

Oftalmik cerrahide anestezi

Anaesthesia in ophthalmologic surgery

Canan BOR Agah ÇERTUĞ

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Öz

Anestezistler için oküler cerrahide birçok uygun anestezi tekniği mevcuttur. Günümüzde genel anestezi yöntemi bilinen temel ilaçları içermesine rağmen (intravenöz anestetikler ve inhalasyon anestetikleri, opioidler ve kas gevşeticiler) göz cerrahisinde daha az sıklıkla uygulanan anestezi yöntemidir. Genel anestezi; mental retarde, uyum sağlamada güçlüğü olan, yaşlı ve çocuk hastalar ile lokal anesteziyi reddeden hastalara uygulanmaktadır. Rejyonel veya genel anestezi yöntemi anestezistin deneyimine bağlıdır. Göz cerrahisi hasta grubunda artan yaş ve komorbidite, her tekniğin dikkatli yönetimini ve cerrah ile anestezistin iyi bir iletişimini gerektirir. Göz cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemi ve yönetimi cerrahinin güvenliği ve başarısında kritik rol oynar.

Anahtar Sözcükler: Oftalmik anestezi.

Abstract

Many anesthetic techniques are available in ocular surgery for the anesthesiologists. Currently general anesthesia includes basic products (intravenous and inhalation anesthetics, opioids, and neuromuscular blockers) but less utilised in ophthalmology. General anaesthesia is indicated in debile, uncooperative or senile patients, in patients who refuse loco-regional procedures and in children. Regional or general anesthetic methods depends on the experience of the anesthetist. Increasing aging and comorbidity in the ophthalmic patient population needs careful management of each technique and therefore sufficient communication between anaesthesiologist and surgeon is essential. Ocular anesthetic techniques and managements play a critical role for the success and safety of ophthalmic surgery.

Keywords: Ophthalmic anesthesia.

Giriş

On dokuzuncu yüzyılda oftalmik cerrahi %5'lik topikal kokainin uygulandığı katarakt cerrahisi ve iridektomi ile sınırlıydı (1). Son yüzyılda prokainin enjeksiyon şeklinde kullanıma girmesiyle genel anestezi ile birlikte birçok komplike cerrahi girişim, korkusuz ve ağrısız bir şekilde yapılmaya başlandı. 21. yüzyılda anestezistler, genel anestezinin yanı sıra, sedasyon ve monitörizasyon eşliğinde oftalmik blokları da uygulayarak oftalmik cerrahide önemli yer almaya başladı. Son yıllarda bu tür cerrahi girişimlerde, topikal veya rejyonel blok altında oftalmik cerrahi uygulamalarının yapılması yönünde bir eğilim oluştu. Başarılı ve güvenli bir blok için anatomi, farmakoloji ve resüsitasyon eğitimi gereklidir. Çoğunlukla bloklar göz cerrahları tarafından uygulanmakla birlikte, anestezistler anestezi eğitimleri sırasında monitörizasyon, aletlerin kullanımı, farmakoloji, anatomi ve hayatı tehdit edici durumlar, resüsitasyon için gerekli olan uygulama ve eğitimlere sahip olmalarından dolayı genel anestezi kadar, cerrahın ve hastanın konforunu sağlayacak şekilde oftalmik blokları da cerrah ile işbirliği yaparak uygulayabilirler (2).

Anestezi yöntemlerine değinmeden önce kısaca oküler fizyolojiyi gözden geçirmek yararlı olacaktır.

Oküler Fizyoloji

Göz küresinin içeriğinin sklera ve korneaya yaptığı basınca, intraoküler basınç (göz içi basıncı, GİB) adı verilir ve normalde 10-20 mmHg arasındadır. Gün içinde 2-3 mmHg'lık değişkenlik gösterebilir. Oturur konumdan yatar konuma geçildiğinde 0.3-6 mmHg arasında artış gösterebilir (3). Öksürme, ıkınma ve kusma ile geçici artışların sağlıklı gözde önemi yoktur.

Gözün ön ve arka kamarasını dolduran berrak sıvıya "Humor Aqueous" denir ve devinim halindedir. Bu devinimde giriş ve çıkış eşit olursa basınç sabit kalır. Göz içi basıncını etkileyen temel faktörler arasında arteriyel kan basıncı, venöz basınç ve arteriyel kan gazlarının düzeyleri sayılabilir (4). Sistemik kan basıncı yüksekliğinde koroid damarlarında kan akımı artışına bağlı olarak GİB artar. Sistemik kan basıncındaki azalma ancak 90 mmHg altında olursa GİB'de azalma belirgin olur (5).

Öksürük, ıkınma, kusma ya da valsalva manevrası sırasında venöz konjesyon, venöz basınç artar, episkleral drenaj azalır ve sonuç olarak GİB artar (6). PaCO₂ deki artış koroidal damarlarında genişleme ile GİB'yi artırırken, PaCO₂'nin azalması da koroidal

Yazışma Adresi: Canan BOR

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Makalenin Geliş Tarihi: 06.01.2014 Kabul Tarihi: 15.05.2014

damarlarda daralmaya neden olarak GİB'yi düşürür. Hipoksidede intraoküler damarlarda dilatasyona bağlı olarak GİB artarken, hiperoksidede GİB düşer (7).

Nöro-Oküler Refleksler

Operasyon sırasında sıklıkla görülebilen ve tedavi gerektirebilen durumları oluştururlar. Cerrahi sırasında sıklıkla görülebilen refleksler aşağıda belirtilmiştir.

Okülo-kardiyak refleks

Refleks arkının afferent yolu nervus trigeminus, efferent yolu nervus vagus ile taşınır. Lokal ve genel anestezi sırasında bu refleksin yansımaları görülebilir. Oküler girişim, orbital dokunun ve ekstra oküler kasların (özellikle medial rektus kasının) traksiyonu, göz küresine basınç uygulanması; bulantı, senkop, kardiyak aritmi (bradikardi, nodal ritim, ventriküler disritmi) ve hatta asistoli ile sonuçlanabilir (8). Göz kapağının gerilmesi ve göze soğuk sıvı irrigasyonunda da benzer tablo görülebilir. Özellikle çocuklarda bu refleksin sonuçları olarak daha sık görülen (%10-82 gibi değişen oranlarda) ventriküler aritmiler bildirilmiştir (6,9).

Cerrahi girişim sırasında EKG monitörizasyonu şarttır. Bradikardi geliştiğinde atropin ile tedavisi önerilmektedir. Atropin verilmeden cerrahi işleme başlanan şaşılık olgularında %90 oranında bradikardi görüldüğü bildirilmiştir. Genel anestezikler öncesi atropin verilmesi, okülokardiyak refleksin insidans ve morbiditesini azaltır (10).

Aritmi varlığında lidokain kullanılabilir. Yanıt alınamayan ısrarlı olgularda 1-3 mL %2 lidokain, peribulber ve retrobulber alana yapılarak bu refleksin afferent lifleri bloke edilir (11).

Okülo-respiratuar refleks

Bu refleks yüzeysel soluma, solunum hızının yavaşlaması ve solunum arrestini içerir. Özellikle şaşılık cerrahisinde görülür. Prematüre yenidoğanlarda bradipne ve apne gelişebilir (12).

Okülo-gastrik refleks

Oftalmik cerrahi sonrası, bulantı ve kusma en yaygın görülen semptomlardır. Antiemetik ile profilaksi uygulanmayan olgularda postoperatif bulantı ve kusmanın %40-60 oranında olduğu bildirilmiştir (13,14).

Göz cerrahisi uygulanacak hastalar çocuklar ve çoğunlukla ileri yaşta, hipertansiyon, Tip 2 diyabet (DM), kalp hastalıkları gibi yandaş hastalıkları nedeniyle ilaç kullanımı olan hasta grubudur (15) Bu hastaların operasyona hazırlığı, preoperatif değerlendirme ve operasyon yönetimi önemlidir.

Preanestezik Değerlendirme

Prematüre, yenidoğan ve çocuk hastalar oftalmik cerrahinin önemli bir hasta grubunu oluşturmakta olup ayrıntılı göz bakışı, GİB ölçümü gibi nedenler için bile

genel anesteziye gereksinim duyarlar. Konjenital katarakt, konjenital glokom gibi bazı göz hastalıkları konjenital bazı hastalıklarla (kraniyofasiyal sendromlar, metabolizma hastalıkları, kas hastalıkları, kromozom anomalileri gibi) birliktelik gösterebilirler (16). Bu hastaların ayrıntılı fizik bakıları yapılmalı olası kardiyak, solunumsal ve diğer sistem patolojilerine, anomalilere bağlı zor entübasyona karşı hazırlıklı olunmalıdır.

Yaşlılarda en sık uygulanan cerrahi işlemler arasında olan oftalmik cerrahi girişimlerin çoğu gününbirlik ameliyatlarda yer alır. Bu grup hastalar da, diğer cerrahi girişimler gibi düşünülerek fizik bakı ve anestezi öncesi değerlendirilmeleri yapılmalıdır. Yaşlı hastalarda hipertansiyon, diyabet, KOAH ve kalp hastalıkları gibi yandaş hastalıklar sıklıkla görülür ve bu hastaların durumuna göre kar zarar ilişkisi cerrahi ekiple de görüşülerek hastaya en uygun anestezi yöntemi belirlenmelidir.

Göz operasyonu geçirecek olan hastaların cerrahi açıdan düşük riske sahip olmalarına karşın anestezi uygulamaları açısından yüksek riskli hasta grubunu oluşturduğu unutulmamalıdır. Hastaların antihipertansif ve kardiyak ilaçları, operasyon gününe kadar kesilmemesi, diyabetik hastalarda kan şekeri regülasyonu sağlanmalıdır. Steroid tedavisi alan hastalar oftalmik cerrahi için genellikle stres dozuna gereksinim duymazlar rutin dozlarını almaları yeterli olur (17). Kardiyak hastalarda adrenalin içeren lokal anesteziklerden kaçınılmalıdır.

Göz Hastalıklarının Tedavisi Sırasında Kullanılan İlaçların Anestezi Sırasındaki Etkileri

Oftalmik cerrahide, kapiller dekonjesyon ve pupil dilatasyonu sağlamak amacıyla topikal fenilefrin solüsyonları yaygın olarak kullanılır. Topikal bu ilaçların gözyaşının tamponize edici ve dilüsyon sağlayıcı etkisi olması ve kornea epitelinin kalınlığı yüzünden, istenilen düzeyde bir etki görülebilmesi için, göz hekimleri tarafından doz artımına gidilebilir. Kullanılan ilaçların bir damlası 50µL olup, göze damlatıldığında sadece %20'si göz tarafından absorbe edilir, kalanı gözyaşı ile dilüe olarak nazolakrimal kanaldan oldukça vasküler olan burun boşluğuna boşalır ve nazal mukozadan absorbe olarak doğrudan sistemik dolaşıma katılır. Fenilefrinin güvenli dozu 1,5 mg olarak bildirilmiştir (18). Göz damlasının 50µL'lik dozunda 0.5 mg fenilefrin bulunur. Tekrarlayan dozlarda fenilefrin içeren göz damlası kullanımı özellikle çocuklarda ve yenidoğanlarda kolaylıkla tehlikeli dozlara ulaşılabilir. Çocuk olgularda, fenilefrin içeren göz damlası kullanımı sonrasında gelişen taşikardi ve pulmoner ödem olguları bildirilmiştir (19). Nazolakrimal kanala dıştan 1 dk parmakla bası uygulanması, nazolakrimal kanal yardımıyla burun boşluğuna geçen ilaç miktarını azaltılabilir. Midriyatik ajan olan siklopentolat yenidoğanlarda ve çocuklarda

santral sinir sistemi disfonksiyonu oluşturabilir. Bu nedenle ilaç dilüde edilmeli ve 2 damla ile sınırlandırılmalıdır. Topikal miyotik ilaçlar veya asetilkolin deriveleri bronkospazm, salivasyon artışı, bradikardi ve hipotansiyon yaratabilir. Çocuklarda, glokomda kullanılan uzun etkili bir antikolinesteraz olan ekotiyofof iyodin, süksinilkolinin etkisini uzatabilir (20).

Oftalmik Cerrahide Sedasyon

Oftalmik cerrahilerin birçoğu gününbirlik olarak topikal, lokal ve rejyonel anestezi altında uygulanır. Bu grup hastaya operasyon sırasında sedasyon uygulanırken amaç anksiyeteyi gidermek, amnezi ve/veya somnolans sağlamaktır. Sedatif ajan seçimi uygulanan cerrahi, yaş, sistemik hastalıklar, hastanın psikolojisi ve kullandığı ilaçlara bağlı olarak değişir. Hastaların ileri yaşta ve sistemik yandaş hastalıklarının olması, sedasyon ajanının seçimi ve düzeyinin sağlanmasında zorlukları beraberinde getirir. İntramuskuler yol ağrılı, absorpsiyonu değişken ve sonuçları öngörülemediğinden kullanılmamalıdır. İntravenöz yol en etkili ve sonuçları öngörülebilir, en güvenilir yoldur. Sedatif ajanlar küçük dozlarda ve titre edilerek verilmelidir. Bu amaçla propofol, barbitüratlar, benzodiazepinler ve deksmetomidin kullanılabilirler (21-23).

Benzodiazepin grubundan olan midazolam hızlı etki etmesi (1-2 dakika), eliminasyon yarı ömrünün kısa (2 saat) olması, hepatik klirensin diazepamı göre 10 kat hızlı sağlanmasından dolayı en çok tercih edilen ajandır. Yaşlı hastalara ilk verilen doz 0.5-1 mg olmalı, gerekirse tekrar edilmelidir.

Opioidlerin, özellikle diğer ajanlarla kombine edildiklerinde solunum depresyonuna neden olması, vagal uyarıya bağlı bradikardi oluşturması, iskelet kası rijiditesi gelişebilmesi, bulantı ve kusmayı tetiklemesi gibi nedenlerden dolayı kullanımı önerilmez (24).

Propofol, hızlı etki başlangıcı, kısa etki süresi (yarı ömrü 10-20 dk) ve bulantı-kusma insidansının düşük olması nedeniyle sık olarak kullanılır. Hızlı uygulanması ve yüksek dozlarda kullanımı sonucu solunum depresyonu, hipotansiyon görülebilmesi nedeniyle düşük dozda veya infüzyon şeklinde dikkatli kullanılmalıdır. Blok sırasında verilen 1mg/kg. dozun göz içi basıncını düşürdüğü çalışmalarda gösterilmiştir (25).

Deksmetomidinin infüzyon şeklinde kullanılarak topikal veya rejyonel anestezi uygulanarak operasyon uygulanan hastalarda yeterli sedasyon sağlandığını gösteren çalışmalar mevcuttur (26). 0,3-1mcg/kg yükleme dozunu takiben 0.2-0.6 mcg/kg/saat infüzyon uygulanması ile operasyonların uygulandığı çalışmalar literatürde yer almıştır (27, 28).

Ketamin subanestezik dozlarda midazolam veya propofol ile birlikte kullanılabilir. İyi bir analjezik ve sedatif ajan olmasına karşın tek başına kullanılması

hallüsinasyon, bulantı-kusma, sekresyon artışı, taşikardi, hipertansiyon ve ekstraoküler kasların kasılarak göz içi basıncında artışa neden olabileceğinden tercih edilmemektedir.

Oftalmik Cerrahide Genel Anestezi

Oftalmik cerrahide yenidoğan ve çocuklara, demansif ya da iletişim kurulamayan hastalara, sağırılık, istemsiz hareketi olanlar, lokal anestezi alerjisi, irritabl öksürük ve aşırı anksiyetesi olan olgulara genel anestezi uygulanır (29,30).

Premedikasyonda kullanılan ilaçlar (benzodiazepinler gibi) GİB'de değişiklik oluşturmazlar, anksiyetenin azaltılması amacıyla özellikle lokal anestezi uygulanacak olgularda önemlidir (31,32). Yaşlı hastalarda premedikasyonda operasyondan önceki gece ve operasyondan iki saat önce oral alınan gabapentin çalışılmış preoperatif anksiyeteyi etkin şekilde azalttığı gösterilmiştir (33,34).

Operasyon salonuna alınan hastanın operasyon sırasındaki pozisyonu birçok nedenlerden dolayı önemlidir. Hasta stresli bir cerrahi girişim süresince rahat edebileceği pozisyonu almayı arzu eder. Lokal anestezi uygulanan olgularda hastanın hareket edemeyeceği bir pozisyonda olması cerrahi ekip için olmazsa olmazı oluşturur. Rahat pozisyonda olmayan hasta kendinin ve cerrahi ekibin stresini artırarak süreci etkiler, komplikasyon riskini artırır. Cerrahi başlamadan önce hasta ve cerrahın konforu anestezi ve cerrahi ekip tarafından sağlanmalıdır. Trendelenburg pozisyonu GİB'yi artırır. Supin pozisyonda rahat edemeyen obez ve ortopedik hastalara ise 10-25 derece baş yukarı pozisyon verilip diz altına yastık konularak göz cerrahisi sırasında konfor sağlanabilir. Hastaya uygun pozisyon sonrası monitörizasyon uygulanır (35).

İndüksiyonda ketamin hariç uygulanan bütün intravenöz anestetikler, opioidler, volatil ajanlar GİB'yi azaltır. Propofolun göz içi basıncını düşürmedeki etkinliği iyi bilinmektedir (36). Antiemetik özelliği nedeniyle de şaşılık cerrahisinde tercih nedeni olmuştur.

Nöromüsküler bloker olarak depolarizan blokerlerden süksinilkolin ekstraoküler kasların tonik olarak kasılmasına ve GİB'de ani artışa neden olur. Tüm bu nedenlerden dolayı oftalmik anesteziye süksinilkolin kullanılması uygun değildir (37).

Non-depolarizan blokerlerden atrakuryum, rokuronyum ve vekuronyum kullanılabilir ve ekstraoküler kas blokajına bağlı olarak GİB'de minimal değişiklik oluştururlar (38).

Volatil anestetik ajanlardan sevofluran ve desfluran hızlı etki ve hızlı derlenme sağlayan güvenilir ajanlardır. Kan-gaz çözünürlük katsayısı 0.65, %2-3'ü metabolize olan ve MAK_{uyanıklık} %0.6 olan sevofluranın en önemli özelliği iritasyon olmaması nedeniyle indüksiyon ve idamede

kullanılmasıdır. Sevofluranın göz içi basıncı üzerine çok az etkisi vardır (39).

Desfluranın kan-gaz çözünürlük katsayısı 0.45, sadece %0.002'si metabolit olarak atılır ve MAK_{uyanıklık} %0.06'dır. Havayollarında sevoflurana göre daha irritandır, kokusunun keskinliği nedeniyle indüksiyonda kullanılmaz, intravenöz indüksiyon sonrası idamede kullanılabilir. GİB'ye etkileri diğer inhalasyon ajanlarından farklıdır (40).

Nitröz oksitin anestezide kullanımı ile ilgili problemler modern anestezide yerinin sorgulanmasına neden olmaktadır (41). Kusturucu özelliği olması, vitreus cerrahisinde kullanılan intravitreal gazın basıncına etkisi nedeniyle oftalmik genel anestezide kullanılmamalıdır (42).

Oftalmik cerrahi genel anestezisi sırasında uygulanan anestezi manevralarının GİB'ye etkileri bilinmeli ve önlenmeye çalışılmalıdır. Laringoskopi ve entübasyon sempatik aktivasyona bağlı olarak GİB'yi artırırlar (43). Adrenerjik stimülasyonun vazo-venokonstiksüyonu santral venöz basıncı artırarak humor aköz akışını etkiler. Laringeal maske kullanılan olgularda daha az sempatik yanıt ve katekolamin deşarjı olduğu bildirilmiştir. Endotrakeal entübasyonda GİB'deki artış, laringeal maskeye göre daha yüksek bulunmuştur. (44,45).

Genel anestezi sırasında uygulanan kontrollü mekanik ventilasyon intratorasik basınç artışına bağlı olarak venöz basınçta hafif artışa neden olur ancak arteriyel kan karbondioksit basıncın (PaCO₂) kontrolünü sağlanarak bu artış önlenir. Hiperventilasyon uygulanarak GİB %10-15 azaltılabilir.

Genel anesteziden uyanış ve ekstübasyon yumuşak olmalıdır. Endotrakeal tüp varlığında; gerilme, sıçrama, öksürük, huzursuzluk ve nefes tutma GİB'de artışa neden olduğundan acil müdahale gerektirir (46). Öksürüğün neden olduğu valsava etkisi venöz basınçta ani yükselme ile venöz damarlarda yırtılmaya ve cerrahi sonrası ciddi subkoroidal kanamaya neden olabilir. Genel anestezi nedeniyle oluşan öksürük, topikal veya intravenöz lidokain ile önlenir (47). Lidokain serebrovasküler rezistansı artırarak serebral kan akımını ve oksijen tüketimini azaltır sonuç olarak serebral basınç azalır (48,49). İntravenöz lidokainin GİB'yi de azalttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (50,51).

Entübe edilmiş hastalarda, endotrakeal tüp balonunun alkalize lidokain ile doldurulması sonucunda; boğaz ağrısı ve öksürük yakınmasının daha az olduğunu bildiren çalışmalar da vardır (52,53).

Genel anesteziden uyanan hastalarda postoperatif bulantı ve kusmanın önlenmesi GİB'nin kontrol altında tutulması gerekli olan hastalarda önemlidir. Oftalmik cerrahide bulantı ve kusma insidansı değişkenlik göstererek en yüksek oran %75 ile şaşılık cerrahisi geçiren çocuklara aittir (54). En düşük insidans ise

propofol ile total intravenöz anestezi sonrasında bildirilmiştir (55). Ondansetron (56), granisetron (57), metaklopramid, deksametazon (58) kullanımı kusma insidansı azaltmakta ancak tamamen ortadan kaldırmamaktadır.

Genel Anestezi Altında Özel Oftalmik Cerrahide Anestezistin Rolü

1. Retina Cerrahisi

Hava ile karışık sülfür hekzaflorid (SF₆) gibi gazların vitreal enjeksiyonla uygulanması retina tamponadı için kullanılabilir. Genel anestezi sırasında nitröz oksit kullanımı, bu gazın volümünü artırarak GİB'de artışa neden olur. Nitröz oksitin kesilmesi de gaz volümünün azalmasına neden olarak cerrahinin sonuçlarını etkiler (1). İntravitreal gaz 21-28 gün boyunca kalır. Bu süre içinde tekrar anestezi uygulanacak olan vakalarda da nitröz oksit kullanımından kaçınılmalıdır. Nitröz oksit, mevcut gaz kitlesinde artışa ve bu da GİB'nin yükselmesine, retinal arter oklüzyonu ile görme kaybına neden olabilir (59).

2. Perforan Keratoplasti

Bu tür cerrahilerde GİB'nin ani yükselişinin önlenmesi özellikle perforasyonun havaya açık olduğu durumlarda çok önemlidir. GİB'yi artırmamak için uygun anestezi, hiperventilasyon ve mannitol kullanılabilir (60,61).

3. Açık Göz Küresi Yaralanmaları

Göz küresi rüptüründe GİB atmosferik basınca eşitlenir. Cerrahi olarak onarımın yönetiminde anestezist önemli rol oynar. Anestezi indüksiyonu sırasında gelişebilecek olan hipoksi ve hiperkapni, intraoküler yapının korunmasına zarar verebilecektir. Maske kullanımı sırasında hasarlı dokuya bası olmamasına dikkat edilmelidir. Entübasyon sırasında GİB'yi arttırmamak için yeterli anestezi derinliği sağlanmalı, lidokain ve opioid kullanılmalıdır (56).

4. Oküler Travma

Künt travma, laserasyon, yabancı cisim, abrazyon, kimyasal yanıklar gibi birçok travma tipi görülebilir. Oküler travmada cerrahi gerektiren olguların anestezisi özellik taşır. Analjezi sağlanmalı, akinezi uygunsa yapılmalı, kanama minimal olmalı, okülökardiyak refleks gelişme olasılığı azaltılmalı, GİB'nin kontrolü sağlanmalı ve hasta anesteziden yumuşak olarak uyanmalıdır. Oküler travmada göz küresinin rüptüre olduğu olgularda anestezi sırasında GİB artımı orbital içeriğin dışarı çıkmasına neden olabilir (62).

Bu hastalara açlık süresi beklenilmeden dolu mide ile genel anestezinin uygulandığı durumlarda pulmoner aspirasyon riski vardır. Retrobulber blok, aspirasyon riskini azaltabilir ancak hasarlı gözde GİB'yi artıracak olması nedeniyle kontrendikedir. Partiküllü olmayan

sodyum sitrat operasyon öncesi antiasit olarak verilebilir, mide içeriği pH'ının artırılması aspirasyon olsa bile akciğer hasarının azaltılmasını sağlayabilir. Hastalara indüksiyonda maskenin yerleştirilmesi travma nedeniyle etkili ve mümkün olamayabilir. Krikoid bası yapılarak yüksek doz rokuronyum ile hızlı entübasyon yapılmalı, tok hastalara antiemetik (deksametazon, metoklopramid, ondansetron) uygulanmalı (35), nazogastrik takılmalı, operasyon sonunda hastanın yeteri kadar uyanması ve havayolu reflekslerinin dönmesi beklenerek ekstübe edilmesi sağlanmalıdır. Oküler travma anesteziinde uygulanacak ilaçlar riskler düşünülerek seçilmelidir. Genel anestezi de etomidat kullanımı, myoklonusa neden olabilir ve bunun sonucunda travmatize gözde retinada ayrılma, vitreusta kollaps gelişebilir. Ketamin ile anestezi ise blefarospazm ve nistagmus oluşabilir. İntravenöz anestezi klerden tiyopental ve propofol, laringoskopi ve entübasyonda kan basıncı ve intraoküler basınç kontrolü açısından opioid, lidokain kullanımını gerektirir. Süksinilkolin hızlı ve kısa süreli etki nedeniyle travmatize hastada havayolunun kontrol altına alınmasını sağlasa da travmatize göz hastalarında GİB'yi artırması nedeniyle kullanımı önerilmemektedir (56).

5. Göz ampütasyonu (evisserasyon ve/veya enükleasyon)

Sedasyon ile rejyonel retrobulber veya peribulber anestezi altında evisserasyon ve enükleasyon uygulanan olgular literatürlerde (65,66) yayınlanmış olmakla birlikte ağırlı işlem olması, hastanın anksiyetesinin tam olarak giderilememesi nedeniyle genel anestezi altında uygulanması tercih nedeni olmaktadır. Operasyon sırasında sıklıkla okülo-kardiyak refleks gelişir (56).

6. Dakriyosistit

Nazolakrimal kanalın obstrüksiyonlarının açılması oftalmolojistler için basit bir operasyon gibi görünmesine rağmen anesteziistler için sorun oluşturabilir. Kanalın açılması sırasında irrigasyon sıvılarının verilmesi larinkste uyarılmaya ve laringospazma neden olabileceği gibi pulmoner aspirasyon da gelişebilir. Anestezi uygulanmadan veya topikal anestezi altında (67) bu işlem yapılabilirdiği bildirildiği gibi, ketamin anestezi uygulanarak yapılan girişimler (68) de mevcuttur. Cerrahi ekip ve hasta açısından güvenli ve konforlu olması nedeniyle genel anestezi altında uygulamalar (69) tercih nedeni olmaktadır.

Yenidoğan Retinopatisinde Lazer Göz Cerrahisi

Çoğunluğu prematüre yenidoğarlardan oluşan bu hasta grubunda anestezi yaklaşımı ülkelere ve kliniklere göre farklılık göstermektedir. Olgularının %50'sine genel anestezi uygulayan İngiltere %37'sine sedasyon, %3'üne subtenon blok uygulamaktadır (70). Hastaların genel

anesteziden sonra apneleri nedeniyle ekstübe olamamaları mekanik ventilasyon gereksinimlerinin üç güne kadar uzaması nedeniyle genel anesteziye tercih edilen yöntemler kullanılmaktadır. Amerika'da ancak %26'sına ameliyathanede genel anestezi uygulandığı %60'ına izlenen birimde sedasyon altında müdahale edildiği bildirilmiştir (71).

Non-Oftalmik Cerrahide GİB Kontrolü

Literatürde kraniyotomi, spinal cerrahi, abdominal, kardiyotorasik cerrahi gibi operasyonlardan sonra gelişen görme kaybı bildirilmiştir (72). Temel neden olarak da iskemik optik nöropati gösterilmiştir. Preoperatif riskleri arasında diyabetes mellitus, hipertansiyon, ateroskleroz, anemi, sigara ve obesite sayılabilir (73).

Preoperatif dönemde hasta anamnezi sırasında glokom sorgulanmalıdır. Hastada kronik ve açık açılı glokom olması, son 3 hafta içinde intravitreal gaz enjeksiyonu yapılmış olması nitroz oksit kullanımı açısından önemlidir. Pozisyona bağlı venöz dönüşün bozulduğu durumlar ve iskemi gelişebilmesi nedeniyle uzamış hipotansiyondan kaçınılması gerekir (74,75).

Pron pozisyonundan sonra gelişebilecek hafif veya orta derecede hipotansiyon ve artmış GİB ile intraoperatif optik sinir perfüzyon basıncında azalma olabilir (45). Alveoler ventilasyonun iyi bir şekilde sağlanarak PaCO₂'nin 30-35mmHg arasında tutulması göz içi basıncının normotansif seyretmesine yardımcı olur. Anesteziden uyanma yumuşak olmalı, ıkınma, öksürme ve öğürme engellenmelidir. Postoperatif analjezi yapılarak bu tür reaksiyonların gelişmemesi sağlanmalıdır. Birçok fizyolojik ve farmakolojik parametreler olmasına rağmen anestezistin deneyimi hastanın cerrahi başarısı üzerinde etkili faktör oluşturmaktadır (29).

Oftalmik Cerrahide Rejyonel Anestezi

19.yüzyılda başlayan genel anestezi uygulamaları hastaların geç derlenmesi, orbital konjesyonun operasyonu güçleştirmesinden dolayı göz cerrahları tarafından kabul görmemiş ve hastalarını topikal anestezi ile opere etmeyi tercih etmişlerdir. Genel anestezi klerin giderek daha kısa etkili olması, havayolu kontrolünde daha güvenli olunmasına rağmen topikal anestezi veya oküler blok ile operasyonun yapılması hem anesteziistler hem de göz cerrahları tarafından tercih edilmektedir. Orbita anestezi uygulayan cerrah ve anesteziist gözün anatomisini ve hareketlerini, lokal anestezi klerin farmakolojisini iyi bilmelidir. Uygulanan blok ile kaliteli analjezi, akinezi ve göz küresi hipotonisi sağlanmalıdır. Uygulanacak blok için göz küresi ile orbita ilişkisi önemli olduğundan öncelikle gözün aksiyel uzunluğu bilinmelidir (75).

Blok yapılan hastalar işlem sırasında monitörize edilmeli gerekirse sedasyon sağlanmalıdır. Bu hastaların işlem

sırasında olduğu gibi operasyon sırasında monitörizasyon ve konforu önem taşımaktadır.

Retrobülber (intrakonal), peribülber (ekstrakonal) ve sub-tenon bloklar gibi teknikler sık olarak kullanılmaktadır.

Retrobülber blok, ilk tanımlanması Atkinson (76) tarafından yapılmıştır. İntrakonal alana ilerletilen 32 mm'lik iğne ile 1.5-4 mL lokal anestezi verilerek uygulanır.

Peribülber (parabülber, periorbital, ekstrakonal) blok (77) 15-25 mm iğne kullanılarak yüksek volümde lokal anestezi verilerek (6-10 mL) uygulanır. Kısa iğne olması nedeniyle orbital sinirlere lokal anestezi ulaşımı difüzyon yolu ile olur.

Retrobülber, peribülber bloklarda göz küresi perforasyonu (retina dekolmanı ve vitreus hemorajisi ile görme kaybı), optik sinir hasarı, subaraknoid lokal anestezi enjeksiyonu, ekstraoküler kas hasarı ve orbita kanaması gibi ciddi komplikasyonlar gelişebilir. Skleranın kalınlığı 0.8-1 mm'dir ve iğneyle delinmeye karşı direnci çok azdır. Enjektörün pistonuna çok az dokunulması bile göz küresini perfore edecek kadar yüksek 3000 mmHg basınca neden olabilir (78). Lokal anesteziğin optik sinire

enjeksiyonu ciddi hasar ile görme kaybına neden olabileceği gibi optik sinir kılıfından subaraknoid boşluğa geçerek SSS depresyonu, paralizisi, nöbet ve kardiyak arreste neden olabilir (79). Ekstraoküler kas hasarı ile kasta hematoma, disfonksiyon ve fibrozis oluşmasıyla postoperatif şaşılık gelişebilir (80). Retrobülber blokların en sık görülen komplikasyonu orbital hemoraji olup girişimlerin %1-17 sinde bildirilmiştir (81).

Son yıllarda sıklıkla tercih nedeni olan sub-tenon blokta yüzeysel anestezi uygulandıktan sonra kanül ile posterior tenon boşluğuna lokal anestezi verilerek intraoküler yapıların hem duyuşsal hem motor bloğu sağlanır ve komplikasyon daha az görülür. Başlangıçta pupil dilatasyonu ve yüzeysel anestezi sağlanır. Dört kadrandan da subtenon aralığı girilebilmesine rağmen inferonazal kadran en uygun olanıdır. Özel kanül yardımıyla peroperatuar tekrarlayan dozlarda lokal anestezi verilerek anestezi süresinin istenildiği kadar uzatılmasına olanak sağlar. Göz hekimleri ve anestezi uzmanları tarafından kullanımı giderek artmaktadır.

Kaynaklar

1. Altman AJ, Albert DM, Fournier GA. Cocaine's use in ophthalmology: Our 100-year heritage. *Surv Ophthalmol* 1985;29(4):300-6.
2. Friedman DS, Reeves SW, Bass EB, Lubomski LH, Fleisher LA, Schein OD. Patient preferences for anaesthesia management during cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2004;88(3):333-5.
3. Wong MH, Lai AH, Singh M, Chew PT. Sleeping posture and intraocular pressure. *Singapore Med J* 2013;54(3):146-8.
4. Deokule S, Weinreb RN. Relationships among systemic blood pressure, intraocular pressure, and open-angle glaucoma. *Can J Ophthalmol* 2008;43(3):302-7.
5. Klein BEK, Klein R, Knudtson MD. Intraocular pressure and systemic blood pressure: Longitudinal perspective: The Beaver Dam Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2005;89(3):284-7.
6. Aykan U, Erdurmus M, Yilmaz B, Bilge AH. Intraocular pressure and ocular pulse amplitude variations during the Valsalva maneuver. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248(8):1183-6.
7. Pournaras CJ, Rungger-Brandt E, Riva CE, Hardarson SH, Stefansson E. Regulation of blood flow in health and disease. *Prog Retin Eye Res* 2008;27(3):284-330.
8. Goldstein JH, Myers DN. A simple cardiac monitor for ophthalmic surgery. *Arch Ophthalmol* 1971;86(1):97-9.
9. Alexander JP. Reflex disturbances of cardiac rhythm during ophthalmic surgery. *Br J Ophthalmol* 1975;59(9):518-24.
10. Chong JL, Tan SH. Oculocardiac reflex in strabismus surgery under general anaesthesia - a study of Singapore patients. *Singapore Med J* 1990;31(1):38-41.
11. Gupta N, Kumar R, Kumar S, Sehgal R, Sharma KR. A prospective randomised double blind study to evaluate the effect of peribulbar block or topical application of local anaesthesia combined with general anaesthesia on intra-operative and postoperative complications during paediatric strabismus surgery. *Anaesthesia* 2007; 62(11):1110-3.
12. Blanc VF, Jacob JL, Milot J, Cyrenne L. The oculorespiratory reflex revisited. *Can J Anaesth* 1988;35(5):468-72.
13. Shaikh S, Chung F, Imarengiaye C, Yung D, Bernstein M. Pain, nausea, vomiting and ocular complications delay discharge following ambulatory microdissection. *Can J Anaesth* 2003;50(5):514-8.
14. Müller D, Armbruster W, Unkel W, Apfel CC, Bornfeld N, Peters J. Blocking nociceptive afferents by retrobulbar bupivacaine does not decrease nausea and vomiting after propofol-remifentanyl anaesthesia. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2003;38(11):689-94.
15. Kumar CM, Dowd T. Ophthalmic regional anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008;21(5):632-7.
16. Spierer A, Desatnik H, Rosner M, Blumenthal M. Congenital cataract surgery in children with cataract as an isolated defect and in children with a systemic syndrome: A comparative study. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1998;35(5):281-5.
17. Salem M, Tanish RE Jr, Bromberg J, LoriauxDL, Chernow B. Perioperative glucocorticoid coverage. A reassessment 42 years after emergence of a problem. *Ann Surg* 1994;219(4):416-25.
18. Lai YK. Adverse effect of intraoperative phenylephrine 10%: Case report. *Br J Ophthalmol* 1989;73(6):468-9.
19. Baldwin FJ, Morley AP. Intraoperative pulmonary oedema in a child following systemic absorption of phenylephrine eyedrops. *Br J Anaesth* 2002;88(3):440-2.

20. Arrico L, Migliorini R, Giannotti R, Collini S, Malagola R. Clinical manifestations due to pharmacological interactions in pediatric ophthalmic surgery: Topical drugs and general anaesthesia. *G Chir* 2012; 33(10):331-4.
21. Şenoğlu N, Ezberci M, Zencirci B, Öksüz H, Özdemir G. Katarakt cerrahisinde premedikasyonda uygulanan midazolam ve deksmedetomidinin göz içi basıncı üzerine erken dönem etkileri. *Anestezi Dergisi* 2006;14(3):249-52.
22. Mahmoud IM, Abdalla, Fatıma AL Mansouri, Bener A. Dexmedetomidine during local anesthesia. *J Anesth* 2006;20(1):54-6.
23. Kalyoncu A, Korfalı G, Yavaşoğlu B, Baykara M. Propofol ve deksmedetomidin sedasyonunun göz içi basıncı üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2008;34(2):65-70
24. Mandelcorn M, Taback N, Mandelcorn E, Ananthanarayan C. Risk factors for pain and nausea following retinal and vitreous surgery under conscious sedation. *Can J Ophthalmol* 1999;34(5):281-5.
25. Neel S, Deitch R Jr, Moorthy SS, Diedorf S, Yee R. Changes in intraocular pressure during low-dose intravenous sedation with propofol before cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 1995;79(12):1093-7.
26. Wang Y, Zhu Y, Jiang H, Huang Y. Propofol and dexmedetomidine for monitored anesthesia care during laser in situ keratomileusis. *Eye Contact Lens* 2014;40(1):12-6.
27. Ghali A, Mahfouz AK, Ihanamäki T, El Btarny AM. Dexmedetomidine versus propofol for sedation in patients undergoing vitreoretinal surgery under sub-Tenon's anesthesia. *Saudi J Anaesth* 2011;5(1):36-41.
28. Apan A, Doganci N, Ergan A, Büyükoçak U. Bispectral index-guided intraoperative sedation with dexmedetomidine and midazolam infusion in outpatient cataract surgery. *Minerva Anesthesiol* 2009;75(5):239-44.
29. Crandall AS. Anesthesia modalities for cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12(1):9-11.
30. Daniela C, Carmen M, Monalisa E. General anesthesia in ophthalmology. *Oftalmologia* 2009;53(2):13-22.
31. Maillet J, Perier JF, Girard P, Maillet, Forest A, Deligne P. Effects of flunitrazepam on intraocular pressure. *Ophtalmol* 1982;5(5):335-8.
32. Trew CT, Manus NJ, Jackson DM. Intra-ocular pressure and premedication with oral diazepam. *Anaesthesia* 1982;37(3):339-40.
33. Kavitha J, Parida S, Kundra P, Srinivasan R. Oral gabapentin premedication for elderly patients undergoing intraocular surgery. *Br J Ophthalmol* 2013;97(7):900-4.
34. Khezri MB, Oladi MR, Atlasbaf A. Effect of melatonin and gabapentin on anxiety and pain associated with retrobulbar eye block for cataract surgery: A randomized double-blind study. *Indian J Pharmacol* 2013;45(6):581-6.
35. Rogers GM, Goins KM. Cataract surgery in the patient that cannot lie flat. *Curr Opin Ophthalmol* 2010;21(1):71-4.
36. Schäfer R, Klett J, Auffarth G, et al. Intraocular pressure more reduced during anesthesia with propofol than with sevoflurane: Both combined with remifentanyl. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002;46(6):703-6.
37. Vachon CA, Warner DO, Bacon DR. Succinylcholine and the open globe. Tracing the teaching. *Anesthesiology* 2003;99(1):220-3.
38. Robertson EN, Hull JM, Verbeek AM, Booij LH. A comparison of rocuronium and vecuronium: The pharmacodynamic, cardiovascular and intra-ocular effects. *Eur J Anaesthesiol Suppl* 1994;9:116-21.
39. Blumberg D, Congdon N, Jampel H, et al. The effects of sevoflurane and ketamine on intraocular pressure in children during examination under anesthesia. *Am J Ophthalmol* 2007;143(3):494-9.
40. Sator S, Wildling E, Schabernig C, Akramian J, Zulus E, Winkler M. Desflurane maintains intraocular pressure at an equivalent level to isoflurane and propofol during unstressed non-ophthalmic surgery. *Br J Anaesth* 1998;80(2):243-4.
41. Baum J, Sievert B, Stanke HG, Brauer K, Sachs G. Nitrous oxide free low-flow anesthesia. *Anaesthesiol Reanim* 2000;25(3):60-7.
42. McCarthy D. The effect of nitrous oxide on intra-ocular pressure. *Anaesthesia* 2012;67(6):680-1.
43. Ghai B, Sharma A, Akhtar S. Comparative evaluation of intraocular pressure changes subsequent to insertion of laryngeal mask airway and endotracheal tube. *J Postgrad Med* 2001;47(3):181-4.
44. Bharti N, Mohanty B, Bithal PK, Dash M, Dash HH. Intra-ocular pressure changes associated with intubation with the intubating laryngeal mask airway compared with conventional laryngoscopy. *Anaesth Intensive Care* 2008;36(3):431-5.
45. Whitford AM, Hone SW, O'Hare B, Magner J, Eustace P. Intra-ocular pressure changes following laryngeal mask airway insertion: a comparative study. *Anaesthesia* 1997;52(8):794-6.
46. Huang CJ, Hsu YW, Chen CC, et al. Prevention of coughing induced by endotracheal tube during emergence from general anaesthesia -- a comparison between three different regimens of lidocaine filled in the endotracheal tube cuff. *Acta Anaesthesiol Sin* 1998;36(2):81-6.
47. Yukioka H, Yoshimoto N, Nishimura K, Fujimori M. Intravenous lidocaine as a suppressant of coughing during tracheal intubation. *Anesth Analg* 1985;64(12):1189-92.
48. Sakabe T, Maekawa T, Ishikawa T, Takeshita H. The effects of lidocaine on canine cerebral metabolism and circulation related to the electroencephalogram. *Anesthesiology* 1974;40(5):433-41.
49. Shapiro HM, Galindo A, Wytte SR, Harris AB. Rapid intraoperative reduction of intracranial pressure with thiopentone. *Br J Anaesth* 1998;81(5):798-803.
50. Jin X, Xue A, Zhao Y, Qin Q, Dong XD, Qu J. Efficacy and safety of intravenous injection of lidocaine in the treatment of acute primary angle-closure glaucoma: A pilot study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007;245(11):1611-6.
51. Wang YM, Chung KC, Lu HF, et al. Lidocaine: The optimal timing of intravenous administration in attenuation of increase of intraocular pressure during tracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Sin* 2003;41(2):71-5.
52. Estebe JP, Delahaye S, Le Corre, et al. Alkalinisation of intra-cuff lidocaine and use of gel lubrication protect against tracheal-tube induced emergence phenomena. *Br J Anaesth* 2004;92(3):361-6.
53. Estebe JP, Dollo G, Le Corre P, et al. Alkalinization of intracuff lidocaine improves endotracheal tube-induced emergence phenomena. *Anesth Analg* 2002;94(1):227-30.
54. Karlsson E, Larsson LE, Nilsson K. Postanesthetic nausea in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34(7):515-8.

55. Tramer M, Moore A, McQuay H. Meta-analytic comparison of prophylactic antiemetic efficacy for postoperative nausea and vomiting: Propofol anaesthesia vs omitting nitrous oxide for strabismus surgery in children. *Br J Anesth* 1997;78(3):256-9.
56. Davis A, Krige S, Moyes D. A double-blind randomized prospective study comparing ondansetron with droperidol in the prevention of emesis following strabismus surgery. *Anaesth Intensive Care* 1995;23(4):438-43.
57. Fujii Y, Saitoh Y, Tanaka H, Toyooka H. Combination of granisetron and droperidol for prevention of vomiting after pediatric strabismus surgery. *Pediatr Anaesth* 1999;9(4):329-33.
58. Busoni P, Crescioli M, Agostino R, Sestini G. Vomiting and common pediatric surgery. *Pediatr Anaesth* 2000;10(6):639-43.
59. Lee EJ. Use of nitrous oxide causing severe visual loss 37 days after retinal surgery. *Br J Anaesth* 2004;93(3):464-6.
60. Kohli R, Ramsingh H, Makkad B. The anesthetic management of ocular trauma. *Int Anesthesiol Clin* 2007;45(3):83-98.
61. Wright EL, Kossick MA. AANA Journal course: Update for nurse anesthetist-anesthesia for the ruptured globe. *AANA J* 2000;68(1):73-83.
62. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Anesthesia for ophthalmic surgery. In: *Clinical Anesthesiology*. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ (eds). 4th edition. New York: Mc Graw-Hill; 2008:826-36.
63. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical Anesthesiology*. 4th ed. New York: Lange Medical Books/McGraw Hill; 2006.
64. Helbo-Hansen HS, Bang U. Current Danish practice for aspiration prophylaxis in obstetric anaesthesia: A survey. *Int J Obstet Anesth* 1993;2(4):233-5.
65. Burroughs JR, Sopakar CN, Partinely JR, Kersten RC, Kulwin DR, Lowe CL. Monitored anesthesia care for enucleation and evisceration. *Ophthalmology* 2003;110(2):311-3.
66. Calenda E, Assadi C, Retroux A, Cardon A. Is eye enucleation or evisceration possible under peribulbar anaesthesia? *Eur J Anaesthesiol* 1997;14(5):551-2.
67. Shrestha JB, Bajimaya S, Hennig A. Outcome of probing under topical anesthesia in children below 18 months of age with congenital nasolacrimal duct obstruction. *Nepal Med Coll J* 2009;11(1):46-9.
68. Agarwal ML, Gupta BP. Dacryocystography and lacrimal probing in cases of congenital obstruction of nasolacrimal duct. *Indian J Ophthalmol* 1976;24(3):30-2.
69. Maheshwari R. Results of probing for congenital nasolacrimal duct obstruction in children older than 13 months of age. *Indian J Ophthalmol* 2005;53(1):49-51.
70. Eipe N, Kim J, Ramsay G, Mossdorf P. Anesthesia for laser treatment for retinopathy of prematurity--all clear now? *Paediatr Anaesth* 2008;18(11):1103-5.
71. Klein KS, Aucott S, Donohue P, Repka M. Anesthetic and airway management during laser treatment for retinopathy of prematurity: a survey of US ophthalmologists and neonatologists. *J AAPOS* 2013;17(2):221-2.
72. Kamming D, Clarke S. Postoperative visual loss following prone spine surgery. *Br J Anaesth* 2005;95(2):257-60.
73. Lee LA. Perioperative visual loss and anesthetic management. *Curr Opin Anaesthesiol* 2013;26(3):375-81.
74. Tanchyk A. The absolute contraindication for using nitrous oxide with intraocular gases and other dental considerations associated with vitreoretinal surgery. *Gen Dent* 2013;61(6):e6-e7.
75. Katsev DA, Drews RC, Rose BT. An anatomic study of retrobulbar needle path length. *Ophthalmology* 1989;96(8):1221-4.
76. Atkinson WS. Retrobulbar injection of anesthetic within The muscular cone. *Arch Ophthalmol* 1936;16(3):494-503.
77. Ripart J, Lefrant JY, de La Coussaye JE, Prat-Pradal D, Vivien B, Eledjam JJ. Peribulbar versus retrobulbar anesthesia for ophthalmic surgery: An anatomical comparison of extraconal and intraconal injections. *Anesthesiology* 2001;94(1):56-62.
78. Bullock JD, Warwar RE, Greeb WR. Ocular explosion during cataract surgery: A clinical, histopathological, experimental and biophysical study. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1998;96(2):243-76.
79. Jackson K, Vote D. Multiple cranial nerve palsies complicating retrobulbar eye block. *Anaesth Intensive Care* 1998;26(6):662-4.
80. Ando K, Ohira A, Takao M. Restrictive strabismus after retrobulbar anesthesia. *Jpn J Ophthalmol* 1997;41(1):23-6.
81. Cionni RJ, Osher RH. Retrobulbar hemorrhage. *Ophthalmology* 1991;98(8):1153-5.