Derleme/*Review*

doi: 10.54875/jarss.2026.36034

Elektrokonvülsif Terapide Anestezi Yönetimi: Güncel Kanıtlar, Klinik Uygulamalar ve Tartışmalı Konular

Anesthetic Management in Electroconvulsive Therapy: Current Evidence, Clinical Practice, and Controversies

Ercan Yıldırım, Gözde İnan

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZ

Elektrokonvülsif terapi (EKT), tedaviye dirençli majör depresyon, katatoni, ciddi intihar riski ve seçilmiş ağır psikiyatrik bozukluklarda hızlı klinik yanıt sağlayabilen etkili bir tedavidir. Modern EKT genel anestezi ve nöromüsküler blokaj altında uygulanır; bu nedenle anestezik yaklaşım hasta güvenliği ve konforunun yanı sıra nöbet özelliklerini, hemodinamik yanıtı ve derlenmeyi de etkiler. Bu derlemede EKT uygulamalarında, preoperatif değerlendirme, monitörizasyon, indüksiyon ajanları, nöromüsküler blokaj, hava yolu ve ventilasyon yönetimi, nöbet değerlendirmesi, postiktal bakım ve özel hasta grupları güncel kanıtlar çerçevesinde ele alınmıştır. Propofol hızlı derlenme ve sempatik yanıtın baskılanması açısından avantajlı olmakla birlikte nöbet süresini kısaltabilir. Etomidat yetersiz nöbet gelişen hastalarda, rokuronyum-sugammadeks ise süksinilkolinin uygun olmadığı durumlarda seçenek oluşturur. Ketaminin olası antidepresan katkısı kardiyovasküler ve psikomimetik etkileriyle birlikte değerlendirilmelidir. Deksmedetomidin belirgin sempatik yanıt veya postiktal ajitasyon riski bulunan seçilmiş hastalarda yararlı olabilir. Tek bir üstün anestezik strateji bulunmadığından yaklaşım; komorbiditeler, eşlik eden ilaçlar, önceki seans verileri, nöbet kalitesi ve derlenme hedeflerine göre bireyselleştirilmelidir.

Anahtar sözcükler: Elektrokonvülsif terapi, anestezi, propofol, etomidat, nöromüsküler blokaj, nöbet

ABSTRACT

Electroconvulsive therapy (ECT) is an effective treatment that can provide a rapid clinical response in treatment-resistant major depression, catatonia, severe suicidal risk, and selected severe psychiatric disorders. Modern ECT is performed under general anesthesia and neuromuscular blockade; therefore, anesthetic management affects seizure characteristics, hemodynamic responses, and recovery as well as patient safety and comfort. This review addresses preoperative assessment, monitoring, induction agents, neuromuscular blockade, airway and ventilation management, seizure evaluation, postictal care, and special patient populations in light of current evidence during ECT procedures. Propofol provides rapid recovery and attenuates the sympathetic response but may shorten seizure duration. Etomidate is an option for inadequate seizures, whereas rocuronium-sugammadex may be used when succinylcholine is unsuitable. The potential antidepressant contribution of ketamine should be weighed against its cardiovascular and psychomimetic effects. Dexmedetomidine may be useful in selected patients with marked sympathetic responses or a risk of postictal agitation. Because no single anesthetic strategy is superior for all patients, management should be individualized according to comorbidities, concomitant medications, previous session data, seizure quality, and recovery goals.

Keywords: Electroconvulsive therapy, anesthesia, propofol, etomidate, neuromuscular blockade, seizure

GİRİŞ

Elektrokonvülsif terapi (EKT), ağır psikiyatrik hastalıkların tedavisinde uzun süredir kullanılan ve özellikle tedaviye dirençli depresyon ile katatoni ve şizofreni gibi psikiyatrik bozukluklarda önemini koruyan bir tedavi yöntemidir. Elektrokonvülsif terapi, hastanın kafa derisi üzerinden transkutanöz beyin dokusuna kontrollü elektrik akımı vererek beyin korteksinde nöbet benzeri deşarjlar oluşturmak suretiyle hastalıkları tedavi etme yöntemini ifade eder. Kas gevşetici ile birlikte genel anestezi altında uygulanan, güvenli, etkili ve kanıta dayalı bir tedavidir. Güncel kılavuzlar EKT'nin belirli hasta gruplarında, hızlı klinik yanıt gerektiren durumlarda ve diğer tedavilere dirençli hastalarda önemli bir tedavi seçeneği olduğunu belirtmektedir (1,2). Günümüzde EKT'nin etkisi yalnızca indüklenen nöbet süresiyle açıklanmamakta; monoaminerjik iletim, nörotrofik sinyalleme ve sinaptik plastisite üzerindeki değişik-

Geliş tarihi/Received : 09.06.2026
Kabul tarihi/Accepted : 23.10.2026
Yayın tarihi : 28.10.2026

***Yazışma adresi:** Ercan Yıldırım • dr_ercanyildirim@yahoo.com

Ercan Yıldırım 0000-0002-8919-1039 / Gözde İnan 0000-0003-0989-1914

Atıf: Yıldırım E, İnan G. Elektrokonvülsif terapide anestezi yönetimi: güncel kanıtlar, klinik uygulamalar ve tartışmalı konular. JARSS 2026;34(4):253-265.

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

liklerin birlikte rol oynadığı düşünülmektedir (1-4). Elektrokonvülsif terapi ilk kez 1938 yılında Cerletti ve Bini tarafından uygulanmış; kısa etkili hipnotikler ile nöromüsküler blokajın klinik kullanıma girmesiyle anestezisiz uygulamadan modern "modifiye EKT" yaklaşımına geçilmiştir (4,5). Elektrokonvülsif terapinin modern uygulamasında kısa süreli genel anestezi ve nöromüsküler blokaj kullanılması, istemsiz motor yanıtın ve buna bağlı travmanın azaltılmasını sağlamıştır. Bu dönüşüm aynı zamanda işlem deneyimine bağlı psikolojik yükü de belirgin biçimde azaltmıştır (1-4).

Elektrokonvülsif terapinin anestezi açısından temel özelliği, anestezi uygulamasının tedavinin fizyolojik hedefi olan elektriksel nöbeti doğrudan etkileyebilmesidir. Anestezik ajanın türü ve dozu; nöbet eşiği, elektroensefalografi (EEG) ve motor nöbet süresi, hemodinamik yanıt ve derlenme özellikleri üzerinde etkili olabilir (4-6). Bu nedenle EKT anestezisi yalnızca "kısa süreli genel anestezi" olarak ele alınmamalıdır. Anestezist, yeterli bilinç kaybı ve kas gevşemesi sağlarken terapötik nöbetin baskılanmasını da önlemelidir. Güvenli ve başarılı bir EKT için uygun anestezi tercihi önem taşır. İşlemin anestezi açısından barındırdığı incelikler, anestezistlerin sadece işlemi anlamalarını değil, aynı zamanda anesteziklerin ve yardımcı ilaçların fizyolojik değişikliklerini, komplikasyonlarını ve farmakolojik etkilerini daha iyi anlamalarını ve hastanın eşlik eden hastalıklarının sonucu nasıl etkileyebileceğini de kavramalarını zorunlu kılmaktadır (5,6). Son yıllarda farklı intravenöz hipnotikleri karşılaştıran sistematik derlemeler ve meta-analizler, deksmedetomidin ve remifentanil gibi yardımcı ajanlar, ventilasyon stratejileri ve rokuronyum-sugammadeks kombinasyonu konusunda yeni kanıtlar ortaya çıkarmıştır (7-11). Ancak mevcut bilimsel kanıtlar, EKT anestezisinde kullanılan herhangi bir anestezik ajanın tüm hastalar için diğerlerinden daha üstün olduğunu göstermemektedir.

Bu derlemenin amacı, EKT'nin klinik uygulama alanlarını ve işlemsel özelliklerini özetlemek; anestezikler, adjuvan ilaçlar ve nöromüsküler blokerlerin farmakolojik etkilerini, peri-prosedürel fizyolojik değişiklikleri, olası komplikasyonları ve işlem sonrası yaklaşımı güncel kanıtlar ışığında değerlendirmektir. Ayrıca, EKT uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte bu işlemin güvenli ve etkili biçimde yürütülmesinde daha fazla sorumluluk üstlenecek anestezistler için temel klinik noktaların bütüncül bir çerçevede sunulması amaçlanmıştır.

KLİNİK UYGULAMALAR

Elektrokonvülsif Terapi Uygulaması ve İşlemin Teknik Özellikleri

Elektrokonvülsif terapi, beyin dokusundan kontrollü elektrik akımı geçirilerek jeneralize nöbet oluşturulmasına dayanır. Elektriksel uyarının dalga biçimi ve dozu ile elektrotların yerleşimi nöbet eşiğini, terapötik yanıtı ve bilişsel sonuçları etkileyebilir. Klinik uygulamada en sık bitemporal, bifrontal ve sağ unilateral yerleşimler kullanılmaktadır. Yerleşim seçimi psikiyatrik endikasyon, beklenen yanıtın hızı, önceki seansların sonuçları ve bilişsel yan etki riski birlikte değerlendirilerek bireyselleştirilmelidir (5). Elektrot yerleşimi ve elektriksel uyarının fiziksel özelliklerinin yanı sıra hastaya ve tedaviye ilişkin çeşitli faktörler de nöbet eşiğini etkileyebilir. İleri yaş, kraniyal kemik kalınlığının artması, bilateral elektrot yerleşimi, tekrarlayan EKT uygulamaları ile barbitürat, benzodiazepin veya antikonvülzan kullanımı nöbet eşiğini yükseltebilir. Buna karşılık gerçek nöbet aktivitesi, hiperventilasyona bağlı hipokapni, kadın cinsiyet, hiperoksi ve kafein, antidepresan veya klozapin kullanımı nöbet eşiğini düşürebilir (5).

Elektriksel uyarı, özellikle üst ekstremitelerde belirgin olmak üzere yaygın kas aktivitesine neden olabilir. Isırma bloğunun doğru yerleştirilmesi, ekstremitelerin korunması ve yeterli nöromüsküler blok sağlanması travmatik yaralanma riskini azaltacaktır. Elektrotlara yeterli miktarda iletken jel uygulanması ise yüzeyel cilt yanıklarını önlemeye yardımcı olur. Kalıcı kardiyak cihazı bulunan hastalarda cihazın işlem öncesinde elektrofizyoloji uzmanı tarafından uygun moda ayarlanması; yeniden programlama yapılmadığında ise gerektiğinde kullanılmak üzere mıknatıs bulundurulması önerilir. Nöbet aktivitesi gözle görülür kas hareketleri ile izlenebilse de EEG ile monitörizasyonu daha doğru olacaktır (3).

Akut EKT çoğunlukla haftada iki veya üç seans şeklinde uygulanır ve hastaların önemli bir bölümünde bir terapi 6-12 seanstan oluşur. Ancak toplam seans sayısı tanıya, semptomların düzelmesine, bilişsel yan etkilere ve hasta toleransına göre belirlenir. Katatoni gibi hızlı yanıt gerektiren seçilmiş durumlarda daha sık uygulama düşünülebilir. Baş ağrısı, bulantı, anesteziye ilişkin kaygı veya belirgin bilişsel yan etkiler tedavinin aralığının değiştirilmesini ya da geçici olarak durdurulmasını gerektirebilir (5).

İdame EKT, akut tedaviye yanıt veren ve yineleme riski yüksek hastalarda yeni bir depresif ya da psikotik atağın önlenmesi amacıyla uygulanabilir. Seans aralıkları çoğunlukla birkaç haftaya çıkarılmakla birlikte program, klinik gereksinime göre haftalık uygulamadan daha uzun aralıklara kadar bireyselleştirilebilir (5).

Elektrokonvülsif Terapi Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

Elektrokonvülsif terapi; psikotik özelliklerin, katatoninin, yüksek intihar riskinin veya besin ve sıvı reddinin eşlik ettiği ağır depresif dönemlerde hızlı ve etkili yanıt gereksinimi nedeniyle ilk basamak seçeneklerden biri olabilir. Majör depresyonun tek veya yineleyen dönemleri, bipolar bozukluğun depresif, manik ya da karma dönemleri, şizofreni, şizoaffektif bozukluk ve atipik psikoz EKT'nin başlıca psikiyatrik endikasyonla-

rı arasındadır. Önceki EKT'ye olumlu yanıt alınmış olması ve hastanın tercihi de karar sürecinde önemlidir. Psikoterapi ve farmakolojik tedaviye yeterli yanıt vermeyen ağır majör depresyonda ise EKT güçlü bir ikinci basamak tedavi seçeneğidir. Obsesif kompulsif bozukluk ile gebelikte gelişen ağır depresyon, ciddi postpartum depresyon veya postpartum psikoz gibi seçilmiş durumlarda da bireysel yarar-risk değerlendirmesi sonucunda uygulanabilir (1,5).

Elektrokonvülsif terapinin daha seyrek kullanılan nöropsikiyatrik ve nörolojik endikasyonları arasında Parkinson hastalığı, nöroleptik malign sendrom, dirençli status epileptikus, deliryum, davranışsal bozuklukların eşlik ettiği demans, ikincil katatoni ve dopa-yanıtlı distoni (Segawa sendromu) bulunmaktadır. Çocuk ve ergenlerde kullanımı daha sınırlı olmakla birlikte dirençli depresyon, bipolar bozukluk, şizofreni ve katatoninin yanı sıra otizm spektrum bozukluğunda görülen şiddetli kendine zarar verme davranışlarında multidisipliner değerlendirme sonucunda düşünülebilir. Bu daha nadir endikasyonlarda kanıtların çoğunlukla sınırlı olması nedeniyle EKT kararı; hastalığın şiddeti, standart tedavilere yanıt, işlemin potansiyel yararları ve anesteziyle ilişkili riskler dikkate alınarak bireyselleştirilmelidir (5).

Elektrokonvülsif terapi için mutlak kontrendikasyon kabul edilen bir klinik durum bulunmamakla birlikte çok sayıda tıbbi eşlik eden hastalık, EKT uygulamasını yüksek riskli hâle getirebilir. Göreceli kontrendikasyonlardan bazıları şunlardır: Yakın zamanda geçirilmiş serebrovasküler olay, intrakraniyal basınç artışı, serebral anevrizma, bilinen feokromasitoma öyküsü, kontrolsüz hipertansiyon, koroner arter hastalığı, kalp yetersizliği, ciddi aort darlığı, önemli aritmiler, ciddi ve stabil olmayan ortopedik kırıklardır (3). Bu hastalarda endikasyonun gücü, hastalığın optimizasyonu, anestezik plan ve peri-prosedürel monitörizasyon bireyselleştirilmelidir (5,12-14). Kalp pilleri ve otomatik implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatörler, derin beyin stimülatörü veya duyarlı nörostimülasyon sistemi bulunan hastalar EKT için kontrendikasyon olarak kabul edilmez, ancak tedaviden önce yeniden programlanmaları gerekir (3). Koklear implant varlığında EKT uygulanmasında her ne kadar FDA onayı bulunmasa da sınırlı sayıdaki klinik olguda hasta veya implant hasarı bildirilmemiştir. Bu nedenle koklear implant mutlak klinik kontrendikasyon olarak değerlendirilmemeli; EKT'nin zorunlu olduğu durumlarda multidisipliner risk–yarar değerlendirmesi, tercihen implantın karşı tarafına unilateral elektrot yerleşimi ve işlem öncesi–sonrası cihaz kontrolüyle uygulanmalıdır (15).

Elektrokonvülsif Terapi Sırasında Fizyolojik Değişiklikler

Elektrokonvülsif terapi sırasında kardiyovasküler yanıt klasik olarak birbirini izleyen kısa parasempatik ve daha belirgin sempatik fazlar şeklinde tanımlanır. Elektriksel stimulusun hemen ardından kısa süreli bradikardi ve hipotansiyon görülebilir; bunu takiben belirgin katekolamin salınımı sonucunda taşikardi ve hipertansiyon gelişir (4,16). Sempatik yanıta bağlı miyokardiyal oksijen tüketimi artmakta ve özellikle kardiyovasküler rezervi sınırlı hastalarda klinik açıdan önemli hemodinamik dalgalanmalar oluşabilmektedir. Bununla birlikte EKT'ye bağlı majör kardiyak olaylar genel popülasyonda nadirdir. Toplam 82 çalışmayı, 106.569 hastayı ve 786.995 EKT uygulamasını kapsayan bir sistematik derleme ve meta-analizde, majör advers kardiyak olayların yaklaşık her 50 hastadan birinde görüldüğü; tüm nedenlere bağlı mortalitenin ise 1000 hasta başına 0,42 olduğu bildirilmiştir. Bu derlemede en sık bildirilen majör advers kardiyak olayların yaşamı tehdit eden aritmi ve akut kalp yetmezliği olduğu; insidanslarının sırasıyla 1000 hasta başına 25,83 ve 24 olduğu bildirilmiştir (12).

Aynı zamanda, nöbet aktivitesi doku oksijen tüketimini artırarak miyokardiyal oksijen sunumunu potansiyel olarak azaltabilir. Bu nedenle, özellikle önceden var olan bir hastalık söz konusu olduğunda miyokardiyal iskemi ve enfarktüs ortaya çıkabilir. Sol ventrikülün sistolik ve diyastolik fonksiyonları, EKT'den sonra 6 saate kadar azalmış halde kalabilir. Kalp rüptürü de EKT sonrası bildirilen komplikasyonlar arasındadır (12). Bu bulgular EKT'nin genel olarak güvenli olduğunu, ancak yüksek kardiyovasküler risk taşıyan hastalarda bireyselleştirilmiş değerlendirme gerektiğini göstermektedir.

Anestezik ajan seçimi kardiyak fizyolojik yanıtı belirgin biçimde değiştirebilir. Propofol ve bazı alfa-2 agonistler sempatik yanıtı azaltabilirken ketamin bu yanıtı güçlendirebilir (5,9,14).

Elektrokonvülsif terapi sırasında serebral metabolik hız, serebral kan akımı ve intrakraniyal basınç geçici olarak artar. Nöronal hasarın oluşup oluşmadığı ve olası klinik önemi konusunda bulgular çelişkilidir (13). Geçici serebral iskemi, intrakraniyal kanama, kortikal körlük, uzamış nöbet ve status epileptikus nadiren bildirilmiştir. En sık görülen nörolojik komplikasyonlar bilişsel yan etkilerdir. Postiktal dönemde oryantasyon ve dikkat bozukluğu ile anterograd veya retrograd amnezi gelişebilir. Kısa süreli bellek bozukluğu hastaların yarısından fazlasında görülebilmekle birlikte çoğunlukla birkaç hafta içinde azalır ve genellikle altı ay içinde düzelir. Bununla birlikte, nadiren kalıcı bellek kaybı görülebilir. Bilişsel etkiler, önceden demansı veya bilişsel bozukluğu bulunan hastalarda daha belirgin olabilirken, zekâ ve muhakeme gibi bellek dışı bilişsel işlevler genellikle korunur. Uyarı yoğunluğunun ve dalga formunun optimize edilmesi, unilateral elektrot yerleşimi ve seans aralıklarının uzatılması bilişsel yan etkileri azaltabilir.

Elektrokonvülsif terapi, göz içi ve intragastrik basınçta geçici artışa neden olmakla birlikte intragastrik basınç artışı genellikle klinik açıdan önemli değildir. Kas gevşeticilerin kullanılmadığı dönemlerde daha sık rastlanılan kırık ve çıkıkların

görülme sıklığı, modifiye EKT uygulamalarıyla günümüzde oldukça nadirdir. Baş ağrısı, miyalji, somnolans, halsizlik, bulantı ve iştahsızlık çoğunlukla hafif ve geçicidir. Hipersalivasyon, diş hasarı ve oral mukozal yaralanmalar da görülebilir.

Önemli komorbiditeleri bulunan ileri yaştaki hastalarda sıklıkla uygulanmasına rağmen EKT genel olarak düşük riskli bir işlemdir. Bildirilen mortalite oranı 10.000 hastada 1'in ve yaklaşık 80.000 uygulamada 1'in altındadır (3). Ölüm ve ciddi morbiditenin başlıca nedenlerini aritmi ve miyokard enfarktüsü gibi kardiyovasküler komplikasyonlar; daha seyrek olarak ise laringospazm ve aspirasyon gibi pulmoner komplikasyonlar oluşturmaktadır. Elektrokonvülsif terapiyle ilişkili başlıca sistemik değişiklikler ve advers olaylar Tablo I'de özetlenmiştir (5).

ELEKTROKONVÜLSİF TERAPİDE ANESTEZİ YÖNETİMİ VE FARMAKOLOJİK YAKLAŞIMLAR

Preoperatif Değerlendirme

İşlemin kısa sürmesi preoperatif değerlendirmenin önemini azaltmaz. Özellikle yaşlı hastalar, kardiyovasküler komorbiditesi bulunanlar ve çoklu psikiyatrik ilaç kullanan hastalarda sistematik değerlendirme gerekir (3,4,16). Preoperatif evrede kardiyovasküler hastalık, kontrolsüz hipertansiyon, aritmiler, koroner arter hastalığı, serebrovasküler hastalık, pulmoner hastalık, obstrüktif uyku apnesi, zor hava yolu ve aspirasyon riski değerlendirilmelidir. Önceki EKT seanslarına ait anestezik yaklaşım, nöbet süresi, hemodinamik yanıt ve derlenme özelliklerinin incelenmesi sonraki seansların planlanmasında yararlıdır (14).

Preoperatif değerlendirme sürecinde psikiyatrik ilaçlar özel önem taşımaktadır. Benzodiazepinler ve antikonvülzanlar nöbet eşiğini yükselterek veya nöbet süresini kısaltarak EKT'nin etkisini değiştirebilir. Buna karşın bu ilaçların tamamen kesilmesi her hasta için güvenli veya terapötik açıdan uygun olmayabilir. Bu nedenle ilaç değişiklikleri psikiyatri ve anesteziyoloji ekiplerinin ortak kararı ile bireyselleştirilmelidir (4).

Bu hastalarda lityum kullanımı özellikle dikkat gerektirmektedir. Önceki olgu bildirileri ve gözlemsel çalışmalar lityum-EKT birlikteliğinin konfüzyon ve bilişsel yan etkilerle ilişkili olabileceğini düşündürmüştür. Bununla birlikte 2026 yılında yayımlanan 16 çalışmalık sistematik derleme ve meta-analizde lityum kullanımının konfüzyon ile ilişkisi genel analizde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış, duyarlılık analizinde ise olası bir ilişki ortaya çıkmıştır (17). Dolayısıyla lityumun kesilmesi veya sürdürülmesi konusunda kesin ve tüm hastalara uygulanabilir bir yaklaşım yerine hastanın kliniğine göre karar verilmesi daha uygundur.

Preoperatif süreçte bilgilendirilmiş onam hem EKT'yi hem de tekrarlayan genel anestezi uygulamalarını ve bunlara ilişkin olası yarar ve riskleri kapsamalıdır. Psikiyatrik hastalık tanısı veya yasal gözetim altında bulunmak tek başına karar verme kapasitesinin olmadığı anlamına gelmez; kapasite her hasta için ayrıca değerlendirilmelidir. Gerektiğinde yasal temsilcinin onayı alınmalı; yaşamı tehdit eden malign katatoni gibi nadir acil durumlarda ise ulusal mevzuat, kurumsal politika ve etik ilkeler doğrultusunda hareket edilmelidir. Onamın tek seans mı yoksa bir tedavi serisi için mi geçerli olduğu ülkeye ve kuruma göre değişebileceğinden süreç açıkça belgelendirilmelidir (3,4,13).

Elektrokonvülsif terapi öncesinde hastalar Amerikan Anesteziстler Derneği kılavuzlarında önerilen şekilde aç kalmalıdır. Bu süre zarfında, antihipertansif ilaçlar gibi oral ilaçların işlemden en fazla 2 saat öncesine kadar alınabilmesi için berrak sıvıların tüketilmesine izin verilir. Elektrokonvülsif terapi sonrası kas ağrısını önlemek amacıyla hastalar asetaminofen, non steroid antiinflamatuar veya intravenöz ketorolak ile premedikasyon uygulanabilir.

Monitörizasyon ve Hazırlık

Elektrokonvülsif terapi uygulama alanı, genel anestezi verilen diğer ortamlarda olduğu gibi etkin hava yolu yönetimi, ventilasyon, oksijenizasyon ve kardiyopulmoner resüsitasyon için gerekli ekipmanla donatılmalıdır. Elektrokardiyografi, noninvaziv kan basıncı ve puls oksimetri standart monitörizasyonun temel bileşenleridir. Ventilasyonun değerlendirilmesinde kapnografi mümkün olduğunca kullanılmalıdır (5).

Nöromüsküler blokaj motor bulguları baskıladığından, motor nöbetin izlenmesi gerektiğinde kas gevşetici uygulanmadan

Tablo I. Elektrokonvülsif Terapiyle İlişkili Fizyolojik Değişiklikler ve Advers Olaylar (5)

Sistem	Fizyolojik değişiklikler ve advers olaylar
Santral sinir sistemi	Serebral kan akımı, intrakraniyal basınç ve serebral metabolik hızda artış, baş dönmesi, baş ağrısı, amnezi, ajitasyon, bilişsel bozulma, deliryum ve nadiren serebral kanama
Kardiyovasküler sistem	Kan basıncı, kalp hızı ve kardiyak debide artış, aritmi, hipertansiyon, miyokard enfarktüsü ve stresle indüklenen kardiyomiyopati
Kas iskelet sistemi	Tonik-klonik nöbet, miyalji, dislokasyon ve kırık
Diğer	Tükürük salgısında artış, bulantı, kusma, diş kırıkları ve diş eti, gingiva veya dil laserasyonları

önce bir ekstremiteye sistolik arter basıncının üzerinde basınçla turnike uygulanabilir. Ancak, turnike tekniği EEG izleminin yerini tutmaz; elektriksel nöbetin süresi ve morfolojisi EEG ile, klinik motor yanıt ise korunmuş ekstremiteden birlikte değerlendirilmelidir (4,5). İktal EEG özellikleri ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkinin sınırlı olsa da var olduğu ve seri EEG izleminin özellikle nöbet eşiğindeki değişiklikleri izlemek açısından değer taşıdığı sistematik gösterilmiştir (18). Elektrokonvülsif terapi sırasında yeterli kas gevşemesi gerekli olsa da elektrik akımıyla çiğneme kaslarının, özellikle de temporalis ve masseter kaslarının doğrudan uyarılması nedeniyle bu müdahale sırasında çenenin kuvvetli bir şekilde sıkılması yine de kaçınılmazdır. Bu nedenle, hastanın dişlerini korumak ve dilin yaralanma riskini en aza indirmek için elektriksel uyarı uygulanmadan önce bir ısırma bloğu dikkatlice yerleştirilmelidir (5).

Anestezi İndüksiyonu – Hipnotik Ajanlar

Anestezi indüksiyonu genellikle intravenöz anesteziklerle gerçekleştirilir. İlaç seçimi, hastanın eşlik eden hastalıklarına ve klinik durumuna göre yapılır. Genellikle, nöbet eşiğini etkilemeyen ilaçlar tercih edilir, ancak bu zorunlu değildir (3). Elektrokonvülsif tedavide kullanılacak ideal hipnotik ajanın hızlı başlangıç ve hızlı derlenme sağlaması, yeterli bilinç kaybı oluşturması, hemodinamik stabiliteyi mümkün olduğunca koruması ve terapötik nöbeti baskılamaması beklenir (3-6). Kullanılan ajanların dozu önemli ölçüde değişiklik gösterir, ancak her hastaya özgü ayarlanması gerekir. İlaç dozu ayrıca hastanın eşlik eden hastalıklarına ve kullandığı ilaçlara da bağlı olacaktır. İlacın dozu başlangıçta hastanın vücut ağırlığına göre ayarlanır, ancak daha sonra EKT'ye verilen önceki yanıt ve değişen nöbet eşiklerine bağlı olarak gerektiğinde değiştirilir.

Metoheksital

Diğer barbitüratlara kıyasla çok az antikonvülsan özelliğe sahip olan metoheksital, başlangıçta altın standart olarak kabul ediliyordu; ancak bu ilacın temin edilememesi nedeniyle, diğer hipnotik ilaçlar daha yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Metoheksital geleneksel EKT anestezisinde önemli bir yer tutmaktaydı ve nöbeti propofol kadar baskılamaması nedeniyle bazı merkezlerde hâlen tercih edilmektedir (4,19). Ancak 2025 yılında yayınlanan bir meta-analizde propofol ve metoheksital ile EKT sonrası depresyon remisyonu açısından anlamlı fark gösterilememiştir (19).

Propofol

Propofol, hızlı derlenme süresi ve antiemetik etki mekanizması nedeniyle EKT uygulamalarında en yaygın olarak kullanılan intravenöz anesteziktir. Bununla birlikte, bu ilaç diğer intravenöz anesteziklere kıyasla daha güçlü antikonvülsan etkilere sahip olduğu için, EKT sonrası nöbet süresi daha kısadır. Propofol, nöbet eşiğinin görece düşük ve nöbet süresinin uzun olduğu genç hastalarda uygun bir seçenek olabilir (5). Ayrıca EKT sırasında gelişen hipertansif ve taşikardik yanıtı birçok diğer hipnotiğe göre daha iyi baskılayabilmektedir (4-6). Bununla birlikte propofol nöbet eşiğini yükseltebilir ve nöbet süresini kısaltabilir. Bu özellik, özellikle daha önce kısa veya yetersiz nöbet gelişen hastalarda klinik açıdan önem taşır (6,7).

Propofol ile metoheksitali karşılaştıran bir sistematik derleme ve meta-analizde EKT sonrası depresyon remisyonu için gerekli seans sayısı açısından iki ajan arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bununla birlikte mevcut kanıtların düşük kaliteli olduğu vurgulanmıştır (19). Dolayısıyla propofol, hızlı derlenme ve hemodinamik kontrolün öncelikli olduğu standart olgularda güçlü bir seçenektir; ancak yetersiz nöbet geliştiğinde dozun ve alternatif ajanların yeniden değerlendirilmesi gerekir.

Etomidat

Etomidatın temel avantajı kardiyovasküler depresyonunun sınırlı olması ve nöbet süresini daha az baskılamasıdır. Etomidat, nöbet süresini uzatan ve nöbet eşiğini düşürebilen bir intravenöz indüksiyon ajanıdır (13). Etomidat ile propofolü karşılaştıran sistematik derleme ve meta-analizde 16 çalışma değerlendirilmiş ve etomidat grubunda hem motor hem de EEG nöbet sürelerinin daha uzun olduğu gösterilmiştir (20). Bu özellik etomidatı özellikle propofol ile yeterli nöbet elde edilemeyen hastalarda değerli bir alternatif hâline getirmektedir.

Etomidat görece hemodinamik stabilite sağlar ve daha uzun nöbetlerle ilişkili olduğundan yetersiz nöbet gelişen hastalarda öne çıkar ancak, enjeksiyon ağrısı, miyoklonus ve bulantı-kusma gibi dezavantajları kullanımını sınırlayabilir. Tekrarlayan uygulamalarda adrenal steroid sentezi üzerindeki olası etkileri de dikkate alınmalıdır (5,20).

Ketamin

Ketaminin EKT anestezisindeki yeri, anestetik özelliklerinin yanı sıra hızlı antidepresan etkileri nedeniyle diğer ajanlardan farklıdır. Ketamin destekli EKT'yi inceleyen bir meta-analizde ketaminin bazı depresyon sonuçlarında potansiyel avantajlar taşıdığı gösterilmiş; ancak advers etkilerin daha sık olduğu ve mevcut kanıtların tüm hastalar için belirgin üstünlük göstermediği sonucuna varılmıştır (21).

Ketaminin sempatik aktiviteyi artırabilmesi, özellikle kontrolsüz hipertansiyon veya ciddi koroner hastalık varlığında kullanımını sınırlandırabilir. Bu nedenle ketamin seçimi hem psikiyatrik hem kardiyovasküler hedefler göz önüne alınarak yapılmalıdır. Ketamin nöbeti uzatabilen ve antidepresan katkı sağlayabilen bir seçenek olmakla birlikte taşikardi, hipertansiyon ve psikomimetik etkiler açısından dikkat gerektirir.

Yardımcı Ajanlar

Deksmedetomidin

Deksmedetomidin son yıllarda EKT hemodinamik yönetiminde en çok çalışılan yardımcı ajanlardan biri hâline gelmiştir. Güncel bir sistematik derleme ve meta-analizde deksmedetomidinin, EKT sonrası kalp hızını ve ortalama arter basıncını anlamlı şekilde azalttığı; buna karşın nöbet süresini kısaltmadığı, spontan solunum, göz açma ve komutlara uyma gibi derlenme göstergelerini anlamlı şekilde geciktirmediği gösterilmiştir. En tutarlı sonuçlar 0,25-0,5 μg kg^{-1} doz aralığında bildirilmiştir (22). Daha önce yayımlanan meta-analizler de deksmedetomidinin motor ve EEG nöbet süresini anlamlı biçimde değiştirmeden maksimum kalp hızı ve kan basıncını azaltabildiğini göstermiştir (23). Bu nedenle deksmedetomidin, özellikle belirgin sempatik yanıt gelişen veya kardiyovasküler riski yüksek hastalarda değerlendirilebilecek yararlı bir yardımcı ajandır. Deksmedetomidin nöbet süresini belirgin biçimde bozmadan hipertansiyon ve taşikardiyi azaltabilir; buna karşılık bradikardi ve hipotansiyon açısından izlem gerekir.

Remifentanil

Remifentanil (30–60 saniye içinde 1 μg kg^{-1}) veya alfentanil (10–25 μg kg^{-1}) gibi opioidlerin etomidat dışındaki ajanlarla kombinasyonu, indüksiyon ajanı dozunu azaltarak nöbet süresi üzerinde olumlu etkiler yaratabilir (14). Remifentanil, temel hipnotik ajanın dozunu azaltarak nöbet üzerindeki baskılayıcı etkiyi sınırlamak amacıyla yardımcı ilaç olarak sıklıkla tercih edilmektedir. Randomize çalışmaların meta-analizinde remifentanil eklenmesinin motor ve EEG nöbet süresini uzatabildiği ve hemodinamik yanıtı azaltabildiği gösterilmiştir (24). Bu etki özellikle ana hipnotik dozunun azaltıldığı protokollerde belirginleşmektedir.

Bununla birlikte remifentanilin tek başına nöbet süresini doğrudan uzattığı sonucuna varmak doğru değildir. Daha olası mekanizma, opioid eklenmesi sayesinde hipnotik dozunun azaltılmasına izin verilmesidir. Dolayısıyla remifentanil, özellikle propofol gibi nöbeti baskılayabilen ajanların yüksek dozlarını azaltmaya ihtiyaç duyulan hastalarda düşünülebilir.

Bu özellikler, tek bir ajanın tüm hastalar için yeterince uygun olmadığını ve seçimin klinik önceliklere göre yapılması gerektiğini göstermektedir (6,19,20,22-24). Ayrıca, klinik pratik yalnızca nöbet süresine göre değil, ilaç teminine, derlenme özelliklerine ve kurum deneyimine göre şekillendirilmelidir. Başlıca anestezik ajanların nöbet, hemodinami ve derlenme üzerindeki etkileri Tablo II'de karşılaştırılmıştır.

Nöromüsküler Blokaj

Nöromüsküler blokajın temel amacı EKT sırasında oluşan kas kasılmalarını engelleyerek kas-iskelet sistemi yaralanmalarını önlemek, miyaljiyi azaltmak ve ciddi yaralanma riskini düşürmektir.

Süksinilkolin

Süksinilkolin hızlı başlangıç ve kısa etki süresi nedeniyle EKT uygulamalarında standart ajan olmayı sürdürmektedir (4,5). Önerilen doz 0,5 mg kg^{-1}'dır, ancak klinik uygulamada daha yüksek dozlar (0,75–1,5 mg kg^{-1}) da kullanılmaktadır. Ancak, bradikardisi olan hastalarda daha yüksek süksinilkolin dozlarından kaçınılmalıdır. Malign hipertermi, nöroleptik malign sendrom, katatonik şizofreni veya organofosfat zehirlenmesine yatkın hastalarda düşük konsantrasyonlarda bile yan etki riski (örn. miyalji, malign hipertermi, hiperkalemi) bulunmaktadır. Etki süresi uzayabileceğinden, psödokolinesteraz eksikliği veya herhangi bir kas distrofisi olan hastalarda dikkatli kullanılmalıdır (5). Hiperkalemi riski, psödokolinesteraz eksikliği, malign hipertermi öyküsü ve bazı nöromüsküler hastalıklar temel kontrendikasyonlar arasındadır.

Rokuronyum-Sugammadeks

Rokuronyum, nöromüsküler kavşaktaki asetilkolin reseptöründe kompetitif antagonizma yaratan, steroidal bir non-depolarizan kas gevşeticidir. Yüksek dozlarda verildiğinde etkisinin hızlı başlaması, bu ilacın hızlı seri indüksiyonda da kullanılmasına olanak tanır. Elektrokonvülsif terapi uygulamalarında ise, kontrendikasyonların olduğu durumlarda süksinilkoline alternatif olarak kullanılır. Etki süresinin uzun olması nedeniyle bu uygulama için uygun gibi görünmese de sugammadeks varlığında başarıyla kullanılabilir. Süksinilkolin kullanımının uygun olmadığı hastalarda rokuronyum-sugammadeks kombinasyonu önemli bir alternatiftir. Elektrokonvülsif terapi sırasında sugammadeksin rokuronyum ile birlikte kullanılması halinde, hızlı etki başlangıcı ve hızlı derlenme beklenebilir. Bu nedenle, bu potansiyel ilaç kombinasyonu, süksinilkoline olası bir alternatif olarak ilgi görmüştür. Klasik çalışmalar rokuronyumun sugammadeks ile güvenilir ve hızlı biçimde antagonize edilebildiğini göstermiştir (25-27). Yedi çalışmada toplam 250 rokuronyum-sugammadeks ve 282 süksinilkolin uygulamasının değerlendirildiği 2026 yılında yayımlanan bir meta-analizde rokuronyum-sugammadeks ile nöbet süresinin daha uzun olduğu görülmekle birlikte, yalnızca randomize çalışmalar dikkate alındığında bu farkın anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Yine aynı derlemede iki yöntem arasında derlenme süreleri açısından da anlamlı fark saptanmamıştır (28). Dolayısıyla mevcut kanıtlar rokuronyum-sugammadeks kombinasyonunu özellikle süksinilkolinin kontrendike olduğu hastalarda uygulanabilir bir alternatif olarak desteklemektedir.

Hava Yolu ve Ventilasyon

Elektrokonvülsif terapide standart hava yolu yönetimi çoğunlukla preoksijenasyon ve yüz maskesiyle ventilasyona dayanır

Tablo II. Elektrokonvülsif Terapide Kullanılan Başlıca Anestezik Ajanların Karşılaştırılması (5,14)

Ajan	Nöbet üzerine etkisi	Hemodinamik profil	Derlenme	Temel avantaj	Temel dezavantaj
Propofol 0,75-2,5 mg kg^{-1}	Nöbet süresini ve kalitesini azaltabilir	Kan basıncı ve kalp hızını azaltır, EKT'ye bağlı sempatik yanıt daha sınırlıdır	Hızlı	Hemodinamik stabilite, hızlı derlenme, daha az postoperatif bulantı-kusma	Enjeksiyon ağrısı, kısa veya yetersiz nöbet
Etomidat 0,15-0,3 mg kg^{-1}	Nöbet süresini uzatır, nöbet eşiğini azaltabilir	Hiperdinamik yanıt propofolden daha belirgin olabilir	Görece yavaş	Dirençli veya yetersiz nöbette avantaj	Miyoklonus, enjeksiyon ağrısı, bulantı-kusma
Metoheksital 0,5-1,5 mg kg^{-1}	Nöbet kalitesi açısından referans, süre genellikle korunur	Orta düzey baskılanma, EKT sonrası kan basıncı artışı görülebilir	Hızlı	Altın standart, uzun kullanım deneyimi	Sınırlı erişilebilirlik ve azalan kullanım deneyimi
Tiyopental 2-5 mg kg^{-1}	Nöbet süresini kısaltır	Kan basıncını azaltır, EKT sonrası belirgin artış olabilir	Orta	Köklü kullanım deneyimi	Sulandırma gereksinimi, histamin salınımı, disritmi
Ketamin 0,7-2,8 mg kg^{-1}	Nöbet süresine etkisi değişkendir, uzatabilir	Kalp hızı ve kan basıncı artabilir, sempatik yanıt belirgindir	Orta	Yetersiz nöbet aktivitesinde ve depresyonda olası yarar	Uyanma reaksiyonları, psikomimetik etkiler, kafa içi basınç artışı
Sevofluran İndüksiyon %6-8; idame 1-2 MAK	Tiyopentale benzer, metoheksitale göre nöbet süresi daha kısadır	Kan basıncını azaltabilir, EKT sonrası artış görülebilir	Görece yavaş	İntravenöz erişimin zor olduğu hastalar, gebelikte uterin kontraksiyonları azaltabilir	Ek ekipman gereksinimi, uzun indüksiyon süresi
Benzodiazepinler	Nöbet süresi ve kalitesini belirgin azaltır	Genellikle sınırlı kardiyovasküler etki	Yavaş	Seçilmiş olgularda anksiyoliz	Uzun etki, yetersiz nöbet riski
Remifentanil + hipnotik	Hipnotik gereksinimini azaltarak nöbet süresini koruyabilir	Sempatik yanıtı azaltabilir	Hızlı	Kısa veya yetersiz nöbette yardımcı adjuvan	Ek opioid, solunum depresyonu ve bradikardi
Deksmedetomidin + hipnotik	Genellikle nöbet süresini belirgin bozmaz	EKT'ye bağlı hipertansiyon ve taşikardiyi azaltır	Kabul edilebilir, uzayabilir	Hemodinamik yanıt ve ajitasyon kontrolü	Bradikardi, hipotansiyon, derlenmede uzama

EKT: Elektrokonvülsif terapi, **MAK:** Minimum alveolar konsantrasyon

(3,14). Elektrokonvülsif terapinin kısa sürmesi nedeniyle çoğu hastada endotrakeal entübasyon gerekli değildir. Nöromüsküler blokaj çiğneme kaslarının elektriksel uyarı ile doğrudan kasılmasını bütünüyle önlemediğinden, dil ve diş yaralanmalarını azaltmak amacıyla uygun bir ısırma bloğu kullanılmalıdır. Maske ventilasyonunun güç olduğu veya aspirasyon riskinin yüksek bulunduğu seçilmiş hastalarda supraglottik hava yolu ya da endotrakeal entübasyon planlanabilir. Laringeal maske, ventilasyonun ve karbondioksit düzeyinin daha kontrollü yönetilmesine olanak sağlayabilir. Transnazal nemlendirilmiş hızlı insuflasyon ventilasyon değişimi (THRIVE) ise apne toleransını artıran ve apneik oksijenasyon sağlayan alternatif bir yöntemdir. Yüz maskesi veya THRIVE ile ventilasyon arasında nöbet süresi bakımından belirgin fark gösterilememişse de yöntem zor hava yolu veya maske fobisi bulunan hastalarda yararlı olabilir (6). Buna karşılık, işlem sonrasında karbondioksit düzeylerinde devam eden bir artış görülebileceğinden hasta seçimi ve ventilasyonun monitörizasyonu önemlidir. Hava yolu yaklaşımı ve stratejisi, bireysel riskler doğrultusunda belirlenmeli ve ciddi obezite, obstrüktif uyku apnesi, zor hava yolu veya aspirasyon riski bulunan hastalarda bireyselleştirilmelidir.

Ventilasyonun nöbet özelliklerine etkisi özellikle hiperventilasyon bağlamında önemlidir. Kontrollü hiperventilasyon, arteriyel karbondioksit düzeyini azaltarak serebral uyarılabilirliği artırabilir ve buna bağlı olarak nöbet süresini ve kalitesini artırabilir. Ancak bazı çalışmalarda bu etkinin hiperventilasyondan çok anestezik–EKT zaman aralığıyla ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Yedi çalışmanın ve 620 EKT seansının değerlendirildiği sistematik derleme ve meta-analizde hiperventilasyonun motor nöbet süresini ortalama 2,88 saniye ve EEG nöbet süresini ortalama 5,43 saniye uzattığı gösterilmiştir (29). Bu nedenle hiperventilasyon, bütün hastalarda rutin olarak uygulanacak bir "nöbet uzatma yöntemi" olarak değil, özellikle yetersiz nöbet gelişen seçilmiş hastalarda kullanılabilecek yardımcı bir strateji olarak değerlendirilmelidir.

Hemodinamik Yönetim

Elektrokonvülsif terapi sonrasında gelişen sempatik aktivasyon çoğu hastada geçicidir ancak bazı olgularda önemli taşikardi ve hipertansiyona yol açabilir. Kısa etkili beta blokerler, özellikle esmolol ve labetalol, bu yanıtı azaltmak için kullanılabilir. Ancak aşırı hemodinamik supresyon da serebral perfüzyonun azalması ve nöbet özellikleri açısından istenmeyebilir. Bu nedenle ilaçlar rutin sabit dozdan çok, klinik yanıta göre titre edilmelidir. Bradikardi veya belirgin vagal yanıt öyküsü bulunan seçilmiş hastalarda antikolinerjik tedavi düşünülebilir; ancak taşikardi ve miyokardiyal oksijen tüketimini artırabileceği için rutin profilaksi uygun değildir. Hipertansiyon ve taşikardi yönetiminde esmolol veya labetalol gibi kısa etkili beta blokerler, nikardipin ya da kısa etkili vazodilatörler klinik gereksinime göre kullanılabilir. Ajan seçimi, başlangıç kalp hızı, kan basıncı, koroner risk ve nöbet özellikleri birlikte değerlendirilerek yapılmalıdır (4,12,14).

Derlenme ve Postiktal Ajitasyon

Derlenme döneminde bilinç düzeyi, spontan solunum, oksijenizasyon, hemodinamik durum, ajitasyon, baş ağrısı, bulantı-kusma ve nörolojik durum değerlendirilmelidir. Postiktal ajitasyon, özellikle tekrarlayan EKT uygulanan hastalarda klinik olarak önemli olabilir.

Deksmedetomidinin postiktal ajitasyonu önlemede plaseboya kıyasla anlamlı yarar sağladığı bildirilmiştir (30). Kanıtların diğer farmakolojik müdahaleler için daha sınırlı olduğu belirtilmiştir. Güncel bir olgu serisinde de deksmedetomidinin postiktal ajitasyonun yönetiminde kullanılabileceği bildirilmiştir (31).

NÖBET

Elektriksel uyarı genellikle 1–10 saniye sürer. İlk EKT seansında yeterli nöbet süresi ve kalitesini sağlamak için tekrarlayan uyarılar gerekebilir; bu amaçla yük, atım genişliği, toplam enerji ve frekans ayarlanabilir. Uyarının tekrarlanması durumunda uygun anestezi derinliğini sürdürmek için ek indüksiyon ajanı uygulanması gerekebilir.

Başarılı nöbet, tonik fazı izleyen klonik fazdan oluşur ve genellikle 15–70 saniye sürer. Motor aktivite, elektroensefalografik nöbet aktivitesinden daha erken sonlanabileceğinden nöbet süresi EEG ile izlenmelidir. On beş saniyeden kısa nöbetlerde kısa süreli hiperventilasyonun ardından yeniden uyarı uygulanabilir. Nöbetin iki dakikayı aşması durumunda ise midazolam veya düşük doz propofol gibi kısa etkili bir ajanla sonlandırılması önerilir. Kronik benzodiazepin tedavisi EKT öncesinde antagonize edilen hastalarda nöbet sonlandırıldıktan sonra lorazepam gibi daha uzun etkili bir benzodiazepinin yeniden uygulanması gerekebilir.

Anestezi İndüksiyonu ile Elektrokonvülsif Terapi Arasındaki Süre

Anestezik-EKT zaman aralığı, anestezik ajanın uygulanması ile elektriksel uyarının verilmesi arasında geçen süreyi ifade eder. Elektrokonvülsif terapide kullanılan intravenöz anestezik lerin çoğu antikonvülzan özellik taşıdığından, uyarı sırasındaki beyin ve plazma konsantrasyonları nöbetin süresini ve kalitesini etkileyebilir. Çok kısa bir zaman aralığı, anestezinin yetersiz kalmasına ve elektriksel uyarı sırasında farkındalık veya rahatsızlık gelişmesine yol açabilir. Buna karşılık, zaman aralığının uzamasıyla anestezik ajanın yeniden dağılımı sonucunda santral antikonvülzan etki azalabilir ve daha uzun, daha kaliteli nöbetler elde edilebilir. Bazı çalışmalarda iki dakikadan uzun aralıkların nöbet süresi, amplitüdü, düzenliliği ve postiktal supresyon açısından daha üstün olduğu bildirilmiştir (6). Yeni derlemelerde ayrıca anestezinin uygulanması ile EKT stimulusunun verilmesi arasındaki sürenin nöbet özelliklerini etkileyebileceği öne sürülmektedir (8). Ancak bu yaklaşımın klinik antidepresan yanıtı artırdığını gösteren yüksek kaliteli randomize kanıtlar henüz yetersizdir. Bu nedenle kısa nöbet gelişen hastalarda yalnızca stimulus enerjisini artırmak yerine anestezik doz, ajan seçimi, anestezi-stimulus zamanlaması, ventilasyon ve eşlik eden ilaçların birlikte değerlendirilmesi daha rasyonel bir yaklaşımdır. Sonuç olarak, en uygun süre kullanılan anestezik ajana, doza ve hastanın özelliklerine göre değişebileceğinden zaman aralığının standart biçimde kaydedilmesi ve bireyselleştirilmesi önerilmektedir.

Elektrokonvülsif Terapide Anestezi Derinliği

Elektrokonvülsif terapi için anestezi uygulamasında temel hedef, farkındalık veya yüzeyel anesteziye yol açmayacak kadar derin, ancak terapötik nöbeti baskılamayacak kadar yüzeysel bir anestezi sağlamaktır (5,6). Anestezi derinliği, hasta güvenliği ve konforunun yanı sıra EKT ile oluşturulan nöbetin kalitesini de etkiler. Yetersiz anestezi; ağrı, farkındalık ve istemsiz motor yanıta neden olabilirken aşırı derinlik nöbet süresini kısaltabilir ve tedavi etkinliğini azaltabilir. Özellikle yüksek propofol dozlarının nöbet süresinde belirgin azalmaya yol açabileceği bildirilmiştir. Anestezi derinliği arttıkça özellikle propofol gibi antikonvülzan özellikleri belirgin ilaçların nöbet süresi üzerindeki baskılayıcı etkisi artacağından yetersiz nöbet gelişen hastada ilk adımlardan biri hipnotik dozunun yeniden değerlendirilmesidir.

Elektroensefalografi temelli bispektral indeks (BİS), anestezi derinliğinin değerlendirilmesi ve elektriksel uyarı için uygun zamanın belirlenmesinde kullanılabilir. İşlenmiş EEG monitörizasyonu kullanılarak anestezi derinliğinin azaltılmasının nöbet süresini artırabileceğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (32). Bazı çalışmalarda uyarı öncesinde yaklaşık 65 düzeyindeki BİS değerlerinin daha uzun ve kaliteli nöbetlerle

ilişkili olduğu gösterilmiştir (6). Bununla birlikte, BİS değerleri kullanılan anestezik ajandan etkilenebilir ve postiktal derlenmeyi her zaman güvenilir biçimde öngöremez. Ayrıca, bir çalışmada EKT'nin kendisinin EEG parametrelerinde uzun süreli değişikliklere neden olarak sonraki tedavilerde BİS değerlerini güvenilmez hâle getirebileceği öne sürülmektedir (33). Bu nedenle anestezi derinliği, BİS ile birlikte klinik bulgular ve hastanın bireysel özellikleri dikkate alınarak değerlendirilmelidir.

Nöbetin Değerlendirilmesi

Nöbet, EEG ve motor yanıtın birlikte değerlendirilmesiyle izlenir. Nöromüsküler blokaj motor aktiviteyi baskıladığından, motor nöbet süresinin gözlenmesi için kas gevşetici uygulanmadan önce bir ekstremiteye sistolik arter basıncının üzerinde basınçla turnike yerleştirilerek izole ekstremite tekniği uygulanabilir. Elektroensefalografi ile belirlenen nöbet süresi, motor yanıttan genellikle birkaç saniye daha uzundur (yaklaşık 5 saniye) ve geleneksel olarak 25–50 saniyelik motor nöbet süresi yeterli kabul edilmiştir. Bununla birlikte tedavi yeterliliği yalnızca nöbet süresine dayandırılmamalı; iktal EEG morfolojisi, önceki seanslardaki klinik yanıt ve kullanılan uyarı parametreleri birlikte yorumlanmalıdır (5).

Elektrokonvülsif terapinin terapötik etkisinin yalnızca nöbet süresine bağlı olmadığı özellikle vurgulanmalıdır. İktal EEG özellikleri ile klinik sonuçlar arasında bazı ilişkiler gösterilmiş olsa da bu ilişkilerin gücü genellikle sınırlıdır (18). Sistematik incelemelerde EEG'nin özellikle nöbet eşiğindeki değişikliklerin izlenmesi ve EKT stimulusunun ayarlanması açısından değer taşıdığı bildirilmektedir (18). Bu nedenle nöbet değerlendirmesinde EEG nöbet süresi, motor nöbet süresi, nöbet morfolojisi, amplitüd ve senkronizasyon, postiktal baskılanma, önceki seanslarla değişim ve klinik yanıt birlikte ele alınmalıdır. Dolayısıyla "nöbet ne kadar uzunsa EKT o kadar etkilidir" şeklindeki basit yaklaşım güncel kanıtlarla desteklenmemektedir, nöbet değerlendirmesi yalnızca süreye değil nöbetin elektrofizyolojik özelliklerine ve klinik yanıtına dayandırılmalıdır (18,34,35).

ÖZEL DURUMLARDA PRATİK YAKLAŞIM

Pratik seçim önceki seans verileri ve o seanstaki klinik hedef üzerinden yapılmalıdır. Standart bir olguda hızlı derlenme hedefleniyorsa propofol uygun bir başlangıç seçeneğidir. Yetersiz nöbet geliştiğinde sistematik bir değerlendirme yapılmalıdır. Kısa veya yetersiz nöbette önce anestezi derinliği, hipnotik doz özellikle propofol kullanımı gözden geçirilmeli; eşlik eden benzodiazepin ve antikonvülzanların etkisi değerlendirilmelidir. Uygun hastada kontrollü hiperventilasyon düşünülebilir (29). Propofol ile yeterli nöbet elde edilemiyorsa etomidat veya seçilmiş hastada ketamin düşünülebilir (20,21). Anestezi-EKT zamanlaması ve EKT teknik parametreleri de psikiyatri ekibiyle birlikte yeniden değerlendirilmelidir (8). Yüksek hipnotik gereksinimi söz konusu ise remifentanil eklenmesi hipnotik ajan dozunun azaltılmasına yardımcı olabilir. Lidokain, nöbet süresini kısalttığı için kullanılmamalıdır; ancak bazen hastanın rahatı için, indüksiyon ajanlarının enjeksiyon ağrısını önlemek amacıyla kullanılabilir. İntravenöz teofilin ve kafeinin, nöbet süresi yetersiz olan hastalarda nöbet süresini uzattığı gösterilmiştir (3). Kardiyovasküler açıdan yüksek risk taşıyan hastalarda, EKT sırasında gelişen taşikardi ve hipertansif yanıtı sınırlamak amacıyla propofol tercih edilebilir. Hemodinamik kontrolün yetersiz kaldığı durumlarda ise kısa etkili antihipertansif ajanlar veya deksmedetomidin, hastanın klinik özelliklerine ve hemodinamik yanıtına göre tedaviye eklenebilir. Süksinilkolinin kontrendike olduğu durumlarda rokuronyum-sugammadeks, postiktal ajitasyon öyküsü mevcut ise deksmedetomidin olası seçeneklerdir. Lityum kullanan hastalarda konfüzyon ve bilişsel risk nedeniyle karar psikiyatri ve anesteziyoloji ekipleri tarafından birlikte verilmelidir (17). Sık karşılaşılan klinik durumlarda öncelikli değerlendirmeler ve uygulanabilecek yaklaşımlar Tablo III'te özetlenmiştir.

Tablo III. Klinik Duruma Göre Pratik Anestezik Yaklaşım

Klinik durum	Değerlendirme	Yaklaşım
Standart EKT	Hızlı derlenme	Propofol
Yetersiz/kısa nöbet	Anestezi derinliği ve ilaçlar	Etomidat, seçilmiş hastada ketamin Remifentanil veya deksmedetomidin ilavesi
	$PaCO_2$	Kontrollü hiperventilasyon düşünülebilir
Kardiyovasküler risk	Sempatik yanıt	Propofol + titre edilebilir antihipertansif/deksmedetomidin
Süksinilkolin kontrendikasyonu	Kas gevşemesi	Rokuronyum + sugammadeks
Postiktal ajitasyon öyküsü	Derlenme	Deksmedetomidin düşünülebilir
Lityum kullanımı	Konfüzyon/bilişsel risk	Psikiyatri-anestezi ortak kararı

EKT: Elektrokonvülsif terapi, **$PaCO_2$:** Arteriyel karbondioksit parsiyel basıncı

FARKLI HASTA GRUPLARINDA ELEKTROKONVÜLSİF TERAPİ

Elektrokonvülsif terapi; ileri yaş, gebelik, çocukluk çağı ve ciddi sistemik hastalıkların varlığında da uygulanabilmektedir. Bununla birlikte, bu hasta gruplarında psikiyatrik hastalığın tedavi edilmemesinden kaynaklanan riskler ile EKT ve anestezinin oluşturabileceği olası komplikasyonlar birlikte değerlendirilmeli ve anestezi yönetimi hastaya özgü riskler doğrultusunda bireyselleştirilmelidir. İşlem öncesi hazırlık; psikiyatrist, anestezist ve ilgili branş uzmanlarının katıldığı multidisipliner bir yaklaşımla gerçekleştirilmelidir (36).

İleri Yaş

İleri yaş, EKT uygulamasında sık karşılaşılan bir durumdur; farmakolojik tedaviye yanıt vermeyen yaşlı hastalarda %70–80'e ulaşan etkinlik oranlarıyla önemli bir tedavi seçeneğidir. Yaşla birlikte nöbet eşiğinin yükselmesi, yeterli nöbet oluşturmak için daha yüksek elektriksel uyarı gerektirebilir. Ayrıca artmış nöbet eşiği, kardiyovasküler ve pulmoner komorbiditeler, kırılganlık, polifarmasi ve ilaç etkileşimleri anestezi riskini artırabilir. Anestezik dozun azaltılması ve hızlı derlenme sağlayan tekniklerin tercih edilmesi özellikle yararlı olabilir (4,16). Tedavi süresince bilişsel işlevlerdeki değişiklikler, postiktal konfüzyon ve düşme riski yakından izlenmelidir. Önceden bilişsel bozukluğu veya demansı bulunan hastalarda unilateral elektrot yerleşimi, en düşük etkili uyarı dozu ve seansların haftada iki uygulamayla sınırlandırılması bilişsel yan etkilerin azaltılmasına yardımcı olabilir.

Çocuk ve Ergenler

Bu yaş grubunda EKT kullanımı sınırlı olmakla birlikte ağır katatoni, psikotik depresyon, tedaviye dirençli duygudurum bozuklukları ve otizmde ciddi kendine zarar verme davranışı gibi yaşamı tehdit eden durumlarda etkili olabilir. Çocuk ve ergenlerde nöbet eşiği erişkinlere göre daha düşük olduğundan elektriksel uyarı ve anestezik dozlar dikkatle titre edilmelidir. Uzun süreli tedavi planlanan hastalarda tekrarlayan damar yolu girişimlerini azaltmak amacıyla kalıcı venöz erişim düşünülebilir. İğne fobisi bulunan çocuklarda ise inhalasyonla anestezi indüksiyonu uygun bir seçenek olabilir (36).

Gebelik ve Emzirme

Gebelikte ciddi depresyon, bipolar bozukluk, psikoz veya katatoni gibi durumlarda EKT önemli bir tedavi seçeneğidir. Gebeliğin tüm trimesterlerinde ve postpartum dönemde EKT uygulanabilir; 2024 yılında yayımlanan bir sistematik derlemede 45 makale ve toplam 130 gebe hasta değerlendirilmiş ve mevcut sınırlı kanıtlar EKT'nin gebeliğin farklı dönemlerinde görece güvenli ve etkili olabileceğini göstermiştir (37). Özellikle farmakolojik tedavinin fetüs açısından risk oluşturduğu veya hızlı klinik yanıt gerektiren durumlarda EKT önemli bir seçenektir. İşlem öncesinde obstetrik konsültasyon yapılmalı ve bilgilendirilmiş onam sürecinde anneye ait risklerin yanı sıra olası fetal riskler de açıklanmalıdır. Maternal hipoksemi, hipotansiyon ve aortokaval basıdan kaçınılmalı; aspirasyon profilaksisi ve uygun pozisyonlama sağlanmalıdır. Gebeliğin 14–16. haftasından sonra fetal kalp hızı işlem öncesinde ve sonrasında, gerekli koşullarda işlem sırasında izlenmelidir. En sık bildirilen fetal komplikasyon bradiaritmi, maternal komplikasyon ise erken doğum eylemi belirtileridir. Bu nedenle EKT uygulanan merkezde obstetrik ve neonatal acil durumlara müdahale imkânı bulunmalıdır. Kullanılan kısa etkili anestezik ajanların anne sütüne geçişi sınırlı olduğundan emzirmenin rutin olarak kesilmesi genellikle gerekli değildir. Gebelikte anestezi yönetiminde aspirasyon riski, hava yolu değişiklikleri, maternal oksijenizasyon, hemodinamik stabilite ve gebelik haftasına uygun obstetrik/fetal değerlendirme birlikte ele alınmalıdır.

Nörolojik Hastalıklar

İntrakraniyal tümörler ve vasküler lezyonlar mutlak kontrendikasyon olarak kabul edilmemekle birlikte EKT sırasında serebral kan akımı ve intrakraniyal basıncın artması komplikasyon riskini yükseltebilir. Aktif intrakraniyal hipertansiyona neden olan tümör veya vasküler lezyon varlığında tedavi ertelenmeli; EKT zorunluysa elektrotlar lezyondan uzağa yerleştirilmeli, unilateral uygulama tercih edilmeli ve en düşük etkili uyarı kullanılmalıdır. İntrakraniyal anevrizma veya arteriyovenöz malformasyonlarda ani kan basıncı artışları rüptür riskini artırabileceğinden sıkı hemodinamik kontrol sağlanmalıdır. Akut inme ve travmatik beyin hasarı sonrasında EKT mümkünse akut dönem sona erene kadar ertelenmeli ve tedavi kararı güncel nörogörüntüleme bulgularına dayanmalıdır.

Epilepsili hastalarda EKT nöbet eşiğini zamanla artırabilmekle birlikte terapi sırasında spontan nöbet veya nadiren status epileptikus gelişebilir. Antiepileptiklerin ani kesilmesi bu riski artırabileceğinden tedavi çoğunlukla sürdürülmeli ve gerekli doz düzenlemeleri bireyselleştirilmelidir. Parkinson hastalığında EKT hem psikiyatrik belirtileri hem de motor bulguları iyileştirebilir; ancak dopaminerjik ilaçlarla etkileşimler ve postiktal konfüzyon açısından dikkatli olunmalıdır. Derin beyin stimülatörü veya duyarlı nörostimülasyon sistemi bulunan hastalarda cihaz özellikleri işlem öncesinde değerlendirilerek gerektiğinde geçici olarak kapatılmalıdır (36).

Kardiyovasküler Hastalıklar

Kardiyovasküler hastalık EKT için mutlak kontrendikasyon değildir. Bununla birlikte EKT'nin sempatik yanıtı nedeniyle ciddi koroner arter hastalığı, dekompanse kalp yetmezliği, kontrol-

süz hipertansiyon, önemli aritmi veya ciddi kapak hastalığı yüksek risk göstergeleridir ve bu hastalarda risk bireyselleştirilmelidir (13,16). Ayrıca, kardiyovasküler komplikasyonlar EKT sırasında en sık karşılaşılan ciddi sistemik komplikasyonlardır; ancak genel insidansları düşüktür. Bu hastalarda preoperatif optimizasyon, uygun anestezik seçimi ve gerekirse sempatik yanıtın kısa etkili ajanlarla kontrolü önemlidir. Elektrokonvülsif terapi öncesinde kardiyolojik değerlendirme yapılmalı ve mevcut patoloji mümkün olduğunca optimize edilmelidir. Elektriksel uyarı sonrasında başlangıçta kısa süreli parasempatik yanıtla bradikardi, ardından sempatik aktivasyonla taşikardi ve hipertansiyon görülebilir. Bu nedenle kan basıncı ve kalp hızı artışlarının miyokardiyal iskemi, aritmi veya kalp yetersizliği oluşturabileceği hastalarda kısa etkili beta blokerler veya diğer uygun ajanlarla hemodinamik yanıt kontrol altına alınabilir.

Kalp pili veya implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatörü bulunan hastalarda EKT uygulanabilir; ancak cihazın tipi, programlama özellikleri, pacing bağımlılığı ve olası elektromanyetik etkilenme açısından işlem öncesinde kardiyoloji veya elektrofizyoloji ekibiyle değerlendirilmelidir. Modern kalp pilleriyle EKT çoğunlukla güvenle uygulanabilir; ancak cihaz fonksiyonları kontrol edilmeli ve gerektiğinde kullanılmak üzere mıknatıs hazır bulundurulmalıdır. İmplante edilebilir defibrilatörün tedavi fonksiyonunun işlem sırasında geçici olarak devre dışı bırakılması gerekebilir. Cihazın programlanması veya mıknatıs kullanımı tüm hastalara otomatik olarak uygulanmayabilir; cihaz türü, üretici önerileri ve yerel kardiyoloji/elektrofizyoloji planına göre bireyselleştirilmelidir. Defibrilatör işlevi geçici olarak devre dışı bırakılırsa sürekli ritim izlemi ve harici defibrilasyon olanağı hazır bulundurulmalıdır (16,36).

Solunum Sistemi Hastalıkları ve Zor Hava Yolu

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kronik bronşit, obezite ve obstrüktif uyku apnesi bulunan hastalarda sınırlı solunum rezervi nedeniyle hipoksemi ve uzamış apne riski artabilir. İşlem öncesinde solunum fonksiyonları değerlendirilmeli, bronkodilatör tedavi optimize edilmeli ve gerektiğinde işlem sabahı profilaktik bronkodilatör tedavi uygulanmalıdır. Maske ventilasyonunun güç olabileceği hastalarda ayrıntılı hava yolu değerlendirmesi yapılmalı; uygun preoksijenasyon, ventilasyon monitörizasyonu ve alternatif hava yolu araçları hazır bulundurulmalıdır. Kronik hiperkapnisi bulunan hastalarda spontan solunumun gecikmesi derlenmeyi uzatabileceğinden agresif hiperventilasyondan kaçınılmalı ve ventilasyon bireyselleştirilmelidir.

Sonuç olarak özel hasta gruplarında EKT için tek bir standart yaklaşım bulunmamaktadır. Güvenli uygulamanın temelini ayrıntılı preanestezik değerlendirme, komorbiditelerin optimizasyonu, uygun anestezik ve nöromüsküler bloker seçimi, bireyselleştirilmiş elektriksel uyarı ve multidisipliner izlem oluşturur.

SONUÇ

Elektrokonvülsif terapi, ağır ve tedaviye dirençli psikiyatrik hastalıklarda önemli bir tedavi seçeneğidir. Elektrokonvülsif terapi sırasında anestezi yönetiminin amacı yalnızca bilinç kaybı ve immobilizasyon sağlamak değil; yeterli terapötik nöbeti korurken kardiyovasküler ve respiratuvar güvenliği optimize etmek ve hızlı derlenmeyi sağlamaktır. Güncel kanıtların en önemli mesajlarından biri, EKT anestezisinde kullanılan hiçbir anestezik ajanın tüm hastalar için diğerlerine üstün olmadığıdır; farklı anestezikler arasında çeşitli avantajlar ortaya konulmakla birlikte belirgin ve evrensel bir üstünlük gösterilememiştir. Propofol hızlı derlenme ve sempatik yanıtın kontrolü açısından avantajlıdır ancak nöbeti baskılayabilir. Etomidat daha uzun nöbet süresi sağlayabilir ve özellikle yetersiz nöbet gelişen hastalarda yararlı olabilir. Ketamin seçilmiş hastalarda potansiyel antidepresan avantaj sağlayabilir ancak hemodinamik etkileri dikkate alınmalıdır. Süksinilkolin standart nöromüsküler blokaj ajanı olarak kullanılmış; ancak günümüzde rokuronyum-sugammadeks kullanımı güvenilir bir alternatif olarak yaygınlaşmıştır. Deksmedetomidin, özellikle EKT'nin sempatik yanıtının kontrolünde giderek daha fazla kanıt kazanan bir yardımcı ajandır.

Özetle, EKT anestezisinde "tek bir en iyi ajan" yerine hastaya özgü anestezi stratejisi benimsenmelidir. Yetersiz nöbet geliştiğinde hipnotik doz, anestezi derinliği, ilaç etkileşimleri, ventilasyon, anestezi-EKT zamanlaması ve EKT teknik parametreleri birlikte değerlendirilmelidir.

Gelecekte öncelikli araştırma alanları arasında anestezik ajan ile uzun dönem antidepresan yanıt arasındaki ilişki, anestezi-EKT zamanlamasının klinik sonuçlara etkisi, deksmedetomidin ve remifentanilin optimal dozları, hiperventilasyonun klinik antidepresan yanıt üzerindeki gerçek etkisi, rokuronyum-sugammadeksin tekrarlayan EKT'de uzun dönem güvenliliği, anestezi yaklaşımının bilişsel sonuçlara etkisi ve kardiyovasküler açıdan yüksek riskli hastalarda kişiselleştirilmiş EKT protokolleri bulunmalıdır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, bu çalışma ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansal Destek: Bu çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma derleme niteliğinde olduğundan etik kurul onayı ve bilgilendirilmiş onam gerektirmemektedir.

YAZAR KATKILARI

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

KAYNAKLAR

1. Thirthalli J, Sinha P, Sreeraj VS. Clinical practice guidelines for the use of electroconvulsive therapy. Indian J Psychiatry 2023;65(2):258-69.
2. Kritzer MD, Peterchev AV, Camprodon JA. Electroconvulsive therapy: Mechanisms of action, clinical considerations, and future directions. Harv Rev Psychiatry 2023;31(3):101-13.
3. Chawla N. Anesthesia for electroconvulsive therapy. Anesthesiol Clin 2020;38(1):183-95.
4. Soehle M, Bochem J, Kayser S, Weyerhäuser J, Valero R. Challenges and pitfalls in anesthesia for electroconvulsive therapy. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2021;35(2):181-9.
5. Joung KW, Park DH, Jeong CY, Yang HS. Anesthetic care for electroconvulsive therapy. Anesth Pain Med 2022;17(2):145-56.
6. Dai X, Zhang R, Deng N, Tang L, Zhao B. Anesthetic influence on electroconvulsive therapy: A comprehensive review. Neuropsychiatr Dis Treat 2024;20:1491-1502.
7. Ren L, Yu J, Zeng J, et al. Comparative efficacy and tolerability of different anesthetics in electroconvulsive therapy for major depressive disorder: A systematic review and network meta-analysis. J Psychiatr Res 2024;171:116-25.
8. Sjödin J, Zimmer K, Bell M, Tiger M. Role of anesthesia in ECT for major depressive disorder. J ECT 2026. doi:10.1097/YCT.0000000000001259.
9. Ninke T, Groene P. Electroconvulsive therapy: Recent advances and anesthetic considerations. Curr Opin Anaesthesiol 2023;36(4):441-6.
10. Czerwonka B, Johnston J, Smith-Steinert R. Anesthesia management for electroconvulsive therapy. AANA J 2024;92(1):51-6.
11. Rodek P, Mędrala W, Chrobak J, et al. Around anesthesia: Anesthetic aspects of electroconvulsive treatment in the light of the latest reports. Psychiatr Pol 2025;59(2):299-309.
12. Duma A, Maleczek M, Panjikaran B, Herkner H, Karrison T, Nagele P. Major adverse cardiac events and mortality associated with electroconvulsive therapy: A systematic review and meta-analysis. Anesthesiology 2019;130(1):83-91.
13. Saito S. Anesthesia management for electroconvulsive therapy: Hemodynamic and respiratory management. J Anesth 2005;19(2):142-9.
14. Uppal V, Dourish J, Macfarlane A. Anaesthesia for electroconvulsive therapy. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain 2010;10(6): 192-6.
15. Crotty TJ, Alshehri A, Gendre A, Glynn F, Walshe P. Electroconvulsive therapy in cochlear implant users. J ECT 2026;42(3):167-9.
16. Wajima Z. Anesthesia management of special patient populations undergoing electroconvulsive therapy: A review. J Nippon Med Sch 2019;86(2):70-80.
17. Van den Eynde L, Takamiya A, Vansteelandt K, et al. Lithium, electroconvulsive therapy and cognition: A systematic review and meta-analysis. Acta Psychiatr Scand 2026;154(2):116-30.
18. Francis-Taylor R, Ophel G, Martin D, Loo C. The ictal EEG in ECT: A systematic review of the relationships between ictal features, ECT technique, seizure threshold and outcomes. Brain Stimul 2020;13(6):1644-54.
19. Huoponen SH, Sisa K, Saari T, Taittonen M, Ahlmén-Laiho U. Propofol versus methohexital in electroconvulsive therapy: Impact on treatment efficacy and adverse effects. A systematic literature review and meta-analysis. Acta Anaesthesiol Scand 2025;69(7):e70083.
20. Akhtar SMM, Saleem SZ, Rizvi SHA, Raja S, Asghar MS. Beyond the surface: Analyzing etomidate and propofol as anesthetic agents in electroconvulsive therapy—a systematic review and meta-analysis of seizure duration outcomes. Front Neurol 2023;14:1251882.
21. Rhee TG, Shim SR, Popp JH, et al. Efficacy and safety of ketamine-assisted electroconvulsive therapy in major depressive episode: A systematic review and network meta-analysis. Mol Psychiatry 2024;29(3):750-9.
22. Kauer VLF, Wegner GRM, Gnoatto HP, et al. Dexmedetomidine for adult patients undergoing electroconvulsive therapy: A systematic review and meta-analysis. J ECT 2026. doi:10.1097/YCT.0000000000001253.
23. Li X, Tan F, Cheng N, et al. Dexmedetomidine combined with intravenous anesthetics in electroconvulsive therapy: A meta-analysis and systematic review. J ECT 2017;33(3):152-9.
24. Takekita Y, Kato M, Suwabe A, et al. Remifentanil in electroconvulsive therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci 2016;266(8):703-17.
25. Hoshi H, Kadoi Y, Kamiyama J, et al. Use of rocuronium-sugammadex, an alternative to succinylcholine, as a muscle relaxant during electroconvulsive therapy. J Anesth 2011;25(2):286-90.
26. Kadoi Y, Hoshi H, Nishida A, Saito S. Comparison of recovery times from rocuronium-induced muscle relaxation after reversal with three different doses of sugammadex and succinylcholine during electroconvulsive therapy. J Anesth 2011;25(6):855-9.
27. Postaci A, Tiryaki C, Sacan O, Ornek D, Kalyoncu M, Dikmen B. Rocuronium-sugammadex decreases the severity of post-electroconvulsive therapy agitation. J ECT 2013;29(1):e2-e3.

28. Anand R, Nag DS, Gope RL, et al. Rocuronium-sugammadex as an alternative muscle relaxant to succinylcholine in electroconvulsive therapy: A meta-analysis. World J Psychiatry 2026;16(2):112462.
29. Shen T, Yin X, Yu X, et al. The impact of hyperventilation on seizure duration following electroconvulsive therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. BMC Psychiatry 2025;25(1):661.
30. Feenstra TC, Blake Y, Hoogendoorn AW, Koekenbier K, Beekman ATF, Rhebergen D. Pharmacological prevention of postictal agitation after electroconvulsive therapy: A systematic review and meta-analysis. Front Psychiatry 2023:14:1170931.
31. Katagai H, Kawamata Y, Sugawara N, et al. Clinical experience with dexmedetomidine for postictal agitation after electroconvulsive therapy: A case series of 7 patients and 137 sessions. J ECT 2026. doi:10.1097/YCT.0000000000001288.
32. Nishihara F, Saito S. Adjustment of anaesthesia depth using bispectral index prolongs seizure duration in electroconvulsive therapy. Anaesth Intensive Care 2004;32(5):661-5.
33. Thimmaiah R, Thirthalli J, Ramesh VJ, et al. Effect of a course of electroconvulsive therapy on interictal bispectral index values: A prospective study. J ECT 2012;28(1):20-3.
34. Minelli A, Abate M, Zampieri E, et al. Seizure adequacy markers and the prediction of electroconvulsive therapy response. J ECT 2016;32(2):88-92.
35. Dew RE, Kimball JN, Rosenquist PB, McCall WV. Seizure length and clinical outcome in electroconvulsive therapy using methohexital or thiopental. J ECT 2005;21(1):16-8.
36. Fernández-Candil J, Castelltort Mascó L, Fàbregas Julià N, Urretavizcaya Sarachaga M, Bernardo Arroyo M, Valero Castell R. Anaesthesia in electroconvulsive therapy. Special conditions. Rev Psiquiatr Salud Ment (Engl Ed) 2020;13(1):36-46.
37. Cipolla S, Catapano P, Messina M, Pezzella P, Giordano GM. Safety of electroconvulsive therapy (ECT) in pregnancy: A systematic review of case reports and case series. Arch Womens Ment Health 2024;27(2):157-78.