردید:

$$RBCL = BV \times (HCT_{Pre} - HCT_{post}) + 320t$$

$$CBL = RBCL \div [(HCT_{per} + HCT_{post}) \div 2]$$

که در این رابطه، RBCL (Red blood cell loss) سلول‌های

قرمز خونی از دست رفته، BV حجم خون معادل ۷۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم برای مردان و ۶۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم برای زنان، HCT_{Pre} سطح هماتوکریت قبل از عمل و HCT_{post} سطح هماتوکریت بعد از عمل بود.

نتایج

در تحقیق حاضر، ۴۸ بیمار در دو گروه شاهد (نرمال سالین) و مداخله (مصرف داروی Tranexamic acid) تحت عمل ارتوگناتیک قرار گرفتند. در گروه شاهد، ۹ نفر (۳۷/۵ درصد) مرد و ۱۵ نفر (۶۲/۵ درصد) زن و در گروه مداخله، ۱۰ نفر (۴۱/۷ درصد) مرد و ۱۴ نفر (۵۸/۳ درصد) زن بودند و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد ($P < 0/770$). میانگین وزن بیماران دو گروه، ۶۳/۴۲ کیلوگرم بود. سن بیماران گروه شاهد و مداخله به ترتیب $25/91 \pm 3/63$ و $25/43 \pm 2/99$ سال برآورد گردید که در این متغیر هم تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت ($P < 0/620$).

میزان هموگلوبین قبل از عمل در افراد گروه شاهد $13/05 \pm 1/61$ و این میزان در افراد گروه مداخله $13/12 \pm 1/31$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد ($P < 0/510$). میزان هموگلوبین بعد از عمل در افراد گروه شاهد و مداخله به ترتیب $10/05 \pm 1/53$ و $11/07 \pm 1/47$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر به دست آمد که حاکی از عدم وجود تفاوت معنی‌دار در دو گروه بود ($P < 0/080$).

موضعی برای بیماران مورد استفاده قرار گرفت. دمای بدن و تعادل مایعات به طور دقیق توسط سرویس بیهوشی کنترل شد. علاوه بر این، نمونه‌های خونی بیماران در مدت زمان ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از جراحی برای انجام آزمایش‌های CBC، PT و PTT جمع‌آوری شد.

پنی‌سیلین، دگزامتازون و سایر داروهای به کار رفته در بیماران به صورت داخل رگی و قبل از جراحی تزریق گردید و در صورت وجود حساسیت به پنی‌سیلین، کلیندامایسین مورد استفاده قرار گرفت. اعمال جراحی به صورت تیمی ارایه شد و همه بیماران در وضعیت Supine (طاق‌باز) (دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد) تحت عمل جراحی قرار گرفتند. جراحی‌ها در شرایط بیهوشی با فشار خون طبیعی (Normotensive) تا متوسط کاهش فشار خون (Hypotensive) (فشار متوسط شریانی ۷/۵-۸/۵ میلی‌متر جیوه) و در وضعیت طاق‌باز و سر به سمت بالا (Head elevation) انجام گرفت.

شاخص‌های زمان جراحی، میزان انتقال فرآورده‌های خونی، میزان هموگلوبین قبل و بعد از درمان به همراه سطوح هماتوکریت بیماران قبل و بعد از جراحی ثبت گردید. میزان اتلاف خون با محاسبه تفاوت هموگلوبین و مقادیر هماتوکریت خون برآورد شد.

برای محاسبه مقادیر اتلاف خون (Calculated blood loss یا CBL) از طریق میزان هموگلوبین از رابطه‌های زیر استفاده شد (۱۲، ۱۳).

$$Hb_{Loss} = Hb_{Pre} - Hb_{Post} + t \text{ [تعداد واحدهای PC تزریق شده]}$$

$$CBL = BV \times (Hb_{loss} \div Hb_{per})$$

که در آن، Hb_{Loss} میزان هموگلوبین از دست رفته، Hb_{Pre} میزان هموگلوبین قبل از عمل، Hb_{Post} میزان هموگلوبین بعد از عمل، PC (Packed red cells) بسته سلول‌های خونی و BV (Blood volume) حجم خون معادل ۷۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم برای مردان و ۶۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم برای زنان بود.

معنی‌داری را در بیماران استفاده کننده از داروی ترانگزامیک اسید در مقایسه با گروه شاهد نشان داد. بر این اساس، استفاده از این دارو با دوز مشخص، توانسته بود مقادیر از دست رفتن خون در بیماران را محدود نماید.

Open و همکاران گزارش کردند که تزریق ترانگزامیک اسید با دوز ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم هنگام کار گذاشتن پروتز در عمل آرتروپلاستی زانو، باعث کاهش معنی‌دار میزان اتلاف خون در زمان‌های اولیه بعد از جراحی می‌شود (۱۴). همچنین، مطالعه‌ای با بررسی اثرات استفاده از ترانگزامیک اسید در جراحی‌های ارتوگناتیک نشان داد که میزان اتلاف کلی خون و حجم اتلاف خون در حین عمل جراحی به طور معنی‌داری در بیماران استفاده کننده از ترانگزامیک اسید در مقایسه با بیماران گروه شاهد کاهش یافته بود (۱۵). علاوه بر این، داروی ترانگزامیک اسید توانایی کاهش میزان اتلاف خون در بیماران سالم تحت درمان خارج ساختن دندان مولر سوم را نیز داشته است (۱۵).

دوزهای متفاوتی از داروی ترانگزامیک اسید در جراحی‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته و تجویز آن از دامنه محدود ۱ گرم ترانگزامیک اسید بدون احتساب وزن بدن (۱۶) تا استفاده از ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم در طول مدت ۱۵ دقیقه همراه با تزریق ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم در ساعت تا هنگام بسته شدن زخم متفاوت بوده است (۱۷). Ker در مطالعه خود نشان داد که تجویز ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم پروفیلاکتیک ترانگزامیک اسید بعد از دوز ۱ میلی گرم بر کیلوگرم در ساعت آن به مدت ۱۲ ساعت، منجر به کاهش میزان خونریزی بعد از چرخش Extracorporeal می‌شود (۱۸). البته دوزهای بالاتر از مقادیر معمول، مزایای هموستاتیک بیشتری نشان نداده‌اند. با احتساب طول مدت جراحی و فارماکودینامیک ترانگزامیک اسید، در تحقیق حاضر از دوز ۲۰ میلی گرم بر

سطح هماتوکریت قبل از عمل در افراد گروه شاهد، $39/15 \pm 3/34$ و در افراد گروه مداخله، $39/77 \pm 3/14$ درصد برآورد گردید ($P < 0/510$). سطح هماتوکریت بعد از عمل در افراد گروه شاهد و مداخله به ترتیب $30/78 \pm 3/67$ و $34/27 \pm 2/71$ درصد به دست آمد که تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه مشاهده شد ($P < 0/001$).

میزان اتلاف خون بیماران تحت عمل جراحی ارتوگناتیک بر اساس مقادیر هموگلوبین در دو گروه شاهد و مداخله به ترتیب $1024 \pm 75/41$ و $693/65 \pm 81/24$ میلی لیتر محاسبه گردید. تفاوت آماری معنی‌داری بین بیماران دو گروه بر اساس میزان اتلاف خون مشاهده شد؛ به طوری که حجم خون از دست رفته در بیماران گروه شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از افراد دریافت کننده ترانگزامیک اسید بود ($P < 0/001$).

علاوه بر این، میزان اتلاف خون بیماران تحت عمل جراحی ارتوگناتیک بر اساس سطوح هماتوکریت در دو گروه شاهد و مداخله به ترتیب برابر با $48/54 \pm 1052$ و $62/78 \pm 660/93$ میلی لیتر بود. تفاوت آماری معنی‌داری بین بیماران دو گروه بر اساس میزان اتلاف خون محاسبه شده از روی سطح هماتوکریت وجود داشت؛ به طوری که حجم خون از دست رفته در بیماران گروه شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از دریافت کنندگان ترانگزامیک اسید بود ($P < 0/001$).

بحث

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، تجویز داروی ترانگزامیک اسید در دوز ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم اثرات آشکاری در کاهش مقادیر اتلاف خون در جراحی‌های ارتوگناتیک داشت. میزان اتلاف خون بیماران در هر دو مورد (میزان هموگلوبین و سطح هماتوکریت)، کاهش

آرتروپلاستی زانو (۲۰) یا پیوند کبد مشاهده نشده است (۲۱).

نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر در بررسی اثرات ترانگزامیک اسید ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم جهت تعیین میزان اتلاف خون طی اعمال جراحی ارتوگناتیک در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان آیتاله طالقانی نشان داد که میزان اتلاف خون بر اساس مقادیر هموگلوبین و همچنین سطح هماتوکریت قبل و بعد از عمل، کاهش معنی داری در بیماران گروه مداخله (استفاده کننده از داروی ترانگزامیک اسید) در مقایسه با نمونه های گروه شاهد داشت. بر این اساس، استفاده از داروی ترانگزامیک اسید توانسته بود مقادیر اتلاف خون در بیماران تحت عمل جراحی ارتوگناتیک را به صورت آشکاری کاهش دهد.

کیلوگرم دارو استفاده شد. این غلظت از دارو تا ۱۰ ساعت بعد از تزریق، اثرات درمانی ناشی از غلظت های پلاسمایی (۱۰-۵ میلی گرم بر لیتر) ایجاد می کند و در نتیجه می تواند نتایج اعمال جراحی طولانی مدت ارتوگناتیک را پوشش دهد (۱۹).

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، هیچ موردی از واکنش های معکوس یا عوارض خاصی به دنبال استفاده از داروی ترانگزامیک اسید مشاهده نشد، البته در مطالعه حاضر هیچ تلاشی برای ارزیابی بروز ترومبوآمبولی خاموش صورت نگرفت. این عارضه در داروهای آنتی فیبرینولیتیک وجود دارد و نگرانی از حوادث ترومبوآمبولیک به ویژه بعد از جراحی های اساسی، یکی از مشکلات استفاده از این داروها می باشد. با وجود این نگرانی ها، موردی از بروز این عارضه به دنبال استفاده از ترانگزامیک اسید در جراحی های

References

1. Khechoyan DY. Orthognathic surgery: general considerations. *Semin Plast Surg* 2013; 27(3): 133-6.
2. Scariot R, da Costa DJ, Rebellato NLB, Müller PR, da Conceição Ferreira R. Epidemiological analysis of orthognathic surgery in a hospital in Curitiba, Brazil: Review of 195 cases. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial* 2010; 32(4): 147-54.
3. Kelley TC, Tucker KK, Adams MJ, Dalury DF. Use of tranexamic acid results in decreased blood loss and decreased transfusions in patients undergoing staged bilateral total knee arthroplasty. *Transfusion* 2014; 54(1): 26-30.
4. Gandhi R, Evans HM, Mahomed SR, Mahomed NN. Tranexamic acid and the reduction of blood loss in total knee and hip arthroplasty: a meta-analysis. *BMC Res Notes* 2013; 6: 184.
5. Dhillon MS, Bali K, Prabhakar S. Tranexamic acid for control of blood loss in bilateral total knee replacement in a single stage. *Indian J Orthop* 2011; 45(2): 148-52.
6. Neilipovitz DT. Tranexamic acid for major spinal surgery. *Eur Spine J* 2004; 13(Suppl 1): S62-S65.
7. Mengistu AM, Rohm KD, Boldt J, Mayer J, Suttner SW, Piper SN. The influence of aprotinin and tranexamic acid on platelet

- function and postoperative blood loss in cardiac surgery. *Anesth Analg* 2008; 107(2): 391-7.
8. Patatianian E, Fugate SE. Hemostatic mouthwashes in anticoagulated patients undergoing dental extraction. *Ann Pharmacother* 2006; 40(12): 2205-10.
 9. Carter G, Goss A, Lloyd J, Tocchetti R. Tranexamic acid mouthwash versus autologous fibrin glue in patients taking warfarin undergoing dental extractions: a randomized prospective clinical study. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61(12): 1432-5.
 10. Carter G, Goss A. Tranexamic acid mouthwash--a prospective randomized study of a 2-day regimen vs 5-day regimen to prevent postoperative bleeding in anticoagulated patients requiring dental extractions. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32(5): 504-7.
 11. Andrews JJ, Miller RD, Afton-Bird G. Miller's Anesthesia. 6th ed. London, UK: Elsevier/Churchill Livingstone; 2005. p. 902.
 12. Johansson T, Engquist M, Pettersson LG, Lisander B. Blood loss after total hip replacement: a prospective randomized study between wound compression and drainage. *J Arthroplasty* 2005; 20(8): 967-71.
 13. Hurle R, Poma R, Maffezzini M, Manzetti A, Piccinelli A, Taverna G, et al. A simple mathematical approach to calculate blood loss in radical prostatectomy. *Urol Int* 2004; 72(2): 135-9.
 14. Orpen NM, Little C, Walker G, Crawford EJ. Tranexamic acid reduces early postoperative blood loss after total knee arthroplasty: a prospective randomised controlled trial of 29 patients. *Knee* 2006; 13(2): 106-10.
 15. Hamid RS, Fathi WK, Al Wattar WT. The effect of tranexamic acid (Cyclokapron) on post-surgical bleeding following the removal of impacted lower wisdom teeth in healthy individuals. *Al-Rafidain Dent J* 2008; 8(2): 225-30.
 16. Zellin G, Rasmusson L, Palsson J, Kahnberg KE. Evaluation of hemorrhage depressors on blood loss during orthognathic surgery: a retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62(6): 662-6.
 17. Sethna NF, Zurakowski D, Brustowicz RM, Bacsik J, Sullivan LJ, Shapiro F. Tranexamic acid reduces intraoperative blood loss in pediatric patients undergoing scoliosis surgery. *Anesthesiology* 2005; 102(4): 727-32.
 18. Ker K. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis. *BMJ* 2012; 344: e3054.
 19. Badeaux J, Hawley D. Effectiveness of intravenous Tranexamic Acid (TXA) administration in managing perioperative blood loss in patients undergoing spine surgery: a systematic review protocol. *JBI Database of Systematic Reviews & Implementation Report* 2013; 11(5): 123-31.
 20. Fu DJ, Chen C, Guo L, Yang L. Use of intravenous tranexamic acid in total knee

- arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Chin J Traumatol* 2013; 16(2): 67-76.
21. Molenaar IQ, Warnaar N, Groen H, Tenvergert EM, Slooff MJ, Porte RJ. Efficacy and safety of antifibrinolytic drugs in liver transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Am J Transplant* 2007; 7(1): 185-94.

The Effect of Tranexamic Acid on the Blood Loss Volumes in the Patients Underwent Orthognathic Surgeries

Sayed Hossein Mortazavi, D.D.S.¹, Hamid Hamdzadeh, D.D.S.², Sara Afsharinia^{3*}

1. Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Islamic Azad University, Tehran Branch, Tehran, Iran

2. Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

3. Student of Dentistry, School of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

* Corresponding author; e-mail: s.afshari64@yahoo.com

(Received: 10 Nov 2014 Accepted: 10 June 2015)

Abstract

Background and Aims: Tranexamic acid has been used to decrease blood loss volumes and the subsequent need for blood transfusion in the orthopedic, spinal and cardiac surgeries.

Methods: In this prospective controlled randomized clinical trial study, 24 candidates for orthognathic surgeries received tranexamic acid (20 mg/kg) intravenously just before the surgery while matched control patients received normal saline. The patients underwent the surgeries according to the standard protocol. Patients' blood hemoglobin and hematocrit levels were calculated before and after the surgeries and blood loss volumes were calculated using these criteria.

Results: The blood loss was estimated as 693.65 ± 81.24 and 1024.00 ± 75.41 ml regarding blood hemoglobin values before and after the surgery in intervention and control groups, respectively; while it was estimated as 660.93 ± 62.78 and 1052.00 ± 48.54 ml concerning patients' blood hematocrit levels before and after the surgery in those groups, respectively. Significant differences were noted between the intervention and control patients regarding blood loss volumes determined via the two methods (both: $P < 0.001$).

Conclusion: As suggested by the results, the intravenous injection of tranexamic acid (20 mg/kg) just before the orthognathic surgeries was associated with the significant decreased blood loss volumes compared to the control patients.

Keywords: Orthognathic surgery, Blood loss, Tranexamic acid