اسم المادة : علم المناعة IMMUNOLOGY

اسم المحاضرة : المناعة / مقدمة عامة

رقم المحاضرة : (١)

المراجع المعتمدة/

١. العبد الرحمن ، غسان ، صباح بلاج (٢٠٠٥) . أساسيات علم المناعة.منشورات كلية العلوم-جامعة حلب.

٢. الزبيدي ، طارق صالح، مها رؤوف السعد . (١٩٩٢) . علم المناعة ، الطبعة الاولى .

٣. تزارد ، ايان ، ترجمة مؤيد ابراهيم ساوا .(١٩٩٢) مدخل الى علم المناعة البيطرية . جامعة الموصل.

٤. بعض المواقع الالكترونية لتعزيز المحاضرة بالمخططات والاشكال التوضيحية.

د. مثنى محمد عواد

علم المناعة
IMMUNOLOGY

المقـدمـة : (Introduction)

تهدد انواع كثُيرة من الاحٌياء والاجسام الغريبة جسم الانسان التي يمكن ان تشكل تهديداً صحياً على حياته ومعيشته ، بالمقابل ، فقد وهب الله جسم الأنسان جهازا يسمى الجهاز المناعي Immune System يعمل على مقاومة هذه الاحياء والعوامل المختلفة ، فيمنع حدوث المرض (باذنه تعالى) . اذ يقوم هذا الجهاز بمنح الجسم آليات ووسائل دفاعات أولية غير متخصصة تصد هذه الميكروبات والعوامل المرضية الأخرى ولا تسمح بدخولها وغزوها أنسجة الجسم الداخلية فتسبب الضرر، وإذا عجزت هذه الوسائل العامة غير المتخصصة عن صد العوامل المرضية تصدت لها وسائل دفاعات أخرى قوية ومتخصصة تتعرف على الميكروبات والأجسام الغريبة عن الجسم بدقة، ثم تقوم بتسخير جميع آلياتها الدفاعية القوية لتحطيم و تفتيت هذه الأجسام وتخليص الجسم من شرورها.

اشتق تعبير علم المناعة Immunology (أو المناعيات) أصلاً من الكلمة اللاتينية Immunitas ومنها Immunis ، وتعني المواطن المعفى من الواجبات العامة أو محصن أ ضد الواجبات. وبذلك فالمناعة تعني تحصين الجسم ضد الكائنات الحية أو الجزيئات الممرضة التي تغزو الجسم.

وعلم المناعة هو العلم الذي يعنى بدراسة الآلية الدفاعية التي يتميز بها ا الجسم ضد غزوه من قبل الكائنات الحية أو الجزيئات الممرضة

لذا فأن علم المناعة Immunology يهتم بدراسة:

١ . الآليات الدفاعٌة ضد الأجسام الغريبة ومن ضمنها الاحٌياء الدقيقة Microorganisms التًي تدخل الى الجسم.

٢ . كما يشمل علم المناعة دراسة الأمراض المعدية Infectious diseases.

٣. واستجابة الجسم للمسببات المرضٌية المعدٌية .

- ويعد علم المناعة من قبل الكثير من المختصين احد فروع علم الاحياء المجهرٌية Microbiology ، في حين عده آخرون على انه احد فروع الطب.

• لمحة تاريخية لتطور علم المناعة

تعرض الإنسان منذ القديم للأمراض، وكان الاعتقاد آنذاك بأن الكائنات الحية تنتج من مواد غير حية (نظرية التوالد الذاتي : خلايا حية تنشأ من خلايا غير حية). بعد ذلك بدأ القول بأن الخلايا الحية تنشأ من خلايا حية سابقة (تجربة باستور المشهورة).

- اكتشف العرب عام ١٧١٥ م التطعيم واستخدموه في الوقاية من مرض الجدري.
- أيدت السيدة مونتاكو MONTAGU العرب في طريقة التطعيم ضد الجدري ونقلتها لأوروبا عام ١٧١٧م.
- أثبت العالم أدورد جينر Edward Jenner عام ١٧٩٨ أن التحصين ضد جدري البقر يؤدي إلى الحماية والوقاية من الإصابة بهذا المرض عند الإنسان ولذلك استخدم بثور جدري البقر في تلقيح الإنسان ضد الجدري.
- اهتم العالم لويس باستور Lewis Pasteur عام ١٨٥٦ بعلم الأحياء الدقيقة واكتشف أن التخمر عملية إحيائية يرتبط حدوثها بنمو الكائنات الحية الدقيقة ونشاطها، ونجح في زراعة هذه الكائنات الحية الدقيقة، كما استطاع إحداث عملية التخمر صناعياً وبين دور الجراثيم فيها، واكتشف عملية البسترة، وله نظرية في تكّون المرض سميت باسمه تشمل النقاط التالية :

أ. ان الكائنات الحية الدقيقة هي سبب في حدوث الأمراض وظهو رها.

ب. يقلل التمنيع أو التحصين ضد الأمراض من فعالية المرض وشدته، واهتم باستور بمتابعة الطرق الفعالة والجيدة للتمنيع حيث وجد أن عصيات مرض كوليرا الدجاج Chicken Cholera المضّعفة لا تكون قادر على إحداث المرض مع كونها حية ونشيطة.

ج. كما استخدم جراثيم الجمرة الخبيثة *Anthrax* مخففة الفوعة في التلقيح عام ١٨٨١

د. طور لقاح اً لمرض الكلب *Rabies* عام ١٨٨٥ .

ه. أطلق اصطلاح التلقيح (التطعيم) Vaccination وهو حقن الجراثيم المضّعفة ضد مرض ما في الجسم ليكتسب هذا الجسم مناعة مستقبلية ضده.

و. استنتج من أبحاثه وتجاربه أنه يمكن إحداث حماية في الجسم ضد مرض ما إما بوساطة تعرضه إلى مسببات ذلك المرض أو بوساطة حقنه بمسببات المرض المضّعفة غير القادرة على إحداث المرض.

- وضع روبرت كوخ Robert KOCH عام ١٨٧٧ نظريته بأن ((الكائنات الحية الدقيقة هي التي تسبب المرض، وأن هذه الكائنات المسببة للمرض يمكن زرعها وعزلها من المرضى)) ، وقد نجح في تحضير مزارع نقية من الجراثيم وفصلها عن الكائنات الحية الدقيقة الأخرى، كالجراثيم المسببة لمرض الجمرة الخبيثة ومرض السل.
- اكتشف العالم إلي متشنكوف Elie METCHNIKOFF عام ١٨٨٥ عملية البلعمة (أو الالتهام) Phagocytosis وشرح الدور الذي تقوم به الخلايا البلعمية (وبشكل خاص وحيدة النوى Monocytes) في تنظيف أماكن تفاعل الأضداد ضد الجراثيم وتحطيمها.
- عام ١٨٨٨ وجد العالم ج ورج نتال George NUTTAL أن الدم منزوع الليفينFebrine يقتل الجراثيم وبنفس الوقت تحدث عملية البلعمة، وأثبت أن الجراثيم المقتولة تزال بوساطة عملية البلعمة.
- عام ١٨٨٩ اكتشف ب و رديتBORDIT أن حل الخلايا يتطلب عاملاً موجود اً في المصل ويتخرب بالحرارة وهو ما يعرف الآن بجملة المتممة.
- عام ١٨٩٠ م شرح العالم إميل بهرنغ Emil BEHRING طريقة العلاج بوساطة الأضداد المتكونة نتيجة سموم الجراثيم، ودرس قدرة الدم على نقل أنواع مختلفة من الجراثيم.
- عام ١٨٩٧ وضع العالم باول إيرليخ Paul EHRLICH نظرية وجود الأضداد Antibodies المتكونة كرد فعل مناعي ضد الأجسام الغريبة أو المستضدات Antigens وسمّى المتمم Complement.
- عام ١٩٠٠ اكتشف كارل لاندشتاينرKarl LANDSTEINER الزمر الدموية واستخدم التفاعل بين المستضد والضد لتقسيم الفصائل الدموية البشرية O و B و A حسب اختلاف المستضد الموجود على سطح كريات الدم الحمراء.
- عام ١٩٠٢ عرف ريشيت وبورتير RICHET & PORTIER تفاعل التأق (التحسس).
- عام ١٩٠٣ أيد العالمان رايت ود وغلاسWRIGHT & DOUGLASS نظريتي المناعة الخلطية والمناعة الخلوية واكتشفا أن مواد المصل تعمل على مساعدة عملية البلعمة للجراثيم.
- عام ١٩٢٣ لاحظ العالم رامون RAMON أن السموم أو الذيفانات Toxins يمكن تحويلها إلى الذوفانات Toxoids ، وأن الذوفانات تحتفظ بخواصها الأساسية التي تكون المستضدات.

- اهتم العالم إساكس ISSACS بالإنترفيرون Interferon وهو مركب كيميائي حيوي فعال ضد الفيروسات.
- في أواسط السبعينيات حضر ميلشتاين وكوهلير حضر ميلشتاين وكوهلير MILSTEIN & KOHLER الاضداد وحيدة النسيلة.
- اكتشف دافيد بالتيمور David BALTIMORE - عام ١٩٩٠ المورثة DAG-2 & DAG-1 وهي المورثة المنشطة لاعادة الترتيب (او اعادة التركيب) Recombination activating gene

- ونتيجة لتطور علم المناعة (وخاصة في مجال اللقاحات وتحضيرات التمنيع) أدى ذلك لظهور علم **الأمصال Serology** الذي ساهم في تطور الاختبارات والتفاعلات المناعية.

- التلازن (التراص) الجرثومي هو من أولى التفاعلات المناعية التي وّصفت، وقد وصفاه العالمان جربر ودرهام GRUBER & DURHAM عام ١٨٩٦ حيث أشارا إلى أن جراثيم مرض الكوليرا تتجمع أو تتلازن إذا ما أضيف إليها أضداد من شخص مصاب ، وبنفس الطريقة تتلازن جرثومة الحمى التيفية.
- عام ١٨٩٦ نشر العالم فيدال WIDAL بحثاً في تشخيص مرض الحمى التيفية حيث عمل اختباراً لتشخيص هذا المرض ، وقد سمّي الاختبار باسمه ((اختبار فيدال WIDAL test))
- بعد ذلك استخدم مفهوم التلازن أو التراص الدموي Haemagglutination في تصنيف الزمر الدموية.
- التفاعل المناعي الثاني الذي وصف الاختبار الترسيبي Precipitation ، الذي اكتشفه العالم كراوس KRAWS عام ١٨٩٧ حيث وجد أن الرشاحة الناتجة عن مزرعة نقية للجراثيم تترسب إذا ما أضيف إليها الضد النوعي في المصل وقد وضّح التفاعلات المصلية النوعية بين الطاعون والتيفوئيد والكوليرا.
- أثبت العلماء أوشرلوني OUCHERLONY و إلكELEK و أودن AUDIN للفترة بين الاعوام ١٩٤٦ و ١٩٤٨م أنه يمكن أن يتم الترسيب المصلي في الهلامة أو الجل. وأن اختبارات الترسيب تتم بوساطة الانتشار المناعي.
- عام ١٩٥٣ طور العالمان جربر ووليامز GURBER & WILLIAMS تقنية الرحلان الكهربائي Electrophoresis
- عام ١٩٦١ نشر العالم بوردت Bordet بحث عن مادة الالكسين Alexin الموجودة في المصل الطبيعي لدم الإنسان والتي تتأثر بالحرارة ولها خاصية قتل البكتيريا بوجود الضد. كما توصل إلى أن كمية المتمم لا تزداد في حالة التمنيع، كما درس سير عملية التفاعلات المصلية.
- وضع العالم فسرمان WASSERMAN اختباراً باسمه "اختبار فسرمان WASSERMAN Test وهو اختبار لمرض السفلس (الزهري) الذي يعتمد على تثبيت المتممة.
- عام ١٩٤٢ طور العالم كومبس COOMBS بحث الضد المتألق Fluorescent Antibody ، واستخدمه لتحديد موقع المستضد في النسيج المحضر باستخدام مجهر الأشعة المفلورة ، كما وصف اختبار سمي باسمه "اختبار كومبس COOMBS test.
- في الوقت الحالي يمكن استخدام جهاز تتبع العناصر المشعة Radioactive tracer لمعرفة موقع المستضدات والأضداد.

مما تقدم يتبن لنا بأن العالم شهد تطوراً مذهلاً في علم المناعة حتى اختفت إلى حد كبير معظم الأمراض الوبائية التى تحصد آلاف الأرواح وتؤدى بحياة البشر إلى الهلاك، وبذلك استحق العديد من علماء هذا المجال أفضل الجوائز العلمية والحصول علي جائزة "نوبل"، مثل روبرت كوخ ، و بول إرليخ إيليا ميتشنيكوف ،..... وآخرون قد قدموا للبشرية خدمات جليلة نحو الوقاية من الأمراض وسبل العلاج كالمضادات الحيوية و التي من أهمها "البنسلين" بأنواعه. وما زالت البحوث مستمرة في مجال علم المناعة لخدمة البشرية.

- **لماذا يعد علم المناعة علماً قائماً بذاته ؟**

هناك عدة عوامل مهمة ساعدت على اعتبار علم المناعة علماً قائماً بذاته وهي :

١. ان استعمال الأطباء للأدوية بهدف القضاء على الأمراض تسبب في ظهور أمراض جديدة، وذلك بسبب التفاعلات المناعية التي يقوم بها الجسم مع هذه الأدوية . أي أصبح للدواء بالإضافة للدور الدفاعي أخطار جسيمة على الجسم مثل فرط الحساسية للبنسلين.

٢. عمليات نقل الدم التي استعملت في حالة النزف، وما ينتج عنها بعد معرفة التفاعلات المناعية داخل الدم.

٣. الدراسات الحديثة التي تساعد الجراح على نقل نسيج غريب عن الجسم مثل الكلية والجلد إلى جسم آخر في حالات المرض والتلف لهذه الأجزاء.

٤. ظهور علم المناعة ضد السرطان Cancer Immunology ، الذي يدرس التفاعلات المناعية ضد الأورام التي هي مكونات غير طبيعية نشأت من خلال الجسم نفسه.

٥. ظهور الأمراض المناعية الذاتية.

المناعة Immunity

المناعة هي القوة التي يكتسبها الجسم ليقاوم الأخماج ويتغلب عليها، أي انها وسائل دفاع الجسم البشري ضد غزو الجراثيم التي تسبب المرض. ويمكن تعريفها بأنها مقدرة الجسم على مقاومة الأحياء الدقيقة والذيفانات وبعض المركبات الغريبة عن الجسم، التي يمكن أن تضره أوتؤذيه.

كما يمكن تعريف المناعة بشكل أكثر شمولاً على أنها مختلف الطرائق التي يتجاوب بها الجسم تجاه المركبات والعناصر الغريبة وفي بعض الأحيان مكونات الجسم نفسه، التي تكون بتماس مباشر مع الأنسجة، في محاولة من الجسم للتخلص من هذه المركبات والعناصر وإبطال تأثيرها الضار.

فالجسم السليم مزود بجميع النظم الدفاعية التي تقيه شر كل العوامل الخارجية والداخلية الضارة به، وهي كثيرة ومتنوعة تماماً ككثرة أنواع الوافدات الضارة بالجسم.

يكتسب الإنسان المناعة طبيعياً بالتعرض المتكرر للجراثيم او بعض الممرضات ، و يكتسب الأطفال قبل الولادة من امهاتهم عبر انتقال الأضداد من الأم إلى الجنين عبر المشيمة فتوفر هذه المناعة المؤَرثة حماية مؤقتة للمولود.

كما ان الجسم نفسه يشكل مناعة فاعلة خلال صراعه مع الجراثيم المهاجمة، وتتكون من رد الفعل هذه أضداد تدوم عادة مدة من الوقت أطول من حالة المناعة المنفعلة (الأضداد الجاهزة المنقولة). وقد تعلم الإنسان أن يقلد غزو الجراثيم بحقن الجسم بلقاح من هذه الجراثيم بعد أن يبطل مفعولها أو يخففه ، أو بمنتجات جرثومية خاضعة لحالات مسيطر عليها ومصنعة بشكل لقاح، وهنا يتجاوب جسم الإنسان مع هذا اللقاح وينتج أضداد اً تكسبه مناعة فاعلة تقيه شر الغزوات اللاحقة من قبل الجراثيم المشابهة أو القريبة منها، وبناءً على ذلك فإن الهدف من اللقاحات (التطعيم) هو بناء مناعة (أي تكوين أضداد) ضد الأمراض المعدية).

- **المكونات الاساسية للجهاز المناعي : يتكون بشكل اساسي من :**

أ . **الحواجز Barriers**

ب. **الجهاز المناعي الذاتي (الطبيعي) Innate Immune system**

ج. **الجهاز المناعي المكتسب Acquired Immune System**

اولاً / الحواجز Barriers

توجد عدة انواع من الحواجز

١. الجلد Skin :

تشكل طبقة الجلد السطحيةٌ والتي هي عبارة عن عدة صفوف من الخلايا المتقرنة الميتة والمتراصة والتي تعد حاجزاً غير نافذ للماء(اي لا تسمح بمرور الماء من خلالها) ، وبالتالي تحافظ على الجسم من الجفاف وتشكل بيئة جافة غير ملائمة لنمو البكتريا ، كما ان انسلاخ الطبقات المتقرنة السطحيةٌ لبشرة الجلد تزيل معها البكتريا الملتصقة على سطح الجلد. و يحتوي الجلد على الغدد الدهنية (Sebaceous glands) والغدد العرقيةٌ Sweat glands ، والتي تكون طبيعة افرازها في الجلد حامضية (بحدود 5.5 =pH) ، اذ ان معظم العوامل الممرضة تكون حساسة جداً للبيئة الحامضية ، مما يثّبط من عملها او نموها . كما ان الدهون المفرزة من الغدد الدهنية من خلال الثقوب (المسامات) الموجودة في الجلد يعمل على منع البكتريا من اختراق الجلد من خلالها.

وتفرز بعض الخلايا الجلدية ببتيدات مضادة للميكروبات anti-microbial peptides مثل (الفا ديفيسنز– α defensins وبيتا دفنسيز β- defensins ، والكاثيلسيدين cathelicidin) ، اذ تعمل هذه الببتيدات على تحطيم اغشية الميكروبات وتحللها . كما يحتوي العرق المفرز من الغدد العرقية على الانزيمات الحالة lysozymes التي تعمل على تحطم مُ مادة الببتيدوكلايكان peptidoglycan الذي يدخل في تركيبُ الجدار الخلوي لمعظم انواع البكتريا . و يحتوي الجلد على الانزيمات RNases . DNases التي تحطم الاحماض النووية الـ RNA . DNA على التوالي لانواع كثيرة من البكتريا والمسببات المرضية الاخرى.

٢. المسلك التنفسي Respiratory tract :

تحتوي الطبقة الظهارية المبطنة للمسالك التنفسية على الخلايا الكأسية Goblet cells الفارزة لمادة المخاط Mucus اذ تعمل المادة المخاطية على اصطياد البكتريا والفطريات المستنشقة مع الهواء . كما تساعد حركة الاهداب Cilia الموجودة في النسج الظهارية المبطنة للمسلك التنفس على التخلص من البكتريا والجزيئات العالقة مع المخاط الى خارج الجسم بواسطة السعال Coughing او الرشح Sneezing ، لكن هذه النسج الظهارية المبطنة للمسلك التنفسي تتحطم لدى الاشخاص المدخنين والمتعاطين للكحول ، مما يؤدي الى سهولة تعرضهم للأصابة بالأمراض المعدية Infectious diseases اكثر من غيرهم .

٣. المسلك المعدي المعوي Gastrointestinal tract :

يقوم المسلك المعدي المعوي بالدفاع ضد العوامل المرضية بعدة طرق. اذ يعمل كل من المخاط والغشاء المخاطي على حماية الخلايا الظهارية والانسجة تحت الغشاء المخاطي من تـأثير الحوامض والانزيمات الحالة. كما ان مادة المخاط تلتصق بها الميكروبات المهاجمة الداخلة الى هذا المسلك .

كذلك ، وبشكل عام فأن البيئة عالية الحامضية في المعدة (PH= 1-3) تمنع نمو وتكاثر الميكروبات مقارنة بالاجزاء الاخرى من المسلك الهضمي مثل القولون ، وبهذا يكون تواجد البكتريا في المعدة قليل بسبب حامضيتها العالية .

كما ان بعض الخلايا الظهارية تقوم بافراز مواد مضادة مثل α - defenses ، و الكربتدينُ Cryptidin التي تساعد في قتل العديد من المسببات المرضية.

ان اعضاء المسلك الهضمي تعمل على افراز بحدود ٢٢ نوعاً من الانزيمات الهاضمة ، من ضمنها الانزيمات الحالة Lysozymes في اللعاب والتي لها دور في قتل وهضم العديد من الميكروبات.

كذلك ، فان الميكروبات المتعايشة Commensal microbes التي هي تلك الاحياء التي تعيش في جسم الانسان معيشة تكافلية ، لها دور في حماية المسلك المعدي- المعوي من مهاجمة المسببات المرضية ، اذ تنتج بعض انواع البكتريا المتعايشة مواد يكون لها دور مهم في حماية الجسم ، فمثلاً ، بكتريا *E.coli* تنتج مادة كوليسينز Colicins، والتي تعد مضاد بكتيري يرتبط مع سطح البكتريا السالبة الشحنة ويحطمها.

٤. المسلك البولي- التناسلي Uro-genital Tract :

يساعد التدرر(التبول) على تثبيط حركة الميكروبات باتجاه المثانة البولية والكلية وذلك من خلال ضغط الادرار المندفع نحو الخارج .وفي الاناث يحتوي المسلك البولي- التناسلي على افرازات ذات طبيعة حامضية وجزيئات مضادة لنمو الميكروبات التي تفرز من الغشاء المخاطي المبطن . كما تشكل االبيئة الحامضية للمهبل (الذي تكون فيه قيمة الـ pH بحدود ٤.٤-٤.٦) بفعل حامض اللاكتيك lactic acid الذي ينتج من البكتريا التعايشية *Lactobacilli spp* (التي تتواجد هذه المنطقة) ملاذاً لبعض الفطريات لاسيما بعض انواع جنس الكانديدا Candida.

٥. الإفرازت الدمعية lacrimal secretion :

يحتوي الدمع على انزيمات حالة lysozymes التي من شأنها حماية العيون من المسببات المرضية ومنها البكتريا والفطريات التي قد تكون بعضها موجود ضمن الفلورا الطبيعية للعين نفسها او آتية من الخارج.

ثانياً/ الجهاز المناعي الطبيعي Innate Immune System :

يسمى ايضاً **الفطري ، او الذاتي** ، وهو يعد خط الدفاع الثاني الذي يتم تفعيله بعد كسر الحواجز (المذكورة آنفاً) من قبل الميكروبات او المسببات المرضية . ويشمل هذا الجهاز العناصر التالية:

أ – البروتينات الذائبة Soluble proteins

- بروتينات جملة (او النظام) المتمم Complements
- بروتينات الطور الحاد Acute Phase
- الانترفيرونات Interferons
- الانزيمات الحالة Lysozymes
- السايتوكسينات Cytokines
- الوسائط الخلوية (الانترلوكينات) Interleukins (ILs 1-18)

ب– الخلايا Cells

١. الخلايا البلعمية Phagocytes

- الخلايا البلعمية الكبيرة Macrophages و الوحيدات Monocytes .

- الخلايا البيضاء اللمفاوية Lymphocytes.

- الخلايا البيضاء المعتدلة Neutrophils.

- الخلايا البيضاء الحامضية Eosinophils.

- الخلايا البيضاء الأساسية (القعدة) Basophils.

- الخلايا الطلائية Endothelial

٢. الخلايا القاتلة الطبيعية NK (Natural killer cells

ثالثاً. الجهاز المناعي المكتسب (او المتكيف) Acquired I.S. or Adaptive I.S

يعد خط الدفاع الثالث وهو ايضاً يتكون من العناصر التالية :

١. العناصر الذائبة : Soluble factors

والتي هي عبارة عن الاضداد او (الاجسام المضادة) Antibodies .

٢. الخلا يا Cells :

وهي تشمل

- الخلايا اللمفاوية التائية T-lymphocytes

- الخلايا اللمفاوية البائية B-lymphocytes

مما تقدم يمكن الايجاز بان هناك نوعين رئيسيين من المناعة **داخل جسم الانسان** هما :

أ. المناعة الطبيعية (او الذاتية او الفطرية) Innate Immunity

ب. المناعة المكتسبة (التكيفية) Acquired or Adaptive Immunity

اولاً / المناعة الذاتية (الطبيعية او الفطرية): Innate Immunity

وهي التي لا يمكن ان تنتقل من شخص الى آخر وغير محددة ضد ميكروب معين ، لذلك يمكن ان تعد بانها مناعة غير محددة (او لا نوعية) Non Specific Immunity ، ويمكن تقسيمها الى :

- **المناعة الوراثية** : تتضمن المناعة على مستوى الجنس والنوع وحتى السلالة • .
- **المناعة الخلطية** : تعتمد على الخلايا والأضداد الطبيعية.

ثانياً / المناعة المكتسبة او التكيفية : Acquired or Adaptive Immunity:

ويمكن تسميتها ايضاً بالمناعة النوعية او المحددة Specific Immunity ، وهي المناعة التي تنشأ خلال حياة الفرد وتكون على نوعين:

١. مناعة مكتسبة بصورة طبيعية : وهي تكون على نمطين هما

أ. الفاعلة Active و ب. السلبية Passive

أ. الفاعلة Active : وفيها يقوم الجسم بتصنيع الاجسام المضادة Antibodies (Abs) بعد التعرض للمرض او الاصابة ، اي تكتسب بعد الاصابة او التعرض لمسبب المرض بفترة معينة (حوالي ٧-١٠ أيام)١٠ -٧) واحياناً بعد عدة اسابيع كما في الاصابة بال (الحصبة ، النكاف ، و الطاعون).

ب. السلبية Passive : وفيها يحصل الجسم على مناعة جاهزة متولدة في جسم شخص أخر بصورة طبيعية ، كما في انتقال Abs من الأم الى الجنين عن طريق المشيمة او اللبأ.

٢ . مناعة مكتسبة بصورة صناعية : وهي ايضاً وتشمل تكون بنوعين :

أ. الفاعلة Active و ب. السلبية Passive

أ- الفاعلة Active : و يقصد به اعطاء لقاح فيولد مناعة ضد اللقاح الذي يمثل المسبب المرضي المضعف او افرازته.

ب. السلبية passive : ويعني اعطاء مناعة جاهزة متكونة في جسم اخر كما ف اعطاء المصل ألممنع ضد الكزاز (داء الكلب ، الحصبة و السحايا).

جدول يبين مقارنة بين المناعة الطبيعية ، والمناعة المكتسبة

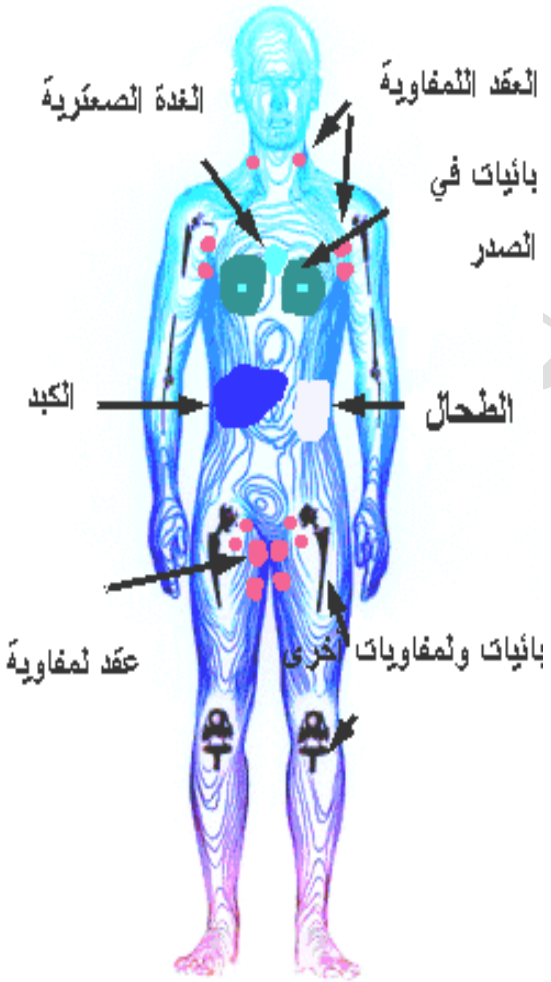
المناعة الطبيعية Innate Immunity (غير النوعية Non Specific)	المناعة المكتسبة Acquired Immunity (النوعية Specific)
استجابتها غير متعلقة بالمستضدات	استجابتها متعلقة بالمستضدات
استجابتها سريعة	هناك زمن طويل بين الهجوم والرد المناعي
غير نوعية وتهاجم كافة المستضدات	نوعية لكل مستضد على حدة
لا تتميز بإنتاج ذاكرة	تنتج ذاكرة شبه دائمة

- واخيراً ، يمكن القول ان المناطق والمواد التي يمكن ان تساهم في مناعة الجسم بشكل عام هي:

أ – الأعضاء

- أعضاء مركزية :
وتتمثل بكل من نخاع العظام (نقي العظام) وغدة التيموس.

- أعضاء خارجية أو محيطية :
العقد اللمفاوية والطحال ولويحات باير Palche of Peyer



اعضاء ومواقع الجهاز المناعي في جسم الانسان

ب - المواد الذائبة

- الاضداد (الاجسام المضادة) Antibodies
- جملة (او النظام) المتمم Complement
– الليمفوكينات Lymphokins

ج– الخلايا

- الخلايا البلعمية الكبيرة Macrophages
- الخلايا البيضاء اللمفاوية Lymphocytes.
- الخلايا البيضاء المعتدلة Neutrophils.
- الخلايا البيضاء الحامضية Eosinophils.
- الخلايا البيضاء الأساسية (القعدة) Basophils.