كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : علم المناعة والتطفل

المحاضرة : الثالثة/نظري/ د.مرسال

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

المناعة المكتسبة (النوعية)
Aquired or Specific Immunity

المحاضرة النظرية الثالثة

علم المناعة والتطفل

د.مرسال الشعار

المناعة المكتسبة (النوعية)
Aquired or Specific Immunity

- هي المناعة التي يتم اكتسابها خلال حياة الكائن الحي بعد تعرضه للخمج، وتتميز عناصرها بالعمل بطريقة انتقائية ومتخصصة، إذ أن كل خلية أو جسيم تابع لها يستطيع العمل ضد عامل ممرض واحد ووحيد، وخلافا للمناعة الطبيعية التي هي متشابهة عند أفراد نوع معين فإن الاستجابة المناعية المكتسبة تختلف من فرد لأخر وفق عامل الحصانة المناعية الدكتسبة التي مر بها جسم كل شخص على انفراد وبحسب الأمراض التي تعرض لها خلال حياته.
- ميزة أخرى تضاف للمناعة المكتسبة ألا وهي القدرة على إنتاج ذاكرة مناعية. لذلك عندما تتمكن الأجسام الغريبة والجراثيم من اختراق حواجز دفاعات المناعة الطبيعية فإن الجسم يقوم ببناء وسائل دفاعية مناعية إضافية تتولى مهمة الدفاع عن الجسم تدعى بالمناعة
- المكتسبة.

- يشمل جهاز المناعة المكتسبة الخلايا اللمفاوية من كريات الدم البيضاء. تنتج في نقي العظم، وينضج بعضها في نقي العظم، وتصبح لمفاويات بائيةB- lymphocytes
- وتتطور بعض هذه الخلايا إلى خلايا بلازمية plasma cell، خلايا بائيةB cell
- humoral immunity تقوم بإنتاج الأضداد وتشكل ما يعرف بالمناعة الخلطية
- وهي بروتينات تهاجم المستضدات، وتنقل عبر سوائل وإفرازات الجسم
- وبعضها الآخر لا ينضج في نقي العظم، وعوضاعن ذلك تنتقل عبر زراري الدم إلى الغدة الصعترية
- .

- خلايا (T- lymphocytes)وفيها تنمو اللمفاويات غير الناضجة إلى لمفاويات تائية T cell
- تخزن بأعداد كبيرة في الأعضاء اللمفاوية وتقوم بما يعرف بالمناعة الخلوية ، وعلى هذا الأساس يمكن أن نحدد المكونات التي تسهم بالمناعة المكتسبة:
- ١- مكونات خلوية: وتشمل الخلايا الليمفاوية البائية والتائية وخلايا البلازما

- ٢- مكونات خلطية: وتشمل الأضداد (الأجسام المضادة Antibodies)
- إن طبيعة عمل المناعة الطبيعية والمكتسبة هي علاقة متصلة ومكملة لبعضها البعض، حيث تعمل المناعة الطبيعية على توفير الوسائل الأساسية الأولية لمقاومة الأجسام الغريبة والجراثيم التي تحاول أن تغزو الجسم، بينما دور المناعة المكتسبة هو توفير مناعة نوعية قوية وفاعلة لتطوير وتعزيز فاعلية المناعة الطبيعية

- وتوفير الذاكرة المناعية لتذكير الأجسام الغريبة إذا ما تكررت مهاجمة الجسم مرة أخرى . وهكذا فإن التخصصية والتنوع والذاكرة هي أهم مميزات المناعة المكتسبة بالإضافة إلى القدرة على التمييز بين الذات وغير الذات.

أنواع المناعة المكتسبة

- **المناعة المكتسبة الفاعلة**
- وهي المناعة التي يكونها الفرد عقب التعرض المباشر لمستضدات غريبة (بكتريا، فيروسات، فطريات، طفيليات،...) أولمنتجاتها وهذا الاتصال المباشر بالمستضدات الغريبة قد يكون بسبب:
- - عدوى أو خمج سريري أو تحت سريري
- - عدوى تجريبية (حقن أحياء دقيقة أو ميتة أو مستضداتها)
- -امتصاص منتجات البكتريا مثل السموم (الذيفانات Toxins)

- من عيوب هذا النوع من المناعة المكتسبة أنها ليست فورية مثل المناعة المنفعلة وإنما تحتاج إلى وقت طويل حتى تتكون، ولكن من مميزاتها أنها تبقى لفترة طويلة ويمكن إعادة حثها مرة أخرى عند التعرض للعدوى للمرة الثانية بذات أو نفس مسبب العدوى الأول أو بحقن المستضد الغريب مرة أخرى لتعزيزها ، كما يحدث عند التطعيم.
وتقسم المناعة المكتسبة الفاعلة إلى نوعين هما :

آ– المناعة المكتسبة الفاعلة الطبيعية
Natural active acquired immunity

- التي يكتسبها الفرد عقب الإصابة بمرض ما تم الشفاء منه مثل الجراثيم أو منتجاتها أو الفيروسات حيث أن الجسم يكون أضداد (اجسام مضادة) نوعية أو خلايا مناعية نوعية لمقاومة مسببات المرض تلك إذا ما تكررت العدوى لذا تختلف مدة بقاء واستمرار هذه المناعة في الجسم حسب نوع مسبب العدوى.

- تتشكل هذه المناعة ببطء وتمتد لفترة أطول بالمقارنة مع المناعة المنفعلة، وتستغرق الاستجابة البدئية من ٧- ١١ أيام عادة كي تصبح الأضداد المتشكلة قابلة للكشف. تفيد المناعة الفاعلة بحدوث - استجابة الذاكرة أو الاستجابة الثانوية وهي استجابة سريعة (٣ أيام تقريبا)، وتنتج كميات كبيرة من الأضداد النوعية للمستضد الذي تعرِّف عليه الجهاز المناعي سابقاً،

ب- مناعة مكتسبة فاعلة اصطناعية
:Artifical active acquired immunity

- هذا النوع من المناعة يمكن استحداثه في الجسم بحقن أنواع مختلفة من اللقاحات مثال على ذلك لقاح شلل الاطفال واللقاح الثلاثي البكتيري (الخناق والكزاز والسعال الديكي) .

المناعة المكتسبة (المنفعلة)السلبية
Passive Aquired Immunity

أ- المناعة التي لا يكون لجسم العائل أي دور في تكوينها وإنما يتحصل عليها من خلال نقل أضداد (أجسام مضادة) أو أمصال وقائية بشكل طبيعي أو اصطناعي من مصدر آخر (نسان أو حيوان) يتم تكوينها أو تحفيزها فيه. هذا النوع من المناعة يعطي حماية فورية لكن مؤقتة حيث أنها تبقى لفترة محدودة

من ٣ -٤ أسابيع وهي عادة تستعمل للأغراض الوقائية أو العلاجية في حالات الاوبئة أو الجروح.

وهناك نوعان للمناعة المكتسبة المنفعلة هما:

آ– المناعة المكتسبة المنفعلة الطبيعية

هي التي يكتسبها الطفل أو الجنين من الأم عن طريق المشيمة أثناء وجوده في الرحم أو عن طريق الرضاعة الطبيعية من الأم بعد الولادة، فمثلا عندما يتم تطعيم الأم ضد الكزاز أو الحصبة فأن الأضداد النوعية) لتلك اللقاحات ستنتقل إلى الجنين أو الطفل عبر المشيمة أو الرضاعة وتوفر حماية للطفل ضد تلك الأمراض، كما أن بعض الأضداد الأخرى التي يحصل عليها الطفل من الأم توفر له حماية ضد العديد من الإصابات أثناء مراحل تطوره الأولى، ومثال ذلك انتقال الجلوبولين المناعي آ مع حليب الأم (اللبأ) إلى الوليد في الأيام أو الأسابيع الأولى من العمر.

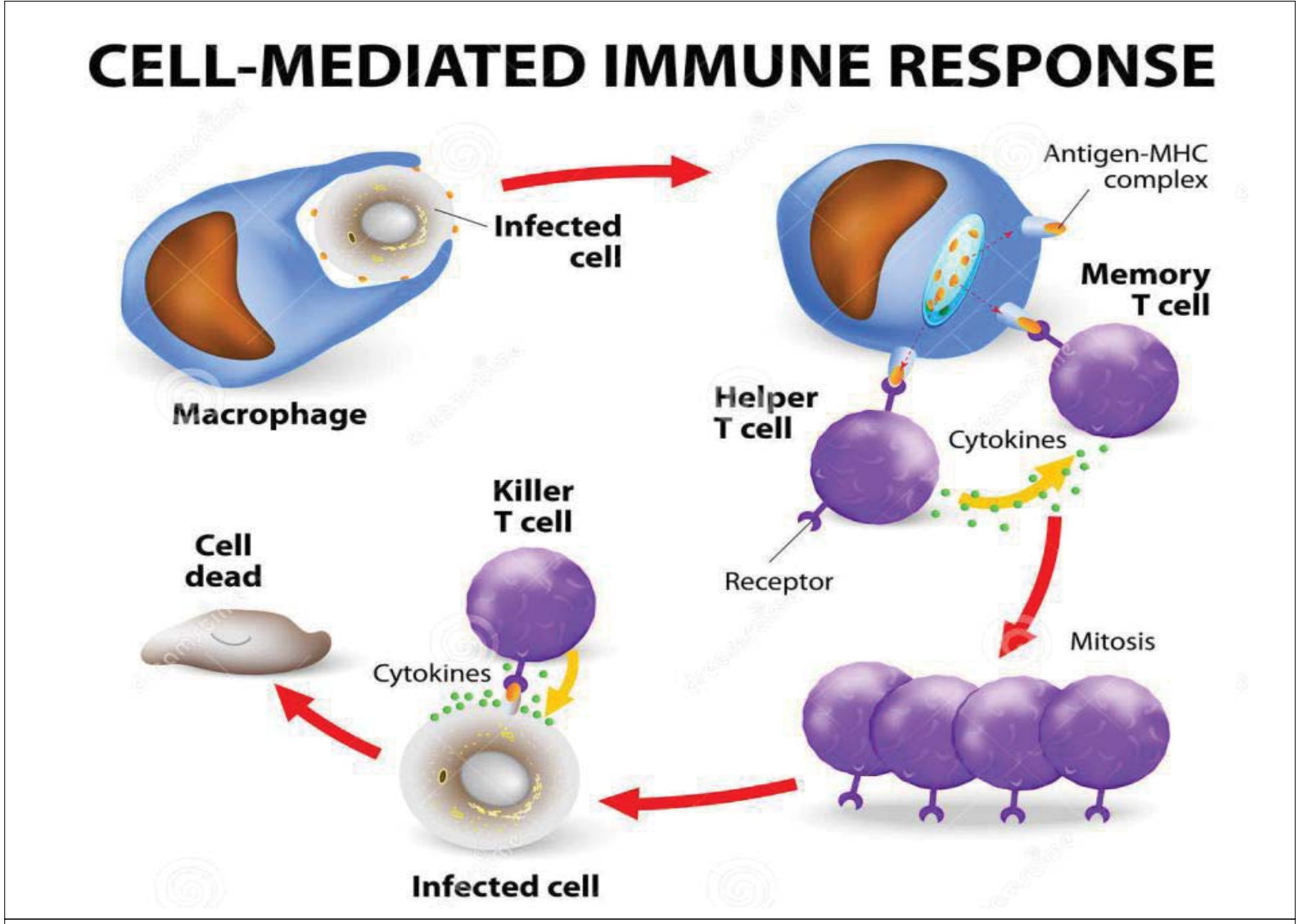
- يحدث التمنيع المنفعل الطبيعي عندما تمر الجلوبولينات المناعية المشيمة أو عبر الحليب من الأم لوليدها، وهذه الوقاية هامة جداً خلال الأيام الأولى من الحياة حيث
- تكون قدرة الوليد على إبداء مناعة فاعلة ضعيفة نوعاً ما.
- من إيجابيات المناعة المنفعلة قدرتها على تقديم الوقاية الفورية، لكن من مساوئها، هبوط تركيز الأضداد بسرعة، ويمتد الدور الوقائي لها من ١ عمرشهر.

- ب– المناعة المكتسبة المنفعلة الاصطناعية
- المناعة التي يكتسبها الفرد بواسطة نقل أو حقن أمصال وقائية إليه تحتوي على أضداد جاهزة لأمراض مختلفة مثال على ذلك المصل الذي يعطى للوقاية أو كعلاج لمرض الكزاز. ويكون إعطاء الأضداد الجاهزة هاماً جداً في بعض الأمراض، ويكون منقذاً للحياة عند الإصابة بالأمراض المرتبطة بوجود الذيفانات الخارجية كالكزاز، والتسمم الوشيقي البوتوليني، كما أن إعطاء الجلوبولينات المناعية وريدياً يستعمل كوسيلة وقائية عند مرضى عوز الجلوبولينات غاما، ومرضى زرع النقي. وكذلك فإن إعطاء . الأضداد الجابزة تخفف من حدة الأعراض السريرية لمرضى فيروس التهاب الكبد A.

الاستمناع (توليد المناعة)

- هي قدرة مادة معينة مثل المستضد (مولد الضد)على حث الاستجابة المناعية لجسم الإنسان أو الحيوان. وبمعنى آخر، الاستمناع هو القدرة على تحفيز استجابة مناعية خلوية أو خلطية.
- **Cellular immunity:المناعة الخلوية**
- تنشأ الاستجابة المناعية الخلوية عن الخلايا اللمفاوية التائية، والتي تتمكن من إفراز السيتوكينات بعد تعرضها للمستضد، والذي يؤدي إلى سرعة تحرك وتنشيط البلعميات الكبيرة، لتقوم cytokines بمهاجمة الأجسام الغريبة وتقدنمها لليمفاويات التائية.

- هذه الاستجابة المناعية لا تنطوي على الأضداد، وإنما تتضمن إلى جانب اللمفاويات، الخلايا البالعة والخلايا القاتلة الطبيعية، ويكون للخلايا T الليمفاوية الدور الرئيسي في المناعة الخلوية، وتقوم وظيفتها على التعرف وتدمير خلايا العائل (المضيف) التي تعرضت للكائنات الدقيقة، وهذه الوظيفة مهمة بشكل كبيرلتدمير وإزالة الكائنات الدقيقة الممرضة داخل الخلوية التي تستطيع العيش داخل خلايا العائل مبتعدة بذلك عن مصائد ونشاط الأضداد، فخلايا T المساعدة تزود حماية ضد مسببات المرض المختلفة أما خلاياTالقاتلة فهي تسبب موت الخلايا المبرمج apoptosisدون اللجوء إلى السيتوكينات.



وبذلك فإن المناعة الخلوية تحمي الجسم بواسطة:

- تنشيط خلاياTالقاتلة التي تكون قادرة على حث عملية الموت المبرمج لخلايا الجسم التي استقبلت المستضد (مولد الضد) الغريب على سطحها مثل الخلايا المصابة بالفيروس، خلايا مصابة ببكتريا داخل خلوية، والخلايا السرطانية التي تظهر مولدات ضد ورمية
- تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا القاتلة الطبيعة وتجعلها قادرة على تدمير العامل الممرض

- تحفز الخلايا لإفراز السيتوكينات المتنوعة التي تؤثر بوظيفة الخلايا المتضمنة في كل من المناعة الطبيعية والمناعة المكتسبة، كما أنها تدخل في أحداث تفاعلات فرط الحساسية. يشارك في المناعة الخلوية بالإضافة إلى الخلايا التائية والبلعميات الكبيرَة، خلايا أخرى مثل الخلايا القاتلة والخلايا القاتلة الطبيعية والخلايا الملتهمة (الأكولة).

آليات الاستجابة المناعية الخلوية

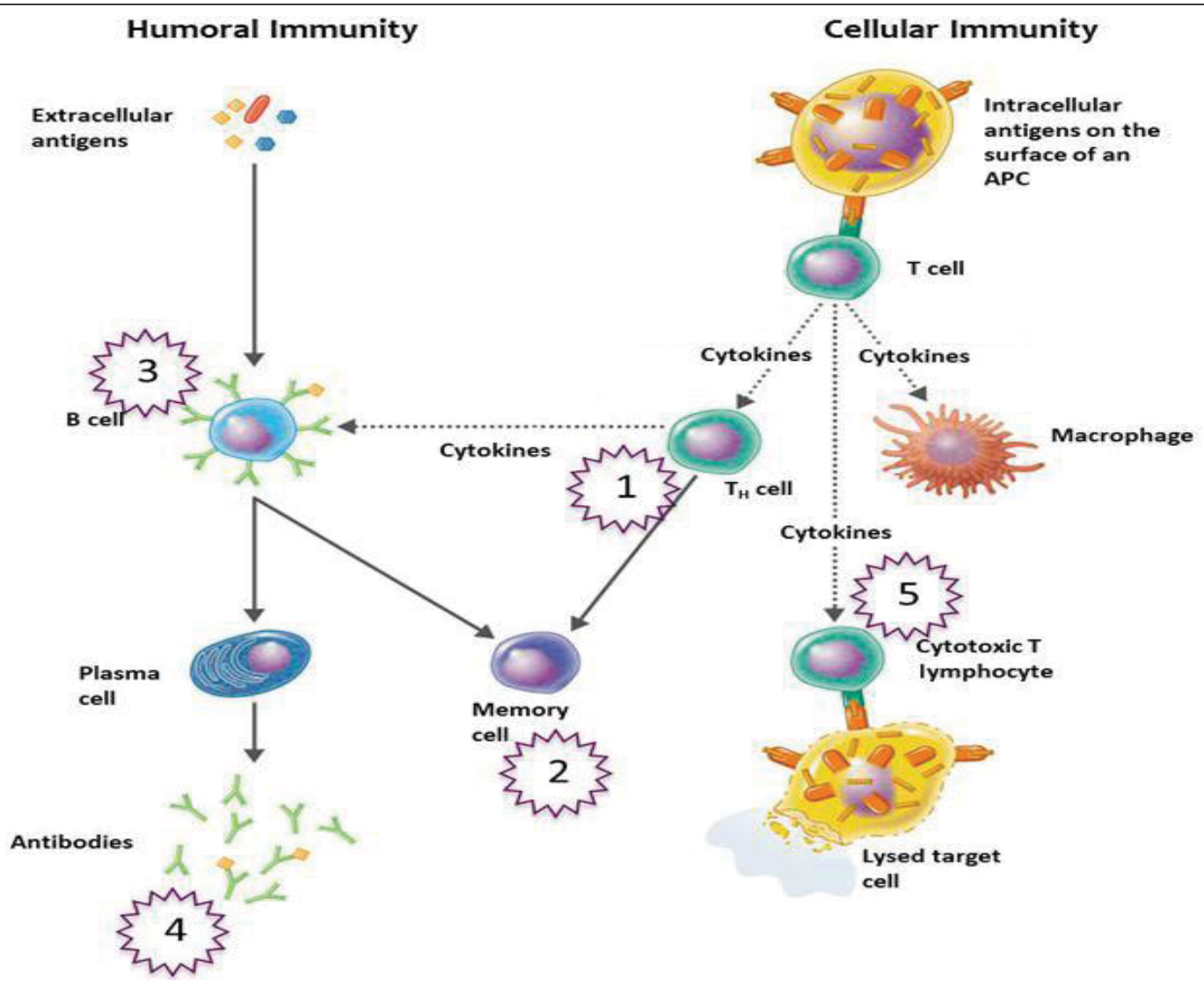
- تقوم اللمفاويات التائية بالتعاون مع الخلايا البائية لإفراز أضداد معينة، كما تلعب الخلايا التائية أيضا أدوارًا مهمة ومنفصلة في الحماية من المستضدات التي تجاوزت دفاعات الأضداد، وقد أدرك علماء المناعة منذ فترة طويلة أن الأضداد لا تحمي بالضرورة من العدوى الفيروسية، لأن العديد من الفيروسات يمكن أن تنتشر مباشرة من خلية إلى أخرى، وبالتالي تتجنب مواجهة الأضداد في مجرى الدم،

- الأشخاص الذين يفشلون في إنتاج الأضداد معرضون جداً للعدوى البكترَية ولكنهم ليسوا عرضة للعدوى الفيروسية، فتنتج الحماية في هذه الحالات عن المناعة الخلوية، التي تدمر وتتخلص من خلايا الجسم التي تتضاعف فيها الفيروسات بنشاط أو الطفيليات الأخرى داخل الخلوية (بكتريا مرض السل والجذام) ، وبالتالي تحرم الكائنات الحية الدقيقة من مكان النمو لتنمو وتكشف منهم إلى الأجسام المضادة.

للمناعة الخلوية آليتان:

- الأولى: تتضمن تنشيط الخلايا التائية المساعدة، التي تطلق السيتوكينات. وعلى وجه الخصوص، فإن جاما إنترفيرون التي تنتجها الخلايا التائية المساعدة تزيد بشكل كبير من قدرة البلاعم على قتل الميكروبات المبتلعة، وهذا ما يقلب التوازن ضد الميكروبات التي تقاوم القتل، كما يحفز جاما إنترفيرون أيضًا الخلايا القاتلة الطبيعية.
- الآلية الثانية: وتتضمن المناعة الخلوية للخلايا التائية السامة للخلايا. إذ ترتبط من خلال مستقبلاتها بالخلايا المستهدفة التي يعبر سطحها عن مستضدات مناسبة (فيروسات) فتدمر الخلايا المصابة وتقتلها.

- وتقتل الخلايا التائية السامة للخلايا الخلايا المصابة بعدة طرق:
- -يمكن للخلايا التائية السامة للخلايا أن تقتل خلاياها المستهدفة إما من خلال استخدام جزيئات تشكيل المسام، ومكونات مختلفة من الحبيبات السيتوبلازمية
- - أو عن طريق إطلاق سلسلة من الأحداث مع الخلية المستهدفة التي تنشط برنامج موت الخلية
- (الموت الخلوي المبرمج).



- بشكل عام، تميل الخلايا التائية الحبيبية السامة للخلايا إلى قتل الخلايا مباشرة عن طريق إطلاق المحتويات القوية لحبيباتها السامة للخلايا في موقع التلامس من خلية إلى أخرى، وهذا ما يجعل غشاء الخلية المستهدفة قابل للنفاذ، مما يسمح للمحتويات الخلوية بالتسرب فتموت الخلية..

- غالباً ما تقتل الخلايا التائية غير الحبيبية السامة للخلايا الخلايا عن طريق إحداث موت الخلايا المبرمج، عادةً من خلال تنشيط بروتين سطح الخلية يسمى Fas، فعندما يتفاعل البروتين الموجود على سطح الخلية التائية السامة للخلايا مع بروتين Fas على الخلية المستهدفة، يتم تنشيط Fas ويرسل إشارة إلى نواة الخلية المستهدفة،وبالتالي تبدأ عملية موت الخلية، وبالتالي قتل وتدمير الفيروس داخل الخلية أيضاً