

Yüksek Enerji Düzeyi Gereken Elektrokonvülfik Tedavilerde Anestezik Seçimin Önemi: Olgu Sunumu Eşliğinde Etomidat Kullanımı

The Importance of Anesthetics Choice in the Electroconvulsive Treatments Which Required a High Level Energy: The Usage Etomidate with the Presentation of Case Report

Hafize Öksüz

Assist. Prof., M.D.
Department of Anesthesiology and Reanimation
Sütçü Imam University Medical Faculty
drhoksuz@hotmail.com

Zafer Doğan

Assist. Prof., M.D.
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Sütçü Imam University Medical Faculty
biliyorsaniz@lutfen.yaziniz.com

Fatma Özlem Orhan

Assist. Prof., M.D.
Department of Psychiatry
Sütçü Imam University Medical Faculty
biliyorsaniz@lutfen.yaziniz.com

Özet

Elektrokonvülfik (EKT) tedavi, mevcut nöropsikiyatrik hastalıkların tedavileri arasında en etkili tedavilerden birisidir. Anestezik olarak kullanılan hipnotik ilaçların antikonvülfan özellikleri bildirilmiştir. EKT için ideal hipnotik ilaç kısa etkili, nöbet süresi ve kalitesini etkilemeyen ve hastanın hemodinamik stabilitesini sağlayan özellikte olmalıdır. Propofol, EKT için anestezik ilaç olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Etomidat alternatif indüksiyon ilacıdır. EKT'de yüksek seviyede enerji ile istenilen nöbet süresi elde edilemeyen iki olguda etomidatın alternatif kullanımı sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: **Elektrokonvülfik Tedavi; Etomidat; Propofol**

Abstract

Electroconvulsive therapy (ECT) remains one of the most effective treatments among the existing neuropsychiatric disorders treatments. Most hypnotic agents used as anesthetics have pronounced anticonvulsive characteristics. The ideal hypnotic agent for ECT has a short half-life, does not influence seizure duration and quality, and guarantees the patient's hemodynamic stability. Propofol is often used as an anesthetic agent for ECT. Etomidate is an alternative induction agent. Two cases that were treated with an electrical stimulus at the maximum level for the ECT machine in use were presented, but should not obtain enough seizure duration.

Key Words: **Electroconvulsive Therapy; Etomidate; Propofol.**

Submitted : January 29, 2008
Revised : Mar 09, 2009
Accepted : June 29, 2009

Corresponding Author:

Hafize Öksüz
Assist. Prof., M.D.
Department of Anesthesiology and Reanimation
Faculty of Medicine, University of Sütçü Imam
46050- Kahramanmaraş - Turkey

Telephone : +90 - 344 2212337
E-mail : drhoksuz@hotmail.com

Giriş

Elektrokonvülf tedavi (EKT), pskofarmakolojik tedavi yaklaşımlarına yeteri kadar yanıt vermeyen ağır depresyonlarda uygulanan, temeli elektriksel uyarı yoluyla yaygın konvülfizyon oluşturmaya dayanan, etkin ve yaşam kurtarıcı bir tedavi yöntemidir. Ayrıca; şizofreni, katatoni, atipik psikoz, Parkinson hastalığı, nöroleptik malign sendrom ve epilepsi gibi ciddi psikiyatrik hastalıkların etkili tedavisinde de EKT kullanılmaktadır (1, 2, 3).

Elektrokonvülf tedavi, haftada 2 veya 3 kez olmak üzere, klinik duruma ve alınan yanıtı göre ağır depresyon olgularında toplam 6-12 seans olarak uygulanmaktadır. İlk zamanlarda elektrikle konvülfizyon oluşturma yöntemi, hastalarda kırık ve çıkıkla sonuçlanan travmalar oluşturmaya nedeni ile, daha sonraları intravenöz anestezik ve kas gevşetici ilaçlar eşliğinde uygulanmaya başlanmış ve giderek yaygınlaşmıştır (1, 4).

Başarılı EKT, anestezi ve psikiyatri uzmanlarının uyum içinde çalışmasını gerektirir. EKT genel anestezi altında gerçekleştirilir. EKT süresince kullanılan ilaçların etki başlangıcı hızlı ve etki süresi kısa olmalıdır; ayrıca bu ilaçların nöbet tedavisinin etkinliği üzerine olumsuz yan etkisi olmamalıdır. EKT süresince uygulanacak enerji dozunun belirlenmesi, nöbet eşliğinin belirlenmesi ile mümkündür. Uygulanan enerji dozunun nöbet eşliğinin altında kalması yetersiz konvülfizyonlara sebep olur. Diğer taraftan nöbet eşliğinin çok üstünde enerji düzeyi uygulanması, bilişsel yan etkileri artırır. Başarılı bir EKT için yeterli konvülfizyon oluşturmak gerekir. Olumlu klinik sonuç elde etmek için motor nöbet 20-30 saniye (ortalama 25 saniye) sürmelidir. Nöbet süresi 15 saniyeden az veya 120 saniyeden fazla olursa EKT'nin etkili olmadığı belirtilmektedir. Ancak, anestezik ilaçlar nöbet eşliğini artırabilir ve doza bağımlı olarak nöbet süresini azaltabilir (5, 6, 7).

EKT için kullanılan anestezi ilaçlarının çoğu antikonvülzan etkilere sahip olduğu için, genel anesteziklerin gerekli dozlarından daha fazla kullanımının, EKT ile indüklenen nöbet süresini azaltması beklenir. Bu durum, EKT etkinliğini olumsuz etkileyebilir. Bu yüzden, EKT nöbet aktivitesinin optimal süresi ve yeterli anestezik durum arasında hassas bir denge vardır (6).

EKT için tercih edilen ideal indüksiyon ajanı; hızlı uyuma, ağrısız enjeksiyon, hemodinamik stabiliteyi bozmayan, nöbet süresini ve amplitüdünü etkilemeyen, hızlı derlenme

sağlayan ve pahalı olmayan özellikte olmalıdır. Bu özelliklerin hepsini bir arada sağlayan ideal anestezik ajan yoktur (2, 7). EKT işlemi sırasında anestezi indüksiyonu için, metohexital, tiyopental, etomidat, propofol, diazepam ve ketamin; inhalan anestezik olarak sevofluran başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (7, 8, 9).

Propofol derlenme özelliklerinden dolayı EKT için tercih edilen bir ilaçtır. Ancak, propofol diğer iv anesteziklerden daha güçlü antikonvülzan etkiye sahiptir (9, 10). Yüksek dozlarda Propofol (1-1,5 mg/kg) uygulanmasından sonra oluşan EKT nöbet süresi, metohexital, tiyopental ve etomidatın oluşturduğu nöbet süresinden anlamlı olarak daha kısadır (6, 7).

Altın standart olarak kabul edilen kısa etkili barbitürat metohexital tüm dünyada yaygın olarak kullanılmasına rağmen ülkemizde bulunmamaktadır. Bu nedenle, diğer bir kısa etkili barbitürat tiyopental de konvülfizyon süresini kısaltması nedeniyle ülkemizde EKT uygulamaları sırasında yaygın olarak kullanılan bir ilaç olmuştur (6).

Metohexital, tiyopental ve propofol ile karşılaştırıldığında, EKT işlemi süresince etomidat (0,15-0,3 mg/kg) ile anestezi indüksiyonu genel olarak daha uzun nöbet süresi oluşturmaktadır. Maksimal elektriksel uyarıya karşın kısa konvülfizyon süresi (20 sn) olan hastalarda özellikle tercih edilir. Post-EKT konfüzyon ve metohexital ve propofol ile karşılaştırıldığında artmış emetik semptomlardan dolayı etomidat sonrası erken derlenme gecikebilir (6).

Genel olarak EKT işlemi için hızlı derlenme sağladığı için propofol tercih edilen anesteziktir. Bu yazıda, yüksek enerji düzeyi gerektiren EKT uygulanmasına rağmen, EEG'de izlenen nöbet süresinin giderek azalması ve etkili nöbet geçirilmemesi nedeniyle kullanılan anestezik ilacını değiştirdiğimiz 2 olgu sunuldu.

Olgu Sunumu

Olgu 1. Yirmi dokuz yaşında erkek, psikotik depresyon tanısıyla EKT uygulanmak üzere hastanemize sevk edildi. Sevk tarihinden 5 yıl önce Ewing Sarkomu tanısı aldıktan sonra gelişen psikotik depresyon nedeniyle, medikal tedavi ile beraber 13 seans EKT uygulanan ve takibinde 2 yıl medikal tedavisine devam edilen olgunun psikiyatrik durumunda düzelme olması üzerine ilaçların dozları azaltıldı. Ancak depresyon belirtilerinin yoğunlaşması

üzerine tekrar 20 seans EKT ve medikal tedavi (olanzapin 20 mg/gün, milnacipran 200mg/gün) uygulandı. Yirmi dört gün sonra torakal 12nci vertebrada metastaz saptanması nedeniyle operasyon uygulanan olguda tekrar psikotik depresyon gelişmesi üzerine medikal tedavi (venlafaksin 225 mg/gün, ziprasidon 120 mg/gün, ketiyapin 25 mg/gün) başlandı. Tedavinin 2. haftasında olgunun intihar girişiminde bulunması nedeniyle EKT uygulanmak üzere hasta sevk edildi.

Olguya propofol 1,2 mg/kg ve atrakuryum 0,1 mg/kg sonrası süksinilkolin 1,5 mg/kg ile anestezi indüksiyonunu takiben Thymatron IV cihazı ile haftada 3 kez EKT uygulandı. Birinci EKT süresince uygulanan enerji (202 mC, miliCoulombs) ile, EEG de izlenen nöbet süresi 15 sn ve postiktal supresyon indeksi %98,1 olarak kaydedildi. İkinci EKT seansında (enerji 302 mC; %60), EEG de izlenen nöbet süresi 10 sn ve postiktal supresyon indeksi %94,6 olarak bulundu. Üçüncü seans EKT de 403mC

(%80) enerji ile EEG de izlenen nöbet süresi 8 sn ve postiktal supresyon indeksi %55,4 olarak kaydedildi. Yüksek enerji uygulanmasına rağmen her seansda EEG de izlenen nöbet süresinin giderek azalması ve etkili nöbet geçirilmemesi nedeniyle, kullanılan anestezi ilacın değiştirilmesi düşünüldü. Yüksek elektriksel uyarıya rağmen nöbet süresinin 20 sn'nin altında olması nedeniyle, propofol yerine etomidat uygulamasına karar verildi. Etomidat indüksiyonunu (0,3 mg/kg) takiben yapılan dördüncü EKT seansında enerji 328 mC (%65), EEG de izlenen nöbet süresi 46 sn ve postiktal supresyon indeksi %94,3; beşinci EKT seansında enerji 302 mC (%60), izlenen nöbet süresi 41 sn ve postiktal supresyon indeksi %97,4; ve altıncı EKT seansında enerji 277 mC (%55), nöbet süresi 46 sn ve postiktal supresyon indeksi %93,7 idi (Tablo I). Dördüncü EKT seansından itibaren hastanın depresif belirtilerinde iyileşme başladığı, uykularının düzene girdiği iştahının açıldığı gözlemlendi.

Tablo I. Olgu 1' e ait EKT işleminde kullanılan anestezi maddeleri ve kullanılan EKT enerjileri, saptanan nöbet süreleri ve supresyon indeksleri.

EKT seans no	Anestezi madde	Enerji düzeyi (mC)	Enerji düzeyi (%)	EEG nöbet süresi	Postiktal supresyon indeksi
1	Propofol	202	40	15 sn	% 98,1
2	Propofol	302	60	10 sn	% 94,6
3	Propofol	403	80	8 sn	% 55,4
4	Etomidat	328	65	46 sn	% 94,3
5	Etomidat	302	60	41 sn	% 97,4
6	Etomidat	277	55	46 sn	% 93,7

Olgu 2. Yirmi yıldır şizoaffektif bozukluk tanısıyla tedavi altında olan 33 yaşında erkek olgu, kas içi flupenthixol enjeksiyonundan sonra gelişen sırt ve bacak kaslarında kasılma ve yürüyememe yakınmaları ile başvurduğu merkezde akut distoni tanı aldı. Diazepam ve biperiden tedavisinden kısa süre fayda gören olguya, distonisinin devam etmesi üzerine, tardiv distoni tanısı ile medikal tedavi (lityum 1200mg/gün, biperiden 6mg/gün, klozapin 200mg/gün, baklofen 80mg/gün, klonazepam 4mg/gün) başlandı. Medikal tedavi ile birlikte 14 seans EKT uygulanan hasta haftada 1 seans EKT uygulanmak üzere psikiyatri kliniğine sevk edildi. İşlem sırasında anestezi indüksiyonu için propofol 1mg/kg ve süksinilkolin 1mg/kg uygulandı. Birinci EKT seansında enerji 126 mC (%25), EEG de izlenen nöbet süresi 13 sn ve postiktal supresyon indeksi %17,6; ikinci seansda enerji 227 mC (%45), nöbet süresi 10 sn ve postiktal supresyon indeksi %86,6 ve

üçüncü seansda enerji 353 mC (%70) idi, EEG de nöbet kayıt edilemedi. Dördüncü EKT seansında enerji 403 mC (%80) idi, EEG de izlenen nöbet süresi 29 sn ve postiktal supresyon indeksi %95,6 idi. Yüksek elektriksel uyarıya rağmen EEG de yeterli nöbet elde edilememesi nedeniyle etomidat uygulanmasına karar verildi Etomidat indüksiyonunun (0.3 mg/kg) sonra, 5nci EKT seansında enerji 454 mC (%90), izlenen nöbet süresi 31 sn ve postiktal supresyon indeksi %90,6 olarak bulundu. Altıncı ve yedinci EKT seanslarında, sırasıyla enerji 479 mC (%95), EEG de izlenen nöbet süresi 23 sn ve postiktal supresyon indeksi %93,7 ve enerji 403mC (%80), nöbet süresi 32sn ve postiktal supresyon indeksi %96,1 idi (Tablo II). EKT seansından sonraki psikiyatrik değerlendirmesinde; hastanın psikotik belirtilerinde belirgin iyileşme olmakla birlikte tardiv distoni kliniğinde herhangi bir düzelme olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo II. Olgu 2' e ait EKT işleminde kullanılan anestezik maddeler ve kullanılan EKT enerjileri, saptanan nöbet süreleri ve supresyon indeksleri

EKT seans no	Anestezik madde	Enerji düzeyi (mC)	Enerji düzeyi (%)	EEG nöbet süresi	Postiktal supresyon indeksi
1	Propofol	126	25	13 sn	% 17,6
2	Propofol	227	45	10 sn	% 86,6
3	Propofol	353	70	0 sn	% 0
4	Propofol	403	80	29 sn	% 95,6
5	Etomidat	454	90	31 sn	% 90,6
6	Etomidat	479	95	23 sn	% 93,7
7	Etomidat	403	80	32sn	% 96,1

Tartışma

Konvülsiyon süresinin işlemin etkinliğinde rol oynaması, anesteziklerin bu süreyi etkilemesi, hastaların eşlik eden diğer sistemik sorunları ve kullandığı ilaçlar EKT'nin başarı ve güvenliğinde önemli rol oynamakta, bu nedenlerle uygulama öncesi dikkatli bir değerlendirme önem taşımaktadır (1).

Konvülsiyon eşik değeri ile konvülsiyon süresi ters orantılıdır. EKT ile oluşturulan konvülsiyon süresini, anestezik maddeler, konvülsiyon eşliğini yükseltme mekanizması ile kısaltabilir ve yetersiz konvülsiyon oluşmasına neden olabilirler. Elektriksel olarak başlatılmış konvülsiyon etkin bir amnezi yapacağı için, sadece kas gevşemesini tolere edebilmek için hipnotik ajan gereklidir (11)

EKT için kullanılan anestezik ilaçların çoğunun antikönvülzan özellikleri nedeniyle, bu ilaçların doza bağımlı olarak EKT'nin oluşturduğu nöbet aktivitesinin süresini azaltması beklenmektedir. Genel anestezik için gereken dozlardan daha fazlasının kullanılması, EKT'nin oluşturduğu nöbet aktivitesini kısaltacak ve EKT tedavisinin etkinliğini azaltacaktır. Bu nedenle, EKT'nin oluşturduğu nöbet aktivitesinin optimal süresi ve yeterli anestezik durumu oluşturmak arasında nazik bir denge bulunmaktadır (6).

Avramov ve arkadaşlarının, EKT için kullanılan methohexital, propofol ve etomidatın etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışmada ise EEG ve motor nöbet süreleri etomidat sonrası en uzun ve propofol sonrası en kısa bulunmuştur. Etomidatın düşük, orta ve yüksek dozları, motor ve EEG nöbet süreleri üzerine doza bağımlı etkinlik göstermemesine karşın, methohexital ve propofol

ile doza bağımlı olarak azalmıştır. Propofolun 2 mg/kg'ı aşan indüksiyon dozlarının EKT'nin oluşturduğu nöbet süresini azalttığı saptanmıştır (12).

Sunulan birinci olguda propofol ile anestezik indüksiyonunu takiben ilk 3 seansda uygulanan enerji düzeyini 403 (%80) mC'e kadar arttırmamıza rağmen EEG'de oluşturulan nöbet süresi 8 sn gibi çok kısa bir süre idi. İşlem sırasında anestezik olarak, etomidat seçildiğinde aynı olguda, indüksiyon sonrası daha düşük enerji düzeylerinde daha uzun nöbet süresi kaydedilmiştir.

İkinci olgumuzda ise işlem sırasında propofol uyguladığımız EKT seanslarında EEG'de oluşturulan nöbet süresi yetersiz derecede kısa idi. Enerji düzeyi giderek her seans da artırılmasına rağmen 3. seansda propofol uygulanması ile EEG'de etkin nöbet aktivitesi oluşmadığı gözlenmiştir. Maksimal elektriksel uyarı uygulanmasına rağmen, yetersiz nöbet aktivitesi deneyimi olan hastalarda tercih sebebi(6) olması nedeniyle olgumuzda anestezik ajan olarak etomidatı tercih ettik. Sonuç olarak da; EKT işlemi süresince etomidat kullanımı ile propofol kullanımına benzer olarak, işlem sırasında uygulanan benzer enerji düzeyi ile EEG'de etkili bir nöbet aktivitesi elde edilmiştir.

Etomidatın yan etkileri miyoklonus, distonik reaksiyonlar, ve bulantı-kusmayı içermektedir. Tek doz etomidat kullanımının kortizol yanıtını arttırdığı gösterilmesine rağmen, bu etki yan etkilerle ilişkili değildir (13).

Etomidat adrenokortikal fonksiyonlarda azalma ve diğer endokrin etkilere yol açabilir. Yüksek doz etomidat ile uzun süreli sedasyon uygulanan hastalarda ciddi

adrenokortikal yetmezlik oluştuğu bildirilmiştir ve mortaliteyi arttırmaktadır. Yoğun bakımda 20 saat etomidat infüzyonu (1,3-1,5 mg/kg/saat) ile sedasyon uygulanan bir hastada adrenokortikal yetmezlik geliştiği bildirilmiştir. Cerrahi hastalarda anestezi indüksiyonu için tek doz verildiğinde postoperatif 4 saat adrenokortikal bezde gözlenen supresyon postoperatif 24 saatte normale dönmektedir. Bu nedenle, yazarlar etomidatın sadece tek doz indüksiyon için veya minör cerrahide kısa süreli anestezide kullanılabileceğini belirtmişlerdir (14).

Etomidat, metohexital, tiyopental ve propofol ile karşılaştırıldığında EKT işlemi sırasında en uzun konvülsiyon süresi sağlayan ilaçtır (5). Yüksek elektriksel uyarıya karşın kısa konvülsiyon süresi olan hastalarda özellikle seçilebilir (15). Ancak, etomidatın uzun süreli dönemde yüksek doz infüzyonu ile ilişkili adrenokortikal supresyonun rapor edilmesi nedeniyle EKT işlemi süresince sınırlı olarak kullanılmaktadır (16).

Sonuç olarak, elektrokonvülsif tedavi, günümüzde, başta ilaç tedavisine yanıt vermeyen ağır depresyonlar olmak üzere birçok hastalık grubunda başarıyla uygulanmaktadır. Gelişen anestezi teknikleri EKT'nin etkinliğini ve güvenliğini artıran unsurlardır. EKT sırasında oluşturulan konvülsiyon süresi de tedavinin etkinliğinde rol oynadığı için kullanılan anesteziikler süreyi etkilememelidir. Ancak bu özellikleri tam olarak taşıyan anesteziik yoktur. Birkaç anesteziik ilaç önerilmesine rağmen, hala hangisinin tercih edileceği açık değildir. Anesteziik ilaç seçimi EKT işlemi süresince oluşturulan nöbet süresi ve aktivitesini etkileyebileceği de unutulmamalıdır. Kısa etki süreli barbitüratlar olan metohexital bu tanıma en yakın bulunduğu için dünyada 'altın standart' kabul edilmekle birlikte ülkemizde bulunmamaktadır. Propofolun hızlı derlenme sağlaması ve bulantı, kusmayı önlemesi nedeniyle en çok tercih edilen anesteziiktir. Bu yazıda ECT'de anesteziik olarak öncelikle propofol tercih edilmiş, ancak propofol ile etkili nöbet oluşmaması nedeni ile etomidat kullanılmış iki olgu sunulmuştur.

Kaynaklar

1. Başgül E, Çeliker V. Elektrokonzülf tedavide anestezi yaklaşımı. *Türk Psikiyatri Dergisi* 2004; 15: 225-235.
2. Geretsegger C, Nickel M, Judendorfer B, Rochowanski E, ÊNovak E, ÊAichhorn W. Propofol and methohexital as anesthetic agents for electroconvulsive therapy: A randomized, double-blind comparison of electroconvulsive therapy seizure quality, therapeutic efficacy, and cognitive performance. *J ECT* 2007; 23: 239-243.
3. Kısa C, Göka E. Elektrokonzülf tedavi için endikasyon ve kontrendikasyonlar. 3P (Psikiyatri Psikoloji Psikofarmakoloji) Dergisi 2003; 11 ek 4: 12-18.
4. Yıldız A, Gökmen N, Turgut K, Yücel G, Tunca Z. Bir üniversite hastanesi yataklı psikiyatri servisinde uygulanan somatik tedaviler arasında elektrokonzülf tedavinin yeri. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni* 2003; 13: 65-71.
5. Mengeş OO. EKT Anestezisi. In: Tomruk NB, Kutlar MT, Mengeş OO, Canbek Ö, Soysal H, editörler. *Elektrokonzülf tedavi klinik uygulama el kitabı. İstanbul; Ece matbaacılık: 2007. s.33-38.*
6. Ding Z, White PF. Anesthesia for electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*, 2002; 94:1351-1364.
7. Folk JW, Kellner CH, Beale MD, Conroy JM, ÊDuc TA. Anesthesia for electroconvulsive therapy: A review. *J ECT* 2000; 16:157-170.
8. Smith DL, Angst MS, Brock-Utne JG, DeBattista C. Seizure duration with remifentanyl/methohexital vs. methohexital alone in middle-aged patients undergoing electroconvulsive therapy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 1064-1066.
9. Toprak Hİ, Gedik E, Beğç Z, Oztürk E, ÊKaya B, ÊErsoy MO. Sevoflurane as an alternative anesthetic for electroconvulsive therapy. *J ECT* 2005; 21:108-110.
10. Bailine SH, Petrides G, Doft M, Lui G. Indications for the use of propofol in electroconvulsive therapy. *J ECT* 2003; 19: 129-132.
11. Demirel CB, Katı İ, Koçoğlu H, Hüseyinoğlu AÜ, Silay E. Elektrokonzülf tedavide propofol ile propofol+alfentanil'in konvülsiyon süresi, hemodinamik yanıtlar ve derlenme üzerine etkileri. *Anestezi Dergisi* 2002; 10:203-206.
12. Avramov MN, Husain MM, White PF. The comparative effects of methohexital, propofol, and etomidate for electroconvulsive therapy. *Anesth Analg* 1995; 81:596-602.
13. Patel AS, Gorst-Unsworth C, Venn RM, Kelley K, Jacob Y. Anesthesia and electroconvulsive therapy: a retrospective study comparing etomidate and propofol. *J ECT* 2006;22:179-183.
14. Benbow SM, Shah P, Crentsil J. Anaesthesia for electroconvulsive therapy: A role for etomidate. *Psychiatric Bulletin* 2002; 26:351-353.
15. Conca A, Germann R, König P. Etomidate vs. thiopentone in electroconvulsive therapy an interdisciplinary challenge for anesthesiology and psyciatry. *Pharmacopsychiatry* 2003; 36: 94-97.
16. Khalid N, Atkins M, Kirov G. The effects of etomidate on seizure duration and electrical stimulus dose in seizure-resistant patients during electroconvulsive therapy. *J ECT* 2006; 22:184-188.