

اللاهوائيات Anaerobes

أ.د. هيثم يازجي

اللاهوائيات غير المبوغة Non-Sporing anaerobes :

- عدوى الجروح، المرض حول الأسنان، الخراجات، الزمرة الطبيعية
- تزداد أهمية اللاهوائيات المجبرة بشكل عام، واللاهوائيات غير المبوغة بشكل خاص
- هي جزء من الزمرة الطبيعية للجسم، وكعامل مسبب لأنواع كثيرة من العدوى، يوجد طيف مدهل من اللاهوائيات في الفم والبلعوم الأنفي، السبيل المعدي – المعوي والسبيل التناسلي عند الإناث الصحيحات كجزء من الزمرة المتعايشة. وتشمل مكورات إيجابية وسلبية الغرام عصيات ومشكلة للخيوط وعدد من الأشكال الحلزونية.

Table 36.1 Anaerobic bacteria found as part of normal flora in man^a

	Skin	Mouth	Gastro-intestinal tract	Genito-urinary tract
Gram-positive bacilli				
<i>Actinomyces</i>	-	+	+	+
<i>Bifidobacterium</i>	-	+	+	+
<i>Clostridium</i>	-	-	+	+
<i>Eubacterium</i>	-	+	+	+
<i>Lactobacillus</i>	-	+	+	+
<i>Propionibacterium</i>	+	+	+	+
Gram-positive cocci				
<i>Coprococcus</i>	-	-	+	-
<i>Gaffkya</i>	-	-	+	+
<i>Gemmiger</i>	-	-	+	-
<i>Peptococcus</i>	+	-	+	+
<i>Peptostreptococcus</i>	+	+	+	+
<i>Ruminococcus</i>	-	-	+	-
<i>Sarcina</i>	-	-	+	-
<i>Streptococcus</i>	+	+	+	+
Gram-negative bacilli				
<i>Anaerobiospirillum</i>	-	+	+	(?)
<i>Anaerorhabdus</i>	-	-	+	(?)
<i>Bacteroides</i>	-	+	+	+
<i>Bifidobacterium</i>	-	-	+	+
<i>Butyrivibrio</i>	-	-	+	-
<i>Centipeda</i>	-	+	+	(?)
<i>Desulfomonas</i>	-	-	+	-
<i>Fusobacterium</i>	-	+	+	+
<i>Leptotrichia</i>	-	+	+	-
<i>Mitsuokella</i>	-	+	+	(?)
<i>Porphyromonas</i>	-	+	+	+

Table 36.1 (Continued)

	Skin	Mouth	Gastro-intestinal tract	Genito-urinary tract
<i>Prevotella</i>	-	+	+	+
<i>Selenomonas</i>	-	+	+	-
<i>Succinimonas</i>	-	-	+	-
<i>Succinivibrio</i>	-	-	+	-
<i>Wolinella</i>	-	+	+	-
Gram-negative cocci				
<i>Acidaminococcus</i>	-	-	+	+
<i>Megasphaera</i>	-	-	+	-
<i>Veillonella</i>	-	+	+	+
Spirochaetes				
<i>Treponema</i>	-	+	+	+
Other spiral forms	-	+	+	+

-, not usually found; +, commonly present; (?), presence uncertain (further data required).

* Data from various sources.

- معظم العدوى بهذه الجراثيم هي من منشأ داخلي، ما عدا حالات جروح العضات الحيوانية والإنسانية، حيث تأتي الجراثيم المسببة للعدوى وعادة ما تكون خليطاً، من فم المعتدي.
- العديد من الجراثيم المعزولة من حالات العدوى اللاهوائية هي جراثيم ممرضة انتهازية.

Table 36.6 Types of infection and clinical specimens from which anaerobic Gram-positive cocci are isolated

- Blood cultures
- Central nervous system (including brain abscesses)
- Head and neck infections (including ear)
- Dental abscesses and infected root canals
- Periodontal diseases and infected oral implants
- Human and animal bites
- Pleural infections
- Abdominal infections
- Genito-urinary tract infections
- Decubitus ulcers
- Foot ulcers
- Osteomyelitis

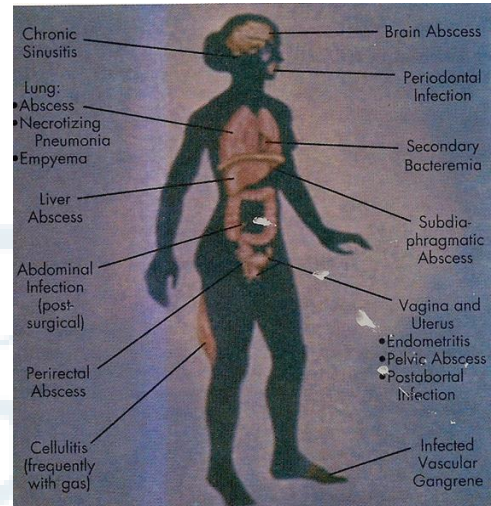


Table 36.2 The bacterial flora of faeces of English subjects^a

Bacterial group	Mean bacterial count ^b
Gram-negative anaerobic rods	9.8
<i>Bifidobacterium</i> spp.	9.8
<i>Clostridium</i> spp.	5.0
<i>Veillonella</i> spp.	4.2
<i>Lactobacillus</i> spp.	6.5
<i>Bacillus</i> spp.	3.7
Enterobacteria	7.9
<i>Streptococcus</i> spp.	7.1
<i>Enterococcus</i> spp.	5.8
Total anaerobes	10.1
Total aerobes	8.0

^a From Hill M J et al. 1971 Bacteria and aetiology of cancer of large bowel. *Lancet* 1: 95.

^b Log₁₀ viable organisms per gram of faeces.

مظاهر العدوى اللاهوائية:

العلامات السريرية:

- ✓ يجب دائماً اعتبار وجود رائحة كريهة في القيح والمفرزات علامة إنذار عند الطبيب على احتمال وجود اللاهوائيات، حيث لا يصدر عن أي جرثوم آخر مثل هذه الرائحة، لكن غيابها لا يعني بالضرورة استثناء تورط الجراثيم اللاهوائية.

Table 36.3 Some clinical signs and indicators of non-clostridial anaerobic infections^a

- Presence of foul-smelling pus, discharge or lesion
- Production of a large amount of pus (abscess formation)
- Proximity of lesion to mucosal surface or portal of entry
- Failure to isolate organisms from pus ('sterile' pus)
- Infection associated with necrotic tissue
- Deep abscesses
- Gas formation in tissues
- Failure to respond to conventional antimicrobial therapy
- Pus which shows red fluorescence under ultraviolet light
- Detection of 'sulphur granules' in pus (actinomycosis)
- Infection of human or animal bite wound
- Gram-negative bacteraemia
- Septic thrombophlebitis

^a Adapted from Finegold & George (1989).

الزمرة متعددة الجراثيم:

- غالباً ما تكون العدوى باللاهوائيات متعددة العوامل الجرثومية. Polymicrobial، يتغير تركيب هذه العدوى المختلطة تبعاً لموضع العدوى.
- يمكن للتركيب أن تتشكل من نوعين أو ثلاثة أنواع أو أكثر، وقد تشمل لاهوائيات مجبرة، لاهوائيات مخيرة وجراثيم دقيقة الهواء Micro-aerophilic.

التشخيص المخبري:

- جمع عينة سريرية مناسبة ونقلها بالسرعة الممكنة إلى مخبر الجراثيم، ويفضل بوجود جو محيط مرجع .
- يجري الزرع بعد الفحص المجهرى للعينات، في ظروف لاهوائية مناسبة، إما في الحجرة اللاهوائية، أو في أوعية الزرع اللاهوائية anaerobic jar
- تستخدم الكروماتوغرافيا الغازية السائلة في بعض المخابر مباشرة على القيق وعينات سريرية أخرى لكشف نواتج الاستقلاب مثل حموض الزبدة butyric أو البروبيونيك، والتي هي وصفية لبعض اللاهوائيات .
- معظم اللاهوائيات بطيئة النمو نسبياً، فمن الضروري حضان المزارع لعدة أيام قبل طرحها.

FIGURE 37.12
Umbonate colonies of
Fusobacterium necrophorum
on blood agar.



العصيات سلبية الغرام

- صنفت العصيات سلبية الغرام اللاهوائية غير المتحركة وغير المشكلة للأبواغ سابقاً ضمن 3 أجناس : Bacteroides ، Fusobacterium و Leptotrichia والتي تشكل عائلة Bacteroidaceae
- يعتمد تحديد النوع بشكل كبير على تركيبة من المنتجات الاستقلابية النهائية بعد نموها في وسط غني بالكربوهيدرات والبروتينات المحلّمة
- تنتج Leptotrichia buccalis بشكل رئيسي حمض اللبن، بينما تنتج أنواع Fusobacterium كمية غزيرة من حمض الزبدة وكمية أقل من حمض الخل وحمض البروبيونيك . والجراثيم التي تملك نمط مختلف من نواتج الاستقلاب الانتهازية وضعت في جنس Bacteroides والتي تخضع الآن لتنقيحات تصنيفية كبيرة.
- شكلياً، تميل Leptotrichia وبعض أنواع Fusobacterium لتشكيل عصيات بشكل خيوط طويلة، غالباً مع نهايات حادة، توصف هذه الخيوط عادة بمغزلية الشكل Fusiform ، عادة ما تشاهد أنواع Bacteroides بشكل عصيات قصيرة أو مكورات عصوية، وقد تكون متعددة الأشكال.

أنواع *Fusobacterium* :

- على الأغشية المخاطية عند الإنسان والحيوان، وتعتبر بشكل عام على أنها متعايشة في السبيل التنفسي العلوي والمعدني المعوي. عزلت أنواع مثل *F.nucleatum* و *F.periodonticum* و *F.naviforme* عادة من جوف الفم. وغالباً ما تترافق مع عدوى هذه المنطقة .
- تشكل *F.nucleatum subecies nucleatum* عامل ممرض مهم للمنطقة المحيطة بالسن Periodontal خاصة عندما يصبح التهاب محيط السن الساكن فعالاً .
- عزلت *F.gonidiaformans*, *F.necrogenes*, *F.mortiferum* و *F.varium* من السبيل المعدني المعوي والبولي للإنسان والحيوان.
- غالباً ما تتسبب هذه الأنواع مع *F.nucleatum* عدوى داخل البطن، خراجات حول المستقيم، ذات عظم ونقي، قرحة السرير، وقرحات أخرى وعدوى مختلفة للنسج الرخوة .
- عزلت *F.ulcerans* في الأصل من قرحات مدارية لكن يمكن أن تتواجد في أماكن أخرى.

Leptotrichia buccalis

- صنف هذا النوع في البدء ضمن جنس *Fusobacterium* ويتشارك عدداً من الخواص مع *Fusobacteria*.
- عادة ما يعتبر نوعاً فمويّاً، لكن يمكن مشاهدتها خارج جوف الفم، لكن لم تدرس على نطاق واسع .
- من غير المؤكد تسبب *L.buccalis* بالأمراض، وقد سجلت حالات عزلت فيها من التهاب لثة قرحي متنخر.

Bacteroides, *Porphyromons*, *Prevotella*

- تشكل 3 مجموعات كبيرة تبعاً لكونها: غير حالة السكاكر، تحل السكاكر بشكل متوسط، حالة قوية للسكاكر.
- تصنف الأنواع غير الحالة للسكاكر والمصطبغة الآن ضمن جنس *Porphyromonas* والذي يضم عامل ممرض مهم لعدوى الأسنان *P.gingivalis*
- الأنواع الحالة للسكاكر بشكل متوسط والتي تثبت بـ 20% صفراء والمتعايشة على نطاق واسع في جوف الفم وتعرف بجنس *Prevotella* و *Bacteroides* محصور الآن بـ *B.fragilis* والأنواع ذات الصلة وهي حالة للسكاكر تنمو في 20% صفراء.

Table 36.4 Current taxonomic status of *Bacteroides*, *Porphyromonas* and *Prevotella* species

Saccharolytic group (<i>B. fragilis</i> and related species)
<i>B. fragilis</i> , <i>B. caccae</i> , <i>B. distasonis</i> , <i>B. eggerthii</i> , <i>B. merdae</i> , <i>B. ovatus</i> , <i>B. stercoris</i> , <i>B. thetaiotaomicron</i> , <i>B. uniformis</i> , <i>B. vulgatus</i>
Moderately saccharolytic group (<i>Prevotella</i> spp.)
<i>Prev. melaninogenica</i> , <i>Prev. bivia</i> , <i>Prev. buccae</i> , <i>Prev. buccalis</i> , <i>Prev. corporis</i> , <i>Prev. denticola</i> , <i>Prev. disiens</i> , <i>Prev. enoeca</i> , <i>Prev. heparinolytica</i> , <i>Prev. intermedia</i> , <i>Prev. loescheii</i> , <i>Prev. nigrescens</i> , <i>Prev. pallens</i> , <i>Prev. oralis</i> , <i>Prev. oris</i> , <i>Prev. oulora</i> , <i>Prev. tanneriae</i> , <i>Prev. veroralis</i> , <i>Prev. zooglyphiformans</i>
Asaccharolytic group (<i>Porphyromonas</i> spp.)
<i>P. asaccharolytica</i> , <i>P. catoniae</i> , <i>P. gingivalis</i> , <i>P. endodontalis</i>
Other (uncertain taxonomic status)
<i>B. ureolyticus</i> , <i>B. splanchnicus</i> , <i>B. forsythus</i> , <i>B. capillosus</i>

- تعتبر أنواع *Bacteroides* مع العصيات سلبية الغرام ذات الصلة، مع المكورات اللاهوائية: أكثر أسباب العدوى اللاهوائية شيوعاً عند الإنسان.
- تميل لأن تكون أكثر مقاومة للمضادات الحيوية من معظم اللاهوائيات.
- B.fragilis* غالباً ما تكون المسبب في العدوى داخل البطن والنسج الرخوة تحت الخصر . وهي أيضاً أكثر اللاهوائيات مشاهدة في حالة تجرثم الدم، وعزلت أحياناً من عدوى في الرأس والعنق
- مسؤولة عن حوالي ربع العزولات اللاهوائية من العينات السريرية.
- تشاهد الأنواع المصطبغة بالأسود وتشمل تلك من جنس *Porphyromonas* و *Prevotella* في خراجات من عدوى النسج الرخوة في عدة أجزاء من الجسم كما تسبب *P.gingivalis* بالتهاب ما حول سن مزمّن عند البالغين
- P.endodontalis* عدوى أقنية جذر السن.

المكورات اللاهوائية إيجابية الغرام

- معظم الأنواع الهامة سريريا تعود الى جنس *Peptostreptococcus* يعتمد التمييز بينها على مجموعة من الاختبارات الفيزيولوجية والكيميائية , بما فيها تحليل النواتج النهائية بالكروماتوغرافيا الغازية السائلة .
- لاتخمر العديد من الأنواع الركازات الهيدروكربونية
- تشكل المكورات اللاهوائية ايجابية الغرام جزءا من الزمرة الجرثومية الطبيعية للفم , السبيل المعدي المعوي , السبيل التناسلي والجلد.

Table 36.5 Currently recognized species of Gram-positive anaerobic cocci

<i>Peptococcus niger</i>
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>
<i>Peptostr. asaccharolyticus</i>
<i>Peptostr. harei</i>
<i>Peptostr. hydrogenalis</i>
<i>Peptostr. indolicus</i>
<i>Peptostr. ivorii</i>
<i>Peptostr. lacrimalis</i>
<i>Peptostr. lactolyticus</i>
<i>Peptostr. magnus</i>
<i>Peptostr. micros</i>
<i>Peptostr. octavius</i>
<i>Peptostr. prevotii</i>
<i>Peptostr. productus</i>
<i>Peptostr. tetradius</i>
<i>Peptostr. vaginalis</i>

المكورات اللاهوائية سلبية الغرام

- من بين الأجناس المسجلة كجزء من الزمرة الطبيعية للسبيل المعدي المعوي وجدت فقط *Veillonella* بانتظام في تلك المواضع.
- في الفم : هذا الجنس جزء منتظم من القلح السني Plaque فوق اللثوي ومن زمرة اللسان .
- هي قادرة على استخدام بعض من حمض اللبن التي تنتجها الجراثيم مثل المكورات العقدية والعصيات اللبنية والتي لها دور في نخر الأسنان. Caries.
- لم يحدد بعد دور واضح لأنواع الفيلونيليا، وغيرها من المكورات سلبية الغرام اللاهوائية , وقد عزلت في العديد من الحالات السريرية. بشكل عام فهي تعتبر كمكون صغير للعدوى اللاهوائية المشتركة.

العصيات إيجابية الغرام غير المبوغة

ما يزال دور العصيات إيجابية الغرام غير المبوغة غير مفهوم بشكل جيد، وقد عزلت بأعداد كبيرة من الزمرة الطبيعية للفم، الجلد والسبيل المعوي المعدي ، والبولي التناسلي الأنثوي، كما عزلت من أشكال مختلفة للعدوى.

Table 36.7 Some characteristics of non-sporing Gram-positive rods		
Genus	Sites commonly found	Acid end-products
<i>Propionibacterium</i>	Skin, mouth, gut, vagina	Propionic acid
<i>Bifidobacterium</i>	Gut, mouth, vagina	Acetic and lactic acids
<i>Lactobacillus</i>	Mouth, gut, vagina	Lactic acid (major end-product)
<i>Actinomyces</i>	Mouth, gut, vagina	Succinic, lactic and acetic acids
<i>Eubacterium</i> ^a	Mouth, gut, vagina	Butyric and other acids

^a Taxonomy in need of revision; probably includes several different genera.

العدوى بالعصيات إيجابية الغرام

Propionobacterium Propionicus

- وتتسبب بشكل خاص بعدوى مجرى الدم في حالة تدعى: التهاب قناة الدمع ، وجدت بعض الأنواع في العد حب الشباب acne
- كما عزلت أحياناً في حالات التهاب الشغاف المعدي وفي العدوى المرافقة للأجهزة الاصطناعية المزروعة.
- تشكل أنواع *Eubacterium* مجموعة كبيرة من 45 نوعاً ويحتاج تصنيفها إلى إعادة نظر.
- قد تلعب هذه الجراثيم دوراً في العدوى حول الأدوات داخل الرحم (لوالب منع الحمل) وقد يشارك البعض الآخر في المرض حول الأسنان، لكن يجب إجراء دراسات أخرى لتأكيد هذه الملاحظات
- توجد أدلة محدودة حول امراضية أنواع *Bifidobacterium*، وقد عزلت *Bif.dentium* أحياناً من عدوى رئوية.



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

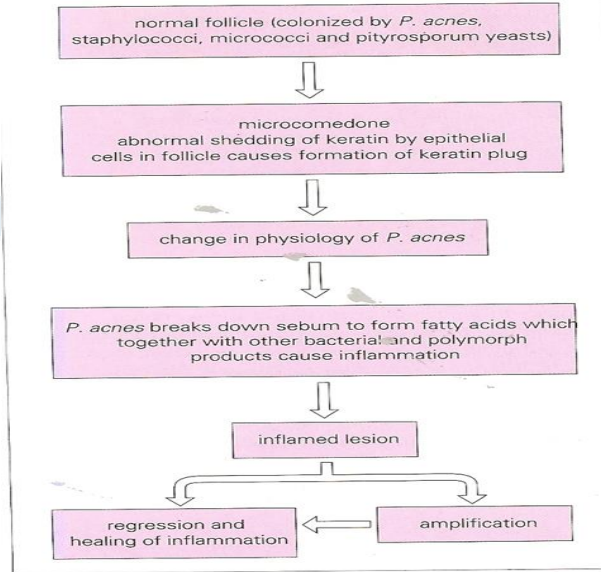


Fig. 26.19 The proposed mechanism of the pathogenesis of acne. Hormonal changes in the host initiate the formation of comedones from normal follicles and thereby change the environment of *Propionibacterium acnes* and its physiologic properties. *P. acnes* is also known to be an immunostimulator.

الجراثيم المتحركة لولبية الشكل

يوجد العديد من أنواع اللولبية Treponema في الفم ومناطق أخرى من الجسم ويعتقد أنها جزء هام من العدوى اللاهوائية المختلطة والمسببة لالتهاب اللثة القرصي التنخري عزلت اللاهوائيات سلبية الغرام اللولبية الشكل المتحركة من جنس Anaerobiospirillum من حالات اسهال وتجثر دم.

لم يفهم بعد بشكل جيد توزيعها والموطن الطبيعي لها ولغيرها من الجراثيم المشابهة بالشكل. يمكن لمصدر العدوى في بعض الحالات أن يكون من حيوانات منزلية. Pets

المعالجة:

الإجراء الأهم في المعالجة في العديد من حالات العدوى اللاهوائية هو الجراحة، وغالباً ما يشمل نزح القيح من الخراجات، وقد يشمل أيضاً التنضير، التجريف وإزالة الأنسجة المتنخرة. ويستطاب أيضاً الصادات الحيوية في العديد من الحالات:

المجموعة المستعملة الأهم هي البنسليينات والنيتروائيميدازول خاصة المترونيديازول , والأنواع الأخرى التي لها تأثير جيد على اللاهوائيات: الكلورامفينيكول، الكيندامايسين، سيفوكستين، لكن يمكن مشاهدة ذراري مقاومة.

يؤثر المترونيديازول عملياً على كل اللاهوائيات المجبرة وتشمل أنواع Bacteroides : Porphyromonas، Prevotella و Fusobacterium، وما تزال المقاومة تجاه المترونيديازول نادرة. تتحسس معظم أنواع اللاهوائيات على البنزيل بنسلين، لكن بعض أنواع مجموعة B.fragilis مقاومة له. وتترافق هذه المقاومة مع إنتاج β - لاكتاماز وعلى هذه الجراثيم عادة على مشاركة بين البنسلين ومثبطات β - لاكتاماز (مثل كوأموكسيكلاف) وعلى Imipenem و Carbapenems.

انتهت المحاضرة