

جامعة المنارة  
كلية طب الأسنان

مقرر الأحياء الدقيقة

العام الدراسي 2024-2025

المحاضرة الثالثة

المكورات الإيجابية الغرام والمكورات السلبية الغرام

د. يوسف زريق

## المكورات العنقودية

وهي مكورات ايجابية الغرام تتجمع على شكل عناقيد. تنمو على أوساط مغذية عادية وهي لاهوائية مخيرة. النوع الأكثر أهمية من وجهة النظر الطبية هي العنقوديات المذهبة. العنقوديات المذهبة (بالإضافة إلى E.coli) هي المسبب الأكثر تواتراً في إنتانات الجسم الجرثومية, والعنقوديات المذهبة هي عامل ممرض أساسي في الإنتانات الأنفية وفي إنتانات المشافي وغسيل الأيدي بمطهر طبي قبل عمليات التمريض هي الطريقة الوقائية الأكثر أهمية في المشافي.

### المكورات العنقودية المذهبة **Staphylococcus Aureus**:

هي مكورات إيجابية الغرام بقطر حوالي 1 ميكرون. تتراصف المكورات بشكل أساسي في تجمعات شبيهة بعنقود العنب لكن قد يظهر بعضها، وخاصة عند فحصها في عينات سريرية مرضية، كخلايا مفردة أو مزدوجة. لا تشكل أبواغاً وغير متحركة وعادة لا تملك محفظة. عندما تنمو على الأغار لمدة 24 ساعة بدرجة 37 م تكون المستعمرات المفردة دائرية بقطر 2-3 ملم مع سطح ناعم لماع. تبدو المستعمرات غير شفافة وغالباً ما تكون مصطبغة (أصفر ذهبي، أصفر بني أو بلون الكريم) وتصادف بعض الذراري غير المصطبغة. تتحمل المكورات العنقودية الملح ويمكن عزلها انتقائياً من عينات ومواد مثل البراز أو الطعام باستخدام أوساط تحوي 7-10% كلور الصوديوم.

### الامراضية:

تتواجد المكورات العنقودية المذهبة في أنف 30% من الأشخاص الأصحاء وقد تتواجد على الجلد. وتتسبب بالعدوى غالباً في أماكن تضعف فيها مقاومة الثوي، مثل الجلد المتأذي أو الأغشية المخاطية.

### عوامل الفوعة **Factors Virulence**:

تملك ذراري المكورات العنقودية المذهبة عدد كبير من العوامل المترافقة مع الخلية والخارج خلوية، ويعزى لبعضها قدرة الجرثوم على التغلب على دفاعات الجسم والغزو والاستمرار واستيطان الأنسجة. رغم أن الدور الخاص بكل من هذه العوامل لم يعرف تماماً إلا أنه يمكنها أن تكون مسؤولة عن تثبيت العدوى وإعطاء الجرثوم القدرة على الارتباط بالنسيج الضام ومواجهة فعالية العوامل الخلوية القاتلة للجراثيم مثل المتممة والتغلب على فعالية الانتقام والقتل داخل الخلية الذي تقوم به الخلايا البالعة.

انتاج انزيم المخثر: والذي يحول فيبرينوجين البلاسما إلى فيبرين. يجرى هذا الاختبار بإضافة نقطة من مزرعة مرق طازجة إلى أنبوب يحوي 0.5 مل من بلاسما إنسانية أو بلاسما أرنب مع مانع تخثر هو السيترات. تشاهد النتيجة الإيجابية خلال عدة ساعات بوجود خثرة مميزة.

## ذيفانات المكورات العنقودية **Toxins Staphylococcal**:

الذيفان المعوي Enterotoxin: 65% من ذراري المكورات العنقودية المذهبة تنتج ذيفانات معوية من أنماط مختلفة أحياناً بشكل مفرد وأحياناً بشكل مركب من عدة ذيفانات معاً. هذه البروتينات السامة ثابتة بالتعرض لدرجة حرارة 100 م لعدة دقائق. ويمكن لكمية لا تتجاوز بضعة ميكروغرامات من الذيفان أن تؤدي وخلال ساعات إلى أعراض التسمم الغذائي عند تناولها في الأطعمة الملوثة. تتظاهر الأعراض على شكل غثيان وإقياء وإسهال.

السم الحال ألفا: يخرب الأغشية الخلوية.

السم الهاضم للكريات البيض: يهضم البالعات الكبيرة والصغيرة.

الهيالورونيداز: الذي يفكك حمض الهيالوروني في النسيج الضامة.

## مصادر العدوى **Sources of infection**:

تنمو المكورات العنقودية دون أن تسبب أي أذى على الجلد الرطب لفتحات الأنف عند العديد من الأشخاص الأصحاء، كما أن العجان أيضاً من المناطق التي يتوطن فيها الجرثوم بشكل شائع. ينتشر الجرثوم من هذه الأماكن إلى البيئة عن طريق الأيدي، المناديل، الملابس، والغبار المتشكل من القشور الجلدية وألياف الملابس. تتوطن المكورات العنقودية خلال اليومين الأولين من حياة معظم الأطفال على الأنف والجلد، حيث يتم اكتسابها من أمهاتهم، وطاقم التمريض والبيئة المحيطة. ومن المعروف حدوث الانتقال من الأطفال إلى الأمهات حيث يتطور عندهن التهاب الثدي.

يوجد عدد كبير من المكورات العنقودية في القيح وفي النتحات النازحة من الجروح المصابة بالعدوى، الحروق، الآفات الجلدية المصابة بالعدوى، وفي القشع عند مرضى ذات الرئة والقصبات. أهم طرق الانتشار هو التماس المباشر، ويمكن أيضاً حدوث الانتشار عن طريق الهواء. تشكل الآفات الصغيرة النازة على أيادي الأطباء والمرمضات خطراً عالياً لانتقال العدوى لمرضاهم في المشافي، والغسيل الجيد للأيدي أساسي في منع الانتشار. يمكن للحيوانات أن تنشر المكورات العنقودية المذهبة وتنسب بالعدوى عند الإنسان، ومثال على ذلك الحليب المأخوذ من بقرة مصابة بالتهاب الضرع مما يتسبب بحالة التسمم الغذائي بالمكورات العنقودية.

تحدث العدوى من مصدر خارجي أو داخلي (آفة صغيرة في مكان من الجسم). لا تنمو المكورات العنقودية خارج الجسم، لكن قد يحدث ذلك أحياناً في المواد المغذية الرطبة مثل اللحم، الحليب والمياه، ورغم كونها غير مشكلة للأبواغ إلا أنه بإمكانها البقاء حية في حالة سبات لعدة أشهر عندما تجف في القيح أو القشع.

**التشخيص المخبري:** تجمع العينات من ( الجروح، الحروق، القشع في حالة ذات الرئة، البراز أو الإقياء عند مرضى مشتبه بإصابتهم بالتسمم الغذائي أو بقايا الطعام المشكوك بتورطه، والدم من مرضى الصدمة السمية

Septic shock، وذات العظم والنقي أو التهاب الشغاف ) وتزرع على أغار بالدم بشكل رئيسي أو على أوساط أخرى.

### المعالجة

90% من الذراري الموجودة في المشافي مقاومة حالياً للبنسلين . يمكن استخدام بعض البنسلينات مثل Cloxacillin و Methicillin , وتعتبر البيبتيدات السكرية (الفانكوميسين أو التايكوبلانيين) هي فعالة ضد العنقوديات.

### المكورات العنقودية سلبية المخثراز -Staphylococci Negative– Coagulase:

توجد عادة على الجلد عند الأشخاص الأصحاء. يعرف منها أكثر من 30 نوعاً، لكن عدداً قليلاً فقط يسبب العدوى عند الإنسان

### الوصف:

تتشابه المكورات العنقودية سلبية المخثراز شكلياً مع المكورات العنقودية المذهبة، كما إن طرق العزل هي نفسها. عادة ما تكون المستعمرات غير مصطبغة (بيضاء).

### الامراضية:

المكورات العنقودية سلبية المخثراز عوامل ممرضة انتهازية تسبب العدوى عند المرضى المضعفين والموهنين والمعرضين للخطر مثل الخدج ومرضى الأورام، وغالباً ما تستوطن الأجهزة الطبية كالأجهزة الصناعية وهي المسبب الرئيسي لإنتانات الأجسام الأجنبية : القناطر الوريدية - قناطر غسيل الدم البريتواني - الصفائح المعدنية المستعملة في تثبيت العظم - ناظم الخطى القلبي - صمامات القلب الصناعية وغيرها. تتطور هذه الإنتانات بشكل متكرر عندما تغطي الأجسام الغريبة في الأعضاء بالبروتينات (فيبرينوجين- فيبرونكتين ) والتي يمكن للعنقوديات أن ترتبط معها.

### المكورات العقدية

المكورات العقدية: Streptococci مصطلح عام لمجموعة مختلفة من مكورات إيجابية الغرام تنمو عادة بشكل سلاسل أو أزواج.

المكورات العقدية لا تنتج الأبواغ وهي غير متحركة ، وسلبية تفاعل الكاتلاز (بعكس العنقوديات).

## التصنيف:

يضم جنس المكورات العقدية حوالي 40 نوعاً Species منها عوامل ممرضة هامة وأنواع متعايشة على الأغشية المخاطية للسبيل التنفسي العلوي، وأخرى متعايشة في الأمعاء. وفي الواقع فإن كل الأنواع المتعايشة، بما فيها المكورات المعوية، هي عوامل ممرضة انتهازية إذا ما دخلت إلى المجرى الدموي من التجويف الفموي أو من الأمعاء.

## التصنيف بمجموعات لانسفيلد Lancefield Grouping:

يعتمد على وجود نسخ مختلفة لعدد السكاريد في جدار المكورات العقدية. يشار لعدد السكاريد بعدد سكاريد المجموعة ويتم تحديد عدد من المجموعات المختلفة يرمز لها بحروف كبيرة (مجموعات لانسفيلد A, B, C).

## المكورات العقدية المقيحة Streptococcus Pyogenes:

هذا النوع والذي يشكل المجموعة A من تصنيف لانسفيلد، هو من بين أكثر الجراثيم الممرضة انتشاراً عند الإنسان. وهو العامل المسبب لطيف واسع من الاخماج القيحية في السبيل التنفسي والجلد، واخماج النسيج الرخوة المهدة للحياة، وبالإضافة لذلك، يمكن لبعض هذه الاخماج أن تؤدي إلى عواقب غير قيحية بسبب التفاعلات المناعية المحرصة بالخمج بالمكورات العقدية.

## عوامل الفوعة:

## البروتينات M:

تعود قدرة المكورات العقدية المقيحة على مقاومة البلعمة من قبل الكريات البيض متعددة النوى وبدرجة كبيرة إلى البروتين M المتوضع على السطح الخارجي للخلية.

## المحفظة:

تشكل بعض ذراري المكورات العقدية محفظة مؤلفة من حمض الهيالورونيك. تنمو مثل هذه الذراري بشكل مستعمرات مخاطية على الأغار بالدم وهي شديدة الفوعة عند حيوانات الاختبار.

## Streptolysin الحال العقدي:

تفرز المكورات العقدية حالين دمويين مختلفين haemolysin: الحال العقدي (O) Streptolysin (حساس للأوكسجين) والحال العقدي (S) (المقاوم للأوكسجين) ويحل كلاهما الكريات الحمر، الكريات البيض متعددة النوى، والصفائح

## الستربتوكيناز Streptokinase:

ويعرف أيضاً بحال الليفين Fibrinolysin تفرزه كل ذراري المكور العقدي المقيح يحول مولد البلاسمين Plasminogen إلى بلاسمين. وهكذا تستخدم المكورات العقدية المقيحة بلازمين المضيف لحل خثرات الفيبرين ويمكن الاستفادة من هذا المركب طبيا في علاج حالات الاحتشاء .

### الإمراضية:

معظم حالات العدوى الشائعة بالمكور العقدي هي عدوى خفيفة الشدة نسبياً وغير غازية للسبيل التنفسي العلوي (التهاب البلعوم) والجلد (القوباء impetigo). أكثر طرق الدخول شيوعاً للمكور العقدي هو السبيل التنفسي العلوي، والذي يشكل موضع الخمج الأولي ويخدم أيضاً كبؤرة لأنماط أخرى من الخمج. يتم الانتشار من شخص لآخر بواسطة القطيرات التنفسية أو بالتماس المباشر مع الجروح المخموجة أو القرحات على الجلد. ليس من الضروري أن تتظاهر العدوى سريريا عند كل الأشخاص الذين استوطن المكور العقدي عندهم في السبيل التنفسي.

### الأخماج غير القححية:

يوجد مرضان ينجمان كنتيجة لأخماج المكورات العقدية المقيحة:

- الحمى الرثوية Rheumatic Fever ومن الممكن أن تنشأ كنتيجة لالتهاب البلعوم. أكثر التظاهرات مصادفة هي التهاب المفاصل العديد بينما التهاب القلب هو أكثر الحالات خطورة حيث يؤدي إلى أذية مستمرة وخاصة في صمامات القلب.

- التهاب الكبد والكلية الحاد Acute Glomerulonephritis: و تضم المظاهر السريرية وذمة في الوجه والأطراف وتلون البول بلون الشاي (بسبب البيلة الدموية).

السبب في الحالتين هي التفاعلات المناعية الناجمة عن العدوى بالمكور العقدي.

### المعالجة:

المكورات العقدية حساسة بشكل طبيعي للبنسلين وتجاه طيف واسع من الصادات الحيوية الأخرى.

### النييسيريا السحائية والبنية

### Meningococcus & Gonococcus

النييسريا: مكورات مزدوجة سلبية الغرام، يتواجد أعضاؤها الممرضين، المكورات السحائية والمكورات البنية، ضمن الكريات البيض في المفرزات الالتهابية. رغم تشابههما بالصفات الشكلية والزرعية، إلا أن إمراضية هذين العاملين الممرضين مختلفة تماماً.

- تسبب النيسيريا السحائية طيف من الأمراض أكثرها شيوعاً التهاب السحايا القيحي.  
- النيسيريا البنية تسبب مرضاً ينتقل بالجنس وهو السيلان البني gonorrhoeae، والذي غالباً ما يتظاهر بعدوى قيحية للغشاء المخاطي للاحليل عند الرجل، وعنق الرحم عند المرأة. قد تسبب المكورات البنية عند الأطفال حديثي الولادة التهاب ملتحمة.

#### الوصف:

يتشابه نوعا النيسيريا الممرضين: السحائية والبنية لدرجة كبيرة في الشكل والصفات الزرعية، فهي مكورات بيضوية سلبية الغرام تصادف بشكل أزواج مع سطحين متقابلين مسطحين أو محدبين قليلاً (شكل حبة البن).

### النيسيريا البنية (N.gonorrhoeae) Gonococcus

تسبب مرض السيلان البني، وهو مرض زهري كلاسيكي، ينتشر عن طريق الاتصال الجنسي، وله فترة حضانة قصيرة ومن السهل نسبياً تشخيصه وعلاجه.

#### الامراضية:

إن جراثيم النيسيريا البنية ممرضة للإنسان حصرياً (ولم تشاهد كجراثيم متعايش)، إلا أن نسبة من المصابين بالعدوى، وخاصة النساء، قد تبقى من دون أعراض وقد يتطور الوضع عند هؤلاء الأشخاص إلى عدوى جهازية أو مساعدة في مرحلة لاحقة.

التظاهر السريري الأكثر شيوعاً هو التهاب الاحليل الحاد عند الذكر. بعد عدة أيام من اتصال جنسي مهلي أو شرجي من دون واقي يتظاهر المرض بعسرة التبول مع مفرزات قيحية، أما عند النساء المصابات بالعدوى المهبلية، فنصف الحالات فقط يمكن أن تتظاهر فيها أعراض عسر التبول وخروج مفرزات، قد يصعد الجرثوم إلى أنابيب فالوب ويؤدي إلى التهاب ملحقات حاد Acute Salpingitis، الذي يمكن أن يليه داء الالتهاب الحوضي Pelvic inflammatory Disease ونسبة عالية من حالات العقم إذا لم يعالج بالشكل المناسب.

قد يعاني الأطفال المولودين من أمهات مصابات بالعدوى من التهاب العين الوليدي بالمكورات البنية عند عبور الطفل الطريق الولادي مما يؤدي إلى مفرزات قيحية شديدة في العين مع وذمة حول العين تحدث خلال عدة أيام من الولادة. وإذا لم تعالج الحالة تؤدي إلى العمى بسرعة.

#### التشخيص المخبري:

يمكن زرع المكور البني بسهولة على وسط خاص ولا يحتمل الجرثوم الجفاف وتغيرات الحرارة، حيث يخضع للانحلال الذاتي وهو جرثوم حساس للرطوبة و  $CO_2$  بتركيز ٥-١٠%.

#### المعالجة:

تختلف حساسية الجرثوم تجاه الصادات الحيوية المستعملة عادة بشكل كبير حيث من الضروري إجراء اختبار التحسس للصادات بشكل منتظم. يعتبر البنسلين المعالجة المفضلة ولكن تنتشر الآن ذراري مقاومة تماماً على البنسلين ومعدل انتشارها يختلف من بلد لآخر. الخيارات العلاجية المتوفرة تشمل: الفلوروكينولونات و التتراسكلينات والسيفالوسبورينات.

## النيسيريا السحائية Neisseria Meningitis

### العدوى والامراضية:

الموطن الطبيعي للمكور السحائي هو البلعوم الأنفي عند الإنسان، حوالي ٥-١٠% من السكان الطبيعيين حاملين للمكور السحائي، أكثر من نصفها بدون محفظة (كل المكورات السحائية الممرضة تشكل محفظة). يختلف طريق الانتشار من البلعوم الأنفي إلى السحايا: - يمكن للجرثوم أن ينتشر مباشرة عبر الصفيحة الغربالية ومنها يصل للجهاز العصبي المركزي. - والأكثر احتمالاً هو عبور الجرثوم لمخاطية البلعوم الأنفي ليدخل مجرى الدم .

### التشخيص المخبري:

يجب إجراء زرع دم، في أي حالة مشكوك بأنها عدوى بالمكور السحائي، وإذا ما شك بوجود التهاب سحايا، يجب إجراء البزل القطني. يحوي السائل الدماغي الشوكي عادة على مكورات مزدوجة سلبية الغرام يمكن التعرف عليها بالفحص المجهرى.

يزرع السائل الدماغي الشوكي على الأغار الشوكولاتي وتحضن المزارع بدرجة ٣٧ م بجو ٥-١٠% Co2.

### المعالجة:

يجب البدء بالمعالجة حالما يتم الشك بوجود مرض المكور السحائي:

الأدوية المفضلة: البنسلين الوريدي، سيفالوسبورينات الجيل لثالث،

معدل الوفيات من التهاب السحايا هو حوالي ٢-٦%، ومن علامات الإنذار السيء هو دخول المريض بحالة السبات وظهور علامات الصدمة

### الوبائيات والتلقيح:

تتوفر لقاحات تحوي على بولي سكاريد المحفظة للمكور السحائي من المجموعات المصلية الأكثر انتشارا ( W135, A, Y, C ) وهي ممتعة بشكل جيد، لكن المناعة الحاصلة هي نوعية للمجموعة، تدوم على الأغلب ٣ سنوات ولا تمنع حالة الحمل للمكور السحائي.