

Protez enfeksiyonlarını önleyebilir miyiz?

Doç. Dr. Ayhan
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik
Mikrobiyoloji Kliniği

13. EKMUD KONGRESİ- 12.05.2025



Protez eklem enfeksiyonları

- Postoperatif protez eklem enfeksiyonları nadir, ancak önemli bir komplikasyon
- Fonksiyonel, psikososyal, finansal, ekonomik etkileri var.
- Kalça, diz → %0,5- %2,4
- Revizyon artroplastide hız ~%10- 20
- Erken, gecikmiş → Cerrahi anında kontaminasyon ilişkili
- Geç → Kan yoluyla etkenlerin proteze ulaşması ilişkili



Protez eklem enfeksiyonları

Patogeneze göre (ekzojen, hematojen)

- En sık etkenler
- *S.aureus*
- Koagülaz negatif stafilokoklar
- *Streptokoklar*



RİSK
FAKTÖRÜ

Preoperatif

Peri/intraoperatif

Post-operatif

NASIL ÖNLEYEBİLİRİZ?



Preoperatif önlemler

- Burun taraması/dekolonizasyon
- Modifiye edilebilir faktörler
 - ✓ Sigara
 - ✓ Diyabet
 - ✓ İnflamatuvar artropatiler
 - ✓ Obezite
 - ✓ Malnütrisyon

- En sık **burun sürüntü örneğinden** → PCR temelli, kx (PCR daha hızlı yaklaşıma olanak verir)
- Pozitif izlenenlerde **mupirosin ile dekolonizasyon**
- **Günlük klorheksidinli banyo**
- MRSA pozitif izlenen hastalara **intraop vankomisin dozu** sıklıkla önerilmekte
- Bu yaklaşımın etkinliği tartışmalı
- Ancak *S.aureus* pozitif hastalarda CAE sıklığındaki artış bilinmemekte



Sigara kullanımı

- Sigara kullanımı CAE sıklığını 2 kat arttırıyor.
- Artmış post-op komplikasyon ve ölüm riski
- Eklem cerrahisi öncesi en az 4 hf önce bırakma önerilmekte

- İmmün sistem ve mikroanjiyopatik değişiklikler yara iyileşmesi üzerine olumsuz etkili
- HgA1C ve kan glukozu düzeyine ek olarak fruktozamin düzeyi 293 mmol/L olan hastalarda artmış CAE ve hastaneye yeniden yatış
- Amerikan Diyabet Enstitüsü HgA1C düzeyi >7 olan hastalarda ameliyat ertelenmesini önermekte
- Perioperatif kan şekeri düzeyi 110-180mg/dL sağlanmalı

inflamatuvar artropatiler

- Bu hastalar post-op enfeksiyon için **artmış riskli**
- Bu hastalar **kompleks ilaç rejimlerine** sahip
- DMARD'ların (örn metotreksat) sıklıkla ameliyat öncesi/sırasında kesilmesi önerilmiyor (bazı çalışmalarda 1 hf öncesi kesilebilir diyor)
- Biyolojik ajanların ameliyat öncesi ilacın 3-5 yarılanma ömrü öncesinde kesilmesi, post-op yara tamamen iyileştikten sonra da tekrar başlanması öneriliyor (2-4 hf kadar sonra).

Table 4 ACR and AAHKS 2017 Systemic Immunosuppressive Therapy Medications Guidelines

Class	Medication	Recommendation
Systemic Corticosteroid DMARD	Glucocorticoid (Prednisone—oral)	Continue current dose through surgery; stress dosing not usually recommended
	Methotrexate	Continue through surgery
	Hydroxychloriquine	Continue through surgery
	Leflunomide	Continue through surgery
	Doxycycline	Continue through surgery
	Sulfasazaline	Continue through surgery
	Azathioprine	Withhold for 1 week prior and 14 days after surgery if not severe disease
	Cyclosporine	Withhold for 1 week prior and 14 days after surgery if not severe disease
Biologic Agents		
Non-TNF Agents	Anakinra (Kineret)	Hold 2 days prior to surgery
	Abatacept (Orencia)	Hold 5 weeks prior to surgery if monthly dosing and 2 weeks prior to surgery if weekly dosing
	Rituximab (Rituxan)	Hold 7 months prior to surgery
	Tocilizumab (Actemra)	Hold 5 weeks prior to surgery if monthly dosing and 2 weeks prior to surgery if weekly dosing
Anti-TNF Agents	Adalimumab (Humira)	Hold 2 weeks prior to surgery
	Etanercept (Enbrel)	Hold 2 weeks prior to surgery
	Infliximab (Remicade)	Hold 5–9 weeks prior to surgery depending on dosing pattern
	Certolizumab pegol (Cimzia)	Hold 3 to 5 weeks prior to surgery depending on dosing pattern
	Golimumab (Simponi)	Hold 5 weeks prior to surgery if monthly dosing and 9 weeks prior to surgery if bimonthly dosing

Obezite

- Protez enfeksiyonu riski

VKI indeksi **>40 ise 2,99- 21 kat**

>35 ise 2,46 kat

>30 ise 2,02 kat artıyor.

- Ameliyat öncesi **kilo verme**

- Yeterli beslenmeyi sağlayacak şekilde çok boyutlu hem yaşam tarzı değişiklikleri

Malnutrisyon

- Antropometrik ölçümlerle değerlendirilebileceği gibi
- **Serum albümin düzeyi (3,5 g/dL)**
- **Lenfosit sayısı (1500/mm³)**
- **Transferrin düzeyi (200mg/dL)** ile de değerlendirilir,
- Malnutrisyon → diyetisyen ile birlikte değerlendirilmeli
- Postoperatif iyileşme döneminde destekleyecek şekilde beslenme desteği sağlanmalı
- D vitamini düzeyi → kemik homeostazı için kritik

Perioperatif önlemler

- Cilt hazırlığı
- Draping
- Antibiyotik profilaksisi

Cilt hazırlığı

- Bakteriyel yükü azaltır??
- Tüm vücut temizliği→ CAE sıklığında azalma
- Başlanma zamanı?? seçilecek ajan ??
- Klorheksidin glukonat/ iyodin/ Klorheksidin glukonat+ alkol
- **Bir gece önce veya ameliyat sabahı**
- **Cilt hazırlığında alkol bulunması avantajlı olabilir***
- **CDC herhangi bir banyo öneriyor (antimikrobiyal olması şart değil)**

Egerci O, ve ark. (2024)

*Parvizi J, ve ark. (2013)

Keely Boyle K ve ark. (2018)

Cilt hazırlığı

- Kıl temizliği şart ise clipper
- Agresif cilt hazırlığından kaçınılmalı→ Yüzeyel cilt bütünlüğü, bariyeri kalıcı şekilde etkilenirse enfeksiyon riski artar.
- Omuz PE→ *Cutibacterium acnes* (klorheksidin etkisiz)
- Benzil peroksid, benzil peroksit+ klindamisinle ilgili çalışma var. Etkili görünüyor.

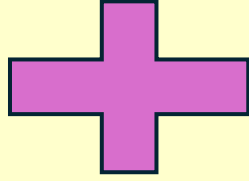
Draping

- İodin/ klorheksidin bazlı içerik
- Cilt kenarlarını cerrahi süresince bakteriyel proliferasyondan koruması için
- NICE iodin bazlı drapelerin kullanımını öneriyor
- CDC/WHO gerekli olduğu ile ilgili yorum yapmamış
- CAE azalttığını belirten literatür verileri var
- (öncesinde sonrasında cilt hazırlığı+)



Antibiyotik profilaksisi

Ajan seçimi



Zamanlama

Antibiyotik profilaksisi

- Etkenlerin çoğu için 1.kuşak sefalosporinler 😊
 - MRSA + olan bakımevi, hemodiyaliz hastalarında vankomisin/teikoplanin vaka bazlı değerlendirilir.
 - Ortak görüş → **profilaksinin cerrahiden önceki 1 saat içinde bitmesi**
- uzun infüzyon süresi gerektiren vankomisin vb. ilaçlarda daha erken başlanabilir (kesiden 60-90 dk önce başlanmalı)

Antibiyotik profilaksisi

- Doz vücut ağırlığına göre düzenlenmeli
- Uzun operasyon süresi/ fazla kan kaybı durumunda ek doz/uzamış süre
- 24 saatten uzun verilmesinin yararı yok/ direnç riski getirir.

intraoperatif önlemler

- Normoterminin sağlanması ve oksijenizasyon
- Antikoagülasyon
- Transfüzyon
- Ameliyathane trafiği
- Ameliyat odası çevresel özellikler (ameliyathane trafiği, kapıların durumu, havalandırma?)
- Alet sterilizasyonu
- Antibiyotikli çimento
- İrrigasyon seçenekleri
- Cerrahi yaklaşım

- Vazodilatör etkili anestetik ajanlar+ değişen hava sıcaklıkları+ ultra temiz laminar hava akımı → **Vücut kor sıcaklığında düşüş**
- Perioperatif **normotermi** sağlanmalı
- Sıcak hava üfleyiciler, sıvıların ısıtılması (kontaminasyon riski?)
- Anestezi alan, intra-op ve ekstübasyondan hemen sonra, yüksek FiO₂ oksijen verilmeli

- Artmış tromboz riski (DVT/ pulmoner emboli)
- Post-primer diz artroplastisi sonrası VTE profilaksisinde aspirin, aspirin dışı antikoagülanlarla etkinliği benzer
- 6606 hastalık bir kohortta aspirin kullananlarda 90 g içinde erken PE gelişme oranı aspirin dışı antikoagülan kullananlardan düşük (%0,3 vs %0,8)

Antikoagölasyon

- Warfarin gibi ajanlarla agresif antikoagölasyon kanama ve hematoma oluşumunu artırıyor
- PE riskini arttırdığını gösteren çalışma var.
- Enoksaparin ve rivaroksaban ile CAE ve yara komplikasyonları için risk artışı bildirilmemiş
- Antikoagöl kullanımı bireysel değerlendirilmeli, enfeksiyon riski artmaması için **agresif antikoagölasyondan kaçınılmalı**

Transfüzyon

- Artropati ünitelerinde kan transfüzyonu %2-70



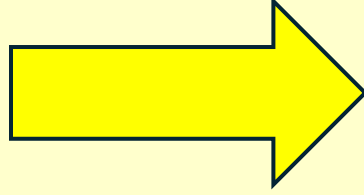
21000 TKP+TDP vakasını içeren bir meta-analizde **allojenik kan transfüzyonu yapılan hastalarda daha yüksek CAE hızı** (%2,88 vs. %1,74)

Transfüzyon

- Kan ürünü depolama süresi enfeksiyon hızları üzerine etkili
- Anemik hastalarda CAE riski daha yüksek
- Pre-op anemi tarama !!
- Kan kaybını azaltacak teknik (cerrahi + medikal)
- Transfüzyon için Hgb = 7g/dL
- Hemodinamik açıdan stabil ancak semptom varsa (göğüs ağrısı, ortostatik hipotansiyon, taşikardi, konjestif kalp yetersizliği)= 8g/dL
- Entegre yaklaşım !!!

Ameliyathane trafiği

Buradaki
mantık



- İçerideki insan sayısı ve hareketinin azaltılması ile kişilerin cildi, üzerinden partikülün üzerinden havaya partikül karışmasını azaltmak.
- Kapı hareketleriyle ameliyathane havasına dışarıdan giren havanın karışması

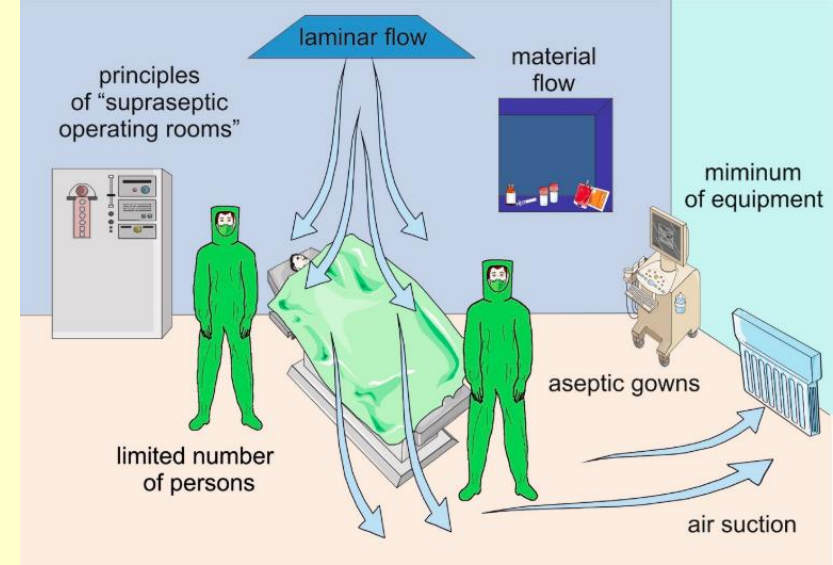
Artan insan trafiği



Artmış hava partikül sayısı
Artmış CAE riski

Ameliyathane trafiđı

- Oda trafiğı minimumda tutulmalı
- DSÖ, düşük kaliteli kanıtlar nedeniyle laminar hava akımı kullanılmamasını öneriyor.
- CDC odanın çevresel koşulları ile ilgili yorum yapmamış.



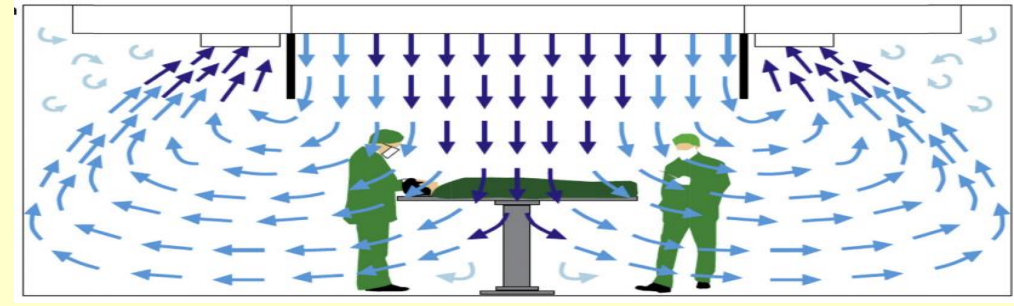
Body exhaust süit/ Cerrahi kask sistemleri

- 1960'larda – Sir John Charnley
- Kapalı negatif basınçlı sistem- uzun süre implant ameliyatlarında kullanılmış.
- Güncel yayınlarda CAE önlemede etkisiz
- CDC'de çözümsüz konu
- PE azaltmadığı gibi arttırabileceğini söyleyen yayınlar var.



Shohat N, ve ark. Journal of Arthroplasty (2017)
Parvizi J. Ve ark. Bone and Joint Journal (2017)

Laminar hava akımı



- HEPA filtreler + laminar hava akım sistemleri, $0,3\mu$ 'dan büyük partikülleri %99,97 oranında filtreleme
- Havadaki bakteriyel yükü azaltır
- Ancak bu azalmanın CAE azalması ile de ilişkili mi?
- Ameliyathane trafiği/ kapıların kapalı tutulmaması, normotermi sağlanamaması varsa **önce bunları düzelt!!**

Laminar hava akımı

- Laminar hava akım sisteminin büyüklüğü odaya oranı önemli
- Cerrahi aletler de laminar hava akımı altında bulunmalı,
- Bu sağlanamıyorsa, yeterli alan yoksa cerrahi başlayana kadar set paketli kalmalı
- ICM gerekli değil /DSÖ kullanmayın diyor
- CDC kapsam dışı

İrrigasyon

- **Yüzeyel ve derin irrigasyon** mikrobiyal yükü azaltır.
- Cildi kapatmadan önce dilüe povidon iyot ile yıkamanın akut enfeksiyon oranını %0,97'den %0,15'e düşürdüğü bildirilmiş.
- Kanıt düzeyi düşük olsa da hem CDC hem DSÖ cerrahi kesinin **iodofor solüsyonlar ile yıkanmasını** öneriyor.
- Yıkama sıvısında antibiyotik eklenmesinin akut enfeksiyon oranını azaltabileceği ile ilgili veriler de var (Direnç vurgusu!!!)
- DSÖ antibiyotik eklemeyi önermiyor.

Yüksek riskli hastalarda negatif basınçlı yara tedavisi (NBYT)

	NPYT	Standart Yara Örtüsü
Derin Cerrahi Alan Enfeksiyonu	Daha düşük oranlar (OR: 0.65; %95 GA: 0.48–0.88; P=0.005)	Daha yüksek enfeksiyon riski
Yüzeyel Cerrahi Alan Enfeksiyonu	Belirgin azalma (OR: 0.23; %95 GA: 0.11–0.49)	Daha yüksek yüzeyel enfeksiyon oranı
Yara Ayrışması (Dehisans)	Azalma gözlemlenmiş (OR: 0.41; %95 GA: 0.21–0.80; P=0.009)	Daha yüksek yara ayrışması riski
Hastanede Kalış Süresi	Anlamli fark yok (MD: 0.29 gün; %95 GA: -2.00–2.58; P=0.80)	Anlamli fark yok
Kullanım Alanı	Yüksek riskli ortopedik travma hastaları için öneriliyor	Genel kullanım
Maliyet ve Uygulama	Daha yüksek maliyet, özel ekipman gerektirir	Daha düşük maliyet, yaygın olarak kullanılabilir



Fig. 2 Negative pressure wound therapy (PREVENA™ system; KCI, San Antonio, TX)

Antibiyotikli çimento

- Antibiyotikli çimento → düşük enfeksiyon insidansı (Kalça için primer ameliyatta %50; revizyonda %40 azalma)
- Kullanılmasıyla enfeksiyon oranlarında değişiklik olmadığını gösteren çalışmalar var.
- FDA onayı iki aşamalı revizyonun ikinci aşamasında var.
- Sadece yüksek riskli hastalarda



Chirca I, ve ark. Infectious Disease Clinics of North America (2017)

Parvizi J. Ve ark. Bone and Joint Journal (2017)

Suleiman L, ve ark. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine (2018)

Post-operatif önlemler

- Hematom oluşumu ve uzun süreli drenajı, PE gelişimi için risk faktörleri
- İyi bir hemostaz sağlanması, su geçirmez yara örtüsü, hematom oluşumu ve yara drenajını azaltmada etkili
- **Agresif antikoagüasyondan kaçınılmalı**
- Uygulanabilecek stratejiler arasında kompresif pansumanlar, NBYT, hematoma boşaltılması yer almakta

Kanıt düzeyine göre CDC ve WHO önerileri

Güçlü	Zayıf	Çözülmemiş/çelişkili	Kapsam dışı
Profilaktik antibiyotik ver	Laminar hava akımı gerekli değil	İmmünsüpresif tedavi	Sigara bırakma
Cerrahi öncesi duş	Yapışkan draping gerekli değil	Yoğun glisemik kontrol	Obezite ve bariatrik cerrahi
Kıl temizliği şart değil	Aköz iodofor ile yara irrigasyonu	Cerrahi kask sistemleri(body exhaust suits)	Nazal tarama ve dekolonizasyon
Cerrahi alan hazırlığında alkol kullan	Yüksek riskli hastalarda NBYT	Antibiyotikli çimento	Yatış süresini azaltmak
Oksijeni idame et		Dikiş tipi	İnvazif girişimler öncesi antibiyotik profilaksisi
Normotermiyi sağla		Antimikrobiyal örtü	
		Kan transfüzyonu	

Eve götürülecek mesajlar...

Eklem protezi uygulamaları sonrası gelişen enfeksiyonlar yüksek morbidite ve mortalite oluşturmaları nedeni ile önlemek kritik

Koruyucu önlemler preoperatif daha hastanın ilk başvurusundan başlayarak, devamında intraoperatif ve postoperatif olarak ele alınmalıdır.

Bu enfeksiyonların azaltılması ortopedistler, anestezi uzmanları, ameliyathane personeli, enfeksiyon hastalıkları uzmanları ve enfeksiyon kontrol ekiplerini içeren bir ekip çalışması gerektirir.