الباب الثالث

« الخمج والدفاع »

مكوّنات جهاز الدفاع

لجهازنا المناعي مهمّة صعبة تتمثّل في صدّ الأحياء المجهرية العديدة التي تسعى إلى الدخول إلى أجسامنا بلا انقطاع. وإذا أفلح عامل ممرض في الدخول إلى العضوية، توجّب على جهاز الدفاع شلّه أو تعطيله. فضلاً عن ذلك يجب عليه أن يتكفّل بإبعاد أو بالأحرى امتصاص بقايا الخلايا الميتة أو الأجسام الغريبة على سبيل المثال. كما أنه مسؤول أيضاً عن اقتفاء أثر الخلايا الورمية والخلايا المصابة بالأحياء المجهرية وتدميرها. وتؤدّي هذه المهام المتنوّعة، والتي تخدم جميعها في حماية العضوية وصونها، مجموعة من الأعضاء وعدد كبير من الخلايا المختلفة.

نميّز بين الدفاع الخلطي والدفاع الخلوي. تشارك في الدفاع الخلوي الخلايا المناعية العديدة في الجسم، بينما تُدعى مواد الدفاع ذات المنشأ الخلوي والتي ينتجها الجسم (كالإنظيمات مثلاً) بالدفاع الخلطي.

أعضاء جهاز الدفاع ❶❷:

يوفّر الجلد والأغشية المخاطية حماية كبيرة من دخول العوامل الممرضة إلى العضوية (ما يُسمّى الحواجز الخارجية) ليس من السهل على الأحياء المجهرية اختراقها (الشكل رقم١). يقوم كل من الجلد والأغشية المخاطية بإنتاج مواد تشلّ أو تعطّل الأحياء المجهرية (على سبيل المثال إنظيم ليزوزيم الذي يُصادّف في اللعاب وغيره). كما تساهم الجراثيم غير الضارة، التي تعيش على الجلد، في صدّ العوامل الممرضة.

ينتمي إلى أعضاء جهاز الدفاع كل من غدّة التوتة والطحال ونقي العظم والعقد اللمفاوية واللوزتين والنسيج اللمفاوي في المعي وفي السبيل البولي وفي الطرق التنفّسية (الشكل رقم ٢). يُدعى كل من التوتة ونقي العظم بـ الأعضاء اللمفية الأولية، إذ تنضج فيهما خلايا دفاعية متخصّصة انطلاقاً من الخلايا المناعية

اللامتمايزة. وتُسمّى المكوّنات الأخرى لجهاز الدفاع الأعضاء اللمفية الثانوية، إذ تتفعّل فيها الخلايا المناعية ضدّ المواد الغريبة.

خلايا جهاز الدفاع ❸:

تتطوّر جميع خلايا الجهاز الدفاعي في النهاية عن نقي العظم. ينشأ من الخلايا الأصل نوعان رئيسان من الخلايا المناعية قبل كل شيء هما الخلايا الجذعية النقيانية، والمسمّاة أيضاً الأرومات النقوية، والتي تنتمي إلى نقي العظم، والخلايا الجذعية اللمفاوية أو الأرومات اللمفاوية. وتتطوّر عن الأرومات النقوية في النهاية مختلف المحبّبات و الخلايا البدينة، ولكن أيضاً الوحيدات والبلعميات الكبيرة (البالعات العملاقة). وينشأ عن الأرومات اللمفاوية اللمفاويات التي تنقسم في النهاية إلى خلايا B وخلايا T والخلايا القاتلة الطبيعية. تمثّل جميع خلايا الدفاع المذكورة للتوّ زمراً فرعية من كريات الدم البيضاء (الكريات البيض).

بغية وضع الخلايا الدفاعية في الخدمة بالسرعة الممكنة، وذلك عندما يتوجّب إبعاد أحد المستضدّات إلى خارج الجسم، تكون هذه الخلايا معسكِرة في الأعضاء اللمفاوية الثانوية قبل كل شيء، ويمكن استدعاؤها من هناك في أي وقت. إضافة إلى ذلك تتواجد خلايا مناعية في السائل اللمفي وفي السائل الموجود بين خلايا الجسم كافة. وفي حال دخول مستضدّات إلى الجسم تتكفّل رُسُل محدَّدة تُطلِقها الخلايا المناعية وغيرها(كالهستامين من البلعميات الكبيرة مثلاً) بإحداث تفاعل التهابي يقوم باستدعاء الخلايا الدفاعية الأخرى إلى الميدان.

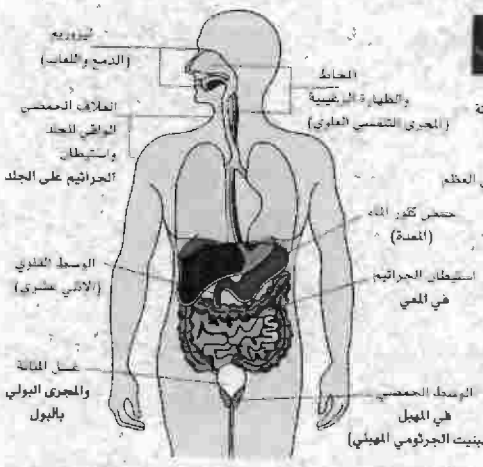
الاتّصال عبر السيتوكينات :

بديهي أنه لابد من تنسيق عمل الخلايا الدفاعية. من هنا تتّصل الخلايا الدفاعية المختلفة بعضها مع بعض عبر رُسُل مختلفة تُسمّى سيتوكينات، وترسل عن طريقها أيضاً رُسُلاً إلى الخلايا الأخرى (كي تحضّها على الانقسام مثلاً). كما تقوم السيتوكينات بتفعيل انقسام الخلايا الدفاعية، وخصوصاً اللمفاويات، وبالتالي تكاثرها.

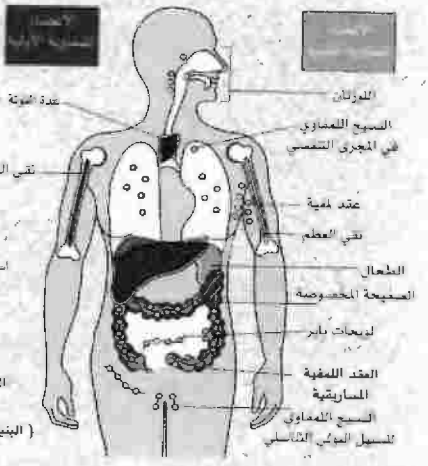
تُدعى بعض السيتوكينات (كالإنترلوكين مثلاً) بـ عوامل الانجذاب الكيميائي. فهي تشكّل «أثراً»، إن صح التعبير، تتحرّك على هديه الخلايا المناعية النوعية إلى منطقة الجسم التي تُستعمَل فيها لمقاومة المستضدّات. تُسمّى هذه الحدثية الانجذاب الكيميائي.

ومن بين السيتوكينات الإنترلوكينات والإنترفيرونات وعامل النخر الورمي. تتمتّع الإنترفيرونات على سبيل المثال، والتي تتفعّل عند الإصابة بالحمات والجراثيم قبل كل شيء، بسلسلة من التأثيرات: تساهم في تثبيط تكاثر الحمات وتفعّل خلايا مناعية مختلفة وتثبّط نشوء الخلايا الورمية. ومن بين الإنترلوكينات المعروفة تلك التي تنشّط تكاثر الخلايا الدفاعية وتفعّل الخلايا المناعية. أما عامل النخر الورمي، والذي تشكّله خلايا مناعية مختلفة (من بينها البلعميات الكبيرة)، فيمارس تأثيره على شفاء الجروح مثلاً، كما يُظنّ أنه يساهم في إبادة الخلايا الورمية.

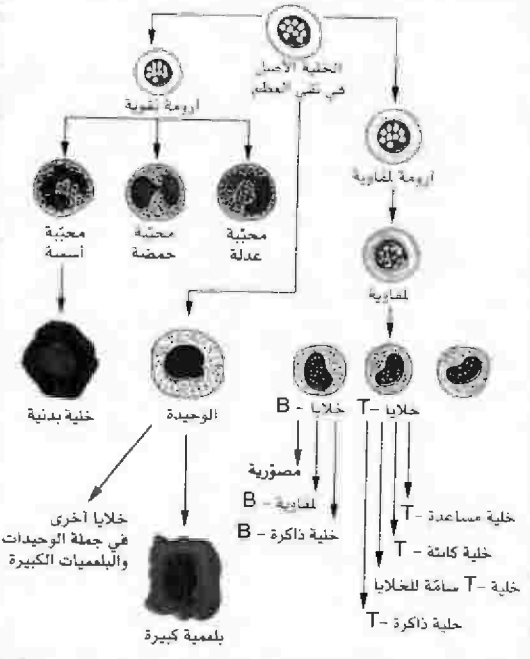
❶ حوائل الحماية الخارجية في الجسم



❷ الأعضاء اللمفاوية



❸ شجرة نسب الخلايا الدماغية



مكونات جهاز الدفاع

جهاز الدفاع اللانوعي

تُقسَم آليات الدفاع في الجسم إلى جهاز الدفاع اللانوعي وجهاز الدفاع النوعي. في حين تقوم بعض الخلايا المناعية بمقاومة أي نوع من المواد الغريبة (دفاع لانوعي)، تتخصّص خلايا دفاعية أخرى في مواجهة مواد غريبة محدَّدة تماماً (دفاع نوعي)، وذلك على سبيل المثال بأن تنقش في ذاكرتها السمات السطحية الخاصة للمادة بعد التماس الأول معها (ما يُسمّى الذاكرة المستضدّية).

جهاز الدفاع اللانوعي: يدخل في عداد خلايا جهاز الدفاع اللانوعي كل من البالعات العملاقة أو البلعميات الكبيرة والمحبّبات العَدِلة أو البُلَيْعمات (البالعات الصغيرة) والخلايا القاتلة الطبيعية.

يمكن للبلعميات الكبيرة والبُلَيْعمات أن تتعرّف إلى المواد الغريبة أياً كان نوعها (حمات أو جراثيم أو مواد، كجزيئات الهباب، ولكن أيضاً بقايا خلوية أو خلايا ميتة)، إذ أنها تمتلك على سطحها مستقبلات للجزيئات (جزيئات البروتين مثلاً) تتواجد بدورها على سطح المواد الغريبة.

إذا توافق جزيء المادة الغريبة مع إحدى مستقبلات البلعميات أو البُلَيْعمات، التصقت هذه الأخيرة على المادة الغريبة، فتحيط بها وتُطبِق عليها وتستوعبها (البلعمة، > ص. ٢٢) و«تهضمها» (ما يُسمّى الحلّ). وغالباً ما تقوم الخلايا البالعة (البلعميات) بلفظ بقايا الجسم الغريب إلى خارج الخلية ثانيةً (عن طريق الالتقاظ، > ص. ٢٢) لتقوم مواد أخرى بهدمه.

لا يمكن للبلعميات هضم بعض المواد، على الرغم من محاولتها ذلك. وتقوم بعض هذه المواد بشلّ حركة البلعميات .

تتمثّل مهمّة الخلايا القاتلة الطبيعية في تدمير الخلايا العاجزة وظيفياً أو بالأحرى المصابة بالأحياء المجهرية (حمات مثلاً) وكذلك الخلايا السرطانية. وهي

تتعرّف إلى هذه الخلايا من مواد محدَّدة موجودة على سطح الخلايا. وإذا اكتشفت الخلايا القاتلة الطبيعية خلية مريضة، التصقت عليها و «حقنتها» بمادة تجعل غشاءها الخلوي مثقَّباً. عدا ذلك تقوم بتوجيه إنظيمات إلى الخلية تحلّ النواة، وبعبارة أدقّ الـ DNA. فتموت الخلية ومعها الحمة المحتواة فيها على سبيل المثال.

كثيراً ما «تُغفِل» الخلايا القاتلة الطبيعية خلايا جسمية مريضة. إلاّ إن هذه الأخيرة يتم اكتشافها وتعطيلها من قبل خلايا مناعية أخرى تعود إلى جهاز الدفاع النوعي.

الجملة المتمّمة ❶:

يُقصَد بـ الجملة المتمّمة مكوّنة أخرى للدفاع اللانوعي. وهي عبارة عن مواد مختلفة - بعبارة أدقّ جزيئات كبيرة - موجودة في الدم ومتخصّصة بشلّ أو تعطيل المواد الغريبة. تُسمّى مكوّنات الجملة المتمّمة هذه العامل C1 حتى العامل C11. وتتفعّل حسب تسلسل ترقيمها ذاته (ما يُسمّى شلاّل المتمّمة).

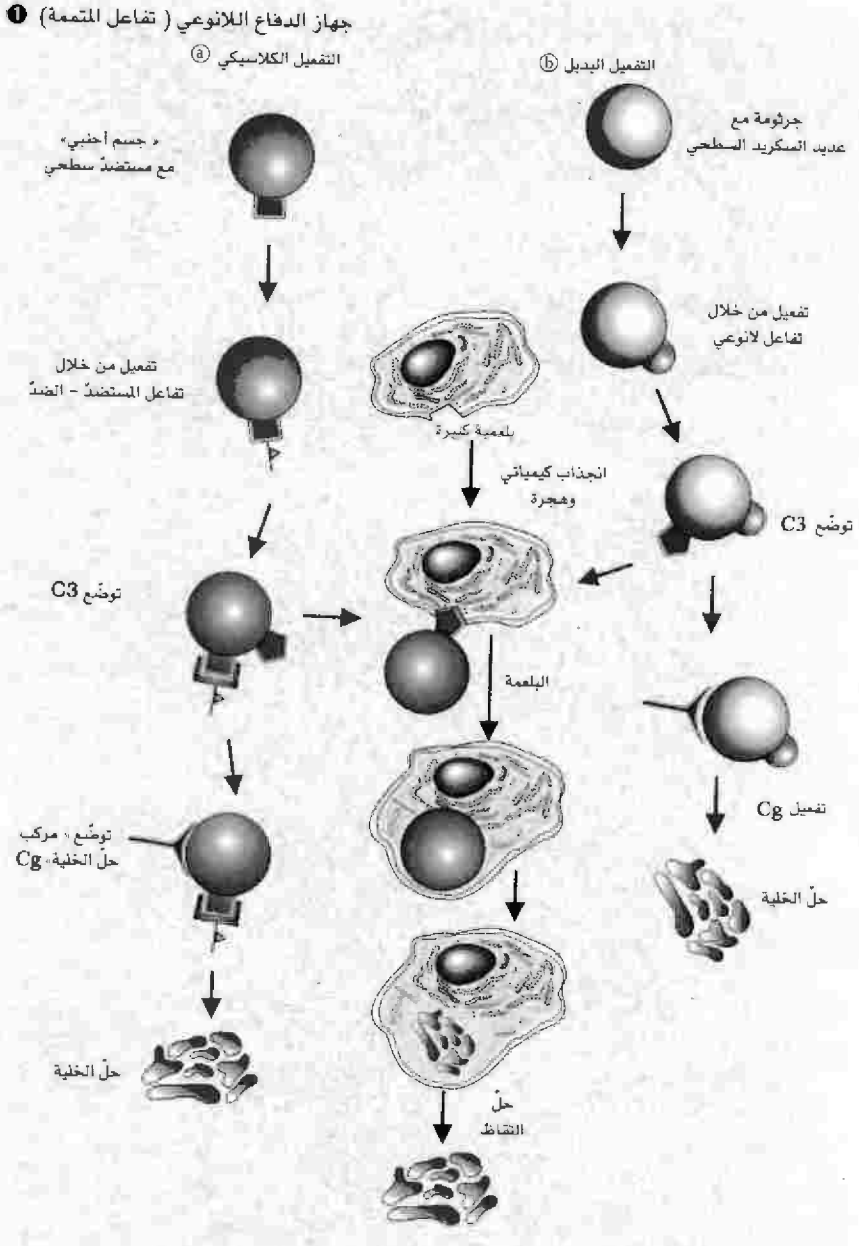
يجري إطلاق تفاعل المتمّمة بطريقتين: التفعيل الكلاسيكي أو التفعيل البديل. في التفعيل الكلاسيكي (الشكل رقم ١ a) تدخل إحدى المواد إلى الجسم، فتتعرّف إليها الأضداد (جزيئات بروتينية تنتمي إلى الجهاز المناعي) بناء على سماتها السطحية، المستضدّات، بوصفها جسماً غريباً وتَسِمها. بعد ذلك يتوضّع العامل C3 على الجسم الغريب. أما في التفعيل البديل (الشكل رقم ١ b) فيتم إطلاق تفاعل المتمّمة عن طريق جزيئات محدَّدة موجودة على سطح الجسم الغريب. وتؤدّي الجزيئات أيضاً إلى توضّع العامل C3 على سطح المادة الغريبة عن الجسم.

يتكفّل العامل C3 من جملة المتمّمة بأن تقوم الخلايا البدينة بتحرير مادة الهستامين المحرِّضة للعملية الالتهابية. يتمثّل تأثير الهستامين في خروج البلعميات الكبيرة من الدم إلى النسيج (هجرة) وانجذابها إلى موقع الحدث (انجذاب كيميائي)، مما يسهِّل عملية البلعمة. عدا ذلك، يُعدّ العامل C3 مسؤولاً عن

«استدعاء» العوامل التالية في جملة المتمّمة والتي تلتصق بدورها على المادة الغريبة. وجراء ترتيب عوامل المتمّمة على المادة الغريبة يتفعّل العامل C9.

أما مسؤولية هذا العامل فهي اختراق غشاء الخلية الغريبة مع ما ينتج عنه من دخول السائل إلى الخلية لتتفجر في النهاية (حلّ الخلية) .

تقدّم السيتوكينات مساعدة للدفاع اللانوعي (من بينها الإنترلوكينات والإنترفيرونات)، وهي تساهم، فيما تساهم، في تثبيط الحمات. كما أن إنظيم الليزوزيم، الذي يُصادَف في السائل الدمعي وفي اللعاب على سبيل المثال، يدعم الدفاع اللانوعي بتعطيله الجراثيم قبل أن تدخل إلى الجسم.



جهاز الدفاع اللانوعي

جهاز الدفاع النوعي

جهاز الدفاع النوعي مبرمَج على مقاومة مواد غريبة نوعية. وقبل أن يكون بإمكانه أن يتفعّل، لابد لخلايا جهاز المناعة النوعية أولاً من التعرّف إلى المادة الغريبة عن الجسم. وهذه تحتاج إلى بعض الوقت كي تكون قادرة على مقاومة المادة الغريبة. إلاّ أنها تحتفظ في الذاكرة بالسمات النوعية للعامل الممرض بعد التماس الأول معه، مما يسمح لها بتطوير آليات دفاع فعّالة على الفور عند أي تماس جديد مع هذا العامل. هذا ما يمنع العامل الممرض من إحداث المرض مجدّداً ـ فالعضوية أصبحت منيعة عليه. تتولّى مهمّة الدفاع النوعي اللمفاويات والأضداد التي تنتجها.

خلايا B والأضداد ❶:

تُعدّ اللمفاويات B مسؤولة عن التعرّف إلى المستضدّات الغريبة عن الجسم وإنتاج جزيئات (أضداد) تقاوم هذه المستضدّات. تمتلك هذه الأضداد على سطحها مستقبلات تمكّنها من الالتصاق على الحيّ المجهري ـ ويتطابق مستضدّ الحيّ المجهري مع مستقبلة الضدّ كما يتطابق المفتاح مع قفله .. عندئذ تقوم الأضداد الموافقة مع المستضدّ بتشكيل ما يُسمّى مركّب الضدّ- المستضدّ. على هذا النحو تَسِم الأضداد المستضدّ من أجل الخلايا المناعية الأخرى التي تقوم بتدميره أو بالأحرى بشلّه وتعطيله.

لا ينطلق إنتاج الأضداد إلاّ بعد أن تقوم اللمفاويات B، بمساعدة الضدّ الذي تحمله على غشائها، بالارتباط مع مستضدّ موافق (الشكل رقم ١). ينشّط المستضدُّ اللمفاويةَ B، فتتحوّل إلى مصوّرية تنتج كثرةً من الأضداد النوعية ضدّ الحيّ المجهري الذي دخل إلى الجسم. في الوقت ذاته تتولّد من بعض اللمفاويات B خلايا الذاكرة B التي تحتفظ بسمات المستضدّ الداخل إلى الجسم من أجل حالات التماس الجديد معه. فإذا دخل الحيّ المجهري إلى الجسم مرة أخرى بعد فترة من

الزمن، ارتبطت خلايا الذاكرة B بأضدادها مع المستضدّ، وتحوّل جزء من هذه الخلايا على الفور إلى مصوّريات يمكنها الشروع بإنتاج الأضداد على نحو أسرع منه في الاستجابة المناعية الأولى.

الأضداد عبارة عن جزيئات من السكّر والبروتين. وتُقسَم إلى خمس فئات تبعاً لمهامّها. تُسمّى فئات الأضداد الغلوبولينات المناعية (باختصار Ig)، G، M، D، وE. يتم إنتاج IgG عند التماس الثاني مع المستضدّ قبل كل شيء، وتساهم بشكل حاسم في مناعة الجسم على هذا المستضدّ. تقوم IgG غالباً بمنع دخول الأحياء المجهرية إلى الجسم، ذلك أنها تتوافر في مفرزات الأغشية المخاطية بالدرجة الأولى (كالأنف مثلاً). تُوظَّف IgM عند التماس الأول مع العامل الممرض، ذلك أن بإمكانها «تلقُّف» العديد من المستضدّات دفعة واحدة. لا تزال المهمّة الدقيقة لـ IgD غير واضحة، ولكنها غالباً ما تكون مرتبطة مع اللمفاويات B. أما IgE فتُستخدَم ضد الديدان وتساهم في نشوء حالات الأرجية (< ص. ٦٠). يمكن تشخيص الكثير من الأمراض عن طريق الكشف عن الأضداد الموجودة في الجسم.

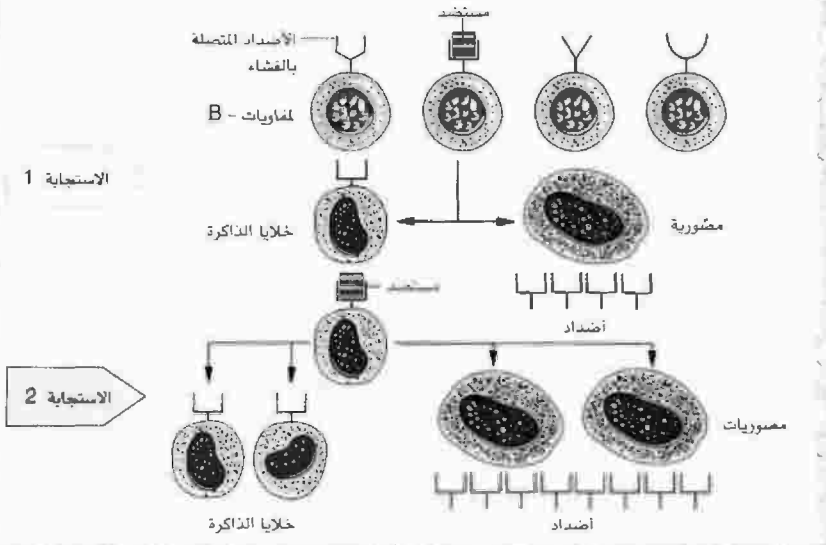
الخلايا T ❷:

اللمفاويات T هي السلاح الفعّال الثاني لجهاز الدفاع النوعي ضد الأحياء المجهرية. وتُسمّى خلايا T لأنها تنضج في غد التوتة وتتعلّم فيها التفريق بين ما هو خاص بالجسم وما هو غريب عنه. والحق أن كل خلية جسمية تمتلك سمات تُسمّى المستضدّات الذاتية التي تُدعى بـ جزيئات MHC (اختصاراً لـ major histo-compability complex = مركّب التوافق النسيجي الرئيس). ولا يهاجم الجهاز المناعي الجزيئات الحاوية على جزيئات MHC الخاصة بالجسم.

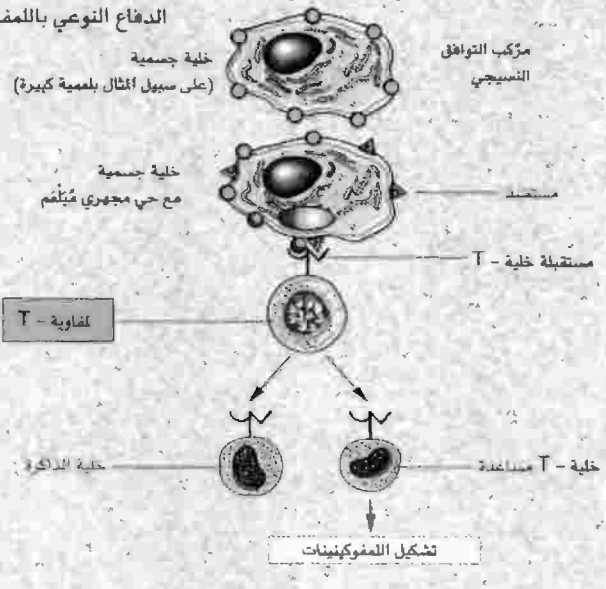
إذا دخل مستضدّ غريب إلى العضوية، فإن خلايا T لاتدركه على الفور، بل يجب على الخلايا الخاصة بالجسم أولاً (البلعميات الكبيرة مثلاً) أن تُطلِع الخلايا T على المستضدّ، ولذلك تُدعى هذه الخلايا بـ الخلايا العارضة للمستضدّ. تلتصق

اللمفاوية T على هذا المستضدّ بـ مستقبلتها الخلوية T النوعية وتتفعّل (الشكل رقم ٢). نميّز بين خلايا T مختلفة: الخلايا المساعدة T، وهي مسؤولة عن حضّ اللمفاويات B على التحوّل إلى مصوّريات. الخلايا T السامّة للخلايا (الخلايا القاتلة T) وتقوم بتدمير الخلايا المريضة (المصابة بالحمة مثلاً) والأحياء المجهرية الداخلة إلى الجسم. خلايا الذاكرة T التي تحتفظ في ذاكرتها بسمات المستضدّات الداخلة إلى الجسم، بحيث ينطلق التفاعل المناعي على الفور عند التماس الجديد. أما الخلايا الكابتة T فتثبّط نشاط الخلايا T السامّة للخلايا، كي لا تشرع هذه الأخيرة بإبادة الخلايا السليمة.

❶ الدفاع النوعي باللمفاويات -B (الدفاع الخلطي)



❷ الدفاع النوعي باللمفاويات -T (الدفاع الخلوي)



جهاز الدفاع النوعي

اغتراس الأعضاء

في عملية الاغتراس تؤخذ إما أعضاء أو نسج أو خلايا جسمية من إنسان، وأحياناً من حيوان أيضاً، وتُنقَل إلى إنسان آخر، لأن أحد أعضائه أو حتى عدداً منها فاشل في أداء وظيفته. ولكن هناك أيضاً ما يُسمّى الاغتراس ذاتي المنشأ الذي يكون فيه المتبرّع والمتلقّي الشخص ذاته (كما في اغتراس الجلد على سبيل المثال).

يصلح للاغتراس كل من القلب والكبد والكليتين بالدرجة الأولى، ولكن الطبّ يمضي قدماً في زرع الرئة والمعثكلة. لا بل جرى سلفاً زرع يد بنجاح. عدا ذلك يكثر اغتراس نقي العظم والجلد وزرع قرنية العين وعُظيمات السمع أيضاً.

أخذ العضو وزرعه ❶❷❸:

لايمكن أخذ أعضاء كالكبد والقلب إلاّ من متبرّع متوفًّى. صحيح أن هناك طموحات ومساعي لتطوير أعضاء اصطناعية واغتراس أعضاء حيوانية في الإنسان (أعضاء مكيَّفة مع الإنسان عن طريق تغييرات وراثية) واستنبات أنسجة بشرية في الزجاج، ولكن الأعضاء الاصطناعية والحيوانية لا تصلح حتى الآن للاغتراس في الإنسان.

قبل أن يكون بالإمكان أخذ العضو من المتبرّع لابد من إثبات موته الدماغي أولاً بما لايقبل الشك، أي ما يُسمّى فقد وظيفة الدماغ اللاعكوس (الشكل رقم ١، ٢). ويجب تأكيد ذلك من قبل طبيبين أحدهما بمعزل عن الآخر، وكلاهما غير مشاركين في عملية الاغتراس.

منذ عام ١٩٩٧ يسري في ألمانيا قانون الاغتراس الذي لا يُسمح بأخذ العضو بموجبه إلاّ في حالة موافقة المتبرّع (الموثَّقة في بطاقة التبرّع بالأعضاء) أو عندما يسمح أفراد أسرته بأخذه. أما تجارة الأعضاء - أي تقديم الأعضاء مقابل ثمن - فهي ممنوعة.

قبل إقرار من سيتلقّى العضو المتبرَّع به تجري دراسة السمات النسيجية للعضو. ولا يؤمَل بنجاح الاغتراس إلاّ إذا تشابهت هذه الواسمات الحيوية للمتبرّع مع تلك التي للمتلقّي.

توفِّر العضو المنظّمة الأوروبية المركزية للاغتراس أوروترانسبلانت في لايدن (هولندا) التي تحتفظ ببيانات المتلقّين (الشكل رقم ٣). إذا تم التأكّد من المتلقّي، جرى إحضار العضو إلى مركز الاغتراس بالطائرة المروحية. ويتم إبلاغ المتلقّي على الفور، عندما يتوافر العضو المناسب له. إن شرط اغتراس الكلية، على سبيل المثال، هو فشل الكليتين معاً. ويدور الكلام عندئذ عن قصور كلوي. وثمة خصوصية معيّنة في هذا الاغتراس تتمثّل في أنه من الممكن هنا - على خلاف الحال في الأعضاء الأخرى - التبرّع الحيّ بالأعضاء فيما بين أقرباء الدرجة الأولى، وذلك لوجود هذا العضو في الجسم بشكل مزدوج.

في اغتراس الكلية لا تُستأصَل عادةً الأعضاء العاجزة وظيفياً، بل تُضاف الكلية الغريسة في الناحية المغبنية اليمنى أو اليسرى. ويتم وصْل حالب المتبرّع، والمتّصل بالكلية، بمثانة المتلقّي؛ ويؤمَّن الإمداد الدموي للعضو عن طريق وصْله بالأوعية الدموية الكبيرة في الحوض.

يتطلّب اغتراس الأعضاء عادةً جهداً تقنياً وشخصياً عالياً جداً.

المضاعفات المناعية:

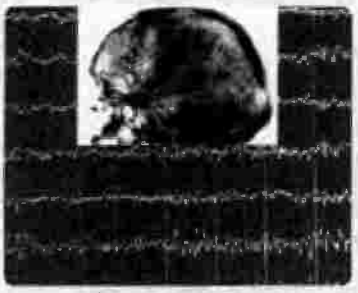
بعد أي اغتراس لعضو غريب هناك خطر رفض العضو، ذلك أن الجهاز المناعي للمتلقّي يكتشف من البروتينات المرتبطة بسطح الخلايا أن الأمر يتعلّق بنسيج غريب ويتفاعل مع العضو المُغترَس كما يتفاعل مع العامل الممرض: يحاول دفاع الجسم «تعطيل» العضو المُغترَس.

لذا، من الهام جداً لنجاح عملية الاغتراس تماثل زمرتي دم المتبرّع والمتلقّي ووجود تشابه كاف بين جملتي HLA في كل منهما (human leucocyte anti-

gene system = جملة مستضدّات الكريات البيض)؛ وهي عبارة عن مستضدّات يمكن إثبات وجودها على جميع الخلايا، وبوجه خاص على كريات الدم البيضاء. لذلك، وقبل نقل العضو، يتم إجراء زرع في وعاء زجاجي كاشف تُمزَج فيه لمفاويات المتبرّع والمتلقّي (الكريات البيض المتخصّصة) لكشف مدى توافقها.

غالباً ما تكون عضوية المتلقّي هي التي تقاوم عضو المتبرّع. ولكن في اغتراس نقي العظم قد يكون الحال معكوساً أيضاً. لهذا السبب لابد من تثبيط نشاط الجهاز المناعي عند المتلقّي (كبْت المناعة) ـ طوال الحياة في الغالب.

❶ الدماغ السليم

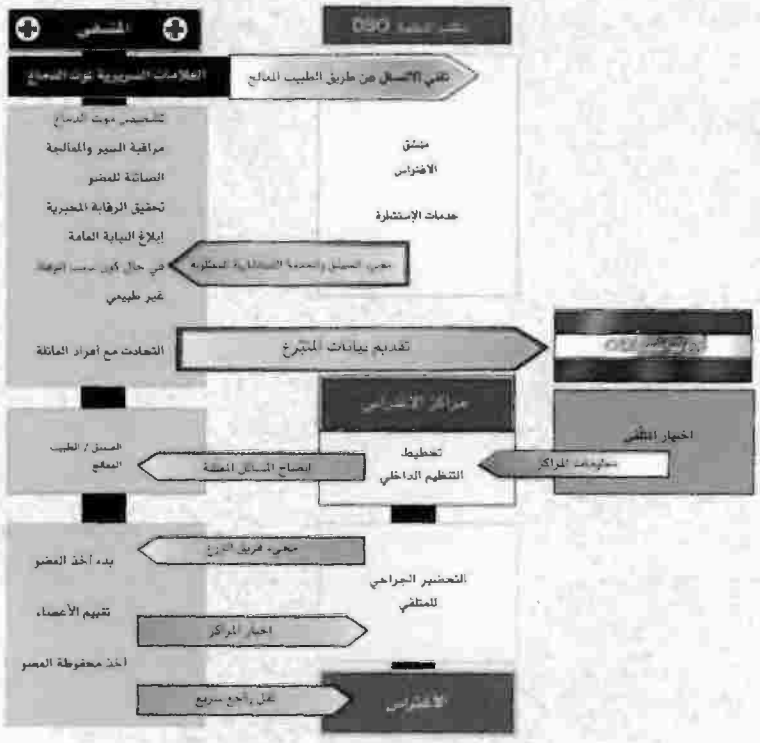


سلامة التروية الدموية الدماغ عبر الأوعية
المرتسمة (أعلى الشكل). يبدي EEG
استمرار نشاط الدماغ (أسفل الشكل)

❷ موت الدماغ

عجاب كامل لتروية الدماغ عبر الأوعية
المصوّرة (أعلى الشكل) . يبدي EEG
خمود نشاط الدماغ (أسفل الشكل).

❸ من التبرع بالعضو حتى الاغتراس



اغتراس الأعضاء

اللقاحات

يمثّل اللقاح أكثر طرق الوقاية فعّاليةً ضد مجموعة من الأمراض الخمجية الخطيرة. ويستند مبدأ تأثيره إلى حقيقة أن الجهاز المناعي قادر على التعرّف إلى المستضدّات، التي سبق للعضوية أن اتّصلت بها، وعلى التشكيل الفوري للأضداد والخلايا الدفاعية ضدّ المستضدّات في حال دخول الحيّ المجهري إلى الجسم مجدّداً. وبذلك يتم شلّه أو تعطيله من دون نشوب المرض. تُسمّى هذه الآلية التمنيع. أما في اللقاح الوقائي فيتم تمنيع العضوية عن طريق إعطاء مواد محدَّدة ضد الأمراض الخمجية، من دون نشوب المرض. ويكون الشخص الملقَّح منيعاً على هذا المرض لفترة زمنية معيّنة أو طوال حياته. وهناك شكلان من اللقاح: التمنيع الفاعل والتمنيع المنفعل.

التمنيع الفاعل ❶:

في التمنيع الفاعل (الشكل رقم١) يُزرَق الجسم بالعوامل الممرضة المُضعَفة أو الميتة أو بمستضدّاتها (اللقاح الحيّ أو الميت)، والتي لا تسبّب المرض، ولكنها تستدعي تدخّل جهاز الدفاع. ويقوم هذا الأخير بتوليد الأضداد وخلايا الذاكرة T على السواء، لمواجهة المستضدّات المعطاة. ويجري في بعض الحالات زرْق ما يُسمّى لقاحات ذوفانية أيضاً، وهي عبارة عن مواد سمّية مُضعَفة تنتجها عوامل ممرضة معيّنة، وهي قادرة على إحداث أعراض المرض - في شكلها غير المُضعَف.

التمنيع المنفعل ❷:

يُقصَد بالتمنيع المنفعل (الشكل رقم٢) إعطاء أضداد ضد عوامل ممرضة محدَّدة أو إعطاء مواد سمّية مستخلصة من عوامل ممرضة تم إنتاجها مسبقاً من قبل أشخاص آخرين أو حيوانات أخرى. ولا يُستخدَم التمنيع المنفعل إلاّ عندما يُشتبَه في أن شخصاً ما قد أُصيب بعدوى بالعامل الممرض المعني أو كان على تماس

مع أشخاص آخرين مصابين بالعدوى. يحول التمنيع المنفعل دون نشوب المرض عند الشخص الملقَّح أو يجعل سير المرض أقلّ شدّةً. إذا تعرّضت امرأة حامل على سبيل المثال، لم تُصَب سابقاً بالحصبة الألمانية، لتماس مع شخص مصاب بالحصبة الألمانية، ينبغي إعطاؤها الأضداد ضد حمة الحصبة الألمانية، وإلاّ أمكن للمرض أن يضرّ بالجنين. وللأسف لا تدوم الوقاية من المرض التي يقدّمها التمنيع المنفعل، على خلاف التمنيع الفاعل، سوى ثلاثة إلى أربعة أسابيع.

إنتاج اللقاح ❸:

يتم إنتاج بعض اللقاحات بمساعدة الهندسة الوراثية. على سبيل المثال، يُستخلَص من حمة التهاب الكبد B جين (الشكل رقم ٣ a) يتم إدخاله إلى جرثومة (الشكل رقم ٣ b) . على هذا النحو تُستثار الجرثومة لإنتاج مادة بروتينية خاصة (بروتين الحمة) (الشكل رقم ٣ c). «يُستخلَص» هذا الأخير من الجرثومة ويُحضَّر منه اللقاح (الشكل رقم ٣ d). لا يمكن لهذا اللقاح الآن أن يُستخدَم إلاّ ضد حمة التهاب الكبد B (الشكل رقم ٣ e).

التلقيح عند الأطفال :

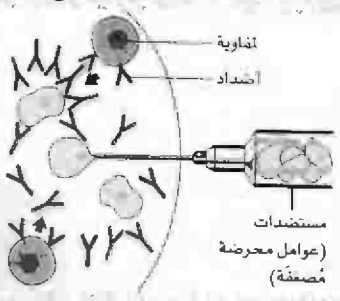
تقوم لجنة التلقيح الدائمة (STIKO) في معهد روبرت كوخ، وبفواصل منتظمة، بإصدار توصيات تتعلّق باللقاحات، خصوصاً فيما يخصّ لقاحات الأطفال. وهكذا يمكن تلقيح الرضّع في عمر ثلاثة أشهر ضد الخنّاق والسعال الديكي والكزاز وشلل الأطفال وضد جرثومة المستدمية النزلية B (Hib) وكذلك ضد التهاب الكبد B. ويجب تكرار هذه اللقاحات بفواصل محدَّدة للحصول على تمنيع أساس. وتنصح STIKO بلقاح مركَّب ضد الحصبة والنكاف والحصبة الألمانية اعتباراً من الشهر الخامس عشر من العمر. وهذه كلها ليست لقاحات إلزامية . فالخيار متروك للأبوين فيما إذا كانا يريدان تلقيح طفلهما . أما التأثيرات الجانبية الشديدة للقاح، والتي يخشاها الكثير من الأهل، فهي نادرة للغاية. وإذا حدثت تأثيرات جانبية، غالباً

ما تكون طفيفة كالانزعاج وعدم الارتياح أو التعب أو اندفاعات جلدية سريعة الزوال. ويُعدّ خطر اللقاح طفيفاً بالمقارنة مع الأخطار التي يسببها المرض الشديد.

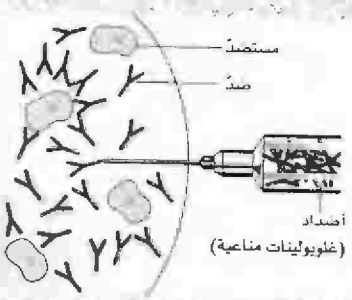
لقاحات لأشخاص محدَّدين:

يُنصَح بإعطاء اللقاحات المذكورة آعلاه (باستثناء لقاح Hib ولقاح التهاب الكبد B) لسائر الأشخاص البالغين. ويجب تكرارها من وقت لآخر (كل ٥- ١٠ سنوات عادة) (اللقاح الداعم). آما اللقاحات الأخرى، كاللقاح ضد النزلة الوافدة، فلا يُنصَح بها إلاّ للأشخاص المعرَّضين لخطر الإصابة بصفة خاصة (كالأطفال والمسنّين الذين يمكن أن تكون النزلة الوافدة خطرة على حياتهم). وقد تكون اللقاحات ضد أمراض أخرى (التيفوس مثلاً) ضرورية قبل القيام بأسفار بعيدة. وتطلب بعض البلدان عند دخولها شهادات تلقيح (ضد الحمّى الصفراء على سبيل المثال)، وذلك في حال كون الشخص قادماً من مناطق يسود فيها المرض.

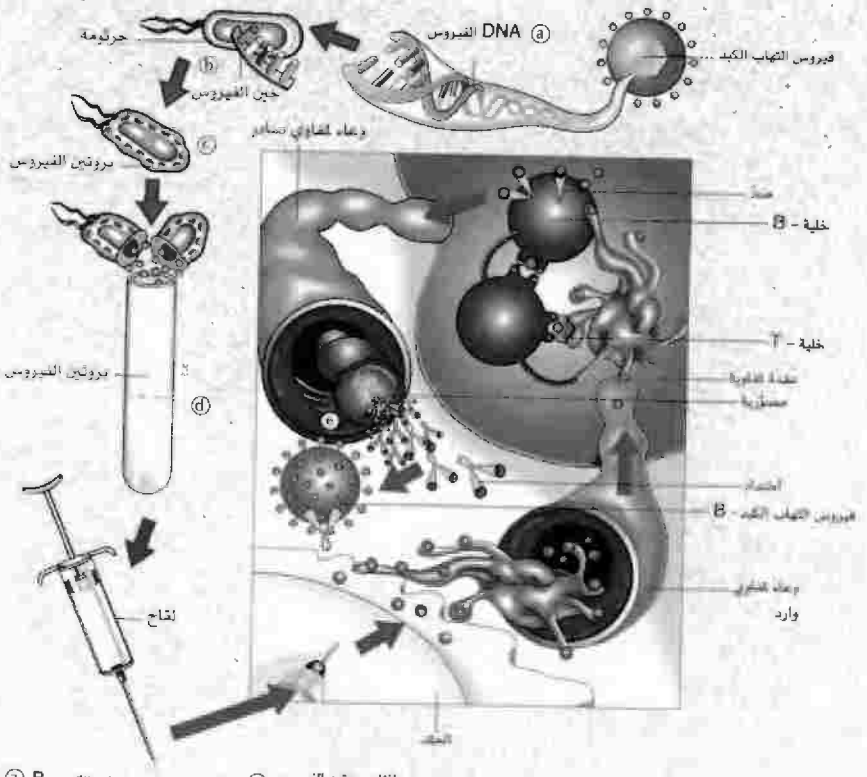
❶ التمنيع الفاعل



❷



❸ الحصول على اللقاحات عن طريق الهندسة الوراثية



ⓐ B - عزل جين فيروس التهاب الكبد

ⓑ نقل جين الفيروس إلى داخل الجرثومة

ⓒ إنتاج بروتين الفيروس من قبل الجرثومة

ⓓ تعزل وتحضير بروتين الفيروس (اللقاح)

ⓔ تمنيع ضد فيروس التهاب الكبد - B

اللقاحات

الأرجيات (الأسباب)

الأرجيـة هي فـرد تحسّس العضوية تجاه مواد محدَّدة (مستضدّات أو مستأرجات) لا تسبّب في الحالة العادية أي تفاعل مرضي (كالمواد الغذائية أو غبار الطلع على سبيل المثال). ويتم اكتساب الأرجية تدريجياً عن طريق التماس مع المستضدّات (تحسيس الجسم).

يؤدّي التماس مع المستضدّ إلى تفاعلات مفرطة في الجهاز المناعي: فيولّد الأضداد التي تلاحق المستضدّات الداخلة إلى الجسم بغية وسْمها، كي تتمكّن خلايا الجهاز المناعي الأخرى من تعطيلها. وتكون النتيجة تفاعلاً جسدياً (زكاماً أو أُكالاً على سبيل المثال).

الأسباب ❶:

مُطلقات الأرجية متنوّعة جداً (الشكل رقم ١). ولكن أسباب التفاعلات الأرجية لا تزال مجهولة إلى حد بعيد. ويُظنّ أيضاً أن ظروف الحياة العصرية، خصوصاً تلوّث البيئة، تساعد على حدوث الأرجيات. إنما يبدو، على سبيل المثال، أن الشروط الصحّية الجيدة لا تستفزّ الجهاز المناعي عند الأطفال بما يكفي. ولهذا السبب، من الممكن أنه يتوجّه ضد المواد البيئية غير الضارة.

التفاعلات الأرجية ❷❸❹:

إذا دخلت المواد الغريبة إلى الجسم، كغبار الطلع عن طريق التنفّس، ووقعت على اللمفاويات B (نوع خاص من كريات الدم البيضاء)، أنتجت هذه الأخيرة أضداداً (غلوبولينات مناعية) يمكنها تحييد تلك الأجسام الغريبة (المستأرجات). تستوطن هذه الغلوبولينات المناعية (IgG) على الخلايا البدينة، وهي كذلك كريات دموية بيضاء متخصّصة (الشكل رقم ٢). إذا وقع غزو جديد لتلك المستأرجات، قامت

الأضداد المتوضّعة الآن على الخلايا البدينة بربطها (الشكل رقم ٤). وفي هذه اللحظة تقوم الخلايا البدينة بتحرير الهستامين الذي يتكفّل بتوسيع الأوعية الدموية في النسيج في مكان دخول المستأرجات، كي يكون بالإمكان استحضار كريات الدم البيضاء الأخرى، اللمفاويات T، بسرعة، بغية القضاء على المستأرجات (الشكل رقم ٣).

أنماط الأرجية ❺:

هناك أنواع مختلفة من التفاعلات الأرجية يتميّز بعضها عن بعض بسير التفاعلات النوعية بين الأضداد والمستأرجات. في الأرجية من النمط الفوري I، وهو أكثر أنماط الأرجية مصادفةً، يجري التفاعل الأرجي بعد التماس مع المادة المُطلِقة فوراً. ومن أعراضها زكام سائل وأكال وشكايات تنفّسية واندفاعات جلدية.

في الأرجية من النمط II يحدث ما يُسمّى التفاعل السام للخلايا، وهذا يعني أن خلايا الجهاز المناعي تهاجم الخلايا الخاصة بالجسم وتبيدها أو تضرّ بها. تثير هذا التفاعل المستضدّات (مواد غريبة ينتجها الجسم على سبيل المثال) التي التصقت بالخلايا السليمة. يندرج في التفاعلات السامة للخلايا تنافر الزمر الدموية في الحمل على سبيل المثال، ولكن أيضاً رفض الأعضاء المغترسة.

في الأرجية من النمط III تتّحد المستضدّات والأضداد لتشكّل مركّبات مناعية يُفترَض بها في الواقع إبادة المستضدّات، ولكنها تترسّب في النسيج وتسبّب التهابات. ويظهر التفاعل الأرجي بعد بضع ساعات. ومن الأمثلة على الأرجيات من نمط المركّب المناعي هناك الأمراض المفصلية والتهابات الأوعية.

تُسمّى الأرجية من النمط IV النمط المتأخّر أيضاً، لأن التفاعل الأرجي لا يظهر قبل ١٢- ٤٨ ساعة على الأقل. ويدخل في عداد هذا التفاعل الأرجي أرجيات التماس قبل كل شيء، ولكن أيضاً تفاعل السلّين بعد الاختبار السلّي. لا تتولّد في الأرجية نمط IV أية أضداد، ويقوم شكل محدَّد من كريات الدم البيضاء المنتمية إلى الجهاز المناعي بمهاجمة المستضدّات وتعطيلها. وفي أثناء ذلك تتحرّر مواد

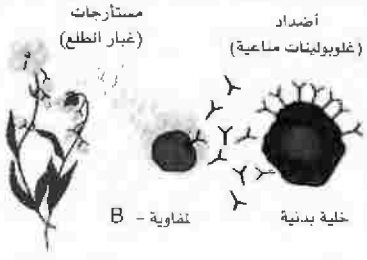
(لمفوكينات) تقوم، فيما تقوم، بتفعيل خلايا مناعية أخرى هي البالعات (البلعميات الكبيرة). وتكون النتيجة تضرّر النسيج.

التأتُّب:

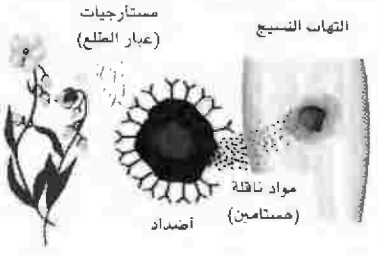
يُدعى الاستعداد للإصابة بأمراض أرجية محدَّدة بالتأتُّب. يزول هذا التأتُّب في بعض الحالات تلقائياً، خصوصاً عند الأطفال. يُقصَد بـ التهاب الجلد العصبي (إكزيمة تأتُّبية) مرض جلدي مع أُكال معذِّب وبقع جلدية حمراء جافّة وتشكُّل قشور. يتظاهر الربو القصبي بهجمات من ضيق التنفّس تتّسم بصوت صفيري في أثناء الزفير. والسمة الرئيسة في زكام العلف (التهاب الأنف الأرجي) هي زكام سائل، تتلوه عينان دامعتان وحاكّتان وأُكال في الأنف. أما في الشرى فتتشكّل حطاطات حاكّة على الجلد.

❶ أهم مصادر الأرجية

❷ التماس الأول مع المُستأرِج



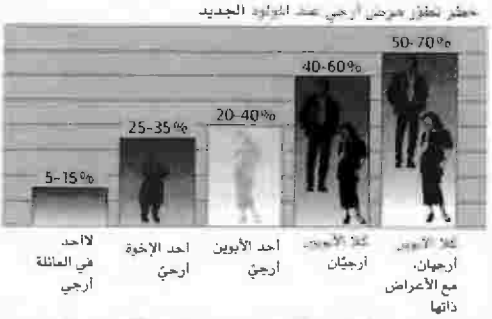
❸ التماس الجديد مع المُستأرِج



❹ خلية بدنية

الحجرات السوداء في الخلية البدنية هي حويصلات الهستامين التي تحرّر الهستامين دفعة واحدة في التفاعل الأرجي.

❺ خطر الأرجية عند المولود الجديد



(الأرجيّات - الأسباب)

الأرجيات (الاختبارات والمعالجة)

لمعالجة الأرجيات بشكل هادف لابد من كشف مسبّباتها. والحق أن التشخيص متعب ومديد في بعض الحالات.

الاختبارات الجلدية (الاختبارات داخل الأدمة) ❶❷❸❹:

عند الاشتباه بالأرجية يقوم الطبيب بسلسلة من الاختبارات داخل الأدمة (اختبار الفرك والخدش والوخز والاختبار داخل الجلد أو فوق الجلد) (الشكل رقم ١). مبدأ اختبارات الجلد هذه بسيط جداً. يقوم الطبيب بإدخال خلاصات مؤرِّجة محدَّدة، يُحتمَل أن تكون السبب في الأرجية، في جلد المريض بطرق ميكانيكية مختلفة. ويمكنه أن يتبيَّن من التفاعل الذي سرعان ما يظهر على الجلد - في حال إدخال المستأرج الصحيح - ما إذا كان تفاعل المريض أرجياً ضد هذه أو تلك من المواد. يحمرّ الجلد في أثناء ذلك حول الموضع المختبَر، جراء تحرير الهستامين فيها. كما تتشكَّل غالباً حطاطات (الشكل رقم ٢).

وللمراقبة يجري الطبيب دائماً، وفي الوقت ذاته، الاختبار بالهستامين النقي وبمحلول ملح الطعام الخالي من المستأرجات أيضاً، كي يستطيع المقارنة: يجب أن يثير الهستامين تفاعلاً جلدياً، أما محلول ملح الطعام فلا. يمكن قراءة التفاعل بعد ٢٠- ٧٢ ساعة. تبعاً لطريقة الاختبار. في حال كون المريض أرجياً ضد إحدى المواد المختبرَة، تتشكّل في موضع الإدخال حطاطة أو بالأحرى يظهر احمرار في الجلد.

يُستعمَل اختبار الفرْك غالباً في أرجيات وبر الحيوان، حيث تُفرَك خصلة من الوبر المشتبَه به، بحذر، فوق الجلد لمدة دقيقة واحدة. يمكن إجراء الاختبار ذاته أيضاً بالمواد الغذائية أو غيرها من المواد المشتبَهة. في حال وجود الأرجية يحدث فوراً احمرار في البقعة الجلدية المختبرَة.

في اختبار الخدش يخدش الطبيب الجلد سطحياً (في منطقة الساعد غالباً) بمبضع معقّم، ليضع عندئذ محلولاً للمستأرج فوق الجرح الصغير.

في الاختبار داخل الجلد يُزرَق المستأرج المحلول بالمحقنة في طبقة عميقة من الجلد (الأدمة). يُطبَّق هذا الاختبار عند الاشتباه بأرجية ضد سموم الحشرات أو البنسلين على سبيل المثال.

يجري اختبار الوخز على غرار اختبار الخدش، سوى أن محلول المستأرج يُطلى أولاً على الساعد ثم يوخَز الجلد من خلال محلول المستأرج المطلي على الجلد بوساطة مبضع نبوذ (الشكل رقم ٣). يُجرى الاختبار بعدة محاليل مؤرِّجة في وقت واحد. ولهذا الغرض يكتب الطبيب على الوجه الباطن للساعد اسم محلول الاختبار أو راموزه أولاً. وبعد حوالي ٢٠ دقيقة يمكن قراءة التفاعل. والمستأرج الذي تشكّلت حول موضع زرْقه حطاطة يكون مُطلِق الأرجية.

أما في الاختبار فوق الجلد فيقوم الطبيب بلصْق شريط لاصق خاص مع عدة مستأرجات على ظهر المريض (الشكل رقم ٤). وبعد ٤٨- ٧٢ ساعة يمكن نزع الشريط اللاصق وقراءة النتيجة. على هذا النحو يتم بشكل رئيس كشف المستأرجات التي لا تثير تفاعلاً إلاّ بعد بعض الوقت من تماسها مع الجلد (أرجية من النمط المتأخّر IV).

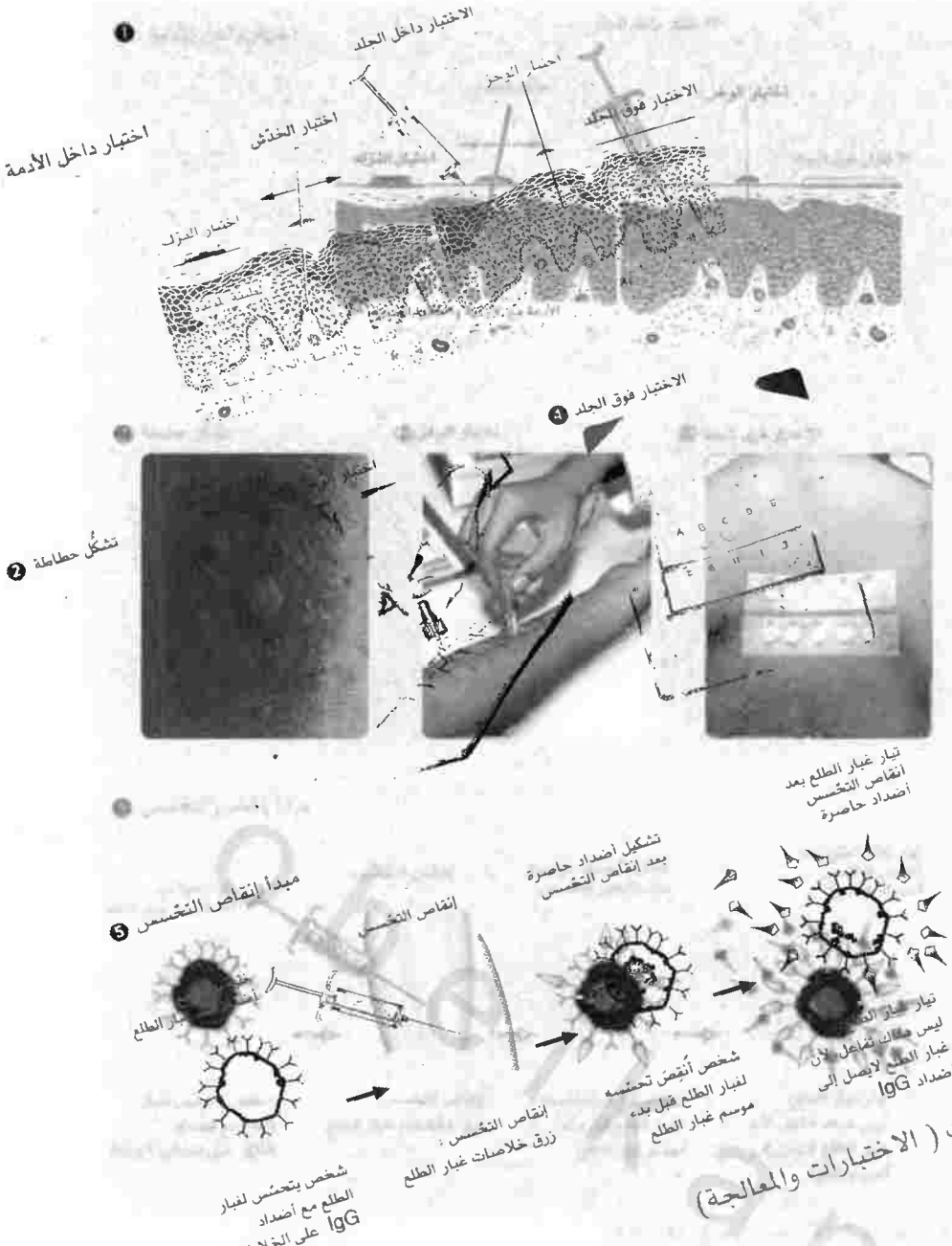
اختبار التحرّش واختبار سورين الأرجي المشعّ (RAST):

في أرجيات المواد الغذائية يُجرى اختبار تحرّش يتوجب فيه على المريض تناول الطعام الذي يُحتمَل أنه مُطلِق الأرجية. وفي اختبارات تحرّش أخرى يجب استنشاق المواد أو تنقيطها في العين أو وضعها على الغشاء المخاطي للأنف. أما الـ RAST فهو عبارة عن فحص دموي يتم فيه التفتيش عن غلوبولينات مناعية (أضداد) محدَّدة تشير إلى الأرجية. غالباً ما يُطبَّق هذا الاختبار عندما تكون الاختبارات الأخرى خطيرة جداً على المريض جراء خطر الصدمة التأقية.

علاج الأرجية

من الأفضل تجنُّب المستأرج كلياً في الأرجية. أما إذا كان هذا غير ممكن، فيمكن القيام بعملية إنقاص التحسّس (الشكل رقم ٥). وهنا يتم تعويد العضوية تدريجياً على المستأرج، بحيث يَضعف التفاعل الأرجي. تحت إشراف طبّي يُزرَق المريض بانتظام، وعلى فترة زمنية طويلة، بمحلول ممدَّد من المستأرج يُرفَع تركيزه شيئاً فشيئاً. ويضمن إنقاص التحسّس، أو بالأحرى المعالجة المناعية النوعية بالمحاليل المؤرِّجة الحديثة، عند نجاح المعالجة، وقايةً مديدة من التفاعلات الأرجية (تمتدّ حتى ست سنوات).

من الأدوية المستعملة التي أثبتت صلاحيتها في حالات الأرجية هناك قبل كل شيء مضادات الهستامين التي تُضعِف تأثير الهستامين أو تُبطِله. تقوم مضادات الهستامين باحتلال مستقبلات الهستامين في الخلايا البدينة، بحيث لا يستطيع الهستامين إطلاق تأثيره بشكل كامل. ويُستعمل حمض كروموغليسين في أرجيات العين والأنف بالدرجة الأولى. وهو يتكفّل بإيقاف تحرير الخلايا البدينة للهستامين.


❶
اختبار داخل الأدمة
الاختبار داخل الجلد
اختبار الخدش
اختبار الوخز
الاختبار فوق الجلد
اختبار النزل
❷ تشكّل حطاطة
❸
❹ الاختبار فوق الجلد
تيار غبار الطلع بعد انقاص التحسس أضداد حاصرة
❺ مبدأ إنقاص التحسس
إنقاص التحسس
غبار الطلع
شخص يتحسس لغبار الطلع مع أضداد IgG على الخلايا البدنية
إنقاص التحسس : زرق خلاصات غبار الطلع
تشكيل أضداد حاصرة بعد إنقاص التحسس
شخص أنقِص تحسسه لغبار الطلع قبل بدء موسم غبار الطلع
تيار غبار الـ
ليس هناك تفاعل لأن غبار الطلع لايصل إلى أضداد IgG

أمراض المناعة الذاتية

في أمراض المناعة الذاتية لا تهاجم خلايا مناعية محدَّدة، وهي اللمفاويات، المستضدّات الغريبة فقط، إنما خلايا الجسم نفسه أيضاً. وتولّد أضداداً لا يعود بإمكانها التمييز بين ما هو «خاص بالجسم» وما هو «غريب عنه»، مما يؤدّي إلى تدمير خلايا الجسم.

تجتاز خلايا الدفاع في غضون تخصّصها في الأحوال العادية فترة «تدريب» تتعلّم خلالها التعرّف إلى السمات الخاصة لخلايا الجسم وتحمّلها (التحمّل المناعي). بيد أن بعض الخلايا المناعية لا تحقّق هذه «الغاية التعليمية». في الأحوال العادية تقوم العضوية فوراً بإبادة أو على الأقل تعطيل هذه الخلايا النشيطة ذاتياً. ولكن، ولأسباب لا تزال مجهولة كلياً حتى الآن، يحدث لدى بعض الأشخاص فقدان التحمّل المناعي، بحيث تولّد الخلايا المناعية أضداداً ضد خلايا معيَّنة في الجسم نفسه (أضداداً ذاتية). مما يؤدّي إلى أعراض بعضها شديد جداً.

الأعضاء المصابة ❶:

هناك أمراض مناعة ذاتية غير نوعية يمكنها أن تنتشر في الجسم بكامله في نهاية المطاف، وأمراض مناعة ذاتية خاصة بأعضاء معيّنة تقتصر على عضو محدَّد وتبقى فيه (الشكل رقم ١). إن جميع أعضاء الجسم قابلة للإصابة بأمراض المناعة الذاتية، ولكن بعضاً من الأنسجة أكثر إصابة من الأخرى. هكذا تكثر مصادفة التصلّب المتعدد نسبياً، والذي يتخرّب فيه غمد النخاعين في الدماغ والنخاع الشوكي، وهو الطبقة العازلة للألياف العصبية (زوال النخاعين). كما يدخل في عداد أمراض المناعة الذاتية كل من التهاب المفاصل الرثياني (التهاب المفاصل المتعددة المزمن)، والداء السكري نمط I.

الأسباب والمعالجة 2:

لا يزال البحث جارياً في الأسباب الدقيقة لحدوث أمراض المناعة الذاتية. ومن المحتمل أن تكون بضع سمات لبعض العوامل الممرضة مشابهة لتلك التي لخلايا محدّدة من الجسم، بحيث أن الخلايا المناعية، وبعد التماس مع العامل الممرض المعني، لا تعود تميّز بين خلايا الجسم والعوامل الدخيلة. ولكن من المحتمل أيضاً أن بعض خلايا الجسم تتغيّر بمرور الزمن، بحيث يرى فيها الجهاز المناعي عاملاً ممرضاً. مع ذلك لا تزال هاتان النظريتان بحاجة إلى دراسة وبحث دقيقين. في كل الأحوال نعلم أن هناك استعداداً وراثياً للإصابة بمرض المناعة الذاتية. ولكن ظهوره ليس حتمياً. يُضاف إلى ذلك أنه توجد مُطلقات محدَّدة يمكنها أن تثير المرض لأول مرة أو تُفاقمه. ويندرج ضمنها قبل كل شيء الإجهادات الجسدية والأعباء النفسية، ولكن أيضاً الأمراض والجروح.

وتتوقّف المعالجة على الأعضاء أو الأنسجة المصابة بالمرض. ففي التهاب الدرقية الهاشيموتي، وهو أحد أمراض الغدّة الدرقية، يكفي إعطاء الهرمونات التي تنتجها الغدّة الدرقية عادةً. وفي أمراض المناعة الذاتية الأخرى (كـ التهاب كبيبات الكلى مثلاً) غالباً ما يكون ضرورياً كبْح نشاط جهاز المناعة دواثياً (كبْت المناعة) للحفاظ على القدرة الوظيفية للأعضاء أو النُّسُج. أما ما يُسمّى فصادة المصوّرة، وهو شكل من المعالجة يُستعاض فيه عن المصوّرة الدموية بمحاليل مناسبة، فيُفترَض أن تؤدّي إلى استبعاد الأضداد الذاتية من العضوية.

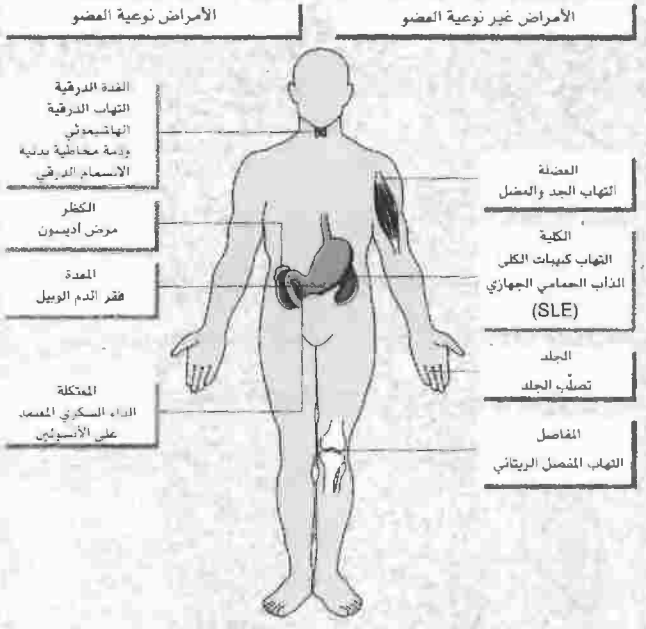
أمثلة على أمراض المناعة الذاتية:

الذأب الحمامي الجهازي (SLE) هو مرض مناعي ذاتي تتضرّر فيه سائر الأعضاء تقريباً. ومن أعراضه اندفاع جلدي في الوجه شبيه بالفراشة (الحمامى الفراشية) وآلام مفصلية ومشاركة كلوية تتظاهر على شكل التهابات كلوية غالباً. كثيراً ما يُضاف إلى ذلك صداع وهجمات تشنّج واضطرابات نفسية أحياناً (جراء

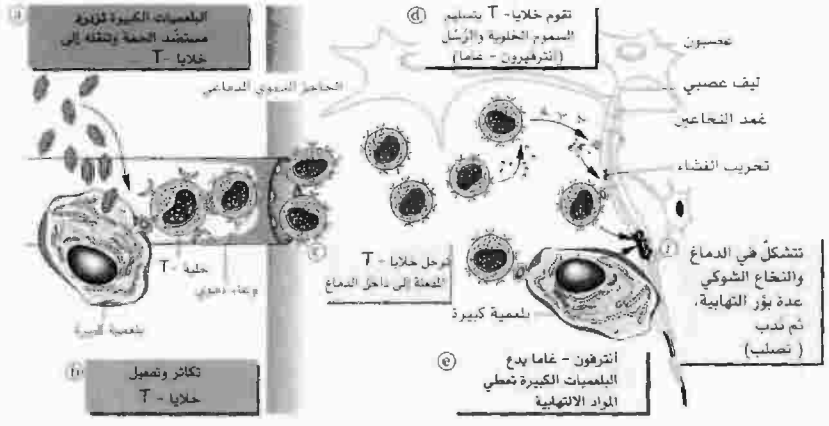
مشاركة الجملة العصبية المركزية). كما يمكن أن تتشكّل تقرّحات في الأغشية المخاطية. ويظهر في الدم ما يُسمّى خلايا LE، وهي عبارة عن محبّبات عدلة تأوي في داخلها بقايا كريات بيض مدمَّرة. ويمكن إثبات وجود أضداد خاصة (أضداد مضادة للنوى) عند معظم المرضى تهاجم مكوّنات نوى الخلايا. ويُعطى في الحالات الشديدة ما يُسمّى كابتات المناعة.

تصلّب الجلد (تصلّب الجلد الجهازي المترقّي، PSS) عبارة عن مرض مناعي ذاتي في جملة الأوعية والنسيج الضام، يحدث فيه تصلّب في النسيج الضام. ويتميّز في المرحلة المتأخّرة بما يُسمّى الوجه القناعي. يكاد لا يكون بالإمكان تحريك أسارير وقسمات الوجه، لأن الجلد متصلّب كالشمع. وقد تشارك في الإصابة فيما بعد أعضاء أخرى كالرئة والكلية. وفي هذه الحالة يكون المرض مهدِّداً للحياة.

❶ لمحة عامة عن أمراض المناعة الذاتية



❷ الآليات المناعية في التصلّب المتعدّد



أمراض المناعة الذاتية

مبحث الخمج

الأمراض الخمجية هي الأمراض الناجمة عن دخول الأحياء المجهرية إلى الجسم.

أنواع الخمج ❶:

العوامل الممرضة الخطرة بالنسبة للإنسان هي الحمات والجراثيم والفطور والعوامل الممرضة الحيوانية وهي الطفيليات (الديدان، الحشرات). على الرغم من أن التصحّح (الصحّة العامة) يقدّم لنا وقاية بعيدة المدى من هذه الأحياء المجهرية، إلاّ أن بعض العوامل الممرضة تفلح، رغم شروط التصحّح الجيدة، في الدخول إلى العضوية البشرية المرة تلو الأخرى.

ولكن دخول الأحياء المجهرية إلى الجسم لا يعني إحداثها أعراضاً مرضية. إذ تقوم الخلايا المناعية باقتفاء أثر الكثير من العوامل الممرضة والقضاء عليها بسرعة، بحيث لا تفلح في التكاثر بالقدر الكافي أو في إنتاج ما يكفي من السموم لإحداث المرض. ويُدعى مثل هذا التماس مع الحيّ المجهري بـ الخمج غير الظاهر. أما إذا حدثت أعراض فيُدعى بـ الخمج الظاهر.

فضلاً عن ذلك نميّز بين الأخماج الموضعية والأخماج المعمّمة (أو العامة أيضاً). يوصَف الخمج بالموضعي عندما ينحصر في منطقة محدَّدة من الجسم (كالخمج في الجرح مثلاً)، ويسير الخمج بشكل معمّم عندما تنتشر العوامل الممرضة وتصل إلى الدم وتسيء إلى الحالة العامة بشكل شديد. يمكن لهذا الخمج المعمّم أن يؤدّي في بعض الحالات إلى تسمّم الدم (الإنتان). وهذا يعني وصول الجراثيم إلى الدم وتكاثرها فيه. وتطاول الجراثيم العديد من الأعضاء، بحيث تسبّب التهابات في كل مكان من الجسم. يُضاف إلى ذلك إمكانية حدوث اضطرابات في تخثّر الدم، نتيجة حمولة الدم المفرطة بالجراثيم، وبالتالي نزوف داخلية شديدة. أما تجرثم الدم فهو

أقل خطورةً، حيث لا تمكث الجراثيم في الدم سوى فترة وجيزة تهاجر بعدها إلى الأعضاء الداخلية.

انتقال الأخماج:

هناك مصادر مختلفة للأخماج، أهمها الإنسان نفسه. ولكن المواد الغذائية والماء والحيوانات، بل حتى الأشياء الجامدة - على نطاق محدود - يمكن أن تكون مُحمَّلة بالأحياء المجهرية وتسبّب الخمج في حال التماس.

تنتقل معظم العوامل الممرضة عبر ما يُسمّى الخمج التلوّثي - هذا يعني عن طريق ملامسة الأشخاص المخموجين قبل كل شيء (المصافحة). ويمكن لبعض العوامل الممرضة المحصورة في منطقة من الجسم (في حلأ الشفة مثلاً) أن تمتدّ إلى نواحٍ أخرى من الجسم عن طريق اللمس (في حلأ الشفة إلى العين على سبيل المثال). صحيح أن العوامل الممرضة تنتقل في الخمج الإرذاذي من إنسان إلى إنسان، ولكن الانتقال يتم عن طريق الهواء. فعند السعال أو العطاس تصل الأحياء المجهرية إلى الهواء الذي يستنشقه الآخرون. ويُدعى الانتقال عبر المواد الغذائية والماء بـ الخمج الفموي، أما الانتقال عن طريق الزرْق فيُدعى بـ الخمج الزرْقي. أخيراً هناك الخمج الجنسي والخمج المنتقل عن طريق تنشّق الغبار والخمج المنتقل عن طريق الحيوانات (الحشرات مثلاً). وتستخدم الأحياء المجهرية فتحات الجسم قبل كل شيء كمنافذ دخول (الفم والأنف والعينين إلخ)، ولكنها تدخل إلى الجسم عن طريق الجلد أيضاً (خصوصاً في حال تأذّيه المسبق).

سير الخمج ❷:

يسير الخمج في أطوار مختلفة (الشكل رقم ٢). يُدعى التماس الأول مع الحيّ المجهري بـ طور الغزو. في طور الحضانة التالي يبدأ تكاثر العامل الممرض في الجسم، حيث يتكاثر ببطء في البداية، ثم بشكل مكثّف بعد شيء من الوقت. فإذا ظهرت الأعراض المرضية عندئذ، بسبب تكاثر العامل الممرض الشديد، دُعِيَ هذا بـ

نشوب المرض. تُسمّى الفترة الزمنية الممتدّة بين التماس الأول مع العامل الممرض ونشوب المرض فترة الحضانة. بعد أن يقضي جهاز المناعة على معظم العوامل الممرضة تهدأ الأعراض (طور الغَلَبة). ولكن قد تختبئ بعض العوامل الممرضة وتبقى في الجسم. وهي لا تُحدِث أية أعراض، إنما يجري إطراحها مدى الحياة أحياناً (إطراح دائم). وعن هذا الطريق يمكن أن يُصاب الآخرون بالخمج.

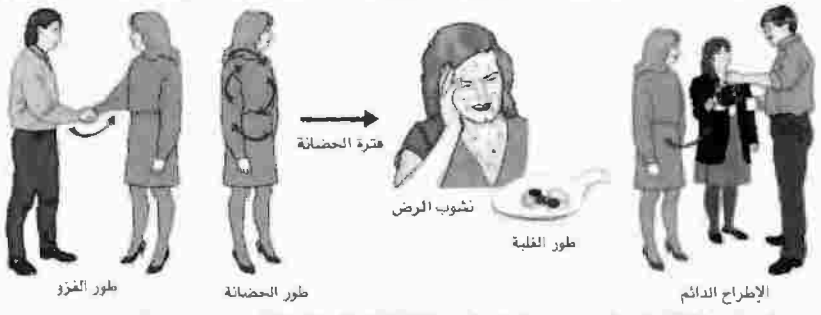
الوقاية من الخمج ❸:

يُعدّ التطهير أهم إجراءات الوقاية من الأخماج (في المشافي على سبيل المثال)، وتُستعمَل فيه بالدرجة الأولى مواد كيميائية تقضي على العوامل الممرضة (ولكن ليس جميعها): ثم هناك التعقيم (الشكل رقم ٣) الذي يتم فيه قتل جميع الجراثيم عن طريق درجات الحرارة العالية بمشاركة الإشعاع أو المواد الكيميائية على سبيل المثال. قد يكون العزل ضرورياً في بعض الأحيان، لأن العامل الممرض المسبّب للمرض الخمجي خطر أو عدائي بنوع خاص.

❶ الأحياء المجهرية الممرضة للإنسان

أمثلة	السمة المميزة	الحي الدقيق
الإشريكية الكولونية (غير ممرضة إلا في المثانة) الكلبسيلة، المتقلبة، السلمونيلة العنقودية، المقدية.	لاتمتلك الجراثيم أية متقدرات وليس فيها نواة ثابتة المادة الوراثية تسبح في الهيولى	جراثيم
حمة الإيدز، النزلة الوافدة، التهاب الكبد، الحلأ، الحصبة، النكاف، الجدري الحصبة الألمانية	عوامل ممرضة حية مجهرية دقيقة لاتتكون سوى من معلومات وراثية (DNA أو RNA) يحيط بها غلاف، لايمكها التكاثر إلا في الخلايا الأرفع.	حمات
الرشاشية الدخناء (فطر العفن). المبيضة البيضاء (فطر الخميرة).	أحياء مجهرية تشبه النباتات، ولكنها لاتقوم بالتركيب الضوئي (اكتساب الطاقة من CO_2 وضوء الشمس)	فطور
رُجيلة الرأس (قمل الرأس)، القارمة الجربية، الشريطية العزلاء، الشريطية الوحيدة.	تعدّ، كطفيليات، عوامل ممرضة هامة عند الحيوانات.	حشرات ديدان
الأميبات، المتّصورات (مسببات البرداء) المشعرات، المقبيات (مسببات مرض النوم).	وحيدات خلية حيوانية، مايُسمّى الأوالي الحيوانية، وتتدرج في الطفيليات أيضاً	حيوانات أوالي

❷ سير الخمج



❸ جهاز لتعقيم الأدوات الطبية

مبحث الخمج

الأخماج الجرثومية

الجراثيم عبارة عن أحياء مجهرية وحيدة الخلية تمتلك استقلالاً خاصاً، إنما لا تحتوي على أية نواة (بدائيات النوى) وتتكاثر عن طريق الانقسام. يُصادَف في الطبيعة العديد من الجراثيم المختلفة، ولكن بعضاً منها فقط خطير بالنسبة للإنسان. في حين أن الجراثيم الأخرى غير الضارة تستوطن الجلد والمعي على سبيل المثال وتؤدّي وظائف هامة للجسم البشري.

أشكال الجراثيم 1:

تظهر الجراثيم في ضروب مختلفة (الشكل رقم ١): شكل كروي كـ مكوّرات وشكل طولاني كـ عصيّات وشكل طولاني منحنٍ كـ ضمّات انحناؤها بسيط، وهناك الملتويات الملتفّة على غرار نازع السدادات الفلّينية. إلى ذلك توجد جراثيم تشكّل أبواغاً. ويُقصَد بذلك أشكال تكاثر وبقاء عند الأحياء المجهرية تنجو بها حتى في شروط البيئة شديدة السوء. ثم هناك التقسيم إلى جراثيم إيجابية الغرام وجراثيم سلبية الغرام. هذا يعني اختلاف شدّة تشرّبها للّون في نوع محدَّد من تعيين الجراثيم عن طريق التلوين (وضعه عالم الجراثيم هـ. س. ج. غرام). أخيراً نميّز بين الجراثيم حسب تفاعلها مع الأوكسيجين: بعض الجراثيم تحتاج إلى الأوكسجين لبقائها (جراثيم هوائية)، وأخرى تستطيع البقاء مع أو دون أوكسجين على حد سواء (جراثيم لا هوائية مخيَّرة)، وأخرى تموت بتأثير الأوكسجين (جراثيم هوائية مجبَرة).

غالباً ما تسبّب الجراثيم نفسها الأعراض المرضية، في حال تكاثرها الشديد في الجسم، إنما هناك جراثيم غير ضارة بالإنسان بحد ذاتها، ولكن السموم التي تفرزها هي التي تسبِّب الأمراض.

تدخل العنقوديات (الشكل رقم ١) ـ كما يدل اسمها ـ في عداد الجراثيم المكوّرة (إيجابية الغرام)، ويمكنها أن تصيب جميع الأعضاء. من أهمها العنقوديات الذهبية التي تسبّب خمج الجروح على سبيل المثال. وبما أن الخمج كثيراً مايترافق مع تشكّل القيح، فثمة خطر تشكل الخراج (تجمع القيح في تجاويف). ويمكن للعنقوديات أن تسبب التهاب السحايا. كما يمكن لذيفانات العنقوديات أن تسبب أمراضاً أيضاً.

أما العقديات فهي جراثيم مكوّرة إيجابية الغرام تظهر على شكل أزواج أو سلاسل. ومن أهم الأمراض التي تسبّبها: التهاب اللوزتين (الذُّباح اللوزي)، ولكن الذُّباح القرمزي (الشكل رقم ٢) ينجم عن هذه الجراثيم أيضاً، أو بالأحرى عن سمومها. ومن بين الأعراض الحمّى المرتفعة وآلام البلعوم، ويتشكّل في الحمى القرمزية اندفاع جلدي. كما تدخل المكوّرات الرئوية، التي تسبّب التهابات الرئة بالدرجة الأولى، في عداد العقديات. يمكن أن تكون خطيرة جداً الإصابات الثانية بالعقديات، والتي يظهر فيها المرض ثانيةً بعد عدة أسابيع (وقبل كل شيء الحمّى الرئوية الحادة والتهاب كبيبات الكلى، وهو شكل من التهاب الكليتين). أما المسبِّب هنا فهو الأضداد التي ولّدها الجهاز المناعي ضد العقديات.

أمراض المعي وأخماج الطرق البولية:

يمكن أن تنجم أمراض المعي والإسهال الشديد عن الجراثيم أو ذيفاناتها. وغالباً ما تكون ذيفانات الجراثيم المختلفة سبباً في التسمّم الغذائي. أما أمراض المعي الخمجية الأخرى (الواجب التبليغ عنها) (كـ التيفية ونظيرة التيفية والزحار الجرثومي) فتنجم عن السلمونيلات والشيغلات.

أكثر الجراثيم مصادفةً في أخماج الطرق البولية هي الإشريكية الكولونية التي تنتمي إلى النَّبيت الجرثومي المعوي الطبيعي، ولذلك تدخل في عداد الأمعائيات (الجراثيم التي تعيش في الإنسان). ويمكنها، عن طريق الخمج التلوّثي، أن تصل إلى

السبيل البولي وتسبّب خمجاً مثانياً وخمجاً كلوياً. كما يمكن لـ الكليبسلاّت وللجرثومة المتقلّبة أن تسبّب أخماجاً في الطرق البولية.

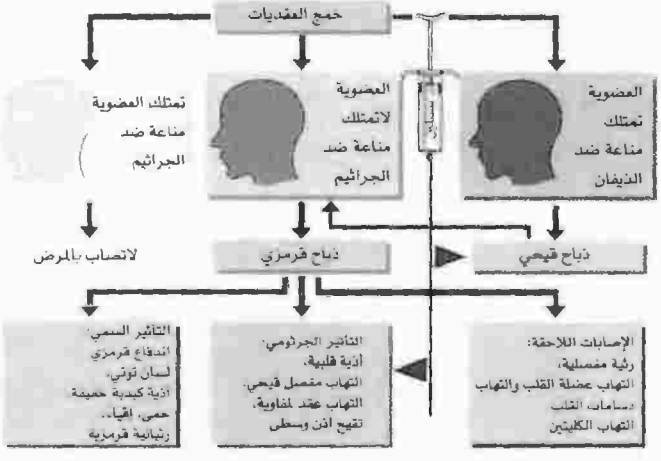
المعالجة ❸:

تُعدّ الصادّات. وهي أدوية تقتل الجراثيم عن طريق تخريب الغشاء الخلوي (الشكل رقم ٣) أو توقف تكاثرها على سبيل المثال. الدواء المختار في علاج الأخماج الجرثومية. أما مضادات السموم (الترياقات) فلها تأثير مضاد للذيفانات الجرثومية، وذلك على الأقل عندما تُؤخَذ في مرحلة مبكرة من المرض. وللأسف، فقد أصبحت بعض الجراثيم عديمة الحساسية (مقاومة) لصادات معيّنة. وتحدث المقاومة على سبيل المثال نتيجة تغيّرات طارئة (طفرات) في المادة الوراثية للجراثيم. ومن أسباب نشوء المقاومة اللامبالاة المغالية في استعمال الصادات.ومن التأثيرات الجانبية للصادات اضطرابات النَّبيت المعوي، إذ يتم قتل الجراثيم غير الضارة بالإنسان أيضاً. وقد تكون النتيجة إسهالاً وغثياناً.

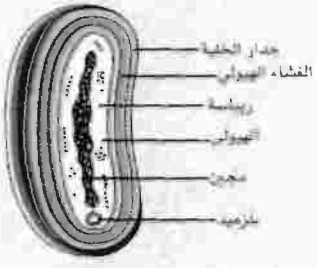
أشهر الجراثيم ❶

الاشريكية الكولونية	السلمونيلات	المكورات الرئوية	المقديات	العنقوديات
خمج الطرق البولية، التسمّم الغذائي، التهاب السحايا، خمج الجرح	التهاب المعدة والأمعاء، التسمم الغذائي، التيفية	التهاب الرئة، التهاب السحايا، التهاب الأذن الوسطى	الذباح، الخمج الحمى القرمزية، أخماج، الأنف والأذن والحنجرة	الخراج، التهاب المعدة والأمعاء، تقيح الجلد، التهاب العظم والنقي، الإنتان.

نشوء الخمج وسيره على مثال الحمى القرمزية ❷



خلية حرثومية ❸



الأخماج الجرثومية

الأخماج الحُموية

الحمات عوامل ممرضة لا تمتلك استقلاباً خاصاً بها، ولا حتى بناؤها يشبه بناء الخلية. فهي تتكوّن من حبلٍ من الحمض النووي يضمّ المعلومات الوراثية، ومن بروتينات تغلّف المادة الوراثية وتحميها (قُفَيْصة). ولذا تحتاج الحمات إلى خلية مضيفة كي تتكاثر.

سير الخمج الحُموي ❶❷:

لا تهاجم معظم الحمات سوى خلايا محدَّدة تماماً. فهي تمتلك بنيات تتطابق مع المستقبلات الموجودة على سطح خلاياها الهدفية كما يتطابق المفتاح مع القفل. وهناك تلتصق وتقوم بإدخال مادتها الوراثية إلى الخلية المضيفة وتتكفّل بتركيبها في DNA الخلية. بذلك تُجبِر الخلية على إنتاج حمات جديدة وإطلاقها في العضوية. وتكون النتيجة موت الخلايا المضيفة أو تبدّلها (الشكل رقم ١).

الأدوية المضادة للحمات نادرة. ويعود أحد الأسباب إلى أن الأدوية التي تُبيد الحمات غالباً ما تضرّ الخلية المضيفة في الوقت ذاته. أما كابحات الحمة، التي يكمن تأثيرها، فيما يكمن، في تثبيط تكاثر الحمات، فلا تُستعمَل عادةً إلاّ في الأخماج الشديدة أو النوعية. وتقدّم اللقاحات وقايةً في بعض الأخماج الحموية كاللقاح ضد حمات النزلة الوافدة على سبيل المثال (الشكل رقم ٢).

أمراض الأطفال :

تدخل كل من الحصبة والحصبة الألمانية والنكاف وجدري الماء في عداد الأخماج الحموية.وبما أن الحصبة والنكاف قد يتّخذان سيراً خطيراً في بعض الحالات (قد يؤدّي النكاف عند الشباب إلى العقم على سبيل المثال) والحصبة الألمانية خطرة على الحوامل أو بالأحرى على أجنّتهن، ينبغي تلقيح الأطفال ضد هذه الأمراض اعتباراً

من الشهر الخامس عشر من العمر. أما جدري الماء فغالباً ما يكون سيره سليماً، بحيث أن اللقاح (التمنيع الفاعل والمنفعل) غير ضروري إلاّ عند الأشخاص المعرَّضين لخطر الإصابة (المُضعَفين مناعياً على سبيل المثال). والحق أن جدري الماء تسبّبه حمة من زمرة حمات الحلأ (حمة الحماق المنطقي)، ويمكنها أن تتبقّى في الجسم بعد الشفاء من المرض، دون أن تكتشفها الخلايا المناعية. وإذا فاعت من جديد، أحدثت داء المنطقة المؤلم (الحلأ المنطقي) الذي تتشكّل فيه غالباً حويصلات على امتداد مسير الأعصاب في جانب واحد. ويمكن للألم العصبي أن يستمرّ بعد شفاء الخمج.

أخماج حمة الحلأ ❸:

تنجم أخماج الحلأ بالمعنى الدقيق (حلأ الشفة والحلأ التناسلي) عن حمات الحلأ البسيط من النمط I و II (الشكل رقم ٣). فبعد الخمج الأول، الذي لا يتظاهر دائماً بأعراض مرضية، تنتقل بعض الحمات إلى العقد العصبية حيث تكون في منأى عن قبضة الجهاز المناعي. لذلك يمكن للمرض أن ينشب أو يتكرّر في كل وقت (نكْس الحلأ). وهو يتظاهر باندفاعات حويصلية على الشفة أو الأعضاء التناسلية مؤلمة جداً أحياناً. أما عند الأشخاص المُضعَفين مناعياً أو عند المولودين الجدد فيمكن للحمات أن تُحدث التهاباً في الدماغ في حالاتٍ استثنائية (التهاب الدماغ الحَلَئي).

الحمات القاتلة والجسيم الخامج البروتيني (بريون) ❹:

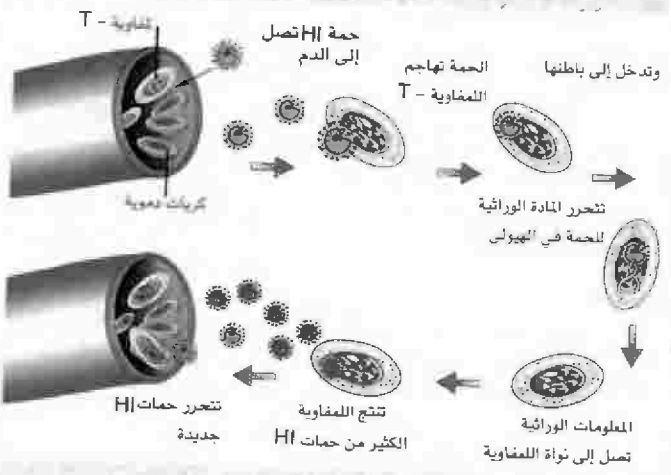
الحمات القاتلة هي الحمات التي تؤدّي إلى الموت في أقصر وقت، وتكون شديدة العدوى وتفتك بجزء كبير من السكّان. تسبّب حمة إيبولا على سبيل المثال (الشكل رقم ٤) الحمّى النزفية التي تتظاهر بأعراض من بينها نزوف شديدة في الجلد والأغشية المخاطية. تستوطن الكثير من الحمات القاتلة في البلاد الحارة؛ وغالباً ما تكون مضيفاتها الأصلية حيوانات، إنما يُصاب بها بعض الأشخاص نتيجة تغيّرات في المادة الوراثية مثلاً. أما الجسيم الخامج البروتيني (بريون)، الذي يُعدّ العامل

الممرض في جنون البقر (BSE) ومكافئه البشري مرض كروتسفيلد جاكوب، فهي ليست حمات، بل جزيئات شبيهة بالحمة تتكوّن من بروتينات متبدّلة مرضياً وتقوم بتبديل في بناء بروتينات الجسم الخاصة يؤدّي إلى ترسّبات في الدماغ، مما يقود إلى الموت في نهاية المطاف.

حمة HI (الإيدز) ❺:

ثمة نوعان معروفان حتى الآن من حمة HI (HIVI وHIV II) ينتقلان عن طريق الاتّصالات الجنسية والدم بالدرجة الأولى، ويسبّبان مرض ضعف المناعة إيدز (الشكل رقم ٥). تهاجم الحمات الجهاز المناعي، الخلايا المساعدة T. جراء تدمير خلايا الدفاع يغدو الجسم شيئاً فشيئاً أكثر قابليةً للإصابة بالأمراض التي تؤدّي أخيراً إلى الموت. ولكن الأعراض لا تُلاحَظ غالباً إلاّ بعد سنوات. يُقسَم الإيدز إلى مراحل تبعاً لظهور العلامات المرضية ولعدد الخلايا المساعد T المتبقّية. يتميّز الإيدز بـ أمراض HIV المشاركة التي لا تنجم عن الحمة بحد ذاتها، إنما تظهر نتيجة ضعف الدفاع. ويدخل في عدادها بالدرجة الأولى شكل من التهاب الرئتين ينجم عن نوع من وحيدات الخلية تُسمّى المتكيّسة الرئوية الجؤجؤية، وشكل نادر من السرطان يُدعى بـ غرن كابوزي الذي يتظاهر بتصبّغات في الجلد قبل كل شيء.

❶ تكاثر وانتشار الحمات (مثال : HIV)

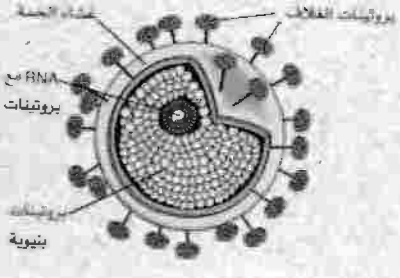


❷ حمة النزلة الوافدة

❸ حمة الحلأ

❹ حمة ايبولا

❺ نموذج الحمة HI



الأخماج الحموية

الأخماج الفطرية والأخماج بالأوالي

الأخماج الفطرية عند الإنسان (الفُطار) واسعة الانتشار. والفطور ليست نباتات، لأنها لا تقوم بتشكيل اليخضور. تتكاثر الفطور عن طريق انتشار الأبواغ. وتحتاج في تكاثرها إلى تربة خصبة (وهي عادةً عضويات حيّة أو ميتة).

الفطور الممرضة ❶❷:

من بين الفطور العديدة التي تُصادَف في الطبيعة لا يصيب الإنسان في الواقع سوى ١٠٠ نوع تقريباً (الفطور الممرضة، الشكل رقم ١). ومن بين الفطور الممرضة في أوروبا الفطور الجلدية، التي يدخل في عدادها الفطور الخيطية، وتصيب الجلد والأشعار وأظافر اليدين والقدمين. وليست نادرة أيضاً الأخماج بـ فطور الخميرة أو الفطور البرعمية، والتي يمكن أن تصيب الجلد والأغشية المخاطية، ولكن الأعضاء التناسلية أيضاً (فُطار جهازي). فضلاً عن ذلك يمكن لـ فطور العفن، التي يتم تنشّق أبواغها، أن تهاجم الأعضاء الداخلية.

تصيب الفطور الأشخاص ذوي الدفاع المُضعَف بشكل خاص. وهي تنتشر بصفة خاصة عن طريق الفم إلى الجسم بكامله (الشكل رقم ٢). تعالَج الأخماج الفطرية بالأدوية القاتلة للفطور (مضادات الفطور) التي تُدهَن على الجلد والأغشية المخاطية أو تؤخَذ عن طريق الفم. إضافة إلى ذلك ينبغي على المريض المصاب بالفطور أن يتجنّب السكّر والأطعمة الحاوية على السكّر.

الفطور الجلدية:

من أنواع الفطور الخيطية التي تفضّل الاستيطان على الجلد البشري الشعرويّات (الفطور الشعرية) والفطور البشروية والبُوَيْغاء. وهي غالباً ما تنتقل من إنسان إلى آخر (عن طريق التماس الجسدي الحميم)، ولكنها تنتقل عن طريق الحيوانات المنزلية أيضاً.

يتظاهر الخمج بالفطور الجلدية غالباً ببقع حمراء وتوسّف وبثور صغيرة، وفي حالات نادرة بأُكال أيضاً. كما يمكن لهذه الفطور أن تصيب الجلد تحت الأظافر والأظافر نفسها أيضاً.

داء المبيضّات ❸❹❺:

داء المبيضّات هو الخمج بفطور الخميرة الذي يُصاب فيه عادة الجلد والأغشية المخاطية (خصوصاً في جوف الفم والبلعوم). ولكن هذا الخمج قد يتنشر إلى المري والمعدة والمعي أيضاً. ينجم داء المبيضّات عن فطر يُدعى بـ المبيضّة البيضاء. وفي إصابة المعي بالمبيضّة البيضاء تشكّل الفطور أعشاشاً منتظمة بين الزغابات المعوية. كما يمكنها أن تصل إلى الأوعية الشعرية أيضاً (الشكل رقم ٣).

يتظاهر داء المبيضّات الفموي بطلاوات بيضاء إلى رمادية على الغشاء المخاطي للفم (الشكل رقم ٤). كما يمكن أن تظهر نزوف أيضاً. ويتّصف داء المبيضّات المريئي بألم في أثناء البلع. أما في داء المبيضّات المهبلي فيحدث أُكال وشعور بالحرق في منطقة الأعضاء التناسلية؛ كما تشتدّ المفرزات أيضاً. ويمكن لإصابة المعي بفطور الخميرة عند الرضّع أن تؤدّي إلى ما يُسمّى التهاب الجلد القماطي (الشكل رقم ٥) الذي تكون فيه منطقة الإليتين شديدة الاحمرار ومؤلمة.

فطور العفن:

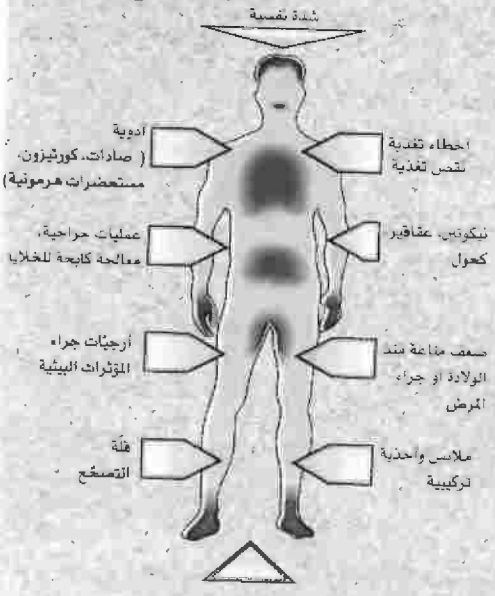
توجد فطور العفن في كل مكان من المنزل تقريباً. لذا فإن كلاً منا يتنشّق أبواغ فطور العفن قليلاً أو كثيراً. وأكثر المعرَّضين لخطر الإصابة بها هم أولئك الذين يعملون في معامل البيرة أو المخابر أو يعيشون في بيوت رطبة الجدران. تصل الأبواغ إلى الرئة، ويمكن أن تسبّب فيها داء الرشّاشيات الذي يتظاهر بحمّى وسعال وشعور بالوهن العام. وفي حالات نادرة تصل أبواغ الفطر إلى المجرى الدموي وتنتشر إلى أعضاء أخرى، مما قد يشكّل خطراً على الحياة، عندما يُصاب الدماغ على سبيل المثال.

الحيوانات الأوالي:

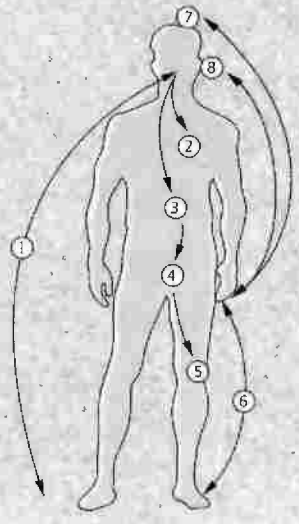
وهي كائنات حيّة وحيدة الخلية قد يدخل بعض منها إلى العضوية البشرية ويسبّب فيها أمراضاً. وتُعدّ معظم الأمراض الناجمة عن الحيوانات الأوالي من أمراض البلاد الحارة (على سبيل المثال البرداء). أما في أوروبا فتُعار الأهمية قبل كل شيء لـ المشعّرات التي تصيب المنطقة التناسلية عند المرأة والموثة والسبيل البولي عند الرجل، وتسبّب عند المرأة أُكالاً وشعوراً بالحرق ومفرزات، وعند الرجل التهابات في السبيل البولي والتهابات في الموثة بالدرجة الأولى. كما يلعب الخمج بالـ مقوّسات دوراً معيّناً، وهي وحيدات خلية تنتقل عن طريق روث القطط أو اللحم النيء، ذلك أنه قد يسبّب عند الجنين أضراراً تطوّرية وإعاقات شديدة أو بالأحرى ولادة مبكرة أو موت الجنين.

أما البرداء، وهي من أمراض البلاد الحارة، وتنجم عما يُسمّى المتصوّرات، فقد أخذ ظهورها يتزايد باستمرار في أوروبا أيضاً نتيجة الأسفار والاختلاط. وتحتاج المتصوّرات إلى الإنسان، كمضيف وسيط، كي تتمكّن من التطوّر. وتنتقل عن طريق لسعة بعوضة الإنفيل.

❶ أسباب الأخماج الفطرية

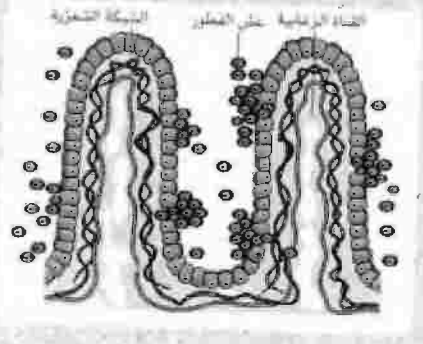


❷ طرق العدوى

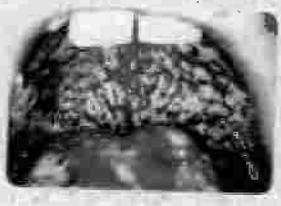


① الفطور تصل إلى جوف الفم
② من الفم والبلعوم إلى الطرق التنفسية
أو
③ إلى المري والمعدة والمعي
④ الفطور المعوية تصل إلى المنطقة التناسلية
⑤ من المنطقة التناسلية تصل الفطور إلى الفخذ والقدم
⑥ تبادل الفطور بين اليد والقدم
⑦ من الأصابع تصل الفطور إلى الرأس
و / أو من الرأس إلى الأصابع
⑧ تصل الفطور بالأصابع إلى الأذن

❸ إصابة الغشاء المخاطي المعوي بالمبيضّات



❹ داء المبيضّات الفموي



❺ التهاب الجلد القماطي

الأخماج الفطرية والأخماج الأوالية

أمراض الديدان والطفيليات

من الديدان التي تصيب الإنسان الديدان الشريطية (القليديّات) والديدان الحبلية (المسودات) والديدان الماصّة (المثقوبات). وتُصادف في أوروبا الديدان الشريطية والحبلية قبل كل شيء، في حين أن موطن الديدان الماصّة البلاد الحارة إلى حد بعيد.

الشريطيات 1 2:

من الشريطيات التي تسبّب عند الإنسان أعراضاً مرضية إذا دخلت إلى الجسم الشريطية البقرية والخنزيرية (الشكل رقم ١) وكذلك الشريطية الكلبية. وتُصيب الشريطية البقرية والخنزيرية المعي الدقيق عند الإنسان. كلتاهما يتثبّت على جدار المعي بإحكام عن طريق المصّ. ويمكن أن يصل طول الشريطية البقرية حتى عشرة أمتار والشريطية الخنزيرية حتى ثلاثة أمتار. تتكوّن الشريطيات من حلقات مفردة تتواجد فيها بيوض الدودة. تنفصل الحلقات وتُطرح مع البراز. فإذا وصلت إلى علف البقر والخنازير (عن طريق تسرّب المياه القذرة إلى المراعي على سبيل المثال)، تناولت الحيوانات الحلقات التي تنسلّ منها يرقات الدودة في معي البقر والخنازير. تنغرس اليرقات في جدار الأمعاء وتلج إلى الأوعية الدموية لتصل إلى الأعضاء أو تستوطن في العضلات. وهنا يتشكّل ما يُسمّى اليرقات الحويصلية الممتلئة بالسائل. إذا تناول الإنسان الآن لحم بقر أو خنزير مصاب، وصلت اليرقات إلى المعي البشري، حيث تتثبّت على جداره وتتطوّر إلى ديدان شريطية من جديد.

في حالات نادرة تصل بيوض الشريطية الخنزيرية أيضاً إلى معي الإنسان، بحيث تثقب اليرقات جدار المعي وتصيب الأعضاء الداخلية.

من أعراض الإصابة بالدودة الشريطية آلام البطن وفقدان الشهية أو النهم والشراهة وشكايات هضمية. يُعالج المرض بأدوية قاتلة للديدان (طاردات الديدان)؛ وقد يتوجّب استئصال اليرقات جراحياً في حال الضرورة.

أما الدودة الشريطية الكلبية (والدودة الشريطية الثعلبية) فهي خطرة بالنسبة للإنسان، إذ أنه ليس المضيف النهائي لها، كما هو الحال في الشريطية البقرية والخنزيرية، بل هو مضيف وسيط، هذا يعني أن اليرقات تتطوّر في الجسم البشري (في الكبد غالباً) إلى يرقات حويصلية وتخرّب النسيج السليم. وغالباً ما تنشأ في الكبد كيسة ممتلئة بالسائل تحتوي على اليرقات الحويصلية، ولابد من استئصالها إن أمكن. وتنتقل البيوض، على سبيل المثال، عن طريق تناول ثمار الغابات غير الناضجة والملوّثة بروث الثعالب.

الديدان الحبلية 3 4:

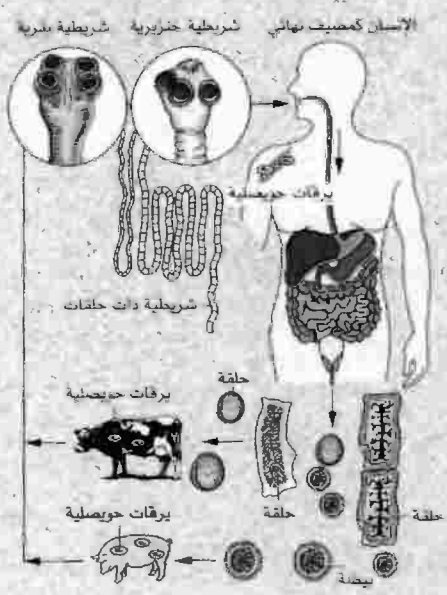
تندرج في الديدان الحبلية كل من حيّات البطن والأحياء المعوية الدودية أو الحرقوص (الشكل رقم ٤). يصيب الحرقوص الأطفال الصغار بالدرجة الأولى. تصل بيوض الحرقوص عن طريق الأطعمة الملوّثة إلى السبيل المعوي، حيث تتطوّر إلى ديدان. تتسلّل الديدان الأنثى من فتحة الشرج ليلاً وتضع بيوضها في ثنيات المنطقة الشرجية، مما يثير أُكالاً شديداً. وعندما يهرش الأطفال، ثم يضعون أصابعهم في أفواههم، تصل البيوض إلى السبيل المعوي من جديد وتكتمل دورتها (الشكل رقم ٤). ويقود تناول طاردات الديدان إلى الشفاء السريع.

تعيش حيّات البطن في المعي الدقيق. تنتقل بيوضها، على سبيل المثال، عن طريق تناول الخضار المروية بمياه ملوّثة بالبراز البشري. تصل البيوض إلى السبيل المعوي، فتقوم اليرقات باختراقه لتصل إلى الرئة عن طريق الدم. ومن هناك تّخذ طريقها إلى الطرق التنفّسية، حيث يتم ابتلاعها لتصل ثانيةً إلى المعي الدقيق، حيث تضع البيوض من جديد. ومن أعراض الإصابة بحيّات البطن الآلام البطنية. وتقوم المعالجة على إعطاء طاردات الديدان.

الإصابات الطفيلية 5 6 :

أكثر الطفيليات التي تصيب الإنسان عندنا هي هامة الجرب (الشكل رقم ٥) وقمل الرأس وقمل العانة. ينتقل قمل الرأس عن طريق التماس المباشر مع الأشخاص المصابين أو بالأحرى مع فراشهم أو أغطية رؤوسهم. ويضع قمل الرأس بيوضه (الصئبان) على الأشعار، ويمكن التعرّف إليها كنقاط بيضاء صغيرة، وتسبّب أُكالاً شديداً. وتُكافَح باستعمال شامبو خاص وعن طريق تمشيط الصئبان وتنظيف الملابس والمحيط. أما قمل العانة (الشكل رقم ٦) فيُصادَف قبل كل شيء في ناحية شعر العانة وينتقل عن طريق الاتّصال الجنسي على سبيل المثال. وتسبّب قرصاته أُكالاً خفيفاً. تنتقل هامة الجرب من إنسان إلى آخر، وأحياناً من الحيوانات أيضاً. تدخل الإناث إلى الطبقة السطحية من الجلد وتضع بيوضها هناك، مما يؤدّي إلى نشوء أُكال شديد. ويمكن للحكّ أن يؤدّي إلى التهاب المواضع المصابة. يُعالَج الجرب بمستحضر يُدهَن على الجلد. كما أن التصحُّح الدقيق لا غنى عنه أيضاً.

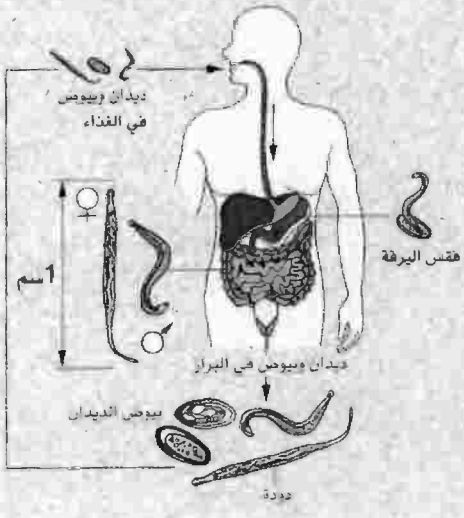
❶ طريق انتقال الشريطية البقرية والخنزيرية



❷ الدودة الشريطية البقرية

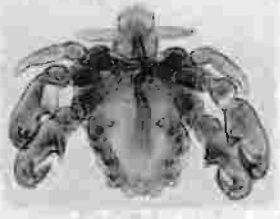
❸ الحرقوص

❹ طريق العدوى بالحرقوص



❺ هامة الجرب

❻ قمل العانة



أمراض الديدان والطفيليات