11 İntraaortik Balon Pompası

Emel GÜNDÜZ

İntraaortik balon pompası (İABP) kardiyoloji ve kardiovasküler kliniklerinde hemodinamik etkisi nedeniyle, medikal tedavinin yetersiz kaldığı düşük kalp debisinin tedavisinde sık kullanılan mekanik kalp desteğidir.

1953 yılında Kantrowitz ve ark.'ları sistolik basınç dalgasını geciktiren ve böylece koroner kan akımının artırılmasını köpek modellerinde çalışmışlardır. Hayvan deneylerinin belli bir başarıya ulaşmasından sonra, 1960'lı yılların ilk yarısında insanda ilk uygulamaları başlatılmış, ancak ilk denemelerdeki olumsuz sonuçlara rağmen bu konudaki araştırmalar devam ettirilerek ilk olumlu sonuçlar 60'lı yılların sonlarında elde edilmeye başlanmıştır. O zamandan bu yana tüm dünyada yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde de İABP'nın kullanımına 1970'li yılların ikinci yarısından sonra başlanmış ve son yirmi sene içinde hızla artmaya devam etmiştir.

İntraaortik balon pompası; sol ventrikül duvar gerginliğini azaltır, koroner kan akımını arttırır, miyokardiyal iskeminin yaygınlığını ve şiddetini azaltır, kardiyak indeksi arttırır, sol ventrikül doluş basıncını düşürür, kalp debisini arttırır, kardiyak ön yüklenme ve arka yüklenmeyi azaltarak hemodinamik etkisini gösterir.

TERMİNOLOJİ

Konturpulsasyon: İlk kez 1958 yılında Harken ve ark.'ları tarafından tanımlanmıştır. İntraaortik balonun diyastolde şişip, sistolden hemen önce sönmesi ve diyastolde proksimal aortada basıncın yükselmesine denir.

İki atımda bir kez balon şişer ve sönerse buna 2/1 (ikiye-bir) balon vurusu denir. Balonun hiçbir etkisi olmayan vuruya balonun yardımı olmayan vuru (unassisted beat), bundan sonra gelen ve sistolik amplitüdü, balonun bir önceki vuruda, diyastol sonu basıncı düşürmesinden dolayı; diğerlerinden düşük olan vuruya, balonun etkisi olduğu için balonun yardımcı olduğu vuru (assisted beat) denir.



RESİM 10-1 ■ İntraaortik balon pompası.

İntraaortik balonun şişirilmesinde inert bir gaz olan helyum gazı kullanılmaktadır. Helyumun balonun şişirilmesinde önemli bir yeri vardır. Bu gaz, yoğunluğunun düşük olması nedeniyle balonu hızlı bir şekilde şişirip boşaltabilmektedir (Resim 10-1). Helyum, balonun rüptüre olması durumunda kolaylıkla dolaşımdan absorbe olabilmektedir. Balonun mutlaka sistol başında sönük diyastol başında açık olması gerekir diğer bir deyişle aort kapağı kapandığında şişip aort kapağı açılmadan sönmelidir.

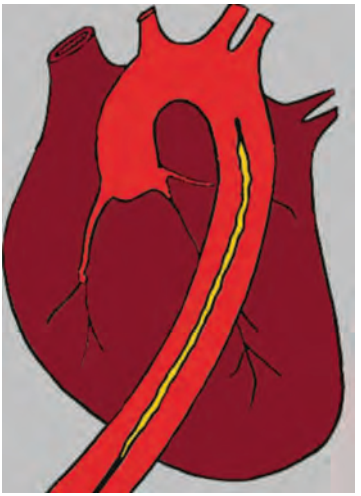
İABP ENDİKASYONLARI

- ❑ Akut sol ventrikül yetersizliği
- ❑ Kardiyojenik şok
- ❑ Valvüler hastalıklar
- ❑ Tıbbi tedaviye rağmen devam eden inatçı göğüs ağrıları
- ❑ Papiller kas rüptürü
- ❑ Ventriküler septal defektler
- ❑ Mitral regürjitasyon
- ❑ Akut miyokart infarktüsü komplikasyonları

İNTRAAORTİK BALON POMPASININ ETKİLERİ

Sistoldeki Etkileri

Aort kapağının açılmasından sonra balon içerisinde ki gazın boşaltılmasıyla intraaortik volüm ve basınç düşer. Aortadaki diyastol sonu basınç düşürülmesi sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunu %30-40 artırır. Böylece ard yük azaltılmış olur. İzovolümetrik kontraksiyon döneminde sol ventrikülde basınç yükselmeye başlar ve miyokardın oksijen tüketiminin %70-90'ı bu dönemde gerçekleşir. Balon ile aortik sistol sonu basınç düşürüldüğünde miyokardın oksijen tüketimi azalır. Hem ard yük azaltılıp hem de aortadaki sistol sonu basınç düşürüldüğünde miyokardın perfüzyonu artırılıp oksijen tüketimi azaltılabilir (Şekil 10-1).



ŞEKİL 10-1 ■ Sistol sırasında İABP.

Diyastoldeki Etkileri

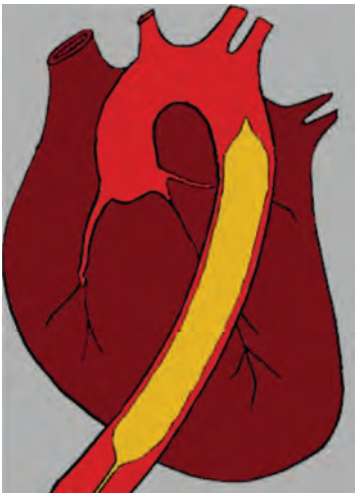
Aort kapağı kapandığında balon içerisine helyum gazı gönderilir. İntraortik balonda volüm ve basınç yükselir. Sonuçta diyastolik basınç artışı meydana gelir. İntraaortik balonun şişmesi aortada iki bölüm yaratır. Bunlar, balonun proksimal ve distal kısmıdır. Proksimalde arcus aorta ve dalları, koroner damarlar; distal kısmı da splanknik, renal ve alt extremite arterleridir. İntraaortik balon pompasının proksimal kısımda koroner damarlarda perfüzyon basıncı yükseldiği için koroner kan akımı ve kolleteral koroner dolaşım artar. Ayrıca sınırda karotis darlığı olan hastalarda arcus aortada perfüzyonu artırarak serebral beslenmeyi artırır. Balonun şişmesi distal kısımda perfüzyonu arttırmaktadır. Nedeni tam bilinmemekle birlikte kabul gören görüş; balonun ani sönmesiyle negatif basıncın periferik yatakta kan akımını arttırdığıdır (Şekil 10-2).

İntraaortik Balon Pompasının Kalp Cerrahisinde Kullanımı

İABP'nın kalp cerrahisinde son yıllarda kullanımı giderek artmıştır. Preoperatif, perioperatif ve postoperatif dönemlerde kullanılabilir.

Preoperatif Dönemde İABP Kullanımı

- ❑ Tıbbi tedaviye dirençli stabil olmayan hastalar
- ❑ Ejeksiyon fraksiyonu %30-40'ın altında olanlar
- ❑ Sol ana koronerde %70-80 darlık olanlar
- ❑ Miyokard enfarktüsü sonrası papiller kas rüptürü olan hastalar



ŞEKİL 10-2 ■ Diyastol sırasında İABP.

Operasyondan 24 saat veya anestezi indüksiyonundan önce femoral yollarla mortaliteyi ve morbiditeyi azaltmak amaçlı İABP'ı yerleştirilebilir.

Perioperatif–Postoperatif Dönemde İABP Kullanımı

Yüksek doz inotroplara rağmen kardiyo-pulmoner bypass'tan ayrılma aşamasında yeterli hemodinamik stabilizasyon sağlanamaz ise İABP kullanılmalıdır.

İABP'nın açık kalp cerrahisi operasyonlarında kullanıldığı dönem kadar uygulanan cerrahinin türüde morbidite ve mortalite açısından önemlidir. Örneğin kapak cerrahilerinde (MVR, AVR vb.) koroner bypassa göre mortalite oranları daha yüksektir.

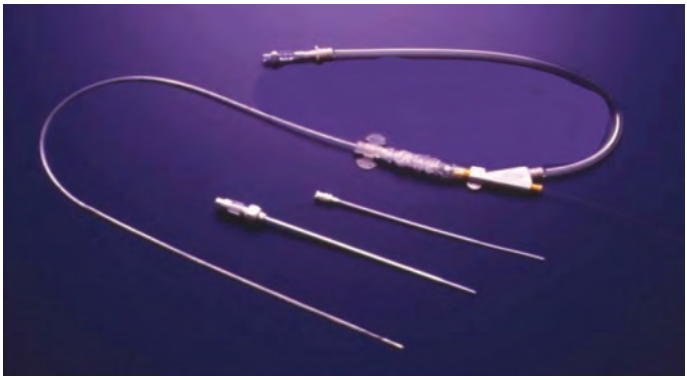
İABP'NIN YERLEŞTİRİLMESİ

Cerrahi Olarak İABP'nın Yerleştirilmesi

Son yıllarda cerrahi olarak balon yerleştirmenin yerini perkütan teknikler almıştır. Ancak periferik damar hastalığı olup intraaortik balon pompası ihtiyacı olan hastalarda cerrahi yöntem kullanılmaktadır. Cerrahi yöntemle balon yerleştirilirken asenden, abdominal aorta, subklavyen, aksiller ya da femoral arter kullanılabilir.

Perkütan Tekniklerle İABP'nın Yerleştirilmesi

Hastaya uygulama kolaylığı ve komplikasyonların daha az olmasından dolayı 1980'lerden sonra kullanımı yaygınlaşmıştır. Perkütan tekniklerle İABP'sı sadece femoral artere uygulanır (Şekil 10-3).



ŞEKİL 10-3 ■ İntraaortik balon pompası kateteri.

Perkütan tekniklerle İABP'nın yerleştirilmesi sırasında; hastanın supin pozisyonunda olması ve girişim yapılan ekstremitenin düz tutulması gerekir. Hastanın durumuna göre analjezik ve/veya sedatif ilaçlar uygulanır. Uygulanacak kasık bölgesi traş edilerek, povidon iyot ile silinir ve lokal anestezi yapılmalıdır.

Perkütan Kılıflı (Sheathed) İABP Yerleştirilmesi

Uygulanacak kasık bölgesinin hazırlığı yapıldıktan sonra balon yerleştirilmesinde Seldinger yöntemi kullanılır. Bu yöntemde 18F intraket ile femoral artere girildikten sonra kılavuz tel intraket içinden abdominal aortaya kadar gönderilir. İntraket geri çekilir ve kılavuz tel üzerinden dilatatör damar içerisine iletilir. Dilatatör geri çekilerek balon kateter kılavuz telin üzerinden itilir. Kılavuz tel ve dilatatörler geri çekilir intraaortik balon kılıf içinden subklavyen artere kadar ilerletilir. Kateterin yerleştirilmesi esnasında hastanın kalp hızı, kan basıncı, oksijen satürasyonu, kalp debisi değerlendirilir.

Perkütan Kılıfsız (Sheathless) İABP Yerleştirilmesi

Femoral bölgenin hazırlığı sağlandıktan sonra seldinger yöntemi ile femoral artere inraket ile girilir ve içerisinden kılavuz tel gönderilir. İntraket geri çekilir ve dilatatör ile giriş yeri genişletilir. Dilatatör çıkarıldıktan sonra kılavuz teli üzerinden balon aortaya ilerletilir.

Son yıllarda bayan, yaşlı ve femoral arterin ince olabileceği düşünülen hastalarda; kılıflı (sheathed) balonların arterin büyük bölümünü oklüde ettiği düşünülerek kılıfsız (sheatless) balonlu uygulamalar ön plana çıkmaktadır.

İNTRAAORTİK BALON POMPASININ KONTRENDİKASYONLARI

- ❑ Aort diseksiyonu
- ❑ Aort anevrizması
- ❑ Aort yetersizliği
- ❑ Periferik damar hastalıkları
- ❑ Femoral nabzın alınamaması
- ❑ Geri dönüşümsüz beyin hasarları
- ❑ Önceki aort-femoral ya da aortailiak bypass greftleri

İNTRAAORTİK BALON POMPASININ KOMPLİKASYONLARI

İABP'nın Yerleştirilmesi Sırasında Oluşan Komplikasyonlar

- ❑ Aorta diseksiyonu
- ❑ Femoral arterin oklüde olması sonucu dolaşımın bozulması
- ❑ İntraaortik balon kateterinin ilerletilememesi

İABP'nın Çalışması Sırasında Oluşan Komplikasyonlar

- ❑ Emboli (serebral, gastrointestinal sistem, ekstremiteler, böbrekler)
- ❑ Aorta rüptürü
- ❑ Ekstremite iskemisi
- ❑ Arterial yaralanma
- ❑ Parapleji
- ❑ Enfeksiyon
- ❑ Gaz embolisi
- ❑ Kanama
- ❑ İntraaortik balona bağımlılık
- ❑ Tromboemboli
- ❑ İntra-aortik balon rüptürü/kateterin kırılması
- ❑ Torasik aorta trombozu

İABP'nın Geç Dönem Komplikasyonları

- ❑ Arteriovenöz fistül
- ❑ Anevrizma
- ❑ Ayakta güçsüzlük ve ağrı

HASTANIN İNTRAAORTİK BALON POMPASINDAN AYIRILMASI

Aşağıda detayları verilen koşul ve durumlarda intraaortik balon uygulamasına son verilir.

- ❑ **Hemodinamik olarak hastanın stabil olması**
  - Kalp debisi >2 ml/dk
  - Pumoner arter wedge basıncı <20 mm Hg
  - Sistolik kan basıncı >100 mm Hg
- ❑ **Hastada d**üşük doz **inotropik desteğe ihtiyaç duyulması (dopamin 5mgr/kg/dak dan az)**
- ❑ **Kardiyak fonksiyonların yeterli olduğunu gösteren bulgular**
  - Periferik nabızların dolgun ve hissedilir olması
  - Yeterli diürez (30 ml/saat fazla olması)

- Pulmoner ödemin olmaması
- Mental durumun düzelmesi

❑ **Koroner perfüzyonun yeterli olduğunu gösteren bulgular**
- Ventriküler ekstrasistollerin olmaması
- Elektrokardiyografide iskemi bulgularının olmaması

❑ **Ciddi vasküler yetersizlik**

❑ **Kötüleşen ve geri dönüşümü olmayan durum**