



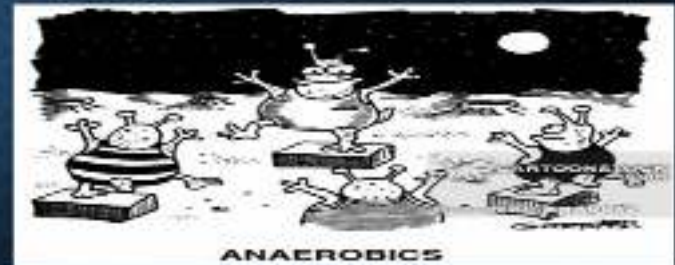
Anaerobik enfeksiyonların mikrobiyolojik tanısı

DOÇ.DR.SÜREYYA GÜL YURTSEVER
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıbbi
Mikrobiyoloji
11.02.2020





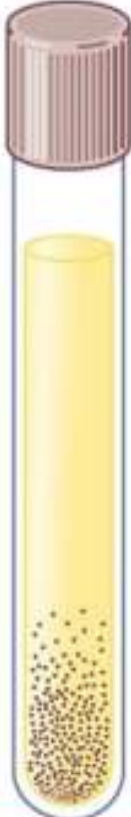
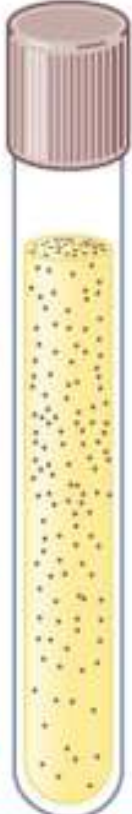




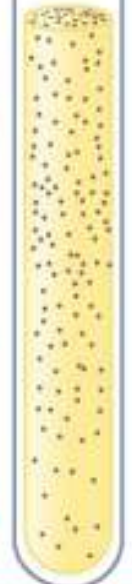
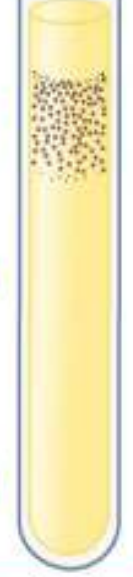
Anaerop bakteriler;

Oksijen varlığında canlılıklarını sürdüremeyen mikroorganizmalar



Bakterilerin solunum tiplerine göre sınıflandırılması

Zorunlu aerop	% 15-21 O ₂ ' li atmosfer (havalı ortam ve CO ₂ ' li inkübatörde)	Mycobacterium Mantarlar
Mikroaerofilik aerop	Havadan daha düşük O ₂ konsantrasyonunda	Neisseria Campylobacter
Fakültatif anaerop	O ₂ varlığı veya yokluğunda eşit miktarda üreme	Enterobacteriaceae Staphylococcus spp Streptococcus spp.
Aerotoleran anaerop	Çok düşük O ₂ konsantrasyon, %5-10 CO ₂	Propionibacterium Clostridium spp
Zorunlu Anaerop (mutlak/ ılımlı)	tamamen oksijensiz ortam /%3 O ₂	Çoğu Bacteroides spp Çoğu Clostridium spp Fusobacterium spp Peptostreptococcus ³ Porphyromonas spp

Class	Obligate aerobes	Facultative anaerobes	Obligate anaerobes	Aerotolerant anaerobes	Microaerophiles
Aspects					
Energy source	cellular respiration	respiration, fermentation	fermentation, autotrophy	fermentation	cellular respiration
Aerobic	✓ 	✓ 	✗ 	✗ 	✓ 
Anaerobic	✗ 	✓ 	✓ 	✓ 	✗ 
SOD enzyme	✓	✓	✗	?	✓
Peroxidase	✓	✓	✗	✗	✓
Catalase	✓	✓	✗	✗	✓
Example	Bacillus, Pseudomonas	E. coli, Staphylococcus	Clostridium tetani, Bacteroides	Lactobacillus	Campylobacter & Helicobacter pylori

Neden bazı bakteriler anaerop?

□ Oksijen toksisitesi → Otokatalitik

□ Oksijenin bakteriostatik / bakteriosidal etkisi

→ O₂ ye maruz kalmaya devam ederse ölür

• Oksijen toksisitesi:

* moleküler oksijenin kendisi direkt etkilidir

• $O_2 + e \rightarrow O_2^-$ (süperoksit anyon)

• $O_2 + e + 2H \rightarrow H_2O_2$ (hidrojen peroksit)

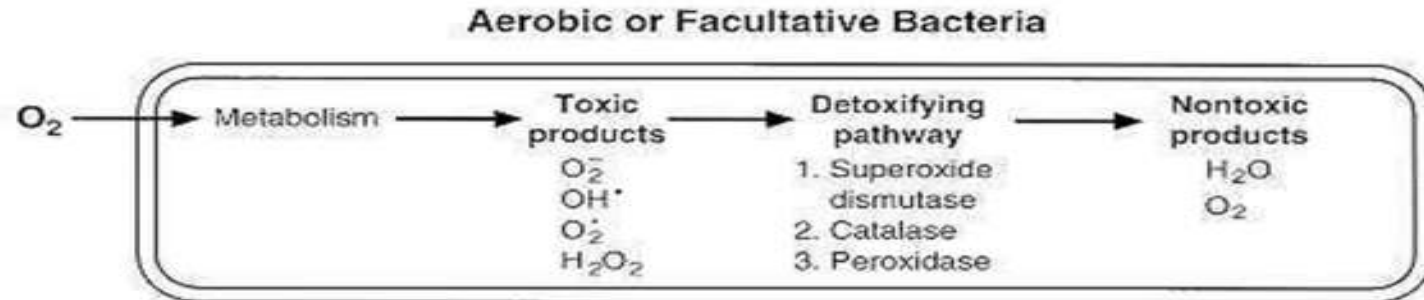
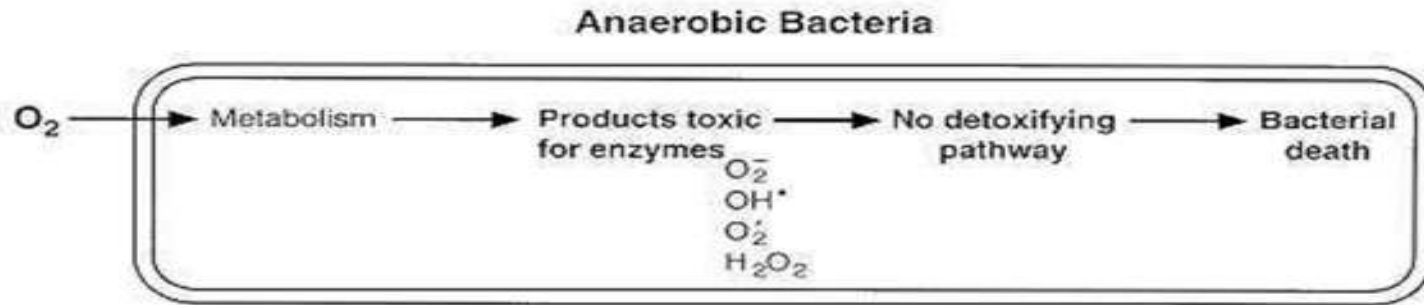
• $H_2O_2 + e + H \rightarrow H_2O + OH^-$
(hidroksil anyonu)

• $OH + e + H \rightarrow H_2O$



Koruyucu enzimlerin yokluğu:**

- Aerob bakteriler; serbest oksijen radikallerinin toksik etkilerinden sahip oldukları **süperoksit dismutase enzimleri** sayesinde korunurlar.
- Anaeroplara O_2 ile ilgili metabolizmaları yoktur. O_2 toksik etki yaratır



Tarihçe:

- ❑ *Pasteur (1863):*
bütirik asit fermentasyonu
- ❑ *Pasteur & Jaubert (1877):*
C. septicum
- ❑ *Arlond (1887):*
C. chauvoei
- ❑ *Achaline (1891):*
C. perfringens
- ❑ *Novy (1894):*
C. novyi
- ❑ Birinci dünya savaşında görülen gazlı gangren olguları araştırmaları anaeroplarda yoğunlaştırdı

Anaeroplur

- Toprak
- Bataklik
- Kanalizasyon
- Göl ve nehir tortulari
- Denizler
- İnsan ve hayvan florasında bulunur

➤ Dünyadaki yaşamın yüz milyonlarca yıl anaerop kaldığı düşünülüyor

SKIN

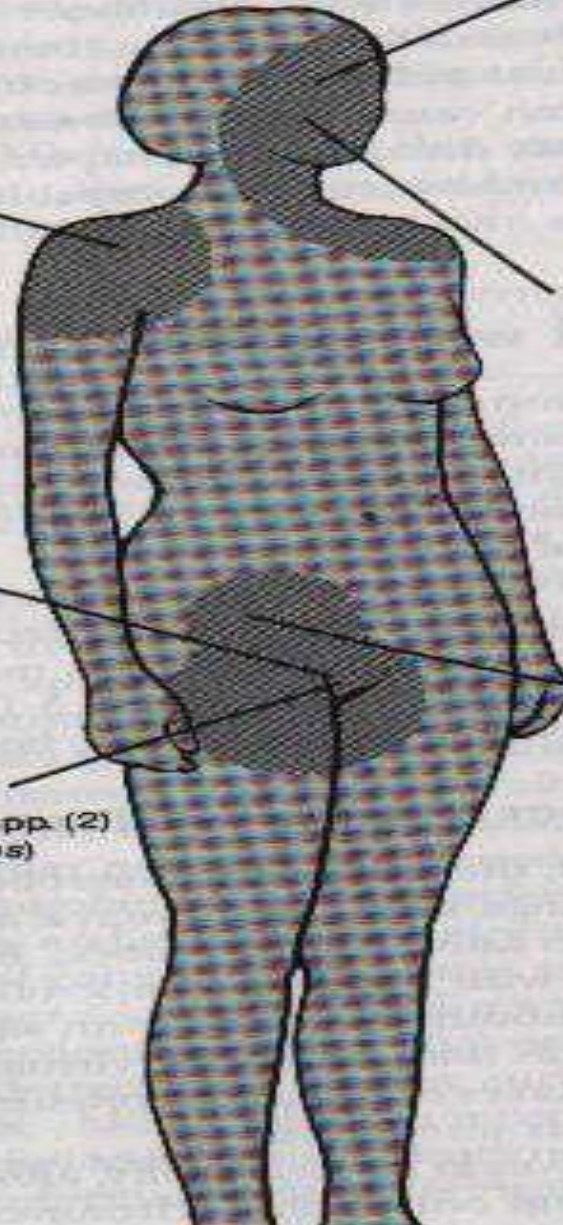
Propionibacterium spp. (3)
P. acnes
P. granulosum
P. avidum
Peptostreptococcus spp. (2)
Eubacterium spp. (1)

URETHRA

Bacteroides spp. (2)
Fusobacterium spp. (2)
Clostridium spp. (1)
Eubacterium spp. (1)
Lactobacillus spp. (1)
Peptostreptococcus spp. (1)

VAGINA

Lactobacillus spp. (3)
Peptostreptococcus spp. (3)
Bacteroides and *Prevotella* spp. (2)
(esp. *P. bivia* and *P. disiens*)
Propionibacterium spp. (2)
Veillonella spp. (2)
Clostridium spp. (1)
Bifidobacterium spp. (1)
Eubacterium spp. (1)
Fusobacterium spp. (1)
Mobiluncus spp. (variable)



UPPER RESPIRATORY TRACT (other than the mouth)

Actinomyces spp. (2)
Bacteroides spp. (2)
Fusobacterium spp. (2)
(esp. *F. necrophorum*)
Peptostreptococcus spp. (2)
Propionibacterium spp. (2)
Streptococcus spp. (2)
Veillonella spp. (2)
Eubacterium spp. (1)

ORAL CAVITY

Bacteroides and
Porphyromonas spp. (3)
Fusobacterium spp. (3)
Peptostreptococcus spp. (3)
Veillonella spp. (3)
Actinomyces spp. (2)
Bifidobacterium spp. (2)
Eubacterium spp. (2)
Lactobacillus spp. (2)
Clostridium spp. (1)
Propionibacterium spp. (1)

COLON

Bacteroides spp. (3)
(esp. *B. vulgatus*,
B. thetaiotaomicron,
and *B. distasonis*)
Bifidobacterium spp. (3)
(esp. *B. adolescentis*)
Clostridium spp. (3)
(esp. *C. ramosum* and
C. perfringens)
Eubacterium spp. (3)
(esp. *E. aerofaciens* and
E. lentum)
Peptostreptococcus spp. (3)
(esp. *P. productus*)
Lactobacillus spp. (2-3)
(esp. *L. acidophilus*)
Actinomyces spp. (1)
Fusobacterium spp. (1)
Propionibacterium spp. (1)

Vücutun değişik bölgelerinde bulunan anaerop/aerop bakteri oranları

Bölge	Toplam bakteri	Anaerop/aerop oranı
Tükrük	10^6-10^9	1/1
Diş yüzeyi	$10^{10}-10^{11}$	1/1
Dişeti	$10^{11}-10^{12}$	1000/1
Gastrointestinal sistem	10^2-10^5	1/1
İleum	10^4-10^7	1/1
Kolon	$10^{11}-10^{12}$	1000/1
Vajina	10^8-10^9	3-5/1
Burun sekresyonu	10^3-10^4	3-5/1

Anaerop bakteri enfeksiyonu:

Dokuda oksidasyon redüksiyon potansiyelinin düşmesi sonucu gelişen; süpürasyon, abse oluşumu, doku harabiyeti ile karakterize bir enfeksiyondur.

Düşük redoks potansiyeli ile ilgili faktörler:

- obstrüksiyon-staz
- doku anoksisi
- doku harabiyeti
- bakteri enfeksiyonu
- yabancı cisim varlığı
- kalsiyum tuzları
- vasküler yetmezlik
- yanıklar

Enfeksiyonlara zemin hazırlayan klinik durum ve faktörler:

- Diabetes mellitus
- Bağışıklığın baskılanması
 - * sitotoksik ilaç kullanımı
 - * kortikosteroid kullanımı
 - * hipogamaglobulinemi
 - * nötropeni
- Kollajen doku hastalığı
- Lösemi ve lenfomalar
- Travmalar
- İnsan ve hayvan ısırıkları
- Aspirasyon
- Maligniteler
 - * kolon * uterus * GIS
- Cerrahi girişimler
 - * oral * pelvik * GIS
- Uzun süreli antibiyotik tedavi
 - * Aminoglikozitler,
* trimetoprim
sulfametoksazol,
* I. jenerasyon kinolonlarla tedavi

Anaerobik bakteri enfeksiyonlarının tanısı neden önemlidir?

1. Anaerob bakteriler doğada ve normal insan florasında yaygın olarak bulunurlar. Bu tip enfeksiyonlara sanılandan daha sık rastlanır.
2. Önemli morbidite ve mortalite ile ilişkilidirler.
3. Yanlış tanı ve tedavisi kötü sonuçlara yol açar.
4. Geniş spektrumlu antimikrobiyal tedavi;
 - * pahalıdır,
 - * her zaman iyi sonuç vermez.
 - * direnç gelişimini hızlandırır.
5. Antibiyotiklere direnç her geçen gün artmaktadır.

Anaerop enfeksiyonlar

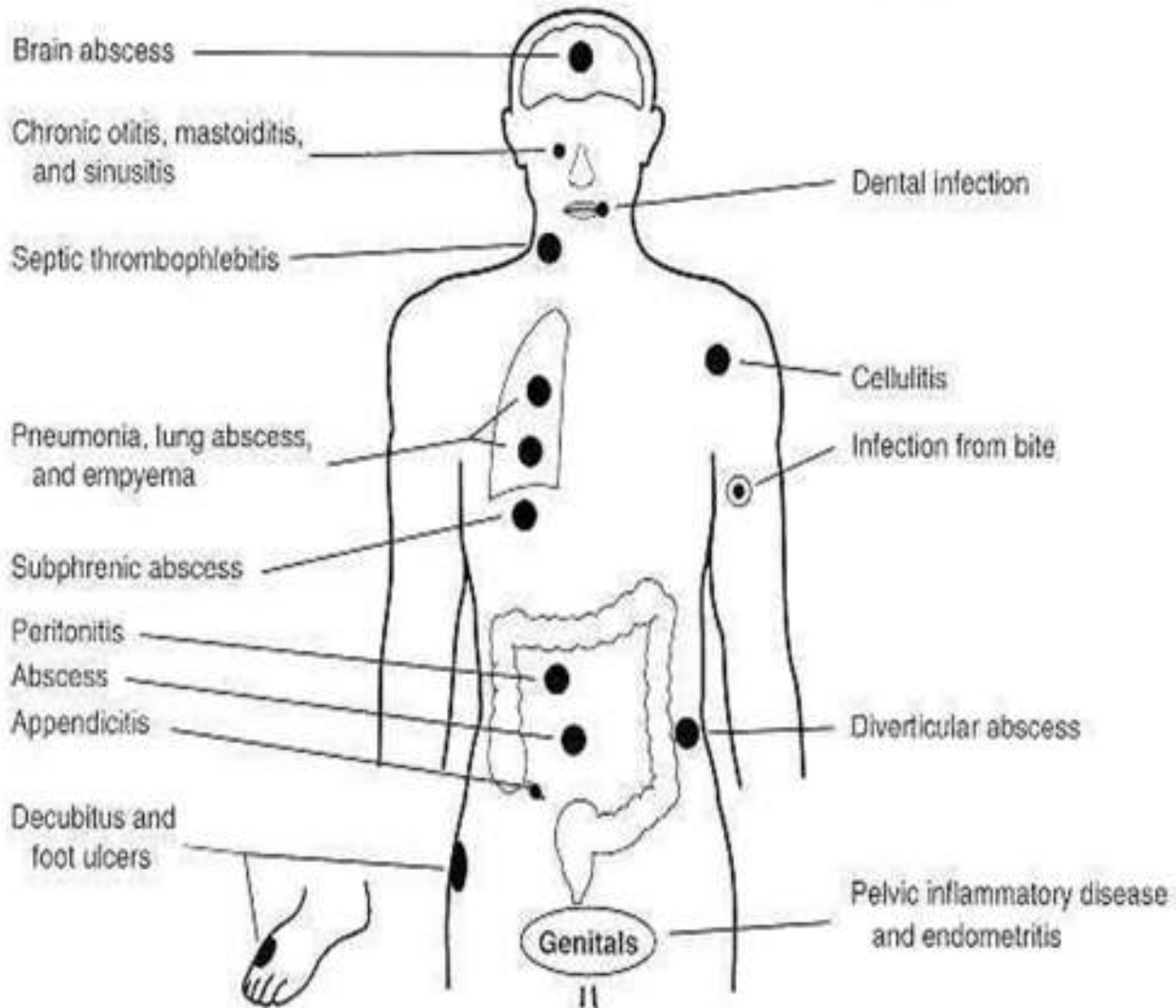
Genellikle

Endojen ve pomikrobiyal enfeksiyonlardır

- *Malignite ve immünsüpresyondan dolayı normal mikrobiyata üyesi anaeroplara fırsatçı patojen haline gelir.*



Anaerobik enfeksiyonlar



Anaerop enfeksiyonlar

Ekzojen enfeksiyonlar

➤ *Besinlerle bulaşan:*
Botulismus,

C. perfringens
gastroenteriti

➤ *Nosokomiyal C. difficile*
diyareleri

➤ *Septik düşükler*

➤ *Yara enfeksiyonları:*

○ Tetanoz,

○ Myonekroz (gazlı gangren)
krepitan selülit,

○ Benign yüzeyel
enfeksiyonlar,

○ İnsan ve hayvan ısırıkları
sonrası gelişen
enfeksiyonlar,

○ Yara botulismusu

Anaerob bakteri enfeksiyonlarının görülme sıklığı

Postoperatif baş ve boyun enfeksiyonları.....	% 95 - 100
Ağız, diş ve kök kanalı enfeksiyonları.....	% 90 - 100
<i>Diyabetik ayak ülseri.....</i>	% 85 - 95
<i>Beyin abseleri.....</i>	% 80 - üstü
<i>Plöropulmener enfeksiyonlar.....</i>	% 75 - üstü
<i>İntraabdominal enfeksiyonlar.....</i>	% 60 - 100
<i>Puerperal olmayan meme abseleri.....</i>	% 50 - 80
<i>Kadın genital sistemi enfeksiyonları.....</i>	% 50 - 75
<i>Kronik sinüzit ve otitis media.....</i>	% 50 - üstü
<i>Bakteriyemi.....</i>	% 5

Tıbbi önemi olan anaerob bakterilerin morfolojik özelliklerine göre sınıflandırılması

Gram pozitif olanlar

BASİL

Sporlu: Clostridium

Sporsuz: Actinomyces

Bifidobacterium
Eubacterium
Lactobacillus
Propionibacterium
Arachnia

KOK

- Peptococcus
- Peptostreptococcus
- Ruminococcus
- Sarcina

Tıbbi önemi olan anaerob bakterilerin morfolojik özelliklerine göre sınıflandırılması

Gram negatif olanlar

BASİL:

Bacteroides
Prevotella
Fusobacterium
Porphyromonas

KOK:

Veillonella
Megasphaera

VİRGÜL:

Vibrio
Campylobacter

SPIRAL:

Spiroket
Treponema
Borrelia

Anaerob bakterilerin virulans faktörleri:

A. Gram pozitif

1. Ekzotoksinler

- tetanospazmin
- alfa toksin
- enterotoksin
- beta toksin

2. Enzimler

- lesitinaz
- lipaz
- Kollejenaz
- Hiyalüronidaz
- deoksiribo nükleaz

3. Spor yapımı

4. Oksijen toleransı

B. Gram negatif

1. Yapısal komponentler:

- Yapısal beta laktamazlar
- Kapsül
- Dış membran proteinleri
- Pili
- Lipopolisakkarit

2. Ekstrasellüler ürünler:

- Kısa zincirli yağ asitleri (bütirik a, süksinik a, propionik a)
- Proteazlar (özellikle IgA proteaz)
- hidrolitik enzimler :
 - hyalüronidaz, lipaz,
 - kondroitin, sülfataz,
 - heparinaz, SODs

3. Diğer virülans faktörleri:

B. fragilis:

- kapsül
- Hareket
- enterotoksin salınımı
- fragilisin salınımı
- redoks potansiyelini düzenleme mekanizması

F. nucleatum

- fosfolipaz A (invazyon)

Klinik örneklerden en sık izole edilen anaeroplara

Organizma	%
Bacteroides fragilis grup	35
B. fragilis	40-50
B. thetaiotaomicron	20
<i>Prevotella-Porphyromonas</i>	15-20
<i>Fusobacterium</i>	5-10
<i>Anaerobik koklar</i>	25-30
<i>Non-sporeforming GPB</i>	5-10
<i>Clostridium spp</i>	8-15

Anaerop bakteri enfeksiyonlarında lezyona ait özellikler

- Yabancı cisim (taş, toprak, kumaş parçası vb.) bulunması
- Nekrotik doku içermesi
- Psödomembran bulunması
- Gangren oluşumu
- Gaz oluşumu
- Kötü kokulu akıntı
- Kanlı sıvıların siyah renk alması

Laboratuvarda anaerop bakterilerin düşük oranlarda saptanmasının nedenleri?

1. Anaerop infeksiyonların akla **getirilmemesi**
2. Materyalin alınması ve nakli aşamalarında gerekli özenin **gösterilmemesi**
3. Anaerop bakterilerin yavaş üremesi nedeni ile izolasyon ve identifikasyonunda karşılaşılan zorluklar
4. Kullanılan yöntemlerin pahalı olması
5. Büyük emek ve zamana ihtiyaç duyma

Anaerop kùltùrlerde başarılı sonuç alabilmek için;

- Klinik örneklerin dođru seçilmesi
- Uygun şekilde alınması,
- rnek tipi ve alınan bölgeyi belirten uygun etiketleme
- Örneklerin endojen flora ile kontaminasyonunun önlenmesi
- Örneđin laboratuvara nakli sırasında O₂ ile temas etmemesi
- Laboratuvarda dikkatli bir şekilde hemen işleme alınması gerekmektedir

Anaerop Kültür Yapılmaması Gereken rnekler

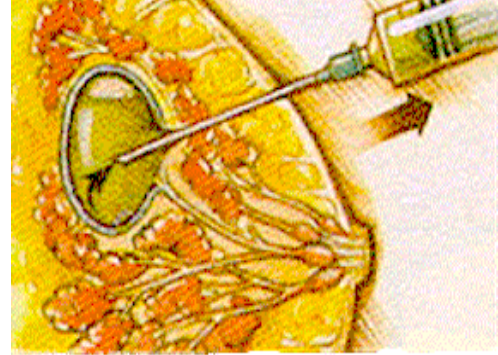
- Boğaz, gingiva sürüntüleri
- Balgam
- Gastrik ve ince barsak içerikleri
- Kalın barsak içerikleri, gaita (*C. difficile* ve *C. botulinum* inf. kuşkusunu dışında)
- Dekontamine edilmeden alınan deri, müköz membranlara komřu rnekler
- *Vajinal, servikal sürüntüler
- *Dekbit lseri, yara sürüntüleri
- Orta akım idrar

Rutin Anaerop Kültür Yapılması Gereken Örnekler

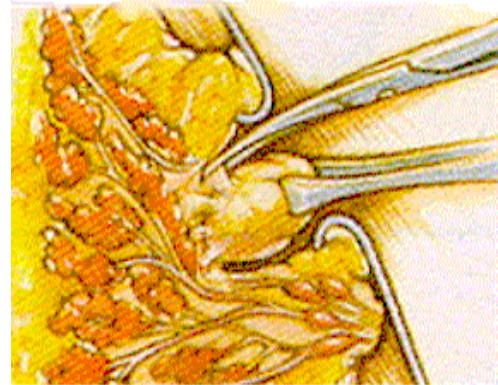
- Apseden aspirat
 - Kan
 - Normalde steril vücut sıvısı
 - Plevra, perikard, BOS, eklem **SIVILARI**
 - Akciğer, doku, endometrium biyopsisi
 - Suprapubik alınan idrar
- Örnekler **oda ısısında ve hızla** (en fazla 30 dakika içinde) laboratuvara iletilmelidir

Kültür İçin Gönderilen Örnekler

- **Apseler:**
kan örneği alır gibi antisepsi (povidon iyot, % 70'lik alkol, klorheksidin), sonra aspirasyon
- **Yaralarda,** lezyon steril SF ile yıkanır, üst katman bistüri ile uzaklaştırıldıktan sonra dipten biyopsi alınır
- **Biyopsi** alınamıyorsa temizlikten sonra dip kısma SF enjekte edilip tekrar aspire edilebilir
- Örnekler yara kenarı ile sağlam dokunun birleşim yerinden alınmalı



İğne ile aspirasyon



Cerrahi biyopsi

Anaerobik kan kültürü

- Aerop, fakultatif anerop ve zorunlu anaeroplara izolasyonunu saęlamalı
- Ekimler 1 aerop & 1 anaerop Şişe/ E' de 20-30 ml, ' da 2-5 ml

- Bactereoides'e dirençli bakteriyemiler anaeroplara önemini tekrar gündeme getirdi



35 °C'de 5 gün
enkübe edilir

Diğer steril vücut sıvıları:

Aspirat "Anaerop transport besiyeri"ne alınıp laboratuvara gönderilmeli. Santrifüjlenip sedimentten ekim yapılır



Derin yaralar

- Eküvyon ile alınan örnekler, anaerop kültür için kabul edilemez.



Transport

- **Doku parçası** veya en az 2 ml' lik bir örnek ise steril tüpte veya enjektörde gönderilebilir
- Steril vücut sıvıları / apse materyali, anaerob transport ortamına enjekte edilir
- Transport ortamın bulunmadığı durumlarda; enjektörde
- **15 dakika içinde laboratuvarda olmalıdır!**

Örnek 2 ml' den az ise, 30 dakikadan uzun sürede gönderilecekse/ sürüntü şeklinde ise mutlaka transport besiyeri kullanılmalıdır



Anaerop bakteri kültürü için örnek tipine göre materyalin labaratuvara naklinde dikkat edilmesi gereken süreler

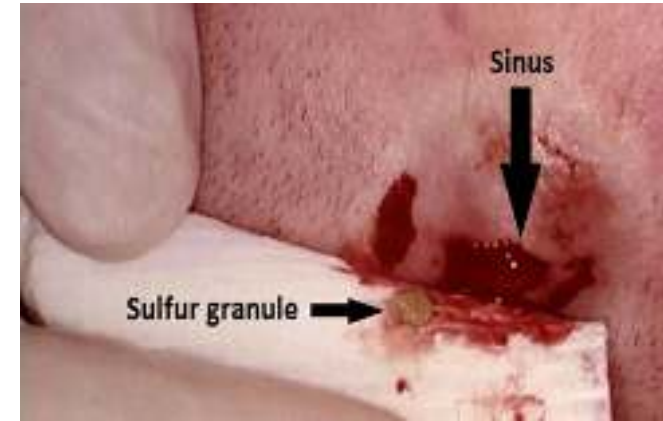
Örnek tipi	Nakil için uygun süre	Açıklamalar
1. Aspirasyon materyali -Çok az (< 1.0 ml.) -Az hacimli (< 1.0 ml.) -Büyük hacimli(< 2.0 ml.)	< 10 dk. < 30 dk < 2-3 saat	Küçük hacimli sıvılar anaerob küçük şişeler içinde nakledilmeli
2. Anaerobik nakil araçları	< 2-3 saat	Büyük hacimli olan sıvılar, doku,biyopsi örnekleri ve kürete edilmiş materyaller uygun anaerob Transport besiyerleri içinde gönderilmelidir.
3. Doku veya biyopsi materyali -Steril taşıyıcı içinde -Anaerob torba veya nakil aracı içinde	< 30 dk. < 2-3 saat	Zorunlu hallerde anaerop taşıma sistemi içinde 25 °C' de 24 saate kadar saklanabilir



Anaerob kültür için örneklerin incelenmesi 1:

I. Makroskobik inceleme:

- * Örnek; anaerob inceleme için uygun mu ?
- * Materyalde ;
 - * pis koku
 - * siyah eksüda
 - * nekrotik doku
 - * kan, mukus ve püy
 - * sülfür granülleri var mı?



Anaerop kültür için örneklerin incelenmesi 2:

II. Mikroskopik inceleme:

Anaeroplara varlığı hakkında anında fikir verir

A- Boyasız preparatlar:

- Işık mikroskobu
- Karanlık alan mikroskobu

B- Boyalı preparatlar

- Boyanma özelliği nasıldır?
 - Gram,
 - ARB

- **Morfolojik özelliği nedir?**
kok, basil, kokobasil, iğ, virgül, flaman, pleomorfik
- **Spor var mı?**
 - Şekli
 - oval,
 - yuvarlak
 - bakteri bedeninde yerleşimi
 - terminal
 - subterminal
 - santral
 - bakteri bedenini genişletmiş mi?
 - endospor,
 - ekzospor

Gram boyama

Gram preparatlarının incelenmesi niçin önemlidir?

1. Örnekte varolan mikroorganizma çeşitleri hakkında bilgi verir.

- Özel durumlarda bu bilgiler klinisyenlere aktarılır ve tedavide yol gösterici olur.

2. Bazı durumlarda (Clostridial myonekroz) lökositlerin bulunup bulunmaması önemlidir.

3. Boyalı preparatlarda görülen bakteriler ile kültürde üreyen bakterilerin uyumlu olması

- Etken bakteri
- subkültür işlemleri hakkında fikir yürütmemize olanak verir.

Anaerop bakteri izolasyonunda kullanılan besiyerleri

Seçici olmayanlar:

Beyin-kalp infüzyon agar
Brucella kanlı agar
Columbia kanlı agar
Schaedler kanlı agar
CDC anaerobik kanlı agar

Seçici olanlar:

Kanamisin-Vankomisin kanlı agar
Feniletıl alkol kanlı agar
Bacteroides bile esculin agar
CCFA (Sikloserin-sefoksitin fruktoz agar)

Zenginleştirici

Tiyoglikolatlı by

Örneklerin ekilmesi

Anaerop ortam

Selektif ve selektif olmayan by

- CDC Anaerop kanlı agar
- Fenil etil alkol (FEA) agar
- *Bacteroides* safra eskülin agar
- Kanamisin-vankomisin kanlı agar

Aerop Ortam

- Kanlı agar
- Çikolata agar
- Mac Conkey agar

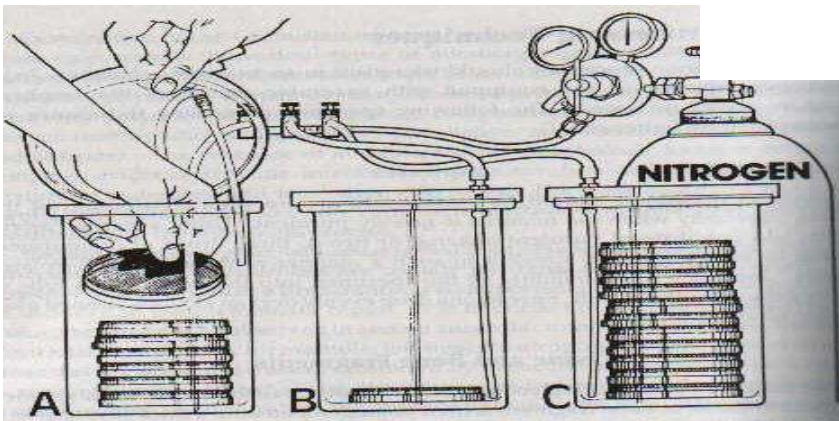
AZALTMA YÖNTEMİYLE EKİM

Tiyoglikolat besiyeri (yedek ekim by)

Anaerobik jar

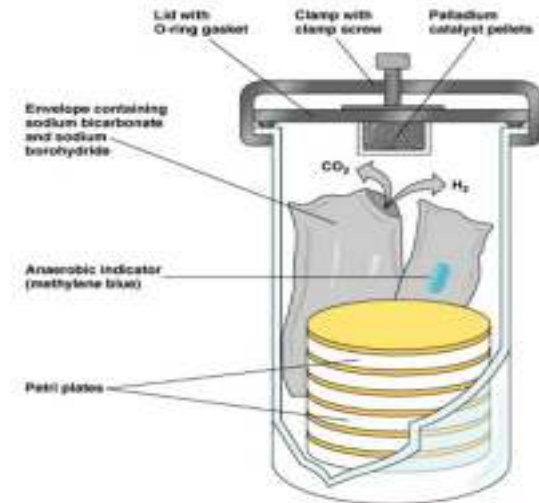
» 10% H_2 , 5% CO_2 ,
85% azot

- Anaerobic jar
- Chemical reactions remove oxygen



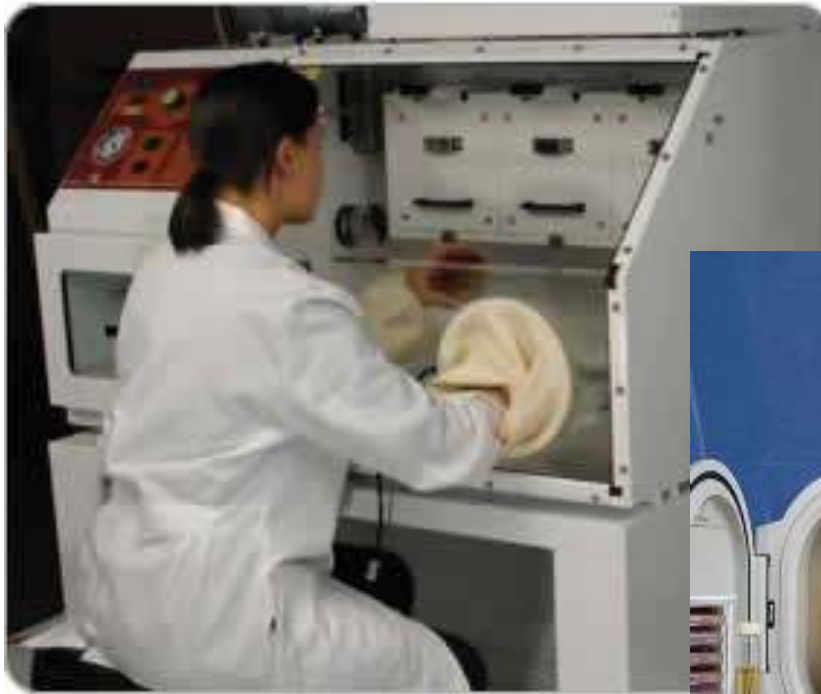
anaerop tutucu kavanoz

Anaerobic Culture Methods



anerobik torba

Glove box-anerobik eldivenli kabin



10% H_2 , 5% CO_2 ,
85% azot



Besiyerleri	İnkübasyon
Kanlı Agar	35-37 °C X 48 saat
Çikolata agar	35-37 °C X 48 saat CO₂
Mac Conkey agar	35-37 °C X 48 saat
Tiyoglukolat sıvı besiyeri	35-37 °C X 48 saat
Anaerop besiyeri	35-37 °C X 72 saat AnO₂

**Bu süre sonunda üreme olmazsa
inkübasyona 5-7 gün daha devam edilmeli**

Üreme olduğunda

- Hazırlanan yayma Gram yöntemiyle boyanmalı
 - Akridin oranj ile boyama
- Direk bakı sonucu klinisyene hemen bildirilmeli
- Üremenin ne zaman olduğu ve şişe sayısı, hangi bölgeden alınmış olduğu belirtilmeli

Sonuçların ön raporunda

- Gram boyama: Koloni ve mikroskopik özellikleri verilmeli.
- Pigment, hemoliz, floresan, agarda çukurlaşma

- **365 nm dalga boyundaki UV altında:**
 - *Porphyromonas*



Koloni özellikleri:

- **C. tetani kolonileri:** Kısa sürede besiyeri yüzeyini kaplamaya meyilli yayvan, ıslak ve kenarları filamentöz çıkıntılı
- ****C. perfringens kolonileri:** içiçe iki hemoliz zonu ile çevrili



- *Bacteroides* koloniler kiremit kırmızısı renginde floresans



- *Veillonella* spp.: açık kırmızı pigmentli koloniler

Boyalı preparatta bakteri görülmesine rağmen kültürde ürememe nedenleri

- * Materyal alınması ve nakli uygun değildir.
- * Preparatların hazırlanması, boyanması veya değerlendirilmesi aşamalarında hata yapılmış olabilir.
- * Besiyeri yanlış seçilmiştir.
- * Anaerobik inkübasyon sisteminde bir sorun vardır.
- * Bakterinin üremesi antibiyotik veya diğer bakterilerin etkisiyle inhibe edilmiştir.
- * Subkültür uygun hazırlanmamıştır.

Anaerop bakterileri tanımlama

- Moleküler yöntemler canlı olmasına gerek \emptyset , hızlı

- duyarlılık



- Geleneksel yöntemler

Anaerop bakterileri temel tanımlama

- Gram boyama- hücre morfolojisi
- Sporlar, filamentler, dallanmalar, düzensiz boyama
- Safrada (%20) üreme
- Vankomisin, Kanamisin, Kolistine duyarlılık durumu
- Katalaz
- Spot indol
- Biyokimyasal testler



Aerotolerans testi
UV ışığında floresans +

Anaerop bakterileri temel tanımlama

□ Tanımlama kitleri:
Crystal, RapID ANA
II, Rapid ID 32A,
vitek2

□ Kısa ve uzun zincirli
yağ asitlerinin
tespitine dayalı **Gaz
likit kromatografisi**



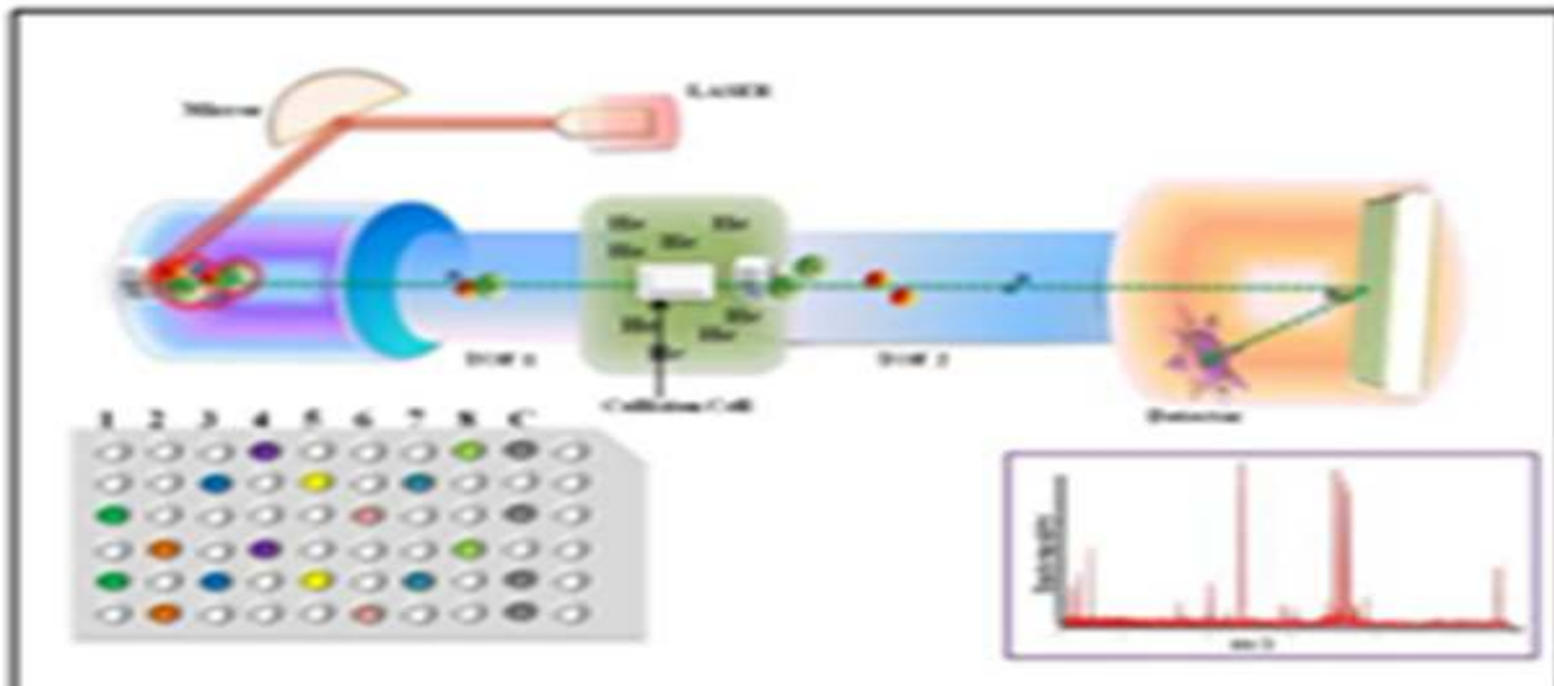
Kullanılan moleküler yöntemler:


- DNA amplifikasyonuna dayalı
- PZR temelli,
- cinse, türe veya toksin tipine özgün
DNA bölgesinin çoğaltılması
- Dizi analizine dayalı

16S rRNA

16S rRNA dizi analizi-referans yöntem

- Kütle spektrometresi (MALDI-TOF)-altın standart



- Yedi gün içinde üreme yok ise  **NEGATİF**
- Üreyen organizma tanımlanır; **ETKEN?**,

KONTAMİNASYON?

ANTİBİYOTİK DUYARLILIK SONUCU!

istek

üzerine

Antibiyotik duyarlılık testleri:

Gelişmiş ülkelerde anaerob bakterilerin duyarlılıkları rutin olarak **ARAŞTIRILMAMAKTADIR.**

Ne zaman yapılmalı?

1. Ampirik tedaviye yanıtızsız anaerob bakteri enfeksiyonları
2. Ampirik tedavi protokolü bulunmayan anaerob bakteri izolatu
3. Yeni üretilen bir antibiyotiğin denenmesi
4. Uzun süreli tedavi gerekliliği (osteomyelit, endokardit, beyin-kc-ac absesi)
5. Antibiyotiklere direnç gelişiminin izlenmesinde
6. Klasik tedavi dışında bir protokol kullanılmak istendiğinde
7. Hastane enfeksiyonlarının kontrolünde
8. Spesifik vücut bölgelerinin enfeksiyonu (beyin absesi, endokardit, protez veya greft uygulaması, bakteriyemi)

Antibiyotik duyarlılık testleri: Hangi yöntem kullanılmalı?

A - Dilüsyon temeline dayalı:

- Agar dilüsyon: referans yöntem. Pahalı
- Broth mikrodilüsyon. Ekonomik

B - Diffüzyon temeline dayalı

- Gradient E test
- Disk diffüzyon: tavsiye edilmez. Standardize edilmemiştir

Beta laktamaz testi

Agar dilüsyon ve E test yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları yönünden karşılaştırılması

Agar dilüsyon yöntemi:

Avantaj:

- * Referans yöntemdir
- * Standarttır

Dezavantaj:

- * Rutin kullanıma uygun değildir.
- Çok sayıda bakteri varlığında uygundur.
- * Uzun inkübasyon ortamına ihtiyaç duyar.

E test yöntemi:

- * İş yükü azdır
- * Pratikdir.

- * Referans yöntem değildir

Anaerop duyarlılık testlerinde karşılaşılan güçlükler

- Anaerop kültür yöntemlerinin kullanılma zorunluluğu
- Her aşamada oksijen ile teması önlemek gerekir
- Özel üreme gereksinimleri nedeniyle güç üremeleri

Anaerop enfeksiyonların tedavisinde kullanılan ilaçlar

- Penisilin, aminopenisilinler
- Betalaktam-betalaktamaz inhibitörleri
- Karbapenemler
- Sefamisinler (sefoksitin*)
- Klindamisin*
- 5-nitroimidazoller (metronidazol)
- Yeni florokinolonlar (moksifloksasin)
- Yeni antibiyotikler (tigesiklin)

Anaerop bakterilere etkisiz ilaçlar

- Aminoglikozidler
- Monobaktamlar

Anaerop bakterilerde direnç

DİRENÇ !

- Anaerop gram negatif basiller
 - *Bacteroides fragilis* grubu (*Bacteroides* / *Parabacteroides*)
 - *Prevotella*
 - *Fusobacterium*
 - *Bilophila*
 - *Suterella*
- Anaerop gram pozitif basiller
- Anaerop koklar

SONUÇ OLARAK

- Anaerop bakteriler normal mikrobiyata üyesi olarak insan sağlığına büyük katkısı bulunur
- Ciddi seyirli ölümcül enfeksiyonlara yol açabilirler

- Laboratuvarda anaerobların üretilmeleri ve tanımlanmaları:
 - özel koşullar,
 - deneyimli personel
 - titiz ve sabırlı çalışmayı gerektirir

teşekkürler

