Özgün Araştırma/*Original Article*

doi: 10.54875/jarss.2026.16768

Genel Anestezi ve Spinal Anestezi Altında Gerçekleştirilen Sezaryen Operasyonlarında Farklı Dozlarda Kullanılan Traneksamik Asit Dozunun Karşılaştırılması

Comparison of Different Doses of Tranexamic Acid Used in Caesarean Section Operations Performed Under General Anesthesia and Spinal Anesthesia

Argun Pire[1], Tuğsan Egemen Bilgin[2]

[1]Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Algoloji Bilim Dalı, İzmir, Türkiye
[2]Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı, Mersin, Türkiye

ÖZ

Amaç: Dünya üzerinde her iki dakikada bir gebelikle ilişkili bir ölüm gerçekleşmektedir ve bunların üçte biri kanamayla ilişkilidir. Traneksamik asit (TA) kanamayı sınırlama amacıyla kullanılan bir antifibrinolitik ajandır. Biz de genel anestezi ve spinal anestezi altında sezaryen operasyonu (C/S) uygulanmış hastalarda, farklı dozlarda TA uygulanmış grupların ve aynı dozda TA uygulanan ancak farklı anestezi yöntemiyle yönetilen olgularda TA'nın kanama üzerindeki etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Genel anestezi ve spinal anestezi altında yapılan C/S'ler retrospektif olarak taranarak çalışmaya toplam 300 hasta dahil edildi. Her anestezi yöntemi TA'nın farklı dozlarda uygulamasına göre kendi içerisinde karşılaştırılarak TA'nın kanama, kanama parametreleri, transfüzyon ve intraoperatif olarak verilen sıvı miktarına olan etkisi sorgulandı. Aynı zamanda aynı doz TA uygulanıp farklı anestezi yöntemi uygulanan gruplar kendi içerisinde karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmamızda genel anestezi grubunda 1000 mg TA uygulanmış hastaların preoperatif ve postoperatif hemoglobin (Hb) ve hematokrit (Hct) değerleri ile kanama miktarı diğer gruplardaki hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşüktü. 1000 mg uygulanmış spinal anestezi grubunda Hb / Hct farkına rastlanmadı, ama kanama miktarı daha düşük bulundu. Transfüzyon miktarı açısından her iki anestezi yöntemindeki farklı doz TA uygulanan gruplar arasında bir farklılık saptanmadı.

Sonuç: Çalışmamızda, TA uygulanmasının intraoperatif kanama miktarını anlamlı derecede azalttığı ve bu azalmanın en etkin 1000 mg uygulamada elde edildiği görüldü. Her iki anestezi yöntemi karşılaştırıldığında, TA'nın genel anestezi uygulanan hastalarda kanama üzerine daha etkili olduğunu fark edildi. Bu sonuçlarla C/S vakalarında TA'nın özellikle genel anestezi alan gebelerin klinik durumları üzerine olumlu etkisi olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Anestezi, kanama, traneksamik asit, sezaryen

ABSTRACT

Objective: Every two minutes, a pregnancy-related death occurs worldwide, with one-third of these deaths being associated with bleeding. Tranexamic acid (TA) is an antifibrinolytic agent used to limit bleeding. We aimed to evaluate the efficacy of TA on bleeding by retrospectively reviewing the records of patients who underwent cesarean section (C/S) under general or spinal anesthesia; comparing groups administered different doses of TA within the same anesthetic method, as well as cases managed with different anesthetic techniques despite receiving identical TA doses.

Method: The study included 300 patients in total by retrospectively analyzing C/S procedures carried out under spinal and general anesthesia. Each anesthesia method was analyzed separately to assess the effects different doses of TA on bleeding, bleeding parameters, transfusion requirements, and intraoperative fluid administration. Additionally, groups administered the same dose of TA but different anesthetic methods were compared among themselves.

Results: In our study, the preoperative and postoperative hemoglobin (Hb) and hematocrit (Hct) values and the amount of bleeding in patients who received 1000 mg of TA in the general anesthesia group were statistically significantly lower than in patients in the other groups. In the spinal anesthesia group that received 1000 mg of TA, no significant difference was observed in Hb and Hct levels, but the amount of bleeding was found to be lower. Transfusion requirements did not differ significantly between the various TA dose groups across both anesthesia techniques.

Conclusion: Our study demonstrated that TA significantly reduces bleeding, with the most effective reduction observed at a 1000 mg dose. When comparing both anesthesia methods, we found that TA was more effective in reducing bleeding in patients who underwent general anesthesia. Based on these results, we conclude that TA has a particularly positive impact on the clinical outcomes of pregnant women receiving general anesthesia for C/S procedures.

Keywords: Anesthesia, hemorrhage, tranexamic acid, cesarean section

Geliş tarihi/Received : 25.02.2025
Kabul tarihi/Accepted : 02.10.2025
Yayın tarihi : 30.01.2026

***Yazışma adresi:** Argun Pire • argunp@gmail.com

Argun Pire 0000-0002-1657-7248 / Tuğsan Egemen Bilgin 0000-0003-3758-5113

Atıf: Pire A, Bilgin TE. Genel anestezi ve spinal anestezi altında gerçekleştirilen sezaryen operasyonlarında farklı dozlarda kullanılan traneksamik asit dozunun karşılaştırılması. JARSS 2026;34(1):7-15.

Bu eser "Creative Commons Alıntı-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

GİRİŞ

Dünya üzerinde her iki dakikada bir gebelikle ilişkili bir ölüm gerçekleşmektedir ve bunların üçte biri kanamayla ilişkilidir (1,2). Uterotonik ajanlar postpartum hemoraji (PPH) oluşmasını engellemek amacıyla kullanılmaktadır, bununla beraber Amerika Birleşik Devletleri'nde her 1000 hastadan 6'sı kan transfüzyonu, uterin tamponad, uterin arter embolizasyonu ve histerektomi gibi ek medikasyon ve cerrahi ihtiyacı duymaktadır. Hastaların %1,5'unda kanamaya bağlı ölüm gerçekleşmektedir ve dünya çapında doğum eylemini gerçekleştiren birçok kadının kanama önleyici alternatif yöntemlere ulaşımı mümkün olmamaktadır (3).

Traneksamik asit (TA), kardiyak, travma ve ortopedik hastalarda kanamayı sınırlama ve mortaliteyi engelleme amacıyla rutin olarak kullanılan bir antifibrinolitik ajandır ve PPH oluşumunu engellemek amacıyla umut vaat etmektedir (4). Traneksamik asit, sentetik yarışmalı bir lizin reseptör inhibitörüdür, Japonya'da, koagülasyon bozukluklarında yaşanan kanamaları kontrol altına almak amacıyla geliştirilen eski bir antifibrinolitik ajandır (5). Traneksamik asit kanayan dokularda fibrin maddesinin dağılmasını engelleyerek kanamayı azaltır, bunu da plazminojen moleküllerindeki lizin reseptörlerine geri dönüşümlü olarak bağlanarak ve plazmin-fibrin etkileşimini inhibe ederek gerçekleştirir. İntravenöz, oral, topikal, salin ile birlikte nebül olarak kullanılabilir. Yarı ömrü 2-11 saattir, 3 saat etkilidir ve %95 böbrekten atılır (6).

Traneksamik asit sezaryen (C/S), myomektomi, histerektomi, servikal konizasyon, histeroskopi, servikal ve ovaryan kanser cerrahilerinde, ektopik gebelik cerrahilerinde ve menoraji semptomları olan kadınlarda yaşam kalitesini artırmak ve kanamayı azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. WOMAN çalışması doğumdan 1 ile 3 saat sonra PPH tanısı konulan hastalara uygulanan TA'nın kanamaya bağlı ölümleri %31 azalttığını göstermiştir (7). Dünya Sağlık Örgütü PPH için TA kullanımını önermektedir (8). Konu ile ilgili 2024 yılında yayımlanan bir çift kör, plasebo kontrollü çalışmada, yüksek riskli gebelerde C/S öncesi intravenöz 1 g TA uygulamasının ortalama kan kaybını 801 mL'den 443 mL'ye düşürdüğü, akut PPH insidansının plasebo ile kıyaslandığında %19'dan %1'e indiği bildirilmiştir (9). Ayrıca, 2023 tarihli, 6731 kadının dahil edildiği başka bir metaanaliz değerlendirildiğinde TA'nın kan kaybını ortalama 131 mL azaltarak PPH insidansını anlamlı şekilde düşürdüğünü raporlamıştır (10). Yine güncel çift kör, randomize kontrollü bir çalışmada, PPH açısından yüksek risk taşıyan kadınlarda sezaryen (C/S) işleminden 10 dakika önce intravenöz 1 g TA verilmesinin ortalama kan kaybını anlamlı şekilde azalttığı raporlanmıştır (11).

Bu çalışmada amacımız, genel anestezi ve spinal anestezi altında C/S'den uygulanmış hastalarda kontrol grubu, 500 mg TA ve 1000 mg TA yapılmış hastaların dosya verileri taranarak, TA'nın farklı dozlardaki uygulamasının kanama üzerindeki etkinliğinin retrospektif olarak değerlendirilmesidir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmamız için, Mersin Üniversitesi Rektörlüğü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun (20.04.2022 tarihli ve 2022/278 sayılı kararı) onayı alındı. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından genel anestezi ve spinal anestezi altında yapılan C/S'lerin dosyaları retrospektif olarak tarandı. Tarama hastane otomasyon sisteminden, anestezi 01.01.2020 ile 01.01.2022 tarihleri arasında kayıtlarından ve hasta dosyalarından yapıldı.

Tarama sonucunda 01.01.2020 ile 01.01.2022 tarihleri arasında çalışma kriterlerini karşılayan 352 hastanın hastane otomasyon sisteminde verileri tarandı ve kalıtsal kanama diyatezi olan ve prematür (<37 hafta) C/S uygulanan toplam 42 hasta çalışmadan dışlandı. Geriye kalan 310 hastanın ise 10 tanesinde dosya verilerinde eksiklik olması nedeniyle toplamda 300 hasta çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Elektif veya acil koşullarda C/S operasyonuna alınananlar,
- Sezaryen operasyonunda genel anestezi uygulananlar,
- Sezaryen operasyonunda spinal anestezi uygulananlar,
- Miadında (37-42 gebelik haftası) C/S operasyonu yapılan,
- 18-50 yaş aralığında,
- Kanama bozukluğuna neden olacak bir hastalığı olmayan,
- Kanamayı etkileyecek bir ilaç kullanmayan,
- Kayıtlarına eksiksiz ulaşılabilen,

Tüm hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Prematür (<37 gebelik haftası) veya postmatürite (>42 gebelik haftası) durumları,
- 18 yaşından küçükler ve 50 yaşından büyükler,
- Kanama bozukluğuna neden olabilecek bir hastalığı olanlar,
- Kanamayı etkileyecek ilaç kullananlar,
- 01/01/2020 -01/01/2022 tarihleri dışında alınan hastalar,
- Kayıtlarına ulaşılamayan hastalar
- Traneksamik asit alerjisi olanlar, çalışma dışı tutulmuştur.

Çalışmamızda olgular 6 gruba (Grup 1, 2, 3, 4, 5 ve 6) ayrıldı. Her gruba nihai olarak 50 hasta dahil edildi. Grup 1'e TA uygulanmamış ve genel anestezi uygulanmış hastalar dahil edilerek, genel anestezi grubunun kontrol grubu kabul edildi. Grup 2'ye 500 mg TA ve Grup 3'e ise 1000 mg TA uygulanmış olan aynı zamanda genel anestezi uygulanmış olan hastalar dahil edildi. Grup 4'e TA uygulanmamış ve spinal anestezi uygulanmış hastalar dahil edilerek spinal anestezi grubunun kontrol grubu kabul edildi. Grup 5'e 500 mg TA ve Grup 6'ya ise 1000 mg TA uygulanmış ve aynı zamanda spinal anestezi uygulanmış olan hastalar dahil edildi. Aynı anestezi yöntemi uygulanan gruplar kendi içerisinde, ayrıca aynı doz TA uygulanan ve farklı anestezi yöntemi uygulanan gruplar da kendi içerisinde karşılaştırıldı.

Genel anestezi uygulanan hastalara intravenöz anestezi yoluyla indüksiyon uygulandığı, idame aşamasının ise %1 sevofluran ile inhalasyon yoluyla sağlandığı anestezi kayıtlarından öğrenildi. Dosya kayıtlarından TA'nın, hastalara anestezi indüksiyonu sonrası (cerrahi insizyon öncesi) verildiği saptandı. Çalışmada hastaların demografik özellikleri, obstetrik özgeçmişleri, preoperatif ve postoperatif 1. saat hemogram analizleri, preoperatif ve postoperatif (ameliyat masasında yapılan son ölçüm) vital bulguları(nabız, sistolik ve diastolik mmHg cinsinden tansiyon değerleri, SpO_2 değerleri), intraoperatif kanama miktarlarının mililitre cinsinden ölçüsü, ve plasenta anomalilerine; hasta kayıtları ve anestezi formlarından ulaşılarak çalışma formuna kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 25.0 paket programı (IBM Corp., Armonk, NY, USA) kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ortalama (gerekli yerlerde medyan (ortanca) ve minimum-maksimum) olarak özetlendi. Kategorik ifadelerin karşılaştırmalarında ki kare ve Fisher exact testleri kullanıldı. Çalışmada yer alan parametrelerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemede Shapiro-Wilk testi ve görsel yöntemler (histogram ve olasılık grafikleri) kullanıldı. Verilerin tamamının parametrik test varsayımlarını karşılamadığı belirlendiğinden dolayı, iki grup arasındaki karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, ikiden fazla grup arasındaki karşılaştırmalarda ise Kruskal-Wallis testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farklılığın kaynağı incelemede Post Hoc Tukey testine başvuruldu. Tüm testlerde istatistiksel önemlilik düzeyi 0,05 olarak alındı.

BULGULAR

Çalışmaya C/S operasyonu geçiren 150 genel anestezi ve 150 spinal anestezi uygulanan hasta dahil edildi. Hastalar genel ve spinal anestezi gruplarında TA dozu 0 mg TA, 500 mg TA ve 1000 mg TA olmak üzere gruplarda 50'şer hasta olmak üzere dağıtıldı. Tablo I'de genel anestezi ve spinal anestezi grubunda yer alan hastaların demografik bilgileri ile TA dozu grupları arasındaki farklılıklar incelendi. Yapılan incelemeye göre

Tablo I. Genel Anestezi Ve Spinal Anestezi Grubundaki Hastaların Demografik Bilgileri ile TA Dozu Grupları Arasındaki Farklılıklar

	Genel Anestezi			p[b]	Spinal Anestezi			p[b]
	0 mg TA	500 mg TA	1000 mg TA		0 mg TA	500 mg TA	1000 mg TA	
	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)		Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	
Hasta Sayısı	50	50	50		50	50	50	
Yaş, yıl	30 (21-47)	30,5 (20-45)	29 (18-47)	0,402	30 (20-40)	29,5 (18-43)	29,5 (22-55)	0,977
Boy, cm	161 (153-171)	160,5 (151-168)	161 (154-171)	0,316	158 (150-169)	158 (150-178)	165 (150-175)	0,812
Kilo, kg	79,5 (62-90)	80 (74-89)	79,5 (65-97)	0,476	82 (77-89)	81 (62-101)	80 (62-97)	0,658
VKİ, kg m^{-2}	30,1 (23,7-37,6)	31,0 (27,6-38,5)	30,9 (25,6-35,6)	0,329	32,0 (29,0-39,6)	31,8 (25,3-36,7)	29,9 (25,2-33,3)	0,768
Gestasyon Yaşı	38 (37-40)	38 (37-40)	38,2 (37-41)	**0,018***	38 (37-41)	38 (37-41)	38 (37-41)	0,999
Gravida	2 (1-5)	2 (1-5)	2 (1-9)	0,631	2 (1-4)	2 (1-7)	2 (1-9)	0,208
Parite	1 (0-3)	1 (0-4)	1 (0-5)	0,465	1 (0-2)	1 (0-4)	1 (0-5)	0,096

TA: Traneksamik asit, **med:** Medyan, **min:** Minimum, **maks:** Maksimum, **VKI:** Vücut kitle indeksi *p<0,05, **a:** Ki-kare test, **b:** Kruskal Wallis test.

genel anestezi grubunda yer alan hastaların yaş (p=0,402), boy (p=0,316), vücut ağırlığı (p=0,476), vücut kütle indeksi (p=0,329), gravida (p=0,631) ve parite (p=0,465) bulguları ile TA dozu grupları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi. Spinal anestezi grubundaki hastaların demografik verileri ile TA dozu grupları arasında anlamlı bir farklılığa ulaşılamadı. Genel anestezi grubunda yer alan hastaların gestasyonel yaşın 1000 mg TA alanlarda, diğer gruplarda yer alanlara göre yüksek olması anlamlı bulundu (p<0,05).

Preoperatif hemoglobin Hb ve Hct değerleri arasında genel anestezi uygulanan (Grup 1, Grup 2 ve Grup 3) ve spinal anestezi uygulanan (Grup 4, Grup 5 ve Grup 6) gruplar kendi içerisinde karşılaştırıldığında anlamlı bir farka rastlanmadı. Genel anestezi grubuna bakıldığı zaman postoperatif Hb ve Hct değerlerinin gruplar arasındaki farklılıklarının istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptandı. Gruplar arasındaki farklılığın kaynağı incelendiğinde; 1000 mg TA grubunda yer alanların postoperatif Hb ve Hct değerinin, kontrol grubunda yer alanlara göre daha yüksek (p<0,05), 1000 mg TA grubunda yer alanların postoperatif Hb ve Hct değerinin, 500 mg grubunda yer alanlara göre daha yüksek (p<0,05), kontrol grubunda yer alanların, postoperatif Hb ve Hct değerlerinin, 500 mg (p<0,05) ve 1000 mg TA (p<0,05) değerlerine göre daha düşük olmasından kaynaklandığı tespit edildi. Spinal anestezi grubunda ise farklı dozlarda TA uygulanan gruplar arasında alan anlamlı bir fark saptanamadı (Tablo II).

Kontrol grubunda yer alan hastaların postoperatif Hb ve postoperatif Hct değerleri genel anestezi grubunda olanlarda, spinal anestezi grubunda yer alanlara göre daha düşük bulundu (p<0,05). Aynı TA dozu uygulanan gruplarda genel ve spinal anestezi arasında bir fark saptanmadı. Preoperatif Hb ve Hct değerleri arasında gruplar arasında anlamlı bir farka rastlanmadı (Tablo III).

Genel anestezi grubunda intraoperatif kanama miktarının gruplar arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edildi (p<0.001). Elde edilen farklılığın kaynağına bakıldığında intraoperatif kanama değerlerinde kontrol grubundaki hastaların; TA değeri 500 mg ve 1000 mg olan hastalara göre yüksek bir değere sahip olmasından kaynaklandığı belirlendi. Spinal anestezi grubunda intraoperatif kanama bulgularının gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdiği tespit edildi, 1000 mg TA uygulanan grubun daha az kanama değerine sahip olmasının farklılığın kaynağı olduğu tespit edildi (Tablo IV).

Tablo II. Genel Anestezi ve Spinal Anestezi Grubundaki Hastaların Preoperatif ve Postoperatif Hemogram Bilgileri ile TA Dozu Grupları Arasındaki Farklılıklar

	Genel			p[b]	Spinal			p[b]
	0 mg TA	500 mg TA	1000 mg TA		0 mg TA	500 mg TA	1000 mg TA	
	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)		Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	
Preoperatif Hb, g dL^{-1}	11,8 (9-14,8)	11,8 (7,3-14)	11,1 (7,4-13,9)	0,235	11,7 (7,4-14,5)	12,2 (8,5-14,7)	11,8 (7,5-14,6)	0,342
Preoperatif Hct, %	35 (26-44)	35 (25-40)	33 (24-39)	0,245	34 (23-43)	35,5 (28-42)	35 (23-44)	0,231
Preoperatif PLT, 10^9 L^{-1}	223 (88-563)	210 (87-372)	213 (32-372)	0,293	225,5 (60-945)	215,5 (98-402)	216,5 (82-450)	0,366
Postoperatif Hb, g dL^{-1}	9,8 (6,3-12,9)[x]	10,5 (6,7-12,1)[y]	10,8 (6,9-14)[z]	**0,028* p(x/y)=0,034 p(x/z)=0,013 p(y/z)=0,046**	10,5 (6,8-13,4)	10,9 (8,2-13,6)	11 (8,1-13,2)	0,148
Postoperatif Hct, %	29,7 (21-37)[x]	31,5 (23-38)[y]	32,3 (23-40)[z]	**0,041* p(x/y)=0,032 p(x/z)=0,017 p(y/z)=0,047**	30 (21-39)	31,5 (24-38)	32 (25-38)	0,336
Postoperatif PLT, 10^9 L^{-1}	199 (80-428)	183 (82-302)	188,5 (90-359)	0,41	187,5 (61-876)	189,5 (54-364)	187,5 (82-402)	0,764

TA: Traneksamik asit, **Hb:** Hemoglobin, **Hct:** Hematokrit, **PLT:** Platelet, **min:** Minimum, **maks:** Maksimum *p<0,05, **a:** Ki-kare test, **b:** Kruskal Wallis test [xyz] Harf kodları, Mann Whitney U testi sonrası yapılan ikili karşılaştırmaları göstermektedir.
Post Hoc test sonuçları: Postoperatif Hb (Genel anestezi) x vs y p=0,034, x vs z p=0,013 y vs z p=0,046, Postoperatif Hct (Genel anestezi) x vs y p=0,032 x vs z p=0,017 y vs z p=0,47.

Tablo III. Aynı TA Dozu İçeren Farklı Anestezi Teknikleri Uygulanan Gruplar Arasındaki Preoperatif ve Postoperatif Hemogram Bilgileri Arasındaki Farklılıklar

	0 mg TA		500 mg TA		1000 mg TA	
	Genel	Spinal	Genel	Spinal	Genel	Spinal
	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)
Preoperatif Hb, g dL^{-1}	11,8 (9-14,8)	11,7 (7,4-14,5)	11,8 (7,3-14)	12,2 (8,5-14,7)	11,1 (7,4-13,9)	11,6 (9,7-13,9)
p	0,746		0,123		0,093	
Preoperatif Hct,%	35 (26-44)	34 (23-43)	35 (25-40)	35,5 (28-42)	33 (24-39)	35 (30-39)
p	0,601		0,213		0,102	
Preoperatif PLT, 10^9 L^{-1}	223 (88-563)	225,5 (60-945)	210 (87-372)	215,5 (98-402)	213 (32-372)	216,5 (82-450)
p	0,833		0,291		0,528	
Postoperatif Hb, g dL^{-1}	9,8 (6,3-12,9)	10,5 (6,8-13,4)	10,5 (6,7-12,1)	10,9 (8,2-13,6)	10,8 (6,9-14)	11 (8,1-13,2)
p	**0,026***		0,124		0,221	
Postoperatif Hct,%	30 (21-37)	31,5 (21-39)	31 (23-38)	31,5 (24-38)	32,3 (23-40)	32,7 (25-38)
p	**0,022***		0,062		0,08	
Postoperatif PLT, 10^9 L^{-1}	199 (80-428)	187,5 (61-876)	183 (82-302)	189,5 (54-364)	188,5 (90-359)	187,5 (82-402)
p	0,6		0,662		0,788	

TA: Traneksamik asit, **Hb:** Hemoglobin, **Hct:** Hematokrit, **PLT:** Platelet, **min:** Minimum, **maks:** Maksimum *p<0,05, **p**=Mann-Whitney U testi.

Tablo IV. Genel Anestezi ve Spinal Anestezi Grubundaki Hastaların İntraoperatif Kanama ve Verilen Sıvı Miktarı ile TA Dozu Grupları Arasındaki Farklılıklar

	Genel			p	Spinal			p
	0 mg TA	500 mg TA	1000 mg TA		0 mg TA	500 mg TA	1000 mg TA	
	Medyan (Min- Maks)	Medyan (Min- Maks)	Medyan (Min- Maks)		Medyan (Min- Maks)	Medyan (Min- Maks)	Medyan (Min- Maks)	
İntraoperatif kanama, mL	450 (250-650)^{x}	400 (150-650)^{y}	350 (100-400)^{z}	**<0,001**** p(x/y)=0,011 p(x/z)=0,001 p(y/z)=0,10	350 (250-650)^{z}	350 (100-600)^{y}	300 (100-550)^{z}	**<0,032*** p(x/y)=0,40 p(x/z)=0,020 p(y/z)=0,055
İntraoperatif sıvı, mL	1500 (1000-2000)	1500 (1000-2000)	1700 (1000-2000)	0,324	1500 (1000-2000)^{x}	1200 (750-2200)^{y}	1000 (500-2000)^{z}	**<0,001**** p(x/y)=0,02 p(x/z)=0,001 p(y/z)=0,04

TA: Traneksamik asit, **min:** Minimum, **maks:** Maksimum *p<0,05, **p<0,001, **b:** Kruskal Wallis test, ^{xyz} Harf kodları, Post Hoc Tukey testi sonrası yapılan ikili karşılaştırmaları göstermektedir.

Post Hoc Tukey test sonuçları: İntraoperatif kanama (Genel anestezi): x vs y p=0,011 x vs z p=0,001 y vs z p=0,10, İntraoperatif kanama (Spinal anestezi): x vs y p=0,40 x vs z p=0,020 y vs z p=0,055 İntraoperatif sıvı (Spinal anestezi): x vs y p=0,02 x vs z p=0,001 y vs z p=0,04.

Tablo V. Aynı TA Dozu İçeren Farklı Anestezi Teknikleri Uygulanan Grupların İntraoperatif Kanama ve Verilen Sıvı Miktarı Arasındaki Farklılıklar

	0 mg TA		500 mg TA		1000 mg TA	
	Genel	Spinal	Genel	Spinal	Genel	Spinal
	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)
İntraoperatif kanama, mL	450 (250-650)	350 (250-650)	400 (100-600)	350 (150-650)	350 (100-400)	300 (100-400)
p	**0,011***		0,081		0,151	
İntraoperatif sıvı, mL	1500 (1000-2000)	1500 (1000-2000)	1500 (1000-2000)	1200 (750-2200)	1500 (1000-2000)	1000 (500-2000)
p	0,435		0,084		**<0,001****	

TA: Traneksamik asit *p<0,05, **p<0,001, Mann-Whitney U testi.

Tablo VI. Genel Anestezi ve Spinal Anestezi Grubundaki Hastaların İntraoperatif ve Postoperatif Transfüzyon Bilgileri ile TA Dozu Grupları Arasındaki Farklılıklar

	Genel			p[a]	Spinal			p[a]
	0 mg TA	500 mg TA	1000 mg TA		0 mg TA	500 mg TA	1000 mg TA	
	n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	n (%)	
İntraoperatif transfüzyon	3 (6,1)	2 (4)	2 (4)	0,848	2 (4)	-	-	0,132
Postoperatif transfüzyon	4 (8)	-	3 (6)	0,084	2 (4)	-	-	0,132

TA: Traneksamik asit *p<0,05, **p<0,001, **a:** ki-kare test.

Kontrol grubu hastalarda ise intraoperatif kanama miktarının genel anestezi uygulanan hastalarda daha yüksek gözlendiği tespit edildi (p<0,05). Diğer parametreler ile anestezi grupları arasında ise anlamlı bir farklılığa rastlanılmadı.

Traneksemik asitin 1000 mg uygulandığı hastalarda intraoperatif sıvı (p<0,001) değerlerinin genel anestezi grubunda yer alan hastalarda, spinal anestezi uygulanan hastalara göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi (p<0,05). Diğer parametreler ile anestezi grupları arasında ise anlamlı bir farklılığa ulaşılamadı (p>0,05) (Tablo V).

Genel anestezi ve spinal anestezi grubunda yer alan hastaların transfüzyon bulguları ile TA dozu grupları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilemedi (Tablo VI).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, C/S operasyonlarında profilaktik olarak uygulanan TA'nın, intraoperatif kan kaybını anlamlı şekilde azalttığı gösterilmiştir. Beklenmedik ve masif peripartum hemorajiler, dünya çapında hala anne ölümlerinin en önemli nedeni olarak bilinmektedir. Traneksamik asit ucuz bir antifibrinolitik ajan olarak kardiyovasküler cerrahide, ortopedik cerrahilerde ve diğer cerrahi alanlarda masif hemorajiyi önlemek adına faydasını kanıtlamıştır (12). Birçok klinik çalışma, obstetrik alanda TA'nın gerçek değerini ve uygun dozunu anlayabilmek için farklı araştırma bölgelerinde yürütülmeye devam etmektedir (13). Bununla beraber gebe kadınlardaki yüksek koagülasyon durumundan dolayı, TA'nın C/S operasyonu olacak kadınlarda proflaktik uygulaması hala tartışmalı bir konu olarak süregelmektedir. Biz çalışmamızda TA'nın genel anestezi ve spinal anestezi uygulanan hastalarda kanama üzerindeki etkisini ve her iki anestezi yöntemi arasında TA'nın kanama üzerine etkisi üzerinde farkı olup olmadığını araştırmayı ve elde edilen veriler ışığında literatüre bilgi sağlamayı amaçladık.

Literatürde TA'nın obstetrik olguların cerrahisinde preoperatif profilaktik olarak uygulanmasının ya da perioperatif uygulanmasının kanamayı azalttığı, postoperatif olarak kan ve kan ürünü replasman ihtiyacını azalttığını bildiren yayınlar mevcuttur (5,14-19). Cheema ve ark.'nın yaptığı 50 randomize kontrollü çalışmayı içeren meta-analizde de, TA'nın gerek ölçülen mililitre cinsinden kan kaybı miktarı gerekse de postoperatif hemogram parametrelerinde iyileşme açısından katkısı saptanmıştır (20).

Her iki anestezi yöntemi kendi içerisinde değerlendirilerek farklı doz TA uygulanan gruplar arasında preoperatif ve postoperatif Hb ve Hct değerleri karşılaştırıldı ve bu karşılaştırma sonucunda; genel anestezi grubunda preoperatif Hb değerlerinin tüm gruplarda benzer değerlerde iken; postoperatif dönemde 1000 mg TA uygulanmış grupta istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek Hb değerleri saptandı. Aynı şekilde pre-

operatif Hct değerlerinin tüm gruplarda benzer değerlerde iken; postoperatif dönemde 1000 mg TA uygulanmış grupta istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek Hct değerleri saptandı. Spinal anestezi grubunda ise gruplar arasında Hb ve Hct değerleri arasında herhangi bir anlamlı fark bulunamadı. Sekhavat ve ark. yaptığı çalışmada plasebo grubu ve 1000 mg TA uygulanan C/S grubunun 24 saat sonra Hb sonuçları karşılaştırılmış ve iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Herhangi bir tromboembolik hadiseye rastlanmamış ve preoperatif TA uygulaması önerilmiştir (21). Goswami ve ark'nın yaptığı çalışmada TA uygulanan gruplarda postoperatif Hb düşünün anlamlı şekilde daha az olduğu görülmüştür (22). Güngördük ve ark. yaptıkları çalışmada benzer şekilde 1000 mg TA uygulamasının plasebo grubuna göre %17 kan kaybını azalttığını göstermişlerdir (23). Vijay ve ark'nın kalça ve femur cerrahilerinde 500 mg TA ve kontrol grubu arasında yaptığı karşılaştırmada postoperatif hemoglobin düşüşü arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (24). Çalışmamızda genel anestezi uygulanmış olan kontrol grubu ile 500 mg TA ve 1000 mg TA uygulanmış 3 çalışma grubu karşılaştırıldı ve 1000 mg TA uygulanmış olan grupta anlamlı fark olduğu görüldü. 1000 mg TA uygulanmasının oluşan Hb düşüşünü azalttığı görüldü. Literatürdeki çalışmalarda da benzer şekilde 1000 mg TA uygulanan hastalarda kan kaybının istatistiksel anlamlı olarak azaldığı belirtilmiş olup çalışmamız genel anestezi grubunda literatürle benzer şekilde bulundu. Spinal anestezi grubunda preoperatif ve postoperatif Hb ve Hct farkının gruplar arasındaki farkının anlamlı olmayıp bununla birlikte ölçülen intraoperatif kanama miktarındaki farklılığın anlamlı olmasını preoperatif kristaloid yüklemesine bağlı olabileceğini düşündük.

Kontrol grubundaki her iki anestezi yöntemini preoperatif ve postoperatif Hb ve Hct değişimi açısından kıyasladığımızda spinal anestezi grubundaki değişimin her iki parametre için daha düşük olduğunu görmekteyiz. Çalışmamızda 500 mg ve 1000 mg gruplarında her iki anestezi yöntemi arasında postoperatif sonuçlar arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Sung ve ark. her iki anestezi yöntemini C/S geçiren gebelerde karşılaştırdığı çalışmada, postoperatif Hb ve Hct değişiminin spinal anestezi grubunda daha az olduğu görülmüştür (25). Saygı ve ark. her iki anestezi yöntemini karşılaştırdığı C/S operasyonlarında, benzer preoperatif sonuçlara sahip olan iki grubun postoperatif sonuçlarının genel anestezi grubunda anlamlı şekilde daha az olduğu sonucunu bulmuşlardır (26). Aksoy ve ark. yaptığı çalışmada, her iki anestezi yöntemi karşılaştırılmış olup benzer preoperatif Hb ve Hct değerlerine sahip olan iki grubun postoperatif sonuçlarında genel anestezi grubunda daha düşük değerler saptanmıştır (27). Kontrol grubu için ulaşılan sonuçlar literatürle uyumlu bulunmuştur. Volatil anestezik ajanların uterin kontraksiyonlar üzerinde inhibe edici etkisi olması, aynı zamanda spinal anestezi sonucu oluşan sempatektomi ile kanın periferik venlerde göllenmesini takiben kan kaybının azalması bu durumun sebebi olarak değerlendirilebilir (28,29).

Çalışmamızda genel anestezi grubunda intraoperatif kanama miktarının farklı dozlarda TA uygulanan gruplar arasında anlamlı fark oluşturduğunu gördük. Goswami ve ark'nın iki farklı TA dozunun C/S operasyonlarındaki kanama üzerine etkisini karşılaştırdığı çalışmalarında yüksek TA dozunun daha az kanamayla ilişkili olduğu bulunmuştur (22). Naeiji ve ark. 1000 mg TA uygulanmış C/S operasyonuna alınacak hastalar ile kontrol grubunu karşılaştırdığı çalışmada, TA uygulanmış grupta anlamlı derece daha az intraoperatif kan kaybı olduğu bulunmuştur (18). Ahmadzia ve ark'nın üç farklı TA dozunu karşılaştırdığı çalışmada yine en yüksek TA dozunda en düşük kanama miktarına rastlanmıştır (29). Literatürdeki çalışmalarda da benzer şekilde 1000 mg TA uygulanan hastalarda kan kaybının istatistiksel anlamlı olarak azaldığı belirtilmiş olup çalışmamız genel anestezi ve spinal anestezi grubunda literatürle benzer şekilde bulundu.

Çalışmamızda genel anestezi ve spinal anestezi grupları arasında farklı doz TA uygulaması karşılaştırıldığında kendi içerisinde transfüzyon ihtiyacı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sentilhes ve ark'nın yaptığı çalışmada 1 gram TA uygulanan ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır (15). Shalaby ve ark'nın 1 gr TA uygulanan grup ve kontrol grubu arasında karşılaştırma yaptığı çalışmada, kontrol grubunda daha fazla transfüzyon ihtiyacı olmuştur ancak anlamlı bir fark saptanmamıştır (31). Bellos ve ark'nın yaptığı meta-analizde ise TA uygulanan hastalarda yine daha az transfüzyon ihtiyacı olmuştur ancak gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (17). Bu açıdan çalışmamızın verileri literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz iki kısıtlılığımız mevcuttur. Plasenta previa/akreta spektrumu tanısı bulunan gebelerde genel anestezi tercih edilmesi, bu hastaların genel anestezi grubunda yer almasına sebep olmuştur. Bunun yanı sıra çoğul gebelik, polihidramniyoz tanılı gebeler de dışlama kriterleri arasında yer almayarak sonuçları etkilemiş olabilir. İntraoperatif kanama miktarı ölçülürken amniyon sıvısının aspiratöre çekilmeden önceki kısmı hesaba katılmadan kaydedilen ölçümler çalışmada kullanılmıştır.

SONUÇ

Genel anestezi uygulanmış olgularda hastalara verilen TA'nın postoperatif Hb/Htc değerleri üzerinde spinal anesteziye kıyasla olumlu anlamda daha etkili olduğunu gördük. Spinal anestezi uygulanmış olgularda ise TA'nın postoperatif Hb/Hct değerlerine etkisi olmadığını saptadık. Traneksamik asit uygulamasının genel anestezi grubunda 1000 mg dozunun 500 mg'a kıyasla kanama miktarını mL cinsinden daha fazla azalttığını tespit ettik. Günümüzde önemli bir sorun olmaya devam

eden postpartum kanamanın tedavisinde etkili olan TA dozu ve TA'nın anestezi yöntemleri arasındaki farklı etkileri ile ilgili yapılacak olan buna benzer çalışmaların literatüre fayda sağlayacağını düşünmekteyiz.

YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: TEB, AP
Veri toplama: AP
Veri analizi ve yorumlama: AP
Makale taslağının hazırlanması: AP
Makalenin kritik revizyonu: TEB
Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): TEB, AP
Tüm yazarlar (AP, TEB) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

KAYNAKLAR

1. Say L, Chou D, Gemmill A, et al. Global causes of maternal death: A WHO systematic analysis. Lancet Glob Health 2014;2(6):e323-33.
2. James AH, McLintock C, Lockhart E. Postpartum hemorrhage: When uterotonics and sutures fail. Am J Hematol 2012;87 Suppl 1:S16-22.
3. Weeks AD. Secondary prevention: A new era for postpartum haemorrhage? BJOG 2016;123(1):128.
4. Ker K, Prieto-Merino D, Roberts I. Systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of tranexamic acid on surgical blood loss. Br J Surg 2013;100(10):1271-9.
5. Kobayashi T, Sugiura J. The effect of a new potent antifibrinolytic agent, tranexamic acid. J Jpn Obstet Gynecol Soc 1966;13(3):158-67.
6. Qi YM, Wang HP, Li YJ, et al. The efficacy and safety of intravenous tranexamic acid in hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. J Orthop Translat 2019;19:1-11.
7. WOMAN Trial Collaborators. Effect of early tranexamic acid administration on mortality, hysterectomy, and other morbidities in women with postpartum haemorrhage (WOMAN): A randomised, double-blind, placebo-controlled trial. Lancet 2017;389(10084):2105-16.
8. World Health Organization. WHO Recommendation on Tranexamic Acid for the Treatment of Postpartum Haemorrhage. Geneva: WHO; 2017.
9. Ortuanya KE, Eleje GU, Ezugwu FO, et al. Prophylactic tranexamic acid for reducing intraoperative blood loss during cesarean section in women at high risk of postpartum hemorrhage: A double-blind placebo randomized controlled trial. Womens Health (Lond) 2024;20:17455057231225311.
10. Assis IC, Govêia CS, Miranda DB, et al. Analysis of the efficacy of prophylactic tranexamic acid in preventing postpartum bleeding: Systematic review with meta-analysis. Braz J Anesthesiol 2023;73(4):467-76.
11. Neumann BG, Metgud MC, Hoffman MK, et al. Tranexamic acid to reduce blood loss in women at high risk of postpartum hemorrhage undergoing cesarean delivery-a randomized controlled trial. Am J Obstet Gynecol Glob Rep 2024;4(1):100316.
12. Myles PS, Smith JA, Painter T. Tranexamic acid in patients undergoing coronary-artery surgery. N Engl J Med 2017;376(19):1893.
13. Ducloy-Bouthors AS, Gilliot S, Kyheng M, et al. Tranexamic acid dose-response relationship for antifibrinolysis in postpartum haemorrhage during Caesarean delivery: TRACES study. Br J Anaesth 2022;129(6):937-45.
14. Senturk MB, Cakmak Y, Yildiz G, et al. Tranexamic acid for cesarean section: A randomized clinical trial. Arch Gynecol Obstet 2013;287(4):641-5.
15. Sentilhes L, Deneux-Tharaux C. Tranexamic acid for the prevention of blood loss after cesarean delivery. Reply. N Engl J Med 2021;385(6):575.
16. Sentilhes L, Daniel V, Deneux-Tharaux C, et al. TRAAP2 study protocol: A multicenter randomized trial of tranexamic acid for preventing postpartum hemorrhage after cesarean. BMC Pregnancy Childbirth 2020;20(1):63.
17. Bellos I, Pergialiotis V. Tranexamic acid for the prevention of postpartum hemorrhage in women undergoing cesarean delivery: An updated meta-analysis. Am J Obstet Gynecol 2022;226(4):510.e1-510.e22.
18. Naeiji Z, Delshadiyan N, Saleh S, et al. Prophylactic use of tranexamic acid in elective cesarean section: A placebo-controlled RCT. J Gynecol Obstet Hum Reprod 2021;50(1):101973.
19. Wang HY, Hong SK, Duan Y, et al. Tranexamic acid and blood loss during and after cesarean section: A meta-analysis. J Perinatol 2015;35(10):818-25.
20. Cheema HA, Ahmad AB, Ehsan M, et al. Tranexamic acid for the prevention of blood loss after cesarean section: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Obstet Gynecol MFM 2023;5(8):101049. Erratum in: Am J Obstet Gynecol MFM 2023;5(12):101196.
21. Sekhavat L, Tabatabaii A, Dalili M, et al. Efficacy of tranexamic acid in reducing blood loss after cesarean section. J Matern Fetal Neonatal Med 2009;22(1):72-5.
22. Goswami U, Sarangi S, Gupta S, et al. Comparative evaluation of two doses of tranexamic acid in anemic parturients for cesarean section: A randomized trial. Saudi J Anaesth 2013;7(4):427-31.
23. Gungorduk K, Yildirim G, Asicioglu O, et al. Tranexamic acid reduces blood loss after elective cesarean: A double-blind RCT. Am J Perinatol 2011;28(3):233-40.
24. Vijay BS, Bedi V, Mitra S, et al. Role of tranexamic acid in reducing blood loss and transfusion need in hip/femoral surgeries. Saudi J Anaesth 2013;7(1):29-32.

25. Sung TY, Jee YS, You HJ, et al. Comparison of general vs. spinal anesthesia for elective cesarean: A retrospective cohort study. Anesth Pain Med (Seoul) 2021;16(1):49-55.
26. Saygi AI, Ozdamar O, Gun I, et al. Maternal and fetal outcomes in cesarean under general vs. spinal anesthesia: A randomized trial. Sao Paulo Med J 2015;133(3):227-34.
27. Aksoy H, Aksoy U, Yucel B, et al. Blood loss in elective cesarean: Is anesthesia type a factor? J Turk Ger Gynecol Assoc 2015;16(3):158-63.
28. Andrews WW, Ramin SM, Maberry MC, et al. Anesthesia type and blood loss at repeat cesarean section. Am J Perinatol 1992;9(3):197-200.
29. Turner RJ, Lambrost M, Holmes C, et al. Effects of sevoflurane on isolated gravid human myometrium. Anaesth Intensive Care 2002;30(5):591-6.
30. Ahmadzia HK, Luban NLC, Li S, et al. Optimal IV tranexamic acid use for hemorrhage prevention in pregnancy. Am J Obstet Gynecol 2021;225(1):85.e1–85.e11.
31. Shalaby MA, Maged AM, Al-Asmar A, et al. Safety and efficacy of preoperative tranexamic acid in high-risk cesarean delivery: A RCT. BMC Pregnancy Childbirth 2022;22(1):201.