

# الميكروبيولوجيا والأمراض

■ مقدمة

- أولاً : الفلورا (الميكروبات ) الطبيعية للجسم
- ثانياً : العلاقات المتبادلة بين العائل والميكروب الممرض
- ثالثاً : المقاومة والمناعة
- رابعاً : الأنتجينات والأجسام المضادة
- خامساً : بعض الأمراض الميكروبية التي تصيب الإنسان



## الفصل التاسع

# الميكروبيولوجيا والأمراض

## Microbiology and diseases

### مقدمة

يعتبر النصف الثانى من القرن التاسع عشر ، العصر الذهبى لعلم الميكروبيولوجى ، وذلك عندما اكتشف ، الكثير من العوامل المعدية ، أى المسببة للأمراض . وبفضل ما أنجز منذ ذلك التاريخ ، فقد أصبح الآن عملاً روتينياً ، فى أى معمل ميكروبيولوجى ، عزل الميكروب المسبب للمرض ، فى مزرعة نقية ، ودراسة خواصه ، وسلوكه ، وطرق انتشاره ، ومعرفة طرق الوقاية منه ، وكيفية مقاومته .

وقد أفادت معرفة العوامل المسببة للأمراض ، التى يتعرض لها كل كائن تقريباً ، ودراسة طرق التحكم فيها ، والوقاية منها ، وعلاجها ، إلى الإختفاء الكامل لبعض الأمراض المميتة ، مثل الجدرى ، والدفتريا ، والطاعون ، أو إلى تقليل الإصابة بها ، كما فى حالة السل ، والتيفود ، والكوليرا ، والحمى القرمزية ، ويعود كل ذلك ، إلى معرفة الأسس المتعلقة بالميكروبات ، وما تسببه من أمراض ، وفهم العلاقات المتبادلة بين العائل والميكروب الممرض ، وهى المواضيع التى سنتعرض لها فى الصفحات التالية ، من هذا الفصل ، بأجزائه الخمسة .



## الفصل التاسع أولاً

# الفلورا (الميكروبات) الطبيعية للجسم

- المحتوى الميكروبي الطبيعي للجسم
- فوالد الفلورا (الميكروبات) الطبيعية
- مصدر الميكروبات الطبيعية
- مميزات الميكروبات الطبيعية
- توزيع وانتشار الميكروبات الطبيعية

الجلد

العين

الجهاز التنفسي العلوي

الجهاز التنفسي السفلي

الفم

الأسنان

الجهاز المعوي

المعدة

الأمعاء الدقيقة

الأمعاء الغليظة

الجهاز البولي التناسلي

ميكروبات الفلورا الطبيعية [ جدول ٩ (١) - ٢٠ ]

أشكال ومميزات ميكروبات الجسم [ شكل ٩ (١) - ١٠ ]

■ المراجع



## الفصل التاسع - أولا

### الفلورا (الميكروبات) الطبيعية للجسم Natural flora

المحتوى الميكروبي الطبيعي بجسم الإنسان السليم  
Microbial flora of the healthy human body

يوجد بالوسط المحيط بالإنسان ، أعداد وفيرة من الميكروبات ، بعضها منها ، يقطن بالجسم ، ويكون ما يعرف بالفلورا الطبيعية ، أو المحتوى الميكروبي الطبيعي . Normal flora , Normal microbiota ، وهذا المحتوى ، خليط من كائنات مجهرية معينة ، غير أن أغلبها بكتريا .

وتقطن الميكروبات الجلد أساسا ، والأسطح الداخلية للجسم ، مثل الأغشية المخاطية لتجويف الفم ، والجهاز التنفسي العلوي ، والجهاز الهضمي ، والجهاز التناسلي . وكثير من تلك الميكروبات ، تتأقلم لدرجة كبيرة ، على الحياة في هذه الأجزاء من الجسم .

تتضمن الميكروبات الطبيعية بالجسم ، الأنواع غير الضارة ، كما أن بعضها مفيد للعائل ، إذ توجد في حالة تعاون مع الجسم ، قد تكون في صورة تبادل منفعة Mutual association ، حيث يستفيد كل من الكائن والعائل من تلك العلاقة ، أو في صورة معايشة Commensalism ، حيث يستفيد الكائن من علاقته بالعائل ، بينما لايتأثر العائل بتلك العلاقة .

وقد تتحول بعض الميكروبات ، الموجودة طبيعيا بالجسم ، إلى ميكروبات مرضية ، بسبب حدوث إصابة بالنسيج الذي تعيش فيه ، أو ضعف في مقاومة الجسم للعدوى ، وقد لوحظ في السنوات الأخيرة ، زيادة حالات العدوى ، الناتجة من الميكروبات ، الموجودة طبيعيا بالجسم .

## فوائد الفلورا (الميكروبات) الطبيعية

من الفوائد ، التي تعود على الجسم من وجود الميكروبات النافعة ، أنها تستطيع إستخدام الفضلات ، والتغذية عليها ، فتقلل بذلك ، من ضرر تراكمها بالجسم ، كما يحدث مع كثير من بكتيريا الأمعاء ، إذ أن الميكروبات بطبيعتها كائنة للفضلات *Scavengers* .

كما يستطيع الكثير من بكتيريا الأمعاء ، تكوين فيتامينات مثل B, B, K ، وبذلك تسد جزءا كبيرا من إحتياجات الجسم من هذه الفيتامينات.

ولبعض الميكروبات الطبيعية بالجسم ، القدرة على تثبيط نمو بعض الميكروبات الأخرى ، ومنها المرضية ، وبذلك تعمل الميكروبات الطبيعية ، على حماية الجسم من الأمراض . ويتم ذلك بوسائل عديدة ، منها موت الميكروبات الضارة ، لعدم قدرتها على المنافسة ، فى الحصول على العناصر الغذائية ، ومنها تكوين الميكروبات الطبيعية لمضادات حيوية ، ونواتج تمثيلية مضادة للميكروبات الضارة ، كالأحماض العضوية ، مثل الخليك واللاكتيك ، وتوفير حموضة عالية بواسطة بكتيريا حامض اللاكتيك فى المهبل ، تحميه من الإصابة ببكتيريا السيلان ، وتكوين المادة البروتينية المسماة *Colicin* ، التي تفرزها *E. coli* القاطنه بالأمعاء ، والتي تقتل البكتيريا المعوية المرضية ، القريبة الشبه ببكتيريا *E. coli* .

## مصدر الميكروبات الطبيعية (الفلورا الطبيعية)

### Origin of the normal flora

جنين الإنسان السليم ، خالى من الميكروبات ، ويبدأ التلوث بالميكروبات منذ الولادة ، بالالتصاق السطحى ، والبلع ، والاستنشاق ، ثم تنمو الميكروبات وتتكاثر بسرعة ، فى المكان الذى يناسبها ، سواء على السطح الخارجى ، أو الداخلى ، لجسم المولود الجديد ، وبذلك يتكون المحتوى الميكروبى الطبيعى للجسم .

ولكل جزء بجسم الإنسان ، محتواه الطبيعى من الميكروبات ، وذلك حسب الظروف البيئية الخاصة بذلك الجزء ، فعلى سبيل المثال ، نجد أن تجويف الفم ، يحتوى على أنواع متعددة من المجهريات ، تختلف فى بعضها، عن تلك الموجودة بالأمعاء ، أو بالجهاز التنفسى .

وبالإضافة إلى ذلك ، فإن المحتوى الميكروبي الطبيعي ، يختلف في أعداده ، وأنواعه ، من فرد لآخر ، حسب نوع التغذية ، والظروف الصحية ، والعمر ، والنشاط ، والكثير من العوامل الأخرى الخاصة بالفرد ، وبالوسط الذي يعيش فيه .

### مميزات الميكروبات الطبيعية (الفلورا الطبيعية) Characteristics of the normal flora

يستطيع الكثير من أجناس الميكروبات الطبيعية ، الالتصاق Adhere بسطح الخلايا ، المبطنة لأنسجة العائل (الخلايا الطلائية Epithelial cells) . وبذلك ، تمتاز ميكروبات الجسم الطبيعية عن غيرها ، في أن لها القدرة ، على أن تستقر ، وتتكاثر ، وتكون مستعمرات Colonize بجسم العائل .

ويحدث الالتصاق نتيجة للإرتباط ، بين جزيئات بسطح خلية الميكروب ، وبين مستقبلات كيميائية Chemical receptors بخلايا جسم العائل ، ويشارك في هذا الالتصاق ، البروتينات ، والسكريات العديدة ، الموجودة بسطح الخلية الميكروبية ، وكذلك الزوائد ، التي تمتد من الخلايا الميكروبية ، مثل الشعيرات Pili .

ومن الطبيعي ، فإن لكل نوع ميكروبي ، وسيلة الالتصاق الخاصة به ، وعادة ، فإن الميكروبات تلتصق بالجسم بتخصص ، بجزء دون آخر ، من أجزاء الجسم ، فعلى سبيل المثال ، فإن Streptococcus salivarius ، تلتصق أساسا بسطح اللسان ، بينما تلتصق Streptococcus mutans بسطح الأسنان .

من الظواهر التي تحدث أثناء الالتصاق ، حدوث ما يسمى بالتقشير Desquamation ، حيث تنفصل الخلايا المغلفة لسطح جسم العائل ، وتسقط كقشور ، وتستبدل بخلايا جديدة ، وفي بعض أجزاء الجسم ، تكون سرعة التقشير عالية ، كما يحدث في الجهاز الهضمي .

ومن بين نتائج عملية التقشير ، إستبعاد الميكروبات ، ضعيفة الالتصاق بالخلايا المبطننة ، والتي لا تمثل المحتوى الطبيعي للجسم ، لأن الميكروبات التي تشكل المحتوى الطبيعي للجسم ، لها قدرة كبيرة على الالتصاق جيدا ، بالخلايا المبطننة الحديثة التكوين ، وبذلك ، تستمر فى الأماكن الملتصقة بها ، ولا تسقط مع عملية التقشير .

### توزيع وإنتشار الميكروبات الطبيعية

#### Distribution and occurrence of the normal flora

تمثل البكتريا ، من حيث أعدادها ، وأجناسها ، المكون الأساسى للميكروبات الطبيعية ، القاطنة بجسم الإنسان ، وقد تتواجد أيضا الفطريات (خاصة الخمائر) ، والبروتوزوا ، ولكن بأعداد أقل بكثير من أعداد البكتريا. أما الفيروسات ، فليس من الواضح حتى الآن ، إذا كانت تتواجد بالجسم كمحتوى ميكروبي طبيعى ، أم لا ، وإن كانت بعض الفيروسات المعوية ، مثل Echoviruses وغيرها ، وجدت ، فى بعض الحالات ، حتى فى غياب الأعراض المرضية المميزة لها .

من حيث توزيع ، وإنتشار الميكروبات ، التي تمثل المحتوى الميكروبي الطبيعى Normal flora ، للأجزاء المختلفة من جسم الإنسان ، فهو كما يلي

#### الجلد Skin

الطبقات السطحية من الجلد ، عبارة عن خلايا ميتة ، وهى دائما فى حالة تعرض للميكروبات ، الموجودة بالوسط المحيط . ونظرا لأن الجلد ، يختلف فى التركيب ، والوظيفة ، بإختلاف المواقع المختلفة بالجسم ، فإن هذا الإختلاف ، يسبب ظروفا بيئية إنتقائية ، تحدد نوع وأعداد المجهريات، التي تتواجد فى كل موقع ، من مواقع الجلد .

عموما ، فإن السطح الخارجى للجلد السليم ، لايشجع على إستقرار ونمو الميكروبات ، وعلى سبيل المثال ، فإن البكتريا الممرضة Staphylococcus aureus عندما تتواجد على الجلد السليم ، لا تبقى حية لأكثر من عدة ساعات ، بينما تعيش لعدة أسابيع فى تراب الغرفة . كما أن الطبقات

السطحية من الجلد ، غير منفذة للميكروبات ، ولكن تلك الميكروبات تستطيع أن تنفذ للداخل ، عند حدوث خدش ، أو قطع ، أو حرق بالجلد .

ومن العوامل غير المشجعة ، على نمو الميكروبات على سطح الجلد: الجفاف ، وإنخفاض الرقم الأيدروجيني ، ووجود مواد مثبطة للميكروبات .

### Dryness

### الجفاف

الجفاف النسبي لسطح الجلد ، مثبت لنمو الميكروبات ، فإذا ما زاد الجفاف ، فإن بعض أنواع البكتريا ، تموت فى خلال ساعات .

وتتميز بعض مناطق الجلد ، مثل جلد ما بين أصابع القدم ، وتحت الإبط ، وثنايا الفخذ والجذع ، بأن رطوبتها أعلى من رطوبة مناطق أخرى ، لذلك ، فإننا نجد أن المحتوى الميكروبي الطبيعى ، بجلد هذه المناطق الرطبة، أعلى بكثير ، (حوالى ١١٠ / سم<sup>٢</sup> جلد) ، من ذلك الذى بمناطق الجلد الجافة (حوالى ١١٠ / سم<sup>٢</sup>) .

### إنخفاض الرقم الأيدروجيني

يتراوح الرقم الأيدروجيني (pH) للجلد ، ما بين ٣ إلى ٥ . وهذا الرقم المنخفض ، يثبط نمو الكثير من الميكروبات . وتعود تلك الحموضة المنخفضة ، إلى ما يفرزه الجلد ، وما تفرزه الميكروبات الطبيعية الموجودة على الجلد ، مثل Staphylococcus ، من أحماض عضوية ، مثل حامض اللاكتيك وغيره من الأحماض .

### المواد المثبطة للميكروبات

يوجد على الجلد ، بعض المواد المثبطة ، أو القاتلة للميكروبات ، على سبيل المثال ، فإن الغند العرقية Sweat glands ، تفرز إنزيم الليسوزيم ، الذى يحلل جدار خليه البكتريا ، فتتموت نتيجة لذلك .

كما تفرز الغدد الدهنية *Sebaceous glands* ، ليبيدات معقدة ، تتحلل جزئياً بواسطة بعض البكتيريا ، مثل *Propionibacterium acnes* ، وتتكون أحماض دهنية غير مشبعة ، طويلة السلسلة ، مثل أوليك *oleic* ، وهي مواد شديدة السمية ، لأنواع أخرى من البكتيريا .

ورغم كل الظروف السابقة ، فإن بعض البكتيريا ، تستطيع أن تنمو وتتكاثر على الجلد ، وفي طبقاته ، مكونة الفلورا الطبيعية ، أي المحتوى الميكروبي الطبيعي للجلد [جدول ٩ (١) - ١] .

جدول ٩ (١) - ١ : الميكروبات الشائعة وجودها بالجلد

منطقة الجلد والميكروبات الشائعة بها	
الأدمة Dermis	البشرة Epidermis
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Staph. epidermidis</i>	<i>Streptococcus</i>
Diphtheroids (aerobic corynebacteria)	<i>Propionibacterium acnes</i>
G - ive bacilli	Fungi - saprophytic
Yeast	Fungi and Yeast - pathogenic
Soil organisms	Viruses

تتغذى ميكروبات الجلد ، على ما تفرزه الغدد العرقية ، والغدد الدهنية ، من ماء ، وأحماض أمينية ودهنية ، ويوريا وأملاح . وأغلب هذه البكتيريا ، أنواع تابعة لجنس *Staphylococcus* (خاصة *S. epidermidis* ) ، وكذلك *Diphtheroids* ، وهي *Aerobic corynebacteria* .

وفى الغدد الدهنية المتعمقة بالجلد ، نجد بكتريا لاهوائية محللة للدهون مثل Propionibacterium acnes ، وتعتبر هذه البكتريا ، من القاطنات الطبيعية للجلد، وهى بكتريا غير ضارة ، وإن كانت فى بعض الأحيان ، وجدت مرتبطة بمرض جلدى ، هو مرض حب الشباب الشائع ، Acne vulgaris disease ، الذى يصيب الغدد الدهنية للجلد - ويسبب هذا المرض ، بثرات فى الجلد ، سوداء الرأس ، تنتج من إنتفاخ الغدد الدهنية وزيادة إفرازاتها ، وقد تسبب هذه البثرات ، إلتهابات وتقرحات ، ونتوءات بالجلد .

### العين Eye

غشاء الملتحمة Conjunctive ، غشاء رقيق ، يغطى كرة العين ، ويبطن الجفون ، وهو فى حالة غسيل مستمر ، بواسطة إفرازات الغدد الدمعية ، للدموع Lachrymal fluid ، التى تزيل الميكروبات ، علاوة على إحتوائها على إنزيم الليسوزيم ، وبالتالي ، فإننا نجد أن عدد الميكروبات بالملتحمة ، قليل ، ومن الميكروبات ، التى تكون الفلورا الطبيعية بالملتحمة

- Staphylococcus aureus , Staphylococcus epidermidis
- Streptococcus pneumoniae
- Diphtheroids , Moraxella spp\*., \*Neisseria spp.

### الجهاز التنفسي العلوي Upper respiratory tract

رغم أن الجهاز التنفسي العلوي (الجزء من الجهاز التنفسي ، الذى يقع أعلى الحنجرة Larynx ) ، أكثر رطوبة من الجلد ، إلا أن الأغشية المخاطية التى تغلفه ، تمثل وسطا يصعب على كثير من الميكروبات التكاثر به ، فعندما يمر هواء الزفير وما به من ميكروبات ، من الممرات الأنفية ، والبلعوم الأنفى Nasopharynx (الجزء من البلعوم المتصل بالمسالك الأنفية) ، فإن الكثير من الميكروبات ، يلتصق بالطبقة المبطنة لأسطح تلك الأجزاء ، وهى طبقة رقيقة رطبة ، ذات إفرازات مخاطية لزجة .

(\*) هذه الأنواع تتبع مجموعة Moraxella - Neisseria group ، التى تشمل :  
Acinetobacter , Branhamella , Moraxella and Neisseria

وهى بكتريا ، كروية ، أو عصوية قصيرة جدا ، سالبة لصبغة جرام ، غير متحركة ، غير متجذرة

ومع حركة البلعوم الأنفى المتكررة ، وما عليه من أهداب ، تنساب الإفرازات المخاطية بما عليها من ميكروبات ، لأسفل باستمرار ، حتى تصل إلى المعدة ، حيث الحموضة العالية التى تقضى على الميكروبات ، وبالإضافة لهذه الإزالة الميكانيكية للميكروبات ، فإن مخاط الأنف يحتوى على إنزيم الليسوزيم ، المحلل لجدر البكتريا .

ورغم كل تلك الظروف ، فإن بعض الميكروبات ، تتواجد بالأنف والبلعوم الأنفى ، مكونة الفلورا الطبيعية بهذه الأماكن

ومن هذه البكتريا

- Staphylococcus aureus , Staphylococcus epidermidis
- Streptococcus spp.
- Diphtheroids (aerobic corynebacteria)
- Branhamella , Haemophilus , Neisseria spp.

ويرجع نجاح هذه البكتريا ، على النمو والتكاثر بتلك الأماكن ، إلى قدرتها الكبيرة ، على الإلتصاق بالخلايا الطلانية للأغشية المخاطية ، وبذلك ، فإنها لاتزول ، مع تيار المخاط المتدفق لأسفل .

### Lower respiratory tract

### الجهاز التنفسى السفلى

نتيجة للإزالة الميكانيكية للميكروبات ، من الجهاز التنفسى العلوى ، مع حركة المخاط والأهداب ، فإن أسطح الأغشية المخاطية ، للقضية الهوائية Trachea وفروعها ، وكذلك القصيبات Bronchi ، لاتحتوى على فلورا طبيعية . أما تلك البكتريا ، التى تستطيع أن تصل إلى الحويصلات الهوائية للرئة ، Air - sacs , Alveoli ، فإنها تهاجم ، بواسطة الخلايا اللاقمة الكبيرة ، المسماة Alveolar macrophage ، وتتحلل .

## الفم Mouth

يعتبر الفم ، وسطا مثاليا لنمو الميكروبات ، بسبب توفر الرطوبة، والمواد الغذائية الذائبة ، وبعض فضلات الغذاء . ومع ذلك ، فإن التدفق المستمر لللعاب Saliva بالفم ، يسبب إزالة ميكانيكية لكثير من الميكروبات، التي تنزل إلى المعدة ، حيث تتحلل تلك الميكروبات ، بواسطة أحماض المعدة. ومن العوامل الميكانيكية الأخرى ، التي تزيل الميكروبات من تجويف الفم ، عملية التقشير ، التي تحدث للخلايا الطلائية . وعلى ذلك ، فإن الميكروبات التي تبقى بالفم ، وتكون الفلورا الطبيعية به ، هي الميكروبات، القادرة على مقاومة عمليات الإزالة الميكانيكية ، بالالتصاق القوى بسطح خلايا تجويف الفم Oral cavity .

ويتوقف عدد ، وأنواع الميكروبات ، المكونة للفلورا الطبيعية بالفم، على نوع الغذاء ، والحالة الصحية ، وكثير من الظروف البيئية . ومن الميكروبات التي تتواجد بالفم ، الأنواع التابعة للأجناس التالية

- Staphylococcus
- Streptococcus , Lactobacillus
- Actinomyces , Neisseria , Veillonella
- Yeast

وتتواجد Streptococcus salivarius بأعداد كبيرة ، على السطح السفلى للسان ، ولهذه البكتريا قدرة عالية ، على الالتصاق بالخلايا الطلائية. كما قد يوجد بالفم غير المنظف جيدا ، بكتريا لاهوائية متجترمة ، تسبب ظهور روائح كريهه .

## Teeth الأسنان

حتى بدء ظهور الأسنان ، فإن الميكروبات الموجودة بالفم ، تكون هوائية وإختيارية . وبمجرد ظهور أول سنه ، يبدأ فى التواجد ، الميكروبات اللاهوائية حتما ، مثل الأنواع التابعة لأجناس Bacteroides , Fusobacterium ، لأن الأنسجة المحيطة بالأسنان ، توفر الظروف اللاهوائية ، لتلك الميكروبات.

تلتصق البكتيريا بالأسنان ، ومن البكتيريا التي توجد بكثرة على سطح الأسنان ، وتعتبر المسبب الرئيسي لتسوس الأسنان Dental caries ، بكتيريا Streptococcus mutans . تكون هذه البكتيريا إنزيم سطحى بخلاياها ، يسمى Glycosyl transferase ، يقوم بتحويل السكر (وهو السكر المستعمل بكثرة فى الحلويات) ، إلى فركتوز ، ومادة صمغية تسمى جلوكان . يربط الجلوكان البكتيريا بسطح الأسنان ، ويتحول سكر الفركتوز والسكريات الأخرى ، بواسطة هذه البكتيريا ، والبكتيريا الأخرى التابعة لأجناس Streptococcus ، Lactobacillus ، إلى حامض لاكتيك ، يحفر فى الأسنان ، ويسبب تسوسها ، وتآكلها ، بسبب تأثير الحامض ، على مادة كالسيوم الأسنان .

تتجمع المواد العضوية والبكتيريا ، على سطح الأسنان ، مكونة لطبقة البلاك Dental plaque ، وهى تحتوى على أعداد مرتفعة من البكتيريا ، تصل إلى حوالى ١٠<sup>٨</sup> خلية / ملليجرام من مادة البلاك .

وبالإضافة إلى أنواع البكتيريا السابقة ، فإنه يوجد على الأسنان أيضا، أنواع من الأكتينومييسيس ، والسبيروكيتا ، والبكتيرويد ، والبروتوزوا ، التى تعيش فى حالة معايشة Commensalism ، مع الأسنان .

### Intestinal tract

### الجهاز المعوى

### Stomach

### المعدة

رغم أن المعدة تستقبل باستمرار ، أعدادا كبيرة من الميكروبات ، من التجويف الفمى ، إلا أن عصير المعدة بالإنسان السليم ، يحتوى عادة على عدد يقل عن ١٠ بكتيريا / مل ، بسبب التأثير الحامضى القاتل ، لحامض الهيدروكلوريك الذى تفرزه المعدة، (الرقم الإيدروجينى بالمعدة حوالى -٢). والأعداد البكتيرية القليلة الموجودة بالمعدة ، أغلبها Lactobacilli ، وخمائر مثل Candida ، وهى أنواع متحملة للحموضة .

يعد تناول الطعام ، يزيد عدد البكتيريا بالمعدة من ٢١٠ إلى ١١٠ / جم محتويات ، ثم سرعان ما ينخفض العدد ، بمجرد إفراز العصارات المعوية ، وانخفاض الرقم الإيدروجينى لعصير المعدة .

## Small intestine

## الأمعاء الدقيقة

تمثل الأمعاء الدقيقة ، مرحلة إنتقال وسطية ، فى المحتوى الميكروبي ، ما بين المعدة والأمعاء الغليظة ، ويحتوى الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة ، وهو الإثنى عشر Duodenum ، على أعداد قليلة من البكتيريا ، عادة حوالى ٢١٠ / مل عصير معوى ، وأغلبها بكتريا موجبة لصبغة جرام ، كروية ، وعصوية .

وفى الجزء الأوسط من الأمعاء الدقيقة (الصائم Jejunum) ، يوجد أنواع من

Diphtheroids , Enterococci (Streptococci) , Lactobacilli , Yeast (Candida sp.)

ويزداد عدد البكتريا بعد ذلك ، فى الأجزاء التالية من الأمعاء الدقيقة ، بآزدياد الرقم الإندروجينى ، وفى الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة ، تبدأ الفلورا الموجودة بها ، تتشابه مع تلك الموجودة بالأمعاء الغليظة ، حيث تتواجد الإنتروبأكتريا ، والبكتريا اللاهوائية بأعداد كبيرة .

## Large intestine

## الأمعاء الغليظة

يحتوى القولون Colon بجسم الإنسان ، على أكبر عدد من الميكروبات ، حيث يصل العدد فى براز الإنسان السليم ، إلى حوالى ١١٠ / جم وزن طرى ، وهى تمثل أكثر من ٣٠٠ نوع . وتشكل الميكروبات حوالى ٥٠% من وزن البراز الجاف .

وتوجد عوامل عديدة ، تعمل على إزاحة الميكروبات ، من الأمعاء الغليظة ، إلى البراز ، منها حركة الأمعاء ، وحركة محتوياتها المستمرة ، وعملية تقشير الخلايا الطلائية الملتصقة بها الميكروبات ، والإفرازات المخاطية ، التى تحمل معها باستمرار الميكروبات ، إلى البراز .

عموما ، فإن مكونات وأعداد الفلورا الطبيعية ، الموجودة بالأمعاء ، تتأثر بمجموعة من العوامل ، منها التغذية ، الجوع . تعرض محتويات الأمعاء للحركة الشديدة كحدوث إسهال ، وتناول المضادات الحيوية . وقد يؤدي العلاج الطويل بالمضادات الحيوية ، إلى إزالة الكثير من الميكروبات المعوية النافعة ، وتكوين سلالات منيعة من الميكروبات للمضادات .

### ومن الفلورا الطبيعية الموجودة بالأمعاء الخليطة

- بكتريا لاهوائية ، سالبة لصبغة جرام ، مثل *Bacteroides* , *Fusobacterium*

- بكتريا لاهوائية ، أو محبة لكميات قليلة من الهواء ، موجبة لجرام ، مثل

*Bifidobacterium* , *Clostridium* , *Eubacterium* , *Lactobacillus* , *Streptococcus*

- بكتريا إختيارية للهواء ، سالبة لصبغة جرام ، مثل

*Escherichia* , *Enterobacter* , *Proteus* , *Klebsiella*

- خمائر ، مثل *Candida albicans*

- بروتوزوا

لوحظ أن بعض أنواع من البروتوزوا ، غير الضارة ، توجد في حالة معايشة مع القولون ، حيث تنمو لاهوائيا ، وتتغذى على البكتريا .

منها أنواع أميبية ، مثل *Entamoeba* , *Endolimax* , *Iodamoeba*

ومنهم أنواع سوطية ، مثل *Trichomonas* *hominis*

ويوجد نوع من الأميبا ، يسمى *Entamoeba histolytica* ، قد يوجد بالأمعاء كمتعايش ، أو كمرض مسببا للدوسنتاريا الأميبية ، وقد يخترق جدار الأمعاء ، ويفرز أجزاء مختلفة من الجسم ، ويسبب بعض المتاعب .

## الجهاز البولي التناسلي

### Genitourinary tract Urogenital tract

فى الإنسان السليم ، تكون الكلية Kidney ، والمثانة البولية Urinary bladder ، والحالب Ureter ، خالية من الميكروبات . ويبدأ تواجد البكتريا بالإحليل Urethra ، وهو المجرى ، الذى يحمل البول من المثانة لخارج الجسم ، بالذكر والأنثى .  
ففى الجزء العلوى من الإحليل ، القريب من المثانة ، توجد أعداد قليلة من البكتريا ، ويزداد العدد فى الجزء السفلى .

ومن البكتريا التى توجد بالإحليل

Staphylococcus epidermidis , Streptococcus faecalis ,

Corynebacteria & members of Enterobacteria

## البول

يعتبر البول Urine ، بيئة غذائية صالحة لكثير من البكتريا ، ورغم ذلك ، فإن بول الإنسان السليم ، عند إفرازه ، يكون خالياً من الميكروبات ، ويبدأ وصول الميكروبات إليه ، عند مروره بالإحليل ، وهو فى طريقة من المثانة ، إلى خارج الجسم .

ويحتوى البول الطبيعى ، على أقل من ١٠<sup>٢</sup> ميكروب / مل ، وإذا ما زاد العدد عن ١٠<sup>٦</sup> / مل ، كان ذلك دليلاً ، على وجود عدوى بالجهاز البولى .

## الجهاز التناسلي

الفلورا الطبيعية ، الموجودة بالجهاز التناسلي ، للأنثى البالغة ، شديدة التعقيد ، وتختلف خواص هذه الفلورا ، باختلاف الدورة الشهرية .  
Menstrual cycle

وعادة فإن الميكروبات الرئيسية ، الموجودة بالمهبل Vagina ، هي بكتريا اللاكتوباسلس ، المتحملة للحموضة Acid - tolerant lactobacilli ، وتقسم هذه البكتريا بتحليل الجليكوجين ، الذى تنتجه الخلايا الطلانية للمهبل ، ويتكون حامض اللاكتيك ، مما يحفظ الرقم الأيدروجينى للمهبل عند حوالى ٤,٤ - ٤,٦ . والميكروبات التى تستطيع تحمل هذه الحموضة ، هى التى توجد بالمهبل ، مثل

Enterococci , Diphtheroids , Anaerobic bacteria , Candida albicans

يتكون الجليكوجين ويتجمع فى جدر المهبل ، نتيجة لنشاط المبايض أثناء فترة الخصوبة ، ولايتواجد الجليكوجين قبل البلوغ Puberty ، أو بعد سن اليأس menopause ، ولذلك ، فإنه فى غياب الجليكوجين ، فإن الإفرازات المهبلية تكون مائلة للقلوية ، ويحتوى المهبل فى هذه الحالة ، على ميكروبات الجلد العادية .

وجسول [٩ (١) - ٢] ، وشكل [٩ (١) - ١] ، يوضحان الميكروبات الهامة ، السائدة بجسم الإنسان ، بما فى ذلك ميكروبات الفلورا الطبيعية .

جدول ٩ (١) - ٢ : ميكروبات الفلورا الطبيعية ، الشائع وجودها ، بجسم الانسان

الميكروب	المنطقة
<p>Staphylococcus epidermidis Staph. aureus</p> <p>Propionibacterium acnes Diphtheroids (aerobic corynebacteria)</p>	<p>Skin      الجلد</p>
<p>Staph. epidermidis Staph. aureus</p> <p>Diphtheroids Streptococcus sp.</p> <p>Branhamella catarrhalis Haemophilus influenzae</p>	<p>الأنف والبلعوم الأنفي</p> <p>Nose &amp; Nasopharynx</p>
<p>Staph. epidermidis Staph. aureus Strept. mutans Strept. salivarius</p> <p>Peptostreptococci Veillonella alcalescens Haem. influenzae Lactobacillus sp.</p> <p>Actinomyces Bacteroides Fusobacterium Treponema denticola Candida albicans</p>	<p>الفم (اللغاب وسطح الأسنان)</p> <p>Mouth (Saliva &amp; Tooth surfaces)</p>

## تابع جدول ٩ (١) - ٢

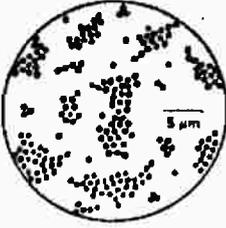
المنطقة	الميكروب
البلعوم الفمى . Oropharynx	Staph. epidermidis Staph. aureus  Diphtheroids Strept. pneumoniae  Branhamella catarrhalis Haem. influenzae  Neisseria meningitidis
المعدة والإثنى عشر Stomach & Duodenum	بها قليل من الميكروبات
الأمعاء الدقيقة الجزء الأوسط (الصائم) Jejunum	بكتريا موجبة لجرام ، اختيارية للهواء ، مثل  Enterococci Lactobacilli Diphtheroids  وخمائر ، مثل Candida albicans
الجزء الأخير (اللفائفى) Ileum	Enterobacteria  وبكتريا سالبة لجرام ، لاهوائية ، مثل Bacteroides Fusobacterium

## تابع جدول ٩ (١) - ٢

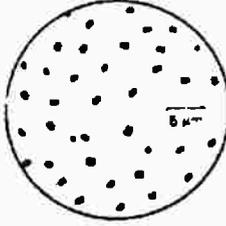
المنطقة	الميكروب
الأمعاء الغليظة (القولون والمستقيم)	- بكتريا سالبة لجرام ، إختيائية ، عصوية مثل E. coli Klebsiella Proteus Enterobacter
Colon & Rectum	- بكتريا سالبة لجرام ، لاهوائية ، مثل Bacteroides Fusobacterium
	- بكتريا موجبة لجرام ، لاهوائية أو إختيائية - عصوية ، مثل Clostridium Bifidobacterium Eubacterium Lactobacilli
	- كروية ، مثل Peptostreptococci Enterococci (Streptococci)
	- خميرة مثل Candida albicans
	- بروتوزوا مثل Trichomonas hominis

## تابع جدول ٩ (١) - ٢.

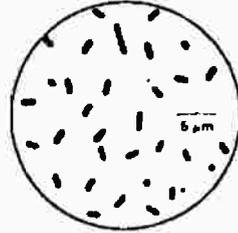
الميكروب	المنطقة
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bacteroides</li> <li>- Clostridium</li> <li>- Diphtheroids</li> <li>- Enterobacteria</li> <li>- Enterococci</li> <li>- Lactobacilli</li> <li>- Peptostreptococci</li> <li>- Staphylococcus epidermidis</li>   <li>- Candida albicans</li> <li>- Trichomonas vaginalis</li> </ul>	<p>المهبل وعنق الرحم</p> <p>Vagina &amp; Uterine cervix</p>

**Staphylococcus aureus**

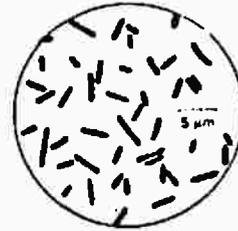
- جرام موجب ، كروي فى عناقيد ، غير متحرك ، إختياري للهواء
- موجب لإختبار الكولجيولاز
- يوجد بأغشية الأنف ، والجلد ، وجراب الشعر

**Branhamella catarrhalis**

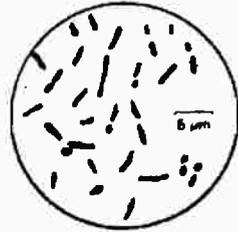
- جرام سالب ، كروي فى أزواج ، غير متحرك ، هوائى
- موجب لإختبار الأوكسيديز
- يوجد فى الأغشية المخاطية

**Streptococcus pneumoniae**

- جرام موجب ، كروي أو بيضاوى ، فى أزواج ، أو سلاسل قصيرة ، غير متحرك ، إختياري للهواء
- ينوب فى أملاح الصفراء
- يوجد فى الجهاز التنفسى العلوى

**Lactobacillus sp.**

- جرام موجب ، عصوى ، غير متحرك ، إختياري للهواء
- ذو إحتياجات غذائية معقدة
- يوجد بالفم ، والقناة الهضمية ، والمهبل

**Bacteroides fragilis**

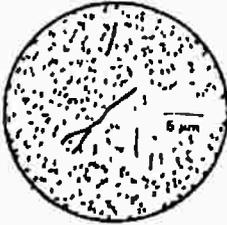
- جرام سالب ، متعدد الأشكال ، غير متحرك ، لاهوائى
- يوجد بالفم ، والأمعاء الخليطة

شكل ٩ (١) - ١: أشكال ومميزات الميكروبات السائدة بجسم الانسان ، بما فى ذلك الفلورا الطبيعية



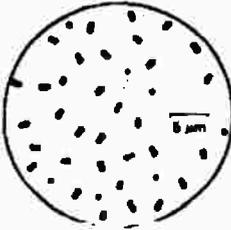
**Propionibacterium acnes**

- جرام موجب ، عصوى متعدد الأشكال ، يتجمع
- في سلاسل قصيرة ، أو في تجمعات ذات شكل ٧ و ٢ .
- غير متحرك ، لاهوائي
- ينتج حامض بروبيريونيك
- يوجد بالجلد



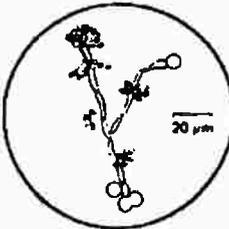
**Haemophilus influenzae**

- جرام سالب ، عصوى متعدد الأشكال ،
- أو في خيوط ، غير متحرك ،
- هوائي
- يوجد بالبلعوم الأنفي



**Neisseria meningitidis**

- جرام سالب ، كروي في أزواج ، غير متحرك ،
- هوائي
- موجب لإختبار الأوكسيديز
- يوجد بالبلعوم الأنفي



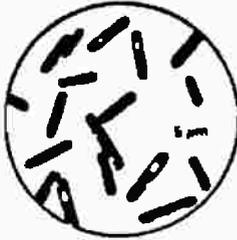
**Candida albicans**

- خميرة مترعمية ، تكون ميسليوم كثيف ، مع
- تجمعات من جراثيم كلاميدية ، وجراثيم برعمية ،
- هوائية
- توجد على الجلد ، وبالفم ، والقزور ، والأمعاء
- الغليظة ، والمهبل

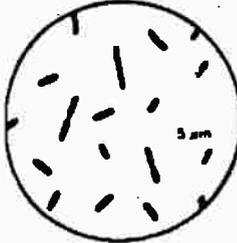


**Fusobacterium nucleatum**

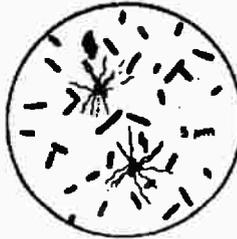
- جرام سالب ، عصوى ذو أطراف منبعية ،
- غير متحرك
- لاهوائي
- يوجد بالفم

**Clostridium perfringens**

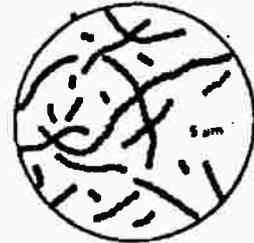
- جرام موجب ، عصوي ، متجرتم بجراثومة بيضاوية
- تحت طرفية ، غير متحرك
- لاهوائى
- يوجد بالبراز

**Klebsiella sp.**

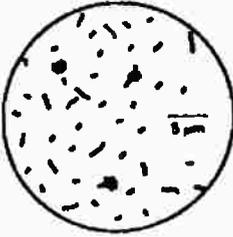
- جرام سالب ، عصوي ، له كبسول ،
- غير متحرك
- إختياري للهواء
- يوجد بالأمعاء

**Escherichia coli**

- جرام سالب ، عصوي ، متحرك ،
- إختياري للهواء
- ينتج حامض وغاز ، فى بيئة بوبون للاكتوز
- يوجد بالأمعاء الخليفة

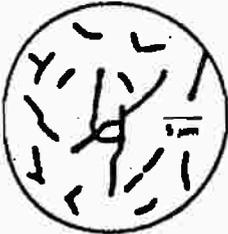
**Peptostreptococcus sp.**

- جرام موجب ، كروي فى سلاسل ، غير متحرك ،
- لاهوائى حتمى
- يوجد بالقرولون ، والمهبل



### *Veillonella alcalescens*

- جرام سالب ، كروي منفرد ، في أزواج ،
- أو سلاسل قصيرة ، أو تجمعات ، غير متحرك
- لاهوائي
- ذو إحتياجات غذائية معقدة
- يوجد بالفم ، والجهاز التنفسي ، والجهاز الهضمي



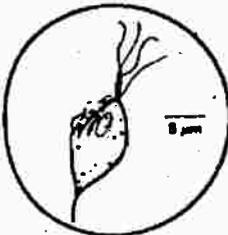
### *Actinomyces israeli*

- جرام موجب ، عصوي ، قد يتفرع في خيوط ،
- غير متحرك
- لاهوائي
- يوجد بتجويف الفم



### *Treponema denticola*

- جرام سالب ، حلزوني رفيل ، منبسط ومنحني
- الأطراف ، متحرك
- لاهوائي حتمي
- يوجد بتجويف الفم



### *Trichomonas vaginalis*

- بروتوزوا ذات أسواط (٤ أمامية ، و ١ خلفي) ،
- غشاء قصير متموج
- توجد في الإفرازات المهبلية

## References

**Baron, S. (ed.) (1982).** Medical microbiology . Addison - Wesley , Menlo Park , California, USA .

**Linton, A.H. (1982).** Microbes , Man and Animals . John Wiley and Sons , New York.



## الفصل التاسع ثانياً

# العلاقات المتبادلة بين العائل والميكروب الممرض

- العلاقة بين العائل والميكروب الممرض
- التعرف على الميكروب الممرض
- حامل الميكروب
- العدوى
- فترة الحضانة
- القدرة المرضية وشدة العدوى
- العوامل المسببة لشدة العدوى
- ١. السموم الميكروبية
- السموم الخارجية
- السموم الداخلية
- ٢. الإنزيمات الخارجية
- البكتريا المذيبة لكرات الدم الحمراء
- ٢. مواد أخرى تفرزها الميكروبات
- مخلفيات الحديد الميكروبية
- بعض التركيبات الخلوية التي لها علاقة بشدة العدوى
- قابلية النسيج للعدوى
- منافذ الدخول
- الانتشار
- الوباء



## الفصل التاسع - ثانيا

### العلاقات المتبادلة بين العائل والميكروب الممرض Host - Pathogen interactions

#### العلاقة بين العائل والميكروب الممرض

تحدث الأمراض من أسباب عديدة ، قد تكون من داخل الجسم ، أو من خارجه . تتضمن الأسباب الداخلية حدوث اضطرابات في عمليات التمثيل الغذائي بالجسم ، أو ضعف في المناعة ، أو وجود شذوذ تركيبية نتيجة عوامل وراثية ، أو العجز ، أو كبر السن ... الخ .

وتأتى المسببات الخارجية من خارج الجسم ، نتيجة لعوامل حيه كالميكروبات ، أو عوامل غير حيه ، مثل الحرارة والبرودة ، والنقص في الغذاء ، والتلوث بسبب الكيماويات ، والسموم ، والإشعاعات ... الخ .

ويطلق على الأمراض التي تسببها ميكروبات ، أمراضا معدية Infectious disease ، وفي هذه الحالة ، يحدث المرض نتيجة عدوى ميكروبية Microbial infection ، من ميكروب ممرض Pathogen ، كالبكتريا ، وتعرف استجابة العائل للعدوى ، بالمرض Disease .

والمرض ، هو تغير يحدث بالجسم ، يحوله عن حالته الطبيعية ، قد يكون ذلك التغير في التركيب ، أو في وظيفة الجسم . ومظهر هذا التغير على العائل ، هي أعراض المرض Symptoms .

ويحدث المرض ، وتظهر أعراضه ، كنتيجة للعلاقات المتبادلة بين الميكروب الممرض ، والعائل القابل للإصابة . فالمرض الناتج من العدوى الميكروبية ، لا يتحدد بخواص الميكروب الممرض فقط ، بل وبالعلاقات مع العائل ، وقدرة العائل على مقاومته . فقد يهاجم الميكروب العائل ، ولكن لا تظهر عليه أعراض المرض ، وقد يحدث المرض على سطح الجسم ، وقد يدخل الميكروب إلى الأنسجة الداخلية ويهاجمها ، فيسبب تلفها ، أو الإخلال بوظائفها الفسيولوجية ، وقد تكون الإصابة موضعية ، أو عامة ، أو حادة ، أو مزمنة .

### التعرف على الميكروب الممرض

#### Identifying the causative agent of an infectious disease

لا يوجد الميكروب الممرض بمفرده في الجزء المصاب ، بل مختلطا مع العديد من الميكروبات الأخرى ، التي منها المترمم غير الضار ، ومنها المشارك بدرجة ثانوية في العدوى Secondary invaders .

وقد أمكن التعرف على مسببات المرضية الحقيقية ، واحدا بعد الآخر ، بعد أن وضع روبرت كوخ عام ١٨٨٢ ، الأسس الخاصة بالتعرف على الميكروب الحقيقي المسبب للمرض ، والتي عرفت بإسم افتراضات كوخ Koch's postulates ، وما جاء بعد ذلك من إفتراضات ريفرز عام ١٩٢٧ Rivers' postulates الخاصة بالتعرف على مسببات الأمراض الفيروسية . وفيما بعد ، أضيف إلى الإفتراضات السابقة ، ضرورة وجود الأجسام المضادة للميكروب الممرض ، في الشخص المصاب بذلك الميكروب ، وعدم وجودها في الشخص السليم . وقد أصبح الآن ، علم التعرف على مسببات الأمراض Etiology ، علما قائما بذاته .

### إفتراضات كوخ وريفرز

تعتمد إفتراضات كوخ (١٨٤٣ - ١٩١٠) ، الخاصة بالتعرف على المسبب المرضي ، على الأسس العامة التالية

١- يجب أن يرتبط الميكروب المعين بنفس المرض ، وتظهر فى جميع الحالات نفس الأعراض .

٢- يمكن عزل الميكروب المسبب من المرضى ، ويمكن تنميته بحالة نقية فى المعمل ، لدراسة خواصه المختلفة .

٣- يظهر على حيوانات التجارب ، القابلة للإصابة ، نفس المرض ، عند تلقيحها بميكروبات المزرعة النقية .

٤- يمكن عزل الميكروب مرة ثانية ، وتنميته بحاله نقية ، من حيوانات التجارب ، التى أصيبت بالمرض .

وقد أضاف ريفرز عام ١٩٢٧ ، أسسا مشابهة لإفتراضات كوخ ، يمكن تطبيقها فى حالة الفيروسات ، وهى

١- يجب أن يوجد الفيروس المعين دائما فى خلايا العائل ، أثناء المرض ، معطيا نفس الأعراض ، فى جميع الحالات .

٢- راسح الأنسجة المصابة (أى الخالى من البكتريا والكائنات الأخرى القابلة للزرع فى بيئة معملية) ، يسبب نفس المرض ، فى حيوانات التجارب .

٣- الراشح المأخوذ من أنسجة حيوان التجارب المصاب ، ينقل نفس المرض لحيوان تجارب آخر .

### حامل الميكروب Carrier

يبدو حامل الميكروب سليما ، ولا تظهر عليه أية أعراض مرضية ، ولكنه يحمل الميكروب المعدى ، وينقله إلى الشخص القابل للإصابة . ومن أمثلة الأمراض المعدية ، التى ينقلها حامل الميكروب ، الأمراض المعوية ، الدفتريا ، الأنفلونزا .

ويعتبر حاملي الميكروب ، مزارع ميكروبية متحركة ، وينظر إليهم على أنهم مصدرا خطيرا ، لنشر الميكروبات المعدية ، لأنه من الصعب التعرف عليهم ، وعزلهم عن الأصحاء ، الدائمى الاحتكاك بهم ، فى معاملاتهم اليومية .

هناك حاملى الميكروب الأصحاء *Healthy carriers* ، الذين يحملون الميكروب ، دون أن تظهر عليهم أية أعراض مرضية ، وهناك حاملى الميكروب الذين فى دور النقاهة من المرض *Convalescent carriers* ، وهؤلاء هم أكثر الحالات شيوعا ، لأنه عقب الشفاء من المرض ، يظلون حاملين للميكروب المعدى لفترة ، قد تقصر لعدة أيام ، أو تطول لعدة أشهر ، فى بعض الأماكن بالجسم ، (كالحويصلة المرارية فى حالة بكتريا التيفود) ، حيث تخرج الميكروبات ، مع إفرازات الجسم المختلفة ، مسببة للعدوى .

## العدوى Infection

بالإضافة إلى ميكروبات الفلورا الطبيعية ، غير الضارة ، التى توجد خارج ، وداخل جسم الإنسان السليم ، فإن أنواعا أخرى من الميكروبات ، قد تهاجم العائل ، وتعيش متطفله *Parasite* عليه ، مسببه له بعض الأمراض المعدية .

وتحدث الأمراض المعدية ، نتيجة للعدوى ، والعدوى ، هى غزو الميكروب لجسم العائل *Invasiveness* ، وحدث المرض . ويحدث المرض عندما يدخل الميكروب الجسم ، ويصل إلى الأنسجة ، ويتكاثر بها ، ويتغلب على أجهزة العائل الدفاعية ، ويسبب تلف الخلايا .

وفى حقيقة الأمر ، فإنه عقب غزو الميكروب لجسم العائل ، تحدث معركة بين الميكروب والعائل ، والذى يحدد مصير العدوى ، هو محصلة المعركة ، بين شدة عدوى الميكروب *Virulence* ، ومقاومة جسم العائل *Resistance* . فإذا انتصر الميكروب ، بنشاطه وشدة عدواه ، حدث المرض ، وإذا انتصر الجسم ، بمقاومة أجهزته الدفاعية ، لا يحدث المرض ، وسمى الجسم منيعا أو مقاوما .

تختلف العدوى فى شدتها ، حسب درجة نشاط الميكروب ، ومقاومة العائل ، كما تختلف باختلاف مسببها ، وتختلف أيضا فى موقعها ، فقد تكون موضعية ، فى منطقة محددة بالجسم ، أو عامة ، منتشرة بكل الجسم [جدول ٩ (٢) - ١] .

ويجب أن يكون واضحا ، أن تعبير العدوى ، ليس مرادفا للتلوث Contamination . فالشيء الملوث ، هو الذى يحتوى على ميكروبات ، خاصة المسببة للأمراض . فكوب الشرب الملوثة ، والأيدى الملوثة ، تحتوى على ميكروبات ، ولكنها ، قد لاتكون معدية ، لأن العدوى تحدث فقط ، عند وصول الميكروب ، إلى مكانه المناسب بجسم العائل ، وحدث المرض .

بعض الميكروبات ، مثل بكتريا التتanos ، تبقى فى موضعها عقب العدوى ، وترسل سمومها لكل الجسم ، من خلال الدم والجهاز الليمفاوى . وبذلك ، تؤثر على باقى أنسجة الجسم ، وتسمى هذه الحالة ، توكسيميا Toxemia ، أى حالة وجود توكسين بالدم .

وبعض الميكروبات ، تتكاثر وتنتشر مباشرة ، من خلال الدم واللمف ، وتصل إلى الأنسجة الأخرى وتصيبها ، وتسمى هذه الحالة ، بكتريميا Bacteremia ، وهى حالة وجود بكتريا بالدم ، والمثل لذلك ، بكتريا الالتهاب السحائى ، التى تنتقل من الأنف إلى المخ ، عن طريق الانتشار بالدم .

وبعض الميكروبات ، مثل بكتريا الحمى الفحمية ، شديدة العدوى ، تنتشر وتتكاثر بنشاط فى مجرى الدم ، مسببه العدوى ، وتسمى هذه الحالة ، تلوثا بالدم Septicemia ، وتتراوح من الحالة الحادة ، إلى الحالة المزمنة ، التى تستمر لفترة طويلة .

وقد يحدث نتيجة للعدوى الميكروبية ، كما فى حالة مرض السعال الديكى ، أن تثير البكتريا خلايا العائل ، لدرجة كبيرة ، فتفرز الخلايا مادة ، كالهستامين ، أو موادا مشابهه ، تسبب للعائل ، حالة حساسية شديدة ، أو فرط حساسية Hypersensitivity, Allergy .

## جدول ٩ (٢) - ١ : بعض أنواع العدوى

أمثلة	المميزات	نوع العدوى
التهاب الزور المعدي ، المسبب له <i>Streptococcus pharyngitis</i> ( <i>pyogenes</i> )	تستمر لفترة قصيرة ، وعادة أعراضها شديدة	حاددة Acute
السُّل	تستمر لفترة طويلة	مزمنه Chronic
السيلان	تظهر فجأة ، وبشدة	مفاجئته وعنيفة Fulminating
التهاب الجهاز البولي المسبب له <i>E. coli</i>	تحدث في منطقة محددة بالجسم	موضعية Localized
عدوى الدم ، مثل الحمى التيفوية	تنتشر بالجسم ، وتصيب أجزاء كثيرة	عامة Generalized
الفرغرينا الغازية ، وتسببها مجموعة من الكلوستريديا	تسببها أكثر من نوع ميكروبي <i>Polymicrobial</i>	خايطه Mixed
الأنفلونزا الفيروسية	عدوى موضعية ، تقلل من مقاومة الجسم ، مما يسهل حدوث غزو ، من ميكروبات أخرى	إبتدائية Primary
التهاب الرئوى ، الذى يعقب الأنفلونزا الفيروسية	تعقب العدوى الإبتدائية	ثانوية Secondary

## Incubation period

## فترة الحضانة

فترة الحضانة ، هي الفترة التي تمر ، بين غزو الميكروب الممرض للجسم ، وبين ظهور أعراض المرض ، وهي مميزة للأنواع المختلفة من العدوى ، فقد تكون هذه الفترة قصيرة ، أى عدة ساعات فى بعض الأمراض ، وقد تطول ، إلى أيام أو أشهر أو سنوات ، فى أمراض أخرى .

ويوجد أيضا فترة حضانة ، عقب وصول التوكسينات الخارجية الميكروبية للجسم ، وظهور أعراض المرض ، قد تكون قصيرة ، حوالى ١ - ٣ ساعة ، فى حالة سم البكتريا العنقوبية ، أو تصل لعدة ساعات ، كما فى حالة سم التتanos (حوالى ٣٦ ساعة) .

## القدرة المرضية وشدة العدوى

## Pathogenicity and virulence

القدرة المرضية Pathogenicity ، هي قدرة الكائن الممرض على إحداث المرض . قد يكون هذا الكائن مجهريا وحيد الخلية ، كالمونيفل ، أو غير مجهرى عديد الخلايا ، كدودة النيماتودا Trichinilla . وتتوقف القدرة المرضية ، على الخواص الوراثية للكائن الممرض ، وعلى قدرة العائل على مقاومة العدوى .

أما تلك الدرجة من قدرة الميكروب ، على إحداث المرض ، فتسمى بشدة العدوى أو الضراوة Virulence . وتسمى خواص الميكروب ، التي تعزز من قدرته المرضية ، بعوامل شدة العدوى Virulence factors .

ظاهرة شدة العدوى ، خاصة بالسلاسل الميكروبية Strain ، وليست خاصة بالنوع الميكروبي Species ، بمعنى أن شدة العدوى ، تختلف من سلالة لأخرى ، داخل نفس النوع الميكروبي الواحد الممرض ، فبينما نجد أن بعض السلالات شديدة العدوى Virulent strains ، نجد أن سلالاتا أخرى لنفس النوع ، غير شديدة العدوى ، أو حتى غير قادرة على إحداث العدوى Avirulent strains . مثلا على ذلك ، فإن بكتريا Streptococcus pneumoniae ، تمتاز بقدرتها المرضية ، على إحداث مرض الإلتهاب الرئوى ، ولكننا نجد أن السلالات ذات الكابسول ، شديدة العدوى ، عن تلك السلالات عديمة الكابسول .

وكذلك ، فإن بكتريا Corynebacterium diphtheriae ، ذات قدرة مرضية على إحداث مرض الدفتريا ، ولكن السلالات شديدة العدوى ، هي الحاملة للبروفاج الذى يحث البكتريا ، على إفراز التوكسين المسبب للدفتريا .  
وفى بعض السلالات البكتيرية ، ترتبط شدة العدوى ، بوجود بلازميد معين بالميكروب ، فنجد أن سلالات E. coli ، المسببه للإضطرابات المعوية ، هي التى تحمل البلازميد الخاص بذلك .

تتعرض شدة عدوى الميكروب الممرض ، لتغيرات عديدة ، فيمكن زيادة شدة العدوى ، أو إضعافها ، أو التخلص منها ، بالإمرار المتكرر فى حيوان مناسب ، أو بالتعرض لحرارة مرتفعة ، أو بإستخدام بيئة مناسبة تحتوى كيمائيات معينة ، فيحدث الإضعاف مثلا ، عند إمرار فيروس الجدري فى نسيج البقرة ، وتعرض بكتريا الكوليرا للحرارة المرتفعة ، ومعاملة توكسين التتانوس بالفورمالدهيد ، وتحدث زيادة العدوى ، بإمرار بكتريا الإلتهاب الرئوى ، فى الفأر الأبيض .

### العوامل المسببة لشدة العدوى Virulence factors

تفرز بعض أنواع البكتريا موادا معينة ، كالتوكسينات ، أو تملك تركيبات خاصة ، كالكابسول ، لها علاقة بزيادة شدة العدوى ، تسمى بالعوامل المسببه لشدة العدوى .

من المواد التى تفرزها الميكروبات ، ولها علاقة بشدة العدوى ، السموم الميكروبية ، وبعض الإنزيمات الخارجية ، ومواد أخرى ، كالأمونيا ، وفوق أكسيد الإيدروجين ، ومخالبات الحديد

### Microbial toxins

### ١- السموم الميكروبية

تفرز بعض المجهريرات ، موادا سامة ، تعرف بالتوكسينات Toxins ، وهذه مواد ضارة بالعائل ، تؤثر على تركيب الخلية ، أو على وظيفتها ، وعلى ما تفرزه الخلايا من إنزيمات ، وقد تسبب للعائل حالات حساسية .  
وتتوقف قدرة الميكروب على إحداث المرض ، على القوة القتالة Potency للسموم ، التى يفرزها .

قد تفرز السموم الميكروبية ، خارج الخلية الميكروبية ، وتسمى سموما خارجية *Exotoxins* ، أو تبقى بداخل الخلية الميكروبية ، وتسمى سموما داخلية *Endotoxins* . وعادة ، فإن البكتريا المفترزة للتوكسينات الخارجية ، لا تتوغل كثيرا بالجسم ، عكس تلك التي لا تفرز سموما خارجية ، فإنها تتكاثر بدرجة كبيرة في الأنسجة ، وتتوغل بها .

### السموم الخارجية *Exotoxins*

السموم الخارجية ، مواد قابلة للانتشار ، من داخل الخلية الميكروبية التي تنتجها ، إلى الوسط الخارجى المحيط بالميكروب ، سواء أكان هذا الوسط بيئة مزرعيه ، أو نسيجاً من خلايا العائل كما فى مرض الدفتريا ، أو مادة غذائية ، كما فى التسمم الغذائى العنقودى .

ويمكن الحصول على السموم الخارجية ، من المزرعة النامى بها الميكروب ، وذلك ، بترشيح المزرعة خلال المرشحات البكتيرية . فتحجز البكتريا ، وينفذ السائل ، المحتوى على التوكسين .

والسموم الميكروبية الخارجية ، مواد بروتينية ، ذات وزن جزيئى مرتفع ، قد يصل إلى مليون دالتون ، كما فى حالة السم البوتشولوينى من نوع أ . وعادة ، فإن الإنزيمات المحللة للبروتين ، تهضم التوكسينات الخارجية ، ولذلك ، فإن هذه السموم لا تؤثر على الجسم ، إذا أخذت عن طريق الفم ، ويستثنى من ذلك ، السم البوتشولوينى ، والعنقودى ، التى لا تتأثر ، بالإنزيمات المحللة للبروتين .

تفقد السموم الخارجية سميتها ، بالتخزين الطويل ، أو بتعريضها للحرارة (حوالى ٧٠°م) ، أو بمعاملتها بالشبه *alum* ، أو ببعض الكيمائيات مثل الفينول ، والأحماض ، والفورمالدهيد ، وذلك نتيجة لتثبيت عمل بعض الأحماض الأمينية ، الداخلة فى تكوينها البروتينى .

ونتيجة لفقد السمية بواسطة الفورمالدهيد ، يتحول التوكسين *Toxin* ، من مادة سامة ، إلى مادة غير سامة ، تسمى توكسيد *Toxoid* ، ذات خواص أنتيجينية ، تستخدم كأنتجين ، لوقاية الأشخاص المعرضين للتسمم الميكروبي ، مثل الدفتريا ، والتتانوس ، وذلك لأن التوكسويدات ، تحفز الجسم على إنتاج مضادات التوكسين *Antitoxins* ، التى تعادل السم الميكروبي المتكون بجسم العائل .

## Potency

## القوة القاتلة للسموم الخارجية

بعض السموم الخارجية ، شديدة القتل ، ويعتبر النوع أ من السم البوتشولينى ، أقوى سم معروف . وأقل جرعة قاتلة\* MLD من هذا السم للفأر ، هي  $٢,٥ \times ١٠^{-١٠}$  ميكروجرام ، وهي أكثر سمية ، بمقدار مليون مرة ، عن تلك الجرعة القاتلة من سم الإستركنين Strychnine

الجرعات القاتلة ، من السموم الخارجية الميكروبية الأخرى ، أقل من تلك الخاصة بالسم البوتشولينى ، فهي حوالى  $٦ \times ١٠^{-٢}$  ميكروجرام من سم الدفتريا ، لقتل خنازير غنيا ، و ٥ ميكروجرام من سم البكتريا العنقودية ، لقتل الأرنب .

## Specificity

## تخصص السموم الخارجية

تأثير السموم الخارجية الميكروبية ، تأثير متخصص ، على أجزاء جسم المصاب

- فمنها ما يؤثر على الجهاز العصبى ، ويسمى سم عصبى Neurotoxin ، مثل سم التتانوس ، والسم البوتشولينى .

- ومنها ما يؤثر على الجهاز الهضمى ، ويسمى سم معوى Enterotoxin ، مثل سم بكتريا الكوليرا ، والبكتريا العنقودية .

- ومنها ما يؤثر على الخلايا ويقتلها ، ويسمى سم خلوى Cytotoxin ، مثل سم الدفتريا .

- ومنها ما يسبب إحمرارا للجسم ، ويسمى سم موكد للإحمرار Erythrogenic toxin مثل سم Streptococcus pyogenes

(\*) أقل جرعة قاتلة ، Minimum lethal dose , MLD ، هي أقل كمية من التوكسين ، تقتل حيوان التجارب القياسى القابل للإصابة ، فى وقت معين

ويوضح جدول [٩(٢) - ٢] ، أهم الأمراض الناتجة عن سموم بكتيرية .

### السموم الداخلية Endotoxins

كثير من الريكتسيا ، والبكتريا ، خاصة السالبة لصبغة جرام ، مثل بكتريا الحميات المعوية ، تكون سموما تبقى بداخل خلاياها ، ولا تخرج منها إلى الوسط المحيط ، إلا بعد تحلل تلك الخلايا ، وتعرف هذه السموم ، بالسموم الداخلية .

وتوجد السموم الداخلية غالبا ، فى جدار الخلية البكتيرية ، وهى ذات خواص أنتيجينية ضعيفة ، وتتكون تلك السموم ، من مواد معقدة ، تحتوى على ليبيدات ، وعديد السكريات ، وبروتين

Lipo - poly saccharide - protein complex

معظم أنواع البكتريا المرضية ، تكون سموما داخلية . وتلعب تلك السموم ، دوران مميزان فى العدوى الأولى ، إحداث حالة الحمى (مسبب للحمى) ، Pyrogenicity ، والثانى ، إحداث حالة التسمم Toxicity .

ويعود حدوث الحمى والسمية ، إلى جزء الليبو - عديد السكريات ، الداخلى فى تركيب السم ، وتعود الخواص الأنتيجينية ، إلى الجزء البروتينى من تركيب السم .

جدول ٩ (٢) - ٢: بعض الأمراض التي تسببها بكتريا منتجة للتوكسينات

المرض الناتج	الجزء المتأثر بالجسم	تأثير السم	نوع السم	المسبب
سهال بكتري	المسالك التنفسية وحساسية	موت الخلايا والتهابات	داخلي وخارجي	<i>Bordetella pertussis</i>
تسمم بوتشرلينغ	يقيط تكوين مادة الأستابل كولين	عمى	خارجي	<i>Clostridium botulinum</i>
عزغرينا غازية	أنسجة الجروح	- تحليل الخلايا - تحليل الكرات الحمراء	خارجي	<i>Cl. perfringens</i>
تتــــــــــــــــانوس	الوصلات ما بين تهابات الأعصاب ، والألياف العصبية	عمى	خارجي	<i>Cl. tetani</i>
دفتــــــــــــــــريا	المسالك التنفسية ، وعام	- قتل الخلايا - تثبيت تمثيل البروتين	خارجي	<i>Cory. diphtheriae</i>
لوســــــــــــــــتــــــــــــــــاريا	أنسجة الأمعاء الغليظة	عمى	داخلي وخارجي	<i>Shigella dysenteriae</i>
تسمم عنقــــــــــــــــودي	عام	عمى	خارجي	<i>Staphylococcus aureus</i>
حمى قــــــــــــــــرمزية	حساسية ، حمى ، طفح جلدي	- بيتا هيموليسين - إثارة الإحمرار	خارجي	<i>Streptococcus pyogenes</i>
كــــــــــــــــولــــــــــــــــرا	أنسجة الأمعاء	عمى	خارجي	<i>Vibrio cholerae</i>
طــــــــــــــــاءــــــــــــــــون	عام	متفقد	داخلي وخارجي	<i>Yersinia (Pasteurella) pestis</i>

## الفروق بين السموم الخارجية والداخلية

يوضح جدول [٩(٢) - ٣] ، أهم المميزات ، والفروق ، بين السموم الميكروبية الخارجية ، والداخلية

جدول ٩(٢) - ٣ : بعض مميزات السموم الميكروبية الخارجية والداخلية

الصفة	سموم خارجية	سموم داخلية
الإفراز	خارج الخلية الميكروبية	داخل الخلية الميكروبية
المسبب	بكتريا جرام موجب	بكتريا جرام سالب
التركيب الكيميائي	بروتين	معقد من ليبو عديد السكريات وبروتين
تأثير الحرارة	تتأثر بالحرارة وتفقد سميتها عند ٦٠-١٠٠ م لمدة ٣٠ ق	تتحمل الحرارة ، بما في ذلك الغليان
العناعة	- يمكن تحويلها إلى توكسيدات - تتعامل مع مضادات التوكسين	- لا تكون توكسيدات - تتعامل صعب مع مضادات التوكسين
التأثير البيولوجي	- متخصص - شديد التأثير	- التأثير عام ، ومتعدد - تكون أغلبها حميات ، وحساسية عامة
الجرعة القاتلة	كميات صغيرة جدا	كميات أكبر ، عن تلك الخاصة بالسموم الخارجية

## Extracellular enzymes

## ٢- الإنزيمات الخارجية

تعود جزئيا ، شدة عدوى بعض الميكروبات الممرضة ، إلى ما تفرزه من إنزيمات خارج خلاياها . فهذه الإنزيمات ، تساعد الميكروب الممرض على الغزو ، والنفاذ إلى الأنسجة ، والانتشار بها ، ومقاومة أجهزة العائل الدفاعية ، مما يزيد من شدة العدوى . على سبيل المثال ، فإن بعض هذه الإنزيمات مثل Hemolysin ، يذيب كرات الدم الحمراء ، وبعضها مثل Hyaluronidase ، يحلل المكونات الرابطة للأنسجة ، ومن تلك المواد Leucocidin الذى يقتل كرات الدم البيضاء ... الخ .

ويوضح جدول [٩ (٢) - ٤] ، بعضا من هذه الإنزيمات الخارجية الميكروبية ، التى لها علاقة بشدة العدوى .

## Hemolytic bacteria

## البكتريا المذيبة لكرات الدم الحمراء

تفرز البكتريا المرضية ، المذيبة لكرات الدم الحمراء ، مادة الهيموليسين Hemolysin ، التى تذيب كرات الدم الحمراء ، وينفرد منها الهيموجلوبيين . وإذابة الكرات الحمراء ، يساعد البكتريا الممرضة ، على غزو الأنسجة ، وإحداث المرض ، لذلك ، تمتاز سلالات البكتريا الممرضة ، المذيبة لكرات الدم الحمراء ، بشدة عدواها ، عن تلك السلالات ، غير المذيبة لكرات الدم الحمراء ، التابعة لنفس النوع البكتيرى .

يختلف الهيموليسين المنتج ، من حيث تركيبه الكيميائى ، وطريقة تأثيره ، من نوع بكتيرى لآخر ، فمنه أنواع ، حساسة للأكسجين Streptolysin O - Sensitive , SLO ، مثل المفرز من النيومونيا والكلوستريديا ، وهو يؤثر تحت الظروف اللاهوائية . ومنه أنواع تتحمل الأكسجين ، أى ثابتة فى وجود الأكسجين ، Streptolysin O - Stable , SLS ، وهو يؤثر تحت الظروف الهوائية ، مثل بعض الأنواع التى يفرزها Strept. pyogenes ، والنوع البكتيرى الواحد ، قد يفرز أكثر من نوع من الهيموليسين .

ومن الهيموليسين أنواع ، يمكن فصلها من المزرعة البكتيرية بالترشيح ، ومنه أنواع يعرف تأثيرها ، بما تحدثه من تغيرات مرئية بأطباق بيئة آجار الدم ، حيث تسبب تحللا لكرات دم البيئة ، من نوع ألفا ، أو من نوع بيتا .

جدول ٩ (٢) - ٤: بعض الإنزيمات الخارجية ، التي تفرزها الميكروبات ، ولها علاقة بالعدوى

التأثير	أمثلة من البكتيريا المنتجة	الإنزيم
يشـارك فى تجلـيط البلازما <sup>(١)</sup>	Staph. aureus	Coagulase
يحلل الكولاجين ، وهى ألياف بالعظام وبالنسيج العضى	Cl. perfringens	Collagenase
يذيب كرات الدم الحمراء	Staph., Strept., Clostridium	Hemolysin
يحلل حامض الهيالورونيك <sup>(٢)</sup> ، الرابط للأنسجة	Staph. aureus , Clostridium	Hyaluronidase
يحلل كرات الدم الحمراء ، وكثير من خلايا الأنسجة	Cl. perfringens	Lecithinase
يقتل كرات الدم البيضاء	Staph. aureus , Streptococcus	Leucocidin
يذيب فيبرين الدم المتجلط ، فيسيله ، فيساعد بذلك على إنتشار الميكروب	Streptococcus	Streptokinase

(١) نتيجة تجلط البلازما بالكواجيلين ، يتحول الفيبرينوجين إلى فيبرين ، وهذا يغلف الميكروب الممرض ، ويحميه من خلايا العائل اللاقمة ، فتزداد شدة عدوى الميكروب (٢) يتكون حامض الهيالورونيك ، من بوليمر به أستايل جلوكوز أمين وحامض جليكيرونيك ، ويتحلل حامض الهيالورونيك الرابط للأنسجة ، بواسطة إنزيم الهيالورونيداز ، يسهل على الميكروب الممرض الغزو ، والنفاذ فى خلايا أنسجة العائل ، والإنتشار بها ، ولذلك يطلق على إنزيم الهيالورونيداز ، عامل الإنتشار ، أو عامل الغزو Spreading factor , Invasin

## تحلل الفا $\alpha$ - hemolysis

يحدث هيمولايسين هذا النوع ، تحللا جزئيا لكرات الدم الحمراء ، وتظهر مستعمرات البكتريا، المنتجة لهذا الهيمولايسين، النامية على بيئة آجار الدم ، محاطه بهالة خضراء اللون ، نتيجة إختزال لون الهيموجلوبين الأحمر إلى ميثيموجلوبين Methemoglobin ، ومن أمثلة البكتريا المنتجة لهيمولايسين محلل لكرات الدم الحمراء، من نوع الفاء، Streptococcus salivarius

## تحلل بيتا $\beta$ - hemolysis

يحدث هيمولايسين هذا النوع ، تحللا كاملا لكرات الدم الحمراء ، وتظهر مستعمرات البكتريا ، المنتجة لهذا الهيمولايسين ، النامية على بيئة آجار الدم ، محاطة بهالة راتقة عديمة اللون ، نتيجة ذوبان كرات الدم الحمراء ، وتحول الهيموجلوبين إلى مركب عديم اللون . ومن أمثلة البكتريا المنتجة لهيمولايسين ، محلل لكرات الدم الحمراء ، من نوع بيتا ، Streptococcus pyogenes

## ٢- مواد أخرى تفرزها الميكروبات

من المواد الأخرى ، التي تفرزها الميكروبات ، خارج خلاياها ، ولها علاقة بزيادة شدة العدوى ، الأمونيا ، وفوق أكسيد الإيدروجين ، و مخليبات الحديد الميكروبية .

## الأمونيا وفوق أكسيد الإيدروجين

بعض الميكروبات الممرضة ، مثل المايكوبلازما ، بعد التصاقها بخلايا العائل ، بالجهاز التنفسي أو التناسلي ، تفرز نتيجة لتمثيلها الغذائى ، موادا مثل الأمونيا وفوق أكسيد الإيدروجين . وتتجمع هذه المواد موضعيا ، بتركيزات كبيرة ، مسببة تلف خلايا العائل ، وبالتالي زيادة شدة العدوى .

## مخلبيات الحديد الميكروبية Microbial iron chelators , Siderophores

تحتاج الميكروبات الهوائية أثناء نموها ، إلى الحديد ، لتمثيل المركبات والإنزيمات ، المحتوية عليه ، مثل السيتوكروم والكاتاليز . وتحت الظروف الهوائية ، فإن الحديد يوجد بالوسط ، في الصورة المؤكسدة (أملاح حديديك) ، وهذه مواد غير ذائبة .

وتزداد شدة عدوى الميكروبات المرضية الهوائية ، إذا تمكنت من منافسة خلايا العائل ، في الحصول على الحديد من الوسط . ويتم ذلك ، بإفراز الميكروبات ، لمركبات مخلبية تربط الحديد ، وتسحبه من الوسط ، إلى الميكروب ليستفيد منه ، وتسمى هذه المواد ، مخلبيات الحديد الميكروبية Siderophores ، وهي مواد ، ذات وزن جزيئي منخفض .

الخلايا المرضية اللاهوائية ، لاتواجهها صعوبة ، في الحصول على الحديد من الوسط ، والإستفادة منه ، لأنها في الوسط المختزل ، الذي تعيش فيه ، يوجد الحديد في الصورة المختزلة (حديدوز) ، وهي صورة قابلة للنويان ، من السهل الإستفادة منها .

### بعض التركيبات الخلوية التي لها علاقة بشدة العدوى

تملك بعض أنواع البكتريا المرضية ، تركيبات خلوية ، كالكابسول ، والشعيرات (البيلي) Pili ، تساعد على زيادة شدة العدوى ، لدرجة أنه عندما تفقد البكتريا تلك التركيبات ، بسبب التطفر مثلا ، تضعف شدة عدوى هذه البكتريا ، أو تفقد قدرتها تماما ، على إحداث المرض .

مثالا على ذلك ، بكتريا Streptococcus pneumoniae ، المسببه لمرض الإلتهاب الرئوى . فسلالات هذه البكتريا ذات الكابسول ، (تسمى أنواع ملساء ، Smooth forms , S. forms) ، وهي شديدة العدوى ، إذا ما قورنت بالسلالات التي فقست الكابسول ، وتسمى أنواع خشنة ، Rough forms , R. forms . ويبدو أن الكابسول ، وهي من مواد سكرية معقدة ، تعمل كعامل مضاد للإلتقام Anti - phagocytic factor ، تمنع خلايا العائل اللاقمة (البلعميات) Phagocytes من التهام البكتريا ذات الكابسول .

من حيث الزوائد الخلوية ، المسماه بالبيلي (الشعيرات) Pili ، فقد وجد أن السلالات المرضية ، التي لها هذه الزوائد ، شديدة العدوى ، عن تلك التي لاتملكها ، فهذه الزوائد تساعد البكتريا المرضية ، على الإلتصاق القوى بأسطح خلايا نسيج العائل ، فلانتجرف مع السوائل المفرزه ، كما يحدث بالنسبة للسلالات المرضية من بكتريا السيلان ، وبكتريا E. coli ، المسببه لعدوى الجهاز البولى .

### قابلية النسيج للعدوى ، الألفة النسيجية Tissue affinity

لبعض الميكروبات قابلية لإصابة خلايا ، أو نسيج معين بالجسم ، فتختار بكتريا التيفود ، النمو فى النسيج الليمفويدي Lymphoid tissue ، بجدار القناة الهضمية ، ويميل فيروس شلل الاطفال ، إلى النمو فى خلايا الأعصاب .

وتعود تلك القابلية للإصابة ، بين الميكروب والنسيج ، لوجود مستقبلات مناسبة بين خلايا الميكروب ، وخلايا النسيج القابل للإصابة .

ونجد فى أطوار خاصة ، من دورة حياة بروتوزوا الملاريا ، أن للبروتوزوا قابلية للنمو ، فى كرات الدم الحمراء للإنسان ، وتهلكها . وفى أطوار أخرى ، نجد أن للبروتوزوا قابلية ، لإصابة أنسجة البعوض ، والنمو بها ، دون أن تمرضها ، وتعمل حشرة البعوض كناقل للميكروب ، إلى الإنسان ، بواسطة اللدغ .

### Portal of entry

### منافذ الدخول

المصادر الأساسية لعدوى الإنسان والحيوان ، هى المرضى ، وحاملى الميكروب ، والتربة . ولكى يحدث المرض ، فليس كافيا أن تدخل الميكروبات إلى الجسم بأعداد كبيرة ، بل يجب أن تدخل من منفذ الدخول المناسب لها . فبكتريا الشيغلا المسببه للدوسنتاريا ، لاتؤثر إذا دخلت الجسم عن طريق جرح بالجلد ، ولكنها تسبب عدوى شديدة ، إذا دخلت عن طريق الفم .

وينطبق هذا أيضا ، على التوكسينات البكتيرية ، التي يجب أن تدخل من المنافذ المناسبة لها ، لتحث العدوى . فبينما لا يؤثر سم بكتريا التتافوس ، إذا ما دخل الجسم عن طريق الجهاز الهضمي ، نجد أنه يسبب متاعب شديدة ، إذا ما حقن بالجلد أو العضل ، عكس السم البوتشولينى ، والسم العنقودى ، التي تؤثر ، إذا ما دخلت الجسم عن طريق الفم .

ومنافذ دخول الميكروبات إلى الجسم متعددة ، وهي تختلف باختلاف الميكروبات . حسب مقدرتها على مهاجمة جزء معين بالجسم ، فقد تكون :

#### - عن طريق الجلد

الجلد السليم ، عادة مانع لدخول الميكروبات ، ولكن إذا ما أصابه جرح أو قطع ، تسلت الميكروبات ، إلى الأنسجة الداخلية التي تناسب نشاطها ، وسببت العدوى . مثلا على ذلك ، البكتريا العنقودية ، التي توجد طبيعيا على سطح الجلد ، بأعداد كبيرة ، وتدخل عن طريق الجروح ، إلى الأنسجة الداخلية ، مسببة مامل وخراريج . وكذلك بكتريا الحمى الفحمية ، التي تدخل عن طريق قطع بالجلد ، إلى الدم والجهاز الدورى ، وتنتشر بالجسم محدثة للعدوى .

#### - عن طريق المسالك التنفسية

يناسب هذا الطريق ، بكتريا الدفتريا والسل ، كما أنه منفذ دخول بكتريا الإلتهاب الرئوى ، إلى الرشتين .

#### - عن طريق القناة الهضمية

القناة الهضمية ، منفذ دخول بكتريا الحميات التيفودية ، والكوليرا ، والدوسنتاريا ، وكلها تستطيع مقاومة إنزيمات اللعاب ، والعصارات الهاضمة ، وتحمل حموضة المعدة .

#### - عن طريق المسالك البولية التناسلية

تدخل بكتريا السيلان ، والسبيروكيئا ، إلى جسم العائل ، من خلال الجهاز البولى التناسلى ، حيث تهاجم الأعضاء التناسلية .

## - عن طريق المفصليات وبعض الحيوانات

تدخل كثير من الميكروبات المرضية إلى جسم العائل ، من خلال لدغ المفصليات ، أو عض الحيوانات . فعلى سبيل المثال ، تنتقل ريكتسيا التيفوس إلى الإنسان ، من لدغ القمل ، وريكتسيا حمى جبال روكى من القراد ، وبيروتوزوا الملاريا من البعوض ، وتنقل الكلاب والحيوانات المسعورة ، فيروس السعار ، من خلال العض .

## الإنتشار ، الإلتقال Transmission

لكى تنتشر الميكروبات المرضية ، من عائل مصاب إلى عائل قابل للإصابة ، يجب أن يخرج الميكروب من الشخص المصاب ، ثم يدخل الميكروب من المنفذ المناسب ، إلى الشخص القابل للإصابة .  
وإذا ماضت فترة بين خروج الميكروب ، من العائل المصاب ، وبخوله بالعائل الجديد ، وكانت الظروف غير مناسبة للميكروب ، فى البيئة الجديدة ، لاتحدث العدوى ، وقد يموت الميكروب .  
ومن ناحية أخرى ، يزداد إنتشار الأمراض المعدية ، فى الأماكن المزدحمة ، سيئة التهوية ، وبالمساكن غير الصحية ، وعند استعمال أدوات غير نظيفة ، أو من حدوث تلوث بمياه الشرب .

يُخرج الميكروب من العائل ، من مكان الإصابة ، وينتشر بين الأصحاء ، ويكون هذا :

## - عن طريق الجهاز التنفسى

وذلك كما يحدث بالنسبة للميكروبات المسببة للأنفلونزا ، والحصبة ، والنكاف ، والدفتريا ، والسعال الديكى ، والإلتهاب الرئوى ، والسل .

وتخرج ميكروبات هذا الطريق ، مع رذاذ العطس ، وإفرازات الأنف والغم والزور ، ويساعد الهواء فى نشر هذه الميكروبات ، خاصة فى الأماكن رديئة التهوية .

وما لم تحدث العدوى بسرعة ، فإن الكثير من الميكروبات ، التي خرجت من المصاب ، تسبح بالهواء ، أو تسقط على الأرض ، حيث تهلك بتأثير أشعة الشمس ، أو الجفاف .

#### - عن طريق الجهاز الهضمي

وذلك كما يحدث بالنسبة لبكتريا التيفود ، والكوليرا ، والدوسنتاريا ، والفيروسات المعوية .

وتخرج الميكروبات مع البراز ، وأحيانا مع البول ، ويساعد في نشرها المياه والأغذية ، ويلعب الذباب دورا هاما ، في نشر هذه الميكروبات .

#### - عن طريق اللمس المباشر

وذلك كما يحدث مع بكتريا السيلان والزهرى ، وهذه البكتريا حساسة ، ولاستطيع أن تبقى خارج عائلها لمدة طويلة ، ويناسبها الإنتقال المباشر ، ولذا ، فهي تنتشر بالاتصال أو اللمس ، بين المصاب والسليم . وينتقل بالاتصال المباشر أيضا ، بعض الأمراض الجلدية ، مثل القراع .

وقد تنتقل بعض الميكروبات ، بطريقة اللمس غير المباشر ، عن طريق الفوط ومأشابه ، كما يحدث عند إنتقال عدوى العيون ، وبعض الأمراض الجلدية .

#### - عن طريق الجلد

وذلك كما يحدث فى حالة بكتريا الحمى الفحمية . التي تنتقل من خلال جرح أو قطع بالجلد ، عند رعاية إنسان سليم ، لحيوان مريض .

#### - عن طريق عوائل وسطية

تقوم العوائل الوسطية ، مثل المفصليات وبعض الحيوانات ، بنشر بعض الأمراض بين المرضى والأصحاء ، وقد يتم نقل الميكروبات بطريقة ميكانيكية ، كما فى حالة نقل الذباب لبكتريا التيفود ، والكوليرا ، أو بعد أن يمضى الميكروب جزءا من دورة حياته ، بالعائل الوسطى ، كما فى حالة بروتوزوا الملاريا مع البعوض ، وريكتسيا حمى جبال روكى مع القراد .

## ومن أمثلة الأمراض المنقولة عن طريق عوائل وسطية

### أ- عن طريق المفصليات والحشرات

حمى جبال روكى بواسطة القراد ، الطاعون بواسطة البراغيث ،  
المالاريا بواسطة بعوض الأنوفيليس Anopheles ، القلاريا بواسطة بعوض  
الكوليكس Culex ، الحمى الصفراء ، وحمى الدنج بواسطة بعوض  
الإيدز Aedes ، التيفوس بواسطة القمل ، خاصة قمل الجسم ، الحميات  
المعوية وتلوثات الجلد وأمراض العيون ، بواسطة الذباب ، وهذا دوره  
ميكانيكى فى نقل الأمراض .

### ب- عن طريق الفقاريات

مثل السعمار بواسطة الكلاب ، وحيوانات أخرى ، ومثل السل ،  
والبروسيلات ، والحمى الفحمية ، بواسطة البقر .

عموماً ، يمكن تلخيص طرق الانتشار الرئيسية ، التى تنتقل عن  
طريقها الميكروبات المرضية المعتادة ، إلى خمسة طرق ، وهى

- ميكروبات منقولة عن طريق الهواء Air - borne

- ميكروبات منقولة عن طريق الأغذية والمياه Food and Water - borne

- ميكروبات منقولة باللمس المباشر Direct contact

- ميكروبات منقولة بواسطة مفصليات الأرجل Arthropod - borne

- ميكروبات منقولة عن طريق الجروح Wounding ، وعن طريق الحقن  
Injection ، ونقل الدم Blood transfusion ، كما فى أمراض الإلتهاب  
الكبدى ، والإيدز .

**Epidemic****الوباء**

عندما ينتشر المرض المعدى ، بين عدد كبير من الأشخاص ، فإنه يسبب حالة وباء Epidemic ، وغالبا ما يحدث ذلك موسميا .

**والوباء متعدد الأنواع ومنه****- وباء محلي**

وهو إنتشار المرض فى جهة ما ، بين مجموعة كبيرة من الأشخاص ، خلال فترة قصيرة ، وقد يكون الوباء المحلى محصورا فى مجتمع صغير، وله مصدر واحد عام ، فيسمى بالإنتشار الوبائى المحدود Outbreak .

**- وباء متوطن Endemic**

وهنا يلاحظ ، أن المرض منتشر باستمرار ، فى جهة من الجهات ، كما فى حالة مرض الكوليرا بالهند .

**- وباء عام Pandemic**

يحدث الوباء العام ، وقد يسمى بالوباء الشامل ، عندما ينتشر الوباء المحلى ، بصورة واسعة ، من منطقتة الجغرافية المحدودة ، ليجتاح بلدان عديدة ، قد تصل لقارات ، كما حدث أكثر من مرة ، من وباء الأنفلونزا ، الذى بدأ محليا فى أحد البلدان ، كالصين مثلا ، ثم تحول إلى وباء عام .

**References**

- Baron, S. (ed.) (1982). Medical microbiology. Addison - Wesley, Menlo Park, California, USA.  
 Joklik, W.K.; Hilda P. Willett and D.B. Amos (1984). Zinsser microbiology, 18th Ed. Appleton Century Crofts, Norwalk, Conn.  
 Linton, A.H. (1987). Microbes, Man and Animals. John Wiley & Sons, New York.



## الفصل التاسع ثالثاً

# المقاومة والمناعة

- المقاومة
- المقاومة الطبيعية
- وسائل الدفاع الخارجية
- حواجز المقاومة الميكانيكية والكيميائية
- وسائل الدفاع الداخلية
- الإتهاب
- الإلتقام (البلعمة)
- أنواع خلايا الدم التي لها علاقة بالعدوى
- جداول [ ٣٠٢، ١٠- (٣) ٩ ]
- نظام المكمل
- الإنتهرونات
- السدم
- المناعة
- طبيعية أو مورثة
- مكتسبة
- دور النظام المناعي بالجسم
- أنواع الإستجابة المناعية
- إستجابة بالأجسام المضادة
- إستجابة بواسطة الخلايا
- تكون وتطور أنواع الإستجابة المناعية
- شكل [ ٤٠- (٣) ٩ ]
- المراجع



## الفصل التاسع - ثالثا

# المقاومة والمناعة

## Resistance and Immunity

### المقاومة

تلعب الأحوال العامة للعائل ، من حيث الحالة الصحية ، العمر ، نوعية التغذية ، السكن ، الظروف الإجتماعية ، والإقتصادية ... الخ ، دورا فى منع المرض . وبجانب ذلك ، يمتلك العائل عددا من وسائل الدفاع Defense mechanisms الخارجية والداخلية ، التى يستخدمها لمنع حدوث العدوى . وتعرف قدرة الجسم على إيقاف نمو الميكروب الدخيل ، ومنع حدوث العدوى ، بالمقاومة Resistance .

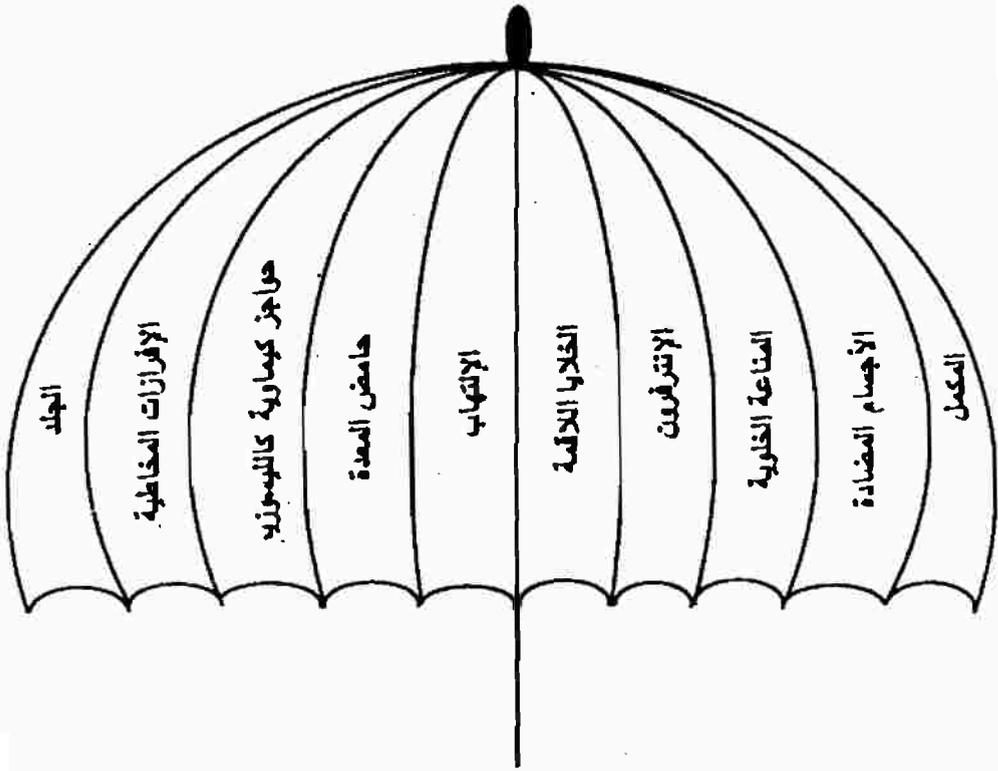
ويوجد نوعان رئيسيان من المقاومة ، مقاومة غير متخصصة Non - specific ، ومقاومة متخصصة Specific .

المقاومة غير المتخصصة ، وتعرف بالمقاومة الطبيعية Natural resistance ، وهى مقاومة عامة General ، غير متخصصة لمقاومة ميكروب معين ، وتوفرها مجموعة من عوامل الدفاع الموروثة ، وحواجز المقاومة الميكانيكية ، والكيميائية ، كما توفرها خلايا ومواد عديدة بالجسم ، مثل الخلايا الملتزمة ، وخلايا الليمف الطبيعية غير المتخصصة ، والعامل المكمل ، والإنترفيرون . . .

أما المقاومة المتخصصة ، وقد تعرف بالمناعة Immunity ، فهى متخصصة Specific فى مقاومة ميكروب معين ، وتوفرها عوامل معينة ، مثل الأجسام المضادة التى تتفاعل بتخصص مع ميكروب معين ، وإن كان ينظر الآن إلى المناعة ، على أنها تشمل كلا من مقاومة العائل الطبيعية ، ومقاومة العائل المتخصصة (المكتسبة) ، ضد مرض معين . وسيفصل ذلك فى صفحات تالية من هذا الفصل .

وعند حدوث العدوى ، فإن كلا من أجهزة المقاومة الطبيعية ، والمتخصصة ، يعملان معا ، لمقاومة الميكروب المهاجم ، والتغلب عليه .

والشكل ٩(٣)-١ التخطيطى التالى، يوضح العظلة المناعية الواقية للإنسان.



شكل ٩(٣)-١ : شكل تخطيطي يوضح المظلة المناعية الواقية ، التي يعيش تحتها الإنسان .

## Natural resistance

## المقاومة الطبيعية

المقاومة الطبيعية للعدوى ، مقاومة عامة وغير متخصصة ، ويؤثر في درجتها عوامل عديدة ، منها أنها تختلف حسب النوع والسلالة ، وحتى بين الأفراد .

فتختلف المقاومة الطبيعية بين نوع حيوانى وآخر ، وتسمى فى هذه الحالة ، بمقاومة النوع *Species resistance* . وتعود إختلافات المقاومة بين الأنواع ، إلى الفروق القائمة بينها فى التركيب الوراثى ، والتشريحي ، والتمثيل الغذائى ، والوظائف الفسيولوجية للأعضاء . مثالا على ذلك ، نجد أن خنازير غينيا ، قابله للإصابة بدرجة كبيرة ببكتريا السل ، بينما نجد أن الإنسان ، مقاوم لهذا المرض ، بدرجة نسبية أكبر .

كما تختلف المقاومة الطبيعية ، بإختلاف السلالة ، وتسمى فى هذه الحالة ، بالمقاومة العرقية *Racial resistance* ، وكمثال ، فإننا نجد أن زنوج أفريقيا المقيمين بأمريكا ، مقاومين لمرض الملاريا ، عن الأمريكان البيض ، القابلين للإصابة بهذا المرض ، وقد تعود تلك المقاومة العرقية ، إلى عدم وجود مستقبلات لطفيل الملاريا ، على كرات الدم الحمراء للزنوج .

وتختلف المقاومة الطبيعية أيضا من فرد لآخر ، وتسمى فى هذه الحالة مقاومة فردية *Individual resistance* . ففي عائلة كبيرة العدد ، نجد أن طفلا معيناً بها ، لا يصاب بالحصبة مثلا ، رغم إصابة جميع أطفال تلك العائلة ، أو أن العائلة بأكملها تصاب بالتسمم الغذائى العنقودى ، عدا فردا واحدا ، رغم تناولهم جميعا نفس الطعام . وتعود المقاومة الفردية ، إلى عامل أو أكثر ، من العوامل الخاصة بالفرد ، منها الحالة الصحية ، العمر ، الجنس ، التغذية ... الخ .

ومن عوامل المقاومة الطبيعية ، وسائل الدفاع الخارجية للجسم *External defense mechanism* ، وهذه تشمل الحواجز الميكانيكية مثل الجلد ، والحواجز الكيميائية ، مثل بعض إفرازات الجسم كالليوسوزيم . وتشكل الحواجز الميكانيكية ، والكيميائية خط الدفاع الأول للجسم ، ضد الميكروبات المهاجمة .

## وسائل الدفاع الخارجية External defense mechanisms

### حواجز المقاومة الميكانيكية والكيميائية

#### Mechanical and chemical barriers of resistance

يعتبر الجلد والأغشية المخاطية سليمة ، وكذلك شعر الأذن ، والأنف من حواجز المقاومة الميكانيكية ، لأنها بصفة عامة ، تمنع نفاذ الميكروبات للداخل ، كما أن حامض اللاكتيك والأحماض الدهنية ، المفرزة بواسطة الغدد العرقية والدهنية ، تخفض من الرقم الهيدروجيني ، مما يثبط من نمو البكتريا على سطح الجلد . وإن كان هذا لا يمنع تحت بعض الظروف ، عندما يصبح الجلد مثلا ، رطبا وطريا لفترات طويلة ، من نمو بعض الفطريات ، وتكاثرها بالجلد ، مثل فطريات مرض قدم الرياضي Athlete's foot ، مسببه عدوى الجلد .

وتشكل الإفرازات المخاطية ، بالمسالك التنفسية ، والقناة الهضمية ، والمسالك البولية التناسلية ، تشكل غطاء واقيا للأغشية المخاطية بهذه الأعضاء ، كما ان تلك الإفرازات المخاطية ، تمسك الكثير من المجهريات وتحجزها ، حتى يتم التخلص منها ، أو تفقد قدرتها على العدوى .

وبالإضافة إلى عمل الإفرازات المخاطية ، واللعباب ، والدموع ، كحاجز ميكانيكى فى إزالة البكتريا ، فإن بعضا من هذه الإفرازات ، يحتوى على مواد مضادة للميكروبات ، تمنع حدوث العدوى ، مثلا على ذلك ، إنزيم الليسوزيم ، الذى يوجد فى كثير من إفرازات الجسم ، خاصة الدموع ، ويقوم بتحليل جدر البكتريا ، كما أن حموضة وقلوية ، بعض السوائل الجسدية ، تثبط نمو الكثير من الميكروبات .

وبالإضافة إلى وسائل الدفاع الخارجية ، فإن من عوامل المقاومة أيضا ، وسائل الدفاع الداخلية للجسم ، سواء الطبيعية أو المتخصصة . فإذا ما نجح الميكروب المهاجم ، فى إختراق خطوط الدفاع الخارجية ، التى تشكل خط الدفاع الأول للجسم ، فإنه سيواجه بوسائل الدفاع الثانية ، وهى وسائل الدفاع الداخلية . وهذه ، قد تكون غير متخصصة فى عملها ، مثل الناتجة من الملتقعات ، أو متخصصة ضد ميكروب معين ، مثل الناتجة من الأجسام المضادة .

والتخطيط التالى ، يوضح العلاقات المتبادلة ، بين وسائل دفاع الجسم المختلفة .

## وسائل دفاع الجسم

<ul style="list-style-type: none"> <li>- الحواجز الميكانيكية كالجلد</li> <li>- الإفرازات المخاطية</li> <li>- الحواجز الكيميائية مثل</li> <li>ليسوزيم الدموع</li> </ul>	} خارجية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- غير متخصصة مثل - الإلتهاب ، الخلايا الملتقمة ،</li> <li>- المكمل ، الإنترفيرون</li> <li>- خلايا ليف غير متخصصة</li> </ul>	} داخلية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- أجسام مضادة</li> <li>- خلايا ليف متخصصة</li> </ul>	} متخصصة مثل

## Internal defense mechanisms

## وسائل الدفاع الداخلية

## Inflammation

## الإلتهاب

عندما يخترق الميكروب ، أو أى جسم غريب ، الأغشية السطحية للجسم ، فإنه يسبب حول مكان الدخول إلتهابا .  
والإلتهاب مجموعه من العمليات المعقدة ؛ تحدث فى المكان المتأثر ، وله أربعة علامات مميزة ، هى : الإحمرار (Reddening (Erythema ، السخونة الخفيفة Heat ، الإنتفاخ Swelling ، ثم الألم غالبا Pain .  
وتظهر هذه العلامات المميزة للإلتهاب ، نتيجة لزيادة ورود الدم فى مكان العدوى ، وزيادة النشاط الإنزيمى ، وإفراز أنسجة العائل وبلازما الدم ، بعض المواد التى تحفز حدوث الإلتهاب ، ونتيجة أيضا للتوكسينات الميكروبية .  
وعادة ما يكون الإلتهاب حادا ، وينتهى ذاتيا بعد فترة قصيرة ، وفى بعض الحالات ، قد يصبح الإلتهاب مزمنا .

ونتيجة للإلتهاب ، الناتج من عدوى ميكروبية ، يزداد ورود الخلايا المدافعة بالدم ، ويزداد تركيزها حول الجزء المصاب ، وتعمل على مهاجمة الخلايا الغريبة ، والتقامها .

ويسمى السائل الناتج من الإلتهاب بالصديد Pus ، ويحمل الصديد ، السيروم ، والليمف ، والميكروبات ، والخلايا الحية والميتة ، وكرات الدم البيضاء .

تلعب عملية الإلتهاب دورا فى المقاومة ، حيث يتم من خلالها ، محاصرة الميكروب المهاجم فى مكان دخوله ، مع محاولة التخلص منه . فإذا ما نجح الميكروب فى الهروب ، من خلال الأوعية الدموية أو الليمفاوية ، فإنه سيقابل الخلايا الملتزمة المتخصصة ، وتوضح جداول [٩(٣) - ١ ، ٩(٣) - ٢ ، ٩(٣) - ٣] ، أنواع ونسب خلايا الدم ، التى لها علاقة بمقاومة العدوى .

### Phagocytosis

### الإلتقام (الإلتهام ، البلعمة)

تلعب الخلايا الملتزمة (الملتزمة ، البلعميات) ، *Phagocytes* ، دورا هاما ، فى مقاومة الميكروب المهاجم ، وحماية الجسم من العدوى ، ويوجد نوعين من الخلايا الملتزمة [جداول ٩(٣) - ١ ، ٩(٣) - ٢ ، ٩(٣) - ٣] .

١- كرات الدم البيضاء المحببة مفصصة النواة ، خاصة تلك المحبة للصبغ بالصبغات المتعادلة

**Poly morpho nuclear granulocytes , The polymorphs**  
(mainly neutrophils)

تمثل كرات الدم البيضاء المحببة ، الخط الأمامى ، من خطوط الدفاع الداخلية بالجسم ، وهى تنتج فى نخاع العظام ، وتنتشر بأعداد كبيرة فى الدم (عندها حوالى  $6 \times 10^6$  / مل دم شخص طبيعى) ، وتتجه لأماكن الإلتهاب لتؤدى مهمتها ، وتعيش بالدم لعدة أيام فقط ، ثم تموت ، ويحل محلها خلايا أخرى جديدة ، ناتجة من نخاع العظام .

(\*) Phagocytes تعنى الخلايا الأكلة

جدول ٩ (٣) - ١: أنواع خلايا دم جسم الإنسان ، التي لها علاقة بمقاومة العدوى

عملها	مصدرها	مكانها	نوع الخلايا
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تقسم حسب تركيبها، وقابليتها للصبغ</li> <li>- فوراإنهما مؤسسو: [انظر جدول ٩ (٣) - ٢]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نخاع العظام</li> <li>- الخلايا الجذعية (٣) Stem cells</li> </ul>	الدم	كرات الدم البيضاء Leucocytes
إنتاج أجسام مضادة	الخلايا الليمفاوية B (Lymphocyte B)	عقد الليمف - أنسجة الليمفويد (الطحال والثيموسية)	خلايا البلازما (١) Plasma cells
الإلتقام	من كرات الدم البيضاء monocytes وحيدة النواة	أنسجة الجسم الرزق ، البطن	المانعقات الكبيرة Macrophages - خلايا متجولة Wandering - خلايا ثابتة fixed

(١) نوع من الخلايا ذات خواص مورفولوجية ميكروسكوبية مميزة ، ولا يعنى تغيير خلايا البلازما ، عن خلايا  
بسائل الدم ، البلازما  
(٢) خلايا بنخاع العظام

جدول ٩ (٣) - ٢: أنواع كرات الدم البيضاء  
تقسم كرات الدم البيضاء ، حسب تركيبها ، وقابليتها للصبغ ، إلى

الأممية	الوصف	مصدرها	مكانها	النوع
الإنتقام	قابلة للصبغ بالصبغات المتعادلة	تتساع العظام ، والخلايا الجذعية	الدم	كرات الدم البيضاء Leucocytes
الإنتقام	قابلة للصبغ بالصبغات المتعادلة			١- الخلايا المحببة مقصمه النواه Poly morpho nuclear granulocytes
الإنتقام	قابلة للصبغ بصبغة الأيرسين الحامضية (لون احمر)			١-١ محببه للصبغات المتعادلة Neutrophils
إنتاج الهيستامين	قابلة للصبغ بالصبغات القاعدية مثل الجانسين (لون بنفجسى)			٢-١ محببه لصبغة الأيرسين الحامضية Eosinophils ٣-١ محببه للصبغات القاعدية Basophils

الأميرة	الوصف	مصدرها	مكانها	النوع
تكوين خلايا T, B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أصغر من كرات الدم البيضاء وحيمة النواه</li> <li>- لها نواة كبيرة</li> <li>- ذات سيتوبلازم قليل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أعضاء الليمفويد</li> <li>- نخاع العظام</li> <li>- الخلايا الجنينية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- البلانزا.</li> <li>- نسيج الليمفويد.</li> <li>- الطحال .</li> <li>- الغدة التيموسية</li> <li>Thymus</li> </ul>	٢- الخلايا الليمفاوية Lymphocytes
الانتقام	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أكبر من الخلايا المحيية</li> <li>- مضمومة النواه</li> <li>- لها نواه واحدة ، تشبه حذوة الحصان أو بيضاوية</li> <li>- بها حبيبات قليلة</li> <li>- بالسيتوبلازم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نخاع العظام</li> <li>- الخلايا الجنينية</li> </ul>	الدم	٣- كرات الدم البيضاء وحيدة النواه Monocytes

جدول ٩ (٢) - ٢: أحجام ونسب أنواع كرات الدم البيضاء بالدم الطبيعي

النوع	الحجم/ميكرومتر	النسبة منسوبة إلى العدد الكلي لكرات الدم البيضاء
<p><b>كرات دم بيضاء</b></p> <p>١- خلايا محببة مفصصة النواه</p> <p>١-١ محبة للصبغات المتعادلة</p> <p>٢-١ محبة للصبغات الحامضية</p> <p>٢-١ محبة للصبغات القاعدية</p>	١٤-١٢	٧٠-٦٠ ٤ - ٠ ٢ - ٠
٢- الخلايا الليمفاوية	*١٠ - ٧	٢٠-٢٥
٢- خلايا وحيدة النواة	٢٢-١٦	٨ - ٢

\* في حالة عدم النشاط

وتحتوى كرات الدم البيضاء المحببة ، على عدد كبير من الإنزيمات ، والمواد المضادة للميكروبات ، التى تحلل بها الميكروبات وتقتلها . وتوجد هذه المواد ، فى جسيمات محاطة بغشاء ، تسمى ليسوسوم Lysosome .

## ٢- الملتقمة (البلمعيات) الكبيرة Macrophages

تنتج الملتقمة الكبيرة ، من كرات الدم البيضاء وحيدة النواة Monocytes ، وهذه تنتج من نخاع العظام .

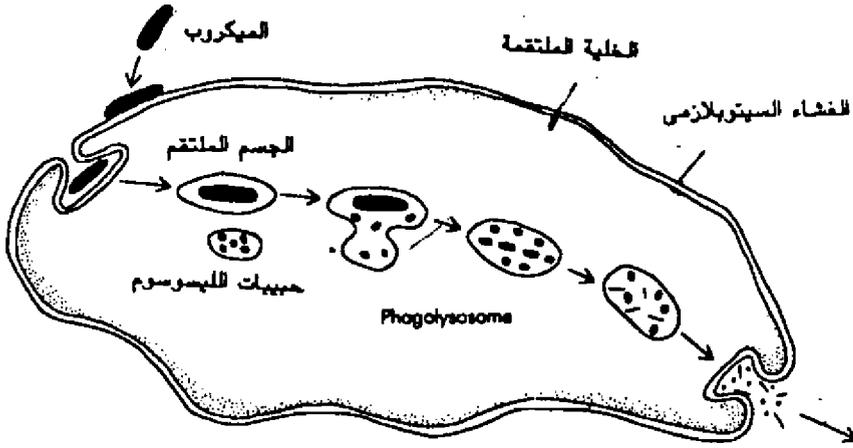
والملتقمة الكبيرة ، عكس الخلايا البيضاء المحببة ، تعيش بالأنسجة لمدة أطول ، تصل لأسابيع وأشهر ، وهى منتشرة بكل الجسم ، ولكن بأعداد أقل من الخلايا المحببة . وتحتوى الملتقمة الكبيرة أيضا ، مثل الكرات البيضاء المحببة ، على الليسوسومات ، التى يوجد بها المواد المحللة للميكروبات .

## ميكانيكية الإنتقام Mechanism of phagocytosis

عند وجود المستقبلات المناسبة ، بين الخلية الملتقمة (الملتزمة) والميكروب ، يرتبط الميكروب بسطح الخلية الملتقمة . ويساعد على زيادة قوة الارتباط ، وجود الأجسام المكملة Complement بسيروم الدم ، وكذلك وجود الأجسام المضادة ، المسماة بالطاهيات Opsonins (أجسام بروتينية بالسيروم) ، التى تسهل عملية إلتهام الميكروب ، بواسطة الخلايا الملتقمة.

بعد الإلتصاق ، يمتد من الخلية الملتقمة ، زوائد أميبية قصيرة ، تحيط بالميكروب ، فتتكون فجوة ، تسمى بالجسم اللاقم Phagosome ، ويتحرك نحو الفجوة ، حبيبات الليسوسوم ، وهى الأجسام التى تحمل الإنزيمات المحللة ، وتدخل الحبيبات بداخل الفجوة ، وتحلل الميكروبات [شكل ٩ (٣) - ٢] .

وتستغرق عملية قتل أغلب الميكروبات ، بضع دقائق ، وإن كان التحلل الكامل للميكروب ، يتم فى عدة ساعات



شكل ٩ (٣) - ٢: إلتقام خلية ميكروبية

## Complement system

## نظام المكمل

المكمل (المتمم) ، إحدى عشر نوعا ، ويرمز لكل ، بالرمز C ، مع إعطاء الرقم أو الرمز المناسب لكل نوع ، مثل  $C_1$  ،  $C_{4b}$  ... الخ ، وجميعها ينتمى من حيث التركيب الكيميائى ، إلى البروتينات .

ويوجد المكمل طبيعيا ، فى سيروم الدم ، وهو حساس للحرارة Thermolabile ، وغير متخصص فى تفاعلاته ، وسمى بالمكمل ، لأن له تأثير مكمل ، على بعض التفاعلات المناعية ، الخاصة بالأجسام المضادة ، وتتضمن هذه التفاعلات ، تسهيل عملية الإلتقام ، فى وجود الطاهيات ، Opsonization ، وزيادة التجاذب الكيميائى Chemotaxis ، وتسهيل تحلل الخلايا Cell lysis .

التفاعلات المناعية ، الخاصة بتعادل الأجسام المضادة ، مع الفيروسات ، والتوكسينات ، ذات عامل مؤثر على زيادة مقاومة العائل ، وفيما عدا ذلك من تفاعلات مناعية ، فإن عمل الأجسام المضادة بمفردها ، يقتصر على الإتحاد بالأنتجين ، بتجميعه أو بترسيبه ، وهذه التفاعلات لوحدها ، وسائل غير كافية لزيادة مقاومة العائل . ولكن إذا ما وجد المكمل ، فإن التأثير المناعى ، الناتج من تفاعل الجسم المضاد مع الأنتجين ، يزداد ، بتسهيل عملية الإلتقام فى وجود الطاهيات Opsonins ، وتحلل الخلايا الغريبة ، وعلى ذلك ، فإنه نتيجة لوجود المكمل ، تزداد مقاومة العائل .

تحتاج تفاعلات المكمل ، فى عملها المناعى ، إلى وجود ثلاث مكونات بالدم ، هى : الأنتجين ، والجسم المضاد ، والمكمل نفسه . ويبدأ التفاعل ، بإتحاد الجسم المضاد بسطح الأنتجين ، فيحدث تنشيط للمكمل ، يدفعه للإلتصاق بسطح المركب (الأنتجين - الجسم المضاد) ، فيما يعرف بعملية تثبيت المكمل Complement fixation ، وبذلك ، يكمل التفاعل المناعى فى وجود المكمل ، سواء أكان هذا التفاعل خاصا ، بمقاومة الميكروبات ، أو بالتشخيص السيرولوجى .

## Interferons

## الإنترفيرونات

الإنترفيرونات عدة أنواع ، وكلها بروتينات ، ذات وزن جزيئي صغير ، يتراوح من ٢٠ إلى ١٠٠ ألف دالتون ، وتنتجها خلية العائل ، نتيجة للإصابة بالفيروس .

والإنترفيرون ، عامل مضاد للفيروسات ، ولكن بدون تخصص لفيروس معين ، Non-specific antiviral agent ، ولكنه متخصص ، بالنسبة لخلايا نوع العائل التي أنتجته Cell - specific species ، فالإنترفيرون الذي أنتجته خلايا أنمي ، يحمي بشكل أساسي خلايا الإنسان ، ولكن قدرته ضعيفة ، على حماية خلايا أرنب ، أو فأر ، أو أى حيوان آخر .

يسبب الإنترفيرون زيادة فى مقاومة العائل ، بطريقة غير مباشرة ، فهو لايتحد مباشرة بالفيروس ، ولكنه يحث خلية العائل ، على تكوين بروتين مضاد Anti - viral protein ، للفيروسات الأخرى المهاجمة . والبروتينات المضادة المتكونة ، تمنع تضاعف الفيروسات المهاجمة ، داخل خلايا العائل ، نتيجة لتثبيطها للنظام الخاص ، بتمثيل الحامض النووى للفيروس Viral NA synthetase system .

ورغم أن الإنترفيرون ، يلعب دورا فى حماية خلايا العائل من الفيروسات ، إلا أن استعماله الإكلينيكي حتى الآن قليل ، لأنه غير ثابت ، فى سوائل أنسجة العائل .

## Blood

## الدم

يلعب الدم دورا رئيسيا فى التفاعلات المناعية ، وفى الدراسات الخاصة بها ، ومن هذه الزوايا ، يمكن القول ، بأن الدم يحتوى على سبعة مكونات رئيسية ، هى : كرات الدم الحمراء ، كرات الدم البيضاء ، الصفائح ، الفيبرين ، سائل الليمف ، البلازما ، والسيروم . وتوجد كرات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح ، معلقة فى سائل الدم ، البلازما ، قبل تخثره .

**Erythrocytes****كرات الدم الحمراء**

الكرات الحمراء ، ذات قطر حوالي ٨ ميكرومتر ، ويصل عددها بدم الإنسان العادي ، إلى حوالي ٥ مليون خلية / مل دم . وهي لاتحتوى على نواه ، وتعطى الدم لونه الأحمر ، وتحمل الأكسجين ، من الرئة إلى الأنسجة ، وثانى أكسيد الكربون ، من الأنسجة إلى الرئة .

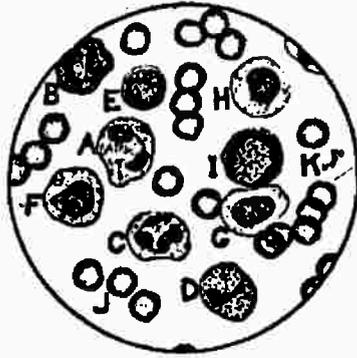
ويعود لون الدم الأحمر ، إلى الصبغة التنفسية الحاملة للأكسجين ، الموجودة بكرات الدم الحمراء ، المسماه هيموجلوبين ، وتتركب تلك الصبغة من بروتين وحديد . وعندما تتحطم كرات الدم الحمراء ، بسبب الإنتفاخ الأسموزى Plasmoptysis ، أو السموم ، أو الميكروبات ... الخ ، يحدث تحللا لجدر خلايا كرات الدم الحمراء Hemolysis ، وينساب منها الهيموجلوبين ، ويصبح الدم ، كالحبر الأحمر ، شفافا .

**Leucocytes****كرات الدم البيضاء**

الكرات البيضاء ، خلايا عديمة اللون ، كبيرة الحجم نسبيا ، قطرها يتراوح من ١٠ إلى ٢٠ ميكرومتر ، ويصل عددها ، إلى حوالي ٨ آلاف خلية لكل مل دم ، ولها نواة محددة . وكرات الدم البيضاء عدة أنواع ، تقسم حسب تركيبها ، وقابليتها للصبغ ، وأغلبها ملتقمة للميكروبات . [جداول ٩ (٣) - ١ ، ٢ ، ٣ ، وشكل ٩ (٣) - ٣] .

**Platelets****الصفائح (لويحات الدم)**

الصفائح ، جزئيات دقيقة ، ذات أشكال متعددة ، تشبه الصفائح الرقيقة (ومن هنا جاءت التسمية) ، وهي أصغر حجما من كرات الدم الحمراء ، ويصل عددها ، إلى حوالي ٢٥٠ ألف / مل دم .



(١٠٠٠ X)

شكل ٩ (٢)-٢: رسم تخطيطي لغشاء مصبوغ بصغة Jenner ، يوضح أشكال خلايا السم المختلفة

A , B , C : خلايا محبة مفصصة النواة

D : خلايا محبة للصبغات الحامضية ، ذات حبيبات ونواة على شكل فص

E : خلايا ليمفاوية

F , G , H : أشكال مختلفة لخلايا وحيدة النواة

I : خلايا ليمفاوية ، ذات نواة على شكل حدوة الحصان

J : خلايا كرات دم حمراء ، محبة ، ذات شكل قرصي

K : الصفائح

وتلعب الصفائح ، دورا هاما فى تخثر الدم ، بتحويل الفيبرينوجين (مولد الفيبرين) ، إلى شبكة من الخيوط الدقيقة المجهرية ، التى تساعد فى عملية تخثر الدم .

### Fibrin

### مركبات الفيبرين

الفيبرين ، أحد بروتينات بلازما الدم ، وهو ينشط بعد خروج الدم من وعائه ، وبمساعدة الصفائح ، يكون الفيبرين شبكة من الخيوط الدقيقة المجهرية ، التى تساعد فى تخثر الدم ، وتحجز بينها خلايا الدم والميكروبات ، فتوقف نزيف الدم ، وينفرد السيروم من الدم المتخثر .

### Lymph

### الليمف

الليمف ، هو السائل الموجود بالأوعية الليمفاوية ، ويشبه إلى حد كبير بلازما الدم ، وقابل مثله للتخثر .

يتجمع السائل الليمفاوى من أجزاء الجسم المختلفة ، من بين الشعيرات الدموية وخلايا الجسم ، ويعود الليمف إلى الدم ، عن طريق جهاز لورى خاص به ، يتكون من شعيرات وفنوات ليمفاوية ، تصل إلى أوردة قريبة من الكتفين ، توصله إلى القلب .

يقوم سائل الليمف ، بإعادة خلايا البلازما ، التى خرجت من الأوعية الدموية ، إلى الدم ، كما يحمل معه فضلات الجسم الذائبة ، إلى الكلتيين للتخلص منها ، ويحمل معه أيضا كرات الدم البيضاء ، الناتجة من الأنسجة الليمفاوية ، كما يعتبر الليمف ، وسط مزرعى مناسب ، تنمو به خلايا الأنسجة ، بالجسم .

## Plasma

## البلازما

البلازما ، هو سائل الدم ، الذى يمثل حوالى ٥٥% منه ، وهو شفاف ، ولونه مصفر ، ويوجد به مكونات الدم الأخرى ، من كرات حمراء ، وبيضاء ، وصفائح ، وفيبيرين ، التى تمثل جميعها حوالى ٤٥% من الدم .

يتكون البلازما من ٩٢% ماء ، والباقى وهو ٨% ، فإنه يمثل مجموعة من المواد الضرورية للحياة ، منها مواد عضوية ، مثل الجلوكوز ، والدهون ، والأحماض الأمينية ، ومواد غير عضوية ، مثل الصوديوم ، والبوتاسيوم ، كما يحتوى البلازما على فيبرينوجين (مولد الفيبيرين) ، وبروتين مثل الجلوبيولين ، وهرمونات مثل الأنسولين ، والأدرينالين ، والرقم الإيدروجينى للبلازما -٧ .

## Serum

## السيروم (المصل)

السيروم ، هو البلازما الخالية من مادة الفيبيرينوجين ، وهى المادة البروتينية التى تزول من البلازما بعد تخثر الدم ، ويرشح البلازما ، من الدم المتخثر ، كسائل باهت اللون .

تتكون بروتينات سيروم الدم ، التى أمكن فصلها حسب سرعة التحرك بنظام التفريد الكهربائى ، من أربعة مجاميع ، هى الألبومين ، والفا ، وبيتا ، وجاما جلوبيولين . وتتنمى أغلب الأجسام المضادة ، للجاما جلوبيولين ، ولذلك تسمى بالجلوبيولينات المناعية .

والجلوبيولين ، جزئى غير متناظر Asymmetrical molecule ، على شكل الأسطوانة أو السيجار ، ووزنه الجزيئى بالإنسان ، حوالى ١٦٠ ألف دالتون ، وكأى بروتين فإنه يتلف بالحرارة ، والأحماض والقلويات والكحولات ... الخ ، ويمكن إكسابه صفات فلوروسنتية ، أو ترقيمه باليود المشع <sup>131</sup>I ، وذلك لإستعماله فى الدراسات المناعية .

توجد الأجسام المضادة بالسيروم ، ويسمى السيروم المحتوى على الأجسام المضادة ، بالسيروم المنيع ، أو السيروم المضاد Anti - serum ، وهو قادر على الإتحاد بالأنتجين المتخصص ، فى المعمل ، أو فى الجسم .

## Immunity

## المناعة

المناعة ، هي إحدى صور مقاومة الجسم لمنع حدوث العدوى ، وتحديدًا ، فهي مقاومة العائل الطبيعية أو المكتسبة ، ضد مرض معين . وحديثًا ، فقد إتسع هذا التعريف ، ليشمل الإستجابات المناعية ، للمواد الأنتيجينية غير السامة ، وغير المعدية ، مثل حبوب اللقاح ، وكرات الدم الحمراء ، وبعض الكيماويات .

## تتم المناعة بطريقتين

## ١- طبيعية أو موروثة Natural or Inherited

وهذا النوع من المناعة ، يوجد طبيعيًا بجسم العائل ، وهو يختلف باختلاف النوع والسلالة والأفراد . ففيروس الحصبة ، معدى للإنسان ، ولكنه غير معدى للحيوان ، وزنوج أمريكا ، أكثر مقاومة للملاريا والحمى الصفراء ، من الأمريكان البيض .

وتعود المناعة الطبيعية ، إلى خواص العائل الوراثية ، وإلى الإختلافات الموجودة بين الأنسجة فى الأنواع المختلفة ، من حيث قابليتها للإصابة ، ونشاطها الأيضى ، التى تحد من إستقرار ، وتكاثر ، الميكروب المهاجم بالنسيج المصاب .

## Acquired

## ٢- مكتسبه

أ- قد تتم المناعة المكتسبه بطريقة عرضية Accidental ، وتسمى مناعة مكتسبه عرضيا ، كما يحدث عقب الإصابة مثلا بالحصبة ، أو الحمى القرمزية ، أو التيفود . فعقب الشفاء من هذه الأمراض ، يكون المصاب قد اكتسب مناعة ضدها ، تحميه من الإصابة بها مرة ثانية ، البعض من هذه الأمراض ، يسبب للعائل مناعة مكتسبه طول الحياة ، والبعض الآخر ، يكسبه المناعة ضدها لمدة محدودة .

ب- وقد تتم المناعة المكتسبه بطريقة إصطناعية ، وتسمى مناعة مكتسبه إصطناعيا Artificial ، ويتم ذلك بواسطة :

## Vaccine

## ١- اللقاح (الفاكسين)

وهنا تتم المناعة الإصطناعية ، بالتلقيح باللقاح المناسب ، وتسمى المناعة الناتجة ، **مناعة فعالة أو نشطة Active immunity** ، كما فى حالة التلقيح ضد التيفود ، أو الكوليرا ، أو الجدري ، أو الدفتريا ، والمناعة النشطة ، قد تستمر لمدة طويلة ، كما فى حالة الجدري ، أو تبقى لمدة قصيرة ، كما فى حالة الأنفلونزا .

وفى حالة المناعة النشطة ، فإن الجسم يكون أجسامه المضادة عقب الحث الأنتيجينى ، ولذلك ، تمر فترة بعد أخذ اللقاح ، حتى تتمكن خلايا الجسم خلالها ، من تكوين الأجسام المناعية ، بكمية كافية للحماية من المرض ، ولهذا ، فإن طريقة المناعة النشطة ، تفيد كثيرا فى الوقاية من المرض ، قبل ظهور أعراضه على الجسم .

## Antibodies

## ٢- الأجسام المضادة

وهنا تتم المناعة الإصطناعية ، بنقل الأجسام المضادة السابق تحضيرها ، بسيروم الدم ، أو بخلايا الليمفويد ، إلى الشخص المعنى . وتسمى المناعة الناتجة ، **مناعة منفعلة أو منقولة Passive immunity** ، كما فى حالة إستعمال السيروم المضاد ، ضد توكسين التانوس .

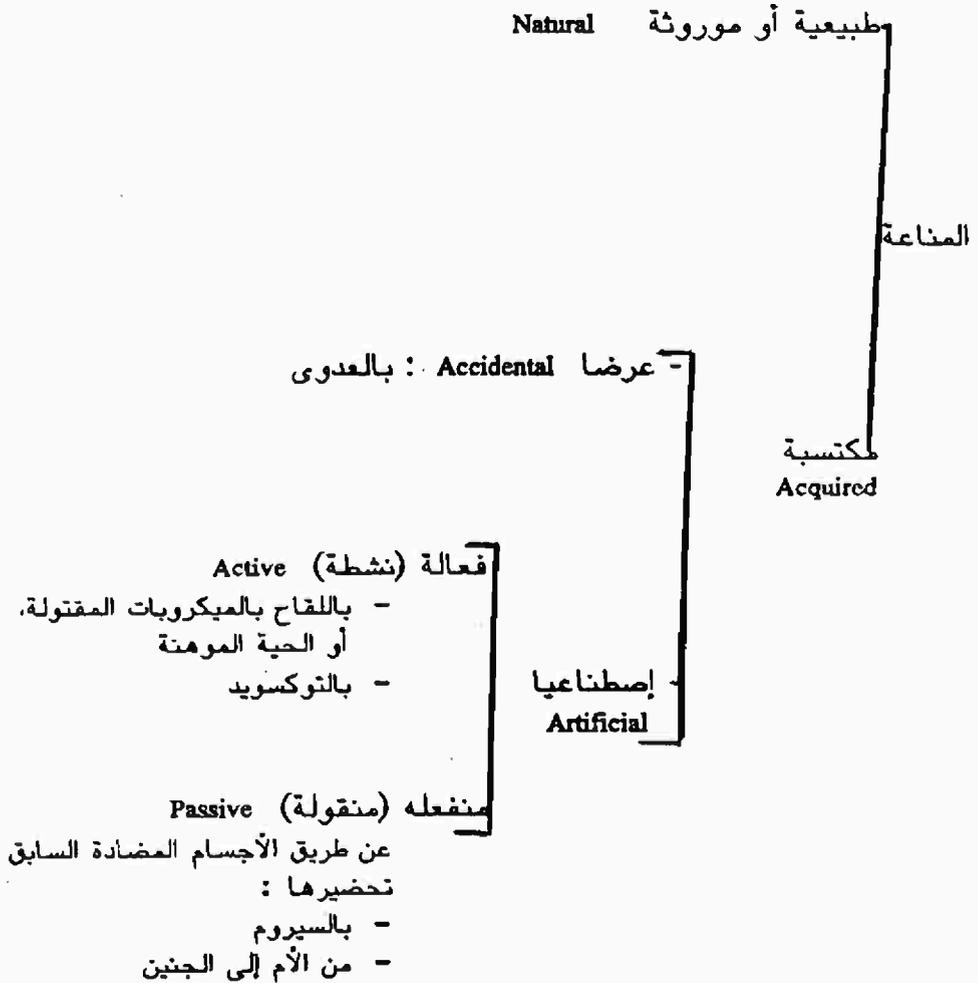
وتنتقل الأجسام المضادة المجهزة أيضا (مناعة منقولة) ، من الأم إلى الجنين أثناء الحمل ، عن طريق الدورة الدموية ، ومن الأم إلى المولود الجديد ، بالرضاعة الطبيعية ، ولذلك ، نجد أن المولود الجديد ، منيع ضد بعض الأمراض ، كالدفتريا مثلا ، إلى عمر ٦ شهور .

تزود المناعة المنقولة الجسم ، بالأجسام المضادة مباشرة ، لذلك ، فهى تستخدم للعلاج ، بعد ظهور أعراض المرض .

وتستمر المناعة المنقولة بالجسم لمدة قصيرة ، حوالى ٣ - ٤ أسابيع ، تنقص بعدها تدريجيا ، يوما بعد آخر ، حتى تزول ، لأن الأجسام المضادة التى عومل بها الجسم ، غريبة عنه Heterologous ، أى ليست من نفس النوع .

أما المناعة المنقولة من الأم إلى الجنين ، فإنها تستمر بالمولود الجديد لفترة أطول نسبيا ، تصل لعدة شهور ، وذلك لأن الأجسام المضادة المنقولة من الأم ، ليست غريبة عن الجنين ، بل هي من نفس النوع Homologous ، ولذلك ، فإنها لا تختفي سريعا من الجسم .

### والتخطيط التالي يوضح أنواع المناعة



## دور النظام المناعي بالجسم

يشمل النظام المناعي *Immune system* ، أجهزة مقاومة العائل ، وطرق عملها .

والنور الذى يلعبه نظام الجسم المناعى ، بجسم العائل ، متعدد

- فقد يكون بالدفاع *Defense* ضد العوامل المرضية ، وذلك بواسطة الأجسام المضادة ، والملتقّعات الكبيرة .

- أو بالمحافظة على الاستقرار المتجانس للجسم *Homeostasis* ، بالعمل على استمرار الظروف الطبيعية للجسم ، بالإزالة المستمرة للخلايا ، أو أجزائها التالفة ، وبالمحافظة على دوام المناعة الذاتية للجسم .

- أو بالرقابة والترصد *Surveillance* ، بالتعرف على الخلايا الغريبة عن الجسم منذ بدء تكوينها ، مثل الخلايا السرطانية ، والعمل على إزالتها .

## أنواع الإستجابة المناعية *Types of immune response*

عندما يتغلب الميكروب الممرض ، على مقاومة العائل الطبيعية غير المتخصصة *Natural nonspecific resistance* ، التى سبق الكلام عنها ، فإن الميكروب يواجه ، بوسائل العائل الدفاعية الثانية ، وهى المناعة المكتسبة المتخصصة *Acquired specific immunity* .

فببذخول الأنتجين ، كالميكروب الممرض مثلا ، بالجسم ، يحدث بالجسم إستجابة مناعية . ولهذه الإستجابة شكلان

## ١- إستجابة بالأجسام المضادة Humoral (fluid) response

وهذه الإستجابة ، يحفز إنتاجها خلايا ليمف ب<sup>(١)</sup> B-lymphocytes , B-cells . بعد إنتاجها بالانتجين . وتحفز أيضا خلايا ليمف ب ، إنتاج خلايا البلازما بالجسم .

## ٢- إستجابة بواسطة الخلايا Cell-mediated response

وهذه الإستجابة ، يحفز إنتاجها خلايا ليمف ت<sup>(٢)</sup> T-lymphocytes , T-cells .

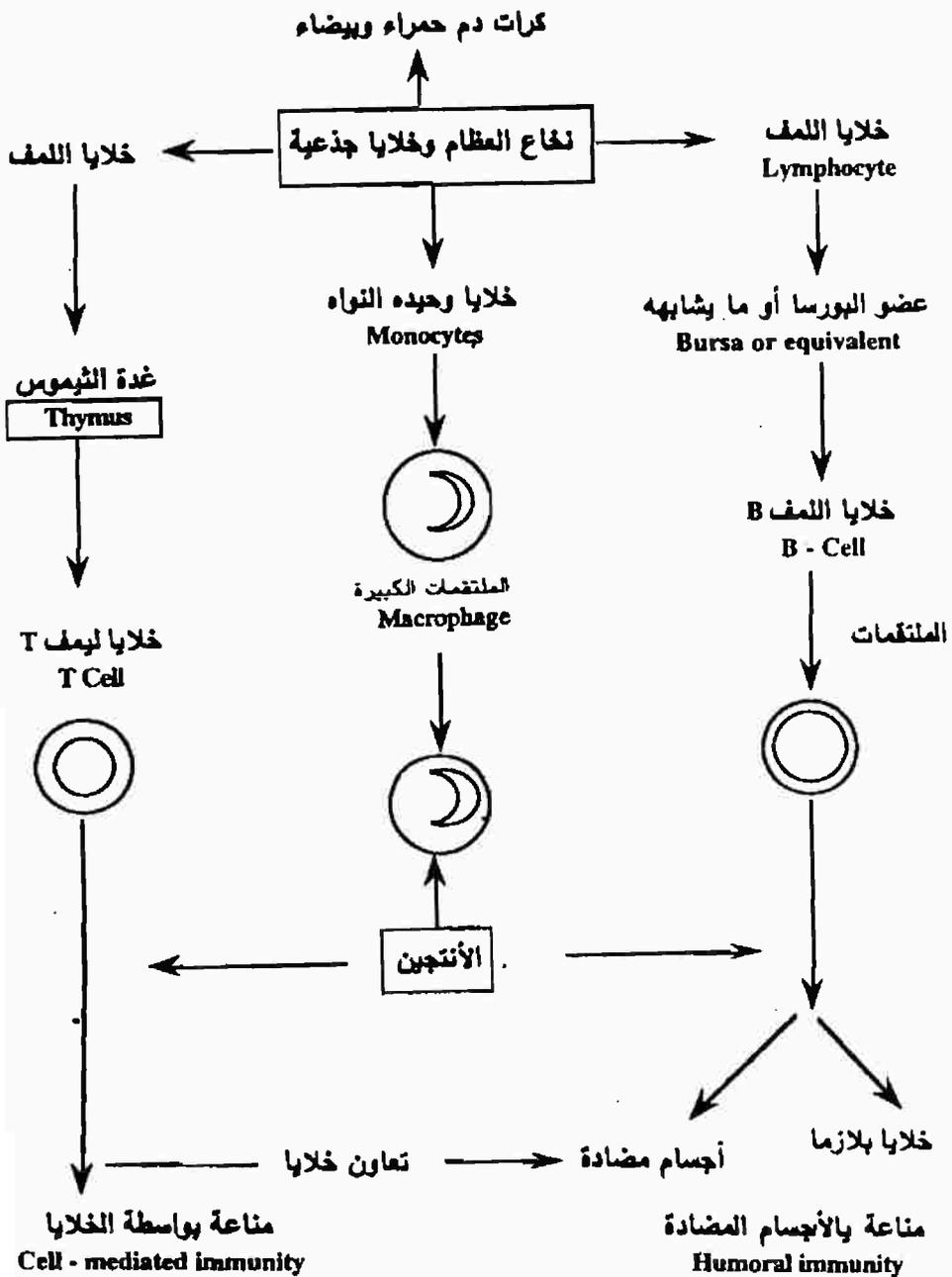
تساعد خلايا T على قتل الميكروبات المهاجمة ، كما تساعد الملتقحات الكبيرة على تحطيم الميكروبات . وبالإضافة إلى ذلك ، فإن خلايا T ، تشجع خلايا B ، على زيادة إنتاج الأجسام المضادة ، فيما يعرف بعملية التعاون بين الخلايا Cell co-operation . وتسبب خلايا T ، بعض حالات الحساسية التي تحدث بالجسم ، وهي مستولة أيضا ، عن رفض الجسم للأعضاء المزروعة به .

ويبين الشكل [٩(٣) - ٤] تكون ، وتطور ، أنواع الإستجابة المناعية .

خلايا ليمف B ، T ، خلايا ليمف متخصصة ، محفزة للإستجابات المناعية المتخصصة التي تحدث بالجسم ، فهي المستولة أساسا عن الاستجابة بالأجسام المضادة ، والإستجابة بواسطة الخلايا ، التي سبق ذكرها .

(١) سميت B-cells . لأنه لوحظ ، أنه عقب إنتاج هذه الخلايا بنخاع العظام ، فإنها تمر على عضو ليمفويدي ، اسمه في حالة الطيور Bursa of Fabricius . وقد أخذت الخلايا حرف B ، من الحرف الأول بكلمة Bursa .

(٢) سميت T-cells ، لأنه عقب إنتاج هذه الخلايا بنخاع العظام ، فإنها تمر على الغدة الثيموسية Thymus (غدة أسفل الرقبه ، وتسمى بالعربية غدة التوتة) ، ومن هنا أخذت حرف T .



شكل ٩ (٣) - ٤ : تكون وتطور الإستجابة المناعية

وخلايا ليف B, T ، خلايا صغيرة مستديرة ، ذات قطر حوالي ٧ ميكرومتر وهي في حالة السكون ، وهي من كرات الدم البيضاء ، وتصنع (تنتج وتنضج) في نخاع العظام ، والطحال ، والغدة التيموسية ، وتمر في الدم ، إلى العقد الليمفاوية والطحال وبقى أنسجة الجسم ، ثم تعود ثانية إلى الدم ، خلال القنوات الليمفاوية ، وتوجد هذه الخلايا الليمفاوية ، بتركيزات عالية في العقد الليمفاوية ، وفي أماكن إنتاجها .  
وخلال دورة تلك الخلايا الليمفاوية ، فإنها تكون خلايا B ، المحفزة لتكوين الأجسام المضادة ، وخلايا T ، المحفزة للمناعة بواسطة الخلايا .

إذا كانت الإستجابة المناعية للجسم ، غير كافية للتخلص من الجسم الغريب ، يحدث ما يسمى بأمراض نقص المناعة Immune - deficiency diseases ، ويعنى هذا ، عدم قدرة الفرد ، على تكوين مناعه بجسمه ، ضد العوامل المعدية ، مما يزيد من قابليته للعدوى بدرجة كبيرة ، كما فى عدوى الإلتهابات الرئوية ، والسرطانات ، والإيدز ... وغيرها .

### وتحدث أمراض نقص المناعة ، نتيجة

- نقص فى تكوين خلايا B ، وبالتالي نقص فى تكوين الأجسام المضادة المحتاج إليها الجسم ، رغم وجود خلايا T .
- عدم تكوين خلايا T ، بكميات كافية بالجسم ، نتيجة ضمور فى الغدة التيموسية، التى تعمل على إنضاج خلايا T بعد تكونها، فى نخاع العظام.
- نقص فى تكوين كلا من خلايا B وخلايا T .

### References

- Barrett, J.T.,(1983). Textbook of immunology. 4th Ed., Mosby, St. Louis, USA.  
Tizard, I.R.,(1984). Immunology, an introduction. Saunders College Publishing, New York.



## الفصل التاسع رابعاً

# الانتجينات والأجسام المضادة

### ■ الانتجين

خواص الانتجين

معدلات عمل الانتجين

المساعدات

الانتجينات الموجودة طبيعياً المهمة طبياً

انتجينات أنسجة جسم الإنسان

انتجينات كرات الدم الحمراء

انتجينات ريسوس

الانتجينات البكتيرية والفيروسية

اللقاحات (الفاكسينات)

أنواع اللقاحات [ جدول ٩ (٤) - ٣٠ ]

### ■ الأجسام المضادة

تركيب الجسم المضاد

أنواع الأجسام المضادة

الحساسية

المبكرة

المتأخرة

الأسماء الوظيفية للأجسام المضادة

استخدام تفاعلات الانتجين والأجسام المضادة

الإختبارات السيرولوجية

■ المراجع



## الفصل التاسع - رابعا

### الانتجينات والأجسام المضادة Antigens and Antibodies

الأساس فى المناعة المكتسبة ، هو قدرة النظام المناعى للعائل ، أى أجهزة المقاومة الخاصة به ، على التعرف والتمييز ، بين الخلايا والمواد المناعية الخاصة بذات العائل ، أى التى هو بذاته مصدرها ، Self - origin ، وتلك المواد التى ليس هو مصدرها Non - self origin . وتتضمن المواد غير الخاصة بذات العائل ، حبوب اللقاح ، وزلال البيض ، والخلايا الخاصة بحيوانات أخرى ، والميكروبات ، والتوكسينات ، واللقاحات . وهذه المواد ، إذا ما دخلت الجسم ، فإنها تعتبر موادا غريبة عنه ، وتسمى أنتجينات .

#### Antigen

#### الانتجين

الانتجينات ، وتسمى أيضا مولدات المضاد ، أو المستضدات ، هى أية مادة ، التى عند دخولها للجسم ، تؤدى إلى حدوث مناعة مكتسبه ، وذلك بتكوين أجساما مضادة ، تدور مع الدم (استجابة مناعية بالأجسام المضادة) ، أو تؤدى ، إلى زيادة عدد الخلايا الليمفاوية المتخصصة (استجابة مناعية بواسطة الخلايا) ، وتتحد كلا من الأجسام المضادة ، أو الخلايا الليمفاوية ، بتخصص مع الانتجين .

والمناعة المكتسبه بهذه الطريقة ، هى خط الدفاع الداخلى ، الأساسى ، لمقاومة الميكروبات المرضية ، إذ أنها ، هى التى تمكن الجسم ، من تعيير الميكروب المهاجم ، ومعالجة نواتجه السامة .

وعسادة ماتؤخذ الانتجينات ، بطريقة الحقن ، أى الوخز عن طريق الجلد ، ولاتؤخذ عن طريق الفم ، خوفا من إمتصاصها ، أو تأثرها بحموضة المعدة ، والإنزيمات المعوية ، وفقدتها بالتالى ، لتأثيرها المناعى .

## خواص الأنتجيين

لكى يكون للمادة خواصا أنتجينية ، فإنه يجب أن تكون

- مادة غريبة عن الجسم
- ذات وزن جزيئى مرتفع ، يزيد عادة عن ١٠ آلاف دالتون
- لها أكثر من مجموعة محددة لعملها ، لا يقل عن اثنين
- قابلة للذوبان فى بلازما الدم ، حتى تصل لمراكز تكوين الأجسام المضادة بالجسم

بعض الأنتجينات سكريات معقدة ، وإن كانت لاتعمل بمفردها ، مثل تلك المكونة لكابسول بكتريا الإلتهاب الرئوى ، ولكن أغلب أنواع الأنتجينات، بروتينات . وهذا لايعنى أن كل البروتينات ذات خواص أنتجينية ، فالجيلاتين مثلا ، رغم أنه بروتين ، إلا أنه ليس أنتجيني ، لأنه ينقص تركيبه ، بعض الأحماض الأمينية العطرية ، كالتربتوفان ، والثيروسين ، الهامه لجعل البروتين أنتجيني .

قد يكون الأنتجين مادة ذائبه ، كالتوكسينات البكتيرية ، و سيروم الدم ، وقد يكون جزيئات كالفيروسات ، وخلايا البكتريا . وعادة ، فإن الأنتجينات التى على صورة جزيئات ، تكون أكبر تأثيرا من الناحية المناعية، من الأنتجينات الذائبه .

هناك بعض مواد ، غير أنتجينية ، تتركب من سكريات معقدة ، أو لبييدات ، أو أحماض نووية ، تكون قادرة على الإتحاد مع الجسم المضاد ، ولكنها غير قادرة بمفردها على إنتاجه ، إلا بعد إتحادها مع البروتين . بمعنى أنه بإتحاد هذه المواد مع البروتين ، تصبح أنتجينية ، أى قادرة على تكوين الأجسام المضادة ، وتسمى هذه المواد أنتجينات غير كاملة ، أو مولدات مضاد غير كاملة ، أو هابتن *Incomplete antigens, Haptens* ، وذلك تمييزا لها عن الأنتجين الكامل *Complete antigen* ، القادر على إنتاج الأجسام المضادة ، وعلى الإتحاد معها .

قد تكون الأنتجينات غير الكاملة ، موادا معقدة التركيب ، ذات وزن جزيئى كبير ، مثل معقد سكريات كابسول بكتريا الإلتهاب الرئوى ، أو قد تكون بسيطة التركيب ، ذات وزن جزيئى صغير ، مثل بعض العقاقير ، ومواد التجميل . وتوجد الأنتجينات غير الكاملة فى عدد كبير من البكتريا ، مثل

*Streptococcus pneumoniae* ، *Shigella dysenteriae*

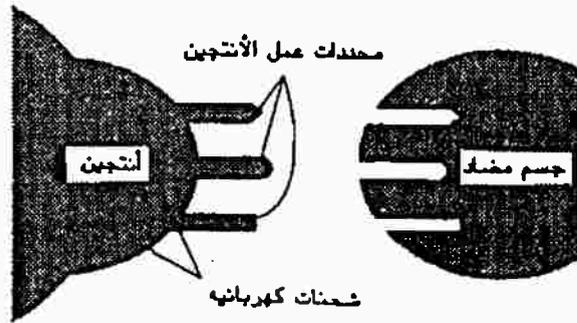
## Antigenic determinants

## محددات عمل الأنتهجين

يوجد على سطح الأنتهجين ، وأحيانا بداخله ، مجموعة أو أكثر من مراكز التفاعل reactive sites ، ذات وزن جزيئي منخفض ، حوالى ألف دالتون ، تسمى محددات عمل الأنتهجين [شكل ٩ (٤) - ١] . وسميت كذلك، لأنها هي التي تحدد تخصص الأنتهجين ، فى تفاعله مع الجسم المضاد .

ويختلف عدد المحددات ، بين أنتجين وآخر ، ففى بعضها ، يصل العدد إلى ألف أو أكثر ، وفى بعضها ، لايزيد عندها عن إثنين ، أو ثلاثة .

هذه المحددات ، هي أماكن تفاعل الأنتهجين مع الجسم المضاد ، وإلى هذه المحددات ، يعود تخصص الأنتهجين ، نتيجة للإختلاف فى تركيب هذه المحددات ، وفى عندها ، وفى شحناتها الكهربائية ، وفى مدى تطابق سطوح كل من الأنتهجين ، والجسم المضاد .



شكل ٩ (٤) - ١ : رسم تخطيطى يوضح مراكز التفاعل بين الأنتهجين والجسم المضاد .

ورغم أن أغلب الأنتجينات ، متخصصة في تفاعلاتها ، إلا أن بعضها ، قادر على تكوين أجسام مضادة ، تتفاعل مع خلايا ، وأنسجة كائنات عديدة ، وتسمى هذه الأنتجينات ، بالأنتجينات خليطة الألفة *Heterophilic antigens* ، ومن أمثلتها ، أنتجينات فورسمان *Forssman*<sup>(\*)</sup> group of antigens ، التي توجد في كثير من أنواع البكتريا ، والنبات ، والحيوان ، وكذلك تفاعل التجمع ، الذي يحدث بين بكتريا *Proteus* sp. ، مع سيروم دم إنسان مصاب ، بركتسيا التيفوس .

### Adjuvants

### المساعدات

المساعدات ، مواد عندما تحقن بالجسم مع الأنتجين ، فإنها تساعد الأنتجين على زيادة إنتاجه من الأجسام المضادة . من أمثلة تلك المواد ، الشبه (كبريتات البوتاسيوم والألومنيوم) ، أملاح الألومنيوم ، الجينات الصوديوم *Alginate* ، الزيوت ، والتوكسينات الداخليه للبكتريا .

كما يستخدم بكثرة ، المادة المساعدة المسماة *Freund's adjuvant* ، في إنتاج الأجسام المضادة لبكتريا السل ، وهي مستحلب مائي لزيت معدني ، مخلوط مع بكتريا السل المقتولة بالحرارة .

(\*) أول من اكتشف الأنتجينات خليطة الألفة عام ١٩١١

## الانتجينات الموجودة طبيعيا المهمة طبييا Naturally occurring antigens of medicinal interest

كثير من المواد لها خواص أنتجينية ، مثل البروتينات الغريبة عن الجسم ، كحبوب اللقاح وزلال البيض ، ولكن الانتجينات الهامة من الناحية الطبية ، هي تلك الموجودة طبيعيا ، بخلايا ، وأنسجة الإنسان ، وتلك الموجودة ، أو المنتجة ، بواسطة البكتريا ، والميكروبات الأخرى .

### أنتجينات أنسجة جسم الإنسان Human tissue antigens

توجد الانتجينات فى خلايا ، وأنسجة عديدة ، بجسم الإنسان ، فهى لاتوجد فقط فى كرات الدم الحمراء ، ولكن توجد أيضا ، فى خلايا أنسجة جسمية أخرى ، مثل الحيوانات المنوية ، والكبد ، والطحال ... الخ ، وفى سوائل جسمية مثل اللعاب ، والسائل المنوى ، وعصارات المعدة ... الخ .

### أنتجينات كرات الدم الحمراء

درس بعناية ، الانتجينات الموجودة فى كرات دم الإنسان الحمراء ، وهى من صفاته الوراثية ، التى تخضع لقوانين مندل الوراثية ، ووجد أن هذه الانتجينات ، تتضمن المجاميع التالية

ABO , M , N , Ss , P and Rh

وتعتبر مجموعة ABO ، أهم هذه المجاميع ، وهى خاصة بمجاميع (فصائل) الدم Blood group ، أما باقى المجاميع الأنتجينية ، فقد تكون خاصة بنواحي أخرى مثل الحمل ، وإختبارات الأبوة Paternity tests ... الخ .

توجد أنتجينات  $A, B, AB, O$  ، فى كرات الدم الحمراء للأفراد ، ولكل فرد مجموعة الأنتجينية المميزة [جدول ٩ (٤) - ١] ، وتتفاعل أنتجينات شخص ما ، مع الأجسام المضادة المماثلة  $Iso - antibodies$  الموجودة بشخص آخر . مسببة حالة تجمع . ويجب أن يراعى هذا ، عند عمليات نقل الدم .

مثالا على ذلك ، فإن أفراد مجموعة دم  $A$  ، لديهم أنتجين  $A$  بكرات الدم الحمراء ، ولديهم الجسم المضاد  $Anti - B$  بسيروم الدم ، بينما أفراد مجموعة دم  $B$  ، لديهم أنتجين  $B$  بكرات الدم الحمراء ، ولديهم بسيروم الدم أجسام مضادة  $anti - A$  ... وهكذا ، لذا ، لا يصلح دم مجموعة  $A$  ، لنقله إلى دم مجموعة  $B$  .

ولذلك ، ففى عمليات نقل الدم ، يفضل أن ينقل الدم ، من نفس المجموعة ، فإن لم يتوفر ، فيكون من المجموعة "O" ، الذى يطلق عليه معطى عام  $Universal donor$  .

جدول ٩ (٤) - ١ : الأنتجينات ، والأجسام المضادة المماثلة ، الخاصة بمجاميع الدم ABO

مجموعة الدم Blood group	النسبة المئوية فى دم البالغ	الأنتجين الموجود <sup>(١)</sup> بكرات الدم الحمراء Antigen	الأجسام المضادة المماثلة <sup>(٢)</sup> الموجودة بسيروم الدم Iso antibody
A	٣٩	A	Anti - B
B	١٢	B	Anti - A
AB	٤	AB	لا يوجد
O	٤٥	لا يوجد	Anti - A + Anti - B

<sup>(١)</sup> تقسم أنتجينات مجاميع الدم ، إلى مجاميع تحت فرعية ، حسب خواصها الأنتجينية ، مثلا ، أنتجين مجموعة دم  $A$  ، تقسم إلى  $A_1, A_2, A_2, A_1$  . . . . وهكذا فى باقى المجاميع .

<sup>(٢)</sup> الأجسام المضادة المماثلة . هى أجسام مضادة ، توجد فى بعض الأشخاص (أى فى أفراد من نفس النوع ،  $Same species$ ) ، تستطيع أن تتفاعل مع الأنتجين الموجود بأفراد آخرين ، من نفس النوع .

## أنتجينات ريسوس Rh - antigens

أنتجينات Rh<sup>(١)</sup> ، حوالى ستة أنواع ، وهى نظام من نظم أنتجينات مجاميع الدم ، التى توجد بكرات الدم الحمراء ، وهى توجد فيما يزيد عن ٨٠٪ من الأفراد ، ويعرفون بأنهم Rh + .

ولهذا النظام الأنتجيني ، أهمية طبية فى عمليات نقل الدم ، وفى الحمل . فإذا كان هذا الأنتجين موجود فى احد الأبوين ، وغير موجود فى الآخر ، فإن الجنين الناتج بالحمل ، قد يصاب بمرض تحلل خلايا كرات الدم الحمراء الجنيني Erythro blastosis fetalis<sup>(٢)</sup> ، الذى يؤدي كثيرا إلى وفاة الجنين ، مالم يعالج .

## أنتجينات التوافق النسيجي Histo compatibility antigens

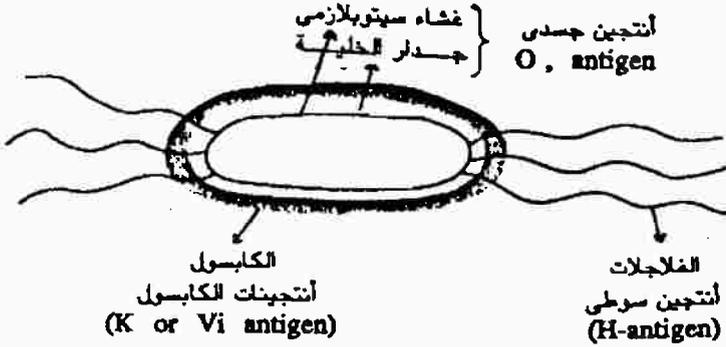
توجد هذه الأنتجينات بالأنسجة ، وهى تعمل على رفض الأنسجة المزروعة بجسم العائل ، الغير متوافقة معه .

## الانتجينات البكتيرية والفيروسية

الخلية البكتيرية ، بحكم تركيبها ، ذات أنتجينات متعددة . وهذه الأنتجينات البكتيرية ، إما أن تفرز خارج خلية البكتريا ، كإنزيمات ، أو توكسينات خارجية ، أو توجد بداخلها ، مكونة لأحد مكوناتها ، الداخلة فى تركيبها الخلوى [شكل ٩ (٤) - ٢] .

(١) تعود التسمية Rh ، إلى قرود ريسوس Rhesus monkeys ، التى اكتشف بكرات نمها الحمراء هذا الأنتجين ، عام ١٩٤٠ .

(٢) مرض آرام الحمر الجنيني - ترجمة المجمع اللغوى ، أى مرض تفتت كرات الدم الحمراء بالجنين .



شكل ٩ (٤) - ٢: الأنتجينات الداخلة بتركيب بكتريا سالبة لصبغة جرام ، مثل السالمونيلا .

ومن حيث الأنتجينات الداخلة في التركيب الخلوي ، نجد أن للجراثومة البكتيرية خواص أنتجينية ، تختلف عن تلك الخاصة بالخلية الخضرية التي نتجت منها ، ونجد أن السكريات المعقدة لكابسول بكتريا الإلتهاب الرئوي ، لها خواص أنتجينية (Capsular antigen , C - antigen) ، وكذلك يوجد أنتجينات K & Vi في كابسول بكتريا السالمونيلا .

كما أن للفلاجات البكتيرية خواص أنتجينية ، وتسمى بالأنتجين السوطي Flagellar antigen , H - antigen ، كما في بكتريا السالمونيلا ، وهي تتركب من مواد بروتينية تسمى فلاجيلين Flagellin .

ويوجد ما يسمى بالأنتيجن الجسدي O - antigen , Somatic antigen ، وموقعه في أغلفة البكتريا الخارجية (الجدار ، والغشاء السيتوبلازمي) . كما يوجد توكسين داخلي بالبكتريا المعوية السالبة لصبغة جرام ، له خواص أنتجينية ، ويتركب من السكريات ، والفوسفوليبيد ، والبروتين Polysaccharide - phospholipid - protein complex

وتعود سمية هذه الأنتجينات الجسدية ، إلى جزئها المكون من السكريات المعقدة والليبيدات ، أما خواصها السيروولوجية ، فتعود إلى جزئها البروتيني .

تختلف خواص الأنتجينات ، الداخلة في تركيب الخلية البكتيرية ، عن بعضها ، وجدول [٩ (٤) - ٢] ، يوضح بعض الاختلافات الموجودة بين أنتجينات H , O , Vi ، في بكتريا السالمونيلا . وبمعرفة هذه الاختلافات ، يمكن اختيار الطريقة المناسبة ، لتحضير معلقات الأنتجينات ، لإجراء إختبارات التجمع .-

جدول ٩ (٤) - ٢: بعض خواص أنتجينات H , O , Vi في بكتريا السالمونيلا

العامل المؤثر	أنتجين H (١)	أنتجين O (٢)	أنتجين Vi (٣)
الحرارة	حساس للحرارة يتلف عند ٨٠-١٠٠°م	يتحمل الحرارة لمدة ٣٠ق على درجة ١٠٠°م	حساس للحرارة
الفيثول والكحول الفورم-الدهيد إختصاص التجمع تحفير معلق الأنتجين	يتلف يشط إختصاص التجمع يحدث بسرعة بالفيثول ، وبالمعاملة بالحرارة على ٥٠°م لمدة ساعة	لايشط إختصاص التجمع يحدث ببطء بالفورمالين	يتلف بالفيثول، ولايتأثر بالكحول يشط إختصاص التجمع جزئيا يحدث ببطء ، ويحتاج لطرق خاصة بالزرع المتكرر

(١) يعرّف لفظ H ، إلى الكلمة الألمانية Hauch ، التي تعني نمو كالضباب ، تعبيراً عن طبيعة نمو البكتريا المتحركة بالفلاجات ، وإنتشارها على سطح الأجار

(٢) يـعرّف لفظ O ، إلى التعبير الألماني ohne hauch ، الذي يعني عدم وجود نمو كالضباب ، بسبب عدم إنتشار البكتريا على سطح الأجار ، لأنها غير متحركة ، أي عديمة الفلاجات

(٣) Vi ، هي إختصاص Virulence ، في سلالات السالمونيلا ، شديدة العدوى ويوجد أنتجين Vi ، في سلالات السالمونيلا ، شديدة العدوى

وللفيروسات خصائص أنتجينية ، وذلك بحكم تركيبها البروتيني والذوي ، وتتكون الأنتجينات الفيروسية أساسا ، من مواد بروتينية ، وإن كان في بعض الحالات ، تتكون من ليبوبروتين ، أو جليكوبروتين .

تستخدم الأنتجينات الداخلة في تركيب الخلية ، للتمييز السيرولوجي بين السلالات ، التابعه للنوع الواحد ، كإستخدام الأنتجينات السوطية H - antigens ، لتمييز السلالات السيرولوجية Serotypes , Serovar التابعة للنوع Salmonella typhi ، وكإستخدام أنتجينات كابسول بكتريا الإلتهاب الرئوي ، للتمييز بين الأنماط types ، التي تصل لأكثر من ٨٠ نمطا ، في بكتريا الإلتهاب الرئوي .

### اللقاحات (الفاكسينات) Vaccines

تحضر اللقاحات من الأنتجينات ، فاللقاحات هي معلقات مزرعية من ميكروبات مقتولة Killed ، أو من ميكروبات موهنة Attenuated ، أي ذات قدرة مخففة للعدوى ، أو من نواتج للميكروبات ، كالسموم .

وتستعمل اللقاحات كأنتجينات ، لإنتاج مناعة بالعائل ضد ميكروب معين ، مثالا على ذلك ، إستخدام لقاح بكتريا التيفود ، الذي يتكون من خلايا بكتريا Salmonella typhi المقتولة ، وإستخدام مضادات السموم ، وكذلك لقاحات التوكسويد ، وهي توكسينات بكتيرية ، عوملت بالحرارة أو بمواد كيميائية ، ففقدت قدرتها على إحداث التسمم ، دون أن تفقد خواصها الأنتجينية [جدول ٩(٤) - ٣] .

قد يحضر اللقاح من نوع واحد من الميكروبات ، وقد يحضر من أكثر من نوع من الميكروبات ، وهذا يسمى لقاح مختلط Mixed vaccine ، مثل لقاح بكتريا السعال الديكي ، مع توكسويد الدفتريا ، والتتانوس .

## جدول ٩ (٤) - ٣: أنواع اللقاحات

لقاح مقتول	لقاح حي موهن أى ذا فترة مخففة للعدوى	لقاح
أنفلونزا سعار (للإنسان) شلل أطفال (سوك بالحقن)	جبرى حصبة حمى صفراء سعار (للحيوانات) شلل أطفال (سابين بالغم) نكاف	فيروس
تيفود <sup>(٢)</sup> تيفوس سعال ديكى كوليرا	BCG <sup>(٢)</sup> بروسيلا	بكتريا
	تتانوس دفتريا	(١)توكسويدات بكتريا

(١) التوكسويد ناتج من التوكسين المعامل بالفورمالدهيد

(٢) سلالة من بكتريا السل ، تسمى BCG , Bacillus of Calmette - Guerin ، مسببه للسل البقرى ، موهنة بالزرع طويلا بالمزارع الصناعية ، المحتوية على أملاح الصفراء ، وتستخدم لتحصين الإنسان ضد السل ، وتعود التسمية ، إلى إسمى مكتشفى طريقة التحصين بتلك السلالة

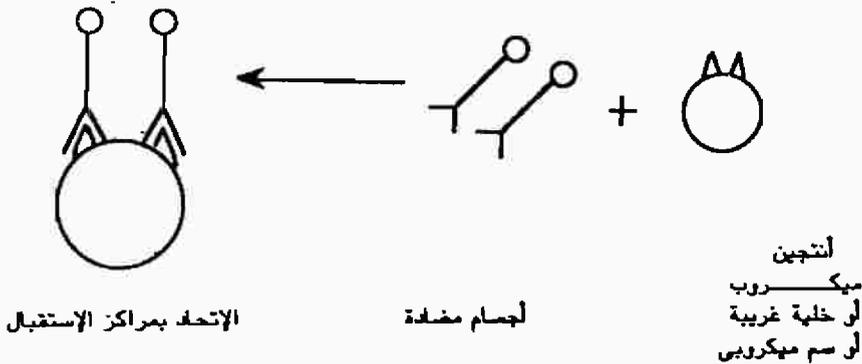
(٣) البكتريا مقتولة بالحرارة ، على درجة ٦٠°م لمدة ٣٠ ق

وقد يحضر اللقاح من عدة سلالات ، لنوع واحد من الميكروبات ، مثل لقاح البكتريا السبحية ، ويسمى هذا النوع ، لقاح متعدد التكافؤ . Polyvalent vaccine .

وعادة ، ماتحضر اللقاحات بالمعمل ، من مزارع مخزنة Stock cultures ، لإنتاج لقاحات مخزنة Stock vaccines .

### الأجسام المضادة . Antibodies .

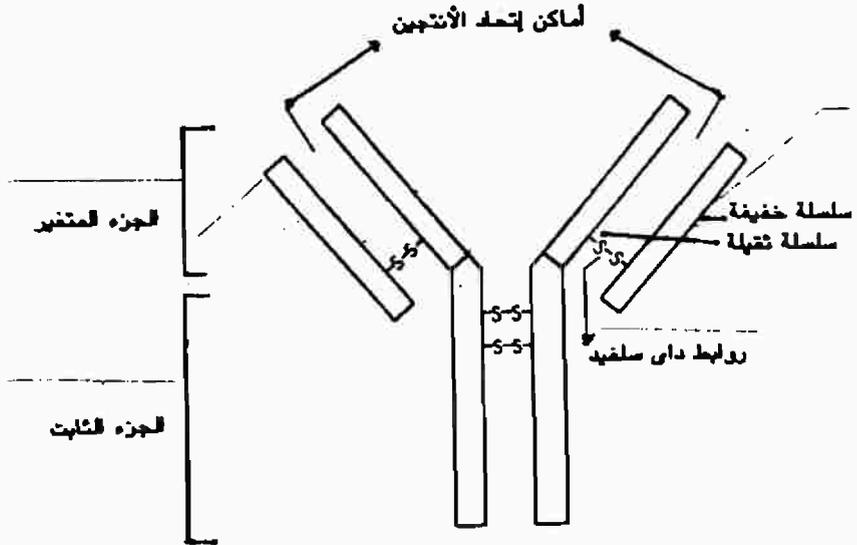
الأجسام المضادة ، مواد متخصصة يكونها الجسم ، إستجابة لحدث أنتجيني ، وتتفاعل بتخصص مع الأنتجين ، عن طريق مجموعة من مراكز التفاعل [انظر الشكل التخطيطي (٩) - ٣] . وتتكون الأجسام المضادة أساسا فى نخاع العظام ، والعقد الليمفاوية ، والطحال ، استجابة للحدث الأنتجيني .



شكل ٩ - ٣ : شكل تخطيطي يوضح اتحاد الجسم المضاد مع الأنتجين بمراكز الإستقبال المتخصصة

## تركيب الجسم المضاد

تنتمي كل الأجسام المضادة ، إلى نوع من بروتينات سيروم الدم ، يسمى جلوبيولين (انظر موضوع الدم ، ص ص ٣٢٨ - ٣٣٣) ، ولتلك تسمى الأجسام المضادة ، بإسم الجلوبيولينات المناعية *Immunoglobulins* , *Ig* . ويتركب جزيء بروتين الجلوبيولين المناعي ، من زوجين من السلاسل الببتيدية ، مرتبطة مع بعضها بالتوازي ، بروابط داي سلفيد -S-S- . ويوجد بكل زوج ، سلسلة ذات وزن جزيئي صغير ، حوالي ٢٥ ألف دالتون ، وتسمى سلسلة خفيفة *Light chain*, *L* ، وسلسلة أخرى ذات وزن جزيئي كبير ، حوالي ٥٥ ألف دالتون ، وتسمى سلسلة ثقيلة *Heavy chain* , *H* . [شكل ٩ (٤) - ٤] .



شكل ٩ (٤) - ٤ : جزيء الجلوبيولين المناعي ، وهو عبارة عن زوجين من السلاسل الببتيدية

- لاحظ أن : - بكل زوج سلسلة خفيفة وسلسلة ثقيلة ، مرتبطة مع بعضها بروابط داي سلفيد  
- طرف السلاسل متغير للتركيب ، وباقى السلاسل ثابت بالنسبة للنوع

السلسلة الثقيلة ، هي التي تحدد نوع الجلوبيولين المناعى ، ويعود ذلك ، إلى نظام تركيب السلسلة من الأحماض الأمينية (العدد ، النوع ، وطريقة التتابع) ، الذى يختلف من نوع مناعى لآخر .

الجزء الطرفى ، فى كل من السلسلتين ، الخفيفة والثقيلة ، متغير التركيب ، وإليه يعود التخصص ، فهو مكان اتحاد الأنتجين بالجسم المضاد .  
Antigen combining site .

أما الجزء الباقى من السلسلتين ، فتركيبه ثابت فى النوع المناعى الواحد ، وهو الذى يحدد الدور البيولوجى لنوع المضاد ، وفى ذلك ، يتشابه الجسم المضاد ، مع الإنزيم الكامل ، الذى يتركب من قرين الإنزيم Co-enzyme ، الذى يرتبط بالمجموعة المميزة للتفاعل ، وصميم الإنزيم Apoenzyme ، الذى يرتبط بمادة التفاعل Substrate .

### Combining sites

### أماكن الإتحاد بالجسم المضاد

تسمى أماكن تفاعل الجسم المضاد ، التى تتحد بالآنتجين ، أماكن تكافؤ الجسم المضاد Valency of antibody ، وعددها واحد monovalent ، أو اثنين divalent وهو الغالب ، وهذا بعكس الأنتجين ، المتعدد التكافؤ multivalent .

ويبدأ التفاعل ، بين الأنتجين والجسم المضاد ، بإمصاص أحدهما على سطح الآخر ، ثم ترتبط مراكز التفاعل بينهما ، بروابط أيونية ، أو إيدروجينية ، أو قطبية ، أو فان درفالس ، وهذه أضعفها .

ويتم الإتحاد بين الأنتجين والجسم المضاد بسرعة ، عادة فى دقائق، ولكن عمليات التجمع ، والترسيب الكاملة ، تحتاج لفترة أطول ، حتى تتم .

**Classes of antibodies****أنواع الأجسام المضادة**

يوجد خمسة أنواع من الجلوبيولين المناعى (Ig) ، هي

Ig G , Ig M , Ig A , Ig D and Ig E

وتوجد الخمسة أنواع ، فى جميع الأفراد العاديين ، ولكن بكميات مختلفة ، وهى تختلف عن بعضها ، كما ذكر سابقاً ، فى تركيبها ، وفى عملها ، حسب نظام تركيب السلاسل الببتيدية ، من الأحماض الأمينية ، بكل نوع .

وجداول ٩(٤) - ٤ ، يوضح أنواع الجلوبيولينات المناعية ، وأهم خواصها .

**Allergy , hypersensitivity****الحساسية**

الحساسية ، نوع من أنواع تفاعلات الأنتجين والجسم المضاد ، التى تتميز بحدوث إستجابات فسيولوجية زائدة ، تظهر على الشخص الحساس ، بسبب مادة غريبة مولدة للحساسية ، تسمى أليرجن Allergen ، وهذه المادة قد تكون بروتينية ، أو غير بروتينية .

ومظاهر الحساسية متعددة ، تتوقف على نوع وكمية الأليرجين ، ومنفذ دخوله الجسم ( استنشاق ، بلع ، حقن ، ملامسة للجلد ... ) ، وطبيعة الجسم المناعى المتفاعل مع الأليرجين ، ونوع النسيج المصاب ، ومكان حدوث الحساسية . ولذا ، فقد تظهر الحساسية على الجلد ، أو بالجهاز التنفسى ، أو الهضمى .

وتفاعلات الحساسية عدة أنواع ، أهمها الحساسية المبكرة ، والحساسية المتأخرة .

جدول ٩ (٤) - ٤ : أنواع الجلوبيولينات المناعية وأم حراسها

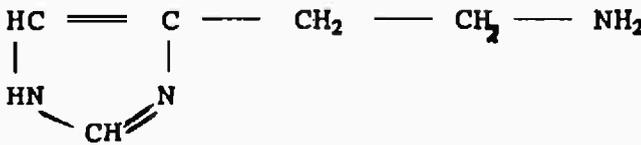
وظيفته	نسبته في سيروم الدم بالنسبة للجلوبيولينات المناعية	الوزن الجزيئي	نوع الجلوبيولين المناعي
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يساعد على عملية الالتصاق</li> <li>- خط الدفاع الأساسي للجنتين في أسابيعه الأولى ، لأنه يتقل من الأم إلى الجنين خلال المشيمة ، ويتقل من الأم إلى المولود مع اللبن</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أكثر الأنواع وجودا بالدم</li> <li>- يكون حوالي ٧٠٪ من الجلوبيولينات المناعية</li> </ul>	١٥٠ ألف	١g G
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يسبب تجمع الميكروبات وإزالة الخلايا</li> <li>- فعال ضد الفيروسات والبكتريا</li> <li>- خط الدفاع الأول ضد البكتريا (بكتريا الدم)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أكبر الأنواع حجما</li> <li>- يكون حوالي ٩٪ من الجلوبيولينات المناعية</li> </ul>	٩٠٠ ألف	١g M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يحمى الجنين ، والمولود الجديد</li> <li>- يحمى أجزاء الجسم الخارجية من العدوى</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يوجد بالسيروم</li> <li>- ويوجد أيضا في إفرازات الجسم كالدموع واللعاب والبول ، ولبن السرسوب</li> <li>- يكون حوالي ١٠٪ من الجلوبيولينات المناعية</li> </ul>	١٦٠ ألف بالسيروم ٣٧٠ ألف بالإفرازات	١g A

تابع جدول ٩ (٤) - ٤ :

وظيفته	نسبته في سيروم الدم بالنسبة للجلوبيولينات المناعية	الوزن الجزيئي	نوع الجلوبيولين المناعي
- يقوم بتنظيم تكوين الجلوبيولينات المناعية الأخرى	- يكون حوالي ١٪ من الجلوبيولينات المناعية	١٨٠ ألف	D Ig
- يسبب الحساسية عند اتحادها بالانتجين	- يكون حوالي ٠,٠٠٢ ٪ من الجلوبيولينات المناعية	١٨٥ ألف	E Ig

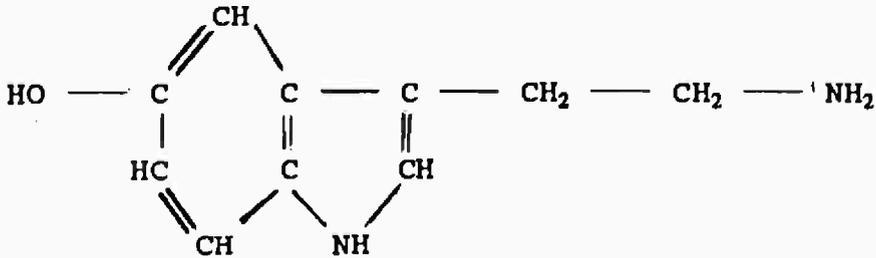
## الحساسية المبكرة Early hypersensitivity

تظهر الحساسية المبكرة بسرعة ، على الشخص المتأثر ، بعد عدة دقائق ، وقد تصل لعدة ساعات ، وذلك بعد إتحاد البروتين المناعي Ig E مع الأليرجين ، مثل حبوب اللقاح ، بعض الأنوية ، بعض الأغذية ، بعض مستحضرات التجميل ، تراب المنازل ، الفطريات ... الخ .  
 ونتيجة لإتحاد البروتين المناعي Ig E مع الأليرجين ، تنشط كرات الدم البيضاء ، المحبة للصبغات القاعدية ، وتتجمع في الأنسجة المتأثرة ، وتحدث تفاعلات حساسية ، وتفرز موادا مثل الهستامين Histamine ، والسيروتونين Serotonin وما شابه ، تسبب ظهور أعراض الحساسية .



Histamine

الهستامين



Serotonin

السيروتونين

قد تظهر أعراض الحساسية المبكرة ، بشكل مخفف على الشخص ، كما يحدث للأفراد الحساسين ، لبعض المواد الغريبة عن الجسم ، مثل حبوب اللقاح ، والتراب ، وبعض الروائح .

وتظهر الحساسية المبكرة الخفيفة ، في صورة عطس ، وسعال ، ورشح من الأنف ، وبموع من العين ، وإلتهابات جلدية محلية ، وغالبا ماتزول تلك الأعراض سريعا ، بعد زوال السبب .

وقد تظهر أعراض الحساسيه المبكرة ، بأعراض خطيرة ، كما في حالة الحساسية من بعض العقاقير ، مثل البنسلين ، وتسمى صلمة فرط حساسية Anaphylaxis shock ، وهذه ، تختلف عن الحساسية Allergy ، في شدتها ، وليس في نوعها .

تظهر أعراض فرط الحساسية ، على الشخص المتأثر بسرعة ، قد تكون في خلال دقائق ، مسببة حالة حساسية عامة بالجسم ، من مظاهرها حدوث تهيج وطفح بالجلد ، وإحمرار وأرتكاريا وهرش ، وإنتفاخات ( بسبب رشح الدم وسوائل الجسم بالأنسجة) ، وقد تحدث صعوبات بالتنفس ، وأنقباض في القصبات الهوائية ، وانخفاض في ضغط الدم .  
وإذا كانت جرعة الأليرجين كبيرة ، فقد تؤدي حالة فرط الحساسية إلى الموت ، إذا لم تعالج سريعا .

ونظرا لأن أعراض الحساسية المبكرة ، المخففة أو الشديدة ، تسببها موادا مثل الهيستامين ، فإنه يستعمل لعلاجها عقاقير مضادات الهيستامين Anti histaminic drugs ، مثل الأنتستين Antistine ، والإفدرين Ephedrine .

## Delayed hypersensitivity

## الحساسية المتأخرة

تظهر الحساسية المتأخرة ، على الشخص المتأثر ، بعد يوم إلى عدة أيام ، من إتحاد خلايا ليمف T ( وليس البروتين المناعي Ig B كما في الحساسية المبكرة) ، مع الأليرجين . وهذا الأليرجين ، غالبا مايكون مركبات خلوية ، من الليبيدات أو الليبوبروتين . ونتيجة لذلك الإتحاد ، يحدث تطللا للخلايا الحساسة ، وإفرازا لمادة الليمفوكين الذائبه Lymphokine .

وتظهر الحساسية المتأخرة ، فى صورة إنتفاخات جامدة بالجلد ، وقد يحدث موتا لبعض الخلايا (نخر Necrosis) .  
ومن أنواع الحساسية المتأخرة ، مايعرف بحساسية الملامسة Contact ، التى تظهر كحساسية على الجلد ، بعد فترة من ملامسة الجلد ، لبعض الكيماويات أو المعادن ، وامتصاصها ، واتحادها ، مع خلايا ليمف T.

خلايا ليمف T ، التى تسبب تلك الحساسية المتأخرة ، لها سطوح إستقبال ، تعمل كأجسام مضادة ، وعندما تتحد بالأليرجين المتخصص ، وفى وجود الصفائح الدموية ، فإن خلايا T تنشط ، وتفرز موادا سامة للخلايا ، تسبب موتها Cytotoxic . وهذا النوع من الحساسية ، لايتأثر بمضادات الهيستامين .

عموما ، يمكن التعرف على مسببات الحساسية ، بإجراء إختبارات جلدية على المريض، لتحديد حساسيته أو مناعته ، لبعض المسببات ، ويمكن الرجوع إلى تفاصيل ذلك ، فى مراجع العملى المتخصصة .

### الأسماء الوظيفية للأجسام المضادة

#### Functional names of antibodies

في وجود اليكتروليتات ، مثل كلوريدات  $Na^+$  ، أو  $Mg^{2+}$  ، أو  $Ca^{2+}$  ، تتفاعل الأجسام المضادة بتخصص ، مع الميكروبات ، ومع نواتج الميكروبات مثل التوكسينات ، ولذلك فإن الأجسام المضادة ، تستخدم في علاج العدوى ، الناتجة من تلك العوامل المرضية ، وتستعمل أيضا ، في وقاية الجسم من تلك العوامل ، وفي التشخيص السيرولوجي .

وتعطى الأجسام المضادة مسميات ، تصف نوع التفاعل الذي تجربة مع الأنتجين ، سواء أتم هذا التفاعل في الجسم الحي In vivo ، أو في المعمل بأنابيب الإختبار In vitro ، ومن هذه المسميات

#### ١- المجمعات (الملزقات) Agglutinins

وهي الأجسام المضادة ، التي تسبب تجمع agglutination الميكروبات المتخصصة معها .

#### ٢- المرسبات Precipitins

وهي الأجسام المضادة ، التي تسبب ترسيب Precipitation مستخلصات الخلايا البكتيرية ، أو الأنتجينات الذائبة ، المتخصصة معها .

#### ٣- المحللات Lysis

وهي الأجسام المضادة ، التي تسبب تحلل الخلايا البكتيرية Cell lysis ، الحساسة لها .

#### ٤- المكملات Complements

وهي الأجسام المضادة ، التي تشارك في تكملة تفاعلات الأنتجين بالأجسام المضادة (راجع ص ٣٢٧) ، فتساعد على الإلتقام ، وعلى تحلل الأنتجين ، وغيرها من التفاعلات المناعية . وقد ينتج من ربط المكمل بالأنتجين والجسم المضاد ، تثبيت المكمل Complement fixation ، وبذلك يصبح المكمل ، غير ميسر لتفاعلات تالية .

٥- الطاهيات **Opsinins**  
وهي الأجسام المضادة ، التي تتحد مع الميكروبات، فتسهل عملية لقمها (بلعها) opsonization ، بواسطة الخلايا الملتزمة .

٦- مضادات السموم **Antitoxins**  
وهي الأجسام المضادة ، التي تتحد مع السموم المتخصصة لها ، وتعادلها، Neutralizing of toxins ، فتفقد تأثيرها ، دون أن يتلف أيًا منهما .

وتحضر مضادات السموم ، بحقن الحيوان بالسم ، بكميات متدرجه في الزيادة ، وبعد أن تتكون كمية كافية من الأجسام المضادة ، بسيروم دم الحيوان ، يسحب جزء مناسب من الدم ، ويخثر ، ويترك فترة لينفصل السيروم من الجزء المتخثر ، ويحتوى السيروم المفصول من الخثرة ، على مضادات السموم .

٧- مضادات الفيروسات **Antiviral antibodies**  
وهي الأجسام المضادة ، التي تتحد مع الفيروسات ، وتعادلها ، فتوقف تأثيرها ، وتسمى بالأجسام المضادة للفيروسات .

ويحدث تعادل السموم أو الفيروسات ، بالمضادات ، نتيجة لإتحاد المضادات ، بالانتجين ، وربطها لمراكز التفاعل ، الموجودة على سطح الانتجين . وبذلك توقف السم ، أو الفيروس ، عن القيام بعمله ، وعن إحداثه للتأثيرات الخاصة به .

إستخدام تفاعلات الانتجين ، والأجسام المضادة ، فى التشخيص  
السيرولوجى

**Diagnostic applications of antigen - antibody reactions , Serodiagnosis**

لايمكن رؤية الأجسام المضادة بالعين المجردة ، ولكن يمكن التعرف عليها ، من التفاعلات التي تتم بينها ، وبين الانتجين الذى أنتجها .

وتجرى هذه الإختبارات بالمعمل ، وتسمى إختبارات سيروولوجية Serological reactions ، ومن نتائجها ، التي يسهل مشاهدتها وتتبعها ، التمكن من الحكم ، بوجود أو عدم وجود ، أجسام مضادة بسيروم الدم .

من هذه الإختبارات : التجمع ، الترسيب ، تحلل الخلايا ، تفاعلات المكملات ، تسهيل الإلتقام ، معاملة السموم الميكروبية ، ومعادلة الفيروسات .

وكما ذكر سابقا ، فإن الأجسام المضادة ، تسمى حسب نوع التفاعل الذى تجر به مع الأنتجين ، فتسمى : مجمعات ، مرسبات ، محلات ، مكملات ، طاهيات ، مضادات للسموم ، والفيروسات .

ونظرا لأن التفاعل بين الأنتجين والجسم المضاد ، تفاعل متخصص ، فإن وجود أى من المكونين بسيروم الدم ، دليل على وجود المكون الآخر .

### عيار (تتر) السيروم المضاد Antiserum titer

عقب بذول الأنتجين الجسم لأول مرة ، تمضى فترة حث Induction period ، حوالى ٥ - ٧ أيام ، يبدأ بعدها ظهور الأجسام المضادة بالدم ، وتصل كمية الأجسام المضادة بالدم إلى أقصاها ، خلال أسبوعين ، ثم تقل الكمية تدريجيا ، لتصل لأنناها بعد ١ - ٢ شهر .

ويؤثر على معدل تكوين الأجسام المضادة بالجسم ، طبيعة الأنتجين ، والجرعة المأخوذة منه ، وطريقة اخذ اللقاح ، وفى هذا الخصوص ، فإن أخذ اللقاح بالحقن ، يكون أكثر تأثيرا ، على زيادة إنتاج الأجسام المضادة ، من أخذ اللقاح عن طريق الفم .

ويمكن بتجربة معملية ، معرفة تركيز الأجسام المضادة بالأنتسيروم ، وهو ما يعرف بالعيار أو التتر Antiserum titer ، وهذا يعبر عن كمية الأجسام المضادة ، الموجودة فى حجم معلوم ، من السيروم المضاد .

ويتم ذلك بعمل تخفيفات متتالية ، من السيروم المضاد بأنايبب إختبار ، بمحلول الملح الفسيولوجى ( ١ : ١٠ ، ١ : ٢٥ ، ١ : ٥٠ ، ١ : ٧٥ ، ... )

ويضاف لكل تخفيف ، كمية معلومة من الأنتجين ، وبعد التحضين لمدة ليلة ، على درجة ٣٧° م ، يختبر للتجمع بالفحص البصرى ، ويقدر العيار .

وعيار السيروم المضاد ، هو مقلوب أكبر تخفيف من السيروم المضاد ، أحدث تجمعا لكمية معلومة من الأنتجين . فعلى سبيل المثال ، إذا كان تخفيف ١ : ٧٥ ، وليس ١ : ١٠٠ ، من السيروم المضاد ، هو الذى أحدث تجمعا للأنتجين ، فإن عيار (نتر) السيروم المضاد ، هو ٧٥ .  
وكلما زاد رقم التتر ، كلما دل ذلك ، على زيادة تركيز الأجسام المضادة ، بالسيروم المضاد .

### الإختبارات السيرولوجية Serological tests

يسمى العلم الذى يتعلق بدراسة الأجسام المضادة ، الموجودة بسيروم الدم ، وتفاعلاتها مع الأنتجين بالمعمل ، بعلم السيرولوجى Serology ، وتستخدم حاليا الإختبارات السيرولوجية ، بكثرة ، لأغراض متعددة ، منها التعرف السيرولوجى للميكروبات ، ودراسة تكويناتها الأنتجينية والتعرف عليها ، وقياس الإستجابات المناعية ، والتشخيص السيرولوجى المعملى للأمراض المعدية ، وكذلك فى الدراسات الخاصة بعلم الدم Hematology .

وقد تطورت الإختبارات السيرولوجية ، بإستخدام طرق حديثة ، منها إستخدام الصبغات الفلوروسنتيه ، والنظائر المشعه ، والإنزيمات ... وغيرها من الطرق .

ويمكن الرجوع إلى التفصيلات الخاصة ، بالطرق العملية للإختبارات السيرولوجية ، فى أحد المراجع المتخصصة مثل

Rose N.R. and H. Friedman (eds.), (1980). Manual of clinical immunology American Society for Microbiology , Washington , D.C.

### References

مراجع هذا الفصل ، هى نفس مراجع الفصل السابق (التاسع - ثالثا).

## الفصل التاسع خامساً

# بعض الأمراض الميكروبية التي تصيب الإنسان

- طرق دراسة دور الميكروبات المرضية
- الأمراض التي تنتقل عن طريق الهواء
- الأمراض التي تنتقل عن طريق الأغذية والمياه
- الأمراض المنقولة بالمخالطة أو بالإحتكاك المباشر
  - بالإتصال الجنسي [ جدول ٩ (٥) ٥ ]
  - عن غير طريق الجنس [ جدول ٩ (٥) ٦ ]
- عدوى الجروح
- الأمراض التي تنتقل عن طريق مفصليات الأرجل
  - ناتجة عن بكتريا [ جدول ٩ (٥) ٨ ]
  - ناتجة عن ريكتسيا
  - ناتجة عن بروتوزوا
  - ناتجة عن فيروسات [ جدول ٩ (٥) ١١ ]
- الأمراض التي تسببها الكلاميديا
- بعض الأمراض الأخرى الهامة المنقولة
  - الإلتهابات المعوية الناتجة عن *E. coli*
  - الجذام
  - الإلتهاب الكبدي الفيروسي
  - الإيدز
  - تسوس الأسنان
- الأمراض الفطرية
  - الأمراض الفطرية الجلدية
  - الأمراض الفطرية التي تصيب تحت الجلد
  - الأمراض الفطرية الجهازية (المتعمقة)
  - التسمعات الفطرية
- مراجع للفصل التاسع - خامساً



## الفصل التاسع - خامسا

### بعض الأمراض الميكروبية التي تصيب الإنسان Some human microbial diseases

#### طرق دراسة دور الميكروبات المرضية

يمكن ، بأكثر من طريقة ، دراسة دور الميكروبات فى عملية الأمراض

- فقد تتم الدراسة ، عن طريق العضو المريض Organ - system approach ، حيث يتم دراسة الميكروبات المرتبطة بأمراض كل عضو .  
وتفيد هذه الدراسة ، الطبيب المعالج .

- أو تتم الدراسة ، عن طريق التشخيص الميكروبيولوجى  
Diagnostic - microbiology approach

حيث يتم زراعة وتشخيص كل الميكروبات ، الموجودة بعينة الفحص .  
وتفيد هذه الدراسة ، إخصائى التحاليل الطبية

- أو تتم الدراسة ، عن طريق تصنيف الميكروبات  
Taxonomy approach

حيث يتم بدراسة تصنيفية ، التعرف على كل مايتعلق بنوع الكائن  
الممرض species ، التابع لجنس معين Genus .  
وتفيد هذه الدراسة ، دارسى علم الميكروبيولوجى

- أو تتم الدراسة ، حسب العوامل التى تنتقل المسببات المرضية  
Transmission of pathogens approach

مثل دراسة الأمراض ، التى تنتقل عن طريق الهواء ، وتلك التى تنتقل عن طريق الغذاء ... وهكذا بالنسبة لباقى العوامل . وفى هذه الدراسة ، يتم

تجميع الأنواع الميكروبية الممرضة المتشابهة ، بينيا ، مع بعضها .  
وتفيد هذه الدراسة ، فى تفهم ظروف الوسط ، ومعرفة طبيعة المرض ،  
وطرق الوقاية منه .

ويتوقف إستمرار بقاء الميكروب المعرض حيا ، على إنتقاله من فرد  
لآخر ، وهنا نجد أن لكل مجموعة ميكروبية ممرضة ، خواصها المميزة ، من  
حيث منافذ الخروج من الإنسان المريض Portal of exit ، وطرق الإنتقال  
Mode of transmission ، ومنافذ الدخول إلى العائل Portal of entry ، وذلك  
لإختلاف طبيعة الميكروب .

عموما ، تنتقل أغلب الميكروبات المرضية إلى المريض ، بطريق مباشر  
أو غير مباشر ، من خارج المريض ، أى من الوسط المحيط به ، مثل الهواء  
والماء ، والتربة ، والأغنية ، والمستشفيات ، ومفصليات الأرجل ، ومن  
الحيوان والأفراد الآخرين ، وهذه الحيوانات والأفراد ، قد تكون مريضة ، أى  
ظاهر عليها أعراض المرض ، أو حاملة للميكروب ، أى غير ظاهر عليها  
أعراض المرض .

وفي حالات أخرى قليلة ، تتحول بعض القاطنات الميكروبية الطبيعية  
للجلد ، والأنسجة المخاطية بجسم الإنسان ، إلى ميكروبات مرضية ، عندما  
تضعف مقاومة الإنسان ، وتدهور أجهزته المناعية .  
وبالإضافة إلى ذلك ، تلعب فرط الحساسية نورا فى كثير من الأمراض  
الفيروسية ، بحدوث تفاعلات حساسية بالجسم ، مصاحبة لتلف الخلايا  
الجسدية ، الناتج من التأثير المباشر لنمو الفيروسات بداخل تلك الخلايا .

وستعرض فى الصفحات التالية ، بإختصار ، لبعض الأمراض الهامة  
التي تسببها الميكروبات للإنسان .

## الأمراض التي تنتقل عن طريق الهواء Airborne diseases

تنتقل الميكروبات الممرضة المسببة لهذه الأمراض ، عن طريق الهواء ، وينقل الميكروب بجسم العائل ، من خلال جهازه التنفسي : الأنف ، البلعوم ، الحنجرة ، القصبات ، الشعب الهوائية ، والرنيتين .

وغالبا ما تنتشر هذه الأمراض في شكل عدوى ، تصيب عددا كبيرا من الناس ، في وقت قصير ، خاصة خلال أشهر الخريف والشتاء ، لتكسب الأفراد ، من البرد ، في الأماكن المغلقة . ففي كل مرة يكح فيها الفرد المصاب ، أو يعطس ، أو حتى يتكلم بصوت عالي ، يخرج من فمه سحبا من الرذاذ ، عبارة عن قطرات دقيقة من اللعاب Droplets of saliva ، تحمل معها الميكروبات المرضية .

### وتقاوم هذه الأمراض ، بمراعاة

- ١- إتباع الشروط الصحية ، وتهوية الأماكن المغلقة كالمدارس ، ودور السينما ، وتطهير الأدوات المستعملة .
- ٢- تقليل الإحتكاك بالمرضى ، وحاملى الميكروب .
- ٣- عزل المرضى .
- ٤- زيادة مقاومة الأفراد بالتحصين ، والتغذية السليمة .

والجداول التالية [٩(٥) - ١ ، ٩(٥) - ٢] ، توضح بعض الأمراض الميكروبية الهامة ، التي تنتقل عن طريق الهواء .

جدول ٩ (٥) - ١: بعض الأمراض البكتيرية التي تصيب الإنسان ، وتنتقل عن طريق الهواء

الوقاية والعلاج	تولد المرض Pathogenesis	المسبب Etiological agent	المرض Disease
<p><b>الوقاية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تحصين الأطفال باللقاح الثلاثي (٢) DTP vaccine (ضد الدفتريا، والتتانوس ، والسعال الميكبي) ، ثلاث جرعات ، بعد عمر شهرين .</li> <li>وبين الجرعة والأخرى من شهر إلى شهرين</li> <li>ثم إعطاء جرعة تنشيط للطفل عند دخوله المدرسة</li> </ul> <p><b>العلاج :</b> استخدام :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مضاد التوكسين</li> <li>- المضادات الحيوية مثل البنسلين والإستربتوميسين</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستقر الميكروب بالزور ، وتظهر الأعراض بعد ٢-٥ يوم من الإصابة ، كالتهاب موضعي ، وحصى</li> <li>- ثم يفسد الزور بسبب تكون أنسجة ميتة وإفرازات ، تتجمع وتنتعج مرور هواء التنفس</li> <li>ويحدث إختناق خاصة بين الأطفال</li> <li>- يفرز الميكروب توكسين خارجي ؛ يفسد مع الدم إلى كل أجزاء الجسم ، مسببا حالة تسمم</li> </ul>	<p>المسبب Etiological agent</p> <p>Corynebacterium diphtheriae</p> <p>ويعرف الميكروب أيضا باسم Klebs-loeffler bacillus نسبة إلى إسمى مكتشف المسبب</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الميكروب متعدد الأشكال ، في تجمعات</li> <li>- يكون خيبيات متماكروماتين</li> <li>- موجب لصبغة جرام</li> <li>- غير متحرك ، غير متروا</li> <li>- إقتياري للهواء</li> <li>- مخمر للسكريات ، ويتبع حامض بروبيونيك</li> </ul>	<p>المرض Disease</p> <p>Diphtheria (١)</p> <p>الدفتريا - الخنق</p>

(١) تعمل الدفتريا وأمراض البكتريا السبحية ، الأمراض المعقولة بالهواء ، والتي تصيب الجهاز التنفسي العلوي ، ولو أنها لحيانا ، قد تصيب أجزاء أخرى بالجسم

(٢) لقاح DTP ، لقاح ثلاثي خليط من توكسويد الدفتريا ، ٥ ، وتوكسويد التتانوس ، ٢ ولقاح السعال الميكبي ، P Pertussis vaccine

المرضى	المسبب	تولد المرض	الوقاية والعلاج
Streptococcal infections العدوى بالبكتريا السبحية	Streptococcus pyogenes, B - hemolytic كروى فى سلاسل (سبحى) موجب لجرام غير متحرك ، غير متحرك ، لا يكون كابسل محب لكعبية قلبية من الأوكسجين مخمس للسكريات ، ذاتى التخمر ، مع إنتاج حامض لاكتيك لا يتحلل الميكروب فى وجود أملاح الصفراء - الأنواع المرغضة ، تفرز hemolysin ، وهى محطلة لكرات الدم الحمراء تحللا كاملا ، وتكون هالة راتقة حول المستعمرات النامية على بيئة آجار الدم ، بمعنى أن الميكروب المرغض من النوع بيتا	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يسبب التهاب اللوزر Pharyngitis</li> <li>- ويسبب التهاب اللوزر Tonsillitis</li> <li>- يلى تلك حدوث التهابات روماتزمية ، وتلف لكثير من الأنسجة الضامة بالمفاصل ، وأنسجة العلب</li> <li>- وبالإضافة إلى ذلك ، فإن الأنواع المفرزة للسموم Erythrogenic toxins تسبب طفح أحمر على الجلد ، وحمى فرموزيدية Scarlet fever</li> <li>- الأنواع التقيحية Pyogenic تسبب التهابات بالجلد ، وعدوى ثانوية بالجروح</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الوقاية لا يوجد حتى الآن طرقا فعالة للتحصين</li> <li>العلاج استخدام المضادات كالبنسلين والأستربتيسين</li> </ul>

تابع جدول ٩ (٥) - ١ :

الوقاية والعلاج	تولد المرض	المسبب	المرض
<p><b>الوقاية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رفع مستوى المعيشة</li> <li>- مراعاة الشروط الصحية العامة</li> <li>- بسترة اللبن</li> <li>- التحصين بجرعة واحدة داخل الجلد ، باللقاح المحضر من سلالة بكتيرية موهنة ، معزولة من البقر ، وتسمى باسم مكتشفها Bacillus of Calmette and Guerin (BCG)</li> <li>- فحص العائلة الموجود بها المصاب ، وعزل المريض</li> </ul> <p><b>العلاج</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الراحة ، والتغذية الجيدة</li> <li>- مع علاج كيميائي مثل Streptomycin, P-aminosalicylic acid , Iso nicotinic acid hydrazide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مرض مزمن ، يستمر لفترة طويلة</li> <li>- يصيب أنسجة متعددة بالجسم ، ولكن الرئتين هما الأكثر تضررا</li> <li>- يتكاثر الميكروب داخل وخارج خلايا المائل ، مكونا لوريات Tubercles ، تنقسم الميكروبات وتحميه</li> <li>- في بعض الحالات ينتشر الميكروب بالجسم مع الدم</li> <li>- يسبب المرض كحه ، وآلام بالمصدر ، وضعف عام بالجسم ، مع بصاق مخلوط بالدم أحيانا</li> <li>- بالإضافة إلى إنتقال الميكروب عن طريق الرذاذ والبصاق ، فقد ينتقل مع لبن الحيوانات المصاب</li> </ul>	<p>Mycobacterium tuberculosis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عموى مخفى ، غالبا مفرد ، وأحيانا في تجمعات</li> <li>- موجب لجرام ، صامد للأحماض</li> <li>- غير متجوشم ، غير متحرك ، لا يكون كابسول هوائي حقيقي</li> </ul>	<p>Tuberculosis (١)</p> <p>السل - الدرن</p>

(١) يمثل السل الأمراض المنقولة بالهواء ، والتي تصيب الجهاز التنفسي السفلي

الوقاية والعلاج	تولد المرض	المسبب	المرض
<p><b>الوقاية</b></p> <p>لا يوجد حتى الآن طرقاً فعالة للتحصين ، بسبب تعدد السلالات المسببة للمرض</p> <p><b>العلاج</b></p> <p>المضادات كالبنسلين</p>	<p>توجد هذه البكتريا طبيعياً بالزور ، وعندما تضعف مقاومة الجسم ، للإصابة مثلاً بعدوى فيروسية ، يصل الميكروب للرئة ، ويسبب الالتهاب الرئوي</p> <p>وتعود ٩٥% من حالات إلتهاب الفصوص الرئوية Lobar pneumoniae Strept. pneumoniae إلى بكتريا Strept. pneumoniae ، وأزمة تنفسية، يسبب المرض حتى ، وآلام شديدة بالمصدر</p> <p>يشترك في إحداث المرض ،</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klebsiella pneumoniae</li> <li>- Haemophilus influenzae</li> </ul> <p>والميكروب الثاني ، يحتاج في نموه إلى وجود هيئات ومغذيات خاصة</p> <p>- كلا من الميكروبين ، عموي قصير، سالب الجرام ، غير متحرك ، غير متحرك</p>	<p>Streptococcus pneumoniae, α - hemolytic Formerly called, Diplococcus pneumoniae Commonly called, Pneumococcus</p> <p>- يضم النوع أكثر من ٨٠ سلالة ، ويعيز بينها سيولوجياً باختبار إبتعاخ الكايسول المسمى Queilung reaction، في وجود الأنتيسروم المتخصص كروي في أزواج ، موجب لجرام - غير متجرحزم ، غير متحرك ، له كايسول</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- إختياري للهواء</li> <li>- مخمر للسكريات ، ذاتي التخمر ، مع إنتاج حامض لاكتيك</li> <li>- يتحلل الميكروب في وجود أملاح الصغراء</li> <li>- يحلل كرات الدم الحمراء جزئياً ، فيكون هالكه لونها أخضر حول المستعمرات النامية على بيئة أجار السلم ، أي أن الميكروب المرض من النوع Viridans ويسمى</li> </ul>	<p>Pneumococcal Pneumoniae</p> <p>الالتهاب الرئوي</p>

## تابع جدول ٩ (٥) - ١ :

الوقاية والعلاج	تولد المرض	المسبب	المرض
<p><b>الوقاية</b></p> <p>تجنب المرض وحامله الميكروب التحصين باللقاح</p> <p><b>العلاج</b></p> <p>المضادات كالبنسلين</p>	<p>ينتقل الميكروب مع الدم من البلعوم الأنفسي إلى الفشاء المخاف المخ، والجبل الشوكي ، حيث يستقر ، ويسبب عدوى حادّة ، تنتهي بالموت غالباً</p>	<p><i>Neisseria meningitidis</i> Commonly called <i>Meningococcus</i></p> <p>كروى صغير فى أزواج، سالب الجرام غير متجرحم ، غير متحرك لايكوزن كابسول هوائى</p>	<p><i>Meningitis</i> الالتهاب السحائى</p>
<p><b>الوقاية</b></p> <p>تحمين الأطفال باللقاح الثلاثى DTP (دفتريا ، تتانوس ، سعال بيكى) (انظر الدفتريا)</p> <p><b>العلاج</b></p> <p>الإرثروميسين</p>	<p><b>بسبب السعال الديكى</b></p> <p>- مرض شديد العدوى ، يصيب الأطفال عادة فى السنة الأولى من العمر - يتميز المرض بحوث سعال متكرر فى شكل نوبات تنتهى بشهقة تشبه صوت الديك - قد تحدث مضاعفات مثل الالتهاب الرئوى</p>	<p><i>Bordetella pertussis</i></p> <p>عمودي قصير ، سالب الجرام غير متجرحم ، غير متحرك لايكوزن كابسول هوائى</p>	<p><i>Whooping cough</i> السعال الديكى - الشاهوق</p>

جمل ٩ (٥) - ٢ : بعض الأمراض الفيروسية التي تصيب الإنسان ، وتتقل عن طريق الهواء

بعض الأمراض الميكروبية التي تصيب الإنسان - أمراض فيروسية منقولة بالهواء

المرض .	المسبب	تولد المرض	الوقاية والعلاج
Common cold and Influenza البرد العائلي والإنفلونزا	<b>مسبب البرد العائلي :</b> مجموعة من الفيروسات ، ولكن يولد المسبب في أكثر من ٤٠٪ من الحالات Rhinovirus إلى فيروس Picornaviridae وينتج عائلة الفيروس صغير الحجم، كروي الشكل، نقو سيمتريه عشريته الأوجه ، ليس له غلاف ، قطره حوالي ٣٠ n . حمضه النقوي (ss RNA)	- مرض سريع الانتشار ، خاصة في الاشقاء عندما يزداد التزامم في الأماكن المغلقة - يسبب المرض التهابات حادة للأنف والنور والقصبات والشعب الهوائية مع إفرازات وضغط عام وحصى وآلام في المناطق - تظهر الأعراض بعد عدة ساعات من العوى ، ويستمر المرض لعدة أيام قد تصل لأسبوع ، بعدها يتم الشفاء - قد تحدث مضاعفات نتيجة للإصابة بالإنفلونزا ، مثل الالتهاب الرئوي - يسبب المرض خسائر اقتصادية عن كبيرة ، بسبب تغيب العمال عن أعمالهم أو مدارسهم	<b>الوقاية</b> التحصين باللقاح غير كافى للوقاية ، لتعدد السلالات المسببة للمرض ، والتأثير المناعي للقاح لا يزيد عن ٦ شهور <b>العلاج</b> - الراحة ، تناول العصا - المحتوية على فيتامين ج ، الأسبرين - تعالج مضاعفات الإنفلونزا بالمضادات ، كالبنسلين
	<b>مسبب الإنفلونزا :</b> فيروس Influenzavirus ويتبع عائلة Orthomyxoviridae الفيروس كروي الشكل - إمليحي السيمتريه ، له غلاف ، وقطره ٨٠ إلى ١٢٠ n . وحمضه النقوي ss RNA والنيوروست البرد العائلي ، والإنفلونزا سلالات سيولوكوجية عديدة	- يشترك في حدوث المرض بكتريا (انظر الالتهاب الرئوي) Haemophilus influenzae	

تقل الإنفلونزا ، و البرد العائلي ، تمنجنا الأمراض الفيروسية التي تصيب الجهاز التنفسي ، وتتقل عن طريق الهواء

ss: single strand

ds: double strand

تابع جدول ٩ (٥) - ٢ :

الوقاية	تولد المرض	المسبب	المرض
<p>التحصين باللقاح للأطفال من عمر ٩ شهور</p>	<p>مرض شديد العدوى ، حاد ينتقل بالجهاز التنفسي ثم ينتشر مع الدم إلى كل أجزاء الجسم - يصيب الأطفال عادة - يسبب حمى شبيهة ، وآلام في العين فلا تتحمل الضوء ، وطفح أحمر على كل الجسم ، ويقع ببغضاء على الأغشية المخاطية للحم ، والوزور</p>	<p>Morbillivirus (Rubola virus) Paramyxoviridae الذي يتبع عائلة - الفيروس كروي الشكل ، - إهليجي السيمتية ، له غلاف ، قطره من ١٥٠ إلى ٣٠٠ nm ، - حمضه النووي ss RNA</p>	<p>Measles , Rubola الحمية</p>
<p>- له لقاح واقى - لإعطى اللقاح للأم الحامل ، لأن اللقاح ضار بالجنين</p>	<p>- أقل انتشارا من الحصبة العادية - يسبب: عجزى معتله - ينتقل بالجهان التنفسي ، وينتشر مع الدم إلى كل أجزاء الجسم - يصيب أسلما الأطفال من عمر ٥ إلى ١٠ سنوات - يسبب حمى معتله ، وطفح أحمر على الجسم - شديد الخطورة على الجنين إذا أصاب الأم الحامل ، حيث يسبب موت الجنين ، أو ولادته موقعا</p>	<p>Rubivirus (Rubella virus) Togaviridae الذي يتبع عائلة - الفيروس كروي الشكل - نو سيمتية عشريته الأوجه ، له غلاف ، قطره من ٤٠ إلى ٨٠ nm ، - حمضه النووي ss RNA</p>	<p>German measles , Rubella الحمية الألمانية</p>

الوقاية	تولد المرض	المسبب	المرض
<p>التحصين باللقاح الحي المومن للأطفال بعد عمر سنه</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ينتشر غالباً بين الأطفال</li> <li>- مدة الحضانه حوالي ٢ أسابيع</li> <li>- يعميب الفسده الكفقيه ، مع حدوث إتهاب وانتعاج واضح خلف الأذن، وصمويه في الطبع</li> <li>- قد يصيب أيضا غدد اللعاب، للخصية ، الغميش ، البنكرياس</li> <li>- وأخطر مضاعفاته تحدث في الذكور ، إذا أصيبت الخصية</li> </ul>	<p>Mumps virus الذي يتبع عائله Paramyoviridae</p> <p>الفيروس كروي الشكل ، إهليجي السيمتريه ، له غلاف، قطره من ١٥٠ إلى ٢٠٠ nm ، حمضه النوروى ss RNA</p>	<p>Mumps للنكاف</p>
<p>مرض معروف وليس له علاج ناجح حتى الآن ، والوقاية بواسطة : - التحصين باللقاح الحي المومن (اللقاح سلبين) يؤخذ اللقاح من عمر شهرين ، جرعة ٢ جرعات بلفم ، الجرعة تغطين ، وبين الجرعة والأخرى شهر - لقاح سورك ، وهو فيروس مقتول بالفيروسالين ، يؤخذ ٢ مرات حقنا بالعضل ، وقد قل استعمال لقاح سورك ، لفاعلية وسهولة استعمال لقاح سلبين</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ينتقل أسلسا عن طريق الجهاز التنفسي ، وقد ينتقل أيضا عن طريق النسم من المواء الملوثة بالفضلات البرازيه</li> <li>- تنتج الأمراض الحادة بسبب إصابة الفيروس للنفشاء السحاشي ، وأصعب الحركة بالحبيل الشوكي ، وساق المخ Brainstem</li> <li>- يسبب الشلل الدائم في الساق وأحياناً في النزاع وعضلات الصدر</li> </ul>	<p>Poliovirus للغنى يتبع عائله Picornoviridae</p> <p>الفيروس كروي الشكل ، نو سيمتريه عشريهية الأوجه ، ليس له غلاف ، قطره من ١٨ إلى ٢٠ nm ، حمضه النوروى ss RNA له ثلاث سلالات سيرولوجية</p>	<p>Polioenferitis شلل الأطفال</p>

تتابع جدول ٩ (٥) - ٢ :

الوقاية	تولد المرض	المسبب	المرض
<p>- التخمين بالتفاح من عمر سنة - توقف إنتشار المرض بالعالم منذ عام ١٩٧٩</p>	<p>مرض شديد العنق والخطورة - يدخل الفيروس عن طريق الجهاز التنفسي ويصل إلى اللغد للإصابة ، ويسير مع الدم إلى كل أجزاء الجسم - قد ينتقل بالإحتكاك المباشر - مدة الحضانة حوالي اسبوعين - يسبب تكوّن بثرات عامة على الجسم خاصة بالوجه ، وتختلف الإبثرات مكانها تبعاً للجوى المميزة</p>	<p>فيروس Varicella virus Poxviridae الغني يتبع عائلة الفيروس كبير الحجم ، يفضل الشكل معقد السيمتري ، له غلاف قطره من ٢٢٠ إلى ٢٠٠ nm ، وحمضه للنوى ds DNA</p>	<p>Smallpox ، Varicella الجذري</p>
<p>ليس له لقاح</p>	<p>- واسع الإنتشار خاصة بين الأطفال خلال الشتاء والربيع - يدخل للفيروس عن طريق الجهاز التنفسي ، ويصل إلى اللغد البيضاوية ، وينتشر مع الدم إلى كل أجزاء الجسم - مدة الحضانة حوالي اسبوعين - يسبب عدوى معتدلة ، مع تكوّن بثرات (حويصلات) عامة على الجسم ، تزول بعد فترة</p>	<p>فيروس Varicella - zoster virus Herpesviridae الذي يتبع عائلة الفيروس كروي الشكل ، نو سيمتري عشرونية الأوجه ، له غلاف ، قطره ١١٠ nm ، حمضه للنوى ds DNA</p>	<p>Chickenpox ، Varicella الجذري ، الكاذب</p>

## الأمراض التي تنتقل عن طريق الأغذية والمياه Foodborne and waterborne diseases

تنشأ هذه الأمراض ، بسبب ميكروبات تنتقل مع الغذاء ، أو مياه الشرب ، فتدخل الميكروبات إلى العائل ، عن طريق الفم مع الغذاء والمياه ، وتخرج منه ، عن طريق الأمعاء مع المخلفات . فالقناة الهضمية موطن طبيعي لعند كبير من الميكروبات ، أكثرها مفيد أو غير ضار ، ولكن بعضها شديد الأمراض يسبب أمراضا مثل التيفود ، والكوليرا ، والدوسنتاريا .

وهذا يعنى ، أن المخلفات البرازية ، للمرضى ، وحاملى الميكروب ، تحمل معها الميكروبات المرضية ، وإذا ما لوثت هذه المخلفات ، الغذاء ، أو مياه الشرب ، مباشرة ، أو عن طريق التداول ، أو الحشرات كالذباب ، فإن الميكروبات الملوثة ، تنتقل إلى أفراد جدد . ويظهر المرض ، عندما تنتقل أعداد كبيرة من الميكروبات إلى الغذاء .

يحدث المرض من الميكروبات المنقولة مع الغذاء ، أو المياه ، بطريقتين

- العدوى  
Infection  
وهنا يحدث المرض ، نتيجة العدوى بالميكروب الممرض ، كما يحدث عندما تنتقل البكتريا المسببة للتيفود مع الغذاء ، إلى العائل ، وتمرضه .

- التسمم  
Poisoning , Intoxication  
وهنا يحدث المرض ، نتيجة للسموم التي يفرزها الميكروب أثناء وجوده بالغذاء ، كما يحدث عند تناول غذاء به سم البكتريا العنقودية ، فتظهر أعراض التسمم الغذائى على العائل .

تتواجد الميكروبات ، المسببة للإضطرابات ، والحميات المعوية ، مع الغذاء ، لأسباب عديدة منها

- عدم إتباع الشروط الصحية فى إنتاج الغذاء ، وفى نقل ، ومعاملة المياه
- عدم نظافة القائمين بالعمل ، ووجود بينهم مرضى ، أو حاملين للميكروب
- عدم الإنضاج الجيد للغذاء ، أو عدم كفاءة المعاملة الحرارية لإعداد الغذاء
- تلوث الأوعية
- عدم كفاءة وسائل حفظ الغذاء

وتتواجد الميكروبات المرضية ، بمياه الشرب ، لأسباب عديدة منها

- عدم كفاءة عمليات التنقية والتطهير لمياه الشرب
- إختلاط مخلفات المجارى بمياه الشرب
- عدم التخلص الصحى من مخلفات المجارى

ومن ذلك نلاحظ ، أن تجنب الأسباب السابق ذكرها ، الخاصة بتواجد الميكروبات المرضية فى الأغذية ، ومياه الشرب ، يؤدى إلى تقليل الإصابة بالأمراض المنقولة عن هذه الطرق . ويمكن الرجوع إلى تفصيلات هذه المواضيع ، فى الفصول الخاصة بالأغذية ، والألبان ، ومياه الشرب ، ومياه المخلفات ، بهذا الكتاب .

وسنتعرض فى الصفحات التالية ، بإختصار ، لبعض الأمراض الهامة المنقولة عن طريق الأغذية ، والمياه ، وتصيب الانسان [جداول ٩(٥) - ٣ ، ٩(٥) - ٤] .

جدول ٩ (٥) - ٣: بعض الأمراض التي تصيب الإنسان ، وتنتقل عن طريق الغذاء ، وسببها عدوى ميكروبية\*

المرض	المسبب	تولد المرض	الوقاية و العلاج
حمى التيفوئيد Typhoid fever	Salmonella typhi (S. typhosa) عدوى قصير، مفرد، سالب الجرام غير متجربم ، متحرك بفلاجيلات محيطية إختبارى للهواء خليط التخمر للسكريات لايخمر سكر اللاكتوز	- يبرزوا إنتشار المرض في الأماكن التي لا تراعى الشروط الصحية - يتكاثر الميكروب داخل الخلايا أولا ، وبالتواتر المرارية والمصابين ، ثم ينتشر مع الدم لكل أجزاء الجسم - قد يكون بؤرا في الرئة والموصلة السريرية والطحال ونخاع العظام - تظهر الأعراض بعد أسبوعين من الإصابة ، كعدوى شديدة يسبب حمى شديدة وصداخ ، وطفح بالجسم ، مع إسهال وقئ - عالم بعلاج المريض مبكرا ، فإن المرض يستمر لعدة أسابيع ، وقد يموت المريض	الوقاية - مراعاة الشروط الصحية ومقاومة النباب - عزل مخالفت المجارى عن مياه الشرب - منيع المرضى وحاملى الميكروب من التعامل مع الأغذية - التحصين بالقاح ، ويعطى القاح مناعة لمدة أشهر العلاج إستخدام الكلورامينيكول

\* للوقاية ، فإنه في جميع الحالات ، تراعى الشروط الصحية في تداول ، وإعداد ، وحفظ الغذاء ، ومراعاة عدم تلوث مياه الشرب بمياه المجارى

الوقاية والعلاج	تولد المرض	المسبب	المرض
<p><b>الوقاية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حماية النساء من التلوث من القوارض، والحيوانات الأخرى</li> <li>- جودة الرقابة على اللحوم بالمجازر</li> <li>- لا يوجد لغاى مناسب حتى الآن</li> </ul> <p><b>العلاج</b></p> <p>تعالج الحميات المعوية بالمضادات</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تمتاز الحميات المعوية بانتشار المسبب بكل أجزاء الجسم ، وترتبط العدوى بتوكسين داخلى بالبكتريا المسببه</li> <li>- تظهر الأعراض بعد ٨ - ٤٠ ساعة من تناول الغذاء الملوث</li> <li>- تحدث عدوى معتلة عن حالة عدوى حصى التيفود</li> <li>- تظهر حمى (٣٩°م) مع حوث مفض وقيء وإسهال</li> <li>- يستمر المرض لمدة أيام (٢-٥ يوم) ، ثم يشفى المريض غالبا</li> </ul>	<p>Salmonella spp.</p> <p>S. typhimurium</p> <p>S. enteritidis</p> <p>S. schottmulleri</p> <p>S. cholerae suis</p>	<p><b>أمراض السالمونيلا</b></p> <p>Salmonellosis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastroenteritis</li> <li>- الإلتهابات المعوية والتسمعات الغذائية</li> <li>- Enteric fever</li> <li>- حميات معوية</li> <li>- Salmonella septicemia</li> <li>- تلوث الدم</li> <li>- بالسالمونيلا</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- توجد هذه البكتريا فى كثير من السواجن ، والتقط ، والكلاب ، والقوارض ، وتعتبر هذه الحيوانات مصلى تلوث الأغذية</li> <li>- راجع صفات البكتريا S. typhi السابقة</li> </ul>	

الوقاية والعلاج	تولد المرض	المسبب	المرض
<p><b>الوقاية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- راجع الحمى التيفوئيدية</li> </ul> <p><b>العلاج</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعويض فقد السوائل .</li> <li>- إعطاء البيل المحلولية الفسيولوجية</li> <li>- استعمال التتراسيكلين</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ممرض حاد ، ينتشر بالمناطق الريفية ومتوطن بالهند</li> <li>- يتكاثر الميكروب أساسا بالأعماش الدقيقة</li> <li>- مدة الحضارة ١-٣ يوم</li> <li>- الأعراض : غثص ، قيء ، إسهال (مثل ماء الأرز)</li> <li>- وفي الحالات الشديدة ، تحدث صدمة للمريض نتيجة فقد المياه والأصلاح ، ويحدث هذا الفقد بسبب توكسين معوي خارجي ، يفرزه الميكروب ، يؤثر على الطبقة المخاطية المبطنة للأعماش</li> <li>- حالم يعالج المريض سرعيا ، تحدث الوفاة</li> </ul>	<p><i>Vibrio cholerae</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- واري الشكل، مفرد، سالب لجرام</li> <li>- غير متجشع</li> <li>- متحرك بعلاجيللا طرفية</li> <li>- إختراق الهواء</li> <li>- خليط التخمر للسكريات</li> <li>- يخمر بيضاء سكر اللاكتوز</li> <li>- له عدة سلالات سيزرولوجية</li> </ul>	<p><i>Cholera الكوليرا</i></p> <p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- محب للملوحة، محل لكرات الدم الحمراء</li> <li>- يوجد بكثرة في الأغذية البحرية</li> <li>- راجع بقاقى صفات البكتريا السابقة</li> </ul>
<p><b>الوقاية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الإعداء الجيد للأغذية البحرية</li> <li>- حفظ الغذاء بالتلاجة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تظهر الأعراض بعد ٢-٤ ساعة من تناول الغذاء الملوث</li> <li>- الأعراض : اضطرابات معوية ، غثص ، قيء ، إسهال</li> <li>- يستمر المرض لمدة أيام (٢-٥ يوم) ، بعدها يقضى المريض</li> </ul>	<p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- محب للملوحة، محل لكرات الدم الحمراء</li> <li>- يوجد بكثرة في الأغذية البحرية</li> <li>- راجع بقاقى صفات البكتريا السابقة</li> </ul>	<p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p> <p>عسوي غذائية بالفيبريو</p>

الوقاية والملاج	تولد المرض	المسبب	المرض
<p>- لا يوجد لقاح فعال حتى الآن</p> <p>- لا تستعمل المضادات إلا في الحالات الشديدة</p>	<p>- مرض واسع الانتشار ، خاصة بين الأطفال حتى عمر ٥ سنوات</p> <p>- مدة العضانة من ١-٧ يوم</p> <p>- يسبب إنتهابا حادا بالانتفاة الهضمية</p> <p>- وبهاجم الخلايا المبطنة لأنسجة الأمعاء الغليظة</p> <p>- وتتكون قروحا في نهاية الأمعاء الدقيقة وفي القولون</p> <p>- يسبب ألما بالبطن ، مع إسهال شديد مخاطي دموم وبه صديد</p>	<p>Shigella * sp. S. dysenteriae , S. boydii, S. flexneri , S. sonnei</p> <p>بكتريا</p> <p>- عصوى قصير ، مفرد ، سالب لجرام</p> <p>- غير متجراثم ، غير متحرك</p> <p>- إختصاصي للهواء</p> <p>- خليط التحسس للسكريات</p> <p>- يخمر سكر اللاكتوز مع إنتاج حامض بيون غاز</p>	<p>Shigellosis Bacillary dysentery</p> <p>الدوسنتاريا الباسيلية (الزحار)</p>
<p>الوقاية : بالنظافة</p> <p>العلاج : بالكيماويات مثل Chloroquine</p>	<p>- نهاجم الأميبا الأنسجة المخاطية المبطنة للأمعاء وتحت قروحا</p> <p>- تسبب إسهالا قد يكون شديدا ، مما يسبب خطورة على المريض</p> <p>- قد يكون البراز دمما</p> <p>- قد يسبب الميكروب خرابج بالكبد وأعضاء أخرى مثل الرئة</p>	<p>Entamoeba histolytica</p> <p>أميبا</p> <p>- تتبع ثوات الأقدام الكثرية Sarcodina</p> <p>- تتكاثر بالانقسام الثنائي</p> <p>- كما أنها تكون حويصلات ، مقاومة للظروف السيئة ، تخرج مع البراز ، وتظل ساكنة ، حتى تعاد إصابة المائل</p> <p>- حامل الميكروب ، هم المصدر الرئيسي للحويصلات</p>	<p>Amebiasis , Amebic dysentery</p> <p>الدوسنتاريا الأميبية</p>

(\*) على إسم اللعالم الياباني شيجا ، مكتشف المسبب المرضي عام ١٨٩٨ باليابان

الوقاية والعلاج	تولد المرض	المسبب	المرض
<p>الوقاية : بالنظافة</p> <p>العلاج : بالكيماريات</p>	<p>- تهيج البروتوزوا الأنسجة المخاطية المبطنة للأمعاء وتسبب إسهال، وآلام بالبطن</p>	<p><i>Giardia lamblia</i></p> <p>- تتبع ثروت الأسواط</p> <p><i>Mastigophora (Flagellates)</i></p> <p>- طريقة الانتقال مثل الأميبيا حيث تكون حويصلات ، تخرج مع البراز ، فتوث الغذاء والمياه وتتغل للعائل</p>	<p><i>giardiasis</i></p> <p>مرض الجيارديت</p> <p>إسهال بسبب بروتوزوا ذات اسواط</p>
<p>الوقاية : بالنظافة</p> <p>العلاج : بالكيماريات</p>	<p>- تصيب البسوتوزوا الأمعاء ، وتسبب أعراضا مشابهة للمستازيا الأميبية</p>	<p><i>Balantidium coli</i></p> <p>- تتبع الهدبيات - تتحرك بواسطة الأهداب - طريقة الانتقال مثل الأميبيا</p>	<p><i>Balantidium dysentery</i> (<i>Balantidiasis</i>)</p> <p>مستازيا بالانتيفية</p>

جدول ٩ (٥) - ٤: بعض الأمراض التي تصيب الإنسان ، وتتقل عن طريق الغذاء ، وسببها سم ميكروبي (تسمم غذائي)

الوقاية	تولد المرض	المسبب	المرض
<p><b>الوقاية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الطهو الجيد للغذاء</li> <li>- عدم ترك الغذاء فترة طويلة بالمطبخ ، بل يوضع في الثلاجة</li> <li>- لا يوجد لقاح أو مضاد فعال</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تسمم غذائي شائع ، يصيب عددا كبيرا من الأفراد</li> <li>- السم التي يفرزه الميكروب، يتحمل الحرارة</li> <li>- تظهر أعراض التسمم بعد عدة ساعات (٢-٦ ساعة) من تناول الغذاء الملوث</li> <li>- الأعراض: إسهال، قيء ، إسهال مفرط، مغص</li> <li>- يستمر المرض لمدة ١-٢ يوم ، بعدها يشفى المريض</li> </ul>	<p>توكسين معوي خارجي تفرزه بكتريا</p> <p><i>Staphylococcus aureus</i> (Toxinogenic strain)</p> <p>والميكروب :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- كروي في تجمعات عشوائية ، موجب لجرام</li> <li>- غير متحرك ، غير متحرك</li> <li>- إختبار الهواء</li> <li>- موجب لإختبار الكوجولين، أي قسار على تخثر بلازما الدم</li> <li>- له خمسة سلالات سيرولوجية على الأقل</li> </ul>	<p><i>Staphylococcal food poisoning</i></p> <p>التسمم الغذائي</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتواجد الميكروب بشكل طبيعي على الجلد ، وبالأغف والزور ، ومن السهل أن يصل للغذاء ويلوثه</li> </ul>	

المرض	المسبب	تولد المرض	الوقاية والعلاج
<p>Botulism التسمم البوتوثوليني</p>	<p>Clostridium botulinum والميكروب : ععمق ، طويل ، مفرد غالباً ، موجب لجرام متجربم بجزئية بيضوية ، تحت طرفية ، والإسبورانجيا متفتحة الجرانيم شبيهة المتحركة للحرارة متحرك بفسلاجيلات محيطية لاهـوانس له سبعة سلالات سيورولوجية</p>	<p>تظهر أعراض التسمم بعد ١٢-٤٨ ساعة من تناول الغذاء الملوث يؤثر على الجهاز العصبي ، ويسبب صعوبة في الكلام والبلع ، والتنفس ، ولانحراج في الرئوية يسبب شللا العضلات التنفس والعضلات الإرادية</p>	<p>المعالجة الحرارية الكافية للأغذية المعالجة منزلياً - غلي الغذاء قبل الأكل ( ١٠٠°م / ١٠ ق ) - الوقاية بالتوكسويد Toxid  العلاج - معالجة السم ، قبل ظهور أعراض التسمم ، بواسطة مضادات التوكسين antitoxin</p>
<p>المرض</p>	<p>المسبب</p>	<p>تولد المرض</p>	<p>الوقاية والعلاج</p>

الوقاية والعلاج	تولد المرض	المسبب	المرض
<p>الوقاية</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تجنب ترك الغذاء بالمطبخ لفترة طويلة ،</li> <li>يل يحفظ في التلاجة</li> <li>- لا يوجد لقاح أو مصل فعال</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتكون التوكسين بالغذاء ، إذا ترك الغذاء بعد إعداده لفترة طويلة ، تحت ظروف لاهوائية</li> <li>- تظهر أعراض التسمم بعد ٨ - ٢٤ ساعة من تناول الغذاء الملوث</li> <li>- الأعراض : إضطرابات معوية، مقيء، قيء، إسهال</li> <li>- يستمر المرض لأقل من يوم بعدها يشفى المريض</li> </ul>	<p>المسبب</p> <p><i>Clostridium perfringens</i></p> <p>والميكروب :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عموي طويل، مفرد، موجب لجرام</li> <li>- متجشم بجرثومة بيضاوية، وسطية غير متفحطة</li> <li>- غير متحرك</li> <li>- لاهوائي</li> <li>- له ستة سلالات سيرولوجية</li> <li>- بعض أنواعه يسبب الفرغرينا الغازية (انظر ص ٤٠١)</li> <li>- الميكروب منتشر بالطبيعة وفي التربة ، والمخلفات البرازية</li> </ul>	<p>المرض</p> <p><i>Perfringens food poisoning</i></p> <p>التسمم البرغريني</p>
		<p>من الأنواع البكتيرية الأخرى ، التي قد تسبب تسمما غذائيا . سلالات خاصة من <i>B. cereus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Proteus spp.</i></p>	<p>تسمم بكتيرية لغري</p>

تابع جدول ٩ (٥) - ٤ :

الوقاية	تولد المرض	المسبب	المرض
<p>العناية بتخزين الأغذية تحت ظروف مناسبة وفي جو جاف لمنع نمو العنبر</p>	<p>يتكون السم بالعنبر، والبرنات، والأغذية مثل الفول السوداني، والعنبر، المخزنة في جوارط، تحت ظروف سيئة لفترات طويلة</p> <p>- يتأثر بالسم كل من الإنسان، والحيوان عند تناول أغذية ملوثة</p> <p>- يسبب للتسمم طف أنسجة الكبد، وتكون أورام وتثبيط المناعة الخلوية</p>	<p>توكسين خارجي، يفرزه فطر <i>Aspergillus sp.</i></p> <p>- الهيفات، مقسمة، الميسيليوم متفرع</p> <p>- تحصل الجراثيم الكريهية على حوامل كورينية</p> <p>- الفطرة كثير الانتشار في الطبيعة</p>	<p>Atlatonin التسمم بالأفلاتوكسين</p>
	<p>هذه الفيروسات الملوثة للمواد الغذائية، تسبب تسمعات غذائية للإنسان، تظهر في صورة اضطرابات معوية، وحمى، وقىء، وإسهال</p>	<p>من الفيروسات المسببة</p> <p>Adenovirus , Echovirus , Retrovirus ... etc.</p>	<p>تسمعات غذائية فيروسية</p>

## الأمراض المنقولة بالمخالطة ، أو الإحتكاك المباشر Diseases transmitted by direct contact

يوجد مجموعة قليلة من الميكروبات المرضية ، لها القدرة على دخول الجسم من الجلد ، أو الأغشية المخاطية ، وتعتمد فى انتشارها بين الاشخاص على المخالطة . وتتضمن هذه المجموعة من الميكروبات

١- مسببات الأمراض الجنسية *Venereal diseases*  
التي تنتقل بواسطة الجنس *Sexually transmitted diseases* ، مثل السيلان  
والزهري ، وهى أمراض واسعة الانتشار .

٢- مسببات الأمراض التي تنتقل بالإحتكاك المباشر ، عن غير طريق الجنس،  
مثل الجمرة ، والتولاريميا ، وأمراض البروسيللات .

فى الأمراض الجنسية ، لا يستطيع المسبب المرضي ، أن يبقى حيا خارج جسم العائل لفترة طويلة ، ويحتاج فى إنتقاله من شخص مصاب لآخر سليم ، إلى الملامسه المباشرة للأنسجة المخاطية ، ولذلك ، فإن الإتصال الجنسي ، هو السبب الرئيسي لإنتشار هذه الأمراض ، وإن كان الزهري ينتقل أيضا من الأم المريضه إلى الجنين ، عن طريق المشيمة ، كما ينتقل السيلان إلى الجنين ، من التلوث أثناء الولادة .

ولا يوجد لقاح واقى ، حتى الآن ، من هذه الأمراض ، المنقولة بالمخالطة ، ولكن تأتى الوقاية ، من البعد عن الإتصالات الجنسية غير المشروعة ، غير السوية ، ويتم العلاج بالمضادات الحيوية كالبنسلين ، مع الأخذ فى الإعتبار ، أن العلاج المبكر من هذه الأمراض ، يجنب المصاب عواقب خطيرة [انظر جدول ٩(٥) - ٥] .

\* نسبة إلى Venus ، إلهة الحب الرومانيه

أما عن الأمراض غير الجنسية *Non - venereal diseases* ، التي تنتقل بالإحتكاك المباشر ، فهي ثلاثة أمراض هامة ، هي الجمرة (الحمى التفحمية) ، والتولاريميا (حمى الأرانب) ، وأمراض البروسيللات ، مثل الحمى المتقطعة .

وكل هذه الأمراض ، أمراض حيوانية ، تنتقل إلى الإنسان ، من مخالطة حيوان مصاب ، ومن اللحوم ، والألبان الملوثة .

وتأتي الوقاية من هذه الأمراض ، بالحذر عند التعامل ، مع الحيوانات المستأنسة المريضه ، ومراعاة النظافة ، ومقاومة القوارض ، ومفصليات الأرجل ، والرقابة الصحية الجيدة على اللحوم المنبوحه ، والسلخانات ، والطبخ الجيد للحوم ، وغلى اللبن جيدا .

ويتم العلاج من هذه الأمراض ، بالمضادات الحيوية [انظر جدول ٩ (٥) - ٦] .

المرض	المسبب	المرض
<p>تولد المرض</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مرض سريع الانتشار</li> <li>- بعد الاتصال الجنسي ، يخترق الميكروب الأغشية المخاطية للمجرى التناسلي، ويستقر بالأعضاء التناسلية</li> <li>- يظهر المرض ، بعد فترة حضنة من ٢-٨ يوم من العدوى</li> <li>- يسبب في الرجال ، التهاب الإحليل (مجرى البول) ، ونزول صديد مع البول وإذا أعمل العلاج ، يصيب الميكروب الخصية ، والبروستاتة ، ويسبب عقم الرجال</li> <li>- يسبب في المرأة التهاب المهبل ، وآلام عند التبول ، وإذا أعمل العلاج ، يصيب قناة فالوب وقد تنسد ويحدث العقم</li> <li>- يسبب للأطفال حيشى الولادة التهابات بملتحمة العين ، وقد يسبب العمى</li> <li>- لو قايمة الأطفال فإنه عقب الولادة ، يعقر بعين الطفل بتترات فعنه ٨١٪</li> </ul>	<p>Neisseria gonorrhoeae Commonly called, Gonococcus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- كروي صغير ، في أزواج ، سالب لجرام</li> <li>- غير متحرك ، غير متحرك</li> <li>- الأزواج للمرضة لها Pili</li> <li>- إختباري للهواء وحساس جدا للجفاف</li> <li>- موجب لإختبار الأوكسيجيناز</li> <li>- ينتقل بالإنصال الجنسي</li> <li>- وينتقل للأطفال أثناء الولادة ، بالطورت من أم مصلبة</li> </ul>	<p>Gonorrhoea الإنسلان</p>

تولد المرض	المسبب	المرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>- أقل انتشارا من السيلان ، ولكنه أشد خطورة</li> <li>- بعد الإتصال الجنسي ، يخترق الميكروب الأنسجة المخاطية للجهاز التناسلي</li> <li>- بعد فترة حضانة حوالي شهرا (من ١٠-٩٠ يوما) ، تتكون قرحا chancere ابتدائية موضعية مكان الإصابة ، ويعرف ذلك بالزهرى الابتدائي Primary syphilis ، (القرح أماكن مملوءة بالميكروب)</li> <li>- بعد عدة أسابيع من اختفاء قرح الزهرى الابتدائي ، يكون الميكروب قد إنتشر بالجسم ، وتحسنت عدوى عامة ، وتظهر قرح الزهرى الثانوي secondary syphilis بالآعين ، والمخاط ، والجهاز العصبي المركزي</li> <li>- تخففي قرح الزهرى الثانوي بعد عدة أسابيع ، فإذا لم يعالج المريض ، يكمن الميكروب بالجسم لفترة قد تصل لمدة سنوات ، بعدها تظهر قرح المرحلة الثالثة Tertiary syphilis بالعين والجلد ، وصمامات القلب ، والجهاز العصبي المركزي ، والمخاط ، وقد يصيب المريض بالعمى ، وإضطرابات بالقلب ، وإختلال بالقوى العقلية ، وينتهي المرض بالموت</li> <li>- يسبب الميكروب بالأم الحامل المصابه ، تشوه الجنين أو موته</li> </ul>	<p>Treponema pallidum</p> <p>سبيروكيتا</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حلزوني الشكل، ٣، ١٥-٥ X ٠.٣-١.٤م ، ذو أطراف مدببة، رهيف، ذو جدار مرن</li> <li>- مفرد ، سائل لجزء لم</li> <li>- غير متحرك ، متحرك حركة لولبية</li> <li>- سايحة في السوائل بدون فلاجيلات</li> <li>- لاهوائي</li> </ul> <p>- ينتقل بالإتصال الجنسي ويتقل أثناء الحمل من الأم المصابه إلى الجنين</p>	<p>Syphilis</p> <p>الزهرى ، السيلان</p>

تبلغ جدول ٨ (٥) - ٥ :

المريض	المسبب	تولد المرض
Trichomoniasis عذري والمهبل ، والإحليل	Trichomonas vaginalis - بروتوزوا تتبع ذوات الاسواط Metrithopona (Flagellata) - الميكروب مثل ميكروب السيلان والزهرى ، لا يستطيع أن يعيش طويلا خارج جسم المائل - يتحرك بالأسواط ، لا يكون حويصلات - يتكاثر بالانقسام الثنائي - ينتقل بالارتباط الجنسي	- تظهر الأعراض بعد ٤-٢٠ يوما من العدوى - يسبب التهاب الإحليل ، والبروستاتيه بالرجل - ويسبب التهاب المهبل والمرأة - تتكون إفرازات كريهة الرائحة  العلاج بالكيميائيات المضادة مثل Metronidazole

جدول ٩ (٥) - ٦: بعض الأمراض التي تصيب الإنسان ، وتنتقل بالمخالطة (عن غير طريق الجنس)

تولد المرض	المسبب	المرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يصيب الحيوانات المستأنسة والبرية</li> <li>- ويصيب الإنسان ، حيث يسبب ظهور بثرات خبيثة Malignant مكان العدوى بالجلد ، ذات مركز أسود ، وحبوت تلوث الدم بالبكتريا Septicemia وقد يصيب أجهزة داخلية بالجسم كالرئتين</li> <li>- ينتهي المرض بالموت غالبا إذا لم يعالج</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bacillus anthracis</li> <li>- عصوى طويل ، في سلاسل ، مرجب لجرام</li> <li>- متجزئ بجزئومة وسطية غير متفتحة غير متحرك</li> <li>- له كابسول من حامض الجارناتريك</li> <li>- هوائي حتمي</li> <li>- ينتقل للإنسان من مخالطة حيوانات مريضة ، ويخلل الجسم عن طريق خدش أو جرح بالجلد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anthrax</li> <li>- الجمرة - الحمى التيفية</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الوقاية : يحقن المخالطين باللقاح</li> <li>- العلاج : بالمضادات الحيوية كالبيسيلين</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brucella abortus</li> <li>- B. melitensis , B. suis</li> <li>- عصوى قصير ، مفرد ، سالب لجرام</li> <li>- غير متجزئ ، غير متحرك</li> <li>- هوائي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brucellosis</li> <li>- أمراض البروسيلات</li> <li>- Abortion</li> <li>- الإجهاض المعدي</li> <li>- Malta fever</li> <li>- حمى ملاحظة</li> <li>- Mediterranean fever</li> <li>- حمى البحر الأبيض</li> <li>- Undulant fever</li> <li>- الحمى المتقطعة</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يصيب عددا كبيرا من الحيوانات ، ولكل ميكروب العائل الذي يفضله ، مثل</li> <li>- B. abortus , for cattle</li> <li>- في الماعز B. melitensis , for goat</li> <li>- في الخنازير B. suis , for swine</li> <li>- في الحيوان ، يستقر الميكروب بالرحم ، ويسبب مرض الإجهاض المعدي</li> <li>- في الإنسان ، ينتشر الميكروب بالجسم ، ويكاثف في الخلايا المائعة ، ويسبب مرض الحمى المتقطعة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ينتقل للإنسان من مخالطة حيوانات مصابة، ومن اللحوم المصابة، والألبان الملوثة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- العلاج : بالمضادات كالتراسيكلين</li> </ul>

تابع جدول ٩ - ٦ :

المرض	المسبب	تولد المرض
المرض Tularemia <sup>(١)</sup>	Francisella <sup>(2)</sup> tularensis (Formerly Pasteurella tularensis)	يصيب عددا كبيرا من الفئران بعد إصابته الإنسان ، ينتشر الميكروب من خلال الدم ، بكل الجسم تظهر الأعراض بعد عدة أيام (١ - ١٠ يوم) في شكل حمى تستمر عدة أسابيع - قد يسبب قروحاً بالرتين ، والكبد، والطحال ، والسخ - العلاج : بالمضادات كالتراسيكلين
التولاريميا ، حمى الأرانب	ينتقل الإنسان من ملابسه جلد أو لحوم حيوانات مصابه ، ويدخل عن طريق خدش ، أو جرح بالجلد - وينتقل أيضا بواسطة مفضليات الأرجل ، من لدغ التزاك ، والبعوض	

(١) نسبة إلى مقاطعة Tulare بكاليفورنيا ، التي اكتشف بها المرض

(٢) نسبة إلى اسم Francis ، مكتشف المسبب المرضي

## Wound infections

## عدوى الجروح

عندما يدخل بالجرح ، مادة غريبة غير معقمة ، يدخل مع هذه المادة ، الميكروبات الملوثة ، فإذا كانت ظروف الجرح مناسبة لها ، فإن نوعا أو أكثر من الميكروبات ، ينمو ويتكاثر ، ويسبب العدوى ، التي قد تنتشر من خلال الدم ، أو الأنسجة ، بكل الجسم .

وتحت الظروف العادية ، لا يعتبر دخول الميكروب من الجرح ، طريقا طبيعيا لإنتقال الميكروبات ، مثلا على ذلك ، فإنه غالبا ما يوجد بالجروح الملوثة ، البكتريا القاطنة بالتربة ، مثل الكلوستريديا ، وهي لاهوائية حتما ولا تنمو في الأنسجة السطحية السليمة ، ولكن تعتبر الجروح العميقة وسطا مناسباً لها ، حيث تتوفر الأنسجة الميتة ، وتقل نسبة الأكسجين .

وتفرز أنواعا كثيرة من بكتريا الكلوستريديا ، سموما خارجية شديدة التأثير ، تتلف موضعيا الأنسجة المصابة ، مثل Cl. perfringens ، التي تسبب الفرغرينا الغازية ، أو ينتشر التوكسين بالدم ، ويؤثر على الجهاز العصبى مثل توكسين بكتريا Cl. tetani ، المسبب لمرض التتanos (الكزاز) .

وبالإضافة إلى الكلوستريديا ، التي تعتبر أخطر ملوثات الجروح ، يوجد بكتريا أخرى تدخل من الجروح ، وتلوثها ، مثل

Staphylococci , Streptococci , Pseudomonads , Enterobacter

وجداول ٩ (٥) - ٧ ، يوضح بعض الأمراض الهامة ، التي تنشأ عن طريق الجروح .

## جدول ٩ (٥) - ٧ : بعض أمراض عدوى الجروح الشائعة

نوع المرض	المسبب	المرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يحدث المرض ، عند توفر الظروف ، اللاهوائية المناسبة لنمو الميكروب ، وتكون التوكسين</li> <li>- بعد فترة حضانة من ١-٣ أسابيع ، ينتشر التوكسين بالدم ، ويصيب الجهاز العصبي فيحدث تقلص ، وشلل بالعضلات ، خاصة في الرقبة ، والذراع</li> <li>- يموت المريض إذا لم يعالج</li> <li>- الوفاية : بالتوكسين Toxoid ، ويحصن الأطفال باللقاح الثلاثي (انظر ص ٣٧٢)</li> <li>- تطعيم الحوامل بجرعتين من توكسين التتائوس</li> <li>- تطهير الجرح عند حدوثه ، بإمهاء والمصابون ومطهر ، مع إعطاء المصلب لوقاح توكسين التتائوس</li> <li>- التطعيم الكافي لأوقات الجراحه والولادة</li> </ul>	<p>توكسين خارجي عصبي ، تنزعه بكتريا Clostridium tetani</p> <p>والميكروب :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عصوي طويل ، مفرد ، موجب لجرام</li> <li>- متجزم بجراثومة طرفية متفجرة</li> <li>- متحرك بفلاجيلات محيطية</li> <li>- لاهوائي حتمي</li> <li>- لا يخمر الكربوهيدرات</li> </ul>	<p>Tetanus , Lockjaw التتائوس ، الكزاز</p>
<p>العلاج : بمضادات التوكسين anti toxin ، وذلك قبل ظهور الأعراض على الجهاز العصبي</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الميكروب موطنه التربة ، وقد يوجد في براز الحيوانات</li> <li>- ويغل الجسم عن طريق الجروح</li> <li>- وقد يصاب الأطفال حثيث الولادة عند تلوث جرح السرة ، من ضمادات ملوثة</li> </ul>	

تولد المرض	المسبب	المرض
<p>- تحت الظروف اللاهوائية ، ينتج مجموعة من التوكسينات</p> <p>- يسبب طفح وموت الأنسجة ، مع تجمع غاز الإيدروجين الناتج من تخمير الميكروب للسكرات</p> <p>- وقد يسبب تسممات غذائية</p> <p><b>العلاج :</b> بمضادات التوكسين ، والتدخل الجراحي إن لزم الأمر لإزالة الأنسجة التالفة</p>	<p><i>Clostridium perfringens (welchii),</i></p> <p>- عصوى طويل ، مفرد ، موجب لجرام</p> <p>- متجزم بجزئومة وسطية غير متفتحة</p> <p>- غير متحرك</p> <p>- لاهوائي حتمي</p> <p>- مخمس السكرات</p> <p>- الميكروب موطنه التربة ، ويوجد بالبراز، ويخلص الجسم عن طريق الجروح</p>	<p>Gas gangrene</p> <p>الغرغرينا الغازية</p>

تسابع جدول ٩ (٥) - ٧ :

تولد المرض	المسبب	المرض
<p>- يسبب عدوى مزمنة ، معتلة الحدة ، بالقرارض ، والحيوانات المنزلية</p> <p>- بعد فترة حضانة حوالي ١٠ أيام ، يسبب بالإنسان حمى ، قد يعقبها ما يشبه اليرقان (اصفرار لون الجلد)</p> <p><b>الوقاية</b></p> <p>التطعيمات ،</p> <p>تجنب تلوث المياه ،</p> <p>مقاومة القرارض</p> <p><b>العلاج</b> : المضادات</p>	<p><i>Leptospira icterohaemorrhagiae</i> (L. interrogans)</p> <p>سبيروكيتا</p> <p>- حازوزي الشكل ، ذو أطراف ملتوية</p> <p>- خطافيه ، رهيف ، ذو جدار مرن</p> <p>- مفرد ، سالب الجرام</p> <p>- غير متحرك</p> <p>- متحرك حركة أوليه سابعه في السوائل بدون فلاجيلات</p> <p>- مرئي</p> <p>- يوجد الميكروب في دم وفي بول الحيوانات المريضة ، وبولث التربة ومياه الشرب</p> <p>- يدخل الجسم عن طريق جرح بالجعد ، من ملامسة تربة أو مياه ملوثة ، وينتشر مع الدم</p>	<p><i>Leptospirosis</i> <i>Weil's disease</i></p> <p>مرض الوبليات الدقيقة</p>

## الأمراض التي تنتقل عن طريق مفصليات الأرجل Arthropod - borne infections

تنتمى مفصليات الأرجل ، لشعبه *Phylum Arthropoda* ، التي تجمع أكبر تجمع للأنواع بعالم الحيوان . وبعض مفصليات الأرجل ، هام من الناحية الطبية ، لأنها تمثل أهم المصادر لأمراض الانسان . فمنها مايسبب موتا موضعيا لأنسجة الجسم (النكرزه Necrosis) ، أو جروحا ورضوضا Trauma ، أو حالات حساسية .

ومن المفصليات مايقوم بنقل المسببات المرضية للإنسان ، حيث تعمل كناقل ميكانيكى *Mechanical vector* ، أو كناقل بيولوجى *Biological vector* .

فتعمل المفصليات كناقل ميكانيكى للمسبب المرضى ، كما فى حالة نقل الذباب المنزلى *Musca domestica* لبكتريا التيفود ، والحميات المعوية ، وفيروسات شلل الأطفال ، والإلتهاب الكبدى .

أو تعمل المفصليات كناقل حيوى ، أى تقوم بدور العائل الوسطى بين المسببات المرضية وبين الإنسان . فتصل الميكروبات المرضية إلى المفصليات ، بالبلع عادة ، وتمضى بها فترة حضانه ، أو تستكمل بها دورة حياتها ، وبعد أن يتم ذلك ، ينتقل الميكروب الممرض إلى الإنسان ، عند لدغ المفصليات للجلد ، مع قيء البراغيث كما فى الطاعون ، أو مع براز القمل كما فى التيفوس ، أو مع لعاب البعوض كما فى الملاريا .

ويلاحظ أن المسببات المرضية التي تنتقل عن طريق المفصليات ، إكتسبت أثناء تطورها ، القدره على أن تحيا فى أكثر من عائل . على سبيل المثال ، فإن بكتريا الطاعون ، تستطيع أن تنمو وتتكاثر فى الفيران ، والبراغيث ، والإنسان ، وتحملها البراغيث من فأر إلى آخر ، أو من الفأر إلى الإنسان .

ومن هذه المسببات المرضية ، ما يتبع البكتريا الحقيقية (كبكتريا الطاعون ، والتولاريميا) ، أو الريكتسيا (المسببة للتيفوس) ، أو السبيروكيتا (الحمى المتقطعة) ، أو البروتوزوا ( الملاريا ، مرض النوم ، الليشمانيا) ، أو الفيروسات ، كفيروس الحمى الصفراء .

ونظرا لأن هذه المسببات المرضية ، تنتقل إلى الإنسان ، عن طريق عوائل وسطية كالمفصليات ، مثل الذباب ، والناموس ، أو كالقوارض ، فإن مقاومة هذه الأمراض ، يعتمد أساسا على مكافحة تلك العوائل ، بقدر الإمكان .

ويمكن السيطرة على الأمراض المنقولة بالحشرات ، برفع المستوى الصحى للأفراد ، وبالجهد الجماعية لخلق الظروف غير المواتية لتكاثر تلك الحشرات .

الأمراض المنقولة بواسطة المفصليات ، واسعة الإنتشار فى العالم ، وقد تصل فى بعض الحالات ، لدرجة الوباء العام Pandemic . وتسبب هذه الأمراض ، المعاناة الشديدة للمرضى ، التى قد تصل إلى الموت ، مع إحداث خسائر إقتصادية كبيرة للدولة .

والشكل ٩(٥) - ١ ، يوضح بعض أنواع المفصليات ، الناقلة للأمراض .

والجداول من ٩(٥) - ٨ ، إلى ٩(٥) - ١١ ، توضح بعض الأمراض الهامة ، المنقولة بواسطة المفصليات .



بق مخروطي الأنف  
Conenose bugs  
مرض شلجاس  
Chagas disease



براغيث  
Fleas  
تيفوس  
طاعون



قمل  
Lice  
تيفوس  
حمى خنادق  
حمى راجعة

اسم الحشرة  
من الأمراض  
المنقولة



قراد طوي  
Soft ticks  
حمى راجعة



قراد جلف  
Hard ticks  
تولاريميا  
حمى جهال روكي



حلم  
Mites  
التهاب الجلد  
تيفوس

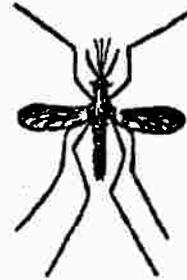
اسم الحشرة  
من الأمراض  
المنقولة



نهب غير علس  
Non-biting flies  
التهاب ملتحمه العين  
تيفود  
كوليرا  
بوسنتاريا



نهب علس  
Biting flies  
فلاريا  
لبشمانيا  
مرض النوم  
حمى نهبية الرمل



بموض  
Mosquitoes  
فلاريا  
ملاريا  
حمى نتج  
حمى صفراء

اسم الحشرة  
من الأمراض  
المنقولة

جدول ٩ (٥) - ٨ : بعض الأمراض الهامة للإنسان ، الناتجة عن بكتيريا ، منقولة بواسطة مفصليات الأرجل ، كناقل حيوى

علاقة مفصليات الأرجل بالمسبب المرضى	الناقل الحيوى	المسبب	المرض
- يتكاثر الميكروب فى أمعاء البرغوث	براغيث الفيران Xenopsylla cheopis	Yersinia pestis Formerly , Pasteurella pestis	الطاعون The black death
- الوقاية	براغيث الإنسان Pulex irritans	- عصوى قصير ، مفرد ، سالب لجرام ، ذو قطبين عميقى bipolar staining ، - غير متجرحم ، غير متحرك ، لايكوبون كايبول - إختيبارى للهواء - خليط التخمر	- منتشر فى أماكن متعددة بالعالم - مرض شديد الخطورة ، شديد العدوى - نسبة الوفاة به عالية إذا لم يعالج - يسمى بالموت الاسود ، لأنه يسبب زرقة بجلد المصاب
- العلاج المضادات مثل الأستربتوميسين			

\* نسبة إلى Yersin مكتشف المسبب عام ١٨٩٤ فى هونج كونج

- مدة الحضانة للميكروب بالإنسان من ٢-٦ يوم عقب الإصابة . وللطاعون نوعان رئسيان
- الطاعون العقدى ، الدملى **Bubonic plague** ينتقل الميكروب بدمغ البراغيث ، ويسبب حمى وضعف عام ، مع تضخم العقد الليمفاوية ، buboes of lymph nodes ومن هنا جاءت تسمية المرض ، ويفترز الميكروب الجسم ، ويسبب حالة تسمم بكبرى بالدم
- الطاعون الرئوى **Pneumonic plague** ينتقل الميكروب مع رذاذ الأنف والغم ، ويصيب الرئة ، وهذا النوع شديد العدوى

علاقة مفضليات الأرجل بالمسبب المرضي	الناقل الحيوي	المسبب	المرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتكاثر الميكروب في جدار الأمعاء الوسطى للقراد</li> <li>- ينتقل للإنسان باللدغ</li> </ul>	<p>القراد Dermacentor spp.</p>	<p>١ - (٥) - ٦ انتظر جممل ٩ ص ٢٩٨</p>	<p>Tularemia التولاريميا ، حمى الأرنبي</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتكاثر الميكروب بأشججة العمل خارج الأمعاء</li> <li>- ينتقل إلى الإنسان عند سحق العمل على الجلد</li> </ul>	<p>فعل الجسم Pediculus humanus</p>	<p>Borrelie recurrentis سيروكيتا</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حاد زوني الشكل</li> <li>- جـدار مـرن</li> <li>- مفرد ، سالب الجرام</li> <li>- فيبر متجوثم</li> <li>- متحرك حركة أوليه</li> <li>- سابعه في السسوائل</li> <li>- بسون فلاجيلات</li> <li>- لاهـوائـي</li> </ul>	<p>Relapsing fever الحمى الراجعة</p> <p>منتشرة في آسيا ، وأفريقيا ، وأمريكا اللاتينية</p>

يوضح جدول ٩ (٥) - ٩ ، بعض الأمراض الناتجة عن ريكتسيا  
 . Rickettsial diseases

والريكتسيا ، مجموعة من البكتريا ، عصوية ، صغيرة الحجم ،  
 $3, \times 1 \text{ um}$  ، سالبة لصبغة جرام ، لها جدار به ميورين ، متطفلة إجبارا  
 داخل خلايا العائل ، وهي تفضل التكاثر بالخلايا المبطنة للأوعية الدموية ،  
 والبلعميات الكبيرة (الملتقعات) ، وتنمى داخل جنين الكتكوت ، وتتكاثر  
 بالإنقسام الثنائي .

والريكتسيا علاقات تطفل مع المفصليات ، مثل القمل ، والبق ،  
 والبراغيث ، والقراد ، والحلم ، وتعتبر هذه المفصليات ، العوائل الطبيعية  
 للريكتسيا ، حيث تعيش بها نون أن تمرضها ، وتنتقل باللدغ إلى الإنسان ،  
 وتسبب له بعض الأمراض .

جدول ٩ (٥) - بعض الأمراض الالهمة للإنسان . الناتجة عن ريكيتسيا ، منقولة بواسطة مفصليات الأرجل .  
 كناقل حيوى

المرض	المسبب	الناتل الحيوى	علاقة مفصليات الأرجل بالمسبب المرضي
حمى التيفوس Typhus fever متفجرة في مناطق متعددة	<i>Rickettsia prowazekii</i>	قمل الجسم Body louse <i>Pediculus humanus</i>	- يتكاثر الميكروب بالأعماه الرسطنى للقتل - ينتقل للإنسان باللدغ ، ومن يبرز القمل ، أو عند سحق القمل على الجلد
حمى الخنادق Trench fever متفجرة في أماكن متعددة ، ويمن الجلود في الخنادق	<i>R. quintana</i>	قمل الجسم <i>Pediculus humanus</i>	مثل التيفوس
حمى جبل روكى المنقطة Rocky mountain spotted fever	<i>R. rickettsii</i>	القراد ticks <i>Dermacentor</i> spp.	- يتكاثر الميكروب في جدار الأعماه الوسطى للقراد - ينتقل للإنسان باللدغ

يوضح الجدول ٩(٥) - ١٠ ، بعض الأمراض الناتجة عن بروتوزوا ، منقولة بواسطة مفصليات الأرجل .

وتتنمى أغلب أنواع البروتوزوا ، المسببة لأمراض منقولة بالمفصليات، إلى مجموعتين رئيسيتين من مجاميع البروتوزوا .

#### - مجموعة نوات الأسواط Mastigophora

وهي تتحرك بالأسواط ، وتتكاثر بالإنقسام الثنائي البسيط، ومن أمثلتها ، البروتوزوا المسببة لمرض النوم ، والليشمانيا .

#### - مجموعة نوات الجراثيم Sporozoa

وجميع الأفراد التابعة لهذه المجموعة متطفلة ، وهي غير متحركة ، وإن وجدت حركة فى بعض أطوار الميكروب ، فتكون زاحفة ، وتتكاثر بالإنقسام الثنائى وبالجراثيم . وهذه البروتوزوا ، لها بورة حياة معقدة ، ومن أمثلتها ، بروتوزوا الملاريا .

#### إنتقال الميكروب الممرض

عندما تمص الحشرة دم الإنسان المصاب ، ينتقل الميكروب مع الدم إلى الحشرة ، حيث يمضى بأنسجة الحشرة ، جزءا من بورة حياته . ثم يخرج الميكروب ، مع لعاب حشرة الذباب والناموس ، ويصل إلى دم الإنسان السليم ، أثناء تغذية الحشرة على مص الدم ، أو ينزل الميكروب مع براز البق على جلد الانسان ، ويدخل عن طريق جرح بالجلد .

جدول ٩ (٥) - ١٠: بعض الأمراض الهامة للإنسان الناتجة عن بروتوزوا ، منتقلة بواسطة مفصليات الأرجل ، كمثل حيوى

المرض	المسبب	الناقل الحوى	علاقة مفصليات الأرجل بالمسبب المرضي
حمى الملاريا (للبرداء) منتشرة بالمناطق الحارة	<i>Plasmodium malariae</i> <i>P. falciparum</i> <i>P. ovale</i> <i>P. vivax</i> وهذه البروتوزوا ، تتبع مجموعة نوات الجراثيم Sporozoa - لها دورة حياة معقدة ، لاجتسية في الإنسان ، وجنسية في البعوض	أبش بعوض الأنوفيليس Anopheles spp.	- يكمل الميكروب دورة حياته الجنسية بالبعوض - ينتقل للإنسان بالدمع - تطور المرض - مدة الحضنة بالإنسان ١٠-١٦ يوم - يتطور الميكروب أولا بالكبد ثم يكرات الدم الحمراء - يسبب حمى تظهر في شكل نوبات ، مع تضخم في الطحال ، وضعف عام وألميا - تظهر الإصابة بالإنسان ، أثناء دورة الحياة اللاجنسية للبروتوزوا بكرات الدم الحمراء - الوقاية - لا يوجد لدعاج واقى حتى الآن - مخارومة الناموس في المنازل ، وفي أماكن توالده العلاج إستعمال الكينين ومركبته الذي تقضى على الميكروب في الدم ، وفي الكبد ، Chloroquine , Mefloquine , مثل Primaquine

\* كلمة ملاريا ، ذات أصل إيطالى وتعنى الهراء الغاسد ، للإعتقاد بأن المرض ، سببه هراء المستنقعات ، والبريك الراكدة

تليج جدول ٩ (٥) - ١٠ :

علاوة مفعليات الأرجل بالمسبب المرضي	الناقل الحيوي	المسبب	المرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتكاثر الميكروب في الفند للمعلبية ، والأمعاء الوسطى للثدييه</li> </ul>	<p>ذبية تسمى Tsetse fly Glossina spp.</p>	<p><i>Trypanosom gambiense</i> تتبع مجموعة نوك الأموات Mastigophora</p>	<p>Sleeping sickness مرض النوم - لانوم منتشر بأفريقيا</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتنقل الإنسان بالذغ</li> <li>- يعيش الميكروب في بلازما الدم ، ويصل إلى خلايا الجسم ، ومنها إلى خلايا المخ ، والنخاع الشوكي ، فيسبب لها التهابها ، وتدمورا تدريجيا بها ، وغيره</li> </ul>	<p>ذبية لارمل (الذئب الرمل) Sandy fly Phlebotomus spp.</p>	<p><i>Leishmania donovani</i> <i>L. tropica</i> <i>L. braziliensis</i> تتبع مجموعة نوك الأموات Mastigophora</p>	<p>Leishmaniasis (٣) نمل الفاشمليات منتشر في مناطق متعددة</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ينتقل الإنسان بالذغ</li> <li>- تظهر أعراض المرض كحمى ، ثم تحت تشوهات جاذبية مزمنة مثل قرح الوجه</li> </ul>			

(٣) نسبة إلى اسم للعالم الإنجليزي ليتمان

## Rabies , Hydrophobia

## السعار ، الكلب

ينتقل فيروس السعار إلى الإنسان ، عند العض ، مع لعاب الحيوان المصاب .

وفيروس السعار منتشر ، ويصيب عددا كبيرا من الطيور ، والحيوانات المستأنسة والبرية . والفيروس يتبع عائلته Rhabdoviridae ، وحجمه من ٦٠ - ١٨٠ nm ، وله شكل الطلقة bullet shape ، وكابسيد إهليجي الشكل ، وحامضه النووي ss RNA .

مدة حضانة فيروس السعار بالإنسان حوالي ١ - ٢ شهر في المتوسط ، وينتشر الفيروس بالجسم ، ويصل للجهاز العصبي المركزي ، وتبدأ الأعراض بحمى ، ثم إضطرابات في الجهاز العصبي ، وحدث تغير في شخصية المصاب .

ويتطلب العلاج ، التنظيف الفوري لمكان العض بمطهر ، واستعمال اللقاح ، ومراقبة الحيوان المصاب إذا كان مستأنسا ، لمدة عشرة أيام ، للتأكد من خلوه من الإصابة .

## أمراض فيروسية تنتقل بالمفصليات

جدول ٩(٥) - ١١ ، يوضح بعض الأمراض الفيروسية ، التي تنتقل بواسطة مفصليات الأرجل Arthropod - borne viruses , Arboviruses . ويعتبر البعوض ، والقراد ، العوائل الرئيسية في نقل هذه الأمراض الفيروسية .

جسول ٩ (٥) - ١١ : بعض الأمراض الهامة للإنسان ، الناتجة عن فيروسات ، منقوله بواسطة حصيليات الأرجل ، كمنقول حموي

العلاقة مفضليات الأرجل بالمسبب المرضي	الناقل الحيوي	المسبب	المرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتكاثر البعوض في أنسجة البعوض</li> <li>- ينتقل للإنسان بالدمخ</li> </ul> <p><b>تطور المرض</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مدة الحضانة بالإنسان من ٣ - ٦ أيام</li> <li>- يتدمر الفيروس بالحم ، ويسبب ضعف عام ، وحس ، مع قيح أسود اللون ، وإصفرار لون الجلد بسبب تلف الكبد (يرقان jaundice) ، ووجود البيرمين بالجول (بول زلاقي)</li> </ul> <p><b>الوقاية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- محارمة البعوض</li> <li>- التحصين باللقاح</li> <li>- المشاء بعد الإصابة ، يعطى للجسم مناعة دائمة</li> </ul>	بعوض الإبلز <i>Aedes aegypti</i>	<p>Arbovirus</p> <p>يتبع عائلة Togaviridae</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- فيروس كروي الشكل ، صفيح الحجم ، عشريتي الأوجه</li> <li>- قطره ٢٠ - ٦٠ nm</li> <li>- له غلاف من الليبيدات</li> <li>- حامضه النووي ss RNA</li> <li>- يتكاثر في سيتوبلازم الخلية</li> </ul>	<p>Yellow fever الحمى الصفراء</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- منتشرة بآسيا ، وأفريقيا ، وأمريكا الجنوبية</li> <li>- من الأمراض الخطيرة بالمناطق الحارة</li> </ul>
		مثل الحمى الصفراء	Dengue fever حمى الدنج

**Chlamydial diseases****الأمراض التي تسببها الكلاميديا**

الكلاميديا ، خلايا كروية ، صغيرة الحجم ، قطرها ٠,٢ إلى ٠,٧ um ، تحصل على الطاقة من العائل . والكلاميديا ، مثل الريكتسيا ، متطفله إجبارا ، تعيش داخل خلية العائل ، وتوجد فى الطيور والثدييات ، وتسبب لعواظها الطبيعية ، أمراضا كامنه ، مزمنه .

والكلاميديا ، بعكس الريكتسيا ، لا تنتقل للإنسان من خلال عوائل وسطية ، ولكنها تنتقل مباشرة من مصاب لآخر .

وجسول ٩(٥) - ١٢ ، يوضح بعض الأمراض الهامة ، التي تسببها الكلاميديا .

جدول ٩ (٥) - ١٢ : بعض الأمراض الهامة بالإنسان ، الناتجة عن كلاميديا

مظاهر المرض	طريقة الانتقال الرئيسية للميكروب	المسبب	المرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>- التهاب الرتتين</li> <li>- حصى وضعف عام</li> <li>- وعلم العلاج قد يؤدي إلى الموت</li> </ul>	<p>ينتقل بيلع موك ملوثة بفضلات برازية ، من طيور مصابة</p>	<i>Chlamydia psittaci</i>	<i>Psittacosis</i> حصى البيجاء
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يسبب تورحا بالعين</li> <li>- إعمال العلاج قد يؤدي إلى العمى</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ينتقل ميكانيكيا من أيدي، أو أدوات ، ملوثة بالميكروب</li> <li>- ويصيب للنجس دورا هاما في نقل الميكروب</li> </ul>	<i>C. trachomatis</i>	<i>Trachoma</i> التراكوما - الرمد الحبيبي بالعين
<ul style="list-style-type: none"> <li>- التهاب ملتحمه العين <i>Conjunctiva</i></li> </ul>	<p>يوجد الميكروب طبيعيا بالجهاز التناسلي ويتنقل :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- إلى الجنين عند الولادة</li> <li>- للبالغين بالاتصال الجنسي ، ومن الأصابع الملوثة</li> </ul>	<i>C. trachomatis</i>	<i>Inclusion conjunctivitis</i> التهاب ملتحمه العين

## بعض الأمراض الأخرى الهامة المنقولة Other transmissible diseases

قد تنتقل بعض المسببات المرضية ، بأكثر من طريقة ، أو بطرق أخرى غير التي سبق ذكرها ، وتسبب هذه المسببات ، بعض الأمراض الهامة للإنسان ، والتي منها :

### الإلتهابات المعوية الناتجة عن بكتريا الإيشيريشيا Gastroenteritis caused by Escherichia coli

E. coli ميكروب عصوى قصير ، مفرد ، سالب لصبغة جرام ، غير متجراثم ، متحرك بفلاجيللات محيطية ، إختياري للهواء ، خليط التخمر ، ويخمر سكر اللاكتوز مع إنتاج حامض وغاز .

وتوجد هذه البكتريا ، بشكل طبيعي فى القناة الهضمية ، حيث تشكل جزءا هاما من الميكروبات الموجودة بها ، ورغم ذلك ، فقد لوحظ أن بعض سلالات من E. coli ، تسبب إلتهاباتا معوية للإنسان والحيوان ، وتنتقل من اليه إلى الفم ، بون حاجه إلى النمو ، أو التكاثر فى الغذاء .

يوجد من E. coli مئات السلالات ، التي تختلف عن بعضها فى خواصها الأنتجينية ، حيث تميز سيرولوجيا بالإنتجينات الجسدية O , Somatic antigens ، وهى من الليبو عديدات التسكر Lipo poly saccharides ، وتوجد بجدار الخلية ، كما تميز بأنتجينات الكابسول K , Capsular antigens ، وهى من عديدات التسكر ، وتوجد بكابسول البكتريا ، وتميز أيضا بأنتجينات الأسواط H , Flagellar antigens ، وهى من البروتين ، وتوجد بالأسواط .

تسبب السلالات المرضية من E. coli ، مثل السلالة 055 ، والسلالة 0124 ، الإسهال ، والإلتهابات المعوية ، بالأطفال والبالغين ، فهذه السلالات من البكتريا ، تسكن الأمعاء ، وتهاجم الأغشية المبطنه ، وتسبب أعراضا مشابهة للدوسنتاريا الباسيلية (الشيجللا) ، كما أن من E. coli ، سلالات مثل السلالة 025 ، التي تنتج توكسين معوى خارجى ، يسبب الإسهال ، وأعراضا معاملة لما تسببه بكتريا الكوليرا .

وتعالج الالتهابات المعوية ، الناتجة عن E. coli ، بواسطة المضادات الحيوية .

### الجذام - مرض هانسن Leprosy , Hansen's disease

الجذام ، مرض مزمن ، يكثر في المناطق المدارية الحارة ، كوسط أفريقيا ، والهند ، والصين ، والبرازيل . وهو يصيب الجلد ، والوجه ، والأعصاب الطرفية ، فيسبب تشوهات وتقرحات وتآكل ، وفقدانا احساسية الجلد ، وتقرحات بالعين ، وشللا لعضلات الجفون ، وقد يصيب الخصيتين ، ويحدث العقم .

يسبب المرض ، بكتريا Mycobacterium leprae ، وقد اكتشفه النرويجي آر مور هانسن A. Hansen عام ١٨٧٤ ، لذا سمي المرض باسمه . ومدة الحضانة غير محددة حتى الآن ، فقد تتراوح من عدة شهور ، إلى عدة سنوات .

والمسبب ، يشبه بكتريا السل ، فهو عصوى ، مفرد أو في تجمعات ، موجب لصبغة جرام ، صامد للأحماض ، غير متجرتم ، غير متحرك ، هوائى ، ويكثر وجوده في الدرنات التي يكونها بأماكن الاصابه .  
والسلالات شديدة الأمراض Virulent strains من بكتريا الجذام ، متطفلة إجبارا ، حيث لم يمكن تنميتها على بيئات صناعية ، أما السلالات غير الشديدة الأمراض Avirulent ، فقد امكن تنميتها على البيئات الصناعية .

ينتقل الميكروب بالإحتكاك بجلد الشخص المصاب ، أو مع إفرازات الأنف ، وتلعب الظروف المعيشية القاسية ، وسوء التغذية ، وضعف الجهاز المناعى ، دورا كبيرا فى زيادة نسبة الإصابة بالمرض .

ليس هناك لقاح واقى من المرض حتى الآن ، ولكن يمكن تجنب المرض ، بالإهتمام بتحسين الظروف الصحية ، والتغذية الجيدة ، وعزل المرضى فى مصحات المجذومين Leprosaria .

ويتم علاج المرضى بالحقن ، بعقاقير السلفونات Sulfones ، والمضادات الحيوية كالإستربتومييسين .

## الإلتهاب الكبدي الفيروسي (اليرقان الفيروسي)

## Viral Hepatitis

ينتج مرض الإلتهاب الكبدي ، من عدة أنواع من الفيروسات ، أهمها الفيروس أ ، والفيروس ب ، أو ينتج المرض عن فيروس آخر ، غير أ ، ب ، ويسمى Non A , Non B ، (يسميه البعض فيروس C) ، ويشبه النوع الأخير ، أي فيروس C ، فى مدة حضانتة ، وما يسببه من مرض ، النوع B .

وفيما عدا تقارب الإسم ، فإنه لا توجد قرابه مشتركة بين فيروس أ ، ب ، لافى التكوين ، ولافى طريقة العدوى ، ولافى عواقب الإصابة ، وإن كان هناك تشابها فى الأعراض .

تنتقل الفيروسات المسببه ، من الأغذية أو الدم الملوث ، إلى الكبد . وتتميز الأعراض بحدوث فقد للشهية ، وعدم الرغبة فى أكل الدهون ، وحمى ، ويصحب ذلك اليرقان Jaundice ، وهو إحترقان الكبد ، وتليف خلاياه ، مع تلون بياض العين باللون الأصفر ، وتلون البول باللون الداكن الذى يشبه لون الشاى ، لنزول أملاح الصفراء الخام به .

وجداول ٩(٥) - ١٣ ، يبين أهم الفروق بين الإلتهاب الكبدي الناتج عن فيروس أ ، والناتج عن فيروس ب .

جدول ٩ (٥) - ١٣ : أهم الفروق بين الإتهاب الكبدي أ ، ب

التهاب كبدي ب	التهاب كبدي أ	الصفة / المرض
<p>Hepatitis type B virus , HBV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- قطره ٤٢ n.a ، معقد السيتيرية، صلب</li> <li>- حامضه النوروى DNA</li> </ul> <p>الدم ومتجاته المرضى وحاملو الميكروب</p> <p>نقل الدم ، والحقن الملوثة ، ثم ينتقل الفيروس إلى الكبد</p> <p>الإتهاب الكبدي المعلى Serum (seringe) hepatitis</p> <p>- أقل انتشارا من النوع أ ، ولكنه يسبب مضاعفات أشد خطورة، مثل تليف الكبد، وسرطان الكبد</p>	<p>Hepatitis type A virus ,HAV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- قطره ٢٧ n.a ، عشريتي الأوجه</li> <li>- حامضه النوروى RNA</li> </ul> <p>الأغذية ، والمياه ، والمشروبات الملوثة</p> <p>الغص ، ثم ينتقل من الأمعاء إلى الكبد</p> <p>الإتهاب الكبدي المعدي Infectious hepatitis</p> <p>- ممرض شديد العدوى ، وهو أكثر الأنواع إنتعلا</p>	<p>الفيروسون</p> <p>مصدر الفيروس</p> <p>طريقة الإنتقال</p> <p>المرض الناتج</p>

إنتهال كبدى ب	إنتهال كبدى ١	المرضى / الممتدة
<p>تحدث العدوى طول العام</p> <p>كل الأعمار</p> <p>٥٠ - ١٦٠ يوم</p> <p>تظهر تدريجيا</p> <p>بعد الشفاء، يبقى الميكروب في دم الناقه لمدة اشهر أو سنوت (حامل الميكروب)</p> <p>- أمكن تحضير لقاح مناعى، ولكنه باهظ التكاليف ، ويعتصر استخدامه على اللقاحات الأكثر تعرفضا للعدوى</p> <p>- غليان الحقن لإكفى لقتل الفيروس، لذا يجب استعمال حقن بلاستيك لمرة واحدة</p>	<p>تزداد العدوى في الخريف والشتاء</p> <p>- وتتقل العدوى بسرعة ، نتيجة عدم الوعي للمضى ، في التجمعات ، كالمدراس والمسجون ، والمعسكرات</p> <p>الأطفال</p> <p>١٥ - ٦٠ يوم</p> <p>تظهر فجأة</p> <p>ويستمر المرض لمدة ٣-١ اسبوع بعدها يتم الشفاء</p> <p>تحمين الأمثل ، يحقن اللقاح الراقى في العمل . بعد الولادة بعدة أسابيع</p>	<p>مرسم العدوى</p> <p>عمر المصاب</p> <p>مدة الحضانة</p> <p>الأعراض</p> <p>الوقائية</p>

## الإيدز - مرض نقص المناعة المكتسب AIDS , Acquired Immunodeficiency Syndrome<sup>(1)</sup>

بدأ منذ عام ١٩٨١ ، إتجاه الأنظار بشدة ، نحو مرض شديد العدوى ، مميت ، يصيب الجهاز المناعي للجسم ، فيسبب نقصه ، وبذا يصبح المريض بهذا المرض ، غير قادر على مقاومة العدوى ، أو مقاومة الأمراض السرطانية.

وقد تمكن في عام ١٩٨٤ ، كل من الأمريكي روبرت جاللو Robert Gallo ، والفرنسي لوك مونتانييه<sup>(٢)</sup> L. Montagnier ، من التعرف على المسبب ، ووجدوا أنه فيروس ، Retrovirus ، يتبع عائلة الفيروسات المنعكسة<sup>(٣)</sup> Retroviridae .

وأفراد هذه العائلة ، مغلقة ، حامضها النووي RNA ، والكاسيد نو سميتريه عشريته الأوجه ، ويدخل المسبب للإيدز ، تحت مجموعة

### HTLVs ( Human T cells lymphotropic viruses )

وهي فيروسات ، تثبط خلايا الليمف وتدمرها .

ويتبع فيروس الإيدز النوع الثالث من هذه المجموعة ، المعروفة بـ HTLV - III . وبالإضافة إلى ذلك ، فقد تم عزل أنواع أخرى ، مثل HTLV - II ، من بعض الحالات المصابة بالإيدز .

يوجد الفيروس في سوائل جسم المصاب ، كالدم والسائل المنوي ، لذا تنتقل العدوى عن طريق الإتصال الجنسي ، والدم والحقن الملوثة ، ومن الأم المصابة إلى الجنين ، عن طريق المشيمة ، أو أثناء الولادة . علما بأن معايشة مريض الإيدز ، في المنزل ، أو المدرسة ، أو مكان العمل ... الخ ، لاتسبب نقل المرض .

- 
- (١) يعنى تعبير Syndrome ، مجموعة الأعراض المتلازمة (المميزة) للمرض
  - (٢) روبرت جاللو ، لوك مونتانييه (١٩٨٩) . الإيدز - مجلة العلوم ٦ (٣) : ١٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي - الكويت .
  - (٣) سميت بالفيروسات المنعكسة ، لأنها قادرة على تخليق حامض DNA من RNA ، في عملية عكسية لما هو معروف ، بواسطة إنزيم الإستنساخ العكسي Reverse transcriptase ( RNA - dependent DNA polymerase )  
DNA الناتج ، يندمج بنواة خلية العائل ، ويديرها لمصلحته

يعتبر الإيدز ، من أخطر الأمراض ، التي تصيب جهاز المناعة بالجسم (أنظر أنواع الإستجابة المناعية ص ٢٢٦) ، إذ يتلف الفيروس خلايا ليمف T (خلايا الليمف الليموسية المعاونة ، T lymphocytes ، T - Cell) ، التي تعتبر الأساس فى جهاز المناعة الخلوية Cellular immunity .  
وبذلك تصبح الإستجابة المناعية ، (أى المناعة المكتسبة المتخصصة بالجسم) بالشخص المصاب ، غير كافية للتخلص من الأجسام الغريبة ، ومقاومة العوامل المرضية الإنتهازية ، من فيروسات وبكتريا وفطريات ... الخ ، التي لا تستطيع إصابة الجسم ، إلا عند ضعف جهازه المناعى ، حيث تزداد بدرجة كبيرة ، قابلية الجسم للعدوى ، والتعرض للإلتهابات الرئوية ، والإصابة بسرطان الجلد ، والأورام السرطانية الأخرى .

ولاتعرف فترة حضانة واضحة ، لهذا المرض حتى الآن ، فقد تتراوح من أشهر إلى عدة سنوات .  
ولتجنب الإصابة بالفيروس ، يراعى شروط النظافة العامة ، والبعد عن الإتصالات الجنسية غير المشروعة ، غير السوية ، وتجنب الدم الملوث ، وإستعمال الحقن التي تستعمل لمرة واحدة فقط .

ولا يوجد لقاح واقى من المرض حتى الآن ، وليس له علاج أيضا ، وتؤدى الإصابة به إلى الوفاة ، وتبذل جهودا مكثفة ، فى جميع المعامل البحثية المتخصصة ، لتوفير لقاح ، وعلاج ، لهذا المرض .

### Dental caries

### تسوس الأسنان

تسوس الأسنان من الأمراض الشائعة ، خاصة فى الأطفال ، وبين أفراد الشعوب المتمدينه . ويسبب التسوس ، تلفا موضعيا بالسن ، ينتج من تأثير البكتريا المسببه ، ويتحدد مدى التسوس ، بعوامل أخرى مثل نوع التغذية ، سلامة الفم ، معاملة مياه الشرب بالفلوريد ... الخ .

ويسبق حدوث العدوى ، تكون طبقة من البلاك (اللويحة) Plaque ، على سطح السن ، فوق طبقة المينا Enamel . والبلاك مادة لينه ، عبارة عن تجمع من مواد عضوية وبكتريا ، لونها أبيض أو مصفر ، تلتصق على سطح السن ، وتتراكم بين الأسنان ، وعند إلتقاء اللثة بعنق السن . وقد يندمج بالبلاك كالسيوم اللعاب ، فتتكون مادة جيرية صلبة . وعدم إزالة طبقة البلاك ، يسبب مشاكل كبيرة للأسنان واللثة .

تهاجم البكتريا المطمورة بالبلاك ، على سطح السن ، البقايا العضوية ، (انظر صـ ٢٧٢) فتتحلل نشويات الغذاء ، خاصة السكروز ، وتنتج أحماضا عضوية ، تذيب أملاح الكالسيوم بالمينا ، وتعتمد الإصابة تدريجيا لتصل إلى لب السن Dental pulp ، ويتكون خراج .

يعيش بين الأسنان ، مجموعة من البكتريا ، وأهمها فى تسوس الأسنان ، بكتريا Streptococcus mutans

وهى كرويه ، فى سلاسل قصيرة ، موجبة لصبغة جرام ، غير متجرثمة ، غير متحركة ، متحملة للهواء ، غير محللة لكرات الدم الحمراء ، توجد فى بلاك الأسنان .

وقد يوجد من مسببات التسوس أيضا ، أنواعا تابعة لـ Lactobacillus spp. , Actinomyces spp.

وللوقاية من التسوس ، يراعى نظافة وسلامة الفم ، والأسنان ، والإقلال من أكل السكريات ، وإزالة طبقة البلاك من على سطح الاسنان ، وفلورة المياه .

وبالإضافة إلى البكتريا ، المسببة لتسوس الأسنان ، فإنه يوجد مجموعة من البكتريا ، التى تسبب إلتهاب الأنسجة المحيطة بالأسنان Periodontitis ، ويساعد على زيادة هذه العدوى ، إهمال صحة الفم ، وتراكم طبقات البلاك حول الأسنان .

ومن البكتريا المسببه لهذه العدوى ، أنواع تتبع أجناس

Actinomyces , Bacteroides , Champylobacter , Fusobacterium , Veillonella

وكلها سالبه لصبغة جرام (عدا الأكتينومييسيس ، فهى موجبة) ، غير متجرثمة ، غير متحركة (عدا Campylobacter ، فهى متحركة بأسواط طرفية) ، لاهوائية ، عسوية (عدا Veillonella ، فهى كروية) .

## Fungal diseases

## الأمراض الفطرية

تحدث الأمراض الفطرية ، التي تصيب الإنسان ، إما عن عدوى فطرية وتسمى مرض فطري Mycosis ، أو من إبتلاع نواتج فطرية سامه ، وتسمى تسمم فطري Fungal toxicosis .

## Mycoses

## أمراض العدوى الفطرية

الفطريات القادرة على إحداث العدوى الفطرية قليلة ، وهي متوطنة بالتربة ، وفي أغلب الحالات ، فإن غزوها للعائل يأتي بطريق الصدفة ، ولكن يشذ عن ذلك فطريات الجلد Dermatophytes ، التي تقطن بشرة الجلد Epidermis والشعر ، والأظافر ، وتنتشر بإنتقالها من شخص لآخر .

ويأتي معظم الضرر ، الناتج من أمراض العدوى الفطرية ، مما تسببه هذه الأمراض ، من تفاعلات حساسية بالجسم ، خاصة ما يشبه أنواع الحساسية المتأخرة ، الناتجة بواسطة الخلايا Delayed cell-mediated type (انظر ص ٣٢٧ و ص ٣٦٢) . وعادة ، تتكون قرحا موضعية ، تشبه تلك ، الخامة بتفاعلات الحساسية لمرض السل ، وتمثل هذه القرح ، أماكن نمو هيفات الفطر .

تقسم أمراض العدوى الفطرية ، حسب درجة تعمقها بالجسم

- فمنها السطحي Superficial ، الذي يصيب الجلد ، مسببا أمراضا فطرية جلدية Dermatomycoses

- ومنها ما يصيب تحت الجلد Subcutaneous mycoses

- ومنها ما يسبب أمراضا جهازية متعمقة بالجسم Deep , Systemic mycoses

## Dermatomycoses

## الأمراض الفطرية الجلدية

تسبب الفطريات الجلدية ، قروحا بالجلد ، حلقيه ذات قشور ، وتسمى هذه القروح ، تينيا\* ، أو سعف جلدي (قوباء حلقيه) *Tinea , Ringworm* .

تقسم التينيا حسب الجزء المصاب من الجسم

- فمنها ما يصيب القدم ، ويسمى *Tinea pedis* ، ويعرف باسم مرض قدم الرياضي *Athlete's foot disease* .

- ومنها ما يصيب الرأس ، ويسمى *Tinea capitis* ، ويسبب مرض السعفة الجلدية ( القوباء الحلقيه ) بفروة الرأس *Ringworm of scalp*

- ومنها ما يصيب الجسم ، ويسمى *Tinea corporis* ، ويسبب القوباء الحلقيه لأجزاء الجسم ، الخالية من الشعر *Ringworm of the non-hairy skin*

وتنشأ أغلب أمراض التينيا ، عن ثلاثة أجناس فطرية ، هي

- *Epidermophyton* ، وهو ينمو عادة في الجلد ، وأحيانا بالأظافر ، ومن أمثله *E. floccosum* ، الذي يسبب عدوى بالجلد ، وبأظافر الأصابع .

- *Trichophyton* ، وهو ينمو في الشعر ، والجلد ، والأظافر ، ومن أمثله *T. rubrum* ، ويسبب سعفا جلديا بأجزاء مختلفة بالجسم .

- *Microsporum* ، وهو ينمو في الشعر ، والجلد فقط ، ومن أمثله *M. canis* ، الذي يسبب السعف الجلدي بفروة رأس الأطفال .

تنتقل هذه الفطريات ، بالتلامس المباشر ، ومخالطة المرضى ، أو مع قشور الجلد ، ومواسك الشعر ، التي تحمل هيفات الفطر ، وأحيانا جراثيمه المفضلية *Arthrospores* .

\* كلمة تينيا ، *Tinea* من أصل لاتيني ، وتعنى بودة *Worm* ، حيث كان يعتقد قديما ، أن الود ، هو مسبب المرض

تسبب العدوى دوائر حلقيه بموقع الإصابة ، ذات لون وردي فاتح ، وقد يتكون بحواف الحلقة بثرات .  
وهذه الأمراض واسعة الانتشار ، وتسبب إزعاجا ولكن بدون خطورة ، وتجنبها صعب ، غير أن المحافظة على جفاف الجلد ، ونظافته ، يعتبر حواجز دفاعية من العدوى .

### الأمراض الفطرية التي تصيب تحت الجلد Subcutaneous mycoses

الفطريات المسببة لهذه الأمراض تقطن بالتربة ، وتحدث العدوى ، بدخول الفطر ، من خدش أو جرح بالجلد ، ويصل إلى تحت الجلد .  
ويسبب هذه الأمراض ، عددا من الفطريات ، والفطريات الشبيهة بالخمائر Yeast - like fungi ، والأكتينومييسيتات ، ومن أمثلة الفطريات الشبيهة بالخمائر الممرضة Sporotrichum schenckii ، الذي يسبب قروحا بمواضع الإصابة .

### الأمراض الفطرية الجهازية (المتعمقة) Systemic mycoses (Deep)

مجموعة قليلة من الفطريات ، هي التي تسبب الأمراض الجهازية بالإنسان . وغالبا ماتكون تلك الأمراض خطيرة .  
وتقطن أغلب الفطريات المسببة التربة ، وكثير منها ينتقل مع الهواء ، ويدخل الجسم من الجهاز التنفسي ، وقد يدخل أحيانا ، من منافذ أخرى .  
وبعض المسببات ، مثل Candida ، توجد بشكل طبيعي غير ضار ، على سطح الجلد ، والأنسجة المخاطية ، ولكنها تسبب المرض ، عندما مايعضع الجسم أو جهازه المناعي ، بسبب المرض ، أو كثرة تداول الأدوية .

وعادة ، مايعزو المسبب ، الأنسجة التي تحت الجلد أو الرئه ، ومنها ينتشر مع الدم ، إلى أجزاء أخرى بالجسم ، حيث يستقر ، ويسبب المرض .

ويوضح جدول ٩(٥) - ١٤ ، بعض الأمراض الفطرية الجهازية الهامة ، التي تصيب الإنسان .

جدول ٩ (٥) - ١٤ : بعض الأمراض الفطرية الجهازية . التي تصيب الإنسان

المسبب ومصدره	مفاتل المسبب في مرحلتى الأنتان والترم	تولد المرض
<p><i>Candida albicans</i> (Moniliasis)</p> <p>يتواجد بشكل طبيعي ، بحاله غير ضارة ، على الأغشية المخاطية بالجهاز التنفسي ، والهضمي ، والجنسي للمرأة</p>	<p>- في الانسج (مرحلة الأنتان) خميرة بيضورية الشكل ، متبرعمة ، القطر ٢-٦ μ</p> <p>- على الأجزاء (مرحلة الترم) على السطح : خلايا متبرعمة في الدمق : ميسليوم كثيف، في خلايا طوبله متبرعمة</p>	<p>- يسبب ، في حالة ضعف الجهاز المناعي بالجسم، أمراضا متعمقة ، أو تترسخت موضعية بالجلك ، والفم ، والرشتين ، والمهبل</p> <p>- تعتمد الرقابة على سلامة الجهاز المناعي للجسم</p>
<p><i>Cryptococcus neoformans</i></p> <p>مصدر الميكروب زرق الطيور، والميكروب لاينتقل من شخص لأخر</p>	<p>- في الأنسج ، والسائل النخاعي خميرة بيضورية الشكل ، متبرعمة ، لها كليسول . القطر ٥-١٢ μ</p> <p>- على الأجزاء خلايا فقط من تكوين ميسليوم</p>	<p>- تحدث العدوى من خلال الجهاز التنفسي ، وينتقل مع الدم لأجزاء مختلفة بالجسم</p> <p>- يسبب التهاب غشاء السحايا ، مصحوبا بتفححات بالجلك، والرشتين</p> <p>- يموت الممرض إذا لم يعالج</p>

تولد المرض	مفاتل المسبب في مرحلتى التطفل والتزعم	المسبب ومصدره
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحدث العدوى بإبتلاع الأتربة الطلوة</li> <li>- يصيب الرئتين فاليا ، وقد ينتشر لأعضاء أخرى بالجسم ، كالأمعاء ، والجلد ، وغشاء السحايا</li> <li>- يكون خمراريج صغيرة ، وحبيبات ذات شكل لوزى</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فى النسيج خلايا كروية كبيرة متفرعة ، ذات جذر سميك ، القطر ٨-١٥ م</li> <li>- على الأجزاء خلايا كروية عند درجة ٣٧° م</li> <li>- هيفات متسمة ، مع جرثباتم كروية مسماة عند درجة ٢٥° م</li> </ul>	<p>Blastomyces dermatitidis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يعيش الميكروب بالترية</li> <li>- لاينتقل من شخص لآخر</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحدث العدوى بإبتلاع التربة الطلوة</li> <li>- يكون تقرحات تشبه الدرنات بالرئيه ، وقد ينتشر لأعضاء أخرى</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فى النسيج خميرة بيضاوية صغيرة متفرعة ، القطر ٢-٤ م</li> <li>- على الأجزاء خلايا بيضاوية عند درجة ٣٧° م</li> <li>- هيفات متسمة ومتفرعة ، عند درجة ٢٥° م ، مع جرثباتم كروية متفرعة</li> </ul>	<p>Mistoplasma capsulatum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يوجد بالترية ووزق الطيور</li> <li>- لاينتقل من شخص لآخر</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يسبب إتهابها حادا بالشمع الهوائية ، أو تقرحات بالفم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فى البصاق خلايا بيضاوية ذات جذر سمكة</li> <li>- أو جرثباتم مفصليه مستطيلة الشكل ١٠ X ٥ م</li> <li>- على الأجزاء على جرثباتم مفصليه</li> </ul>	<p>Geotrichum candidum</p> <p>غير معروف الموطن الطبيعي الميكروبه ولكنه قد يوجد بالفم ، والغناة الهضمية للإنسان</p>

## Fungal toxicoses

## التسممات الفطرية

يفرز كثير من الفطريات ، موادا سامة ، تسمى توكسينات فطرية Mycotoxins ، وتسبب هذه السموم عند إبتلاعها ، أمراضا خطيرة ، قد تكون مميته فى بعض الأحيان .

تتضمن السموم الفطرية الهامة للإنسان (انظر جدول ٩ (٥) - ٤)

- تلك السموم ، التى تكونها الأنواع السامة من عيش الغراب Amanita sp.
- وفطر Claviceps purpurea ، (المسبب لمرض الإرجسوت Ergot ، بنبات الشيلم Rye )
- وسم الأفلاتوكسين ، الذى يفرزه فطر Aspergillus flavus

مراجع للفصل التاسع - خامسا

## References

- Burnett, G.W.; H.W. Scherp and G.S. Schuster (1976). Oral microbiology and infectious diseases. 4th Ed., Williams & Wilkins , Baltimore , USA .  
 Duguid, J.P.; B.P. Marmion and R.H.A. Swain (eds.) (1978). Medical microbiology. 13th Ed., Churchill Livingstone Ltd., Edinburgh .  
 Hoeprich, P.D. (ed.) (1977). Infectious diseases. 2nd Ed., Harper & Row, New York.  
 Lennette, E.H.; E.H. Spaulding and J.P. Truant (1980). Manual of clinical microbiology. 3rd Ed., American Society for Microbiology, Washington D.C.

## مراجع عامة مختارة

**Selected General References**

- Brock, T.D. and M.T. Madigan (1991).** Biology of microorganisms. 6th Ed., Prentice - Hall Inc., London.
- Burrows, W. (1973).** Textbook of microbiology. 20th Ed., Saunders Co., London.
- Duguid, J.P.; B.P. Marmion and R.H.A. Swain, (eds.) (1978).** Medical microbiology. 13th Ed., Churchill Livingstone Ltd., Edinburgh.
- Frobisher, M. (1968).** Fundamentals of Microbiology. 8th Ed., Saunders Co., London.
- Pelczar, M.J.Jr.; E.C.S. Chan, and N.R. Krieg (1986).** Microbiology. 5th Ed., Mc Graw Hill, New York.
- Schlegel, H.G. (1993).** General microbiology. 7th Ed., Cambridge Univ. Press, London.
- Stalner, R.Y.; J.L. Ingraham; M.L. Wheelifand and T.R. Taluter (1986).** The microbial world. 5th Ed., Prentice - Hall Inc., London .



## المؤلفان في سطور

د. عبد الوهاب محمد عبد الحافظ

- \* من مواليد المنصورة ، عام ١٩٢٧ .
- \* حصل على بكالوريوس العلوم الزراعية عام ١٩٥٩ ، ثم على الدكتوراه في الميكروبيولوجيا الزراعية عام ١٩٦٦ ، من كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، بالقاهرة .
- \* تدرج في وظائف هيئة التدريس بالجامعة ، إلى أن أصبح أستاذا للميكروبيولوجيا الزراعية ، ثم عميدا لكلية الزراعة جامعة عين شمس .
- \* عمل محاضرا في بعض الجامعات العربية .
- \* عضو في عدة هيئات وجمعيات علمية وأكاديمية .
- \* له ما يزيد عن ٧٥ بحثا منشورا في فروع الميكروبيولوجيا المختلفة علاوة على إشرافه على أكثر من ٣٥ رسالة ماجستير ودكتوراه .
- \* شارك في العديد من النشاطات والمؤتمرات المحلية والعربية والدولية .
- \* شارك في تأليف وترجمة عدة كتب علمية .
- \* يعمل حاليا رئيسا لجامعة عين شمس .
- \* متزوج وله ولدان .

## د . محمد الصاوى محمد مبارك

- \* من مواليد القاهرة ، عام ١٩٢٨ .
- \* حصل على بكالوريوس العلوم الزراعية عام ١٩٤٩ ، من كلية الزراعة ، جامعة القاهرة .
- \* حصل على الدكتوراه فى الميكروبيولوجيا الزراعية عام ١٩٦٦ ، من كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، بالقاهرة .
- \* تدرج فى وظائف هيئة التدريس بالجامعة ، إلى أن أصبح أستاذ ورئيسا لقسم الميكروبيولوجيا ، بكلية الزراعة بجامعة عين شمس .
- \* عمل محاضرا فى بعض الجامعات العربية .
- \* عضو فى عدة هيئات وجمعيات علمية وأكاديمية .
- \* له مايزيد عن ٧٠ بحثا منشورا فى مجال الميكروبيولوجيا التطبيقية ، علاوة على إشرافه على أكثر من ٣٠ رسالة ماجستير ودكتوراه .
- \* شارك فى العديد من النشاطات والمؤتمرات المحلية والدولية .
- \* شارك فى تأليف وترجمة عدة كتب علمية .

\* رئيس تحرير مجلة حوليات العلوم الزراعية بكلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، ورئيس تحرير مجلة إتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية .

\* يعمل حاليا أستاذا متفرغاً للميكروبيولوجيا الزراعية ، بكلية الزراعة ، جامعة عين شمس .

\* متزوج وله ابنه واحده .



## المراجع فى سطور

د . سعد على زكى محمود

- \* من مواليد شبين الكوم ، منوفيه ، عام ١٩٢٤ .
- \* حصل على بكالوريوس العلوم الزراعية عام ١٩٤٧ ، من زراعة شبين الكوم .
- \* حصل على بكالوريوس ميكروبيولوجى من كلية العلوم ، جامعة إننبره ، بأسكتلاندا ، عام ١٩٥٢ .
- \* حصل على دكتوراه فى الميكروبيولوجى ، من جامعة ليدز بإنجلترا ، عام ١٩٥٥ .
- \* تدرج فى وظائف هيئة التدريس بالجامعة ، إلى ان أصبح عميدا لكلية الزراعة بجامعة عين شمس ، بالقاهرة .
- \* رئيس جمعية الميكروبيولوجيا المصرية، ورئيس اللجنة القومية المصرية لعلوم الكائنات الدقيقة بأكاديمية البحث العلمى ، وعضو بالعديد من الجمعيات العلمية المحلية والدولية .
- \* له أكثر من ٢٥٠ بحثا منشورا فى فروع الميكروبيولوجيا المختلفة ، علاوة على إشرافه على أكثر من ٢٠٠ رسالة ماجستير ودكتوراه .
- \* له براءة إختراع الإنزيمات الميكروبية ، مثل البروتينيز ، وإنزيمات تعطين نباتات الالياف .
- \* حائز على وسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى ، وعلى جائزة الدولة التشجيعية عام ١٩٦٨ ، وعلى جائزة جامعة عين شمس التقديرية عام ١٩٩٣ .
- \* حائز على جائزة الدولة التقديرية فى العلوم الزراعية لعام ١٩٩٣ .
- \* من مؤلفاته كتاب الميكروبيولوجيا التطبيقية العملية ، وكتاب ميكروبيولوجيا الأمراض ، وكتاب أمراض النبات البكتيرية والفيروسية ، وشارك فى ترجمه العديد من المراجع العلمية .
- \* يعمل حاليا أستاذا متفرغا للميكروبيولوجيا الزراعية ، بكلية الزراعة جامعة عين شمس .
- \* متزوج ، وله ولد وبنتان .