



18.

Göğüs Kalp Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği
ULUSAL KONGRESİ
12-15 NİSAN 2012
Hilton Türkbükü Resort & Spa - BODRUM



KARDİYOVASKÜLER YOĞUN BAKIMDA SOLUNUM TERAPİSİ

Dr. Ünase Büyükkoçak



Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.

- **Solunum komplikasyonları postoperatif mortalite ve morbiditenin önemli nedenidir**
- **Kardiyak cerrahi geçiren hastalar; anestezi, cerrahi işlem, KPB'ya bağı fizyolojik stres yaşar**
- **Torasik kafes bütünlüğü bozular (sternotomi, torakotomi, plörotomi, plevral dren, diyafragma disfonksiyonu)**
- **Bu olaylar normal akciğerde bile solunum fonksiyonlarında geçici zararlı etkiler yaratabilir**
- **Önceden akciğer patolojisi, sigara kullanımı, obezite, kifoz, KKY varsa etkilenme daha fazla olur**

 *Kaplan's Cardiac Anesthesia, fifth ed. p: 1087-1102*
 *Thoracic Cardiac Surgery, second ed. p: 611*
 *J Cardiothoracic Surgery 2011, 6: 62*

- TAK ↓
- VK ↓
 - Plevral efüzyon, sternotomi ve intratorasik işlemlere bağlı
 - %40-75, 10-14 gün sürer
- FRK ↓
 - Genel anestezi ve kas gevşeticiye bağlı
 - %70, 7-10 gün sürer
 - V/P kötü dağılımına bağlı hipoksemi
 - Kompliyans ↓ → Solunum işi ve oksijen tüketimini ↑
Miyokard rezervi sınırlı hastalarda bu risktir
- FEV1 ↓
- İnsizyon ve drenlere bağlı ağrının da katkısı ile **restrüktif tip SY** gelişir
- **Atelektazi** %60-90
- Akciğer sıvısı ↑
- Spirometrik ölçümler ve solunum kas gücündeki değişiklikler 2-6 ay sürebilir

● *Kaplan's Cardiac Anesthesia, fifth ed. p: 1087-1102*
● *Rev Bras Cir Cardiovasc 2011; 26: 582-590*
● *American Surgeon 2011; 77: 942-947*
● *Miller's Anesthesia, seventh ed. p: 1959-1960*

KPB Sonrası Solunum Komplikasyonları

- %5-20
- Ekstübasyon *“fast tracking”*: 3-6 sa
¼ ameliyathane veya YB’da 4. sa
½ hasta YB’da 8. sa
- Ortalama entübasyon zamanı: 7.6 sa
- %8 uzun süreli ventilasyon (>72 sa)
- %7 reentübasyon
- %12 ALI, ARDS
- %1.5 trakeostomi

Entübasyon

- **Dakika ventilasyonu; CO₂ seviyesini 30-45 mmHg'da tutacak ventilasyondur (15-20 mL/kg)**
- **SS: 8-12/dk**
- **PEEP: 5-8 cmsu**
KOAH ve fontan anastomozlarda ke
- **CPAP**
Hemodinami stabil ise infantlarda kullanılır



Göğüs Filminde Dikkat Edilecek Noktalar

- ETT pozisyonu
- Mediasten genişliği
- Pnömotoraks
- Plevral efüzyon
- PÖ/Atelektazi
- Cilt altı amfizemi
- Gastrik distansiyon
- NG yeri
- Kateter yeri
(Santral, PA, IABP)
- Kot fraktürü
- Diyafragma elevasyonu

Solunum Yetmezliği Nedenleri - I

- Total KPB'da akciğer dolaşımı yoktur, parsiyelde ise çok azdır
- “Off pump” ve “off pump MIDCAB” cerrahide pulmoner mekanizmalarda daha az değişiklik olur, ancak teknikler arasında küçük fark saptanmıştır
- Pompa ve akciğerlerin kansız kalması → inflamatuvar yanıt (PMNL, C3a, IL-6/IL-8, TXB2 ↑)
- Surfaktan aktivitesi ↓
- Alveole-kapiller membran daha geçirgen olur (dolaşımdaki makromoleküller interstisyum ve alveole geçmesi → pulmoner ödem, sol AB: N/↓)
- Alveole-arteriel oksijen farkı , intrapulmoner şantlar nedeni ile ↑

Solunum Yetmezliği Nedenleri - II

- Segmental veya lobar atelektazi (özellikle sol alt lob)
- Akciğere direkt travma, sekresyonların birikmesi, kanamalar
- Sol (daha az sağ) frenik sinir harabiyeti
- Fark edilmeyen trakea altı ve bronşun mekanik obstrüksiyonu
- Ağrı (sternotomi, bacak insizyonu)
- PO₂ birkaç gün düşük seyreder, fakat hastanın kliniği rahat olabilir



Solunum Yetmezliği Nedenleri - III

- ALI/ARDS
- TRALI
- PE
- KPÖ

Solunum Yetmezliği İçin Risk Faktörleri

Hastaya Bağlı - I

- Yaş (<2, >60), Cins (K), VKİ (Obezite?), sigara
- DM, BY (Krea>1.5 mg/dL)
- KOAH
Solunum işi ve hava tuzadı ↑
>75 yaş ve steroid kullanımı yüksek risk
Solunum komplikasyonları %12, AF %27, ölüm %7
- Preoperatif PH (Pulmoner hipertansif kriz gelişebilir)
- Preoperatif sol V hipertrofisi ve fonksiyon bozukluğu olanlarda postoperatif dispne ve PND gelişebilir, diüretiğe hızlı yanıt verirler

Solunum Yetmezliği İçin Risk Faktörleri

Hastaya Bağlı - II




- **Kongenital alveoler hipoplazi**
Down Sendromu
- **Preoperatif amiodaron kullanımı**
- **Periferik damar hastalığı**
- **SVH**
- **Geçirilmiş kardiyak ameliyat**
30 gün içinde Mi
NYHA sınıflaması

Solunum Yetmezliği İçin Risk Faktörleri

Hastaya Bağlı - III

Preoperatif kas zayıflığı

- Postoperatif pulmoner disfonksiyona katkısı vardır
- Profilaktik inspiratuvar kas egzersizleri; solunum kas fonksiyonunu, SFT ve gaz değişimini düzeltmektedir, postoperatif ventilasyon desteğini azaltmaktadır

 *American Surgeon 2011; 77: 942-947*
 *Kaplan's Cardiac Anesthesia, fifth ed. p: 1087-1102*
 *Cardiac Surgery, third ed. p: 214-219*

Solunum Yetmezliği İçin Risk Faktörleri




İşleme Bağlı - I

- Oksijenatör , filtreler
- KPB süresi >120 dk (cerrahi, kros klemp, pompa süreleri)
- KPB'da mediatör salınımı, kompleman ve nötrofil aktivasyonu
Pompa süresi uzadıkça inflamatuvar sitokinler ↑
- Restriktif akciğer hastalığına bağlı düşük VK'li bir hastada, minimal invaziv cerrahi ile, KABG ve kapak replasmanı geçiren, uzun süreli anestezi, cerrahi ve pompa süresi yaşayan bir hastaya göre daha az komplikasyon olabilir
- Eksternal kardiyak soğutma
- Acil veya stabil olmayan durumlar
- KT >10 Ü, enfeksiyon, reoperasyon

Solunum Yetmezliği İçin Risk Faktörleri

İşleme Bağlı - II

- Vazopresör, inotrop, VAD, İABP
- Göğüs kapatılırken akciğerlerin aşırı distansiyon ve ödemine bağlı kardiyak tamponad gibi seyreden KV kollaps gelişti ise, göğüs açık bırakılabilir, bu da ekstübasyonu geciktirir
- KPB sırasında PEEP uygulanması atelektaziyi azaltır ancak KOAH'da gelişen hava tuzakları cerrahi sahayı kısıtlar
- Recruitment manevraları?
- Sıvı yönetimi?
- Steroid?

 *American Surgeon 2011; 77: 942-947*
 *Kaplan's Cardiac Anesthesia, fifth ed. p: 1087-1102*
 *Cardiac Surgery, third ed. p: 214-219*

Solunum Yetmezliği İçin Risk Faktörleri

Postoperatif - I

- **Alveol ve interstisyumda biriken proteinden zengin sıvı bronşlardan öksürük yoluyla ve böbrek ile 2-3 günde atılır**
- **Silier fonksiyon ve diürez yetersiz ise atılamaz**
- **Direkt; atelektazi, efüzyon, pnömoni
İndirekt; KY'e bağlı sıvı yüklenmesi**

Solunum Yetmezliği İçin Risk Faktörleri

Postoperatif - II

- Akut PH kriz
- Şok, enfeksiyon

● *American Surgeon 2011; 77: 942-947*
● *Kaplan's Cardiac Anesthesia, fifth ed. p: 1087-1102*
● *Cardiac Surgery, third ed. p: 214-219*

- Ekstübasyon zamanı
İMV sırasında VIP ilk 3 gün %30, sonraki her gün %1'dir

● *Toraks kitapları, NİMV 2010; 9: 264-274*

Kalp Cerrahisi Sonrası Solunum Yetmezliğinin Seyri

- Orta dereceli disfonksiyon mobilizasyon ve solunum egzersizleri ile 10 günde iyileşir
- 6 gün içinde ani ortopne ve PND gelişebilir
Sol AB <15 olabilir
Akciğer filmi normal ya da interstisiyel sıvıda hafif ↑
Diüretik dramatik düzelme sağlar
Hipotez; vücutta interstisiyel boşlukta biriken sıvı pompa sonrası 24-72 saatte vasküler boşluğa döner
- 48-72 saat sonra trakeabronşiyal sekresyonda artma olur



Ventilatör Uyumsuzluğu

- **İnterkostal kas tonusunun artması, abdominal kas tonusu, basıncı veya içeriğinin artması göğüs kafesi kompliyansını azaltır**
Bu volüm ayarlı ventilasyonda intratorasik basıncı arttırır. Sağ kalbe venöz dönüş azalabilir
- **Hastanın inspiriyumda gösterdiği direnç, ekspiriyumdaki solunum eforu gibi değerlendirilmemelidir**



Ventilatör ile Mücadele Nedenleri

- Uygunsuz ventilasyon (hiperkarbi)
- Uygunsuz oksijenasyon
- Uygunsuz inspiratuvar akım hızları
- ETT kaf sızıntısı
- Pnömotoraks
- Abdominal distansiyon
- Asidemi
- SSS disfonksiyonu
- Ağrı veya anksiyete



MODLAR

- **Pozitif basınç ventilasyon; A/C, SIMV, PSV**
- **Volüm ayarlı ventilasyon; homojenik olmayan akciğer patolojilerinde V/P dağılım bozukluğu**
- **Basınç kontrollü ventilasyon; PCV, PC-IRV**
- **PSV+SIMV**
- **CPAP, APRV**
- **BIPAP**

KVC Sonrası ASY'de Niv

- Reentübasyon, MV süresi ve YBÜ'de kalışı ↓
- Alveoler ventilasyon ve gaz değişimini düzeltir
- Akciğer volümlerini ↑
- Solunum işini ↓
- Preload (venöz dönüş) ve afterloadı (transmural basınç) azaltarak kardiyak performansı düzeltir, KO'yu ↑

 *Rev Bras Cir Cardiovasc 2011; 26: 582-590*

 *Arc Bras Cardiol 2007; 89: 5-12*

 *Minerva Anesthesiol 2011; 177: 734-731*

 *Thorac cardiovasc Surg 2010; 58: 398-402*

NİV Endikasyonları (KVC)

- SS >25/dk
- Yardımcı kasların kullanımı
- Hipoksemi (5 Lt/dk O₂ ile saturasyon <%95)
- Akciğer grafisinde en az 2 kadranda anormallik



NİV Kontrendikasyonları (KVC)

- Ajite, nonkopere
- Yutma refleksi değişikliği
- Hemodinamik instabilite
- Sekresyonları atamama
- Akut kardiyak aritmi
- GIS veya solunum yolu kanaması



NİV Modlar (KVC)

- NİV CPAP
- NİV PS ve PEEP
- NİV bilevel (İPAP: 8-12, EPAP: 6 cmsu)

NİV Başarısızlık (KVC)

- **Sigara**
- **Önceki KVC**
- **İntraoperatif dönemde problem yaşayanlar
(arrest, hemodinamik instabilite, kanama)**
- **Yaş, yüksek KH ve SS**



Weaning - I

- Ekstübasyon ile aynı anlamda değildir
- Weaning olası ancak ekstübe edilemez durumlar;
Üst havayolu ödemi veya basısı
Aspirasyonla birlikte glottik disfonksiyon
Havayolunu koruyamama
- Ki uygun olmalıdır
Laktik asidoz olmamalıdır
- Isınma sağlanmalıdır
Anestezik ajanların ve kas gevşeticilerin etkisi kalkmış olmalıdır
- Sepsis ve aşırı sekresyon olmamalıdır

Weaning - II

- PVD'deki değişiklik nedeni ile KO etkilenir
Septal şift sağ ve sol V fonksiyonlarını değiştirir
- Akut kardiyak problem çözülmüneye kadar sedasyon ve kas gevşetici ile ventilatör desteğine devam edilir
- Pnömotoraks ve plevral efüzyon weaning'i geciktirebilir



Ekstübasyon - I

- **Kardiyopulmoner fizyolojiyi kontrol etmek için entübasyona devam edilir ancak erken ekstübasyon tercih edilir. Gündüz ekstübe edilsin diye gece ekstübasyonu geciktirilmez**
- **Ekstübasyon ile**
 - İntraplevral basınç ↓
 - Sol VEDV ↑



Ekstübasyon - II

Nörolojik

- Uyanık
- Sinir-kas bloğu yok
- Direktifleri uyma
- Öksürebilme ve havayolunu koruyabilme

Kardiyak

- Stabil hemodinami
- Mekanik destek yok
- $Ki \geq 2.2$ L/dk/m²
- OAB ≥ 70 mmHg
- Ciddi aritmi yok

Ekstübasyon-III

Solunum

- Akciğer filmi kabul edilebilir
- MİP en az 25 cmsu
- Minimal sekresyon
- CPAP veya T tüp ile rahat, spontan SS <20/dk
- Dakika ventilasyon <12 L/dk
- VK >10-15 mL/kg
- f/TV >105
- Kan gazı pH >7.35
- FiO₂ <0.60 ve PEEP <10 cmsu'da PaO₂ >60 mmHg
- PaCO₂ <45 (genç 50, infant 55) → uygun alveoler ventilasyon

Ekstübasyon - IV

Renal

- İdrar >8.8 mL/kg/sa
- Belirgin sıvı yüklenmesi yok

Hematolojik

- Göğüs tüpü dreni minimal

Isı

- Tam ısınma, titreme yok



Reentübasyon

- $\text{PCO}_2 > 50 \text{ mmHg}/4 \text{ sa}$
- KO'da düşme
- Spontan solurken yorulma
- İneffektif öksürük/aşırı pulmoner sekresyon



Weaning ve Ekstübasyona Engel Olan Durumlar

- Stabil olmayan hemodinami
- Solunum kas disfonksiyonu
- Aşırı sıvı yüklenmesi ile birlikte BY
- Beslenme durumu (yüksek kh yükü)
- Sepsis/enfeksiyon
- Hematolojik durum/anemi
- Metabolik bozukluk
- Farmakolojik tedavi
- Nöropsikiyatrik sorun/deliryum/uyku yoksunluğu



Trakeostomi

- Uzun süreli entübasyon epitel, silia, vokal kordda hasar yapar, havayolu stenozisine neden olabilir
- MV >14 gün beklentisinde erken trakeostomi açılmalıdır
- Düşkün hastalarda bol, katı sekresyon (spontan temizleyemeyen)
- Mediastinit veya lokal enfeksiyonda rölatif ke
- Komplikasyonları; pnömotoraks, pnömomediastinum, subkutan amfizem, hemoraji, stenoz, trakeomalazi, enfeksiyon, trakeoinnominat fistül
- Oral beslemeye başlamadan önce yutma fonksiyonu değerlendirilmelidir



Uzun Süreli Ventilasyon Desteğinin Komplikasyonları

- VTE
- Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları
- Cerrahi saha enfeksiyonları
- VIP
- Basınç ülserleri
- Beslenme yetersizliği
- Deliryum
- GIS kanaması



VIP Önleme - I

- Entübasyon için nazalden çok oral yol kullanımı
- Uygun ETT kaf basıncının sağlanması
- Erken ekstübasyon
- Gereksiz reentübasyondan kaçınma
- Nemlendirme
- Sürekli subglottik sekresyon aspirasyonu

VİP Önleme - II

- Uygun beslenme desteği
- Gastrik distansiyondan kaçınma
- Göğüs fizyoterapisi
- Yarı oturur pozisyon
- Postural değişiklik

VIP Önleme - III

Formal enfeksiyon kontrol programı

- Önlük-eldiven kullanımı
- El yıkama
- Ventilatör sistemlerinin düzenli drenajı ve rutin değişimi
- Disposibil/in-line aspirasyon kateteri kullanımı



VIP Önleme Demeti

(KÜTF, EKK)

- Yatak başı 30-45°
- Ağız bakımı
- Weaning
- PÜ/DVT profilaksisi
- Ventilatör devreleri
- Sıvı birikimi
- Kaf basınç monitörizasyonu
- Aspirasyon ihtiyacı/Aseptik aspirasyon
- Subglottik tüp/Aspirasyon

Kardiyak Komplikasyonlar - I

- **KPB sonrası hastaların çoğunda akut miyokardiyal disfonksiyon olur (2-6 sa)**
- **Düşük KO; artmış ölüm, BY, SY, DiC, GIS iskemisi/kanaması, nörolojik sekel komplikasyonları ile birlikte**
- **Normal KO; perfüzyonda bölgesel farklılıklar olabilir, uygun perfüzyon garanti değildir**

Kardiyak Komplikasyonlar - II

Amiodarone tedavisi

- Postoperatif SY, uzun entübasyon süresi ve YBÜ'de kalış
- ARDS (seyrek)
- Akciğer histolojisi; büyük hava boşlukları ile birlikte intertisiyel fibrozis (petek görüntüsü)
Tip II pnömositlerde hiperplazi

Kardiyak Komplikasyonlar - III

KOAH

- **MV'dan spontan solunuma geçildiğinde akut sol ventrikül disfonksiyonu görülebilir**
- **Sıvı dengesine dikkat edilmesi, agresif diürez veya ultrafiltrasyon kullanımı weaning'e yardımcı olabilir**

Kardiyak Komplikasyonlar - IV

Kapak hastalığı

- İskemik kalp hastalarına göre solunum sistemlerinin esneklik ve direnci fazladır. Başarılı cerrahi ile bu düzelir
- Cerrahiden sonra solunum işi azalır, solunum fonksiyonları düzelir

KABG

- Koroner cerrahi sonrası düzelme bu kadar dramatik olmaz



Böbrek Yetmezliği ve Sıvı Yüklenmesi

- Oligurik, anurik BY %1
- Kre yükselmesi %30
- Uzun pompa zamanı, pompa sonunda düşük KO, ileri yaş, preoperatif KY, postoperatif solunum desteği ve kan transfüzyonu
- BY ile birlikte olan sıvı yüklenmesi kardiyak ve solunum yetmezliğini arttırır



Hipofosfatemî

- Kalp cerrahisi sonrası hastaların fosfat değerlerinin yakından takibi önerilmektedir
- Parestezi, konvülziyon, irritabilite, kas güçsüzlüğü ve SY
- Nedenleri; ekstrakorporal dolaşım, volüm yüklenmesi, hipotermi, solunumsal alkaloz, diüretik, dopamin, kortikosteroid ve epinefrin
- Cerrahi sonrası uzun ventilatörde kalış süresi
Ventilatörden ayrıldıktan sonra daha hipoksik seyir

Diyafragma Paralizi - I

- Fibrotik perikard dokusu içinde saptamak zor olduğu için reoperasyonda daha yaygın görülür
- Yoğun koter kullanımı veya doku gerilmesi neden olabilir
- Frenik sinir, İMA diseksiyonu veya kalbin mobilizasyonuna bağlı hasarlanabilir ya da tranvers kesilebilir
- Hasta MV'dan ayrılamadığı zaman ve sık reentübasyonlarda akla gelmelidir
- İnspiryum sırasında paradoks hareket
- “Sniff” testi; diyafragmanın floroskopik muayenesi ile yatar ve oturur pozisyonda VK farkı <%10-15
Bu test ile bilateral paralizi gözden kaçabilir (sağ-sol farkı az olduğu için)

Diyafragma Paralizi - II

- Bilateral paralizde ultrasonografi tanı koydurucudur
- Diyafragmanın gerilme zamanı (Ttdi)
- Kalıcı bilateral paralizi < %0.1
- Geçici diyafragmatik zayıflık \geq %4
(Soğuk hasarına bağlı sekonder olabilir)
- Parsiyel düzelmede hasta dispne olmadan düz yatabilir
- Tam düzelme 4 ay-2 yıl

Diyafragma Paralizi - III

- Ciddi KOAH'lı hastaların preoperatif dönemde solunumları diyafragmatiktir, diyafragma zayıflığında ventilatöre bağımlı kalırlar
- İspiratuvar kas egzersizleri, kalsiyum ve fosfat seviyelerinin normale getirilmesi, aminofilin kullanımı düzelmeye yardımcı olur
- Kongenital olgularda cerrahi plikasyon uygulanır

 *Kaplan's Cardiac Anesthesia, fifth ed. p: 1087-1102*
 *Cardiac Surgery, third ed. p: 214-219*
 *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2001; 9: 221-224*

Bronkospazm

- **Proteinli trakeabronşiyal sıvıya refleks yanıt olarak gelişebilir**
- **Nebülize bronkodilatör**
- **Aminofilin 4 mg/kg/20 dk
0.15 mg/kg/dk inf (%10 dx içinde)**

Pulmoner Hipertansif Kriz - I

- PAB'da hiperakut \uparrow , bronkospazm, KO ve PaO₂ \downarrow
- Kardiyak defekt onarımı sonrası, entübe, YD ve infantlarda gelişir
- Tamir sonrası krize kadar PAB normaldir
- Spontan veya ET aspirasyon sonrası gelişir
- Aynı hastada tekrarlı krizler olabilir
- Akut sağ VY'e bağlı atipik kardiyak tamponad gelişebilir

Pulmoner Hipertansif Kriz - II

Kesin neden bulunmayabilir

● Hasta

Yüksek pulmoner akım; trunkus arteriozis, ASD

● İşlem

Akciğerde nötrofil birikimi ve endotel hücrelerinde hasar (AA metabolitleri, bradikinin, PAF)

● Postoperatif

Hipoksi, HPV, katekolamin uygulaması

Pulmoner Hipertansif Kriz - III

- YD ve infant, entübe kaldığı sürece sedatize ve paralize olmalıdır (Özellikle aspirasyon öncesi)
- PAB takibi
- Yüksek FiO₂ kullanımı
- Asidozisin agresif tedavisi, PCO₂'nin 30-34'e kadar çekildiği hiperventilasyon, krizi ve şiddetini azaltır
- Midazolam/Fentanil/Deksmedetomidin
- NTP'in pulmoner artere direkt infüzyonu
- İn hale NO; sistemik arteriyel basınçta değişiklik yapmadan PAB'ı düşürür



ARDS - I

- **< %2**
- **KPB, kardiyojenik şok, sepsis**
- **Nötrofillerin saldığı mediatörler → endotel hasarı**
- **Endotel ve Tip I epitel hücre nekrozundan kaynaklanan diffuz alveoler hasar**
- **Endotelial bariyer ve vasküler permeabilitenin bozulmasına bağlı nonkardiyojenik akciğer ödemi**
- **Nötrofil aktivasyonu ve sekestrasyonuna bağlı 3 gün içinde eksüdatif faz gelişir**

ARDS - II

- Prokuagulan aktivite ↑
- BAL'da doku faktör seviyeleri ↑
- Oksijen tedavisine dirençli, ciddi, akut başlangıçlı arteriyel hipoksemi
- Sol VY yoktur
- Akciğer kompliansı ↓ (<80 mL/cmsu)

ARDS - III

- Murray'in LIS

<2.5: ALI

>2.5: ARDS

- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$

≤ 300 ALI

<200 ARDS

Lung Injury Score (Murray)

	0	1	2	3	4
Akciğer Kadran Sayısı	İnfiltrasyon yok	1	2	3	4
P/F	≥ 300	255-299	165-224	100-174	< 100
PEEP	5	6-8	9-11	12-14	15
Statik Kompliyans	≥ 80	60-79	40-59	20-39	≤ 19

ARDS - IV

- 3-7 günde proliferatif faz ve onarım başlar
- Düzensiz onarım, aşırı fibrozis, sert akciğer ve yetersiz gaz değişimi ile sonlanır
- **VILI/VALI**; KVC sonrası atelektazik alveolleri açmak için yüksek TV (10-12 mL/kg) uygulanır. Volüt travma, baro travma ve biyo travma gelişir
- **AKVS**; PIP <35 cmsu, TV <6 mL/kg, yüksek PEEP

ARDS - V

Tedavi

- Pulmoner arter kateterizasyonu
- Permisif hipokapni
- Prone pozisyon
- HFO
- ECLS; ECCR, ECMO, ILA, ECLA
- İn hale NO, inhale prostasiklin
- Steroid

 *American Surgeon 2011; 77: 942-947*
 *Kaplan's Cardiac Anesthesia, fifth ed. 1087-1102*

PEEP

- Artmış PEEP KO' u düşürür (Transmural dolma basıncını sağlamak için volüm yüklemesi yapılmadıkça)
- Sağ VY, Sağ KAH' da PEEP etkileri daha belirgindir
- ARDS gelişimine karşı korumaz, mediastinal kanamayı azaltmaz
- Yüksek akciğer volümleri mekanik olarak kardiyak volümleri sınırlar
- Rutin olarak 5 cmsu basıncı PEEP kullanılır, ancak ALI/ARDS' de yüksek PEEP gerekir
- Oto veya gizli PEEP, bronkodilatör veya ekspiryum zamanını arttırarak çözümlenebilir



Akciğer “recruitment”i

- **AKVS’in önemli bir komponentidir**
- **Ventilasyonu kritik kapanma basıncının üzerinde tutarak tekrarlı atelektazileri, aynı zamanda aşırı distansiyonu önlemektir**
- **Artan havayolu basıncının venöz dönüş ve KO üzerine kötü etkilerine dikkat edilmelidir**



Permisif Hiperkapni

- PaO_2 : 35-45 mmHg
- Kronik retansiyonu olan hastalarda bu değerler asidemi-alkalemi ile sonuçlanır (böbreklerin HCO_3 yanıtına göre)
- Böbrekler CO_2 'e bağlı pH değişikliğini 12-36 saatte kompanze eder
- Normal PCO_2 için yüksek havayolu basınçları gerekiyorsa PCO_2 60 mmHg'a kadar kabul edilebilir (KV stabilte ve $\text{pH} > 7.30$)
- Hiperkarbinin koruyucu, hipokarbinin organ hasarı rolü olabilir



GİS Komplikasyonları - I

- Müdahale gerektiren GİS komplikasyonları %1-3
- GİS iskemisi; büyük damar işlemlerine bağlı embolik aterom veya düşük perfüzyondan kaynaklanabilir
- Pankreatit, mezenter iskemi, perforasyon, toksik megakolon görülebilir
- Üst GİS kanaması yaygındır
- Postoperatif ileus diyafragmayı zorlar, solunum işini ↑

GİS Komplikasyonları - II

- GİS iskemisi potensiyel bakteri kaynağıdır, özellikle suni kapak hastalarında problemdir
- GİS iskemisi ve hiperpermabiliteyi takiben translokasyon gelişir, endotoksin ve vazoaktif madde salınımı, yaygın inflamasyon ve organ hasarına yol açar

GIS Komplikasyonları - III

- Diare; mezenter iskemi veya antibiyotik (özellikle son kuşak sefalosporinler) sonrası aşırı artan *Clostridium difficile*'ye bağlı gelişebilir
- *Cl difficile* koliti; oral/iv metranidazol, enteral vankomisin
- Ventilatör tedavisinde beslenme yetersizliğini önlemek için erken enteral beslenme yapılmalıdır

Beslenme Desteği

- Kh yükü oluşturmadan, $RQ < 1$ olacak şekilde yağ ve kh karışımı uygulanmalıdır
- Transferrin, prealbumin ve nitrojen dengesi monitörize edilmelidir
- Uygun beslenme desteği ile weaning sağlanabilir



Deliryum

- Geçici postoperatif deliryum %7 görülür
Spontan veya farmakolojik olarak düzelir
- Uzun süreli YBÜ kalış psikiyatrik problem yaratabilir
Ventilatöre psikolojik bağımlılık gelişebilir
Işık, gürültü, uyku eksikliği algılamayı etkiler
- Gece-gündüz uyku siklusunu sağlamak, sessiz ortam, hasta ve ailesini weaning'e dahil etmek yardımcı olabilir
- Ağrıya bağlı ajitasyonda opioid ile ağrı tedavi edilir
- Dezoryantasyon ile olan ajitasyon benzodiazepin ile daha da kötüleşir, haloperidol uygundur
- Deksmetomidin



Kaplan's Cardiac Anesthesia, fifth ed. 1087-1102



Heart Surg Forum 2011; 14: 93-98

Kas Zayıflığı ve Kritik Hastalık Polinöropatisi

- Steroid grubu (vekuronyum) kas gevşeticilerin uzun süre uygulanması, kalıcı paralizi ile birlikte dir
- Normal renal fonksiyon ile nadiren görülen 3-deasetilvekuronyum birikimine bağıdır
- Metabolit birikimi ile açıklanamayan diğer ajanlar ile de paralizi olabilir
- Flask quadripleji veya solunum kaslarında lokalize zayıflık ile sonuçlanan nörojenik atrofi gelişebilir



Postoperatif Pulmoner Rehabilitasyonun Amaçları

- Mukus atılımını kolaylaştırmak
- Ventilasyonu arttırmak
- Oksijenasyonu arttırmak
- V/Q düzeltmek
- ZVK arttırmak
- Ağrıyı azaltmak
- Atelektaziyi önlemek
- Kas kuvvetini geliştirmek
- Mobilizasyonu sağlamak



Göğüs Fizyoterapisi - I

- **Fizyoterapist, hemşire**
- **Hasta uyandıığında hemodinami stabil ise başlanır**
- **Postoperatif ağrı tedavisi**

Göğüs Fizyoterapisi - II

- Solunum egzersizleri
 - Derin solunum
 - Diyafragmatik solunum
 - İnspiratuvar kas çalışması
 - “Büzük dudak” solunum
- Öksürme-üfleme teknikleri
 - Öksürme (insizyon yeri desteklenerek)
- Göğüs duvarına vibrasyon-perküsyon
- Pozisyon; baş yukarda (30-45°)
 - Yan yatma, postural drenaj
- Gevşeme teknikleri

Göğüs Fizyoterapisi - III

- İnsentif spirometri
- CPAP, IPPB, PEP cihazları
- Hangi solunum tekniğinin üstün olduğu bilinmiyor

● *Monaldi Arch Chest Dis 2011; 2: 112-119*

● *Toraks kitapları, Pulmoner Rehabilitasyon 2009; 8: 183-192*

● *Rev Bras Cir Cardiovasc 2011; 26: 582-590*

● *Thoracic Cardiac Surgery, second ed. p:611*

● *Eur J Cardiothorac Surg 2011; 40: 162-167*

● *J Cardiothoracic Surgery 2011; 6:62*

YBÜ'de Morbiditeyi Azaltma Yolları - I

- Oral, gastrik ve ETT'ün olası erken zamanda çıkarılması
- Nazal değil oral tüplerin kullanılması
- Formal enfeksiyon kontrol programları
- Hemodinamikler el verdiği ölçüde başın 30° veya daha fazla yükseltilmesi
- Kontaminasyonu önlemek için in-line aspirasyon kateter kullanımı
- Düzenli aspirasyon
- Uygun ETT kaf basıncı
- Reentübasyondan kaçınmak (uygun bağlar, sedasyon)

YBÜ'de Morbiditeyi Azaltma Yolları - II

- Glüköz kontrol protokolü (insülin infüzyonu)
- Erken beslenme desteği (tercihan enteral yol)
- Stres ülser/DVT profilaksisi
- Günlük kısa süreli sedasyona ara vermeler
- Tahmin edilen ventilatör desteği >14 gün→erken trakeostomi
- BIPAP/NİV kullanımı
- Aspirasyon riski olan hastada oral beslenme öncesi yutmanın değerlendirilmesi