

Bölüm 4

LAPAROSKOPİK PROSEDÜRLERDE ANESTEZİ YÖNETİMİ

Kıvanç ÖNCÜ¹

GİRİŞ

Laparoskopi, bir kamera yardımıyla küçük kesiler (genellikle 0,5-1,5 cm) kullanılarak karın veya pelviste gerçekleştirilen bir ameliyat tekniğidir. İlk olarak, 1910 yılında İsveçli cerrah Dr.H.C. Jacobeaus tarafından uygulanmasının ardından, 1960 ve 1970'li yıllarda özellikle jinekolojik prosedürlerde kullanılmıştır. Laparoskopik cerrahi tekniği, 1980 ve sonrasında hepatobiliyer cerrahi alanında da giderek yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (1).

Laparoskopi, daha az travma, daha az ağrı, daha az pulmoner disfonksiyon, daha hızlı iyileşme ve daha kısa hastanede kalış süresi gibi birçok perioperatif fayda sağlar. Bu avantajlar düzenli olarak vurgulanmakta ve artık birçok cerrahi prosedür için önerilen laparoskopinin artan başarısını açıklamaktadır.

Son yıllarda, gelişmiş laparoskopik cerrahi tekniği, daha yaşlı ve ek hastalığı olan hastalarda da yaygın olarak tercih edilmektedir. Bu durum, laparoskopi sırasında anestezi uygulamalarını teknik olarak daha zor hale getirmiştir (2).

LAPAROSKOPİK PROSEDÜRLERDE PATOFİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Laparoskopik cerrahi sırasında, batın içerisine iyatrojenik olarak karbondioksit (CO₂) gazı verilerek pnömoperitoneum oluşturulmasına ve uygun cerrahi çalışma alanı için optimize edilen cerrahi pozisyonun etkilerine bağlı olarak patofizyolojik sonuçlar oluşabilmektedir. Özellikle 10 mmHg'den daha yüksek intraabdominal basınç (İAB) ile oluşturulan peritoneal insuflasyon, hemodinamik önemli değişikliklerle sonuçlanabilir (3,4).

¹ Uzm. Dr. Sinop Atatürk Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği , dr.kivanc.oncu@gmail.com

Pnömooperitoneum Oluşturulması

Pnömooperitoneumun oluşturulması, abdominal organların yeterli derecede görselleştirilmesine ve manipülasyonuna izin vermek için genellikle 2,5 ila 5 lt CO₂ ile peritonun şişirilmesiyle gerçekleştirilir. CO₂, yüksek çözünürlük katsayısı, hızlı absorpsiyon ve ekskresyon oranı sebebi ile pnömooperitoneum için yaygın olarak kullanılan bir gazdır. Pnömooperitoneum, organ sistemleri üzerindeki etkilerini öncelikle bu sistemler üzerindeki fiziksel basınç yoluyla, ikincil olarak da periton boyunca ve kan dolaşımına sistemik CO₂ emilimi yoluyla gösterir. Bu işlem, önemli kardiyovasküler, respiratuar ve nörolojik problemlere yol açabilen İAB artışı ile sonuçlanır. Bununla birlikte pnömooperitoneum ilişkili hemodinamik düzensizlikler esas olarak peritoneal insüflasyonun başlangıcında meydana gelir (5). CO₂ pnömooperitoneumu, hemodinamik, renal, splanknik ve endokrin sistemlerde de patofizyolojik değişikliklere neden olur. Uygun anestezi bakım sağlanırsa çoğu klinik olarak önemli değildir. Bazı durumlarda karın içi basınca, emilen CO₂ miktarına, hastanın dolaşım hacmine, kullanılan ventilasyon tekniğine, altta yatan patolojik durumlara ve anestezi tipine bağlı olarak komplikasyonlar gelişebilir (6).

Pnömooperitoneum oluşturulması ile ilişkili sık görülen komplikasyonlar arasında, subkütanöz veya mediastinal amfizem, pnömotoraks, hipoksemi, hipotansiyon, CO₂ embolisi, kardiyovasküler kollaps ve kardiyak aritmiler bulunur (5). Rutin bir basınç kullanmak yerine, ameliyat alanının yeterli şekilde açığa çıkmasına izin veren en düşük karın içi basıncın kullanılması önerilmektedir. Kısıtlı kardiyak, pulmoner veya renal fonksiyonu olan hastalarda, düşük basınçlı pnömooperitoneum ile çalışılması özellikle önem arz etmektedir. Hastaların preoperatif değerlendirilmedeki ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıflaması ve komorbid hastalıkları göz önüne alınarak, pnömooperitoneum tekniği, pnömooperitoneum süresi, hasta monitörizasyonu, farmakolojik müdahaleler ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılmalıdır (7).

Karbondioksit Absorpsiyonu

Yüksek batın içi basınç oluşturulan uzun cerrahi prosedürlerde, CO₂ absorpsiyonu fizyolojik olarak artış gösterir. Hiperkapni, sempatik sinir sistemini harekete geçirerek kan basıncında, kalp hızında, miyokardiyal kontraktilitede ve aritmi insidansında artışa neden olabilir. Ayrıca, özellikle volatil anestezi ajanları kullanıldığında miyokardı katekolaminlere duyarlı hale getirir (6). Ekstraperitoneal CO₂ insüflasyonu, postoperatif dönemde dahi yüksek parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) değerlerine yol açabilir (8).

Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri:

Kardiyovasküler sistem, laparoskopik cerrahiler esnasında en ciddi değişimlere maruz kalan sistemlerden biridir. Arteriyel hipotansiyon/hipertansiyon, aritmiler ve hatta kardiyak arreste varabilen önemli kardiyovasküler etkiler gözlenebilmektedir. Pnömooperitoneum oluşumuyla ilişkili kardiyovasküler değişikliklerin kapsamı, oluşturulan batın içi basınca, emilen CO₂ hacmine, hastanın mevcut intravasküler hacmine, ventilasyon tekniğine, cerrahi koşullara ve kullanılan anestezi ajanlarına bağlı olacak şekilde değişkenlik gösterir. Bununla birlikte, laparoskopi sırasında kardiyovasküler fonksiyonun kritik belirleyicileri İAB, hiperkarbi ve hasta pozisyonudur (2,6,7). Pnömooperitoneum venöz dönüşü, ön yükü ve kalp debisini azaltabilir. Kalp atım hızında, ortalama arter basıncında, sistemik ve pulmoner vasküler rezistansta artışa neden olabilir. Bu hemodinamik ve kardiyovasküler değişiklikler çoğunlukla artmış İAB ve uyarılmış nörohumoral vazoaaktif sistemler (vazopressin ve renin-aldosteron-anjiyotensin sistemi) nedeniyle meydana gelir (7). Kalp debisindeki azalma, genellikle batın içi basınç artışı ile orantılıdır. Ek olarak, vücut pozisyonundaki değişiklikler, özellikle baş yukarı pozisyon, pnömooperitoneumun bu olumsuz etkilerini artırabilir (9). Bununla birlikte, sağlıklı hastalarda bu değişiklikler İAB 15 mmHg'yi geçmediği sürece büyük oranda tehlike arz etmemektedir (10).

Normal bir kardiyak sistem, fizyolojik koşullar altında son yükteki artışları tolere etmesine rağmen, pnömooperitoneumun varlığından kaynaklanan son yükteki artışlar, mevcut kalp hastalığı olan hastalar için daha tehlikeli olabilir (11,12).

Solunum Sistemi Üzerine Etkileri

CO₂ pnömooperitoneumu, doğası gereği doğrudan hiperkapni ve metabolik asidoza eğilim oluşturmaktadır. Laparoskopi sırasında pulmoner fonksiyondaki değişiklikler arasında, diyaframın sefale doğru yer değiştirmesi ile akciğer hacimlerinde azalma, tepe hava yolu basınçlarında artış ve artan İAB ile hasta pozisyonuna (genellikle baş aşağı pozisyon) ikincil olarak pulmoner kompliansta azalma yer alır (13). Özellikle yüksek basınçlarda (15 mmHg üzerinde) diyaframın sefale doğru yer değiştirmesiyle birlikte, küçük havayollarının erken kapanmasına bağlı olarak atelektazi ve fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma gözlenir. Buna ek olarak, diyaframın yukarı doğru yer değiştirmesi, akciğerin bağımsız kısımlarının öncelikli ventilasyonuna yol açarak, intrapulmoner şant ile ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğuna ve endobronşiyal entübasyona yol

açabilir. Bu pulmoner patofizyolojik değişiklikler hiperkapniyle sonuçlanabilir ve etkili olmayan ventilasyon durumunda hipoksemi ve pulmoner vazokonstriksiyon oluşturur (2,6). Yüksek İAB, torasik kompliyansı daha fazla azaltır ve özellikle laparoskopik üst abdominal cerrahi geçiren ve yaygın akciğer hastalığı olan hastalarda alveoler basınçlardaki artışa bağlı olarak pnömotoraks ve pnömomediastene neden olabilir (13). İntraoperatif olarak, pnömoperitoneuma bağlı pulmoner değişiklikler, sağlıklı yetişkinler tarafından tolere edilebilir. Obez, komorbid hastalığı olan hastalarda bu durumun kontrol edilmesi daha zordur (2,7).

Merkezi Sinir Sistemi Üzerine Etkileri

Cerrahi prosedürler sırasında vücut pozisyonundaki değişiklikler, hastada önemli solunumsal ve hemodinamik değişikliklere neden olur. Bu durum son organ dolaşımı etkileyerek özellikle kardiyovasküler komorbiditeleri olan hastalarda beyin perfüzyonunu ve oksijenizasyonunu azaltabilir. Laparoskopik cerrahi, karbondioksit ile iyatrojenik pnömoperitoneum oluşumu ve ameliyat alanında iyi bir görüş alanı için gerekli vücut pozisyonu değişiklikleri nedeniyle bu olumsuz sonuçlara özellikle eğilimlidir (14,15,16).

Hiperkapni, artmış sistemik vasküler direnç, baş aşağı pozisyon ve yüksek İAB mevcut olduğunda serebral perfüzyon basıncında bir düşüşle birlikte, artmış kafa içi basıncı gözlenir. Bu fenomen nedeniyle, kesinlikle gerekli olmadıkça, intrakraniyal kompliyansı azalmış hastalarda laparoskopik cerrahi yapılması tavsiye edilmez.

Renal ve Hepatoportal Sistem Üzerine Etkileri

Hastaların preoperatif dönemdeki renal fonksiyonları, intravasküler sıvı durumları ve cerrahi süre ile değişkenlik göstermekle birlikte, pnömoperitoneumun renal kan akımını ve renal fonksiyonları bozabileceği bildirilmiştir (17). Pnömooperitoneum, böbreklerin fizyolojisinde önemli değişikliklere neden olabilir. Bildirilen yaygın sonuç oligüridir. Bunun olası sebepleri arasında, özellikle yüksek İAB altında renal arterlerin ve venlerin doğrudan mekanik kompresyonu, azalmış kardiyak debiye bağlı olarak azalmış böbrek perfüzyonu ve buna bağlı renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminin aktivasyonu, artmış antidiüretik hormon (vazopressin) düzeyleri sayılabilir (18). Pnömooperitoneum, superior mezenterik arter ve portal ven kan akımını azaltarak, hepatik kan akımındaki otoregülasyon mekanizmasını değiştirebilir (6). Karaciğerdeki hepatosit fonk-

siyonları, pnömoperitoneuma bağlı hepatik dolaşımın etkilenmesiyle olumsuz etkilenebilir ve bunun sonucunda bazı karaciğer fonksiyonlarında bozulma gözlemlenebilir. Fakat bu sonuçların sağlıklı hastalardan ziyade komorbid problemleri olan hastalarda olumsuz klinik sonuçlar doğurabileceği bildirilmiştir (9).

Stres Yanıtı ve Endokrin Sistem Üzerine Etkileri

Sistemik inflamatuvar, anti-inflamatuvar (esas olarak sitokinler) ve ayrıca stres yanıt parametrelerindeki değişiklikler, laparoskopik cerrahide invaziv cerrahiye nazaran daha az belirgindir (7). Serbest radikallerin laparoskopik prosedürün sonunda, muhtemelen abdomenin şişirilmesi ve söndürülmesiyle indüklenen bir iskemi-reperfüzyon fenomeninin bir sonucu olarak üretilebileceği belirtilmiştir (19). Artmış nitrik oksit seviyesi (reperfüzyonla ilişkili mikrovasküler disfonksiyonda rol oynar) ve malondialdehit (lipid peroksidasyonunun son ürünü), laparoskopi sonrası serbest radikallerin artmış splanknik üretimini gösterse de, farklı oksidatif stres belirteçlerini değerlendiren birçok çalışma, açık cerrahiye göre önemli ölçüde daha az global oksidatif stres faktörü olduğu sonucuna ulaşmıştır (20). Genel olarak değerlendirildiğinde, laparoskopi sonrası reperfüzyonla ilişkili mekanizmaların etkisi ve serbest radikallerin üretimi, açık cerrahi sırasındaki toplam cerrahi hasarın rolünden daha azdır.

Postoperatif Bulantı Kusma Üzerine Etkileri

Laparoskopik prosedürleri takiben postoperatif bulantı kusma insidansı, anestezi altındaki genel ortalama oranlarına nazaran daha yüksektir. Bu oranın %45 ile %75 arasında olduğu bildirilmiştir. Laparoskopik cerrahilerde oluşturulan pnömoperitoneum, özellikle vagal irritasyonu artırarak bu oranın artmasına neden olur (21).

Hasta Pozisyonu ve Etkileri

Laparoskopik prosedürler sırasında, cerrahinin türüne ve cerrahin tercihinine göre farklı hasta pozisyonları kullanılabilir. Bu pozisyonlar, genel itibarıyla Trendelenburg (baş aşağı) ve ters Trendelenburg (baş yukarı) şeklindedir. Bu pozisyonlar, laparoskopi sırasındaki patofizyolojik değişikliklerin ve hasarların gelişiminden sorumlu olabilir veya katkıda bulunabilir. Hasta pozisyonundaki eğimin dikliğinin artması da bu değişikliklerin büyüklüğünü etkileyebilir (5). Kardiyovasküler değişiklikler, laparoskopik cerrahi sırasında hastanın ameliyat masasındaki konumu nedeniyle karmaşıklaşır. Baş yukarı pozisyon,

ortalama arter basıncını ve kardiyak indeksi azaltır. Bunun yanında, periferik ile pulmoner vasküler dirençte artışla beraber venöz dönüşü ve kalp debisini azaltır (6,9). Tersine, baş aşağı pozisyon venöz dönüşü artırır ve kan basıncını normalleştirir.

Solunum fonksiyonundaki bozulma, hasta ters Trendelenburg pozisyonunda olduğunda azalırken hasta Trendelenburg pozisyonunda olduğunda daha da kötüleşir. Baş aşağı pozisyon, atelektazi gelişimini kolaylaştırır. Dik baş aşağı eğim, fonksiyonel rezidüel kapasitede, toplam akciğer hacminde ve pulmoner kompliansta azalmaya neden olur. Bu değişiklikler obez, yaşlı ve düşükün hastalarda daha belirgindir. Sağlıklı hastalarda kompanse edilemeyecek boyutlarda büyük bir değişiklik genellikle meydana gelmez (22).

Baş aşağı pozisyonda sinir sıkışması olası bir komplikasyondur. Kolun aşırı gerilmesinden kaçınılmalıdır. Omuz korseleri çok dikkatli kullanılmalı ve brakial pleksusa baskı uygulamamalıdır. Laparoskopiden sonra alt ekstremitte nöropatileri (peroneal nöropati, meralgia parestetika, femoral nöropati gibi) gelişebileceği bildirilmiştir (23)

LAPAROSKOPİK PROSEDÜRLERDE ANESTEZİ YÖNETİMİ

Laparoskopik cerrahide anestezi yönetimi, cerrahi girişimin gereksinimlerini karşılarken aynı zamanda cerrahinin ve özellikle pnömoperitoneumun getirdiği patofizyolojik değişiklikleri izleyebilecek ve müdahale edebilecek esasları kapsmalıdır.

Laparoskopik cerrahide olası komplikasyonların, dengeli genel anestezi, kontrollü ventilasyon, dikkatli pozisyon verme, peroperatif monitörizasyon ve özellikle karbondioksit insüflasyonu süresince dikkatli gözlem ile azaltılabilmese mümkündür.

Preoperatif Değerlendirme

Her hastanın genel sağlık durumu değerlendirilmelidir. Öykü ve fizik muayene genellikle yeterli yöntemlerdir. Kardiyorespiratuar hastalığı olan hastalar, pnömoperitoneum sırasında oluşan fizyolojik değişikliklere karşı artmış risk içerdiğinden bu tür hastalar ileri incelemeler gerektirebilir. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan veya akciğer rezeksiyonu geçirmiş hastalar gibi solunum fonksiyonlarında bozulma olan ve solunum rezervi azalmış hastaların yüksek risk altında olduğu unutulmamalıdır.

Hasta Monitörizasyonu

Laparoskopi sırasında komplikasyonları tespit etmek ve azaltmak için uygun anestezi teknikleri ile birlikte uygun monitörizasyon yöntemleri kullanılmalıdır. Bu amaç doğrultusunda, elektrokardiyogram, non-invaziv arter basıncı monitörü, hava yolu basıncı monitörü, nabız oksimetresi, end-tidal CO₂ (ETCO₂) konsantrasyon monitörü, periferik sinir stimülasyonu ve vücut ısısı probu rutin olarak kullanılan yöntemler arasındadır. Hemodinamik olarak stabil olmayan, kardiyopulmoner komorbiditleri olan ve/veya obez hastalar için, idrar çıkışı takibi ve arteriyel kanülasyon ile kan gazlarının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. (7)

ETCO₂, ventilasyonun yeterliliğini değerlendirmede, PaCO₂'nin noninvaziv bir göstergesi olarak en yaygın kullanılan göstergedir. Buna ek olarak, hiperkarbiyi saptamak için doğrudan arteriyel kan gazı analizi kullanılabilir. Aralıklı pozitif basınçlı ventilasyon sırasında hava yolu basıncı monitörizasyonu genellikle tercih edilir. Yüksek hava yolu basıncı, batın içi basıncın aşırı yüksekliğinin tespit edilmesine yardımcı bir gösterge olarak değerlendirilebilir (7).

Yetersiz anestezi, nöromüsküler blok varlığında dahi meydana gelebilir ve bu durum intraoperatif farkındalıkla sonuçlanır. Anestezi derinliğinin bir monitörü olan Bispektral İndeks (BİS) kullanımı, farkındalığın oluşmasını azaltmaya yardımcı olabilir.

Genel Anestezi

Laparoskopik prosedürler için farklı anestezi teknikleri kullanılabilir. Günümüz pratiğinde, endotrakeal entübasyon eşliğinde kontrollü ventilasyonun uygulandığı genel anestezi yöntemi özellikle önerilen ve tercih edilen bir tekniktir (6).

Genel anestezi uygulamasında genellikle inhalasyon ajanları, intravenöz anestezikler ve kas gevşetici ilaçları içeren dengeli anestezi tekniği kullanılır. Sevofluran ve desfluran gibi hızlı ve kısa etkili volatil anesteziklerin yanı sıra propofol, etomidat, remifentanil, fentanil, atrakuryum, vekuronyum ve rokuronyum gibi hızlı, kısa etkili ve derlenme evresi uzun olmayan intravenöz ajanlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Propofol, hastalarda daha az postoperatif bulantı kusma insidansı ile avantajlı bir anestezik ajandır (24).

Genel anestezide maske ile indüksiyon esnasında, midenin hava ile dolurulmamasına dikkat edilmelidir. Yeterli düzeyde preoksijenizasyon uygulama-

sının ardından, hasta maske ile havalandırılmadan endotrakeal entübasyon yapılabilir. Dilate bir mide, hem trokar yaralanmaları için riski artırır hem de cerrahi görüş alanının bozulmasına yol açabilir. Entübasyon sonrasında gastrik volümü kontrol altına almak amacıyla nazogastrik sonda yerleştirilebilir (25).

Ventilasyon, solunum sayısı ayarlanarak $ETCO_2$ 'yi 35 mmHg civarında tutacak şekilde hedeflenebilir (2). Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, spontan pnömotoraks veya büllöz amfizem öyküsü olan hastalarda, artan alveoler inflasyonu önlemek ve pnömotoraks riskini azaltmak için tidal hacimden ziyade solunum hızında bir artış tercih edilir (22).

Volatil anestezikleri titre etmek için uyarılmış potansiyel veya BIS monitörünün kullanılması, anestezi gereksiniminde önemli bir azalmaya yol açarak anestezi sonrası bakımda daha hızlı derlenme ve daha iyi bir iyileşme kalitesi sağlar (26).

Laparoskopi sırasında vagal tonus refleksindeki artış potansiyeli nedeniyle, anestezi indüksiyonundan önce antikolinerjik bir ajan olarak atropin uygulanabilir veya gerekirse enjeksiyon için hazır bulundurulabilir (2).

Lokal anestezi ile yara infiltrasyonu, parasetamol, nonsteroid antiinflamatuar ve düşük doz opioidlerin kombinasyonu etkin bir analjezi yönetimi için kullanılmaktadır (24).

Günümüz laparoskopik cerrahi konseptinde, postoperatif 24 saat veya daha kısa bir süre ile taburculuk işleminin güvenli şartlarda gerçekleştirildiği 'fast-track' anestezi yönetimi çoğu merkezde başarılı şekilde uygulanmaktadır.

Rejyonel Anestezi

Rejyonel anestezi, daha hızlı iyileşme, daha az postoperatif bulantı-kusma, daha az postoperatif ağrı, daha kısa postoperatif yatış süresi, maliyet etkinliği, hasta memnuniyetinde artış, olası komplikasyonların erken teşhisi ve daha az hemodinamik değişiklik gibi çeşitli avantajlara sahiptir (27). Bununla birlikte bu yaklaşım, rahat ve uyumlu bir hasta, ağrı ve solunum bozukluklarını azaltmak için düşük İAB, azaltılmış pozisyon eğimi, koopere bir cerrahi teknik ve destekleyici ameliyathane ekibi gerektirir. Bu süreçte yaşanabilecek herhangi bir olumsuzluk, hastada intravenöz sedasyon ile takviyeyi gerektiren anksiyete, rahatsızlık ve ağrı ile sonuçlanabilir. Pnömooperitoneum ve sedasyonun kombine etkisi, hastada hipoventilasyona ve desatürasyona yol açabilir. Bununla birlikte, birden fazla ponksiyon yeri, ileri derecede organ manipülasyonu, ameliyat masasında

dik eğim ve yüksek basınçlı pnömoperitoneum gerektiren herhangi bir laparoskopik prosedür, hasta için spontan solunumu zorlaştırır ve reyonel anestezi yönetimini tehlikeli hale getirir (2, 28).

Bahsedilen sebeplerden dolayı, lokal veya reyonel anestezi tekniklerinin laparoskopik cerrahi işlemler için tek başına tercih edilmesi yerine genel anestezi ile kombine şekilde uygulanması önerilmektedir. Genel anestezi ile birlikte trokar bölgesine lokal anestezik infiltrasyonu postoperatif ağrıyı önemli ölçüde azaltır ve ek analjezik kullanım oranlarını düşürür (29). Bununla birlikte, subkostal transversus abdominis bloğu, etkin postoperatif analjezi sağlar, derlenme ünitesinden taburcu olma süresini azaltır ve opioid gereksinimini azaltır (30). Laporoskopi için genel anestezi ile kombine olarak torakal 5-6 seviyesinde bilateral paravertebral blok kullanılabilir (31).

Laparoskopi sırasında üst abdominal yapıların cerrahi uyarımının neden olduğu rahatsızlığını giderebilmek için yüksek epidural blok (torakal 2 - torakal 4) oluşturma gereksinimi mevcuttur. Bu derecede yüksek seviyeli bir blok ise miyokardiyal baskılanmaya ve venöz dönüşte azalmaya yol açarak pnömoperitoneumun olumsuz hemodinamik etkilerini artırabilir (32).

Postoperatif Yönetim

Laparoskopi sonrası erken dönemde, hastaların spontan soluk sayısı ve ETCO₂ değerleri, invaziv cerrahiye göre genel olarak daha yüksektir. Mevcut CO₂ yükü, postoperatif dönemde dahi hiperkapniye yol açabilir. Anestezik ilaçların rezidual etkileri ve diyafram disfonksiyonu sebebiyle hastaların ventilasyon gereksiniminde ciddi bir artış gözlenebilir. Sonuç olarak, özellikle mevcut respiratuar disfonksiyonu olan hastalar, derin hiperkapni ile sonuçlanan solunum yetmezliği problemi yaşayabilirler. Ayrıca, mevcut kalp hastalığı olan hastalar, laparoskopi sonrası gelişen hiperdinamik durumun neden olduğu hemodinamik değişikliklere ve instabiliteye daha yatkındır (2).

Diğer günübirlik cerrahi prosedürleriyle karşılaştırıldığında, laparoskopik cerrahi hala önemli bir morbidite sebebidir. Laparoskopik cerrahi sonrası karın ağrısı, sırt ağrısı, boğaz ağrısı (endotrakeal entübasyona bağlı olarak), bulantı ve baş dönmesi sık görülen postoperatif komplikasyonlar arasındadır (2).

Ameliyat sonrası bulantı ve kusma, laparoskopik prosedürlerden sonra oldukça yaygındır ve günübirlik hastalarda taburculuğu geciktirebilir. Propofol kullanılan operasyonlarda daha düşük bulantı ve kusma insidansı bildirilmiştir (33).

Analjezi amaçlı yüksek doz opioid kullanımı da bu durum için bilinen bir risk faktörüdür. Ameliyatın sonunda verilen ondansetron, indüksiyon öncesi dozla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksek bir antiemetik etkiye sahiptir (34). Diğer 5-HT3 antagonistleri olan dolasetron ve granisetron da etkin ajanlardır.

Laparoskopik prosedürler, invaziv cerrahi işlemlere karşı her ne kadar daha az şiddette ağrıya ve daha kısa süreli rahatsızlığa sebebiyet verse de, postoperatif analjezi yönetiminin önemi yine de unutulmamalıdır. Ağrının önlenmesi ve tedavisinde, lokal anestezikler, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar ve sıklıkla bunlarla kombine edilen opioid analjezikler (multimodal analjezi) yaygın olarak kullanılmaktadır (2,24).

KAYNAKLAR

1. Miyasaka Y, Nakamura M, Wakabayashi G. Pioneers in laparoscopic hepatobiliary-pancreatic surgery. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018 Jan;25(1):109-111. doi: 10.1002/jhbp.506. PMID: 28963814.
2. Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: a review. *J Clin Anesth.* 2006 Feb;18(1):67-78. doi: 10.1016/j.jclinane.2005.01.013. PMID: 16517337.
3. Struthers AD, Cuschieri A: Cardiovascular consequences of laparoscopic surgery. *Lancet* 352:568, 1998.
4. Koivusalo AM, Lindgren L: Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 44:834, 2000.
5. Joris JL. Anesthesia for laparoscopic surgery. In: RD Miller, Fleisher LA, Jones RA, Savarese JJ, Wiener-Kronish JP, Young WL., editors. *Miller's Anesthesia*. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone; 2005. p. 2289. 6th ed.
6. Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A, et al. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflation. *Dig Surg* 2004;21(2): 95- 105.
7. Neudecker J, Sauerland S, Neugebauer E, et al. The European Association for Endoscopic Surgery clinical practice guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2002 Jul;16(7):1121-43. doi: 10.1007/s00464-001-9166-7. Epub 2001 May 20. PMID: 12015619.
8. Demiroglu S. Effects of intraperitoneal and extraperitoneal carbon dioxide insufflation on blood gases during the perioperative period. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2004;14(4):219 - 22.
9. Hirvonen EA, Poikolainen EO, Pääkkönen ME, et al. The adverse hemodynamic effects of anesthesia, head-up tilt, and carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2000 Mar;14(3):272-7. doi: 10.1007/s004640000038. PMID: 10741448.

10. Böhm B, Schwenk U, Junghans T (2000) *Das pneumoperitoneum* Springer-Verlag, Berlin, pp 42–46
11. Joris JL, Chiche JD, Canivet JL, et al. Hemodynamic changes induced by laparoscopy and their endocrine correlates: Effects of clonidine. *J Am Coll Cardiol* 32:1389, 1998
12. Harris SN, Ballantyne GH, Luther MA, et al. Alterations of cardiovascular performance during laparoscopic colectomy: A combined hemodynamic and echocardiographic analysis. *Anesth Analg* 83:482, 1996.
13. Rauh R, Hemmerling TM, Rist M, et al. Influence of pneumoperitoneum and patient positioning on respiratory system compliance. *J Clin Anesth* 2001;13(5):361- 5.
14. Ružman T, Mraović B, Šimurina T, et al. Transcranial Cerebral Oxymetric Monitoring Reduces Brain Hypoxia in Obese and Elderly Patients Undergoing General Anesthesia for Laparoscopic Cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2017 Aug;27(4):248-252. doi: 10.1097/SLE.0000000000000444. PMID: 28708768.
15. Sprung J, Whalley DG, Falcone T, et al. The impact of morbid obesity, pneumoperitoneum, and posture on respiratory system mechanics and oxygenation during laparoscopy. *Anesth Analg*. 2002;94:1345–1350.
16. Gipson CL, Johnson GA, Fisher R, et al. Changes in cerebral oximetry during peritoneal insufflation for laparoscopic procedures. *J Minim Access Surg*. 2006 Jun;2(2):67-72. doi: 10.4103/0972- 9941.26651. PMID: 21170237; PMCID: PMC2997275.
17. Demyttenaere S, Feldman LS, Fried GM. Effect of pneumoperitoneum on renal perfusion and function: a systematic review. *Surg Endosc*. 2007 Feb;21(2):152-60. doi: 10.1007/s00464-006-0250-x. Epub 2006 Dec 9. PMID: 17160650.
18. Nguyen NT, Perez RV, Fleming N, et al. Effect of prolonged pneumoperitoneum on intraoperative urine output during laparoscopic gastric bypass. *J Am Coll Surg* 2002;195:476–483.
19. Glantzounis GK, Tselepis AD, Tambaki AP, et al. Laparoscopic surgery-induced changes in oxidative stress markers in human plasma. *Surg Endosc* 2001;15:1315–1319.
20. Ozmen MM, Kessaf Aslar A, Besler HT, et al. Does splanchnic ischemia occur during laparoscopic cholecystectomy? *Surg Endosc* 2002;16:468–471.
21. H.C. Turgut, M. Arslan An overview of treatment options for postoperative nausea and vomiting after laparoscopic surgical procedures, *Anaesth. Pain Intensive Care* 20 (2016) 193–200
22. Salihoglu Z, Demiroluk S, Cakmakkaya S, et al. Influence of the patient positioning on respiratory mechanics during pneumoperitoneum. *Middle East J Anesthesiol* 2002;16(5):521 - 8.
23. Johnston RV, Lawson NW, Nealon WH: Lower extremity neuropathy after laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology* 77:835, 1992.
24. Amornyotin S. Anesthetic Consideration for Laparoscopic Surgery. *Int J Anesth Res*, 2013, 1.1: 3-7.
25. Cunningham AJ, Turner J, Rosenbaum S, et al. Transoesophageal echocardiographic assessment of haemodynamic function during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 70:621, 1993.

26. Recart A, Gasanova I, White PF, et al. The effect of cerebral monitoring on recovery after general anesthesia: a comparison of the auditory evoked potential and Bispectral Index devices with standard clinical practice. *Anesth Analg* 2003;97(6):1667 - 74.
27. Collins LM, Vaghadia H. Regional anesthesia for laparoscopy. *Anesthesiol Clin North America* 2001;19(1):43 - 55.
28. Haydon GH, Dillon J, Simpson KJ, et al. Hypoxemia during diagnostic laparoscopy: a prospective study. *Gastrointest Endosc* 1996;44(2):124 - 8.
29. Hasaniya NW, Zayed FF, Faiz H, et al. Preinsertion local anesthesia at the trocar site improves perioperative pain and decreases costs of laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Endoscopy* 2001; 15(9): 962-964
30. Tolchard S, Davies R, Martindale S. Efficacy of the subcostal transversus abdominis plane block in laparoscopic cholecystectomy: comparison with conventional port-site infiltration. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology* 2012; 28(3): 339-343.
31. Naja MZ, Ziade MF, Lonnqvist PA. General anesthesia combined with bilateral para- vertebral blockade (T5-6) vs. general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy: a prospective, randomized clinical trial. *European Journal of Anaesthesiology* 2004; 21(6): 489-495.
32. Hayel G. Anaesthetic management of laparoscopic surgery, *Eastern Mediterranean Health Journal*, vol 4, issue 1, 1998, 185-8
33. Fujii Y. Management of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Endoscopy* 2011; 25(3): 691-695.
34. Wu SJ, Xiong XZ, Cheng TY, et al. Efficacy of ondansetron vs metoclopramide in prophylaxis of postoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis. *Hepatogastroenterology* 2012; 59(119), Doi: 10.5754/hge11811