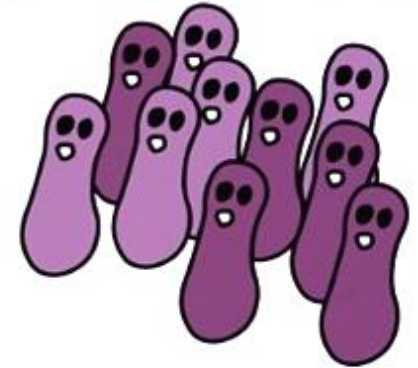
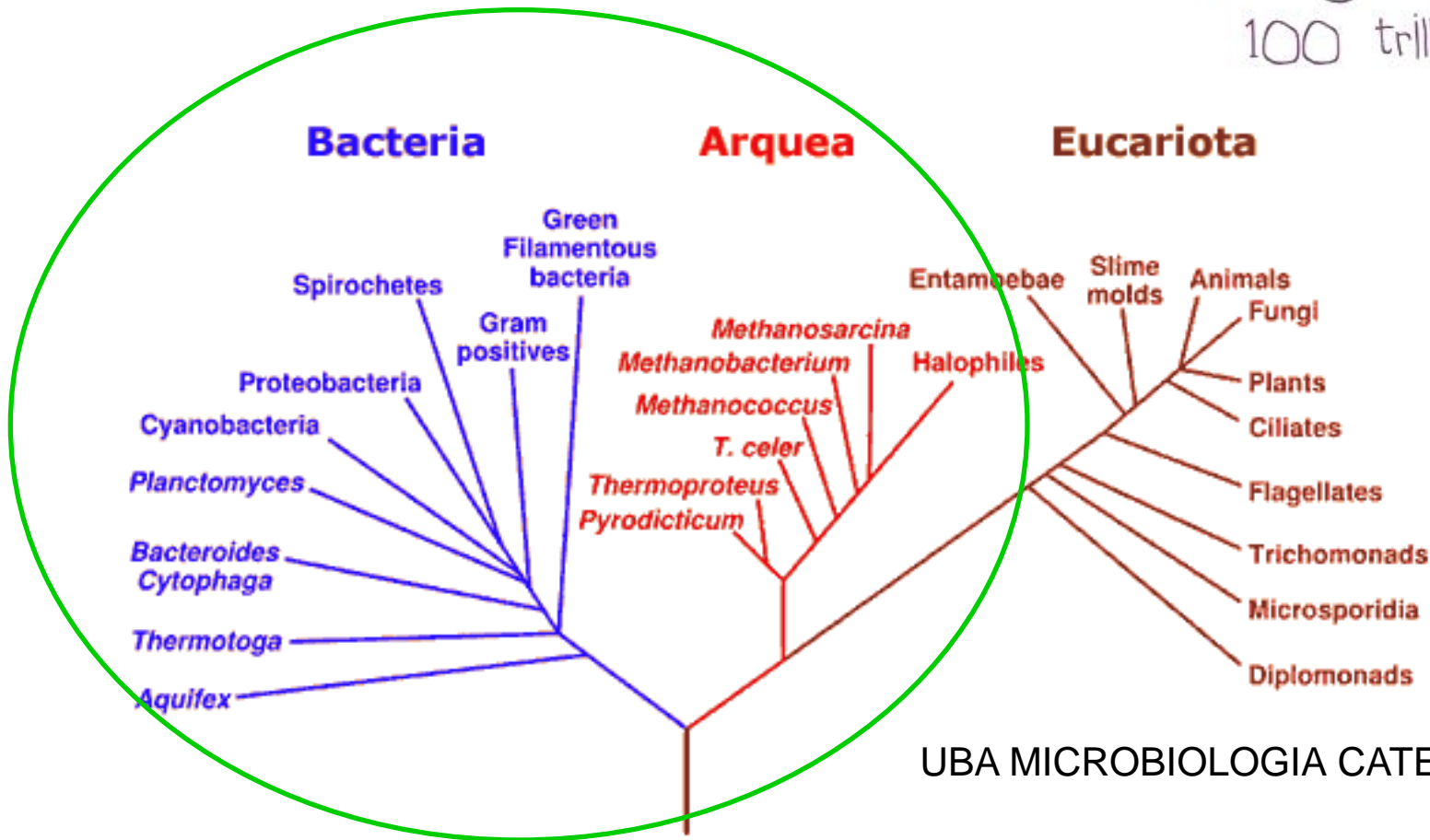


INFECCIONES POR BACTERIAS ANAEROBIAS

be nice to bacteria...



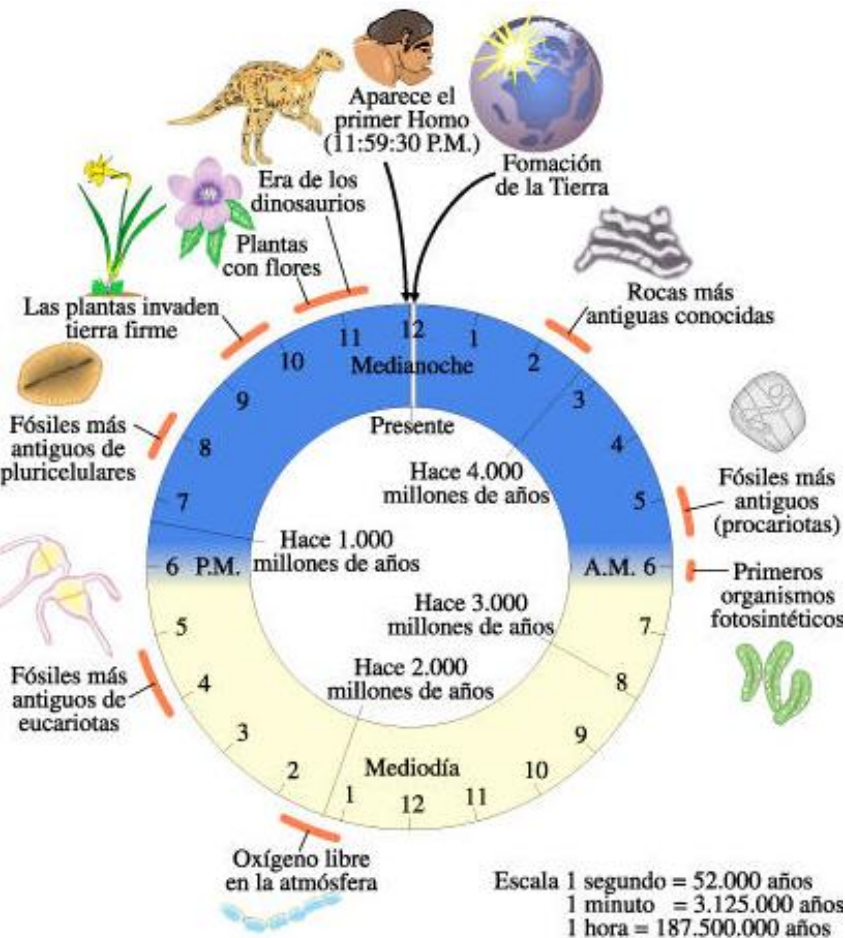
...we outnumber you
100 trillion to 1



UBICACIÓN TEMPORAL DE LAS BACTERIAS

FORMACIÓN DE LA TIERRA: 4500 MILLONES DE AÑOS

Bacteria y Archaea: los procariontes.
“Los dueños del planeta”



- 1. Las primeras células aparecieron en la Tierra hace unos **3.800** millones de años. El ambiente era cálido y reductor, la atmósfera no tenía O₂ y estaba compuesta por CO₂, nitrógeno, hidrógeno y vapor de agua. **Los primeros microorganismos deben haber sido termófilos, anaerobios obligados, fotosintetizadores y/o fermentadores.**
- 2. Al cabo de **1.500** millones de años, aparecieron las **cianobacterias**, que mediante la **fotosíntesis** enriquecieron en O₂ la atmósfera del planeta. **1000** millones de años más tarde aparecieron los primeros **eucariontes**.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS BACTERIAS ANAEROBIAS

Las define la característica biológica de no requerir O₂ para vivir o por el efecto tóxico-letal que tiene el O₂ para los anaerobios estrictos.

➤ Son bacterias que sólo pueden vivir en ausencia de cantidades significativas de Oxígeno (O₂) y bajo potencial REDOX (-0,3V)

➤ Los sistemas enzimáticos funcionan en ausencia de O₂. Utilizan como aceptores de electrones a sustancias orgánicas o inorgánicas (nitrato, fumarato, sulfato).

➤ Carecen de las enzimas (superóxido dismutasa, catalasa o peroxidasa) que desdoblan los radicales del Oxígeno reducido (anión superóxido y peróxido de Hidrógeno).

- **Anaerobios obligados:**

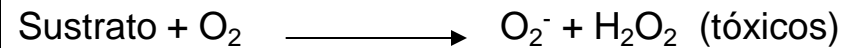
a- estrictos: crecen en ausencia completa de O₂

b- aerotolerantes: crecen en ausencia de O₂ pero toleran más que los anteriores su presencia.

- **Anaerobios facultativos:** son capaces de crecer en presencia o ausencia de oxígeno.

- **Aerobios obligados:** requieren oxígeno para su desarrollo.

- **Microaerófilos:** crecen mejor con tensiones de oxígeno bajas (3%-5%), las concentraciones elevadas (21%) tienen efecto inhibitorio.



FORMAN PARTE DE LOS MICROBIOMAS HUMANOS

- El hábitat de las bacterias anaerobias está limitado a zonas corporales del hombre y de los animales donde la tensión de oxígeno es baja.
- Forman parte de la **microbiota normal** como comensales y mutualistas, jugando un importante papel en la resistencia inespecífica a la infección. (Resistencia a la colonización con potenciales patógenos)

BOCA: Saliva 10^9 /ml. Raspado gingival 10^{12} /ml.

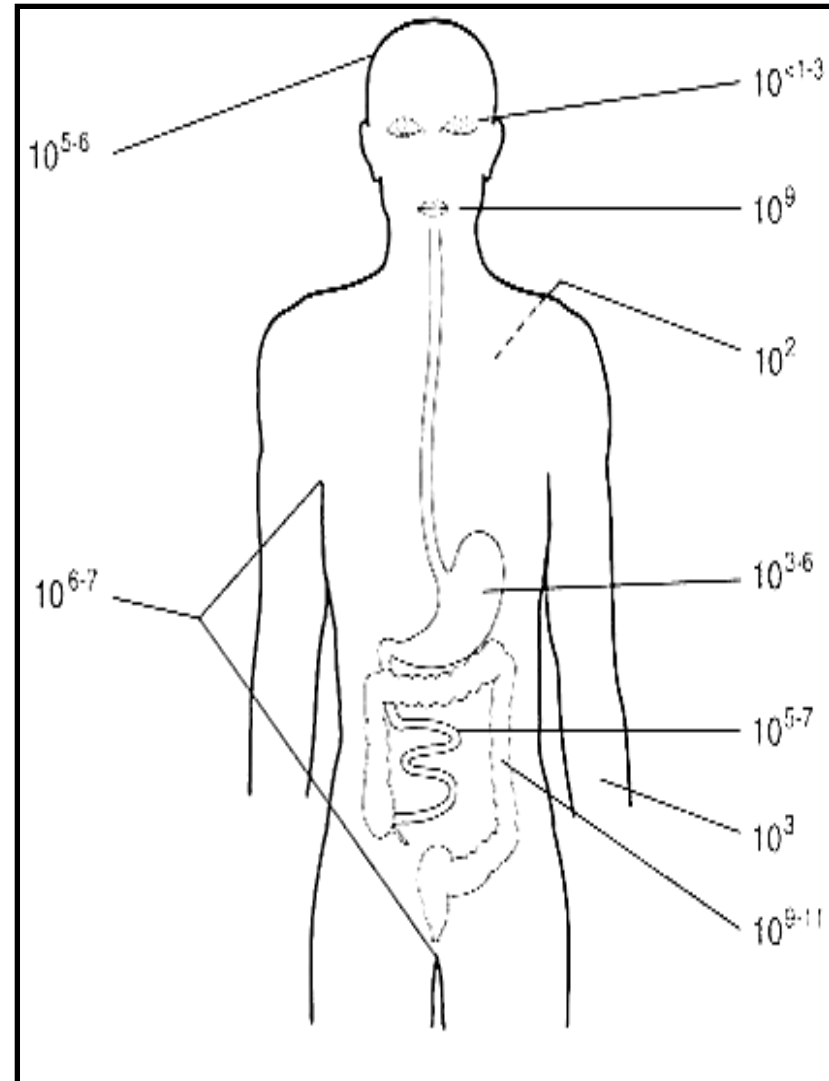
Prevotella, *Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *Peptostreptococcus*.

COLON: 10^{12} /g MF.

Bacteroides (grupo *fragilis*), *Fusobacterium*, *Porphyromonas*, *Peptostreptococcus*.

VAGINA: 10^6 /g SEC. VAG.

Prevotella, *Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Clostridium*.



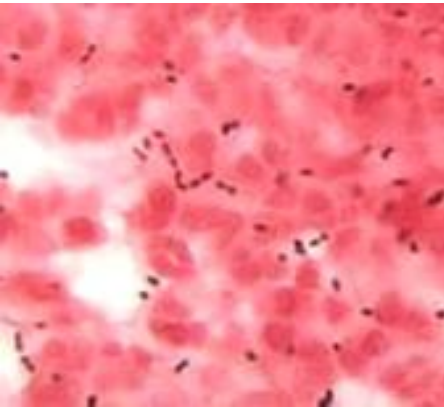
CLASIFICACION DE LAS BACTERIAS ANAEROBIAS

POR LA MORFOLOGÍA Y TINCIÓN

GENEROS MAS FRECUENTES

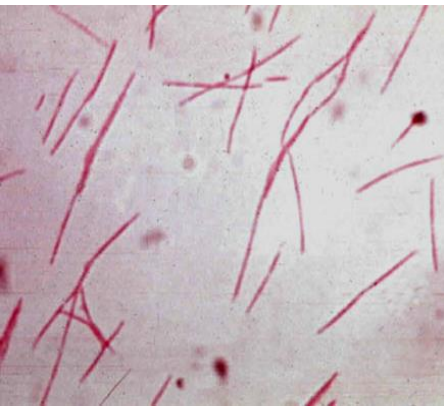
COCOS GRAM NEGATIVOS

Veillonella
Acidaminococcus
Megasphaera



COCOS GRAM POSITIVOS

Anaerococcus
Atopobium
Finegoldia
Peptostreptococcus
Peptococcus niger
Peptoniphilus
Gallicola



BACILOS GRAM NEGATIVOS

Bacteroides
Bilophila
Campylobacter
Fusobacterium
Porphyromonas
Prevotella
Leptotrichia
Odoribacter
Sutterella
Alistipes



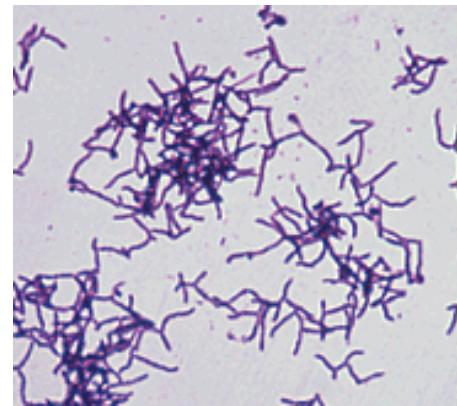
BACILOS GRAM POSITIVOS

No formadores de esporos

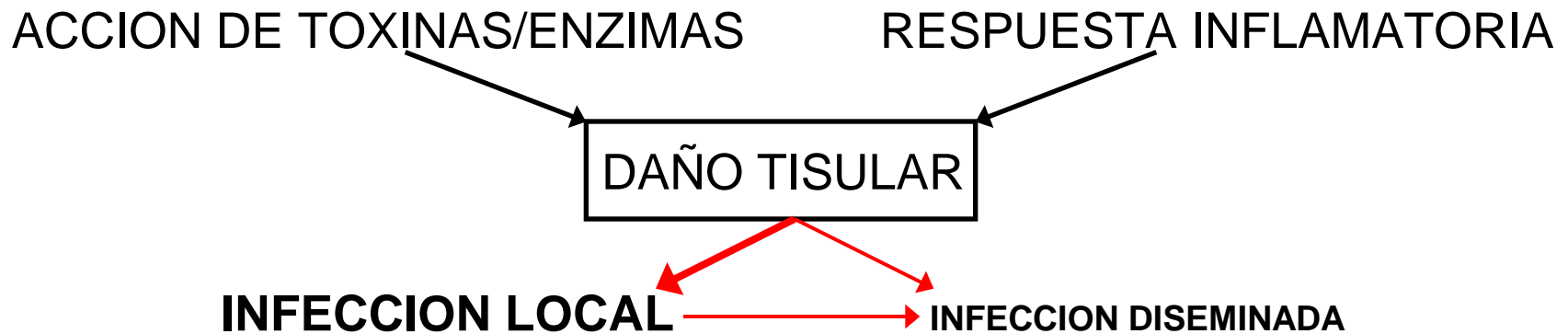
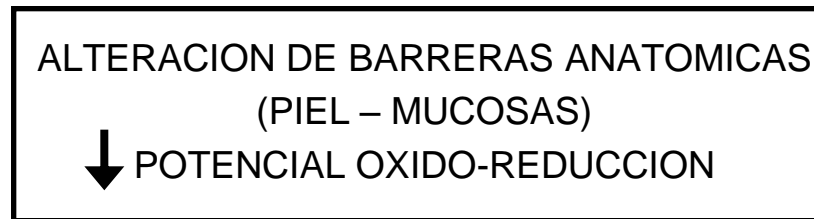
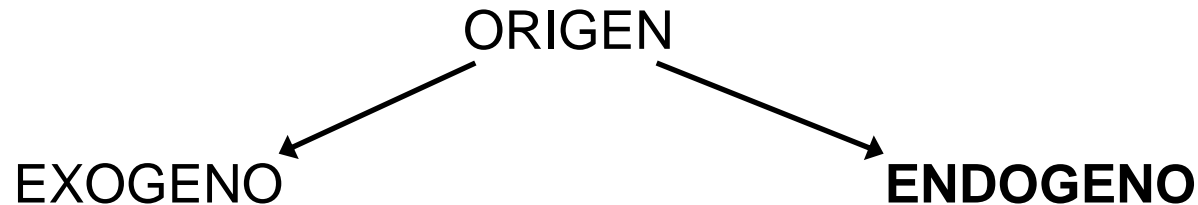
Actinomyces
Bifidobacterium
Eubacterium
Fecalibacterium
Lactobacillus
Mobiluncus
Propionibacterium
Olsenella
Scardovia

Formadores de esporos

Clostridium argentinense
bifementans
butiricum
botulinum
difficile
novy A
perfringens
sordelli
tetani
sporogenes
tercium



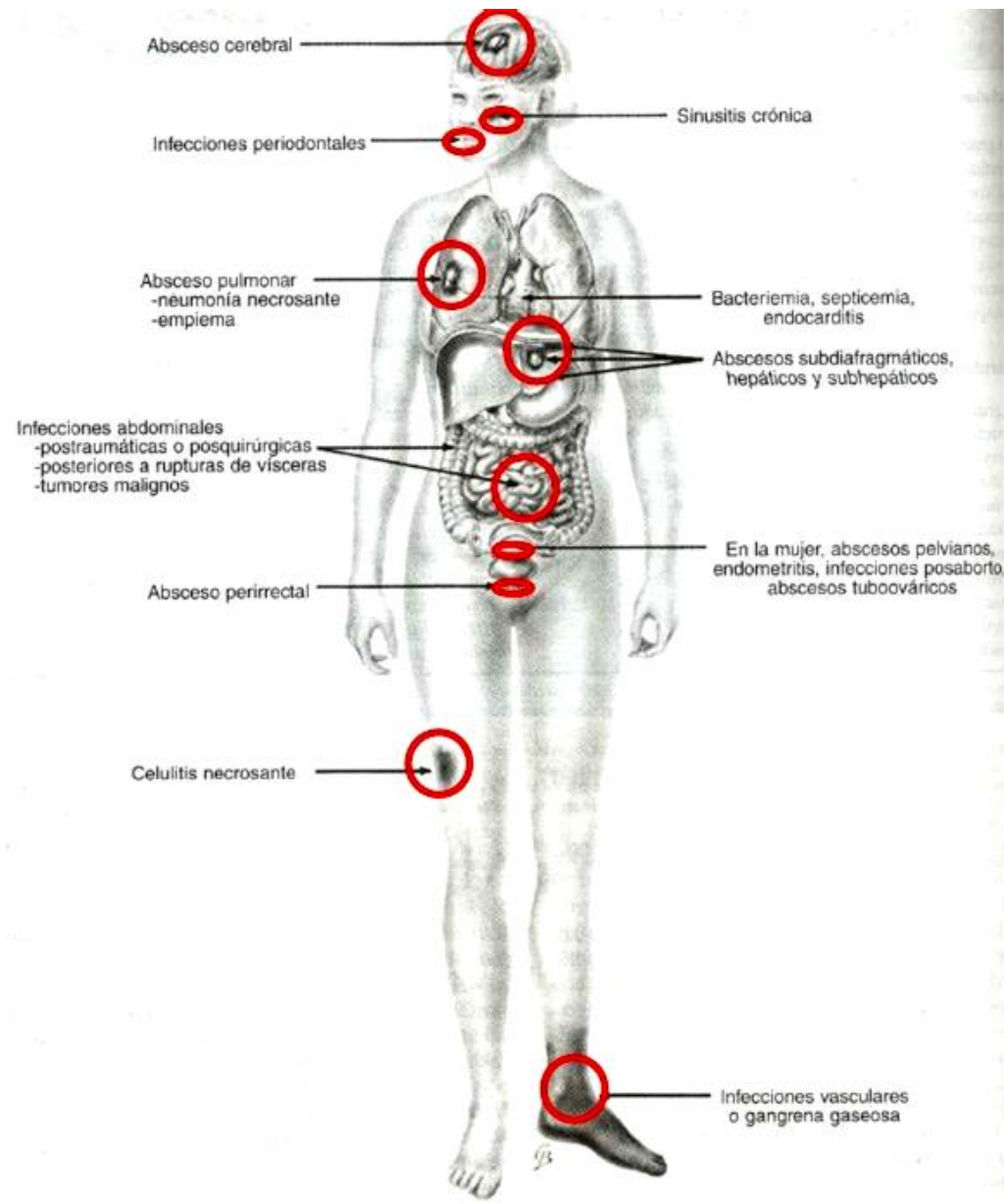
PATOGENIA DE LAS INFECCIONES POR ANAEROBIOS



FRECUENTE ASOCIACION CON BACTERIAS AEROBIAS O ANAEROBIAS FACULTATIVAS
INFECCIONES POLIMICROBIANAS (SINERGIA)

SINDROMES CLINICOS DE LAS INFECCIONES POR ANAEROBIOS

1. Abscesos cerebrales
2. Infecciones dentales, maxilo-faciales y cervicales.
3. Infecciones torácicas: pleuro-pulmonares y mediastinales.
4. Bacteriemia y endocarditis
5. Infec. intraabdominales
6. Infec. de piel y tejidos blandos.
7. Infec. óseas y articulares.
8. Infec. Ginecológicas.



ANAEROBIOS MAS FRECUENTES EN INFECCIONES HUMANAS

GRAMNEGATIVOS

Bacteroides spp.

Porphyromonas spp.

Prevotella spp.

Fusobacterium spp.

GRAMPOSITIVOS

Peptostreptococcus spp.

Clostridium spp.

Actinomyces spp.

FACTORES DE VIRULENCIA

Bacteroides fragilis

Polisacáridos capsulares A y B

Neuraminidasa

Proteasas

Enterotoxina

Hemaglutinina

Prevotella spp.

LPS

Proteasas

Porphyromonas gingivalis

Proteasas (gingipainas)

LPS

Fimbrias

Cápsula

Hemolisina

Clostridium perfringens A – E

Toxinas α , β , ϵ , ι . (δ , θ , κ , λ , μ , ν .)

Enterotoxina

Neuraminidasa (sialidasa)

Hemolisinas

Clostridium tetani

Tetanoespasmina (metaloproteasas Zn^{+})

Clostridium botulinum

Toxina botulinica (A, B, C, D, E, F, G)
(Metaloproteasas Zn^{+})

Clostridium difficile

Toxina A (enterotoxina)

Toxina B (citotoxina)

Fusobacterium necrophorum

Leucotoxina

Hemolisina

LPS

Fosfolipasa

Proteasa

Fusobacterium nucleatum

LPS

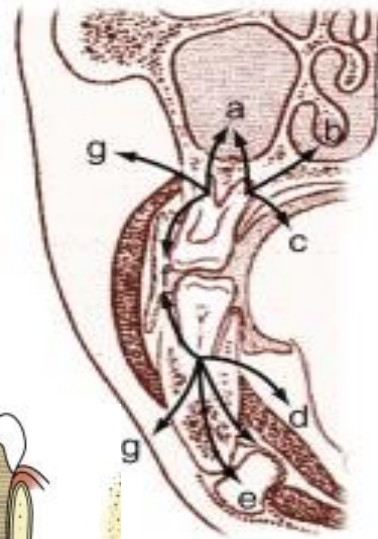
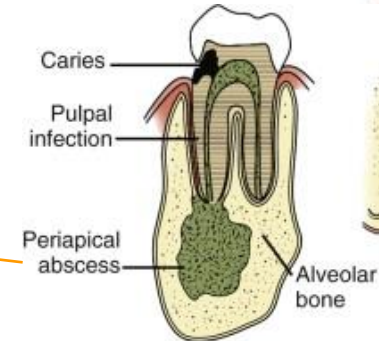
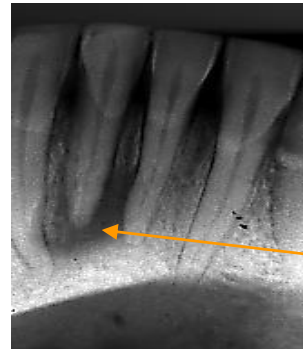
Adhesinas

Proteasas

Leucotoxina

INFECCIONES DE LA BOCA, CABEZA Y CUELLO

- Enfermedad periodontal
- Gingivitis (gingivitis necrosante)
- Tromboflebitis yugular (Síndrome de Lemierre: bacteriemia, embolias sépticas pulmonares, cerebrales, cardíacas)
- Osteomielitis maxilar.
- Sinusitis (crónica)
- Abscesos – celulitis.
- Angina de Ludwig
- Fascitis necrosante cervico-facial.
- Trombosis de senos venosos intracraneanos.



ANAEROBIOS

Porphyromonas gingivalis, *P. melaninogenica*

Fusobacterium necrophorum.

Bacteroides spp

Peptostreptococcus spp.



INFECCIONES ENDOTORACICAS: MEDIASTINITIS

VIAS DE INFECCION:

- Extensión de una infección cérvico-facial.
- Perforación esofágica o traqueal.
- Extensión de una infección pleuro-pulmonar.

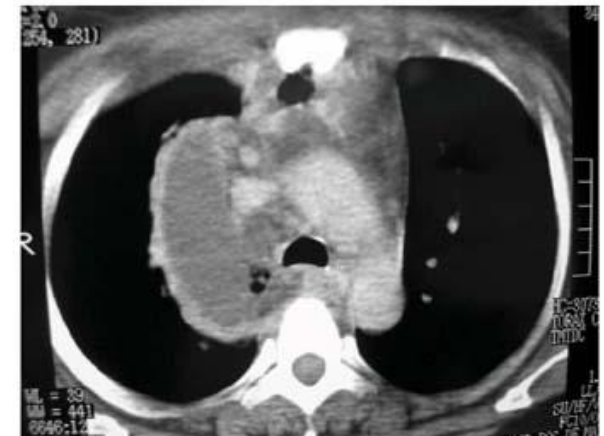
ANAEROBIOS

Cocos Gram +: ***Peptostreptococcus spp.***

Bacilos Gram +: ***Actinomyces, Eubacterium, Lactobacillus***

Cocos Gram - : ***Veillonella spp.***

Bacilos Gram - : ***Bacteroides spp., Fusobacterium spp.,
Prevotella spp., Porphyromonas spp.***



INFECCIONES ENDOTORACICAS: NEUMONIA - ABSCESOS - EMPIEMA

VIAS DE INFECCION:

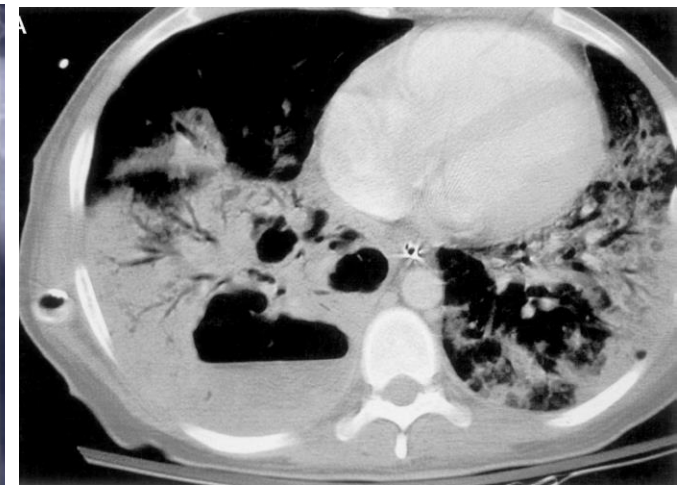
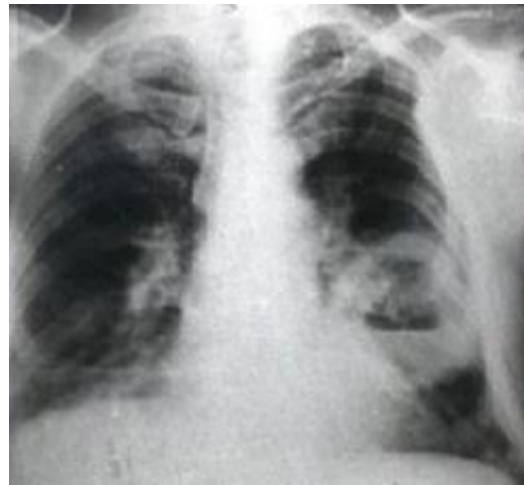
- Canalicular: aspiración de contenido buco-faríngeo y gástrico.
- Hematógeno: a partir de un foco distante (cervico-facial, abdominal, pelviano)
- Contigüo: mediastinitis, osteomielitis (vertebral, costal), abscesos subdiafragmáticos.

TENER EN CUENTA

- Condiciones predisponentes: mala higiene bucal, alcoholismo, alteración de la deglución, deterioro del nivel de conciencia.
- Lesiones pulmonares generalmente en un sólo segmento, de localización basal posterior o apical de lóbulos inferiores.
- Cavitación, empiema pleural o absceso de pulmón.
- Puede evolucionar lentamente (hasta meses)

AGENTES ETIOLOGICOS (anaerobios)

Bacteroides
Prevotella melaninogenica
Porphyromonas spp.
Fusobacterium
Peptostreptococcus



INFECCIONES INTRAABDOMINALES

FUENTE DE INFECCION: ENDOGENA

MECANISMO: PERFORACIÓN DE VISCERAS
(ILEON TERMINAL, COLON)

FORMAS CLINICAS:

- PERITONITIS SECUNDARIA
- ABSCESOS

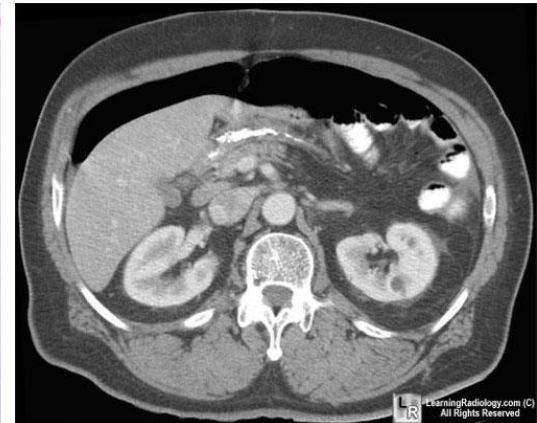
MICROBIOLOGIA: POLIMICROBIANA

ANAEROBIOS:

Bacteroides fragilis, *Bacteroides spp.*,
Fusobacterium spp.,
Clostridium perfringens,
Peptostreptococcus spp.,
Eubacterium spp.



Bacteroides fragilis



INFECCIONES INTRAPELVIANAS

FUENTE DE INFECCION:

APARATO GENITAL FEMENINO

AMPOLLA RECTAL

FORMAS CLINICAS:

ABSCESOS INTRAPELVIANOS

ABORTOS SEPTICOS (Síndrome de Mondor)

ENDOMETRITIS – PIOMETRA

ABSCESOS TOBOOVARICOS

ENFERMEDAD PELVICA INFLAMATORIA

MICROBIOLOGIA: POLIMICROBIANA

Bacteroides fragilis.

Prevotella bivia.

Prevotella melaninogenica

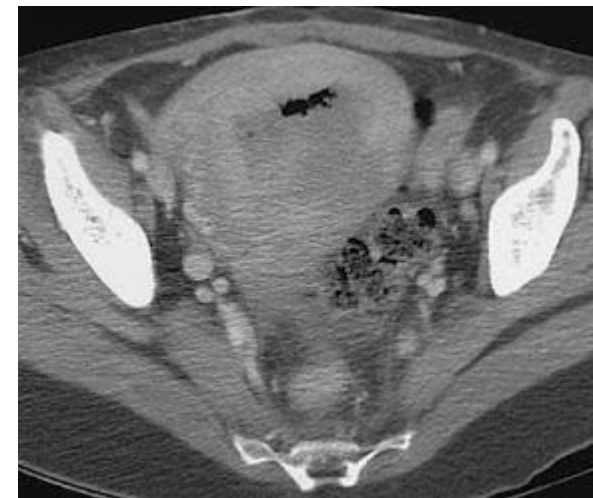
Clostridium spp.

Peptostreptococcus.

Actinomyces spp.



Absceso tubo-ovarico



Endometritis - piometra

CELULITIS NECROSANTE - FASCITIS

- HISTOPATOLOGÍA: necrosis y hemorragia de la piel y tejido celular subcutáneo.
- Cuando se extiende a la fascia (tejido que separa el TCSC del plano muscular) se denomina **FASCITIS**.
- PATOGENIA: secundarias a traumatismos. Sinergia de factores de virulencia. Factores locales predisponentes. Isquemia y necrosis.
- ETIOLOGIA: -Celulitis clostridial: ***Clostridium perfringens***.
-Celulitis no clostridial: ***Bacteroides spp.***
Peptostreptococcus spp. + enterobacterias
-Fascitis necrosante tipo I: ***E. coli*, *Klebsiella spp.***
Pseudomonas spp.*, *S. aureus*, *Enterococcus spp.* + *Bacteroides spp.*, *Prevotella spp.*, *Peptostreptococcus spp.
-Fascitis necrosante tipo II: ***Streptococcus pyogenes*** en algunos casos asociada a ***S. aureus***.

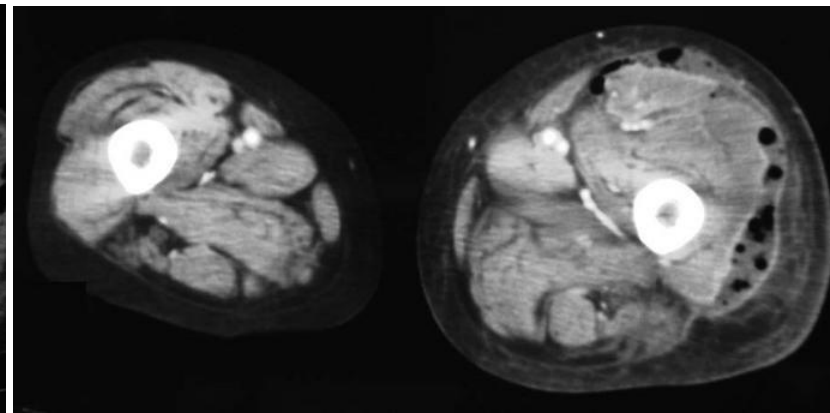
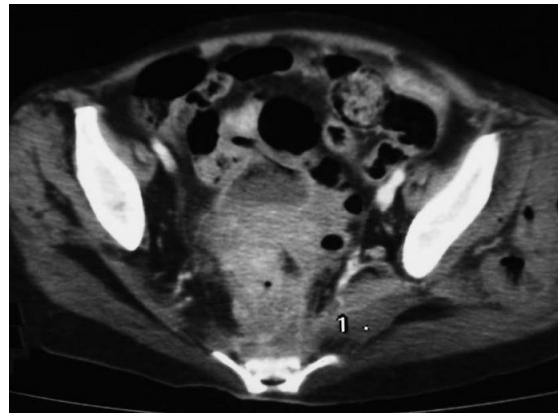


CASO CLINICO

Ángeles González-Benítez, M; Gamboa-Antiñolo, F.; Ruiz Franco-Baux, A.
Med Clin (Barc). 2006;126:40. - vol.126



- Mujer de 58 años de edad, con adenocarcinoma de recto irresecable, en tratamiento con quimioterapia paliativa con oxaliplatino y capecitabina. El día que completaba el primer ciclo de tratamiento presentó dolor e impotencia funcional en el miembro inferior izquierdo. En la exploración se constató la presencia de edema, eritema y enfisema subcutáneo en el muslo. En la radiografía simple (fig. 1) se apreciaba gas en las partes blandas. En la TC de pelvis y miembros inferiores (figs. 2 y 3) se observaron lesiones hipodensas, con colecciones líquidas y burbujas aéreas desde la región presacra hasta la región glútea izquierda y en el miembro inferior izquierdo, que infiltraba las partes blandas y la zona grasa, y afectaba a la práctica totalidad de los compartimientos musculares. La paciente evolucionó de forma tórpida a pesar de la realización de un desbridamiento quirúrgico precoz y la administración de antibióticos (penicilina y clindamicina), y falleció una semana después. En las muestras microbiológicas se aislaron *Escherichia coli* y *Bacteroides fragilis*.
- **Diagnóstico: Gangrena gaseosa.**



MIOSITIS – MIONECROSIS

- MIONECROSIS CLOSTRIDIAL (gangrena gaseosa):
INOCULACION POR LESIONES: fracturas, cirugias,
quemaduras, inyecciones.
HEMATOGENA.
- ETIOLOGIA *C. perfringens*, *C. novyi*, *C. septicum*, *C. histolyticum*, *C. bifermentans*.
- MORTALIDAD: 67%-100%

Tabla 1. Clasificación de *C. perfringens* basada en la producción de toxinas

Toxinotipo	Toxinas			
	Alfa	Beta	Epsilon	Iota
A	+	-	-	-
B	+	+	+	-
C	+	+		-
D	+	-	+	-
E	+	-	-	+



Clinical Features and Prognostic Factors of Anaerobic Infections: A 7-Year Retrospective Study

Yoonseon Park¹, Jun Young Choi¹, Dongeun Yong², Kyungwon Lee² and June Myung Kim¹

Período de estudio: 01/1996 - 12/2003

Análisis retrospectivo de 1.050 pacientes con infecciones documentadas por anaerobios

3.169 aislamientos de bacterias anaerobias en cultivo.

Table 1. Diagnosis derived from anaerobic infections (n=1,050)

Anatomical site	Diagnosis	Number (%)
Head and neck	Sinusitis	38 (3.6)
	Otitis media	63 (6.0)
	Retropharyngeal abscess	14 (1.3)
Lung and thorax	Lung abscess or empyema	80 (7.6)
Abdomen	Intraabdominal infection*	156 (14.9)
Soft tissue and extremities	Burn	4 (0.4)
	DM foot	79 (7.5)
	Necrotizing fasciitis	20 (1.9)
	Septic arthritis	16 (1.5)
	Pressure sore	123 (11.7)
	Bacteremia	284 (27.0)
Blood		
Catheter-related	CAPD peritonitis	13 (1.2)
	V-P shunt infection	3 (0.3)
Surgical wound	Surgical site infection	157 (15.0)

* Intraabdominal infection included liver abscess, gall bladder stone or biliary tract infection, bowel obstruction, periappendiceal abscess, or intra-abdominal abscess.

Clinical Features and Prognostic Factors of Anaerobic Infections: A 7-Year Retrospective Study

Yoonseon Park¹, Jun Young Choi¹, Dongeun Yong², Kyungwon Lee² and June Myung Kim¹

Table 2. Isolated Bacteria

Bacteria	No. (%)	Bacteria	No. (%)
Anaerobes		Concomitantly isolated aerobes	
<i>Bacteroides fragilis</i>	1,325 (41.8)	<i>Escherichia coli</i>	1,325 (41.8)
<i>Clostridium</i> species	374 (11.8)	<i>Staphylococcus aureus</i>	172 (7.5)
<i>Prevotella</i> species	298 (9.4)	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	172 (7.5)
<i>Peptostreptococcus</i> species	266 (8.4)	Coagulase-negative staphylococci	144 (6.3)
<i>Bacteroides</i> species	247 (7.8)	<i>Enterococcus faecalis</i>	114 (5.0)
<i>Peptostreptococcus asaccharolyticus</i>	193 (6.1)	<i>Streptococcus</i> species	87 (3.8)
<i>Peptostreptococcus magnus</i>	193 (6.1)	<i>Proteus mirabilis</i>	65 (2.8)
<i>Propionibacterium acnes</i>	171 (5.4)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	56 (2.4)
<i>Fusobacterium</i> species	76 (2.4)	<i>Enterobacter</i> species	42 (1.8)
<i>Bifidobacterium</i> species	63 (2.0)	<i>Proteus vulgaris</i>	39 (1.7)
<i>Clostridium perfringens</i>	54 (1.7)	<i>Serratia marcescens</i>	38 (1.6)
		<i>Providencia</i> species	22 (1.0)
		Others	19 (0.8)

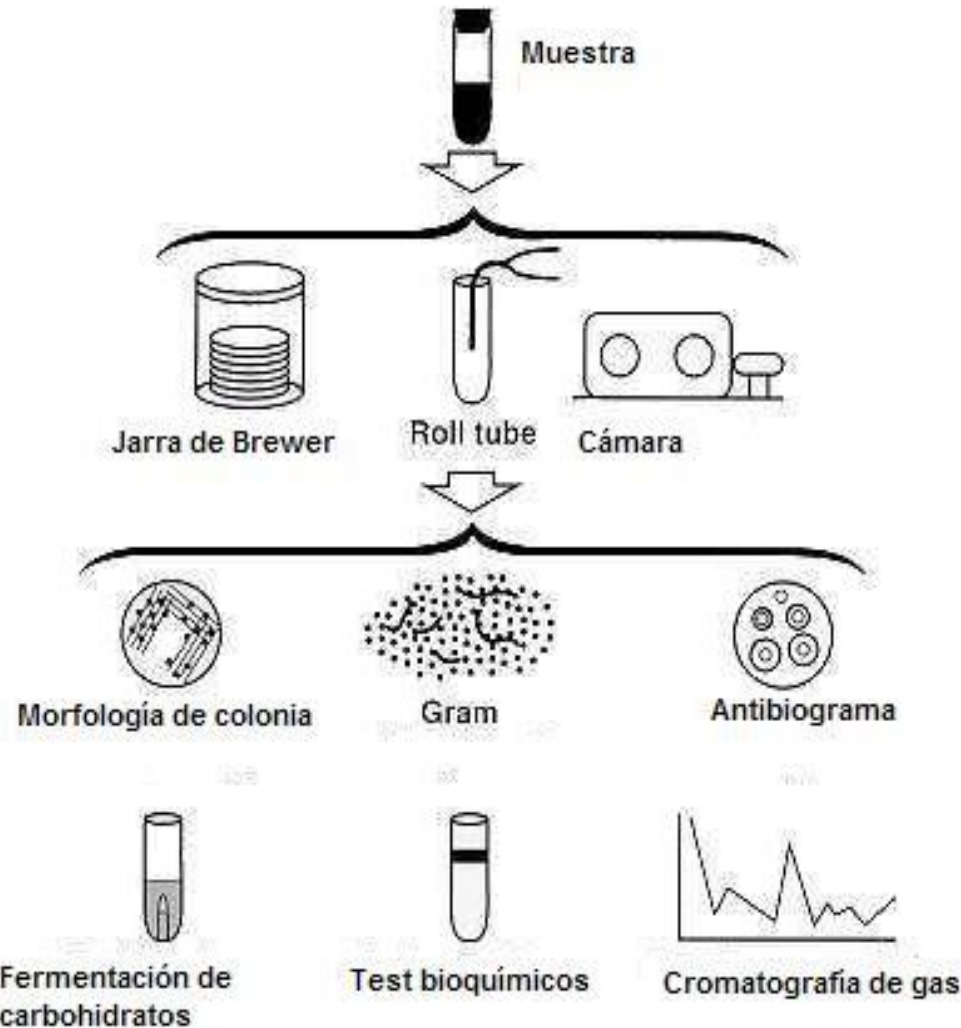
Infecciones polimicrobianas: 80,3%

Mortalidad global: 29,7%

DIAGNOSTICO DE LAS INFECCIONES POR ANAEROBIOS: MUESTRAS CLINICAS

- Las muestras clínicas deben ser obtenidas del sitio infectado usando procedimientos que:
 - A- Garanticen el mantenimiento de una atmósfera carente de oxígeno.
 - B- Eviten la contaminación con la flora endógena.
- El procedimiento recomendado es aspiración con aguja del material purulento o por biopsia después de la desinfección apropiada.
- Las muestras deben ser procesadas en el laboratorio lo más rápido posible, manteniendo en todo momento su estado libre de oxígeno.
- Las muestras para cultivos anaeróbicos **nunca** deben ser refrigeradas.

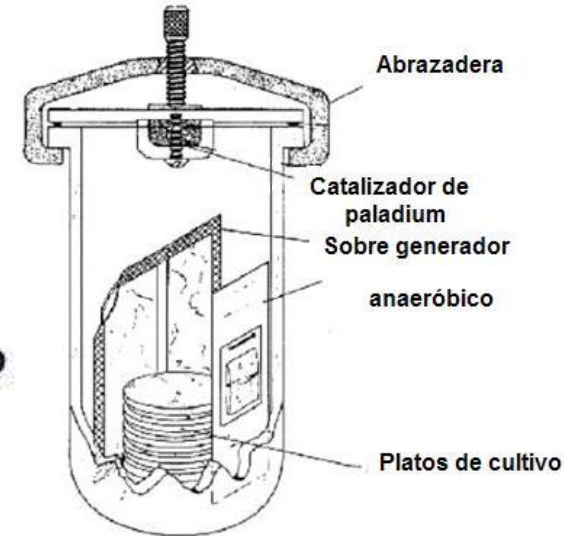
PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS PARA AISLAMIENTO DE ANAEROBIOS



Colección de la muestra

Procesamiento

Identificación del anaeróbico



ENFERMEDADES POR TOXINAS PRODUCIDAS POR BACTERIAS ANAEROBIAS

- TETANOS: *Clostridium tetani*.
- BOTULISMO: *Clostridium botulinum*.
- DIARREA NOSOCOMIAL – COLITIS SEUDOMEMBRANOSA:
Clostridium difficile
- ENTERITIS NECROSANTE: *Clostridium perfringens* (tipo C)
- INTOXICACION ALIMENTARIA: *Clostridium perfringens* (tipo A)

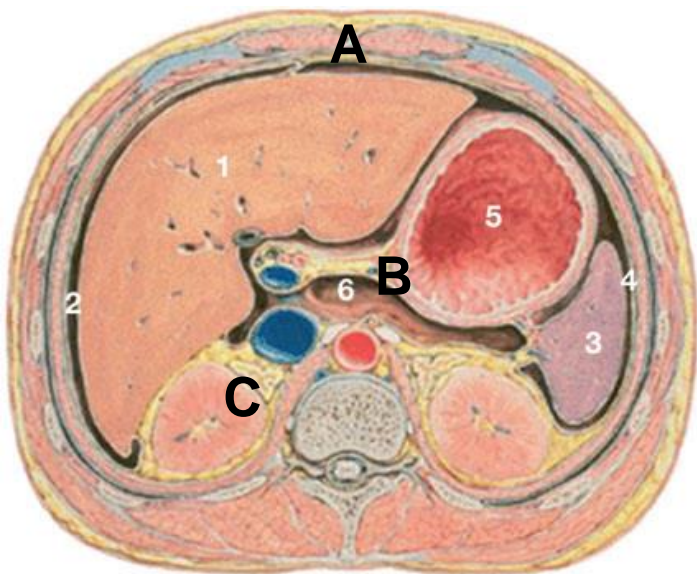
Se tratarán en detalle en el seminario dedicado a este tema

INFECCIONES ABDOMINALES

UBA MICROBIOLOGÍA CATEDRA II



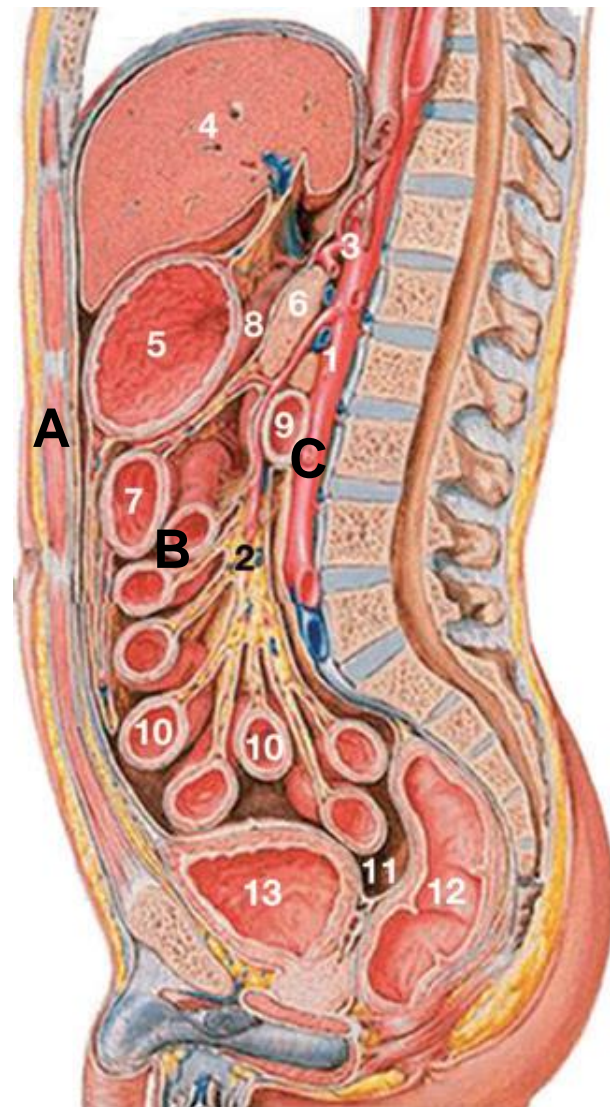
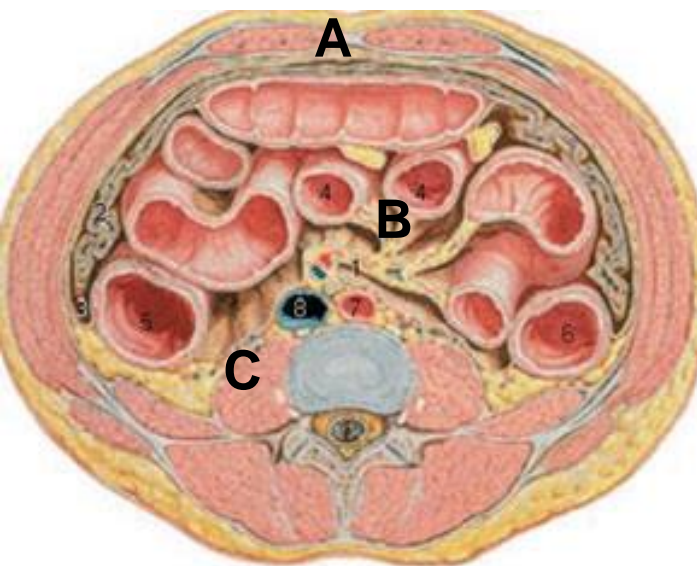
LOCALIZACION DE LAS INFECCIONES



A- PARED ABDOMINAL

B- CAVIDAD ABDOMINAL

C- RETROPERITONEO



INFECCIONES INTRA-ABDOMINALES:

LOCALIZACION

- ESPACIO RETROPERITONEAL
- CAVIDAD PERITONEAL
 - DISEMINADA
 - LOCALIZADA (abscesos)
- VISCERAS ABDOMINALES
 - INTRAVISCERAL
 - PERIVISCERAL

ORIGEN

- ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD
- ASOCIADA AL CUIDADO DE LA SALUD

FUENTE

- ENDOGENAS
- EXOGENAS

EXTENSION DE LA INFECCION

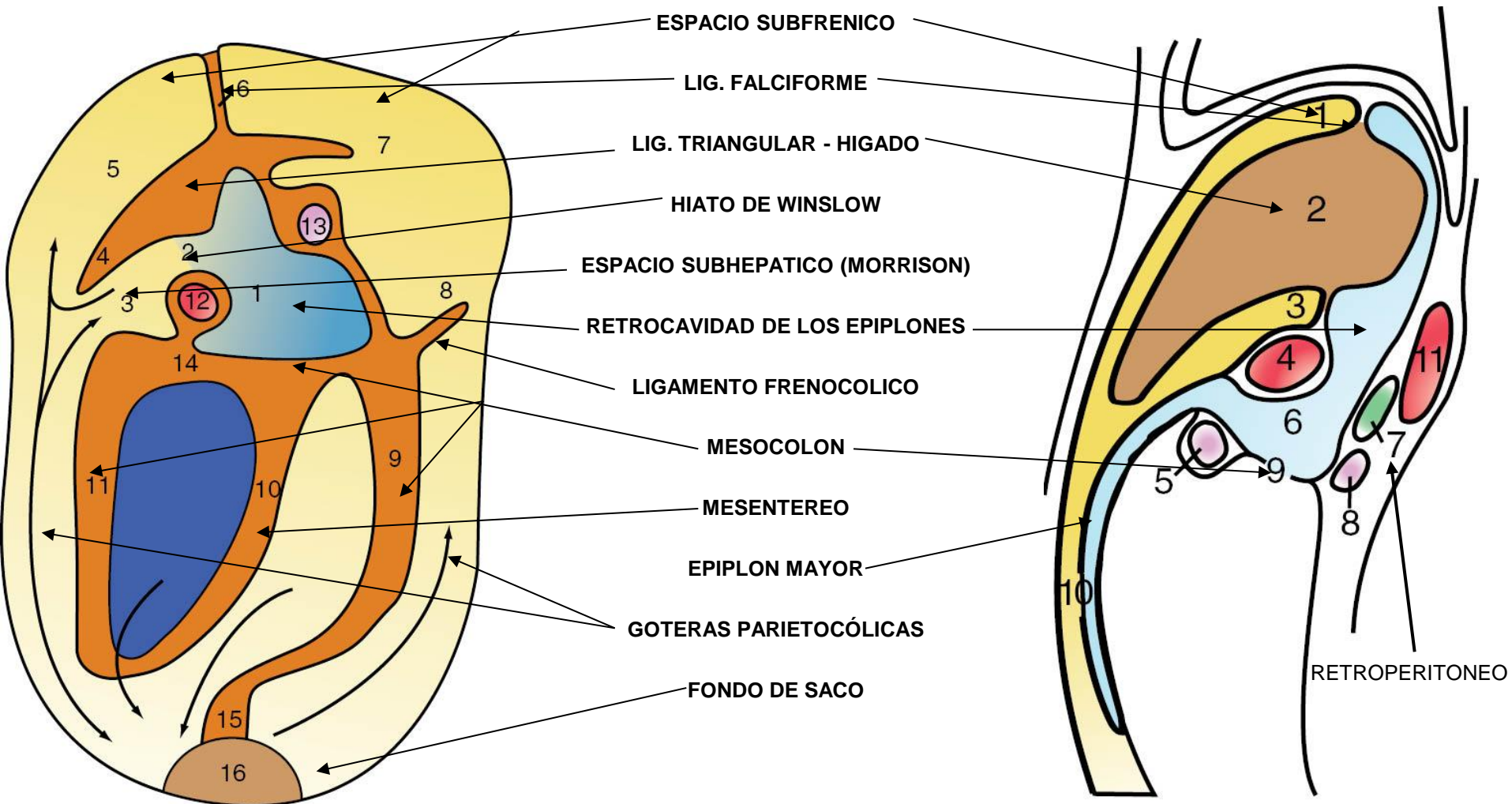
NO COMPLICADAS: inflamación intramural localizada del tracto gastrointestinal sin disrupción anatómica

COMPLICADAS: extendida mas allá del órgano de origen en el espacio peritoneal.

LOCALIZADA
DISEMINADA O DIFUSA

INFECCIONES INTRA-ABDOMINALES:

LOCALIZACIÓN Y DISEMINACIÓN DE LAS INFECCIONES EN RELACIÓN A LAS ESTRUCTURAS ANATÓMICAS



PERITONITIS: DEFINICION

INFLAMACION PERITONEAL EN RESPUESTA A LA PRESENCIA DE MICROORGANISMOS QUE DA POR RESULTADO LA ACUMULACION DE PUS.

- PERITONITIS PRIMARIA
- PERITONITIS SECUNDARIA
- PERITONITIS TERCARIA

SEPSIS INTRA-ABDOMINAL: es una infección intra-abdominal que desencadena un cuadro de sepsis severa o shock séptico.

PERITONITIS PRIMARIA (ESPONTANEA):

- Ausencia de origen aparente de la infección.
- Translocación bacteriana de la luz intestinal a través de la pared intestinal indemne. Hematógena. Linfógena.
- Monomicrobiana.
- Factores predisponentes: cirrosis, hepatitis crónica, hepatitis aguda, insuficiencia cardíaca congestiva, mts. en peritoneo, LES, linfedema, sind. nefrótico (niños).
- Los organismos infectantes están relacionados con las características demográficas y con los factores predisponentes de los pacientes.
- Bacteriología: ***Streptococcus spp.*** Incluyendo ***Streptococcus pneumoniae***.
Enterobacterias.
Enterococcus spp.
Staphylococcus aureus.
- Líquido peritoneal: > 500 cel. PMN / mm³, LDH elevada, glucosa disminuida, cultivo +
- TRATAMIENTO: médico

PERITONITIS SECUNDARIA

- CAUSADA POR CONTAMINACION MICROBIANA DEL PERITONEO SECUNDARIA A PERFORACIÓN, LACERACIÓN O NECROSIS DE UN SEGMENTO DE TUBO DIGESTIVO O DE OTROS ORGANOS ABDOMINALES O PELVIANOS.
- DIAGNÓSTICO: debe establecerse el origen de la infección (clínica, imágenes).
- MICROBIOLOGIA: habitualmente polimicrobiana. Relacionada al origen de la infección.
 - Estómago y duodeno: *Streptococcus spp.* *Lactobacillus sp.*
 - V. biliar: *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.*
 - Intestino delgado: *E. coli*, *Klebsiella spp.* *Lactobacillus spp.* *Streptococcus spp.* *Enterococcus spp.*
 - Ileon distal y cólon: *Bacteroides fragilis*, *Clostridium spp.*, *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.* *Peptostreptococcus*, *Enterococcus spp.*
- TRATAMIENTO: médico - quirúrgico.



PERITONITIS TERCIARIA

- PERSISTENCIA O RECURRENCIA DE LA INFECCION ABDOMINAL (con cultivos positivos) LUEGO DE 48 h. DE TRATAMIENTO ADECUADO DE UN CUADRO DE PERITONITIS PRIMARIA O SECUNDARIA.
- Mas frecuente en pacientes críticos o inmunosuprimidos.
- MICROBIOLOGIA: (microorganismos de menor virulencia)
 - Enterococcus spp.***
 - Candida spp.***
 - Staphylococcus coagulasa negativa
 - Enterobacter spp.***
 - Pseudomonas aeruginosa.***

MICROBIOLOGIA DE LAS PERITONITIS

Peritonitis Primaria	Peritonitis Secundaria	Peritonitis Terciaria
<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> 32-61%	<i>Pseudomonas</i> spp
<i>Klebsiella</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp 8-26%	<i>Enterobacter</i> spp
	<i>Klebsiella</i> spp 6-26%	<i>Acinetobacter</i> spp
<i>S.aureus</i>	Enterococo 18-24%	Enterococo
<i>S.pneumoniae</i>	Estreptococos 6-55%	Estafilococos coagulasa-negativos
	Estafilococos 6-16%	
	<i>Bacteroides</i> spp 25-80%	
	<i>Clostridium</i> spp 5-18%	
	Hongos 2-16%	Hongos

DIAGNOSTICO

- PERITONITIS PRIMARIA: Fact. Predis. Clínica. Paracentesis

Líquido peritoneal: - cel. PMN / mm³ > 250.

- proteínas < 1 g / dl (en peritonitis secundaria es > 1 g/dl)

- **cultivo: siembra directa en botellas de hemocultivo**
(volumen de muestra 10 ml)



- PERITONITIS SECUNDARIA y TERCIARIA: Clínica. Imágenes (Rx, TC, Ecografía). ¿Paracentesis?

- coloración de Gram y cultivo: muestras obtenidas de cirugía o punción. Cultivo de aerobios y anaerobios. (No es necesario en infecciones adquiridas en la comunidad -apendicitis perforada-)

NO SEMBRAR EN BOTELLAS DE HEMOCULTIVO