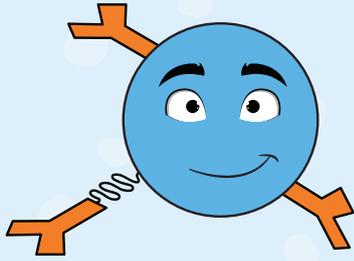
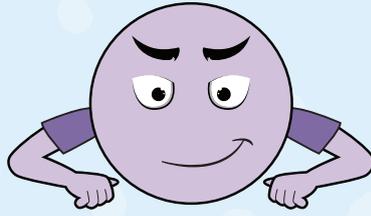


خلايانا المناعية



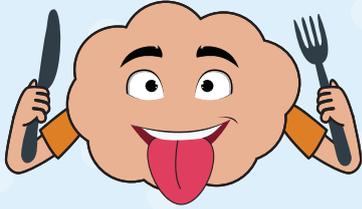
مُفرز



عديلة



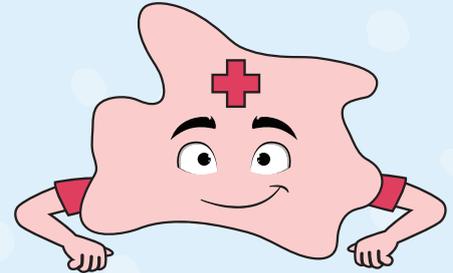
قاسم



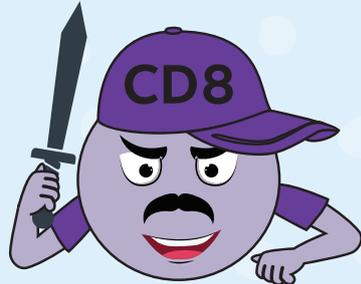
أكلول



مساعدا



غصون



سمسوم

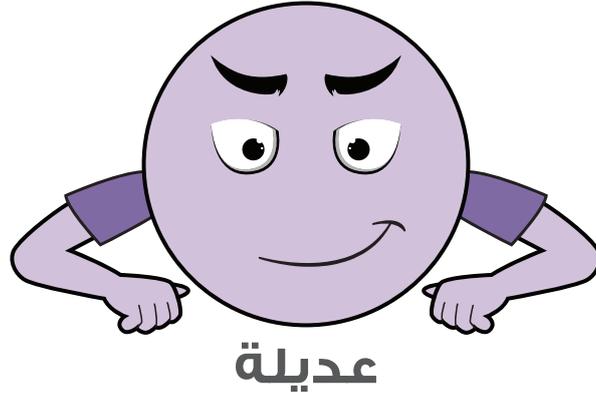
في البيئة التي نعيش فيها يوجد أنواع عديدة من الكائنات الحية الدقيقة التي تستطيع أن تدخل أجسامنا وتسبب الأمراض، التي قد تكون مميتة في بعض الأحيان.

يوجد أربعة مجموعات رئيسية من هذه الكائنات الحية الدقيقة، وهي: الفيروسات، الجراثيم، الفطريات، والطفيليات. ونحن معرضون لهذه الكائنات الحية الدقيقة والخطيرة منذ ولادتنا، لذلك نحن بحاجة إلى العديد من الخلايا والجزيئات للدفاع عن أجسامنا.

سنسمي الجهاز الذي يدافع عن أجسامنا بالجهاز المناعي، والخلايا التي تشكل جهازنا المناعي وتقوم بحمايتنا بالخلايا المناعية.

وفي هذا الكتيب سنشرح لكم عن وظيفة وحياة سبعة من أهم خلايانا المناعية.

المعتدلات



أول الخلايا المناعية التي سنتحدث عنها هي المعتدلات، وهي تمثل الخلايا المناعية الأكثر وفرة في دمنا. تولد المعتدلات في نخاع العظم بحجم 10 ميكرومتر، وهذا الحجم أصغر من رأس الدبوس بمئة مرة.

المعتدلات حياتها قصيرة جداً، فعمرها يتراوح من 6 ساعات إلى 4 أيام، لذلك نحن بحاجة إلى توليد خلايا جديدة من نخاع العظم بشكل مستمر.

تتجول المعتدلات في أجسامنا باحثة عن إشارات تحذيرية، وتسمى هذه الإشارات التحذيرية بالالتهاب وبالإنجليزية «inflammation».

تستطيع العديد من الكائنات الحية الدقيقة أن تولد الالتهاب وتلحق الضرر بأنسجتنا. وتستطيع المعتدلات اكتشاف هذه الالتهابات بسرعة وتخرج من الدم إلى الأنسجة المصابة لتقاتل الكائنات الحية الدقيقة إما بواسطة تناولهم أو تقتلهم بواسطة إفراز مواد سامة. عادة ما تموت المعتدلات أثناء محاربتها للكائنات الحية الدقيقة، لذلك فهم أبطال المعركة وشهداءها.

إذا فالمعتدلات مهمة في الدفاع عنا ضد الجراثيم والفطريات. وسوف نذكر لكم اسم واحدة من هذه المعتدلات وهي عديلة.

نرجو منكم الإجابة على الأسئلة التالية:

(1) ما هي أكثر الخلايا المناعية وفرةً في دمنا؟

.....
.....

(2) كم من الوقت تعيش المعتدلات؟

.....
.....

(3) ضد أي نوع من الكائنات الحية الدقيقة تقاتل المعتدلة عديلة؟

.....
.....

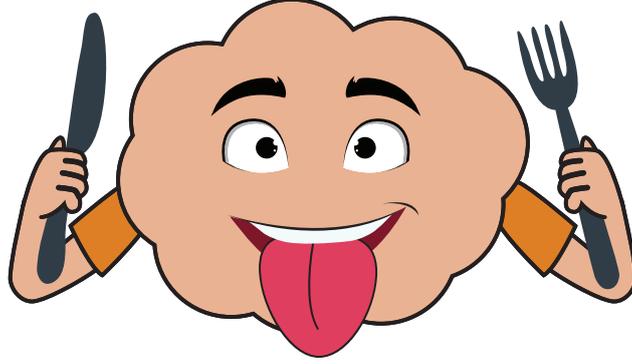
(4) كيف تقتل المعتدلات الكائنات الحية الدقيقة؟

.....
.....

(5) لماذا نسمى المعتدلات بأبطال المعركة؟

.....
.....

البالعات



أكول

سنحدث عن المجموعة الثانية من الخلايا المناعية وهي البالعات. تنشأ البالعات في نخاع العظم وتعيش في عدة أنسجة من أجسامنا، وعندما تخرج من الأنسجة إلى الدم لتتجول باحثة عن الكائنات الحية الدقيقة نسميها الوحيدات.

تعيش البالعات عدة أشهر، اعتماداً على الأنسجة التي يعيشون فيها وعلى الكائنات الحية الدقيقة التي يجدونها.

وتتمثل الوظيفة الرئيسية للبالعات في تناول الكائنات الحية الدقيقة وتدميرهم، لذلك تسمى البالعات بالخلايا الآكلة وبالإنجليزية «eating cells»، وحجمها 20 ميكرومتر وهو ضعف حجم المعتدلات، ومن أجل ذلك تسمى البالعات بالخلايا المبلعمة الكبيرة وتسمى المعتدلات بالخلايا المبلعمة الصغيرة.

بعد الكشف عن الكائن الحي الدقيق والخطير، تقوم الخلايا المبلعمة بإحاطته وأكله وتدميره. وبعد ذلك ترسل إشارات إلى الخلايا الأخرى، والتي يتم مناداتهم إلى موقع العدوى لتساعد بعضها في المعركة ضد الكائن الحي الدقيق، ولذلك تكون البالعات قادرة على إحداث الالتهاب.

إذا فالبالعات مهمة في الدفاع عنا ضد الجراثيم والفطريات التي تعيش داخل أو خارج خلايانا. وسوف نذكر لكم اسم واحد من هذه الخلايا المبلعمة، وهو أكول.

والآن نرجو منكم الإجابة على الأسئلة التالية:

(1) أين تنشأ البالعات؟

.....
.....

(2) ماذا تسمى البالعات عندما تدخل الدم وتتجول في أجسامنا؟

.....
.....

(3) ما هو حجم البالعة أكل؟

.....
.....

(4) ما هي الوظيفة الرئيسية للبالعات؟

.....
.....

(5) ضد أي نوع من الكائنات الحية الدقيقة تحارب البالعات؟

.....
.....

الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة

وعلامتها الخلوية هو 4

ولذلك تسمى بالانجليزية T CD4



والآن سنتحدث عن الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة والتي يرمز لها T CD4، وهم قادة الجيش المناعي. ويتمثل دورهم في التعاون مع الخلايا المناعية الأخرى للحصول على أداء أفضل، مثلاً: إذا كانت البالعات بحاجة إلى المساعدة للقضاء على الكائنات الحية الدقيقة التي تمت بلعمتها، تقوم الخلايا التائية المساعدة بمساعدتها في البلعمة. وإذا رغبت الخلايا اللمفاوية البائية بإنتاج أجسام مضادة أفضل، تتعاون الخلايا التائية المساعدة معها لتحقيق هذا الهدف.

تنشأ الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة T CD4 في نخاع العظم وتتكامل تطورها في الغدة الصعترية أو ما يسمى بالثيموس، وهو الجهاز اللمفاوي الموجود في الصدر وبالقرب من القلب والرئتين. تستطيع الخلايا التائية المساعدة العيش لعدة أشهر أو سنوات وحتى طوال حياتنا.

تستطيع الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة T CD4 أن تتكاثر وتنتج خلايا مطابقة لنفسها تماماً لتشكل فريقاً من الخلايا، وذلك عندما تواجه الكائن الحي الدقيق، وتسمى هذه العملية بالتوسع النُسيلي وبالإنجليزية «clonal expansion».

بعد انتهاء المعركة بين الخلايا اللمفاوية والكائنات الحية الدقيقة، تصبح الخلايا التائية المساعدة حينئذ قادرة على تذكر الجرثومة إلى الأبد، لذلك يستطيع جهازنا المناعي الاستجابة بشكل أسرع وأقوى ضد الجرثوم عندما يدخل أجسامنا مرة ثانية، وتعرف هذه العملية باسم الذاكرة «memory».

إذاً فالخلايا اللمفاوية التائية المساعدة T CD4 ضرورية للدفاع عنا ضد كل أنواع الكائنات الحية الدقيقة (جراثيم، فيروسات، فطريات، طفيليات). ودعوني أقدم لكم صديقنا مساعد، وهو خلية لمفاوية تائية مساعدة T CD4.

نرجو منكم الآن حل الأسئلة التالية للتأكد من إنكم قد فهمتم أهمية الخلايا
اللمفاوية التائية المساعدة T CD4:

(1) ما هو الاسم الآخر للخلايا اللمفاوية التائية T CD4؟

.....
.....

(2) ما هي الوظيفة الرئيسية للخلايا اللمفاوية التائية المساعدة T CD4؟

.....
.....

(3) أي نوع من الكائنات الحية الدقيقة تقوم الخلايا التائية المساعدة بحمايتنا؟

.....
.....

الخلايا اللمفاوية التائية السامة ويرمز لها T CD8



سنحدث الآن عن الخلايا اللمفاوية التائية T CD8 والتي تسمى بالخلايا التائية السامة لأنها تستطيع أن تقتل الخلايا الأخرى مباشرةً. فعندما تجد الخلايا اللمفاوية التائية السامة T CD8 خلية مصابة بفيروس أو خلية مصابة بورم خبيث فإنها تقتلها وتقضي عليها.

وعلى غرار الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة T CD4 تنشأ الخلايا اللمفاوية التائية T CD8 في نخاع العظم وتستكمل تطورها في الغدة الصعترية، بحجم يقارب 8 ميكرومتر. وتمتلك فترة حياة طويلة تمتد من أشهر إلى سنوات.

عندما تجد الخلايا اللمفاوية التائية السامة T CD8 الميكروب فإنها تقوم بعملية التوسع النُسيلي «clonal expansion» حيث تتكاثر وتنسخ خلايا مطابقة لها تماماً لتشكل فريقاً من الخلايا المتشابهة.

بعد انتهاء المعركة بين الخلايا المناعية والكائنات الحية الدقيقة، تستطيع الخلايا التائية السامة أن تتذكر الجرثوم إلى الأبد، لذلك فهي تستطيع أن تهاجم بشكل أسرع وأقوى ضد العدوى إذا حدثت مرة أخرى، وتدعى هذه الظاهرة باسم الذاكرة «memory».

إذاً فالخلايا اللمفاوية التائية السامة T CD8 مهمة جداً للدفاع عنا ضد الالتهابات الفيروسية والخلايا المصابة بورم خبيث. وسنعرفكم على صديقكم سمسوم وهو أقوى الخلايا التائية السامة لدينا.

دعونا نساعد سمسوم في حل هذه الأسئلة التالية:

(1) ما هو الاسم الثاني للخلايا اللمفاوية التائية CD8 T؟

.....
.....

(2) ما هي الوظيفة الرئيسية للخلايا اللمفاوية التائية السامة CD8 T؟

.....
.....

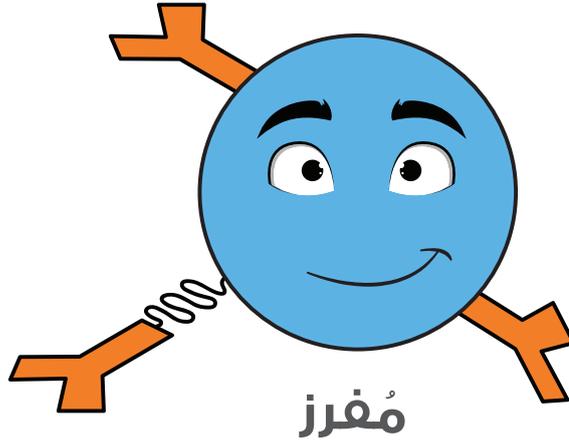
(3) ضد أي نوع من الخطر تقوم الخلايا التائية السامة بحمايتنا؟

.....
.....

(4) ما هي مدة حياة بطلنا سمسوم؟

.....
.....

الخلايا اللمفاوية البائية B cell



سنتكلم عن المجموعة الخامسة من الخلايا المناعية وهي الخلايا اللمفاوية البائية. تنشأ الخلايا البائية في نخاع العظم، مثل باقي الخلايا المناعية الأخرى. وحجمها تقريباً 8 ميكرومتر مثل حجم الخلايا التائية، ويمكن أن تعيش عدة أشهر إلى سنوات.

ويمكن أن تتطور تدريجياً إلى خلايا أكبر وتسمى حينئذٍ باسم الخلايا البلاسمية، ويصل حجمها إلى 14 ميكرومتر.

الوظيفة الرئيسية للخلايا البائية والخلايا البلاسمية هي إنتاج الأجسام المضادة، والتي تعرف باسم الغلوبولين المناعي (Ig). يوجد خمسة أصناف مختلفة من الغلوبولينات المناعية، وهي: IgE، IgD، IgM، IgG، وIgA. والأجسام المضادة هي جزيئات تقوم بحمايتنا من مختلف أنواع الجراثيم والفيروسات والطفيليات، وذلك عبر تقديمها الدعم الضروري لباقي خلايانا المناعية.

عندما تريد الخلايا البائية أن تحسن من إنتاج الأجسام المضادة، فإنها تطلب المساعدة من الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة T CD4.

وعلى غرار الخلايا التائية، تستطيع الخلايا البائية أن تقوم بعملية التوسع النُسيلي «clonal expansion» لتشكيل جيش من الخلايا المتطابقة لها تماماً. كما إنها تستطيع تطوير ذاكرة «memory» بعد محاربة الكائنات الحية الدقيقة.

اسمحوا لنا أن نقدم لكم صديقنا مُفرز، الخلية البائية الشجاعة، ويرجى منكم مساعدته في حل الأسئلة التالية:

(1) أين ولدت الخلايا البائية؟

.....
.....

(2) ما هي الوظيفة الرئيسية لصديقنا مُفرز؟

.....
.....

(3) ضد أي نوع من الكائنات الحية الدقيقة يقوم مُفرز بحمايتنا؟

.....
.....

(4) كم عدد أصناف الأجسام المضادة التي نمتلكها؟

.....
.....

(لماذا نستطيع أن نقول أن الخلايا البائية تمتلك ذاكرة؟

.....
.....

الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها



هل تتذكرون يا أطفالنا الأعداء الخلايا اللمفاوية السامة T CD8، تلك الخلايا المناعية التي تقضي على الخلايا المصابة بالفيروسات والخلايا المصابة بورم خبيث؟ حسناً، يحتوي جسمنا على مجموعة أخرى من الخلايا المناعية والتي تستكمل عمل الخلايا التائية T CD8، وتسمى الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها ويرمز لها بالرمز NK. تكون هذه الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها مستعدة دائماً لقتل خلايا أخرى.

عندما تواجه الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها خلايا سليمة في أجسامنا، فإنه يتم إيقافه عن مهاجمة الخلايا السليمة بواسطة إشارات مثبطة inhibitor. ولكن بمجرد عثوره على خلايا مصابة بفيروس أو مصابة بورم خبيث، فإنها تهاجم هذه الخلايا المصابة وتدمرها كلياً.

وعلى غرار بقية الخلايا المناعية، تنشأ الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها في نخاع العظم بحجم يقارب 8 ميكرومتر، ويمكن أن تعيش عدة أشهر إلى سنوات. ولكنها لا تكون قادرة على تطوير ذاكرة، أو أن تقوم بعملية التوسع النسيبي «clonal expansion» ضد الكائنات الحية الدقيقة، مثل باقي الخلايا اللمفاوية.

إذاً فالخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها تدافع عنا ضد الالتهابات الفيروسية والأورام الخبيثة. ودعونا نقدم لكم قاسم خليتنا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها.

والآن ساعدوا بطلنا قاسم في حل الأسئلة التالية:

(1) أين تنشأ الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها؟

.....
.....

(2) ما هي الوظيفة الرئيسية لبطلنا قاسم، خلية اللمفاوية القاتلة بطبيعتها؟

.....
.....

(3) ما هو وجه الشبه بين الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها والخلايا اللمفاوية السامة T CD8؟

.....
.....

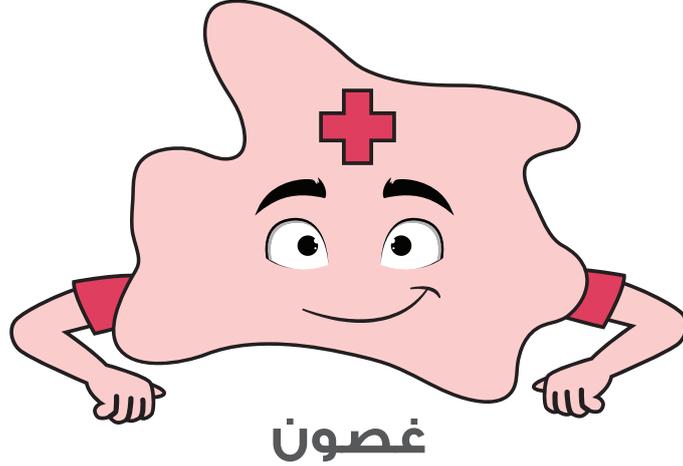
(4) ما هو وجه الاختلاف بين الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها وبقية الخلايا اللمفاوية التائية؟

.....
.....

(5) ضد أي نوع من المخاطر تحمينا الخلايا اللمفاوية القاتلة بطبيعتها؟

.....
.....

الخلايا الغصنية



سنحدثكم الآن عن الخلايا الغصنية التي تقوم بتفعيل الخلايا اللمفاوية التائية لتقوم بأداء أفضل في الجسم. وقد سميت الخلايا الغصنية بهذا الاسم لأنها تمتلك تشعبات أو امتدادات تسمح لها باصطياد الكائنات الحية الدقيقة بسهولة.

تشكل الخلايا الغصنية شبكة من الخلايا في الجلد والأغشية المخاطية. تقوم هذه الخلايا بتحديد الكائنات الحية الدقيقة التي تدخل أجسامنا والتقاطها، ثم تقوم بمعالجة هذه الكائنات في داخلها وتحولها إلى جزيئات صغيرة ومن ثم تقوم بتقديم هذه الجزيئات إلى الخلايا اللمفاوية التائية. وتقوم بعض الخلايا الغصنية أيضاً بتطوير وتفعيل الخلايا البائية.

ومثل بقية الخلايا المناعية، تنشأ الخلايا الغصنية في نخاع العظم بحجم يقارب 15 ميكرومتر وتستطيع أن تعيش عدة سنوات.

وسنقدم لكم غصون خليةنا الغصنية الجميلة، ومن فضلكم ساعدوا غصون في حل الأسئلة التالية:

(1) أين تنشأ الخلايا الغصنية؟

.....
.....

(2) لماذا سميت الخلايا الغصنية بهذا الاسم؟

.....
.....

(3) ما هي الوظيفة الرئيسية لغصون، خليةنا الغصنية؟

.....
.....

(4) من هي الخلايا اللمفاوية التي تقوم الخلايا الغصنية بتفعيلها؟

.....
.....

ملاحظة:

- هذه الترجمة تمت بترخيص من مؤسسة جيفري موديل Jeffrey Modell Foundation وجمعية LUKE، ونود أن نشكرهم على تزويدنا بالمعلومات المصممة لمساعدتكم.

www.thejmfbook.org

برنامج التوعية بأمراض المناعة والحساسية:
AIAP@hamad.qa
<http://aiap.hamad.qa>

