

Elektrokonvülsif terapi uygulamalarında anestezi

Anesthesia in electroconvulsive therapy

Gökhan Kılınç, Bülent Atik, Aslı Mete

Gönderilme tarihi:12.04.2018

Kabul tarihi:12.10.2018

Özet

Elektrokonvülsif terapi (EKT), farmakolojik yaklaşıma yanıt vermeyen ağır depresyonlarda uygulanan, temeli elektriksel uyarı yoluyla yaygın konvülsiyon oluşturmaya dayanan etkin ve yaşam kurtarıcı bir yöntemdir.

Günümüzde EKT'de seçilecek anestezi yönteminin belli kuralları yoktur. Ancak genel görüş, bu uygulamada uzman bir anestezi doktoru gözetiminde eğitilmiş bir anestezi ekibinin psikiyatri ekibine eşlik etmesi gerektiği doğrultusundadır.

Konvülsiyon sırasında kırık ve çıkıkla sonuçlanan travmalar, solunum sorunları ve fizyolojik yanıtların ortaya çıkması zaman içinde işlemin genel anestezi altında yapılmasını gerektirmiştir. EKT hastasının uygun anestezi yönetimi modern EKT'nin terapötik sonucunu etkiler. İndüksiyon ajanlarını hastanın bireysel ihtiyaçlarına göre seçmek gereklidir.

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.

Anesteziklerin 'ideal' olarak tanımlanması için hızlı indüksiyon ve derlenme sağlamaları, etki sürelerinin kısa, yan etkilerinin az olması ve EKT'nin etkinliğini azaltmamaları gerekmektedir. Anesteziklerin pek çoğu antikonvülsan etkiye sahip olduğundan doza bağlı olarak konvülsiyon süresini kısaltmaktadır. Görüldüğü gibi ideal bir konvülsiyon süresi sağlamakla, yeterli bir anestezi derinliği sağlamak arasında çok duyarlı bir denge vardır. Adjuvan ilaçlar gerektiğinde eklenebilir. Standardize hiperventilasyon teknikleri ve anestezi-EKT zaman aralığı (ASTI) da düşünülmelidir. Gelecekteki araştırmalar, klinik uygulamaları yönlendiren tüm bu değişkenleri standartlaştırmalıdır. Kısa etki süreli barbitüratlardan metoheksital bu tanıma en yakın bulunduğu için dünyada 'altın standart' kabul edilmekle birlikte ülkemizde bulunmamaktadır.

Anahtar kelimeler: Elektrokonvülsif terapi, genel anestezi, nöromusküler blokerler.

Kılınç G, Atik B, Mete A. Elektrokonvülsif terapi uygulamalarında anestezi. Pam Tıp Derg 2019;12:189-197.

Abstract

Electroconvulsive therapy (ECT) is an effective and life-saving method based on the generation of diffuse convulsions through a baseline electrical stimulus applied in severe depressions that do not respond to the pharmacological approach.

There is no certain rule for decision of anesthetic method for ECT. However, general view is that a training anesthesiologist under the supervision of a specialist anesthesiologist should accompany the psychiatric team in this application.

Fractures and dislocations resulting in trauma, respiratory problems and physiological responses during convulsions necessitated it to be performed under general anesthesia over time. The appropriate anesthesia management of ECT patients affects the therapeutic outcome of modern ECT. It is necessary to select induction agents according to the individual needs of the patient.

Patients should be evaluated in terms of the problems they are associated with and the drugs they use, appropriate anesthesia should be selected, hemodynamics and oxygenation should be monitored. The cooperation of anesthesia and psychiatry doctors is important for the safe and effective ECT.

In order for anesthetics to be defined as 'ideal', should provide a rapid induction and recovery, short duration of action, low side effects, and also should not reduce the efficacy of ECT. Since most of the anesthetics have anticonvulsant effect, they shorten the duration of convulsions depending on the dose. As can be seen there is a very critical balance between providing an ideal duration of convulsion and adequate depth of anesthesia. Adjuvant medications can be added when needed. Standardized hyperventilation techniques and anesthesia-ECT time interval (ASTI) should also be considered. Future research should standardize all these variables that guide clinical practice. Methohexital is the gold standard of short-acting barbiturates and is considered to be the 'gold standard' in the world, but it is not in our country.

Anahtar Kelimeler: Electroconvulsive therapy, general anesthesia, neuromuscular.

Kılınç G, Atik B, Mete A. *Anesthesia in electroconvulsive therapy*. Pam Med J 2019;12:189-197.

Gökhan Kılınç, Uzm.Dr. Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi Anesteziyoloji Servisi, BALIKESİR, e-posta:gkilinc35@hotmail.com (orcid.org/0000-0001-7979-6993) (Sorumlu yazar)

Bülent Atik, Uzm.Dr. Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi Anesteziyoloji Servisi, BALIKESİR, e-posta:bulent_atik@yahoo.com (orcid.org/0000-0002-6876-2963)

Aslı Mete, Dr. Öğr. Üyesi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon, DENİZLİ, e-posta:aslimete22@hotmail.com (orcid.org/0000-0002-5621-7407)

Giriş

Majör depresif bozukluk, dünya çapında milyonlarca insanı etkilemektedir [1].

Antidepresan ilaçlar ve psikoterapi ilk seçenek tedavilerdir. Bununla birlikte, büyük bir hasta grubu antidepresanlara cevap vermemektedir ve bu hastalarda Elektrokonvülsif Terapi (EKT) bir tedavi seçeneğidir [2].

EKT mekanizması iyi anlaşılmamış olsa da, melankolik veya psikotik özellikler taşıyan ciddi majör depresyonda oldukça etkilidir. Bununla birlikte, bilişsel işlev bozukluğu, özellikle retrograd ve anterograd amnezi gibi yan etkiler vardır [3].

Nöbet ortaya çıkarmadaki etkinlikleri ve tedavi değerleri çok yüksek olan farmakolojik yöntemlerin yan etki, komplikasyon ve risklerinin çok fazla olması, hekimleri nöbet oluşturmak için yeni arayışlara yöneltmiş, İtalyan nöropsikiyatri uzmanları Ugo Cerletti ve Lucio Bini, 1937 yılında Roma'da, elektrik stimulusu ile nöbet ortaya çıkarmayı deneyerek, kısa bir zaman dilimi içinde, beyinden yüksek frekanslı elektrik akımı geçirmek suretiyle tipik epilepsi nöbeti ortaya çıkarmayı başarmışlar ve böylece Elektrokonvülsif Terapi (EKT) tedavi alanına girmiştir. Farmakolojik yöntemlerden çok daha kolay, daha güvenli olan ve önemli bir yan etkisi bulunmayan EKT, tedavi imkanlarının çok kısıtlı olduğu o dönemde, sadece şizofreni tedavisinde yüz güldürmekle kalmamış, ondan daha fazla depresyon ve mani tedavisinde etkili olarak psikiyatrik tedavi alanında yeni bir çığır açmıştır. EKT keşfini takip eden bir kaç yıl içinde, şizofreni, majör duygudurum bozuklukları ve diğer birçok psikiyatrik rahatsızlığın tedavisinde en çok kullanılan önemli bir biyolojik tedavi yöntemi haline gelmişse de 1950'li yılların ortalarından itibaren itibar kaybetmeye başlamış, daha az uygulanır olmuş ve bu süreç son yıllara kadar devam etmiştir.

Anestezi uygulanması ve nöbetin EEG ile izlenmesi gibi yeniliklerle, günümüz EKT uygulamalarının görüntüsü de bu yöntemin keşfedildiği ilk yıllardaki görüntülere pek benzememektedir. Son yıllarda EKT uygulamalarının tekrar arttığı ve gerek hekimlerin ve gerekse medya ve halkın EKT'ye karşı olumsuz tavırlarını terk etmeye başladığı gözlenmektedir ki, bu fenomeni ortaya çıkaran çeşitli faktörler vardır:

1. EKT tekniğindeki yenilikler hem hastalar hem de hekimler açısından bu tedavi yönteminin giderek daha çok kabul görmesine yol açmıştır.

2. Psikofarmakolojideki gelişmelere rağmen, (bazı hastaların ilaçlara dirençli olması ya da bazı hastalarda ilaçların yan etkilerinin katlanılmaz boyutta olması gibi sebeplerle) bazı hastaların ilaçla tedavi edilememesi hekimleri EKT'ye başvurmaya zorlamaktadır.

3. Hızlı etkili olması, klinik idaresinde zorluklar yaşanan hastaların tedavi edilebilir hale gelmesini sağlaması, hastaların hastanede kalış süresini kısaltması ve dolayısıyla hem hastalıkların kronikleşmesini önlemesi hem de hastanın tedavi masraflarını azalması gibi sebeplerle EKT günümüzde de alternatif tedavilere tercih edilmektedir.

4. Bugün artık çok sayıda hasta "bana EKT uygulayın, ilaçlarla oyalamayın" diye hekime başvurmaktadır ve ülkemiz için bir sayı vermek mümkün değilse de ABD'de bir yılda yaklaşık 50.000 kişiye EKT uygulandığı bildirilmektedir.

Elektrokonvülsif terapi 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 düzeler. Hastada önceden var olan konfüzyon, konvülsiyon süresinin uzaması, iki taraflı elektrot yerleştirilmesi, eski ve yüksek enerji veren makinaların kullanılması morbiditeyi artıran başlıca nedenlerdir [4]. 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 [5]. Dahası, endike olduğunda EKT almayan bir hastanın mortalitesi, EKT ile ilişkili mortaliteyi çok aşmaktadır [6].

Minör morbidite ise baş ağrısı, kas ağrıları, bulantı, dalgınlık, yorgunluk, iştahsızlık ve amenoredir. Tedaviye bağlı hiçbir yapısal beyin hasarı gösterilememiştir [4].

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 [5-7]. Kontrendikasyonları arasında bazı serebrovasküler hastalıklar, yakın zamanda geçirilmiş miyokard enfarktüsü, servikal vertebra hastalıkları, feokromasitoma, aort anevrizması, intrakranial basınç artışı sayılabilir. Amerikan Psikiyatri Birliği ise EKT'nin kafa içi basınç artışı ile seyreden beyin tümörü dışında mutlak kontrendikasyonu olmadığını kabul etmektedir [7].

Başarılı bir EKT için konvülsiyon oluşturmak gerekmektedir. Tedavinin etkinliği ve konvülsiyon süresi arasındaki ilişki tartışmalı olmakla birlikte önerilen en kısa süre 25 saniyedir [8]. Konvülsiyon sırasında kırık ve çıkıkla sonuçlanan travmalar, solunum sorunları ve fizyolojik yanıtların ortaya çıkması zaman içinde işlemin genel anestezi altında ve kas gevşekliliği sağlanarak uygulanması gereksinimini doğurmuştur [9]. Konvülsiyon süresinin işlemin etkinliğinde rol oynaması, anesteziklerin bu süreyi etkilemesi, hastaların eşlik eden diğer sistemik sorunları ve kullandığı ilaçlar EKT'nin başarı ve güvenliğinde önemli rol oynamakta, bu nedenlerle uygulama öncesi dikkatli bir değerlendirme önem taşımaktadır [10].

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 [11]. İndüksiyon ajanı seçimi, adjuvan ilaçların rolü, hiperventilasyon, anestezi-stimülasyon zaman aralığı (ASTI), stimulus parametreleri ve nöbet parametrelerinin izlenmesi bu hastalar için dahada önemli hale gelmiştir ve hasta bazlı değerlendirmeyi zorunlu kılmaktadır.

Son çalışmalar, anestezi ajanının seçiminin EKT pratiği için önemli olduğunu ve bu konuyla ilgili mevcut literatürün gözden geçirilmesi gerektiğini göstermektedir. Elektrik yükünün dozajı nöbet kalitesine göre ayarlandığı için ve dozla büyük ölçüde yan etki tespit edildiğinde, anestezinin nöbet üzerindeki etkisini dikkate almak büyük önem taşımaktadır. Anestezi prosedürü nöbeti engelliyorsa; pratikte elektrik yükü artan bilişsel yan etki sıklığına yol açacak şekilde yükseltilir [12].

Nöbet kalitesinin ve antidepresan etkinliğinin aynı sonuç olmadığı akılda tutulmalıdır. Buna rağmen, nöbet kalitesi genellikle EKT tedavisinin etkinliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Anestezik ilaç, nöbet kalitesinde ölçülen pek çok parametre üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

Uygulama öncesi

Elektrokonvulsif terapi yapılacak tüm hastalar, uygulamadan önce bir psikiyatri ve anestezi doktoru tarafından birlikte değerlendirilmelidir. Böylece tedavinin etkinliği artırılırken olası yan etkiler de azaltılmaktadır [13]. Özellikle tekrarlanan ve bipolar elektrot yerleşimli uyarılar bradikardi ve tükürük salgılamasında 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. Antikolinergik premedikasyonun uyarı öncesi mutlaka uygulanmasını öneren araştırmacılar da vardır. β -blokör kullanan veya ileti bozukluğu olan kişilerde kullanımı ise kesinlikle gereklidir. Atropin veya glikopirolat bu amaçla uygulanan başlıca ilaçlardır [14]. Atropine göre daha zayıf bir antikolinergik olan glikopirolat, daha az taşikardi yapması, tükürük azaltıcı etkisinin daha kuvvetli olması ve santral etkili olmaması ve uygulama sonrası bilişsel işlevleri etkilememesi nedeniyle seçilebilir; ancak ülkemizde bulunmamaktadır [15].

Hastalar bir gece önce aç bırakılmalı, oral premedikasyon için işlemden iki saat önce az miktarda berrak sıvı almalarına izin verilmelidir. Kardiyovasküler sorunu olan hastalar kullandıkları ilaçlara; özellikle antihipertansiflere uygulama günü de devam etmelidir [7]. 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 [7]. 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 [16]. Obez hastalarda regürjitasyon ve aspirasyon açısından dikkatli olunmalıdır [17]. Laringoskop, trakeal tüp, laringeal maske gibi hava yolunun

açılmasını sağlayan araçlar, anestezi cihazı, 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 [18].

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 [7].

Elektrokonvülsif tedavide kullanılan başlıca anestezi ilaçları

Kısa etkili barbitüratlar

Metoheksital, tüm dünyada yaygın olarak kullanılan ve 'altın standart' olduğu kabul edilen kısa etkili barbitürattır, ancak ülkemizde bulunmamaktadır. EKT sırasında kısa süreli bilinç kaybı oluşturmakta 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 [8].

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 [19].

Propofol

Propofol EKT'de kullanılan intravenöz anestezi ilaçları içinde en güçlü antikonvülsan etkiye sahip hipnotiktir. Hem randomize kör ve hem de retrospektif çalışmalarda ketamin, tiyopental, metoheksital ve etomidat ile karşılaştırıldığında; propofol daha kısa nöbet süreleriyle ilişkilidir [20].

Kısa EKT süresi olan hastalarda alfentanil veya remifentanil gibi kısa etkili narkotiklerin propofole eklenmesi süre yönünden olumlu

sonuçlar vermektedir [12]. 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 [21]. 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 [22].

Etomidat

Etomidatın uygun hemodinamik profili, EKT uygulamalarında anestezi için iyi bir anestezi ajanı yapar. Etomidat, metoheksital, tiyopental ve propofol ile karşılaştırıldığında en uzun konvülsiyon süresi sağlayan ilaçtır. Önerilen dozu 0,15-0,3 mg/kg'dır [7]. En yüksek elektriksel uyarıya karşı kısa konvülsiyon süresi olan hastalarda özellikle seçilir. Kardiyovasküler yanıtı barbitüratlar ve propofol kadar etkin baskılayamamakta ve daha sıklıkla EKT sonrası konvüzyona ve kusmaya yol açmaktadır [23].

Benzodiyazepinler

Benzodiyazepinler nöbet eşiğinde artış ve nöbet süresinde azalma üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Benzodiyazepinler sadece nadir görülen, olağan dışı durumlarda EKT sırasında uygulanmalıdır [24].

Volatil anestetikler

Sevofluran

Elektrokonvülsif terapi uygulamaları ameliyathane ortamından uzakta yapıldığı için inhalasyon yerine intravenöz anestezi ilaçları seçilmektedir. Sevofluran, uygulamasının uzun süre alması ve diğer intravenöz anestezi ilaçları üstün olmaması nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. Ancak gebeliğin son üç ayında uterus kontraksiyonlarını azalttığı için tercih edilebilir [7].

Kas gevşeticiler

Kas gevşetici kullanılmadan yapılan EKT uygulamalarında şiddetli kas ağrısı ve ciddi iskelet kası hasarları olduğundan bu ilaç grubu sıklıkla kullanılmaktadır.

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 [7]. Özellikle bazı hastalarda EKT sonrası görülen ajitasyon laktat birikimine bağlanmakta ve süksinilkolin dozunun artırılması ajitasyonu azaltmaktadır [25]. Ancak tekrarlayan dozlarının da bradikardi yapma olasılığı, alınan önlemlere karşı kas ağrısı oluşturabileceği, malign hipertermi, malign nöroleptik sendrom (MNS), katatonik şizofreni ve organofosfat zehirlenmelerinde kullanımının riskli olabileceği unutulmamalıdır [26]. Ülkemizde son dönemlerde süksinilkolin temininde güçlükler yaşanmaktadır.

Mivakuryum

Kısa etki süreli bir non-depolarizan ilaç olan mivakuryum süksinilkoline alternatif olarak gösterilmektedir. Çeşitli çalışmalarda ağır osteoporoz, amiyotrofik lateral skleroz, aritmi, malign hipertermi ve organofosfat zehirlenmelerinde başarıyla kullanıldığı gösterilmiştir. Önerilen etkin doz 0,15-0,25 mg/kg'dır. Daha düşük dozlarda kas kontraksiyonlarını engelleyememektedir [27]. Ancak yüksek dozlarda histamin salınımına yol açmakta ve etkisinin antikolinesterazlarla geri döndürülmesi gerekmektedir [7].

Rokuronyum ve Sugammadeks

Rokuronyum, günümüzde EKT uygulamasında giderek artan oranda kullanılan steroid yapılı ve orta etki süreli nondepolarizan özellikte bir nöromusküler blokerdir. Nondepolarizan nöromusküler blokerlerin etkilerini geri döndürmede kullanılan kolinesteraz inhibitörlerinin, derin bloğu yeterli düzeyde geri döndürememe ve rezidüel paralizi riski vardır [28]. EKT anestezisi için nöromusküler bloker olarak rokuronyum uygulaması, sugammadeksin giderek artan oranda anestezide pratiğinde kullanılmaya başlamasıyla ön plana çıkmıştır. Gammasiklodekstrin derivesi sugammadeks, nondepolarizan nöromusküler blokerlerin (vekuronyum ve rokuronyum) etkisinin sonlandırılması amacıyla kullanılan yeni nesil bir geri döndürücü ajandır [28, 29]. Nöromusküler blokerlerin etkilerini sonlandırmada kullanılan diğer geri döndürücü ajanların meydana getirdiği kardiyovasküler

yan etkilerin sugammadeks ile görülmemesi bir avantaj olmaktadır [30]. Elektrokonvulsif terapi süresi steroid yapılı kas gevşeticileri kullanmak için oldukça kısadır. Daha düşük maliyeti olan süksinilkolin temininde yaşanan güçlük; hasta güvenliği açısından maliyeti yüksek olan rokuronyum ve sugammadeks kullanımını zorunlu kılmaktadır ve ek maliyet yaratmaktadır.

Deksmedetomidin

Deksmedetomidinin (0,5 veya 1,0 mg / kg) intravenöz anesteziklere eklenmesi, iyileşme süresini uzatmadan veya nöbet süresine müdahale etmeden, EKT stimülasyonuna akut hiper-dinamik yanıtı önemli ölçüde azaltır. EKT hastaları anevrizma riski açısından düzenli olarak taranmaz ve bu azalmış hemodinamik yanıt, EKT uygulanırken anevrizma rüptürü ve hemorajik inmeriskini azaltmada yardımcı olabilir. Propofol uygulamasında; dozu azaltılmış olsa bile ortalama arteriyel basınçta ve kalp hızında azalma olabilir. Deksmedetomidin indüksiyon ajanı doz koruyucu etkisi de nöbet aktivitesini artırmaya yardımcı olabilir. Bir barbitürat ile birlikte kullanıldığında, deksmedetomidin dolaşım dinamiklerini değiştirmez; ancak derlenme süresini önemli ölçüde uzatır [31]. Propofole ek olarak deksmedetomidin 1 mg/kg'lık bir dozda kullanıldığında derlenme süresini uzatabilir; ancak 0,5 mg/kg'da derlenme süresi uzamaz [32].

Düşük doz deksmedetomidin (0,2 mg/kg) kullanımı, nöbet süresini değiştirmeden veya derlenmeyi geciktirmeden hiperdinamik tepkilerin etkili bir şekilde azaltılmasında yararlı olabilir [33].

Düşük doz (0,2–0,5 mg/kg) deksmedetomidin propofol enjeksiyon ağrısının sıklığını ve şiddetini de azaltmaktadır [7]. Deksmedetomidin ilavesi, rutin olarak önerilmemesine rağmen postiktal ajitasyonu hafifletebilir.

Remifentanil

Remifentanil (1 mg/kg) indüksiyon ajanı doz koruyucu etkisi ile nöbet süresini uzatabilir. Bu ilaç ayrıca, yüksek dozlarda sevofluranla (%8) ya da barbitürat ile birlikte uygulandığında EKT'ye akut hiperdinamik cevabı azaltabilir. Remifentanil, propofol veya indüksiyon ajanlarının azaltılmış dozunun kullanılması durumunda bu cevabı azaltmaz [34, 35]. Sistematik bir derleme, propofolün remifentanil

veya alfentanil ile kombinasyonunun nöbet sürelerini uzatabileceğini düşündürmüştür [36]. Remifentanilin EKT anestezisine rutin olarak eklenmesi pratikte kullanılmamaktadır. Remifentanil tek anestezi indükleyici ajan olarak kullanılmamalıdır, ancak yetersiz nöbet ve/veya hemodinamik instabilite öyküsü olan hastalarda kullanılması gerekebilir.

Ketamin

EKT'nin etkinliğini arttırmak için anestezi uygulamasında tek başına ketamin, EKT tedavisinde rutin kullanım için önerilmemektedir [37].

Bir çalışmada, ketamin, propofol ve 1:1 solüsyonda ketamin+propofol karşılaştırılmış; ketamin ve propofol+ketamin gruplarında daha uzun süreli nöbetlerin yanı sıra daha büyük bir antidepresan etki görülmüştür [38]. Yapılan iki farklı çalışmada benzer şekilde ketamin ve ketamin+propofol uygulanan grupta daha yüksek kaliteli nöbet sağlanmış, sadece ketamin alan grupta daha fazla yan etki ortaya çıkmıştır [39, 40].

Ventilasyon Stratejileri

Bazı çalışmalar hipokapninin nöbet süresini uzattığını göstermektedir. Arteriyel pCO_2 ve pO_2 ile güvenilir bir şekilde korele olan CO_2 ve O_2 'nin transkutan doku kısmi basıncı ölçülerek yapılan bir çalışma, pO_2/pCO_2 oranının, daha iyi bir nöbet kalitesi toplam skoru ve daha az bir uygulamaya gereksinim olduğunu göstermiştir. EKT sırasında ventilasyon, EKT hastasının tedavi sonucunu önemli ölçüde değiştirmek için kullanılabilir [18].

Uygun yönetim hiperkapni ve komplikasyonlarının azaltılmasında yardımcı olabilir. Diğer taraftan hiperventilasyon ve sonuçta oluşan hipokapninin prokonvülsif etkisi vardır. Bu nöbetin uzatılmasında veya nöbet eşiğinin azaltılmasında yardımcı olabilir, intrakraniyal basıncın yükselmesini önler ve EKT sonrası daha hızlı oryantasyonu kolaylaştırır.

Şu anda, hiperventilasyonun uygulanması, optimum karbondioksit (CO_2) değerlerinin nicelleştirilmesi veya klinik sonuçları etkileyen yan etkiler için özel protokoller bulunmamaktadır.

Anestezi ve EKT uygulama zaman aralığı

Anestezi enjeksiyonunun başlangıcı ile EKT uyarısının başlangıcı arasındaki zaman aralığı (ASTI) nöbet süresi ve kalite sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. ASTI, yaş gibi nöbet kalitesini kuvvetle etkilediği bilinen diğer faktörlerden daha büyük bir etkiye sahiptir [19].

Daha uzun bir ASTI daha hafif anestezi ile ilişkilidir ve bu da daha yüksek kalitede nöbetlere yol açar. ASTI makul olarak mümkün olduğu sürece uzatılmalı, ancak farkındalık riskini arttıracak kadar uzun olmamalıdır. Yeterli bir ASTI'yi hesaba katmamak, EEG yakalama kalitesinin azaldığı konusunda yanlış bir sonuca yol açabilir. Bu durum hem rutin izlemenin hem de ASTI'nin nöbet kalitesi sonuçlarına göre standardize etme ihtiyacının önemini vurgulamaktadır. ASTI ve nöbet kalitesi arasındaki ilişki, hiperventilasyon gibi değişkenlerin aynı anda kontrol edilmesiyle ölçülmelidir [20].

Bispektral İndeks Monitorizasyonu

Intravenöz anestetik ajanlar, merkezi sinir sisteminde farklı antikonvülsan özelliklere sahip olduklarından, EKT uygulamasında indüklenen nöbetin ilerlemesi üzerinde farklı etkilere sahiptirler. Bispektral-İndeks(BIS) monitorizasyonu, anestezi indüksiyonundan sonra EKT uyarısının iletimini optimal bir şekilde zamanlamak için kullanılabilir. Daha yüksek bir EKT BIS değeri daha yüksek nöbet kalitesi ile ilişkilidir ve daha az tedavi ile sonuçlanır. Nöbet indüksiyonu en az 65 BIS değeri ile başlatılmalıdır [6]. Bununla birlikte, bu teknik hem maliyet hem de güvenilirlik sorunları nedeniyle klinik uygulama için pratik olmayabilir.

Anestezik yaklaşım

Risk-fayda dengesini geliştirmek için, adjuvan ilaçları, hiperventilasyonu ve indüksiyon sonrası stimülasyon süresini optimize eden stratejiler kullanılır.

Anestetiklerin 'ideal' olarak tanımlanması için hızlı indüksiyon ve derlenme sağlamaları, etki sürelerinin kısa, yan etkilerinin az olması ve EKT'nin etkinliğini azaltmamaları gerekmektedir [10]. Bu koşulları tam olarak gerçekleştirebilen bir anestezik madde yoktur. 15 saniyenin

altında ve 120 saniyenin üzerindeki konvülsiyon süreleri EKT'nin başarısızlığına neden olabilir. EKT ortamında çok çeşitli ilaçlar kullanılabilir ve Amerikan Psikiyatri Birliği metoheksital önermesine rağmen, bu derlemede sözü edilen diğer tüm ilaçları alternatif olarak kabul eder [41].

Tiopental, nöbet süresi, iyileşme ve hemodinamik stabilite söz konusu olduğunda hemen hemen tüm diğer ilaçlar arasında en iyi şekilde gözükmektedir ve sadece propofol tiopentalden daha kısa nöbet süreleri vermektedir. Etomidat, tiopental ve propofoldan daha uzun nöbetler sağlar. Etomidat EKT ortamında uzun nöbetler, az yan etkiler ve iyi iyileşme ve güvenlik ile anestezi olarak ümit verici görünmektedir. 1:1 oranında propofol (1,5 mg/kg)+ketamin (0,8 mg/kg) solüsyonu iyi üç prospektif çalışmada umut verici görünüyordu [38-40].

Bununla birlikte, bu kombinasyon tedavisi sadece propofol ve ketamin ile tek ajan olarak karşılaştırılmıştır ve geçerli önerilerde bulunmak için daha iyi araştırılması gerekmektedir.

Nöbet süresi daha fazla arttırılacaksa, düşük dozda remifentanilin eklenmesi düşünülmelidir.

BIS monitorizasyonu, anestezi derinliğini değerlendirmek için EKT uygulamasında doğrulanmış gibi görünmektedir. Bununla birlikte, BIS sonuçlarının bilgilendirici olmadığı, ham EEG verilerini değerlendirmenin gerekliliğini akılda tutmak önemlidir. Bir büyük bir retrospektif çalışma, nöbet indüksiyonunun BIS değerlerinde > 65'in başlamasını önermiştir. BIS monitör algoritmaları, sağlıklı konulara dayanır ve bu nedenle patolojik durumlarda tehlikeye girebilir [41].

PO₂/pCO₂ oranının, nöbet indüksiyonundan önce yeterli hiperventilasyonu savunan retrospektif çalışmalarda yüksek kaliteli nöbetler ile pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir [43].

Metoheksital, tiopental, propofol, ketamin ve propofol+ketamin kombinasyonunun majör depresyonu olan hastaların EKT tedavisindeki etkilerini karşılaştıran büyük randomize progresif çalışmalar gereklidir. Bu çalışmalar; güvenlik ve yan etkileri araştırmalı ve en önemlisi sonuç ölçütleri olarak antidepresan etkinliği ve bilişsel yan etkilere sahip olmalıdır.

Sonuç olarak; EKT uygulaması kısa süreli bir işlem olduğu için, kullanılan anestetikler de kısa etki süresi ve hızlı derlenme özellikleri taşımalıdır. EKT sırasında oluşturulan konvülsiyon süresi de tedavinin etkinliğinde rol oynadığı için anestezi süreleri etkilememelidir. Uygulama öncesinde hastalar eşlik eden sorunlar ve kullandıkları ilaçlar yönünden değerlendirilmeli, uygun anestezi yöntemi seçilmeli, hemodinami ve oksijenlenme yönünden izlenmelidir.

Çıkar İlişkisi: Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan eder.

Kaynaklar

1. Collins PY, Patel V, Joestl SS, March D, Insel TR, Daar AS, et al. Grand challenges in global mental health. *Nature*. 2011;475:27.
2. Baghai TC, Moller HJ, Rupprecht R. Recent progress in pharmacological and non pharmacological treatment options of major depression. *Curr Pharm Des* 2006;12:503-515.
3. Wojdacz R, Świecicki Ł, Antosik- Wójcicka A. Comparison of the effect of intravenous anesthetics used for anesthesia during electroconvulsive therapy on the hemodynamic safety and the course of ECT. *Psychiatr Pol* 2017;51:1039-1058.
4. Simpson KH, Lynch L. Anaesthesia and electroconvulsive therapy. *Anaesthesia* 1998;53:615-617.
5. Lisanby S, Morales O, Payne N, et al. New developments in electroconvulsive therapy and magnetic seizure therapy. *CNS spectrums*. 2003;8:529-536.
6. Tørring N, Sanghani S, Petrides G, Kellner C, Østergaard SD. The mortality rate of electroconvulsive therapy: a systematic review and pooled analysis. *Acta Psychiatr Scand* 2017;135:388-397.
7. Ding Z, White PF. Anesthesia for electroconvulsive therapy. *Anesth Analg* 2002;94:1351-1364.
8. Smith DL, Angst MS, Brock-Utne JG, DeBattista C. Seizure duration with remifentanil/methohexital vs. methohexital alone in middle-aged patients undergoing electroconvulsive therapy. *Acta anaesthesiol Scand* 2003;47:1064-1066.
9. Möllenberg O. Electroconvulsive therapy-anesthesiological procedures. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie: AINS*. 1997;32:593-603.
10. Kadiyala PK, Kadiyala LD. Anaesthesia for electroconvulsive therapy: An overview with an update on its role in potentiating electroconvulsive therapy. *Indian J Anaesth* 2017;61:373-380.
11. Bryson EO, Aloysi AS, Farber KG, Kellner CH. Individualized anesthetic management for patients undergoing electroconvulsive therapy: A review of current practice. *Anesth Analg* 2017;124:1943-1956.

12. Bauer J, Hageman I, Dam H, Báez A, Bolwig T, Roed J, et al. Comparison of propofol and thiopental as anesthetic agents for electroconvulsive therapy: a randomized, blinded comparison of seizure duration, stimulus charge, clinical effect, and cognitive side effects. *J ECT* 2009;25:85-90.
13. Saito S, Kadoi Y, Nara T, et al. The comparative effects of propofol versus thiopental on middle cerebral artery blood flow velocity during electroconvulsive therapy. *Anesth Analg* 2000;91:1531-1536.
14. Tang WK, Ungvari GS. Rehab Rounds: Electroconvulsive therapy in rehabilitation: the Hong Kong experience. *Psychiatr Serv* 2001;52:303-306.
15. Mayur PM, Shree RS, Gangadhar BN, Subbakrishna DK, Janakiramaiah N, Rao GS. Atropine premedication and the cardiovascular response to electroconvulsive therapy. *Br J Anaesth* 1998;81:466-467.
16. Brown NI, Mack PF, Mitera D, Dhar P. Use of the ProSeal laryngeal mask airway in a pregnant patient with a difficult airway during electroconvulsive therapy. *British journal of anaesthesia*. 2003;91:752-754.
17. Kadar AG, Ing CH, White PF, Wakefield CA, Kramer BA, Clark K. Anesthesia for electroconvulsive therapy in obese patients. *Anesth Analg*. 2002;94:360-361.
18. Jackman N, Pan JZ. Anesthesia for Electroconvulsive Therapy. *Out of Operating Room Anesthesia*. Springer. 2017:249-259.
19. Kadiyala PK, Kadiyala LD. Anaesthesia for electroconvulsive therapy: An overview with an update on its role in potentiating electroconvulsive therapy. *Indian J Anaesth* 2017;61:373-380.
20. Stripp TK, Jorgensen MB, Olsen NV. Anaesthesia for electroconvulsive therapy-new tricks for old drugs: a systematic review. *Acta Neuropsychiatr* 2018;30:61-69.
21. Nishihara F, Saito S. Pre-ictal bispectral index has a positive correlation with seizure duration during electroconvulsive therapy. *Anesth Analg* 2002;94:1249-1252.
22. Purtuloglu T, Özdemir B, Erdem M, et al. Effect of propofol versus sodium thiopental on electroconvulsive therapy in major depressive disorder: a randomized double-blind controlled clinical trial. *J ECT*. 2013;29:37-40.
23. Lebowitz P. Etomidate is still a valid anesthetic for electroconvulsive therapy. *J ECT* 2014;30:261-262.
24. Wagner KJ, Mollenberg O, Rentrop M, Werner C, Kochs EF. Guide to anaesthetic selection for electroconvulsive therapy. *CNS Drugs* 2005;19:745-758.
25. Auriacombe M, Rénéric JP, Usandizaga D, Gomez F, Combourieu I, Tignol J. Post-ECT agitation and plasma lactate concentrations. *J ECT* 2000;16:263-267.
26. Dillard M, Webb J. Administration of succinylcholine for electroconvulsive therapy after organophosphate poisoning: a case study. *AANA J* 1999;67:513-517.
27. Cheam EW, Critchley LA, Chui P, Yap JC, Ha VW. Low dose mivacurium is less effective than succinylcholine in electroconvulsive therapy. *Can J Anaesth* 1999;46:49-51.
28. 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;25:855-859.
29. Hoshi H, Kadoi Y, Kamiyama J, et al. Use of rocuronium-sugammadex, an alternative to succinylcholine, as a muscle relaxant during electroconvulsive therapy. *Journal of anaesthesia*. 2011;25:286-290.
30. Yalcin S, Aydogan H, Serdaroglu H. Rocuronium-sugammadex as an alternative to succinylcholine in electroconvulsive therapy. *J anesth* 2011;25:631.
31. 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;33:152-159.
32. Parikh DA, Garg SN, Dalvi NP, Surana PP, Sannakki D, Tendolkar BA. Outcome of four pretreatment regimes on hemodynamics during electroconvulsive therapy: A double-blind randomized controlled crossover trial. *Ann Card Anaesth* 2017;20:93-99.
33. Li X, Tan F, Jian CJ, et al. Effects of small-dose dexmedetomidine on hyperdynamic responses to electroconvulsive therapy. *J Chin Med Assoc* 2017;80:476-481.
34. Gálvez V, Tor P-C, Bassa A, et al. Does remifentanyl improve ECT seizure quality? *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2016;266:719-724.
35. Chen ST. Remifentanyl: a review of its use in electroconvulsive therapy. *J ECT*. 2011;27:323-327.
36. Hooten WM, Rasmussen KG Jr. Effects of general anesthetic agents in adults receiving electroconvulsive therapy: a systematic review. *J ECT* 2008;24:208-223.
37. Gálvez V, McGuirk L, Loo CK. The use of ketamine in ECT anaesthesia: A systematic review and critical commentary on efficacy, cognitive, safety and seizure outcomes. *World J Biol Psychiatry* 2017;18:424-444.
38. Wang X, Chen Y, Zhou X, Liu F, Zhang T, Zhang C. Effects of propofol and ketamine as combined anesthesia for electroconvulsive therapy in patients with depressive disorder. *J ECT* 2012;28:128-132.
39. Yalcin S, Aydoğan H, Selek S, et al. Ketofol in electroconvulsive therapy anesthesia: two stones for one bird. *J Anesth* 2012;26:562-567.
40. Erdoğan Kayhan G, Yuçel A, Colak YZ, et al. Ketofol (mixture of ketamine and propofol) administration in electroconvulsive therapy. *Anaesthesia and intensive care*. 2012;40:305-310.

41. Weiner R. American Psychiatric Association Committee on electroconvulsive therapy. The practice of electroconvulsive therapy: recommendations for treatment, training, and privileging, 2nd edn. Washington, DC: American Psychiatric Press, 2001.
42. Kranaster L, Hoyer C, Janka C, Sartorius A. Bispectral index monitoring and seizure quality optimization in electroconvulsive therapy. *Pharmacopsychiatry* 2013;46:147-150.
43. Aksay SS, Bumb JM, Janke C, Hoyer C, Kranaster L, Sartorius A. New evidence for seizure quality improvement by hyperoxia and mild hypocapnia. *J ECT* 2014;30: 287-291.