

Elektrokonvülsif Tedavide Anestezi Yaklaşımı

Dr. Elif BAŞGÜL¹, Dr. Varol ÇELİKER¹

ÖZET

Elektrokonvülsif tedavi (EKT) ilaca dirençli depresyon ve diğer bazı psikiyatrik hastalıkların tedavisinde uygulanan güvenli ve etkin bir yöntemdir. Günümüzde, dünyada genel anestezi altında uygulanmaktadır. Bu tedaviyi alacak hastaların, işlemden önce psikiyatri ve anestezi doktoru tarafından birlikte değerlendirilmesi olası yan etkileri azaltırken, işlemin etkinliğini artırır. Anestezi yaklaşımı, genellikle kısa etkili bir barbitürat, örneğin tiyopental ile indüksiyonu izleyen kas gevşetici kullanımını kapsar. Metoheksital tüm dünyada "altın standart" kabul edilen kısa etkili bir barbitürattır ancak ülkemizde bulunmadığı için yerine tiyopental kullanılmaktadır. Süksinilkolin ise uygulamada yeğlenen kısa etkili depolarizan kas gevşeticidir. Güçlü antikonvülsan etkileri, propofol ve benzodiyazepinlerin indüksiyonda kullanımını kısıtlamaktadır. Etomidat ise en uzun konvülsiyon süresi sağlayan indüksiyon ilacıdır. Bu ilaçlar, hastaları konvülsiyonun oluşturabileceği ortopedik yaralanmalardan korur. İşlemin etkinliğini konvülsiyon süresi belirlediğinden, anestezi doktoru süreyi etkileyebilecek faktörlerin bilincinde olmalı, eşlik eden hastalıklara ve kullanılan anti-depresanlarla diğer psikotrop ilaçların olası geçimsizliklerine dikkat etmelidir.

Konvülsiyon sırasında sempatik uyarıya bağlı olarak ortaya çıkan hemodinamik yanıt, bradikardi, taşikardi, hipertansiyon ve kafa içi basınç artışı gibi kardiyovasküler ve serebrovasküler değişikliklere neden olur. Bu yanıtların özellikle her iki sisteme ait sorunları olan hastalarda β -blokör ve benzeri ilaçlarla önlenmesi önem taşımaktadır.

Bu gözden geçirme yazısının amacı, güvenli ve etkin EKT uygulamasında anestezi yaklaşımının irdelenmesidir.

Anahtar Sözcükler: Elektrokonvülsif tedavi, intravenöz anestezi, genel anestezi

SUMMARY: Anaesthesia in Electroconvulsive Therapy

Electroconvulsive therapy (ECT) is a safe and efficient procedure performed for the treatment of drug resistant depression and other psychiatric disorders. Nowadays, its administration under general anaesthesia is a worldwide process. Anaesthetic management generally involves a short acting barbiturate such as thiopental in induction followed by a muscle relaxant. Succinylcholine is the drug of choice for muscle relaxation. This approach prevents patients from suffering hazardous orthopaedic injuries due to convulsion. The effectiveness of ECT depends on an adequate seizure, and so the anaesthetist should be aware of the factors that influence the duration of seizures as well as concomitant diseases and potential adverse antidepressive drug reactions.

An acute haemodynamic response due to sympathetic discharge in the course of the seizure provokes abrupt cardiovascular and cerebrovascular changes such as bradycardia, tachycardia, hypertension and raised intracranial pressure.

The control of responses by β -blockers and similar agents is especially important in patients with cardiac or intracerebral problems. ECT is applicable in nearly all age groups and even in pregnant subjects.

The aim of this article is to review the aspects of anaesthetic management of safe and effective ECT.

Key Words: Electroconvulsive therapy, intravenous anaesthesia, general anaesthesia

¹Doç., Hacettepe Ü Tıp Fak., Anestezi ve Reanimasyon AD, Ankara.

GİRİŞ

Elektrokonvulsif tedavi (EKT), farmakolojik yaklaşıma yanıt vermeyen ağır depresyonlarda uygulanan, temeli elektriksel uyarı yoluyla yaygın konvülsiyon oluşturmaya dayanan etkin ve yaşam kurtarıcı bir yöntemdir. Şizofreni, katatoni, Parkinson hastalığı, nöroleptik malign sendrom ve epilepsi uygulandığı diğer hastalıklardır (Simpson ve Lynch 1998, Sakamoto ve ark. 1999, Stek ve ark. 1997).

Tarihi kaynaklar, 1785'te Oliver'in 'kafuru' kullanarak konvülsiyon oluşturduğunu ve depresyonu bu yolla tedavi etmeye çalıştığını bildirmektedir (Simpson ve Lynch 1998). Daha sonraları metrazol ve insülinin de bu amaçla kullanıldığını görmekteyiz. Ancak 'şok tedavisi' olarak adlandırılan bu yöntem 1930'lu yıllara kadar benimsenmemiştir. 1938'de, İtalya'da Cerletti ve Bini ilk kez elektriksel uyarı uygulamış, ancak bu ilk denemeden günümüze dek yöntemin etki şekli tam olarak aydınlığa kavuşmamıştır (Simpson ve Lynch 1998, Frey ve ark. 2001, Ding ve ark. 2002). Yöntemin psikiyatrik tedavideki yeri de halen tartışmalıdır. Çağdaş EKT uygulamaları ile ilaç tedavilerini karşılaştıran çalışmalar yetersizdir. Elektrokonvulsif tedavi her ne kadar ilaçtan hızlı sonuç verse de, yinelenmelerin engellenmesi için ilaçların birlikte kullanımı ile işlemin yenilenmesi gerekebilir (Simpson ve Lynch 1998, Naguib ve Koorn 2002).

Elektrokonvulsif tedavi genellikle güvenli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Ortalama mortalite % 0.02-0.04 olarak bildirilmektedir. En önemli morbidite ise bellek bozukluğu ve konfüzyondur; bu durum kendiliğinden tamamen düzelir. Hastada önceden var olan konfüzyon, konvülsiyon süresinin uzaması, iki taraflı elektrot yerleştirilmesi, eski ve yüksek enerji veren makinelerin kullanılması morbiditeyi artıran başlıca nedenlerdir (Simpson ve Lynch 1998). Günümüzde düşük enerji ve kısa uyarı veren sabit akımlı araçlar kullanılmakta, hedef seçerek uyarı verebilen yeni araçlar denenmektedir. Engellenmeden dokudan geçebilen manyetik uyarıyla korteksteki hedef bölge seçilebilmekte, uyarının bilişsel yan etkilerden sorumlu orta temporal bölgelerden uzaklaştırılması sağlanabilmektedir (Lisanby ve ark. 2003).

Minör morbidite ise baş ağrısı, kas ağrıları, bulantı, dalgınlık, yorgunluk, iştahsızlık ve ame-

noredir. Tedaviye bağlı hiçbir yapısal beyin hasarını gösterilememiştir (Simpson ve Lynch 1998).

Yaş, EKT için kısıtlayıcı bir değişken değildir; çocuk, ergen ve ileri yaştaki hastalarda başarıyla uygulanabilmektedir. Gebeliğin tüm dönemlerinde ve doğum sonrasında uygulanabilir, hatta ilk seçenek olduğu ileri sürülmektedir (Rabheru 2001, Hordynska ve ark. 2002, Brown ve ark. 2003). Kontrendikasyonları arasında bazı serebrovasküler hastalıklar, yakın zamanda geçirilmiş miyokard enfarktüsü, servikal vertebra hastalıkları, feokromasitoma ve aort anevrizması sayılabilir. Amerikan Psikiyatri Birliği (Hick ve Black 1999) ise EKT'nin kafaiçi basınç artışı ile seyreden beyin tümörü dışında mutlak kontrendikasyonu olmadığını kabul etmektedir (Simpson ve Lynch 1998, Kadar ve ark. 2002, Ding ve ark. 2002, Hick ve Black 1999).

Başarılı bir EKT için konvülsiyon oluşturmak gerekmektedir. Tedavinin etkinliği ve konvülsiyon süresi arasındaki ilişki tartışmalı olmakla birlikte önerilen en kısa süre 25 saniyedir (Smith ve ark. 2003). Konvülsiyon sırasında kırık ve çıkıkla sonuçlanan travmalar, solunum sorunları ve fizyolojik yanıtların ortaya çıkması zaman içinde işlemin genel anestezi altında ve kas gevşekliği sağlanarak uygulanması gereksinimini doğurmuştur. (Simpson ve Lynch 1998, Malsh ve ark. 1991, Mollenberg 1997). Konvülsiyon süresinin işlemin etkinliğinde rol oynaması, anestetiklerin 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 (Simpson ve Lynch 1998, Smith ve ark. 2003, Andersen ve ark. 2001, Swartz 1992, Sakamoto 1999, Folk ve ark. 2002, Celebioğlu ve ark. 1999, Kellner ve ark. 2000, Lassner 1998, Schreinzer 2001, Naguib ve Koorn 2002, Tecoult ve Nathan 2002, Hick ve Black 1999).

Dünyada yaygın olarak kullanılan EKT'de, anestezinin yeri ve kullanılması öngörülen izlem yöntemleri henüz belli kurallara bağlanamamıştır. Ancak genel görüş, bu uygulamada uzman bir anestezi doktoru gözetiminde eğitilmiş bir anestezi ekibinin psikiyatri ekibine eşlik etmesi gerektiği doğrultusundadır (Simpson ve Lynch 1998, Hick ve Black 1999, Falk ve ark. 2000).

TABLO 1. Elektrokonvülsif Tedavi Sırasında Sık Görülen Hemodinamik Yanıtlar ve Yan Etkiler.

ETKİLENEN SİSTEM	YANIT
Santral sinir sistemi	Kafaîçi basınç artışı Kafaîçi kan akımı artışı Kafaîçi metabolizma artışı Konfüzyon Sersemlik Ajitasyon Amnezi Baş ağrısı
Kardiyovasküler sistem	Hipertansiyon Taşikardi Aritmi Bradikardi
Kas ve iskelet sistemi	Miyoklonik-tonik kasılma Kırık ve çıkıklar Kas ve eklem ağrısı
Diğer	Tükürük salgısında artma Bulantı-kusma Diş hasarı Ağız boşluğunda yaralanma

Yazımızın amacı çağdaş EKT uygulamasında anestezi yaklaşımının irdelenmesidir.

ELEKTROKONVÜLSİF TEDAVİYE FİZYOLOJİK YANIT

Uygun anestezi koşullarının sağlanması için; elektriksel uyarıya karşı gelişen hemodinamik yanıt, EKT'ye anestetiklerin etkisi, EKT'nin yan etkilerini azaltmak için kullanılan ilaçların farmakolojik etkilerinin bilinmesi gerekir (Ding ve ark. 2002, Schwartz 2000) (Tablo 1 ve 2).

A) Kardiyovasküler etkiler

Elektrik uyarılarına tipik bir kardiyovasküler yanıt 10-15 saniye süren parasempatik ve bunu izleyen, belirgin bir sempatik yanıttır. Yaklaşık 5 dakikalık bu süreçte hipertansiyon, taşikardi ve ventriküler ekstrasistoller izlenir (Ding ve ark. 2002, Wajima ve ark. 2002, Wajima ve ark. 2001, McCall 1993). Bu yanıtın boyutları konvülsiyonun niteliğine bağlı olarak değişebilir ve elektriksel uyarı dozunun iyi bir klinik yansımasıdır. Hemodinamik değişiklikler bilinen kalp hastalığı olanlarda iskemi, miyokard enfarktüsü, akciğer ödemi, kardiyak rüptür ve asistoliye neden olabilir (Kwong Tang ve Ungvari 2000). Sol ventrikül sistolik ve diyastolik işlevlerinin EKT

sonrası 20 dakika ile 6 saate kadar azaldığı, normal kişilerde sorun yaratmayan bu azalmanın özellikle yaşlı ve kalp sorunu olanlarda ciddi sonuçlara yol açacağı unutulmamalıdır (Ding ve ark. 2002, Wajima ve ark. 2002, McCall 1993, Swartz 2000, Urabe ve ark. 2001, Otsuka ve ark. 2000, Kadoi ve ark. 2001, Dolinski ve Zvara 1997). Bu nedenle EKT süresince hastaların hemodinamik verileri, elektrokardiyografi (EKG), transkütan oksimetre ve kapnolog aracılığı ile izlenmelidir (Tsutsumi ve ark. 2001, Saito ve ark. 2003, McCormick ve ark. 1996). Özellikle beyin tümörü, kalp ileti bozukluğu, aritmi, hipertansiyon, geçirilmiş miyokard enfarktüsü, kalp kapak hastalığı, serebrovasküler olay, aort ve beyin anevrizması öyküsü olan hastalarda ani hemodinamik yanıtın baskılanması veya önlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla birçok ilaç denenmiştir. (Wajima ve ark. 2002, McCall 1993, Berkenstadt ve ark. 2002, Fu ve ark. 1998, Wajima ve ark. 2001, van den Broek ve ark. 1999, Rasmussen ve ark. 1997, Recart ve ark. 2003). Bazıları şöyle sıralanabilir:

β-blokörler

Özellikle kısa etkili β-blokörler seçilmektedir. Esmolol intravenöz yolla uygulanabilmesi ve kısa yarılanma ömrü nedeniyle kardiyovasküler yanıtın baskılanması için sıklıkla seçilen bir ilaç olmakla beraber konvülsiyon süresini kısaltarak EKT'nin etkinliğini azaltabilir (van den Broek ve ark. 1999, Berkenstadt ve ark. 2002). Hemodinamik yanıtı labetolole göre daha etkin biçimde baskılar (Ding ve ark. 2002). Ayrıca konvülsiyonun başlangıcında görülen bradikardiyi artırabilir. Bu nedenle β-blokör profilaksisi uygulanan hastalarda atropin premedikasyonu önerilmekte, ayrıca hastaların intravasküler volüm ve kan basınçlarının uygulama öncesinde iyileştirilmesi gerekmektedir (McCall 1993, Kwong Tang ve Ungvari 2000).

Kalsiyum kanal blokörleri

Verapamil'in, ani hemodinamik yanıtı baskı-larken konvülsiyon süresini uzatmadığı, bu nedenle de EKT'nin etkinliğini azaltmadığı bildirilmiştir. Diğer bir kalsiyum kanal blokörü olan diltizem ise konvülsiyon süresini uzattığı için kullanımı önerilmemektedir. Nifedipin ve nikardipin de bu amaçla uygulanan diğer kalsiyum kanal blokörleridir, labetolol ve esmolol gibi β-blokörlerle kullanıldıklarında özellikle hipertansif has-

TABLO 2. Bazı Anestetiklerin ve İlaçların Konvülsiyon Süresine Etkisi.

İLAÇLAR	ARTIRIR	KISALTIR	DEĞİŞİKLİK YOK
ANESTETİKLER	Etomidat Remifentanil	Tiopental Propofol Midazolam Ketamin Fentanil	Metoheksital
DiĞER	Aminofilin Kafein	Diltizem Lidokain Esmolol Labetolol	Klonidin Nifedipin Nikardipin Nitroglicerine Nitroprusit Trimetafan

talarda sempatik yanıtı daha iyi kontrol edebilmektedir (Wajima ve ark. 2002, Wajima ve ark. 2001, Ding ve ark. 2002).

α_2 -agonist/antagonistler

Santral etkili bir α_2 -agonist/antagonist olan klonidin oral yolla uygulandığında EKT sırasında oluşan hipertansiyonu kontrol edebildiği halde taşikardi üzerinde etkili olamamış, konvülsiyon ve uyanma süresini ise uzatmamıştır. EKT uygulamasından 60-90 dakika önce verilmesi önerilmektedir. α_2 -agonist deksmetomidin, konvülsiyon süresini uzatmamakla birlikte hemodinamik yanıtın kontrolünde etkin bulunmamıştır. Benzer şekilde α_1 -antagonist urapidil de kalp hızı artışı engellememiştir (Fu ve ark. 1998, Wajima ve ark. 2002, Ding ve ark. 2002).

Doğrudan etkili vazodilatörler

Nitroglicerine EKT'den 45 dakika önce uygulandığında kalp hızı ve ortalama arter basıncını etkin şekilde düşürmekte, serebral kan akımı artışı da engellemektedir. Benzer şekilde periferik etkili vazodilatör nitroprusit de β -blokörlerle birlikte kullanıldığında hemodinamik yanıtı baskılamaktadır. Her iki ilaç da konvülsiyon süresini etkilememekte, özellikle kalp sorunu olan hastalarda önerilmektedir (Ding ve ark. 2002).

Ganglion blokörlerinden trimetafan da, hipertansiyon, EKT sonrası hipotansiyon, aritmi ve konvülsiyon süresini uzatma gibi yan etkiler yapmaksızın hemodinamik yanıtı kontrol etmektedir (Ding ve ark. 2002).

Lokal anestetikler

Lidokain de bu amaçla kullanılmış ancak hemodinamik yanıtı önleyemediği gibi doza bağlı

olarak konvülsiyon süresini uzatmıştır (Ding ve ark. 2002).

B) Serebrovasküler etkiler

Elektrokonvülsif tedavi, sistemik dolaşımda olduğu gibi beyin dolaşımında da ani bir artışa yol açar. Bu artışın orta serebral arterde normalin iki katından fazla olduğu ileri sürülmüştür. Böyle belirgin bir artış, EKT'nin yol açtığı katekolamin salınımına bağlı vazokonstriksiyona veya artan serebral oksijen gereksinimini karşılamak üzere tetiklenen serebrovasküler düzenlemeye bağlanabilir (Ding ve ark. 2002). Sistemik hemodinamini düzeltildiği durumlarda bile beyin dolaşımının değişebildiği görülmüştür. Kan basıncını düşürmesi ve güçlü bir damar genişletici olması nedeniyle sodyum nitroprusit ve β -blokörlerin birlikte kullanımının bu ani artışı kısmen engelleyebildiği gösterilmiştir (Viguera ve ark. 2003).

EKT'ye bağlı doğrudan nöron hasarı gösterilememekle birlikte, geçici nörolojik iskemik bulgular, kafaiçi kanama ve kortikal körlük bildirilmektedir (Simpson ve Lynch 1998). Kısa süreli bilinç kaybı ve ciddi bilişsel işlev bozuklukları da tanımlanmaktadır (Ding ve ark. 2002, Saito ve ark. 2000).

C) Diğer

Nörolojik ve kardiyovasküler etkilerin yanısıra yaygın konvülsiyon, kırık, çıkık ve kas ağrısı, baş ağrısı, ajitasyon ve ani ölüm de görülmektedir (Simpson ve Lynch 1998).

Deri yoluyla elektriksel sinir uyarımı EKT sonrasında görülen migren benzeri baş ağrısı tedavisinde serotonin agonistlerine ve diğer ağrı kesicilere, etkin bir seçenek olarak bildirilmiştir (Ghoname ve ark. 1999).

TABLO 3. EKT ve Kas Gevşeticiler.

EN SIK KULLANILAN	Süksinilkolin
ENDER KULLANILAN	Mivakuryum (aşağıdaki durumlarda) Malign hipertermi Malign nöroleptik sendrom Katatonik şizofreni Organofosfat zehirlenmesi
EKT UYGULAMASINDA YERİ OLMAYAN	Atrakuryum Sisatrakuryum Vekuronyum Rokuronyum Rapakuronyum

Fenotiyazin, trisiklik antidepresan veya anti-parkinson ilaçların uzun süre kullanılması midriasis ve dar açılı glokoma yol açabilir. EKT sırasında göz içi basınç artışı yönünden dikkatli olunmalıdır (Ding ve ark 2002, Van Den Berg ve Honjol 2003).

ELEKTROKONVÜLSİF TEDAVİDE ANESTETİK YAKLAŞIM

Anestetiklerin ‘ideal’ olarak tanımlanması için hızlı indüksiyon ve derlenme sağlamaları, etki sürelerinin kısa, yan etkilerinin az olmasının, yanısıra EKT’nin etkinliğini azaltmamaları gerekmektedir (Saito ve ark. 2000, Celebioğlu ve ark 1999, Ding ve ark 2002). Ancak bu koşulları tam olarak gerçekleştirebilen bir anestetik madde yoktur. 15 saniyenin altında ve 120 saniyenin üzerindeki konvülsiyon süreleri EKT’nin başarısızlığına neden olabilir. Anestetiklerin pek çoğu antikonvülsan etkiye sahip olduğundan doza bağlı olarak konvülsiyon süresini kısaltmaktadır (Tablo 2). Görüldüğü gibi ideal bir konvülsiyon süresi sağlamakla, yeterli bir anestezi derinliği sağlamak arasında çok duyarlı bir denge vardır (Ding ve ark. 2002, Celebioğlu ve ark. 1999, Demirel ve ark. 2002).

Uygulama öncesi

Elektrokonvülsif tedavi yapılacak tüm hastalar, uygulamadan önce bir psikiyatri ve anestezi doktoru tarafından birlikte değerlendirilmelidir. Böylece tedavinin etkinliği artırılırken olası yan etkiler de azaltılmaktadır (Celebioğlu ve ark.1999). Özellikle tekrarlanan ve bipolar elektrot yerleşimli uyarılar bradikardi ve tükürük salgınlamında artışa yol açmaktadır. Ancak bu yanıtın baskılanmasında antikolinergik premedikasyon

kullanımı tartışmalıdır. Çünkü bu uygulama, parasempatik yanıtı izleyen sempatik yanıtın daha şiddetli olmasına neden olurken miyokardın iş yükünü ve oksijen gereksinimini artırmaktadır (Kwong Tang ve Ungvari 2000). Ancak antikolinergik premedikasyonun uyarı öncesi mutlaka uygulanmasını öneren araştırmacılar da vardır. β -blokör kullanan veya ileti bozukluğu olan kişilerde kullanımı ise kesinlikle gereklidir (Kwong Tang ve Ungvari 2000). Atropin veya glikopirolat bu amaçla uygulanan başlıca ilaçlardır (Kwong Tang ve Ungvari 2000). Atropine göre daha zayıf bir antikolinergik olan glikopirolat, daha az taşikardi yapması, tükürük azaltıcı etkisinin daha kuvvetli olması ve santral etkili olmaması, uygulama sonrası bilişsel işlevleri etkilememesi nedeniyle seçilebilir, ancak ülkemizde bulunmamaktadır (Kwong Tang ve Ungvari 2000, Otsuka ve ark. 2003, Mayur ve ark. 1998, Ding ve ark. 2002).

Hastalar bir gece önce aç bırakılmalı, oral premedikasyon için işlemiden bir saat önce az miktarda berrak sıvı almalarına izin verilmelidir. Kardiyovasküler sorunu olan hastalar kullandıkları ilaç ve özellikle antihipertansiflere uygulama günü de devam etmelidir (Ding ve ark. 2002). EKT sonrası kas ağrılarının önlenmesi için enterik kaplı salisilik asit veya asetaminofen premedikasyonu verilebilir. Daha ağır kas ve baş ağrısı görülme olasılığı olan genç hastalarda indol türevi bir antienflamatuar ağrı kesici olan ketorolak önerilmektedir (Ding ve ark. 2002). Genel olarak haftada üç kez uygulanan ve birkaç dakika süren EKT sırasında gebeliğin son üç ayı içinde olan veya tok hastalara acil yaklaşım dışında trakeal entübasyon önerilmemektedir (Brown ve ark. 2003). Obez hastalarda regürjitasyon ve aspiras-

yon saptanmamasına karşın dikkatli olunmalıdır (Kadar ve ark. 2002). Laringoskop, trakeal tüp, laringeal maske gibi hava yolunun açılmasını sağlayan araçlar, anestezi makinası, ventilasyon maskeleri, oksijen kaynağı, bulundurulması gerekli araç ve gereçlerdir. Noninvazif hemodinamik izlem, EKG, end-tidal karbondioksit ve deri yoluyla oksijenasyon izlemi yapılmalıdır. Ayrıca elektroensefalogram (EEG), elektromiyogram veya kas gevşetici verilmeden önce kola uygulanarak konvülsiyonun izlenmesini sağlayan turnike de bulundurulmalıdır (Ding ve ark. 2002, McCormick ve Saunders 1996, Saito ve ark. 2003).

Uygulama sonrasında da hastalar olası komplikasyonlara karşı en az 30 dakika izleme alınmalıdır. Derlenme sırasında ortaya çıkan ajitasyon düşük doz (0.5-1 mg i.v) midazolam ile tedavi edilebilir (Ding ve ark. 2002).

ELEKTROKONVÜLSİF TEDAVİDE KULLANILAN BAŞLICA ANESTETİKLER

Kısa etkili barbitüratlar

Metoheksital, tüm dünyada yaygın olarak kullanılan ve 'altın standart' olduğu kabul edilen kısa etkili barbitürattır, ülkemizde bulunmamaktadır. EKT sırasında kısa süreli bilinç kaybı oluşturmada standart bir ilaç olmasına karşı doza bağlı olarak konvülsiyon eşiğini artırırken süresini kısaltmaktadır. Özellikle yaşlı hastalarda kısa etkili bir opioid olan remifentanil ile birlikte dozu azaltıldığında ise konvülsiyon süresi uzamaktadır (Andersen ve ark. 2003, Ding ve ark. 2002, Dinwiddie ve ark 1995, Smith ve ark. 2003, Recart ve ark. 2003, Nishihara ve Saito 2002).

Diğer bir kısa etkili barbitürat tiyopental de konvülsiyon süresini kısaltmaktadır. Ülkemizde EKT uygulamaları sırasında yaygın olarak kullanılan bir ilaçtır. Önerilen ortalama doz 1.5-2.5 mg/kg'dır. Tiyopentalin, metoheksital ile karşılaştırıldığında daha sık bradikardi ve ventriküler aritmilere yol açtığı bildirilmektedir (Tablo 2) (Ding ve ark. 2003, Karaca ve ark. 1995, Gürsoy ve ark. 1998).

Diğer

Propofol

Propofol EKT'de kullanılan intravenöz anestetikler içinde en güçlü antikonvülsan etkiye sa-

hip hipnotiktir. Konvülsiyon süresini diğer ilaçlara göre belirgin olarak azalttığı için EKT'de kullanımı tartışmalıdır (Ding ve ark. 2002, Celebioğlu ve ark. 1999, Karaca ve ark. 1995, Gürsoy ve ark. 1998). Kısa EKT süresi olan hastalarda alfentanil veya remifentanil gibi kısa etkili narkotiklerin propofole eklenmesi süre yönünden olumlu sonuçlar vermektedir (Demirel ve ark. 2002, Dinwiddie ve Isenberg 1995, Smith ve ark. 2003). Ancak propofol eşliğinde uygulanan EKT'nin diğer ilaçlar kadar etkin olduğunu, ayrıca propofolün hemodinamik yanıtı ve kafa içi basıncı daha etkin olarak baskıladığını bildiren çalışmalar vardır (Kadoi ve ark. 2003, Nishihara ve Saito 2002, Swartz 1992). Derlenme süresi de diğer ilaçlara göre hızlı olup bilişsel işlevlere etkisi metoheksital ile benzerdir. Sonuç olarak propofol, barbitüratların kontrendike olduğu porfiride, çok uzun konvülsiyonu olanlarda, bulantı ve kusmanın sık görüldüğü ergen yaş grubunda uygun bir seçenek olabilir (Ding ve ark. 2002, Kadoi ve ark. 2003, Zaidi ve Khan 2000, Bailine ve ark. 2003, Walder ve ark. 2001, Geretsegger ve ark. 1998, Simpson ve Lynch 1998, Sakamoto ve ark. 1999).

Etomidat

Etomidat, metoheksital, tiyopental ve propofol ile karşılaştırıldığında en uzun konvülsiyon süresi sağlayan ilaçtır. Önerilen dozu 0.15-0.3 mg/kg'dır (Ding ve ark. 2002). En yüksek elektriksel uyarıya karşın kısa konvülsiyon süresi olan hastalarda özellikle seçilir (Conca ve ark. 2003). Kardiyovasküler yanıtı barbitüratlar ve propofol kadar etkin baskılayamamakta ve daha sıklıkla EKT sonrası konfüzyona ve kusmaya yol açmaktadır (Ding ve ark. 2002, Celebioğlu ve ark.1999).

Ketamin

Sedatif, hipnotik ve analjezik özellikleriyle intravenöz anestetikler arasında benzersiz olan ketaminin düşük dozlarında bile konvülsiyon süresini kısalttığı görülmektedir. Yüksek elektrik uyarısına karşın yeterli konvülsiyon süresi sağlanamayan hastalarda yeğlenebilir. Ancak sempatik uyarı yapıcı etkisi, artmış hemodinamik ve kafa içi basınç oluşturduğundan EKT'de kullanımı kısıtlıdır (Ding ve ark. 2002, Rasmussen ve ark. 1996).

Benzodiyazepinler

Belirgin antikonvülsan etkileri nedeniyle benzodiyazepinler konvülsiyon eşiğini yükseltirken süresini kısaltırlar. Ancak katatonideki hastalarda lorezepamla başarılı EKT bildirilmiştir (Ding ve ark. 2002). Tiyopental ile karşılaştırıldığında midazolamın konvülsiyon süresini belirgin olarak azalttığı gösterilmiştir (Ding ve ark. 2002).

Volatil anestetikler

Sevofluran

Elektrokonvülsif terapi uygulamaları ameliyathane ortamından uzakta yapıldığı için inhalasyon yerine intravenöz anestetikler seçilmektedir. Sevofluran, uygulamasının uzun süre alması ve diğer intravenöz anestetiklere üstün olmaması nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. Ancak gebeliğin son üç ayında uterus kontraksiyonlarını azalttığı için yeğlenebilir (Ding ve ark. 2002).

Kas gevşeticiler

Kas gevşetici kullanılmadan yapılan EKT uygulamalarında şiddetli kas ağrısı ve ciddi iskelet-kas hasarları olduğundan bu ilaç grubu sıklıkla kullanılmaktadır (Tablo 3) (Ding ve ark. 2002).

Süksinilkolin

Kısa etki süresi nedeniyle süksinilkolin dünyada en sık kullanılan depolarizan kas gevşeticidir. EKT’de önerilen dozu 0.5 mg/kg olmakla birlikte 0.75-1.5 mg/kg dozlarında da uygulanmaktadır (Ding ve ark. 2002). Özellikle bazı hastalarda EKT sonrası görülen ajitasyon laktat birikimine bağlanmakta ve süksinilkolin dozunun artırılması ajitasyonu azaltmaktadır (Auriacombe ve ark. 2000). Ancak tekrarlayan dozlarının da bradikardi yapma olasılığı, alınan önlemlere karşın kas ağrısı oluşturabileceği, malign hipertermi, malign nöroleptik sendrom (MNS), katatonik şizofreni ve organofosfat zehirlenmelerinde kullanımının riskli olabileceği unutulmamalıdır (Tablo 3) (Ding ve ark. 2002, Dillard ve Webb 1999).

Mivakuryum

Kısa etki süreli bir non-depolarizan ilaç olan mivakuryum süksinilkoline seçenek olarak gösterilmektedir (Cheam ve ark. 1999). Çeşitli çalışmalarda ağır osteoporoz, amiyotrofik lateral skleroz, aritmi, malign hipertermi ve organofosfat ze-

hirlenmelerinde başarıyla kullanıldığı gösterilmiştir. Önerilen etkin doz 0.15-0.25 mg/kg’dır. Daha düşük dozlarda kas kontraksiyonlarını engelleyememektedir (Cheam ve ark. 1999). Ancak yüksek dozlarda histamin salınımına yol açmakta ve etkisinin antikolinesterazlarla geri döndürülmesi gerekmektedir (Ding ve ark. 2002) (Tablo 3).

Diğer

Atrakuryum, sisatrakuryum, vekuronyum, rokuronyum ve rapakuronyum gibi diğer kas gevşeticiler ise EKT uygulamalarında yaygın kullanımını olmayan ilaçlardır (Tablo 3) (Ding ve ark. 2003).

BAZI ÖZEL HASTA GRUPLARINDA EKT VE ANESTEZİ YAKLAŞIMI

Gerekli önlemler alındığında güvenli ve etkili bir yöntem olan EKT sırasında özellikle dikkat edilmesi gereken hasta grupları şunlardır:

Beyin anevrizması

Elektrokonvülsif tedaviye bağlı ani hemodinamik yanıt ve serebrovasküler değişiklikler beyin anevrizmanının genişlemesine veya yırtılmasına yol açabilir. Anevrizma varlığı bazı kliniklerde kontrendikasyon kabul edilmektedir. Bu hastalara EKT uygulama zorunluluğu varsa hemodinamik yanıtı başarıyla baskıladığı gösterilen propofol, β -blokör ve nitroprusitin birlikte kullanımı önerilen yaklaşım şeklidir (Ding ve ark. 2002, Simpson ve Lynch 1998).

Subdural kanama ve kafa içi kitle

Elektrokonvülsif tedavinin subdural kanamayı artırmadığı öne sürülmekle birlikte kontrendikasyon oluşturabilir. Uygulama zorunluluğu varsa uyarı dozunun ayarlanması, tek taraflı ve lezyona uzak bir bölgeye elektrot yerleştirilmesinin riskleri azalttığı bildirilmiştir (Ding ve ark. 2002). Özellikle kafa içi basınç artışı ile birlikte olan kitleler genellikle mutlak kontrendikasyon kabul edilmektedir (Hick ve Black 1999). EKT uygulanması zorunluysa işlem öncesinde kafa içi basıncını düşürmek amacıyla steroid, diüretik ve hiperventilasyon önerilmektedir (Ding ve ark. 2002, Simpson ve Lynch 1998).

Kardiyovasküler hastalıklar

Miyokard iskemisi riskini azaltmak için, EKT

öncesinde hipertansiyon, anjina, aritmi, diabetes mellitus ve konjestif kalp yetmezliği gibi klinik tabloların tedavi edilmesi gerekir (Ding ve ark. 2002, Dolinski ve Zvara 1997, Kadoi ve ark. 2001). Bu hasta grubunda hipotansiyona yol açmayan etomidat uygun bir indüksiyon ajanıdır, ancak hemodinamik yanıtı baskılamadığı unutulmamalıdır. Koroner arter hastalığı öyküsü olanlarda EKT öncesi β -blokör başlanması uygundur. Atrial fibrilasyonda antikoagülan tedavi verilmesi koşuluyla EKT başarıyla uygulanmış, bazı hastalarda normal ritme dönüş sağlanmıştır (Ding ve ark. 2002, Kwong Tang ve Ungvari 2001).

Bradikardisi olan ya da miyastenide olduğu gibi pridostigmin kullanılan hastalarda atropin premedikasyonu verilmeli, süksinilkolinin tekrarlayan dozlarında dikkatli olunmalıdır (Otsuka ve ark. 2000). Kalp pili olan hastalarda 'sabit hız' ayarı yapılarak etkileşim önlenmeye çalışılmalıdır. İnternal defibrilatör varsa EKT öncesi kapatılmalı ve işlem bittiğinde açılmalıdır (Ding ve ark. 2002).

Malign nöroleptik sendrom (MNS)

Antipsikotik ilaçların ciddi bir yan etkisi olan MNS klinik olarak malign hipertermiye benzer. Süksinilkolin ve inhalasyon anestetikleri tetikleyici ilaçlardır (Ding ve ark. 2002). Bu ilaçların kullanımı ile hipertermi ve artmış serum kreatin kinaz düzeyleri izlenir. Süksinilkolin yerine non-depolarizan kas gevşeticiler, örneğin mivakurium, atrakurium önerilmektedir (Ding ve ark. 2002).

Konvülsiyon süresi kısa olan hastalar

En yüksek elektriksel uyarıya karşın yetersiz konvülsiyonu olan hastalarda etomidat en uygun ilaçtır. Ayrıca düşük doz metohexital ve remifentanil'in birlikte kullanımı da önerilmektedir. Aminofilin, teofilin ve kafein de konvülsiyon süresini uzatan diğer ilaçlardır (Tablo 2) (Ding ve ark. 2002).

Gebe hastalar

Gebeliğin son üç ayında EKT güvenli bir yöntem olup, bazı merkezlerde tedavide ilk seçenek olarak kabul edilmektedir (Simpson ve Lynch 1998, Rabheru 2003). Ancak uterusun basısı nedeniyle artan karın içi basınç ve mide boşalımının yavaşlaması nedeniyle gebeler anestezi altında aspirasyon riski taşımaktadır (Ding ve ark.

2002, Brown ve ark. 2003). Bu hastalarda entübasyon gerekebilir. Erken eylem veya uterus kontraksiyonu olanlarda, gebeliğin son üç ayında, tokolitik tedavinin yanısıra uterus kontraksiyonlarını azalttığı bilinen sevofluran anestezisi önerilmektedir (Ishikawa ve ark. 2003, Ding ve ark. 2002).

Endokrin hastalıklar

Sempatik aktivitenin ileri derecede arttığı feokromasitoma, ani hemodinamik yanıt oluşturan EKT için mutlak kontrendikasyondur (Ding ve ark. 2002). Primer hiperaldosteronizm tanısı alan bir hastada ise propofol ve süksinilkolin kullanılarak başarılı bir EKT uygulandığı, plazma aldosteron düzeyinin yükselmesine karşın hipertansiyon ve aritmi görülmediği bildirilmiştir (Tezuka ve ark. 2003).

Obez hastalar

Gebe hastalara benzer şekilde artmış karın içi basıncı ve mide boşalımının gecikmesi obez hastaların da EKT sırasında aspirasyon sorunu ile karşılaşmalarına yol açar (Kadar ve ark. 2002). Bu hastalarda hipertansiyonla sık karşılaşıldığı, entübasyon işleminin de sorunu artıracığı unutulmamalıdır. Tüm koşullar dikkatle değerlendirilip acil entübasyon için hazır olunmalı, ancak gerektiğinde uygulanmalıdır (Kadar ve ark. 2002).

Yaşlı hastalar

Yaşlı hastalar genellikle farmakolojik yaklaşıma iyi yanıt vermeyebilirler (Rabheru 2003). Bu durumda gerekli önlemler alınarak yapılan EKT uygulaması, yaşlılıkta güvenli ve etkin bir yöntemdir. EKT sırasında ortaya çıkan hemodinamik yanıtlar bu hasta grubunda morbiditeyi artıracığından hasta seçimi ve hazırlığı dikkatli yapılmalıdır. Hipertansiyon, diyabet, serebrovasküler olay, aort anevrizması, koroner arter hastalığı, miyokard enfarktüsü, süregen akciğer hastalığı gibi yandaş sorunlar ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir (Simpson ve Lynch 1998, Hordynska ve ark. 2002, Fu ve ark. 1998).

Farmakolojik tedavi gören hastalar

Elektrokonvülsif tedavi genellikle farmakolojik yaklaşım ile birlikte uygulanmaktadır. Günümüzde genellikle EKT öncesinde trisiklik anti-depresanlar (TSA), monoaminooksidaz inhibitörleri (MAOI), serotonin geri alım inhibitörleri ve

lityum gibi antidepresanların kesilmesi önerilmektedir. TSA'nın EKT ile birlikte kullanılabileceğine ilişkin görüşler de vardır (Ding ve ark. 2002). TSA ve serotonin geri alım inhibitörleri alan hastalarda EKT uygulamaları sırasında kan basıncı ve kalp hızı artışı görülmemekle birlikte bradikardi ve hipotansiyon tanımlanmıştır. Bu ilaçların uzun süreli kullanımı ise derlenmeyi geciktirir. Lityum, kas gevşeticilerin etkisini uzatır (Ding ve ark. 2002).

Anestezi alacak hastalarda özellikle dikkat edilmesi gereken ilaç grubu MAOI'dir (Naguib ve Koorn 2003). Bu ilaçlar meperidin ve diğer sempatomimetiklerle birlikte kullanılmamalıdır. Terapötik dozlarda MAO inhibitörleri kalp hızını etkilemeksizin ortalama arter basıncını düşürür (Ding ve ark. 2002).

SONUÇ

Elektrokonvulsif tedavi, günümüzde, başta ilaç tedavisine yanıt vermeyen ağır depresyonlar olmak üzere birçok hastalık grubunda başarıyla uygulanmaktadır. Ender kontrendikasyonlarının başında kafaîçi kitleler gelir. Gelişen anestezi teknikleri EKT'nin etkinliğini ve güvenliğini artıran unsurlardır. EKT uygulaması kısa süreli bir

işlem olduğu için, kullanılan anestetikler de kısa etki süresi ve hızlı derlenme özellikleri taşımalıdır. Ayrıca EKT sırasında oluşturulan konvülsiyon süresi de tedavinin etkinliğinde rol oynadığı için anestetikler süreyi etkilememelidir. Ancak bu özellikleri tam olarak taşıyan anestetik yoktur. Kısa etki süreli barbitüratlardan metohexital bu tanıma en yakın bulunduğu için dünyada 'altın standart' kabul edilmekle birlikte ülkemizde bulunmamaktadır. Aynı gruptan tiyopental hem ülkemizde hem de dünyada en sık kullanılan ikinci indüksiyon anestetiğidir. Kısa etki süresi ile süksinilkolin EKT uygulamasında yeğlenen kas gevşeticidir.

İşlem sırasında, kısa süreli parasempatik yanıtı izleyen sempatik yanıt şeklinde hemodinamik değişiklikler olabilir. Özellikle kardiyovasküler sorunu olan yaşlı hastalarda morbiditeyi artıracağından β -blokör ve benzerleriyle tedavi edilmelidir. Uygulama öncesinde hastalar eşlik eden sorunlar ve kullandıkları ilaçlar yönünden değerlendirilmeli, uygun anestezi yöntemi seçilmeli, hemodinami ve oksijenlenme yönünden izlenmelidir. EKT'nin güvenli ve etkin olmasında anestezi ve psikiyatri doktorlarının işbirliği önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Andersen FA, Arslan D, Holst-larsen H ve ark. (2001) Effects of combined methohexitone-remifentanyl anaesthesia in electroconvulsive therapy. *Acta Anaesthesiol Scand*, 45:830-833.
- Auriacombe M, Renier JP, Usandizaga D ve ark. (2000) Post-ECT agitation and plasma lactate concentrations. *J ECT*, 16:263-267.
- Bailine SH, Petrides G, Dof M ve ark. (2003) Indications for use of propofol in electroconvulsive therapy. *J ECT*, 19:129-132.
- Berkenstadt H, Loebstein R, Faibishenko I ve ark. (2002) Effect of a single dose esmolol on the bispectral index scale (BIS) during propofol/fentanyl anaesthesia. *Br J Anaesth*, 89: 509-511.
- Brown NI, Mack PF, Mitera DM ve ark. (2003) Use of the ProsealTM laryngeal mask airway in a pregnant patient with difficult airway during electroconvulsive therapy. *Br J Anaesth*, 91:752-754.
- Celebioglu B, Yigit H, Rezaki M ve ark. (1999) Anesthesia in electroconvulsive therapy. *Annals of Saudi Medicine*, 19:144-146.
- Cheam EW, Critchley LA, Chui PT ve ark. (1999) Low dose mivacurium is less effective than succinylcholine in electroconvulsive therapy. *Can J Anaesth*, 46:49-51.
- Conca A, Germann R, König P ve ark. (2003) Etomidate vs. thiopentone in electroconvulsive therapy. *Pharmacopsychiatry*, 36:94-97.

- Demirel CB, Katı İ, Koçoğlu H ve ark. (2002) Elektrokonvulsif tedavide propofol ile propofol+alfentanil'in konvülsiyon süresi, hemodinamik yanıtlar ve derlenme üzerine etkileri. *Anestezi Dergisi*, 10:203-206.
- Dillard M, Webb J (1999) Administration of succinylcholine for electroconvulsive therapy after organophosphate poisoning: a case study. *AANA J*, 67:513-517.
- Ding Z, White PF (2002) Anesthesia for electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*, 94:1351-1364.
- Dinwiddie SH, Isenberg KE (1995) Combined alfentanil-methohexital anesthesia in electroconvulsive therapy. *Convuls Ther*, 11:170-176.
- Dolinski SY, Zvara DA (1997) Anesthetic consideration of cardiovascular risk during electroconvulsive therapy. *Convuls Ther*, 13:157-164.
- Ghonaie EA, Craig F, White PF ve ark. (1999) Use of percutaneous electrical nerve stimulation (PENS) for treating ECT-induced headaches. *Headache*, 39:502-505.
- Frey R, Schreinzer D, Heiden A ve ark. (2001) Use of electroconvulsive therapy in psychiatry. *Nervenarzt*, 72:661-676.
- Folk JW, Kellner CH, Beale MD ve ark. (2000) Anesthesia for electroconvulsive therapy: a review. *J ECT*, 16:157-170.
- Fu W, Stool LA, White PF ve ark. (1998) Is oral clonidine effective in modifying the acute hemodynamic response during electroconvulsive therapy? *Anesth Analg*, 86:1127-1130.

- Fu W, Stool LA, White PF ve ark. (1997) Acute hemodynamic response to electroconvulsive therapy are not related to the duration of seizure activity. *J Clin Anesth*, 9:653-657.
- Geretsegger C, Rochowanski E, Kartnig C ve ark. (1998) propofol and methohexital as anesthetic agents for electroconvulsive therapy (ECT): a comparison of seizure-quality measures and vital signs. *J ECT*, 14:28-35.
- Gürsoy MY, Özerdem A, Arkan A ve ark. (1998) Elektrokonvülsif tedavide tiyopenton ve propofolün hemodinamik yanıtlar ve derlenme üzerine etkileri. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası*, 26:197-201.
- Hick EM, Black JL (1999) AANA journal course: update for nurse anesthetists-anesthetic management during electroconvulsive therapy: effects on seizure duration and antidepressant efficacy. *AANA J*, 67:87-92.
- Hordynska E, Palinska D, Sobow T (2002) Electroconvulsive therapy in the treatment of depression in the elderly. *Psychiatr Pol*, 36(6 Suppl.): 157-166.
- Ishikawa T, Kawahara S, Saito T ve ark. (2001) Anesthesia for electroconvulsive therapy during pregnancy: case report. *Masui*, 50:991-997.
- Kadar AG, Ing CH, White PF ve ark. (2002) Anesthesia for electroconvulsive therapy in obese patients. *Anesth Analg*, 94:360-361.
- Kadoi Y, Saito S, Seki S ve ark. (2001) Electroconvulsive therapy impairs systolic performance of the left ventricle. *Can J Anaesth*, 48:405-408.
- Kadoi Y, Saito S, Ide M ve ark. (2003) The comparative effects of propofol versus thiopental on left ventricular function during electroconvulsive therapy. *Anaesth Intensive Care*, 31:172-175.
- Karaca S, Köse Y, Ertan T (1995) Elektrokonvülsif tedavide (EKT) propofol ve tiyopenton'un hemodinamik ve derlenme açısından karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 23:185-188.
- Krystal AD, Weiner RD, Dean MD ve ark. (2003) Comparison of seizure duration, ictal EEG, and cognitive effects of ketamine and methohexital with ECT. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 15:27-34.
- Lassner J (1998) Anaesthesia for ECT. *Anaesthesia*, 53:1228-1237.
- Lisanby SH, Morales O, Paayne N ve ark. (2003) New development in electroconvulsive therapy and magnetic seizure therapy. *CNS Spectr*, 8:529-536.
- Malsch E, Ho L, Booth MJ, Allen E (1991) Survey of anesthetic coverage of electroconvulsive therapy in the state Pennsylvania, 1988. *Convuls Ther*, 7:262-274.
- Mayur PM, Shree RS, Gangadhar BN ve ark. (1998) Atropine premedication and the cardiovascular response to electroconvulsive therapy. *Br J Anaesth*, 81:466-467.
- McCall WV (1993) Antihypertensive Medications and ECT. *Convuls Ther*, 9:317-325.
- McCormick AS, Saunders DA (1996) Oxygen saturation of patients recovering electroconvulsive therapy. *Anaesthesia*, 51:702-704.
- Mollenberg O (1997) Electroconvulsive therapy-anesthesiological procedures. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*, 32:593-603.
- Naguib M, Koorn R (2002) Interactions between psychotropics, anaesthetics and electroconvulsive therapy: implications for drug choice and patient management. *CNS Drugs*, 16:229-247.
- Nishihara F, Saito S (2002) Pre-ictal bispectral index has a positive correlation with seizure duration during electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*, 94:1249-1252.
- Otsuka H, Shikama H, Saito T ve ark. (2000) Asystole during electroconvulsive therapy in a patient with depression and myasthenia gravis. *Masui*, 49:893-895.
- Rabheru K (2001) The use of electroconvulsive therapy in special patient populations. *Can J Psychiatry*, 46:710-719.
- Rasmussen KG (1997) Electroconvulsive therapy in patients with aortic stenosis. *Convuls Ther*, 13:196-199.
- Rasmussen KG, Jarvis MR, Zorumski CF (1996) Ketamine anesthesia in electroconvulsive therapy. *Convuls Ther*, 12:217-223.
- Recart A, rawal S, White PF ve ark. (2003) The effect of remifentanyl on seizure duration and acute hemodynamic responses to electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*, 96:1047-1050.
- Saito S, Kadoi Y, Nishihara F ve ark. (2003) End-tidal carbon dioxide monitoring stabilized hemodynamic changes during ECT. *J ECT*, 19:26-30.
- Sakamoto A, Hoshino T, Suzuki H ve ark. (1999) Repeated propofol anesthesia for a patient with a history of neuroleptic malignant syndrome. *Nippon Ika Daigaku Zasshi*, 66:262-265.
- Sakamoto A, Hoshino T, Suzuki N ve ark. (1999) Effects of propofol anesthesia on cognitive recovery of patients undergoing electroconvulsive therapy. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 53:655-660.
- Saito S, Kadoi Y, Nara T ve ark. (2000) The comparative effects of propofol versus thiopental on middle cerebral artery blood flow velocity during electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*, 91:1531-1536.
- Simpson KH, Lynch L (1998) Anaesthesia and electroconvulsive therapy. (ECT). *Anaesthesia*, 53:615-617.
- Smith DL, Angst MS, Brock-Utne JG ve ark. (2003) Seizure duration with remifentanyl/methohexital vs. methohexital alone in middle-aged patients undergoing electroconvulsive therapy. *Acta Anaesthesiol Scand*, 47:1064-1066.
- Stek ML, Beekman AT, Verwey B (1997) Electroconvulsive therapy in late life depression: a review. *Tijdschr Gerontol Geriatr*, 28:106-112.
- Swartz CM (2000) Physiological response to ECT stimulus dose. *Psychiatry Research*, 97:229-235.
- Swartz CM (1992) Propofol anesthesia in ECT. *Convuls Ther*, 8:262-266.
- Tang WK, Ungvari GS (2001) Asystole during electroconvulsive therapy: a case report. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 35:382-385.
- Tecoult E, Nathan N (2001) Morbidity in electroconvulsive therapy. *Eur J Anaesthesiol*, 18:511-518.
- Tezuka M, Kimura Y, Nagoa M ve ark. (2003) Anesthetic management for electroconvulsive therapy (ECT) a patient with primary aldosteronism. *Masui*, 52:519-520.
- Tsutsumi N, Tohdoh Y, Kawana S ve ark. (2001) A case of pulmonary edema after electroconvulsive therapy under propofol anesthesia. *Masui*, 50:525-527.
- Urabe K, Koguchi T, Ishikawa K ve ark. (2001) A case of ventricular tachycardia immediately after electroconvulsive therapy in a schizophrenic patient. *Masui*, 50:50-52.
- Van Den Berg AA, Honjol NM (1998) Electroconvulsive therapy and intraocular pressure. *Middle East J Anesthesiol*, 14: 249-258.
- Van den Broek WW, Leentjens AFG, Mulder PGH ve ark. (1999) Low-dose esmolol bolus reduces seizure duration during electroconvulsive therapy: a double-blind, placebo-controlled study. *Br J Anaesth*, 83:271-274.
- Viguera A, Rordorf G, Schouten R ve ark. (1998) Intracranial haemodynamics during attenuated responses to electroconvulsive

therapy in the presence of an intracerebral aneurysm. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 64:802-805.

Wajima Z, Yoshikawa T, Ogura A ve ark. (2002) Intravenous verapamil blunts hyperdynamic responses during electroconvulsive therapy without altering seizure activity. *Anesth Analg*, 95:400-402.

Wajima Z, Yoshikawa T, Ogura A ve ark. (2001) The effects of diltiazem on hemodynamics and seizure duration during electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*, 92:1327-1330.

Walder B, Seeck M, Tramer MR ve ark. (2001) Propofol versus methohexital for electroconvulsive therapy: a meta-analysis. *J Neurosurg Anesthesiol*, 13:93-98.

Zaidi NA, Khan FA (2000) Comparison of thiopentone sodium and propofol for electroconvulsive therapy (ECT). *J Pak Med Assoc*, 50:60-63.