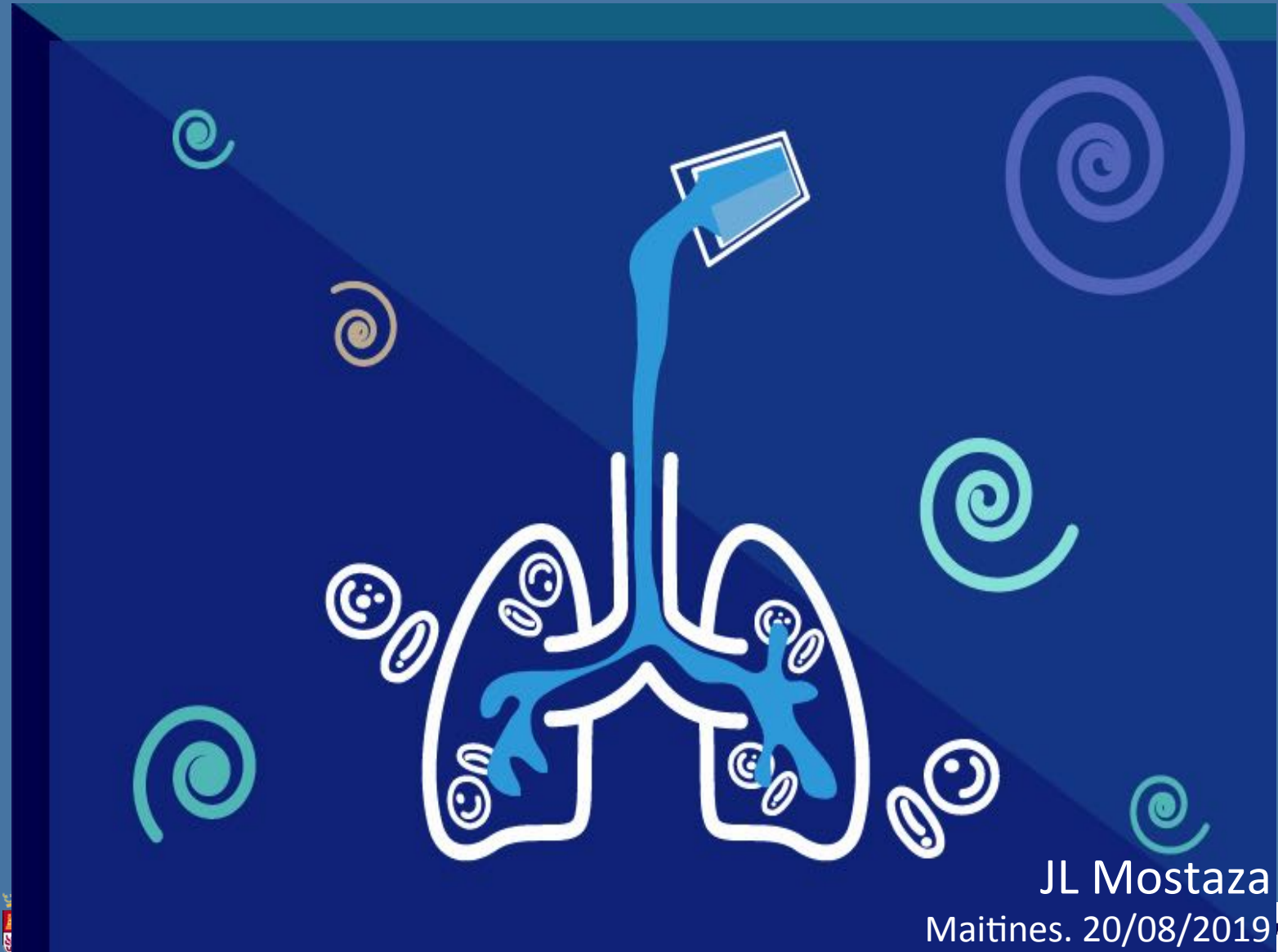


Neumonía por aspiración



JL Mostaza

Maitines. 20/08/2019

Universitario de León

Tipos de neumonía

- Adquirida.
 - Comunidad.
 - ¿Neumonía asociada a cuidados sanitarios?
 - Hospital.
- Por aspiración.

Microbioma pulmonar

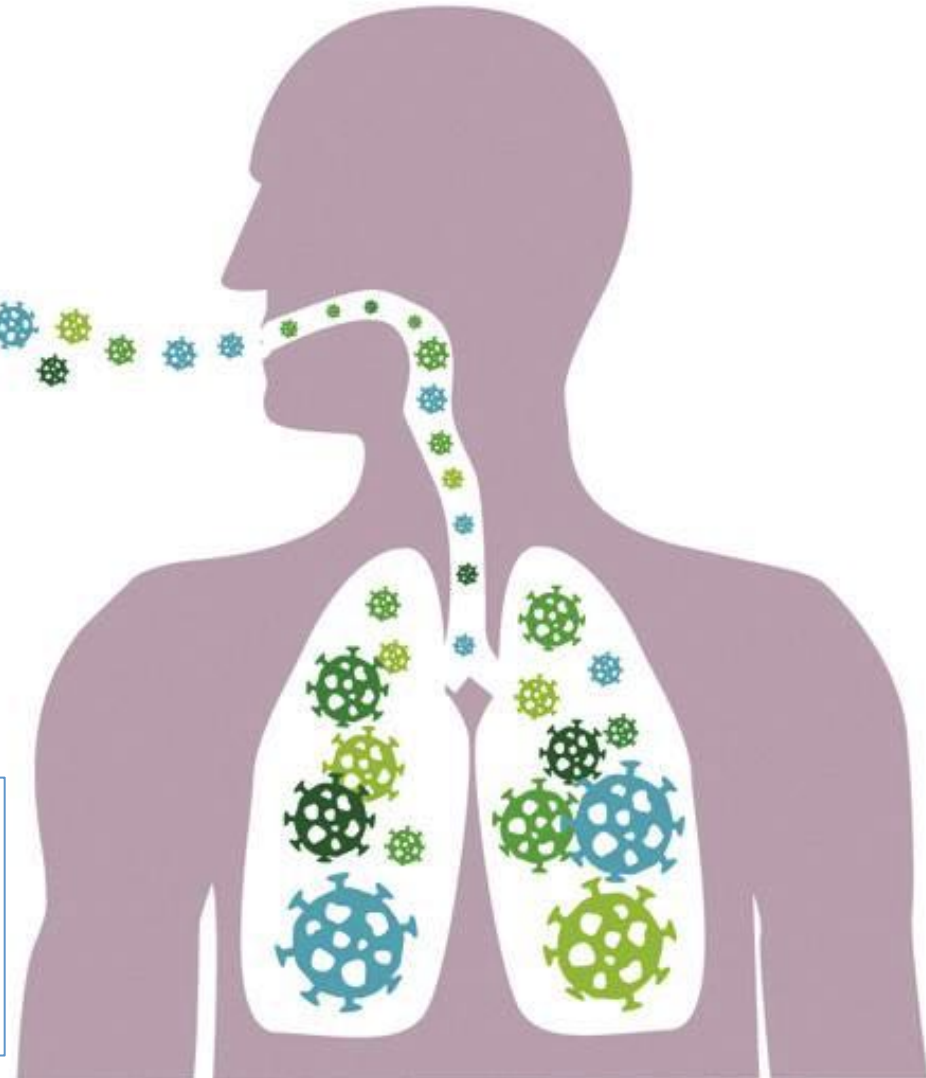
- Inhalación
- Microaspiración



- Estudios con PCR
- Secuenciación de RNA 16S
- Metagenómica

Flora arbol respiratorio

- Virus, hongos y bacterias.
- B: Firmicutes, bacteroidetes y proteobacteria.



Microbioma pulmonar: bacterias

Firmicutes

1. Bacilli

1. orden Bacillales
 1. Bacillus
 2. Listeria
 3. Paenibacillus
 4. Staphylococcus
2. orden Lactobacillales
 1. Enterococcus
 2. Lactobacillus
 3. Lactococcus
 4. Leuconostoc
 5. Oenococcus
 6. Pediococcus
 7. Streptococcus

2. Clostridia

1. Clostridium
2. Desulforudis
3. Heliobacterium
4. Peptostreptococcus

3. Mollicutes

1. Mycoplasma
2. Phytoplasma
3. Spiroplasma
4. Ureaplasma

4. Erysipelotrichia

1. Erysipelothrix

5. Negativicutes

1. Selenomonas
2. Sporomusa

Bacteroidetes

Bacteroidia

Cytophagia

Flavobacteria

Sphingobacteria

incertae sedis

Proteobacteria

Rhodobacteria

- Alphaproteobacteria
- Betaproteobacteria
- Gammaproteobacteria
- Zetaproteobacteria

Thiobacteria

- Deltaproteobacteria
- Epsilonproteobacteria

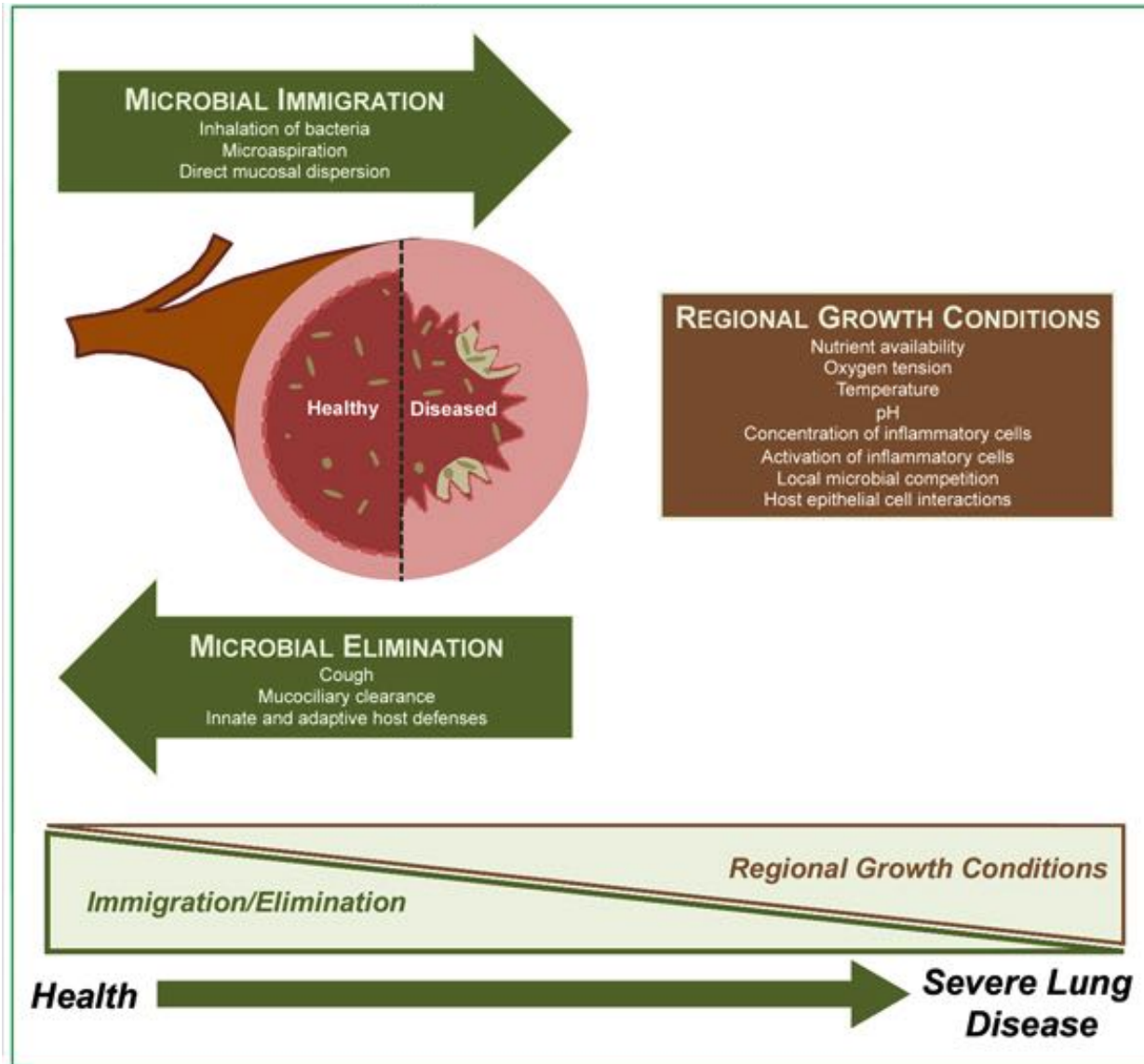
Otros grupos:

- Acidobacteria
- Chrysiogenetes
- Deferribacteres
- Aquificae
- Elusimicrobia

Microbioma pulmonar

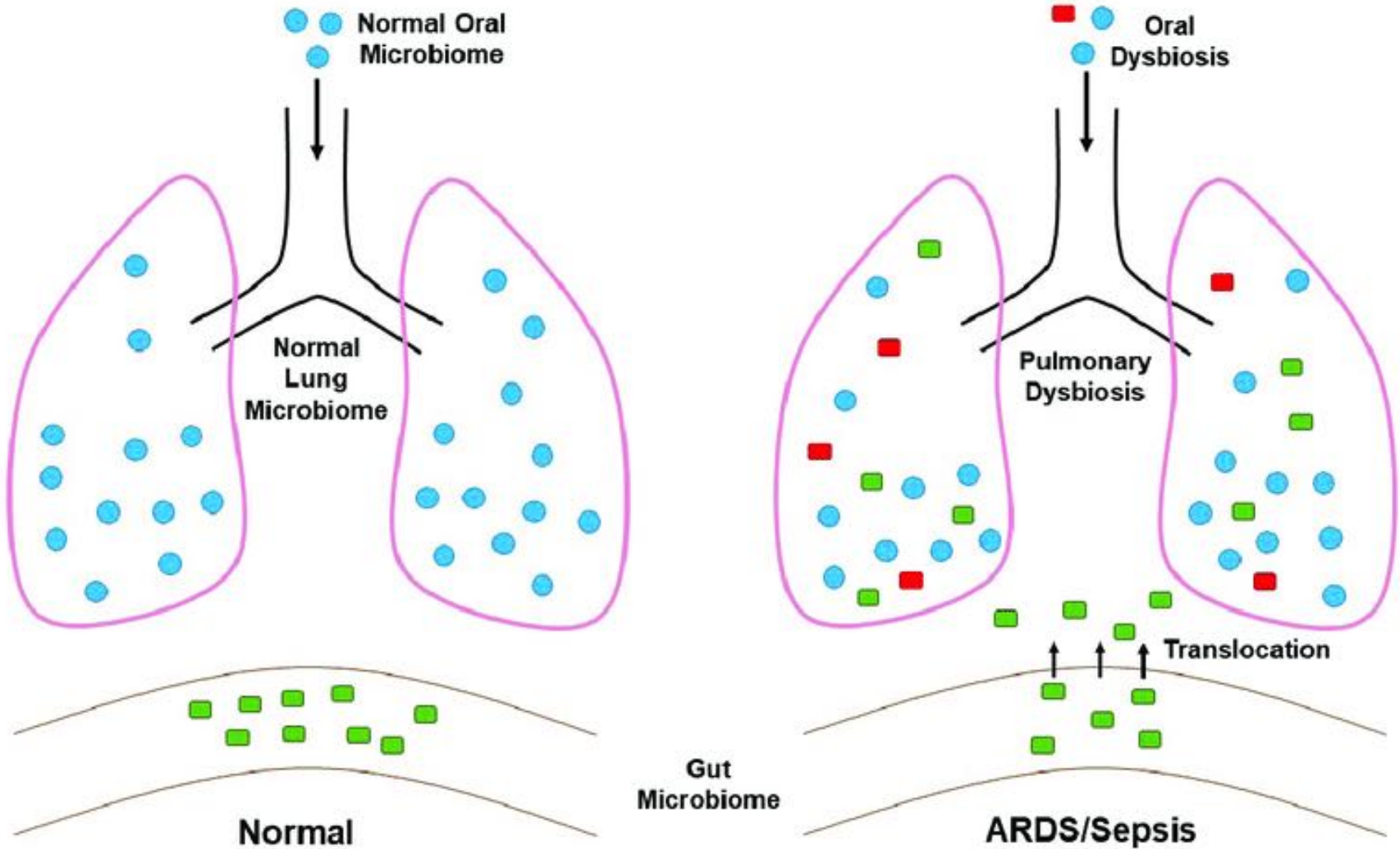


Determinants of the respiratory microbiome



Dickson RP, Lancet. 2014.

Microbioma pulmonar



Neumonía: fisiopatología.

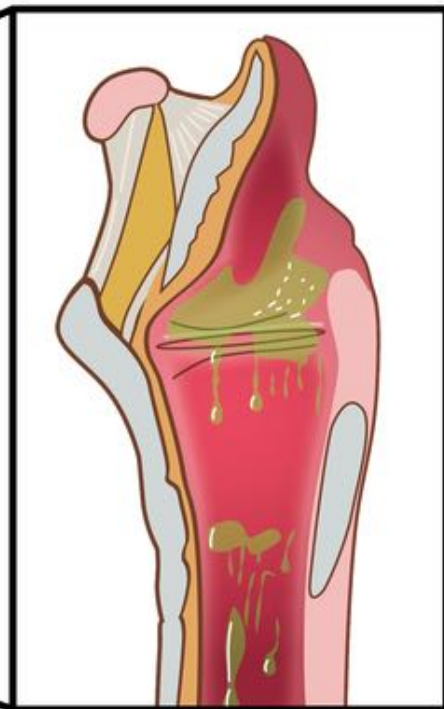
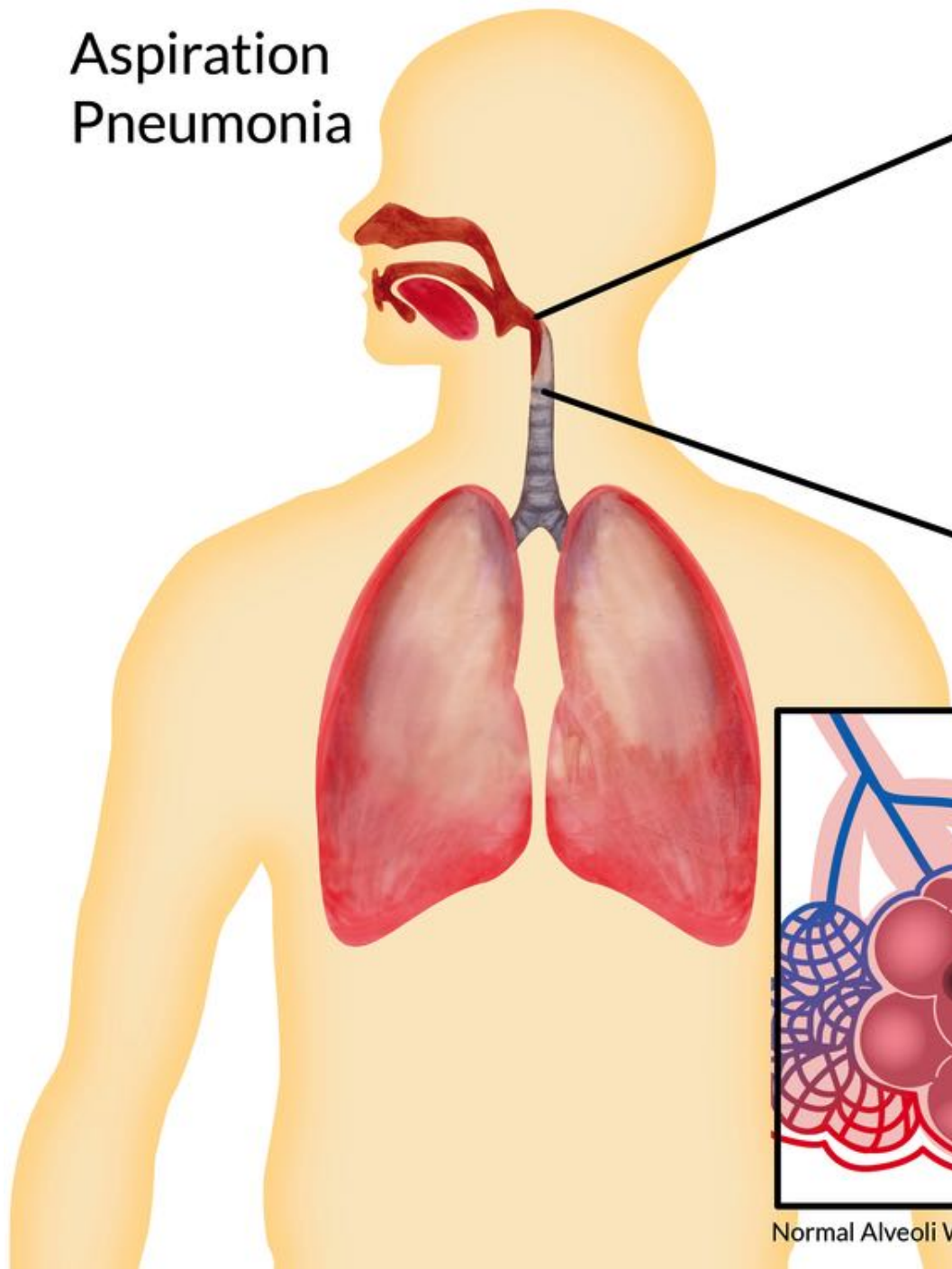
– Aspiración

- Microaspiración (< 1 mL).
- Macroaspiración.

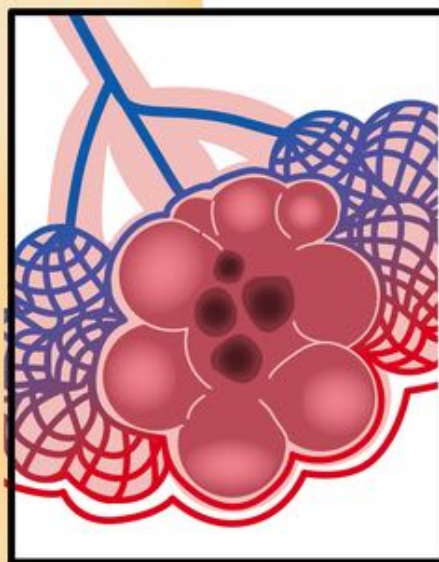
– Inhalación: tbc, virus, bacterias atípicas.

– Hematógena (endocarditis derecha).

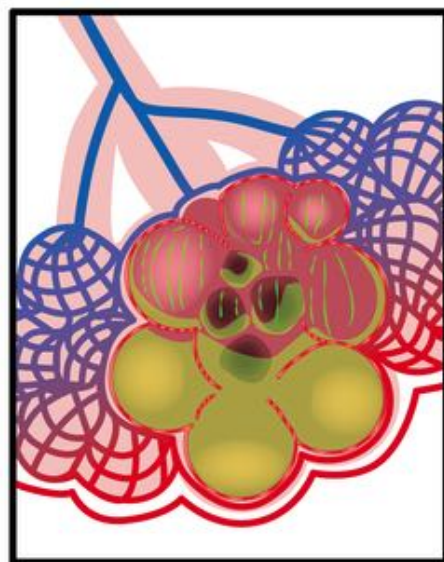
Aspiration Pneumonia



Cross Section Through Larynx



Normal Alveoli Within Lungs



Pneumonia

Síndromes de aspiración

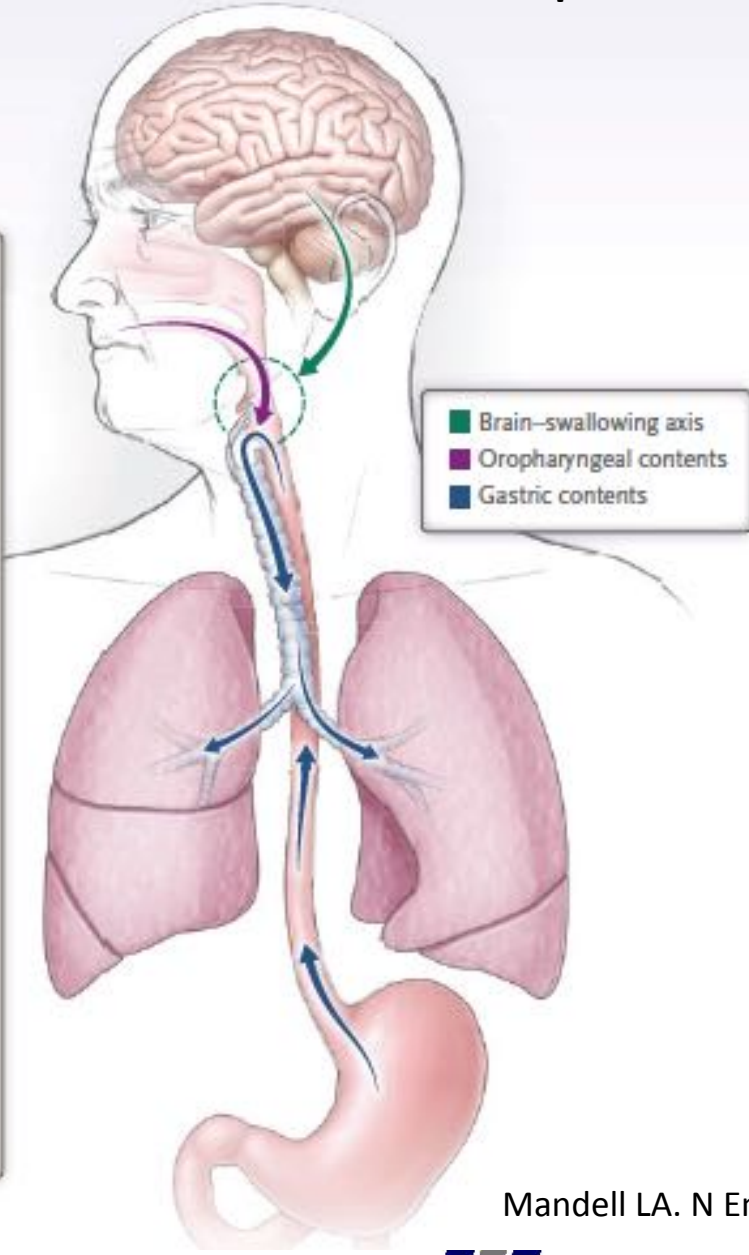
- Neumonitis química.
 - Jugo gástrico ($\text{pH} < 2$).
 - Nutrición enteral.
- Aspiración de cuerpo extraño.
- **Neumonía por aspiración.**

Pathogenesis of and Risk Factors for Pneumonia after Macroaspiration.

Neumonía por aspiración

Pathogenesis and risk factors for the development of pneumonia after macroaspiration

- Risk Factors**
- Impaired swallowing**
 - Esophageal disease: dysphagia, cancer, stricture
 - Chronic obstructive pulmonary disease
 - Neurologic diseases: seizures, multiple sclerosis, parkinsonism, stroke, dementia
 - Mechanical ventilation extubation
 - Impaired consciousness**
 - Neurologic disease: stroke
 - Cardiac arrest
 - Medications
 - General anesthesia
 - Alcohol consumption
 - Increased chance of gastric contents reaching the lung**
 - Reflux
 - Tube feeding
 - Impaired cough reflex**
 - Medications
 - Alcohol
 - Stroke
 - Dementia
 - Degenerative neurologic disease
 - Impaired consciousness



Mandell LA. N Engl J Med. 2019.

Higiene oral y flora bacteriana



Flora oral normal

Actinomyces, Streptococcus, espiroquetas y Bacteroides.

Flora oral alterada

Piorrea: anaerobios.
Hospitalización / AB: BGN, SAMR.



Neumonía por aspiración e higiene oral.

- “The dentate mouth contains periodontal pockets with a greater population of spirochetes and anaerobes”¹.
- “The edentulous mouth contains relatively fewer anaerobes and more yeast and lactobacilli”¹.
- “Implanted teeth in the older person’s mouth may be more easily colonized with *Staphylococcus aureus* and other aerobic organisms”¹.
- “The risk of aspiration pneumonia is lower”:
 - In patients without teeth².
 - In institutionalized elderly patients who receive aggressive oral care³.

1. KP High. Clin Infect Dis. 2005. 2. Terpenning M. Clin Infect Dis 1993. 3. Yoneyama T. Lancet 1999.

Neumonía por aspiración (NA)

Epidemiología

- 5 - 15 % de NAC.
 - Ancianos institucionalizados: 18% / Controles 5%.
- En 10% de pacientes con sobredosis de drogas.
- 1 / 3000 anestesis generales.
- Causa principal de muerte en pacientes con disfagia por enf. neurológica.

Marik PE. N Engl J Med. 2001.

Macroaspiración

Papel de los anaerobios

- 1970: anaerobios son los patógenos dominantes.
- Estudios recientes
 - Microorganismos igual a flora de otras neumonías
 - Adquisición
 - Comunitaria:
 - *S. pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, and Enterobacteriaceae.
 - Hospitalaria: BGN (*P. aeruginosa*).
 - Estudios en ancianos: escasa presencia de anaerobios.

¡No anaerobios!: ¿Necesidad de cobertura de anaerobios?

Table 2

Frequency of recovering anaerobic bacteria using transtracheal aspiration, transthoracic needle aspiration, or pleural fluid specimens

Condition (Citation)	Frequency Anaerobes/Total
Lung abscess	
Beerens and Tahon, ¹⁴ 1965	22/26 (85%)
Brook and Finegold, ¹⁵ 1979	9/10 (90%)
Guidiol et al, ⁹ 1990	37/41 (90%)
Bartlett, ¹⁶ 1987	53/57 (93%)
Mori et al, ¹⁷ 1993	24/55 (45%)
De et al, ¹⁸ 2002	13/13 (100%)
Wang et al, ¹⁹ 2005	18/46 (39%)
Takayangi et al, ²⁰ 2010	32/122 (26%)
Aspiration pneumonia	
Lorber and Swenson, ²¹ 1974	29/47 (62%)
Gonzalez and Calia, ²² 1975	17/17 (100%)
Bartlett, ²³ 1979	61/70 (87%)
Brook and Frazier, ²⁴ 1993	69/74 (93%)
Empyema	
Berens and Tahon-Castel, ¹⁴ 1965	23/45 (51%)
Sullivan et al, ²⁵ 1973	42/482 (9%)
Bartlett, ²⁶ 1977	63/83 (76%)
Varkey et al, ²⁷ 1981	28/72 (39%)
Mavroudis et al, ²⁸ 1981	25/100 (25%)
Grant and Finley, ²⁹ 1985	26/90 (29%)
Lammer et al, ³⁰ 1985	20/70 (29%)
Brook and Frazier, ²⁴ 1993	70/197 (36%)
Boyanova et al, ³¹ 2004	147/198 (74%)

Bartlett JG.
IDC of NA. 2013.

Neumonía por aspiración
Is penicillin G an adequate initial treatment for aspiration pneumonia? A prospective evaluation using a protected specimen brush and quantitative cultures. Mier L, Dreyfuss D, Darchy B, et al. Intensive Care Med 1993;19:279-84.

- 52 patients (45 required mechanical ventilation)
 - Clinical criteria for aspiration pneumonia (prospectively included).
- Community-acquired cases
 - *S. pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, and Enterobacteriaceae,
- Hospital-acquired cases:
 - Gram-negative bacilli (*P. aeruginosa*).
- No were found anaerobes.

The role of anaerobes in patients with ventilator-associated pneumonia and aspiration pneumonia: a prospective study.

Marik PE, Careau P. Chest 1999;115:178-83.

- Sequential blind protected specimen brush (PSB) sampling and mini-BAL in 143 patients with 185 episodes of suspected VAP and 25 patients with AP who required mechanical ventilation.
- Quantitative aerobic and anaerobic cultures were performed on all specimens.
- Incidence of anaerobic bacteria in patients with ventilator-associated pneumonia and in those with aspiration pneumonia.
- 63 patients with ventilator-associated pneumonia and in 12 patients with aspiration pneumonia.
- Among patients with aspiration pneumonia.
 - Enteric gram-negative organisms were isolated in the patients with gastrointestinal disorders,
 - *S. pneumoniae* and *H. influenzae* predominated in those with community-acquired aspiration events.
 - Only one anaerobic organism was found.
- The authors questioned the need for anaerobic coverage in both ventilator-associated pneumonia and aspiration pneumonia.

Microbiology of severe aspiration pneumonia in institutionalized elderly. El-Solh AA, Pietrantonio C, Bhat A, et al. Am J Respir Crit Care Med 2003;167:1650-4.

Neumonía por aspiración

- 95 institutionalized elderly patients with severe aspiration pneumonia reported 67 pathogens.
 - Quantitative bronchial sampling.
- Gram-negative enteric bacteria: 49%.
- Anaerobes for 16%.
- *S. aureus* for 12%.
- Aerobic gram-negative bacteria were found in conjunction with 55% of anaerobic isolates.
- The importance of adding anaerobic coverage for aspiration pneumonia in institutionalized elders needs to be reexamined.

Tokuyasu H, Harada T, Watanabe E, et al. Effectiveness of meropenem for the treatment of aspiration pneumonia in elderly patients. Intern Med 2009;48:129- 35.

- 62 elderly hospitalized patients with aspiration pneumonia.
- 111 bacteria identified.
- Gram-negative bacilli and anaerobes each accounted for 19.8% of the bacteria.
- Anaerobes and aerobes together were found in 66.7% of patients who died.

Neumonía por aspiración

Papel de los anaerobios.

- Sepsis intrabdominal (modelos en roedores).
 - Coliformes causan bacteriemia, sepsis, and muerte.
 - Anaerobios causan abscesos.
 - Bartlett JG. Rev Infect Dis 1981.

Neumonía por aspiración

Papel de los anaerobios.

- Carga bacteriana oral elevada.
 - Mala higiene oral, piorrea.
- Macroaspiración:
- Clínica:
 - Esputo pútrido, curso indolente.
- Rx:
 - Necrosis pulmonar / absceso en segmentos dependientes.

Neumonía por aspiración: clínica.

- Indistinguible de otros tipos de neumonía
 - Normalmente aguda.
 - Subaguda: si predominan anaerobios.
- Afectación:
 - Vía aérea: broncoespasmo, tos crónica.
 - Parénqima pulmonar.
- Tipos: difícil de distinguir clínicamente.
 - Neumonitis química
 - Aspiración de material
 - Blando: sangre, alimentación por sonda.
 - Cuerpos extraños: neumonía postobstructiva.
 - Neumonía bacteriana.

Neumonía por aspiración: clínica.

- Imagen radiológica³
 - Bronconeumonía: 68%.
 - Lobar: 15%.
 - Infiltrados en lóbulos dependientes: 92%.
- Mortalidad en NAC^{1, 2}
 - Aspiración: 29%
 - No aspiración: 11.6%.

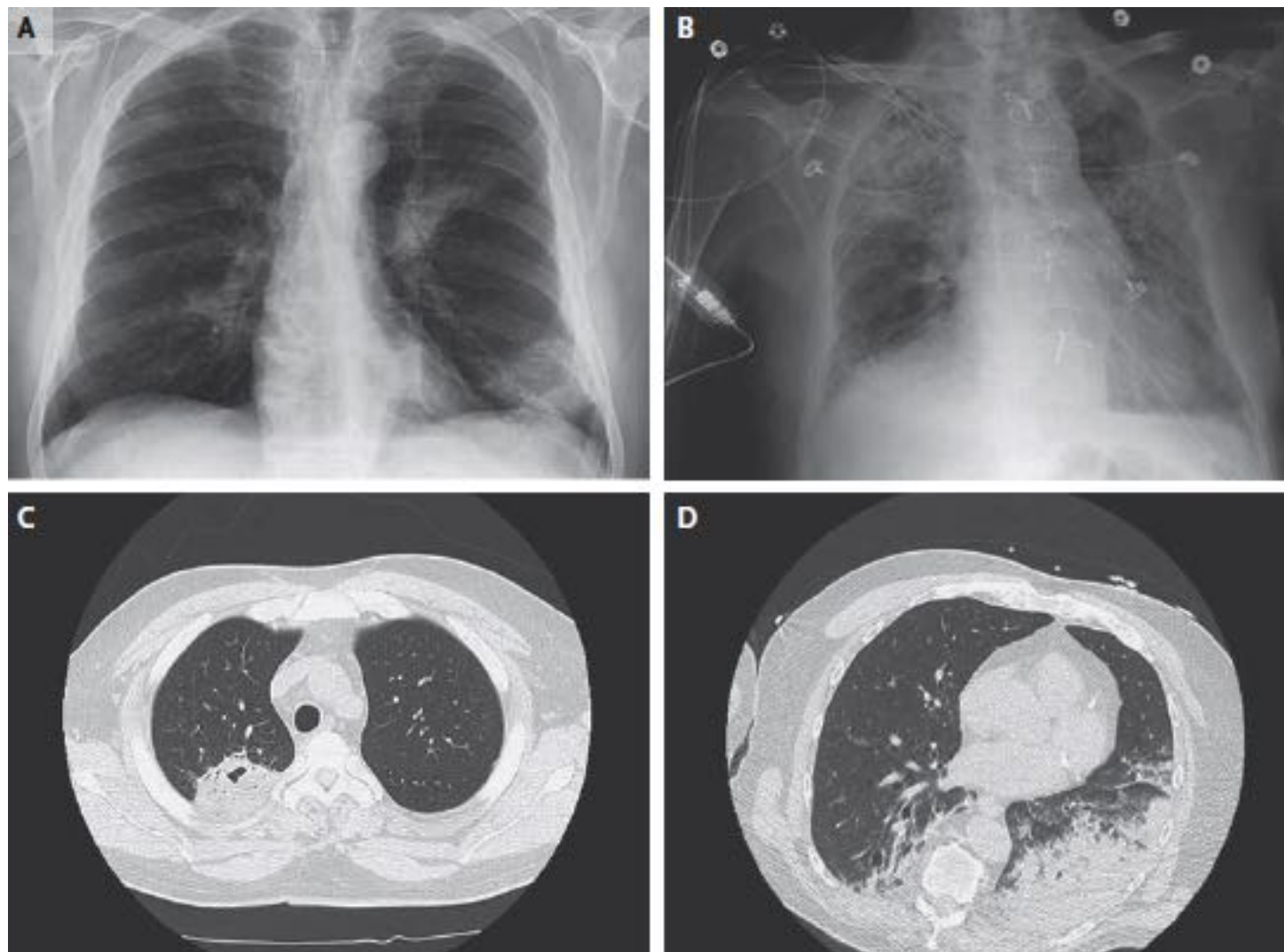
1. Pinargote H. Rev Esp Quimioter 2015. 2. Lindenauer PK. Ann Am Thorac Soc 2018. 3. Komiya K. Geriatr Gerontol Int 2013.

Neumonitis química (S. de Mendelson)

- Macroaspiración de contenido gástrico ($\text{pH} < 2.5$).
- Comienzo agudo
 - Disnea, hipoxemia,
 - Sibilancias y estertores difusos.
- Rx tórax: s. de distrés respiratorio (16,5%).
- Inicialmente no infección bacteriana.
 - Superinfección puede desarrollarse posteriormente.
- Antiácidos
 - Menor riesgo de neumonitis química.
 - Mayor riesgo de neumonía.

Diagnóstico

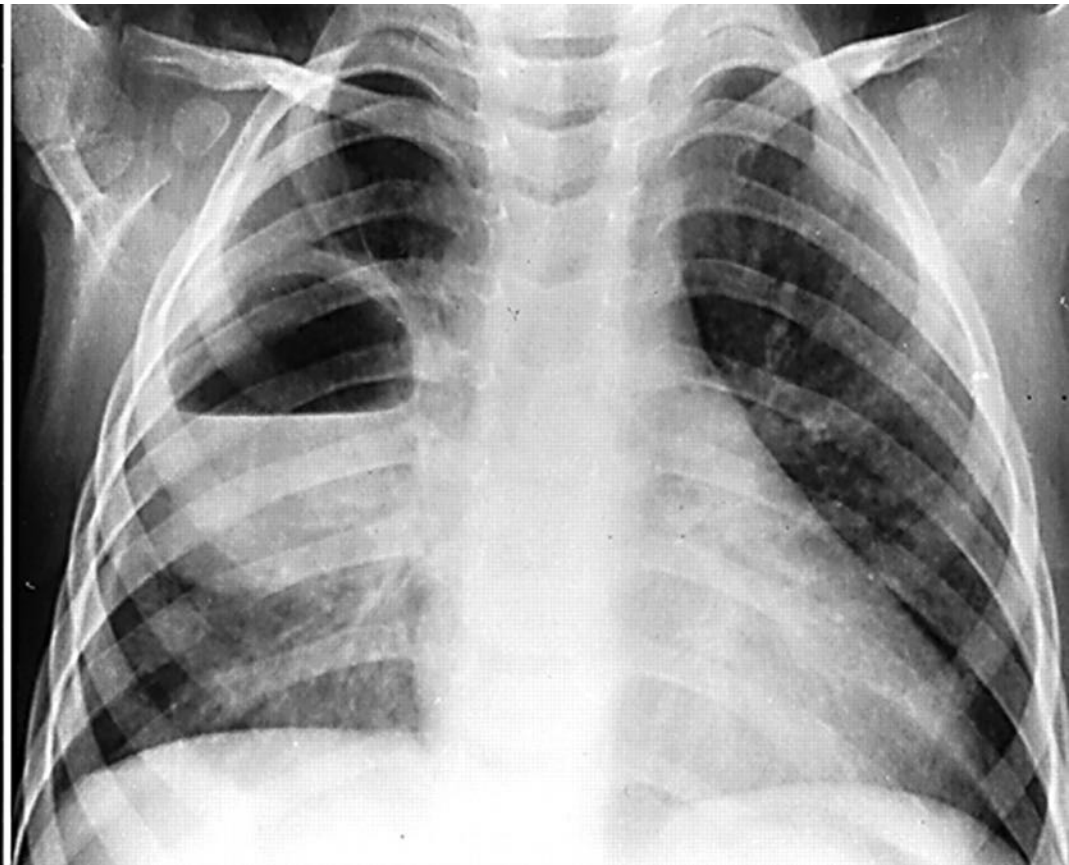
- Historia de macroaspiración presenciada.
- Factores de riesgo para aspiración.
- Rx tórax compatible
 - Puede ser normal inicialmente
 - CT confirmada: 28% Rx negativa.
 - Bipedestación: segmentos basales de LLII.
 - Decúbito: segmentos superiores LLII o posteriores LLSS.
 - Anaerobios
 - Neumonía subaguda necrotizante
 - Absceso pulmonar.
- Cultivos cuantitativos de BAL.
- Biomarcadores: ¿PCT?



Characteristic Imaging Findings in Patients with Aspiration Pneumonia.

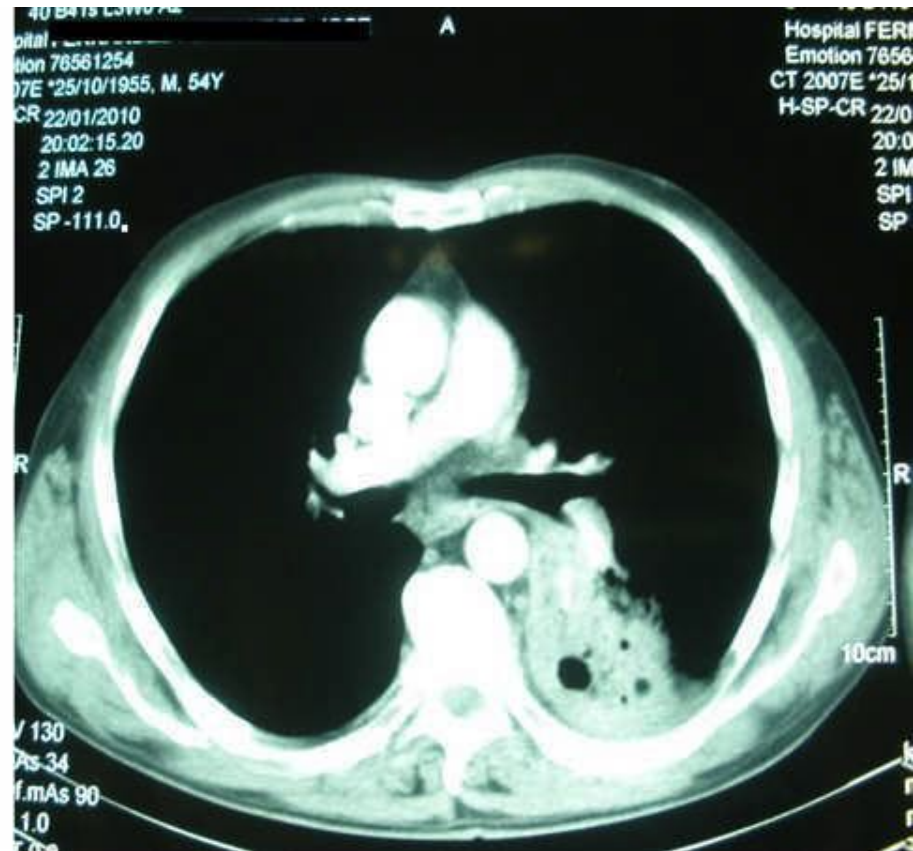
Mandell LA. N Engl J Med. 2019.

Neumonía por aspiración



<https://adc.bmj.com/content/87/2/110>

Neumonía por aspiración



Arch Bronconeumol 2011;47:54-5

Tratamiento

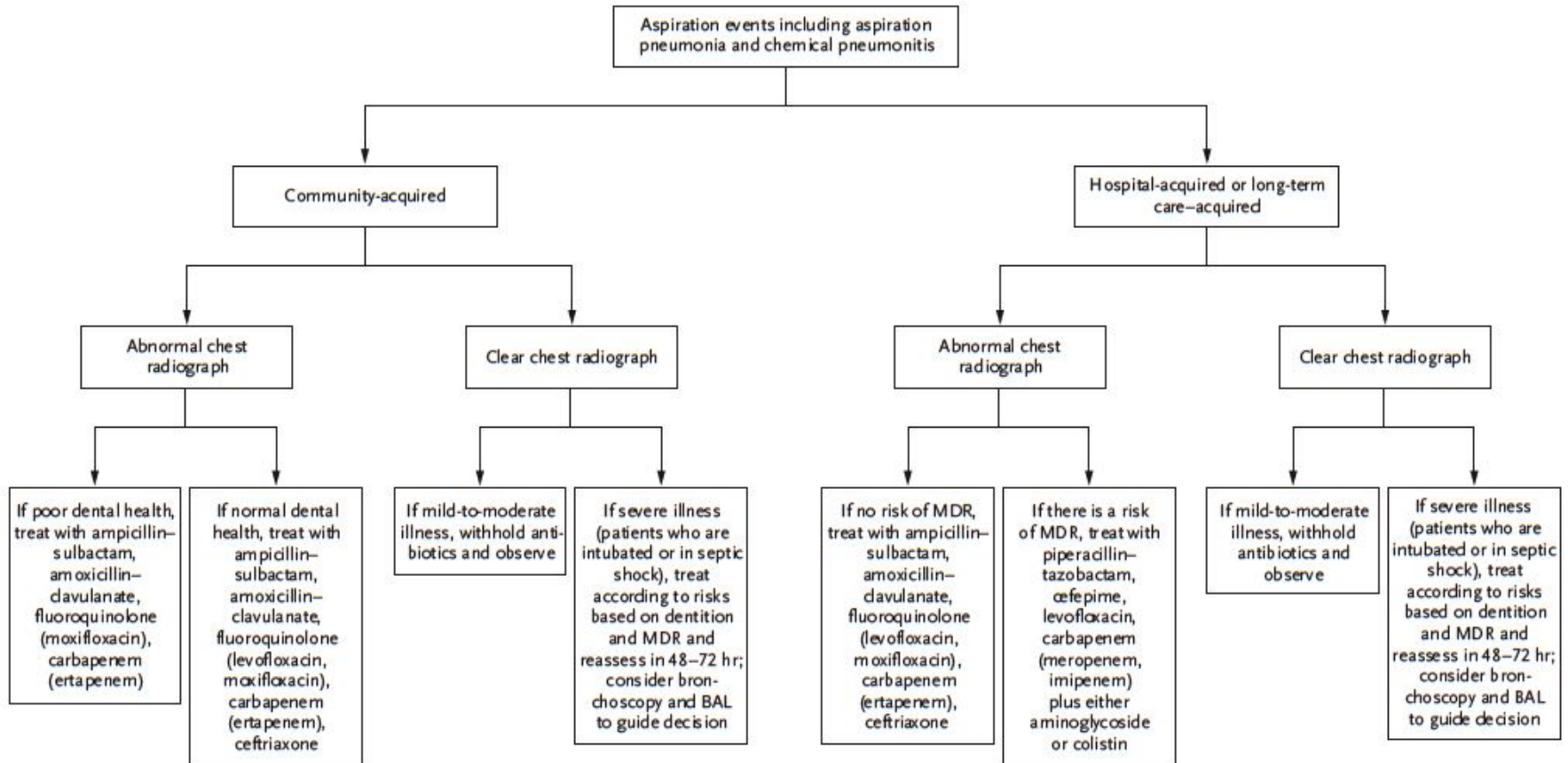
- Etiología
 - Lugar de adquisición: comunidad / hospital.
 - Riesgo de bacterias MDR.
 - 3 meses previos: AB amplio espectro u hospitalización > 5 días.
 - Riesgo anaerobios
 - Enfermedad periodontal severa.
 - Neumonía necrotizante subaguda o absceso pulmonar
- Por anaerobios:
 - Clindamicina mejor que penicilina o metronidazol.
 - Infecciones mixtas: tto antiaerobios es suficiente.

Tratamiento 2

- NAC:
 - Amoxic.- clav./ ertapenem / levoflox.
 - Si riesgo anaerobios: valorar añadir clindamicina.
- Nosocomial:
 - Bajo riesgo bacterias MDR: igual previo.
 - Riesgo de bacterias MDR:
 - Piperacilina–tazobactam, cefepima, meropenem.
 - Riesgo SAMR: añadir vancomicina o linezolid.
 - Ceftarolina / ceftobiprol.
 - Valorar añadir AG / colistina en X-DR.
- Ventilado:
 - Retirar AB si cultivo de BAL negativo.

Tratamiento: duración

- Buena evolución: 5 – 7 días.
- Prolongarlo:
 - Neumonía necrotizante, absceso, empiema.
 - Valorar drenaje.
 - *S. aureus*, *Pseudomonas*...
 - Pacientes graves, bacteriemia o inmunodeprimidos.
 - Evolución tórpida.
- ¿Glucocorticoides?



An Algorithmic Approach to Antibiotic Therapy for Aspiration Pneumonia.

Mandell LA. N Engl J Med. 2019.

Table 1. Antibiotic Treatment of Aspiration Pneumonia.*

Drug	Dose, Schedule, and Route of Administration
Ampicillin–sulbactam	1.5–3 g every 6 hr, intravenous
Amoxicillin–clavulanate	875 mg twice daily, oral
Piperacillin–tazobactam	4.5 g every 8 hr or 3.375 g every 6 hr, intravenous
Ceftriaxone	1–2 g once daily, intravenous
Cefepime	2 g every 8–12 hr, intravenous
Ertapenem	1 g once daily, intravenous
Imipenem	500 mg every 6 hr or 1 g every 8 hr, intravenous
Meropenem	1 g every 8 hr, intravenous
Levofloxacin	750 mg once daily, intravenous or oral
Moxifloxacin	400 mg once daily, intravenous or oral
Clindamycin	450 mg three or four times daily, oral; or 600 mg every 8 hr, intravenous
Gentamicin or tobramycin†	5–7 mg/kg once daily, intravenous
Amikacin†	15 mg/kg once daily, intravenous
Colistin‡	9 million IU per day in two or three divided doses, intravenous
Vancomycin†	15 mg/kg every 12 hr, intravenous
Linezolid	600 mg every 12 hr, intravenous or oral

Mandell LA. N Engl J Med. 2019.

Tratamiento neumonitis química

- Mantenimiento de vía aérea.
 - Tratamiento de edema o broncoespasmo.
 - Minimizar daño tisular
 - Succionar, broncoscopia.
 - Intubación, ventilación mecánica.
- No recomendado inicialmente
 - Glucocorticoides
 - Antibióticos.

Table 2. Prevention of Aspiration Pneumonia.

Recommended in the appropriate clinical setting

Antibiotic therapy for 24 hr in comatose patients after emergency intubation

No food for at least 8 hr and no clear liquids for at least 2 hr before elective surgery with general anesthesia

To be considered in the appropriate clinical setting

Swallowing evaluation after stroke and after extubation from mechanical ventilation

Preference for angiotensin-converting–enzyme inhibitors for blood-pressure control after stroke

Oral care with brushing and removal of poorly maintained teeth

Feeding in a semirecumbent position for patients with stroke

Not yet recommended; more data needed

Swallowing exercises for patients with dysphagia after stroke

Oral chlorhexidine in patients at risk for aspiration

Mandell LA. N Engl J Med. 2019.

Conclusiones

- Elevada mortalidad.
- Difícil de diagnosticar y de distinguir de otras neumonías.
- Considerar:
 - Contexto clínico y radiológico compatibles.
 - Factores de riesgo.
- Tratamiento:
 - Salvo en algunas circunstancias no tratar anaerobios.
 - Valorar FR para MDR y SAMR.
- Mejor prevenir.