الجـــزء الحـــادي عشـــر

المناعة في جسم الإنسان!

المناعة في جسم الإنسان.

يعتبر علم المناعة علمًا حديثًا نسبيًا، وتعزى بدايته إلى الطبيب الإنجليزي إدوارد جينر، الذي استطاع أن يطوِّر طريقة لحماية الناس من العدوى بمرض الجدري الأسود smallpox، قبل أكثر من مائتي سنة " عام ١٧٩٨ ".

والجدري مرض مُعدٍ، يسببه فيروس ينتقل عن طريق المسالك التنفسية، ويؤدي إلى ظهور نُدَب بشعة في الجلد، غير أن تأثيره القاتل يكمن في إصابته، للأعضاء الداخلية من الجسم.

لقد فتك مرض الجدري بالكثير من الناس منذ القدم، وسجَّل التاريخ المعاناة التي سببها الجدري، لسكان أوروبا في القرون الوسطى، انتقل هذا المرض إلى أمريكا الجنوبية مع المحتلين الإسبان، وفتك عام ١٥٥٣ بمائتي ألف من قبائل الإنكا، التي كانت تعيش هناك.

لا شك أن مرض الجدري، مثله مثل أمراض معدية كثيرة، قد سبَّب الرعب للبشرية فترة طويلة من الزمن، وعلى مرّ التاريخ كانت هناك محاولات لمنع انتشار هذا الوباء، ففي الصين القديمة اعتادوا أن يأخذوا القروح الجافة من الأشخاص المصابين بالجدري، ويستنشقوها لكي يتقوا الإصابة بالمرض، نجحت هذه الطريقة مع البعض وفشلت مع البعض الآخر، طريقة مشابهة كانت متبعة في تركيا في القرون الوسطى، حيث كانوا يأخذون قليلًا من قروح المصابين بالجدري ويحقنونه في جلد الأشخاص الذين كانوا يرغبون في حماية أنفسهم من الإصابة بالمرض.

في أواخر القرن الثامن عشر، وصل إلى علم الطبيب "إدوارد جينر"، أن الفلاحات اللواتي اعتدن على حلب الأبقار، وأصبن بجدري خفيف الأعراض، هو

الجدري الذي يصيب البقر" cowpox " لم يمرضن بالجدري القاتل، الذي يصيب الإنسان.

قرر جينر أن يقوم بتجربة لفحص ذلك، إذ أخذ من قروح الأبقار المريضة، وحقن بها مجموعة من الأشخاص الأصحّاء، راقب جينر هذه المجموعة من الأشخاص، ولاحظ أنهم لم يمرضوا بالجدري، على الرغم من الموجات المتلاحقة من العدوى، التي ألمّت بالمناطق التي كانوا يسكنونها،

تُدعى الطريقة، التي تهدف إلى إكساب الإنسان وقاية من المرض، " تطعيمًا "، أو "تحصينًا"، "vaccination".

عندما قام جينر بتطعيم الناس ضد مرض الجدري، لم يكن يعرف يومها شيئًا عن المسببات، التي تؤدي إلى الأمراض المعدية، بل إن فهم ذلك قد تم في أواخر القرن التاسع عشر بواسطة الأبحاث الرائدة، التي قام بها العالم روبرت كوخ.

لقد أثبت روبرت كوخ أن الأمراض المعدية تسببها كائنات دقيقة (microorganisms) مختلفة، ونحن نعرف اليوم أربع مجموعات من الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض، هي: الفيروسات، البكتيريا، الفطريات، والطفيليات.

كوخ والمناعة غير التخصصية.

لقد أدَّت اكتشافات روبرت كوخ، وسائر علماء الميكروبيولوجيا في القرن التاسع عشر، وخاصة لويس باستير الفرنسي ، الذي نجح في تطعيم الأغنام ضد مرض الجمرة الخبيثة إلى شقّ الطريق أمام عِلْمٍ جديد هو: علم المناعة، وبفضل هذا العلم تم تطوير طرق تطعيم ناجحة ضد كثير من الأمراض المعدية الفتّاكة، التي طالما أودت بحياة الكثير من الناس، مثل: الجدري، والتهاب غشاء المخ، وغيرها.

لقد دأب العلماء منذ أواخر القرن التاسع عشر، وحتى يومنا هذا، عـلى دراسـة الآليات التي يعمل بواسطتها الجسم، لحماية نفسه من مـسببات الأمـراض، ويتـوفر الآن قدر هائل من المعرفـة في هـذا المجـال، تـم اسـتغلالها للتغلـب عـلى كثـير مـن الأمراض، وما زالت حجر الأساس، الذي يعتمد عليه العلماء لمقاومة أمراض، لم يتم التغلب عليها حتى الآن، مثل: السرطان، والإيدز، وغيرها.

توجد لدى الكائنات الحية على أنواعهـا أنظمـة مناعيـة تحميهـا مـن مـسببات الأمراض، الأنظمة المناعية لدى الحيوانات اللافقارية بسيطة، لكنهـا متطـورة لـدى الحيوانات الفقارية، وخاصة الطيـور والثـدييات، ولـو تأملنـا هـذه الأنظمـة لـدى الإنسان، لوجـدناها تتـألف مـن نـوعين رئيـسيين: مناعـة غـير تخصـصية، ومناعـة تخصصية مكتسبة.

تتألف هذه المناعة في جسمنا، من حواجز فيزيائية وكيماوية، ومن خلايا بيـضاء لها قدرة ابتلاع مسببات الأمراض وتحليلها، فالجلد مثلًا يشكل خط الدفاع الأول، إذ أنه يشكّل حاجزًا فيزيائيًا، لا يسمح بنفاذ مسببات الأمراض إلى داخل الجسم، ولـو جرح الجلد أو احترق، لازدادت نفاذية مسببات الأمراض، "بكتيريا، فيروســـات، طفيليات." إلى داخل الجسم وعرَّضته إلى الخطر.

عصارات المعدة تشكل حاجزًا كيماويا، وذلك بسبب درجة حموضتها العالية " PH أقل من ٢"، وبسبب احتوائها على إنزيمات محللة قوية، لذلك فان كثيرًا . من مسببات الأمراض لا تنجح بالبقاء في مثل هذه الشروط.

الأهداب والإفرازات المخاطيـة في المـسالك التنفـسية مثـل الأنـف والقـصبة الهوائية والشعب الرئوية، تعمل باستمرار عـلى إبعـاد الأجـسام الغريبـة ومـسببات الأمراض، فالحركة الدائمة للأهداب تقوم بإبعـاد الأجـسام الغريبـة مـن المـسالك

التنفسية خارجًا، أمّا الإفرازات المخاطية، فإنها تقوم بالتقاط هذه الأجسام، ومن ثـم إبعادها خارجًا بواسطة السعال أو العطس.

الإفرازات السائلة مثل الدمع والبول تقوم بغسل مـسببات الأمـراض، أو أيـة أجسام غريبة قد تدخل إليها، فلو انحبس الدمع أو قلَّ البول، لازداد احتمال إصـابة هذه الأعضاء بالتلوث البكتيري أو الفيروسي،

الخلايا البالعة وهي خلايا بيـضاء، تنتـشر في الـدورة الدمويـة، وفي الأنـسجة، وتقوم بابتلاع وتحليل الأجسام الغريبة.

كل الأمثلة السابقة هي أمثلة على مناعة غير تخصصية أو مناعة عامة، لأن طرق المناعة هذه لا تميّز بين بكتيريا وأخرى، أو بين فيروس وآخر، وإنما تقاوم كل مسببات الأمراض بدون أي تخصص.

رغم هذه الحواجز الطبيعية الموروثة، فإن مسببات الأمراض تنجح في الدخول إلى الجسم، ويتم ذلك من خلال الجروح المفتوحة، أو الارتباط بالأنسجة المخاطية في المسالك التنفسية، الجنسية والبولية ، والتغلغل من خلالها، وعلى سبيل المثال فـإن بعض أنواع بكتيريا E.Coli، ترتبط بأغشية الخلايـا الإبيتيليـة في المـسالك البوليـة، بحيث لا يتم شفطها مع البول، فتتكاثر، وتسبب المرض.

المناعة التخصصية المُكْتَسَبَة .

إن الطرق السابقة وعلى الـرغم مـن أهميتهـا غـير كافيـة لحمايـة الجـسم، وقـد تطورت، كما ذكرنا سابقًا عند الفقّاريـات وعـلى رأسـها الطيـور والثـدييات طريقـة مناعية إضافية هي المناعة التخصصية – المكتسبة، هذه المناعة تخصصية؛ لأنهـا تقـاوم كل مسبب مرض بشكل تخصصي – وسنتوسع في ذلك لاحقًا– وهذه المناعة مكتسبة لأننا نكتسبها خلال حياتنا، من خلال مقاومة مسببات الأمراض المختلفة.

تشترك في تشكيل المناعة التخصصية خلايا مختلفة "مثل خلايا الـدم البيـضاء، خلايا نخاع العظام، وأعضاء مختلفة مثل العقد الليمفاوية، الطحال"، هـذه الـشبكة من الخلايا، والأعضاء تسمّى معًا "الجهاز المناعي، immune system".

المناعة في الطب تعني حماية الجسم من المرض، وهي حمايـة داخليـة وخارجيـة، والجسم السليم هو بالمناعة السليمة، أو بالجهاز المناعي الـسليم، فـماذا يعنـي الجهـاز المناعي منذ القدم حتى الآن ؟

علم المناعة، هو علم جديد نوعًا ما، لكن نجد في التاريخ بعض الباحثين الذين خصُّوه بالذكر، فمثلًا: خلال دخول السبارطيين أثينا ٤٣١- ٤٣٤ ق م كتب العـالم أوكيديدس الإغريقي، عن أحد الجنود الذي لم يصب بمرض الطاعون، الـذي قتـل كل رفاقه، وهو لم يصب، وذكر عن وجود المناعة الدائمة ضد ذلك المرض.

أيضًا الفرعون مينيس، الذي توفي في عام ٢٦٤١ ق . م، ذكروا أن سبب الوفاة كان بسبب صدمة تحسسية بعد لسعة نحلة.

"أبـــو قـــراط" شرح عـــن الربـــو التحســـسي، و التحـــسس الجلـــدي HYPOKRATUS، بعد تناول حليب الماعز، عند بعض المـرضى عـام ٣٧٥ ق . م، وكل ذلك كان فقط بالمشاهدة وعن طريق الصدفة.

أما في الصين في القرن الحادي عشر ميلادي اسـتطاعوا أن يعزلـوا لقـاح ضـد الحصبة القاتلة، التي كانت وباءً مخيفًـا، وأعطـوا النـاس منـه ليقـوهم مـن الإصـابة بنجاح.

وبنفس الفترة، في تركيا حقنوا الأصحّاء من قيح المرضى بالحصبة سـنة ١٧١٨ ميلادي، حيث زارتها السيدة "ماري مونتاجي" من إنجلترا، وباشرت باتبـاع نفـس

الطريقة في انجلترا، لكن هذه الطريقة لها عدة مشاكل، أولها أن الإنسان الذي يعطى اللقاح، يصبح مصدرًا للعدوى.

بعدها "إدوار جينر" وجد عام ١٧٩٦ أن المصابين بالجدري بالعدوى من الأبقار تمنّعوا عن الإصابة بمرض الجدري، أو كانت أعراضه خفيفة، لذا اتبع بنجاح حقن اللقاح ضد الجدري، بأخذ المصل من الأبقار المصابة بالجدري، وبهذه الطريقة لم تعد تظهر فُقّاعات جلدية، أو التهابات جلدية، وبعدها ندب، واللقاح لم يكن مصدرًا للعدوى، ولم تعد تظهر حالات مميتة، وبالتالي كانت بداية علم المناعة.

بعد ٢٠٠ سنة من هذا التاريخ، أي سنة١٩٨٠ أعلنت جمعية الصحة العالمية، عن السيطرة الكاملة على مرض الجدري، بسبب تطور علم المناعة والتلقيح ضد الحصبة.

لكن سجل القرن العشرين، التطور الأكبر بعد ظهور علم الوبائيات، والاهتمام بأسباب الأمراض، والبحث عن الجراثيم المسببة، و كيفية علاجها، فظهر لويس باستير، الذي اخترع لقاح كوليرا الدجاج – لقاح الكلب، وروبرت كوخ، الذي عزل عصيات السُّل، واخترع اللقاح ضد السُّل.

بعد الحرب العالمية الثانية، تطور علم المناعة والعلوم الجزيئية Bimolecular Immunology، فظهر اللقاح ضد شلل الأطفال – وعلاج بعض الأمراض بسبب نقص المناعة – نقل الأعضاء و تحريض المناعة، و تقويتها بأدوية جديدة، وغيرها !

ما هو جهاز المناعة، وكيف يعمل ؟

جهاز المناعة يتشكل من مجموعة أجهزة، وخلايا مع مفرزاتها، كلها تشكل حاجزًا واقيًا، ضد كل شيء غير طبيعي بالنسبة للجسم، وخاصة ضد الجراثيم

والبكتيريا والفطريات والطفيليات، والتي تعتبر جسم الإنسان المرتـع الأسـاسي لهـا للنمو.

وللوهلة الأولى، فإن عمل الجهاز المناعي سهل في التمييـز بـين خلايـا الجـسم والخلايا الغريبة الوافدة له، وأن استنفار الجهاز المناعي يحدث عنـد دخـول فـيروس معين، أو أي جزء منه أو خلايا أو سوائل من جسم آخر، كما يحدث في نقل الأعضاء، أو نقل الدم، وفي بعض الأحيان يحدث عند تناول بعض البروتينات في الطعام.

ويمثل جهاز البلغم الجزء المهم في الجهاز المناعي الذي يشكل أضداد وأجـسام ضدية، تعتبر مركز معلومات الجهاز المناعي، وغرفة عملياته.

ومركز الجهاز اللمفي هو نخاع العظم، والغدة الصعترية قبل البلـوغ، إذ تنمـو الخلايا اللمفية نموذج "ت"، بينما يـشكل الجهـاز المحيطـي الطحـال، واللـوزات، والغدد اللمفية الرقبية، والبلعومية، والزائدة الدودية، والعقد اللمفية.

خلل الجهاز المناعي.

الجهاز المناعي يعمل بشكل طبيعي على قتل كافة الخلايا والمواد الغريبة، أحيانًـا يحدث ضعف بالمناعة، أو خلل بها، ويصبح الجـسم معرَّضًـا للالتهـاب أو المـرض، وهذا ما يسمى بضعف بالدفاع المناعي Immunodeficiency، ويمكن أن يكون الخلل وراثي أو ولأدي أو مكتسب، ومن الأشياء التي يمكن أن تكون سببًا في ذلك بعض الأمراض، أو بعد استخدام بعض الأدوية، أو تلوث الهواء و الأغذية، ووجود بعض الكيماويات في الغذاء، وتلوث الماء والإشعاع.

إن المضادات الحيوية التي تقتل الجراثيم أثناء الالتهاب، هـي في نفـس الوقـت تؤدي إلى إضعاف المناعة، ومن الأمراض الأخطـر المكتـسبة نتيجـة لـذلك، مـرض نقص المناعة الإيدز.

والخطر من هذا المرض أن الإنسان لا يعرف أنه مصاب إلا بعد سنوات عديدة من العدوى بالفيروس HIV، وهو الفيروس الذي تم عزلـه عـام ١٩٨٣، بواسـطة الدكتور "لـوك مونتـاينر"، إذ أن هـذا الفـيروس يـستطيع أن يلتـصق بالخليـة التـي يهاجمها، ويعطي الأوامر للخلية بحيث تشارك معه في التكاثر، بالتالي يهاجم خلايا "ت" اللمفية ويقضي عليها، مما يضعف الجهاز المنـاعي، ويـصبح الإنـسان معرضًـا للأمراض العادية، كالرشح و التهاب الرئة وغيرها، التـي غالبًـا مـا يمـوت بـسبب ذلك.

هل يمكن للجهاز المناعي أن يؤذي الجسم ؟

نعم، لكن في بعض الحالات غير العادية، وتسمى أمراض المناعة الذاتية، مثل : التهاب المفاصل الرثوي، تصلب الجلد، التهـاب النهايـات الوعائيـة، وبعـض هـذه الأمرض و غيرها غير مفهومة حتى الآن علتها الممرضة.

المشكلة الكبرى في نقل الأعضاء هي المناعـة الذاتيـة، التـي يمكـن أن تهـاجم العضو المنقول خاصة بعد زرع الأعضاء كالكلية.

علم الوراثة والمناعة، أعزوفة المستقبل.

يعتبر العلماء بعد وضع الخريطـة الوراثيـة للإنـسان "الجينـوم"، أنهـم اقتربـوا لتصحيح الخلل في المورثات، وتصحيح الخلل في المناعـة الذاتيـة، وإيجـاد حلـول أو ولادة أطفال ذات مناعة حديدية، ويمكن إضافة مورثة أو حذفها، حتى أننا وصـلنا إلى الاستنساخ، بحيث يمكن استنساخ جـسم مـن خليـة واحـدة، ووضـع خريطـة وراثية، وتصحيح الخلل بالخريطة الأولى كما شاهدنا منذ سنين النعجة دولـلي، التـي أثبت للجميع أنها غبية، وتخرف بسرعة، وذات صفات غريبة.

إلا إن برمجة الخريطة الوراثية كبرمجة حاسوب، يمكن أن تكون البرمجة رائعة، لكن هناك مثل في أوروبا يقول: إن ما صنعه الإنسان يستطيع أن يخترقه الإنسان، فيمكن بالتالي اختراق هذه الخريطة الوراثية وتشويهها، ويبقى سر الخلق عند الخالق جل جلاله.

فهذا العلم له نتائج وخيمة على البشرية، كما يتوقع البعض، حتى أننا نشاهد كل يوم أنماطًا جديدة من الفيروسات، ظهرت من المخابر، ومعامل الهندسة الوراثية، فيمكن أن نطبق عكس الدارونية بصنع قرد من الإنسان، ولكن نمحي الدماغ والروح الخلاقة، وكانت هناك تجارب سابقة تستهدف خلق طبقة عاملة محدودة التفكير.

كيف تقوِّي مناعتك؟

نعود للمناعة ونقول أنه يمكن أن تقوِّي مناعة جسمك، وذلك ببعض النصائح التي لو طبقتها فلن تندم أبدًا، فمن طبقها منذ آلاف السنين، ما يندم، وحتى الآن هي سارية، لأنها ببساطة معتمدة على:

١ – صفاء الذهن، التأمل.

٢ – إجراء تمارين التنفس العميق يوميًا.

٣ – الابتعاد عن الأغذية الكيميائية والحاوية على المواد الكيماوية.

٤ – الابتعاد عن التلوث.

٥ – ممارسة رياضة المشي الطويل يوميًا

٦ – الابتعاد عن التنافس.

٧ – تعلَّم أن تسمع جسمك يوميًا.

٨ – مارس الصيام، ولو مرة في الأسبوع لعدة ساعات.

٩ – ابتعد عن الضوضاء.

١٠ – نظِّف أماكن الحواس الخمس، و خاصة الأنف والأذن.

١١ – اضحك دائمًا، و ابتعد عن التوتر.

١٢ – ابتعد عن المأكولات السريعة، والصناعية، وإذا كنت جائعًا، تناول الخضار، وابتعد عن تناول الفواكه بشكل مباشر.

١٣ – لا تنس القمح ومشتقات العنب والزيتون.

١٤ – ابدأ يومك بالتأمل، وأنهِ به، ولا تفكر في الصباح وقبل النوم إلا بطريقة تنفسك، وضع يدك على قلبك عندما تتنفس بعمق، لترى كيف يهدأ قلبك، وتعوَّد أن تعمل ذلك في حالة الشدة أو الألم.

قبل النهاية، تذكَّر أن شفاءك من كل شيء بيدك، فيمكن مثلًا لكسر عظام، أن يشفي خلال أيام، وذلك عند مريض يعاني من داء السكر، ونفس الكسر للأسف، لا يشفي أبدًا عند المريض الشاب " النقاق "، أي الذي لا يؤمن بشيء، ولا يثق بنفسه، فلتثق أنت بالناس، وتعلَّم أن تثق بنفسك أولًا، ولا تَلُم أحدًا على أي شيء، فكل إنسان مكتوب له المرض والشفاء حتى يتعلم، ومن لا يدرك ذلك فهو ضالٌّ، واقرأ؛ فالقراءة باب لتقوية المناعة؛ لأنها تزيد من تكاثر الخلايا النبيلة، وتقويها مما تزيد من نسبة الطاقة في الجسم، وتزيد من مناعتك.

تختلف المناعة التخصصيّة المكتسبة عن المناعة غير التخصّصيّة بما يلي:

- يتمّ تفعيل المناعة التخصصيّة فقط بعد دخول الكائنات، أو المواد الغريبة إلى الجسم، بينما لا تقوم بأي رد فعل تجاهها إذا لم تدخل إلى الجسم، مثلاً: يقاوم جهاز المناعة فيروس الحصبة فقط إذا دخل إلى الجسم.

- هذه المناعة تخصّصيّة، مثلًا : التطعيم ضد فيروس الحصبة لا يَكسب مناعة ضد فيروس آخر لا يشبهه.
- لهذه المناعة " ذاكرة "، أي أنه إذا دخل مسبب مرض إلى الجسم مرة ثانية، بعد فترة طويلة من الزمن، فإن جهاز المناعة "يتعرّف " عليه بسرعة، ويقاومه بكفاءة عالية.

إن العمل السليم لجهاز المناعة ضروري لبقاء الكائن الحي، ولعلّ مرض الإيدز، وهو مرض انهيار المناعة المكتسب أوضح مثال على ذلك، كما أن الأطفال الذين يولدون مع نقص في جهاز المناعة، لا يظلّون أحياء إلاّ إذا ربوا في ظروف معقّمة.

مكونات الجهاز المناعي.

يتألف جهاز المناعة من خلايا الدم البيضاء، ومن الأعضاء الليمفوئيديّة.

أولًا : خلايا الدم البيضاء.

تتكوّن خلايا الدم البيضاء من خلايا أصل في نخاع العظام، ومن هناك تنتقل إلى الدورة الدمويّة، يتراوح عددها في سائل الدم بين ٦٠٠٠ – ١٠.٠٠٠ خليّة لكل ملم٣، وهي تتألف من عدة أنواع، وخلال سنوات البحث الطبي تم تصنيفها بموجب معايير مختلفة، مثل شكل النواة وطريقة الصبغ والوظيفة وغيرها، والخلايا البيضاء تشكّل جزءًا فقط من الخلايا البيضاء الموجودة في جسم الإنسان، والتي لها أعظم التأثير في حماية الجسم من الأمراض.

ثانيًا : الأعضاء الليمفوئيدية.

هي أعضاء تتميز باحتوائها على أعداد كبيرة جدًا من الليمفوسيتات، وتحصل فيها عمليات مركزية تتعلق بالمناعة التخصصية.

وهناك نوعان من الأعضاء الليمفوئيدية:

- أعضاء ليمفوئيدية أولية، يتم فيها إنتاج أو نضوج الليمفوسيتات، مثل نخاع العظام والثيموس، ونخاع العظام هو نسيج يوجد داخل العظام، وهو المسؤول عن إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء وصفائح الدم، أما الثيموس فهو عضو يوجد بين الرئتين، ويكون حجمه كبيرًا لدى الأطفال، إلا أنه يأخذ بالتضاؤل مع التقدم في السن، في الثيموس يحصل نضوج لأحد أنواع الليمفوسيتات، التي سميت نسبة إليه بخلايا.
- أعضاء ليمفوئيدية ثانوية، تحصل فيها ردود الفعل المناعية، وهي تتألف من العقد الليمفاوية، الحويصلات الليمفاوية، الطحال، اللوزتين، وبقع بيير.

والعقد الليمفاوية " lymphatic nodes "، هي أعضاء ذات أغلفة تصل إليها، وتخرج منها أوعية ليمفاوية، وتوجد في أماكن كثيرة من الجسم "تحت الإبطين، في جانبي العنق، في أعلى الفخذ، بالقرب من أعضاء الجسم الداخلية ".

أما الحويصلات الليمفاوية " lymphatic follicles "، فهي كتل خلايا لا غلاف لها، تنتشر في النسيج الإبتيلي للأنف والمسالك التنفسية والجنسية والأمعاء.

كما أن الطحال هو عضو له وظيفة مهمة جدًا في تحليل خلايا الدم الحمراء أو المصابة، بالإضافة إلى كونه عضوًا ليمفوئيديًا ثانويًا.

وبذلك نكون قد تعرّفنا سابقًا على "اللاعِبَيْن" المركَزِيَّين في جهاز المناعة التخصصية.

ما هو دور خلايا B ؟

تتميز هذه الخلايا بأنها ذات قدرة على إنتاج وإفراز مواد جليكوبروتينية، تسمى " أجسام مضادة، antibodies "، وذلك كرد فعل على دخول مسبب

مرض أو مادة غريبة إلى الجسم، ترتبط هذه الأجسام المضادة بمسبب المرض، أو بالمادة الغريبة وتساهم في تدميره .

تنتشر هذه الأجسام المضادة في سوائل الجسم مثل: بلازما الدم، السائل بين الخلوي، والإفرازات الخارجية مثل: الدمع، والعرق، والحليب، ولذلك سُمّي ردّ الفعل المناعي هذا بردّ فعل، أي ردّ فعل بواسطة سوائل الجسم.

ما هو دور خلايا T ؟

تتألف خلايا T من ثلاثة أنواع :

١- خلايا T مساعدة " Helper T cells "، وباختصار TH، لهذه الخلايا دوُر بالغ الأهمية في تنشيط عمل خلايا B، وخلايا T الأخرى.

٢- خلايا T مسمِّمة " cyto-toxic T cells "، وباختصار TC، لهذه الخلايا قدرة على تدمير وقتل الخلايا السرطانية، والخلايا المصابة بالفيروس وغيرها.

٣- خلايا T كابحة، أي أنها تقوم بتنظيم نشاط خلايا T الأخرى suppressor T cells، وباختصار TS.

مما سبق، يتضح أن هناك نوعًا آخر من المقاومة المناعية، يتم بواسطة خلايا، وليس بواسطة أجسام مضادة، ولذلك سُمّي بردّ فعلٍ مناعيٍّ خلوي.

تؤدي ردود الفعل المناعية السابقة في معظم الأحيان إلى تدمير مسبب المرض، وإلى شفاء الجسم، وتظل في الجهاز المناعي "ذاكرة" لهذا المسبب، فإذا دخل إلى الجسم مرة ثانية كانت مقاومته أشد وأسرع مما يمنع الإصابة بالمرض.

إن ردّ الفعل المناعي، الذي يحصل عند دخول مسبب المرض لأول مرة، يُسمى "ردّ فعل مناعيّ أولىّ"، أما ردّ الفعل المناعيّ عند دخول المرض مرة ثانية، فيسمى: "ردّ فعل ثانويّ".

لجهاز المناعة قدرة على التعرف والقيام بردّ فعل تخصصي، تجاه عدد هائـل جـدًا من الأنواع المختلفة من الجزيئات، ولم يجد العلماء حتى الآن مـادة لا يـستطيع جهـاز المناعة أن يقوم بردّ فعل مناعيّ ضدها.

كل مادة تُحفِّز جهاز المناعة على القيام بردّ فعل مناعيّ تخصصّي ضدها وتـسمى أنتيجن antigen وباللغة العربيـة "مولـد مـضاد"، فالمركبـات التـي تتـألف منهـا البكتيريا والفيروسات وسم الثعبان أو العقرب وغيرها "هـي أنتـي جينـات جهـاز المناعة" هو قادر عادة ، على التمييز بين المركبات الذاتية التي يتألف منها الجسم وبين المركبات غير الذاتية، أي غير الموجودة بشكل طبيعي في الجسم " self & non self " .

في بعض الحالات، ونتيجة لخلل ما، يقوم جهاز المناعة بردود فعل مناعيةٍ ضـدّ مركبات ذاتية، ردود الفعل هذه قد تؤدي إلى أمراض بعضها صعب وخطير، تسمى هذه الأمراض "أمراض المناعة الذاتيـة" autoimmune diseases، منهـا مـثلًا بعض أنواع الروماتزم "حمى المفاصل"، وسكري الشباب وغيرها.

التطعيم الفعّال.

إنّ التطعيم الذي ابتدأه الطبيب الإنجليزي، إدوارد جينر في القرن الثامن عشر ضد الجدري قد مهَّد الطريـق للوقايـة مـن أمـراض عديـدة وفتّاكـة، مثـل: الـسُّل، الدفتيريا، الطاعون، شلل الأطفال، الحصبة، وغيرها.

لا شك أن التطعيم يحصل أيضًا بشكل طبيعـي، فمـن مـرض بالحـصبة وهـو صغير يكتسب مناعة مدى الحياة، ولا يمرض بها ثانية، غير أننا لا نـستطيع الاعـتماد على التطعيم الطبيعي، فبعض الأمراض خطير وفتّـاك، ويـسبب نـسبة مرتفعـة مـن الوفيات بين الأطفال، لذلك فإن أحد الحلول المثلى للوقاية من الأمراض هو تطعـيم

الأطفال منذ السنة الأولى لحياتهم، ويتمّ ذلك بواسطة حقنهم بمسّبب المرض، بشرط أن يكون هذا المسبّب ميّتًا أو ضعيفًا، تتم معالجة مسبب المرض بواسطة مواد كيماوية " فورمالدهيد" مثلًا، أو بواسطة الحرارة.

إن التغيير المرجو في مبنى مسبّب المرض، يجب ألا يكـون كبـيرًا، لأنـه عندئـذ تفقد الذاكرة المناعية فعّاليتها، ضد مسبب المرض الحقيقي، من ناحيـة أخـرى، فـإن استعمال مسببات أمراض خاصة "فيروسات ضعيفة"، ولكنها غير ميتـة قـد يُـشكِّل خطرًا على الحياة، إذ قد يتحول هذا الفيروس الضعيف إلى فيروس عنيـف، ويـسبِّب عكس ما كنا نرجوه، أي المرض الذي حاولنا أن نحمي الجسم منه.

يحاول الباحثون اليوم إيجاد لقاحـات تطعـيم، لا تـشكّل خطـورةً عـلى حيـاة الناس، منها مثلًا : أن يكون لقاح التطعيم مؤلفًا من بروتينات غلاف الفيروس فقط بدون مادته الوراثية، وبذلك يمنع تكاثره في الجسم، هذه الطريقة، وإن كانت آمنـة، غير ناجعة تمامًا؛ فالتطعيم بواسطة بروتينات الغلاف فقط يحفّـز في الأسـاس نـشوء ذاكرة مناعية، أي مسؤولة عن تكوين أجسام مضادة.

ونحن نعرف أنّ الأجسام المضادة غير فعّالة تمامًا في القضاء عـلى الفيروسـات، فالفيروس الذي يختبئ ويتكاثر داخل الخلايا محميٌّ مـن الأجـسام المـضادة، التـي لا تستطيع اختراق أغشية الخلايا والوصول إليه رد الفعل المناعي الخلـوي هـو الأكثـر نجاحًا في مقاومة الفيروسات، لأنه يقضي على الخلايـا المـصابة بـالفيروس. وتلعـب خلايا TC دورًا هامًا في هذه المقاومة كما أسلفنا سابقًا.

للحصول على ذاكرة مناعية خلوية "خلايا ذاكرة من نوع TC " يجب أن يكون لقاح التطعيم مؤلَّفًا من فيروسات كاملة، وليس من بروتينـات أغْلِفَتِهَـا فقـط، وقـد جاء تطور الهندسة الوراثية في الآونة الأخـيرة ليعطـي بعـض الإجابـات لحـل هـذه

المشكلة، إذ يمكن هندسة الفيروسات وراثيًّا، بحيث تظل قادرة على دخول الخلايا، ولكنها لا تسبب الضرر لها، التطعيم بفيروسات كهذه، من شأنه أن ينشئ ذاكرة مناعية ناجعة ضد الفيروس الحقيقي، وفي نفس الوقت لا يشكل أي تهديد للجسم.

التطعيم غير الفعّال أو السالب.

هذا النوع من التطعيم يعتمد على حقن المصاب بمصل يحتوي على أجسام مضادة جاهزة ضد مسبّب المرض، من الواضح أننا لا نستطيع استعمال هذه الطريقة للوقاية من الأمراض؛ فالأجسام المضادة لا تظل فترة طويلة في الجسم، بل تتحلل وتفقد فعّاليتها، ونحن بهذه الطريقة لا نحفّز جهاز المناعة على القيام برد فعل، لأننا لا ندخل الأنتيجين إلى الجسم، وبالتالي لا تتكوّن ذاكرة مناعية.

نستعمل هذه الطريقة من التطعيم فقط بعد الإصابة، وذلك لكي نمنع تطور المرض في الجسم، وعلى سبيل المثال : إذا تعرض أحد الأشخاص لعضّة كلب، ولم يكن مُطعّمًا ضد داء الكَلَب من قبل، يجب حقنه بأجسام مضادة جاهزة ضد الفيروس، الذي يسبب هذا المرض، فهذه الأجسام المضادة ترتبط بالفيروس، وتمنع دخوله إلى الخلايا، وبذلك تحمي هذا الشخص من الإصابة بهذا المرض الخطير.

إن التطعيم الفعّال بعد الإصابة غير ناجح، لسببين؛ أولهما: لأن مسبب المرض الحقيقي يكون قد دخل إلى الجسم، وهو نفسه الذي يحفّز جهاز المناعة، وثانيهما: لأن المرض يشتد قبل أن يحصل رد الفعل المناعي الأولى، والذي يبدأ كما نعرف بعد أسبوعين على الأقل من التعرض لمسبّب المرض.

التطعيمُ السالب مُستعمَل أيضًا لمقاومة سُمّ الثعابين والعقارب وغيرها، إذ توجد في المراكز الطبّية أمصال تحتوي على أجسام مضادة، ضد مختلف أنواع السموم،

ومن المفضل معرفة نوع الثعبان أو العقرب، الذي لدغ؛ لكي يتسنى للأطبـاء إعطـاء المصل المناسب.

لقد بدأ استعمال التطعيم السالب منذ القرن التاسع عشر، حيث كـانوا يحقنـون حيوانات كبيرة مثل الخيل بمـسّببات الأمـراض ثـمَّ يأخـذون عيّنـات مـن دمائهـا، ويَفْصلون خلايا الدم منها، ويستعملون المصل المتبقي لمعالجة الأمـراض، لقـد كـان لاستعمال هذه الطريقة الكثير من المشاكل بـسبب مـا تؤديـه مـن ردود فعـل مناعيـة جانبية، قد تكون أحيانًا أصعب من المرض، أما اليوم فيتم الحـصول عـلى الأجـسام المضادة بشكل نقي ، وتستحضر بشكل خاص في مستنبتات خلايا.