

## البلعمة Phagocytosis

البلعمة هي العملية الحيوية التي تقوم بها الخلايا البلعمية، وهي من العمليات الرئيسية في الدفاع عن جسم الإنسان، حيث تلتهم الخلايا البلعمية وبعض أنواع الخلايا البيضاء أو تبتلع أي جسم غريب يهاجم الجسم؛ كالبكتيريا أو الخلايا الميتة، حيث تحيط بالجسم الغريب، وتبتلعه بواسطة غشاء بلازمي خاص بالخلية، فيحاط الجسم كاملاً ليصبح في جوف الخلية، وبهذه الحالة يطلق عليه مسمى يبلوع أو فجوة غذائية، ثم يتحلل أو يُهضم داخل الخلية بواسطة اليحاليل، ويمكن تعريف البلعمة بأنها ظاهرة مناعية تتمثل بانجذاب الكريات البيضاء نحو موقع الخمج الجرثومي في الجسم لتحويلها إلى بلعميات، فتحدث إثر ذلك عملية بلعمة مولد الضد اي المستضد بالاعتماد على أحد عناصر عامل التكملة.

البلعمة هي واحدة من آليات الدفاع الرئيسية للمناعة الفطرية. تعد إحدى أول عمليات الاستجابة للعدوى، وواحدة من فروع استجابة الجهاز المناعي التكيفي البدئية. على الرغم من قدرة معظم الخلايا على البلعمة، تقوم بعض الخلايا بها كجزء من وظيفتها الأساسية. تدعى هذه الخلايا بـ«الخلايا البلعمية المتخصصة».

### الخلايا البلعمية المتخصصة

يمكن تصنيف الخلايا المتعادلة، والبلعمات، والوحيدة، والمتغصنة، وناقضة العظم، والحمضية على أنها خلايا بلعمية متخصصة. يكون للخلايا الثلاث الأولى الدور الأكبر في الاستجابة المناعية لعدد كبير من العدوى.

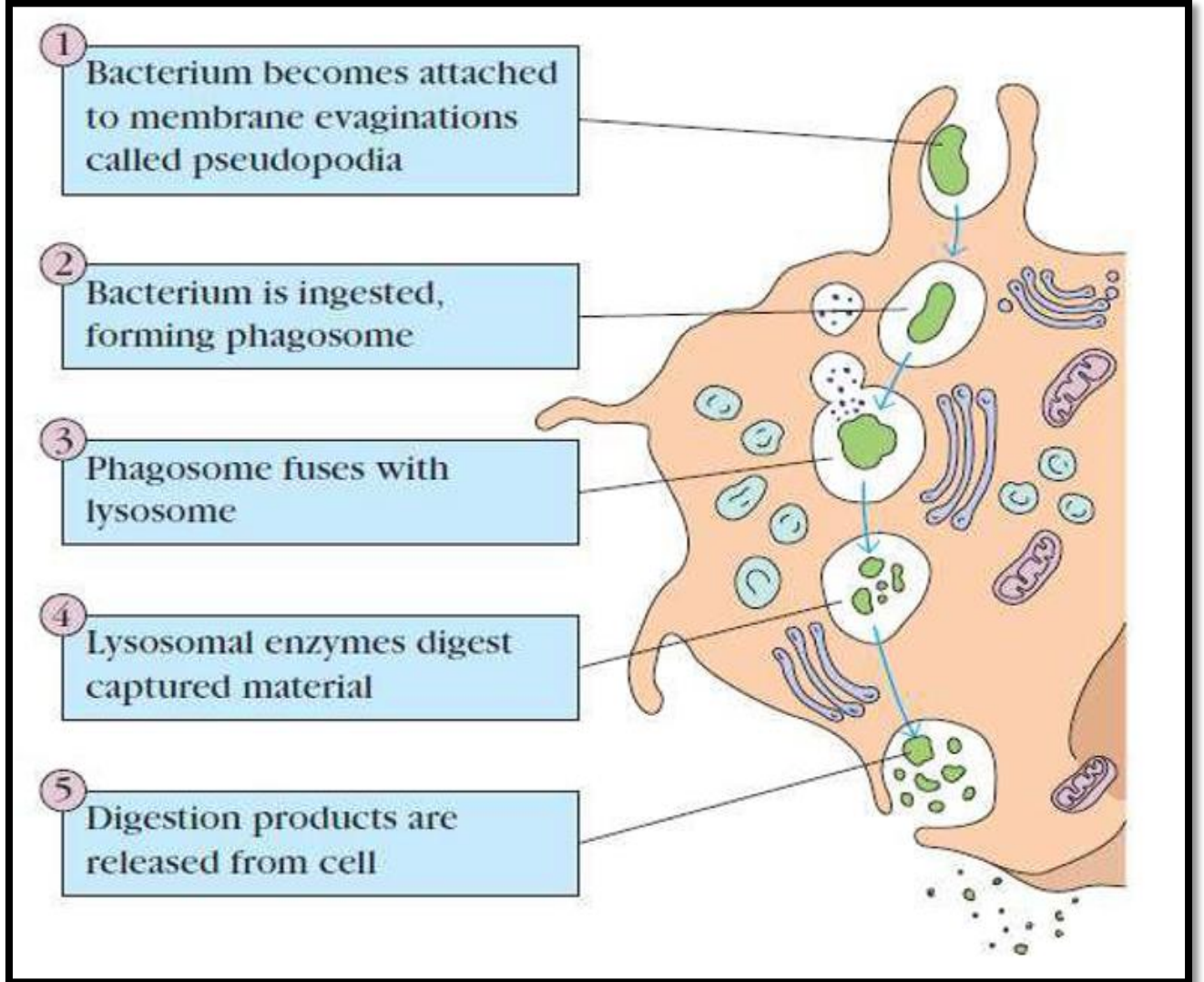
**الخلايا البلعمية** تُعرف الخلايا البلعمية بالخلايا البالغة أيضاً، وهي عبارة عن خلية حية تبتلع الجسم الغريب، وتحطم

الكائنات الدقيقة، وتكمن الأهمية فيها بأنها تحفز جهاز المناعة على تقديم استجابة بدائية ضد العدوى بفضل ما تحتويه من جسيمات خالّة، فعند تعرض جلد الإنسان للجرح فإن هذه الخلايا البالغة تبدأ بالانتقال الفوري إلى موقع الإصابة، فتهاجم الجسم الغريب بواسطة تحرير حبيبات سامة للخلايا، وبذلك فإن عملية البلعمة تعتبر فعالة في شفاء

الجرح

**مراحل عملية البلعمة :**

1. مرحلة الالتصاق والتلامس: يحدث تجاذب بين الخلية البلعمية ومكان الجسم الغريب، للالتصاق به وتثبيتته لضمان عدم تسربه إلى مختلف الخلايا في جسم الإنسان.
2. مرحلة الإحاطة: ترسل الخلايا البلعمية عدداً من الأرجل الثابتة حول الجسم الغريب، فتلتحم به وتحبسه بينها مُشكِّلة ما يعرف بالفجوة الهاضمة.
3. مرحلة الابتلاع: تبتلع الخلية البلعمية الجسم الغريب، وتحيط به تمهيداً للانتقال للمرحلة التالية.
4. مرحلة الهضم: تفرز الخلية البلعمية إنزيمات هاضمة تعرف بالليزوزيم ليتحلل الجسم الغريب داخل الفجوة الهاضمة.
5. مرحلة الطرح: تلتفط الخلية البلعمية ما نتج من فضلات الهضم بعد تحليل الجسم الغريب إلى خارجها.



### اليات قتل الأحياء الدقيقة داخل الخلايا البعمية

من تلك الاليات المستخدمة في قتل الأحياء الدقيقة هي :-

1. الية القتل غير المعتمدة على الأوكسجين  
أن حبيبات الجسيمات الحالة تعمل على تحطيم الدقائق الغريبة خصوصا بواسطة الوسائل الأنزيمية مثل الانزيم الحال

.Myeloperoxidase; phosphatase; phospholipase

اما الوسائل غير الانزيمية فتشمل وجود البروتينات الغنية بالحامض الاميني الارجنين التي تعمل على قتل الجراثيم من خلال التداخل مع الغشاء الخلوي له .

2. الية القتل المعتمد على الأوكسجين

تتمثل بالجدوؤ الأوكسجينية الحرة مثل جذر السوبراوكسايد , الهايبوكلورايد , بيروكسيد الهيدروجين .  
وهذه المواد من العوامل المبيدة للجراثيم.

3. وجود أوكسيد النتروز.

4. أنخفاض الأس الهيدروجيني .

### الالتهاب Inflammation

وهي عبارة عن استجابة مناعية طبيعية لا نوعية تقوم بها الانسجة الحية كرد فعل تجاه الاصابة (الجرح والتهيج) تعتبر عملية الالتهاب هامة وحيوية جدا لان بواسطتها العوامل الدفاعية مثل الكلوبولينات المناعية Immunoglobulins والمتمم المناعي Immune complement والخلايا الاكولة تتمكن من الوصول الى موقع الاصابة او النسيج المعطوب. يعتبر الالتهاب اساسيا وضروري لبقاء الكائن الحي على قيد الحياة، فبدون الالتهاب لا تكون هناك حماية ضد تاثيرات المنبهات الخارجية المؤدية الى عملية اصلاح النسيج المتضرر، لكن في بعض الاحيان يبتعد الالتهاب عن الدفاع عن الجسم ويكون اكثر ضررا للجسم من الكائن الممرض نفسه والذي سبب الالتهاب. والامثلة على ذلك تفاعلات فرط الحساسية Hypersensitivity وتفاعلات المناعة الذاتية Autoimmunity. تكون الاستجابة الالتهابية في صورة مجموعة من التفاعلات الدموية والوعائية والخلوية والكيميائية التي تحدث عبر مرحلتين، الاولى تعرف بالمرحلة الوعائية Vascular stage والثانية تعرف بالمرحلة الخلوية Cellular stage.

### العمليات المترافقة مع الالتهاب Process associated with inflammation

هناك العديد من العمليات المترافقة مع الالتهاب وتشمل:-

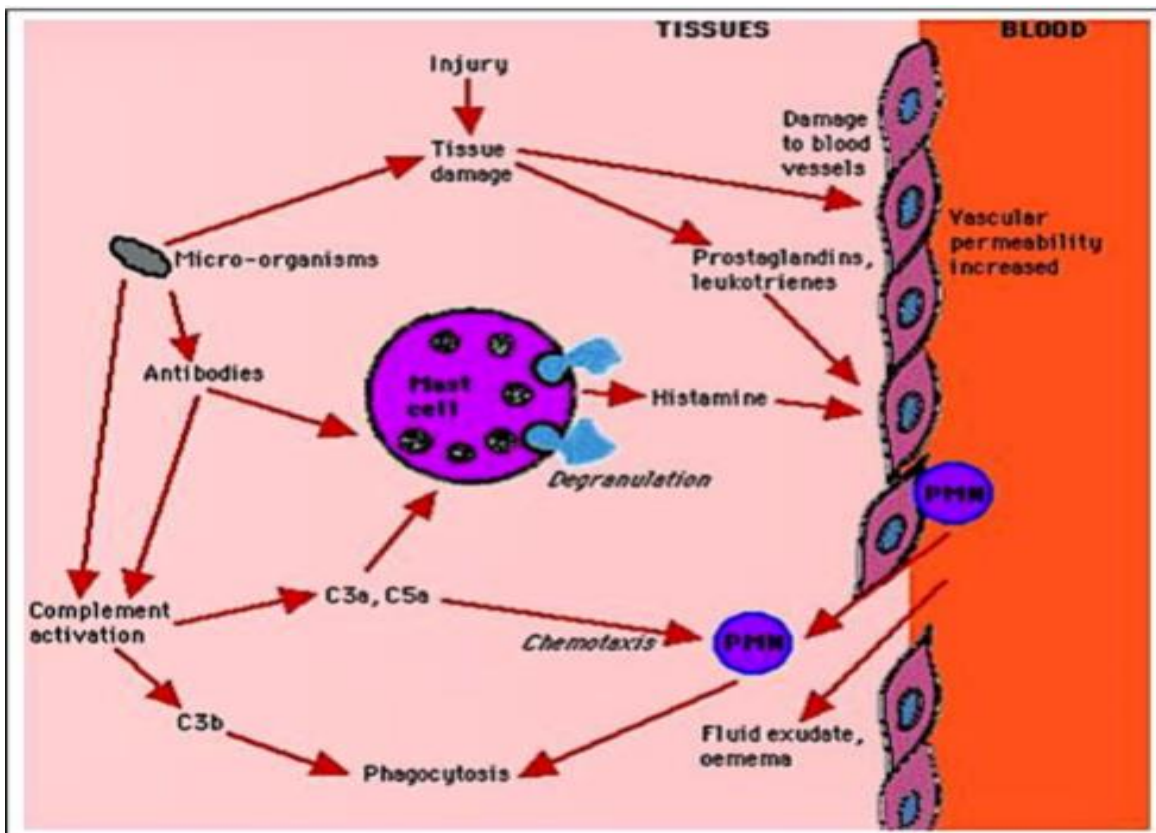
1- **Pain** ألم: يحدث بسبب توسع الاوعية الدموية وتهيج الاطراف العصبية بسبب زيادة الضغط عليها واطلاق حامض اللاكتيك والهستامين من الخلايا العدلة والخلايا الحبيبية الاخرى المشتركة في تفاعلات الالتهاب.

2- **Reddish** احمرار: يحدث بسبب تجمع الدم في المنطقة المصابة.

3- **Swelling** تورم: يحدث بسبب زيادة النفاذية الناتجة عن زيادة المسافات بين خلايا الاوعية الدموية الغشائية مما يؤدي الى تسرب البلازما وتجمع السوائل، وكذلك بسبب تجمع كميات كبيرة من الدم في النسيج الملتهب.

4- **Temperature** الحرارة: بسبب زيادة سرعة تدفق الدم.

5- العجز الوظيفي للعضو او النسيج المصاب الذي يحدث بسبب التورم وتحطيم النسيج



### تصنيف الالتهاب Classification of inflammation

يصنف الالتهاب بطرق مختلفة ، فهو قد يكون على اساس انه معتدلا Mild او شديد Sever وذلك حسب طبيعة المادة المحفزة للالتهاب. او يصنف الالتهاب استنادا الى فترة امتداد الالتهاب فهو قد يكون حاد Acute او تحت الحاد Sub-acute او مزمن Chronic وفترة امتداد الالتهاب يحددها شدة المثير.

#### الالتهاب الحاد Acute inflammation

يحدث هذا النوع من الالتهاب عندما يهاجم الجسم من قبل عدد من الاجسام الغريبة (مواد حيوية، فيزيائية وكيميائية) التي بدورها تؤدي الى حدوث عملية الاستجابة الالتهابية. تكون الخلايا الرئيسية في الالتهاب الحاد هي (العدلة Neutrophil والقعدة Basophil والحمضة Eosinophil). تكون فترة هذا النوع من الالتهاب قصيرة عدة ايام مقارنة بالالتهاب المزمن الذي ربما يستمر لاشهر او سنوات. ان نتيجة هذا النوع من الالتهاب هو تكوين التهاب مزمن Chronic inflammation .

#### الالتهاب المزمن Chronic inflammation

- 1- يحدث الالتهاب المزمن عندما يستمر وجود المسبب المرضي في الجسم لفترة طويلة، اذ انه بعض العوامل الممرضة لها القدرة على الاستيطان في جسم المضيف مسببة الالتهاب المزمن.
- 2- يظهر الالتهاب المزمن ايضا في العديد من امراض المناعة الذاتية التي تظهر عند مهاجمة الجهاز المناعي للمستضدات الذاتية Autoantigens.
- 3- يساهم الالتهاب المزمن في تلف الانسجة و يترافق مع انواع عديدة من السرطانات Cancers.

## مراحل الالتهاب Stages of inflammation

1- الاحداث الوعائية Vascular events :- اول ما يحدث هو توسع وعائي موضعي او زيادة حجم الاوعية الدموية والاوردة مؤدية بذلك الى وصول كميات كبيرة من الدم الى موقع الالتهاب

وينتج عن ذلك زيادة خروج البلازما من الاوعية الدموية نتيجة زيادة نفاذية الاوعية التي تسمح بنفوذ المواد الدفاعية الموجودة في الدم وبذلك يصبح الدم اكثر لزوجة وهذا بدوره يؤدي الى تباطؤ جريات الدم وبالتالي البقاء في موضعه. ان زيادة احجام الاوعية الدموية يؤدي الى حدوث احمرار وحرارة مرافقة للالتهاب، اما زيادة النفاذية فتؤدي الى حدوث التورم، اما سبب الالم المرافق للالتهاب فيعود الى الالذى العصبي وتخريش السموم.

2- تكوين سائل النتح Exudate او ونمات غنية بالخلايا البلعمية والبلازما بكل محتواها. ان الاحداث الوعائية التي توضح في مسار العملية الالتهابية تكون مترافقة باستجابة خلوية وتشمل ثلاث انواع من الخلايا البيضاء وهي الحبيبية Granular والبالعات الكبيرة من جهة ثم اللمفاويات من جهة اخرى. يحتوي سائل النتح في البداية على الخلايا البيضاء العدلة Neutrophil وفي المرحلة اللاحقة تكون حاوية على الخلايا الوحيدة Monocytes والبالعات الكبيرة Macrophages.

3- يتخثر مولد الليفين Fibrinogen الموجود في البلازما لتكوين الليفين Fibrin الذي يكون حاجزا لمنع انتشار الكائنات الحية والمواد الغريبة عند موقع الالتهاب ومن ثم يبدأ باصلاح مكان الالتهاب الذي يكون في الواقع بدا خلال مراحل الالتهاب ولكنه لا ينتهي حتى زوال المواد الضارة او تعديل تأثيرها، ويعتمد الاصلاح جزئيا على النشاط النسيجي المشارك في الاصلاح فالجلد ذو قدرة كبيرة على التجديد بينما النسيج العصبي ليس له هذه القدرة.