علم المناعة

Immunity science

المحاضرة السابعة

المستضدات

Antigens

المستضدات Antigens

تعاريف مهمة

المستضد Antigen

وهي اي مادة غريبة (بايلوجية، كيميائية او فيزيائية) داخلة للجسم قد تحفز الاستجابة المناعية او لا تحفزها.

الاميونوجين Immunogen

وهي المادة الغريبة التي تدخل للجسم وتحفز الاستجابة المناعية.

النواشب Hatpins

وهي جزيئات صـــغيرة لا تنتج اســتجابة مناعية اذا اعطيت بمفردها ولكنها تنتج اذا تم اعطائها مع جزيئة حاملة اخرى.

الحاتمة او المحدد المستضدي Epitope or Antigenic determent

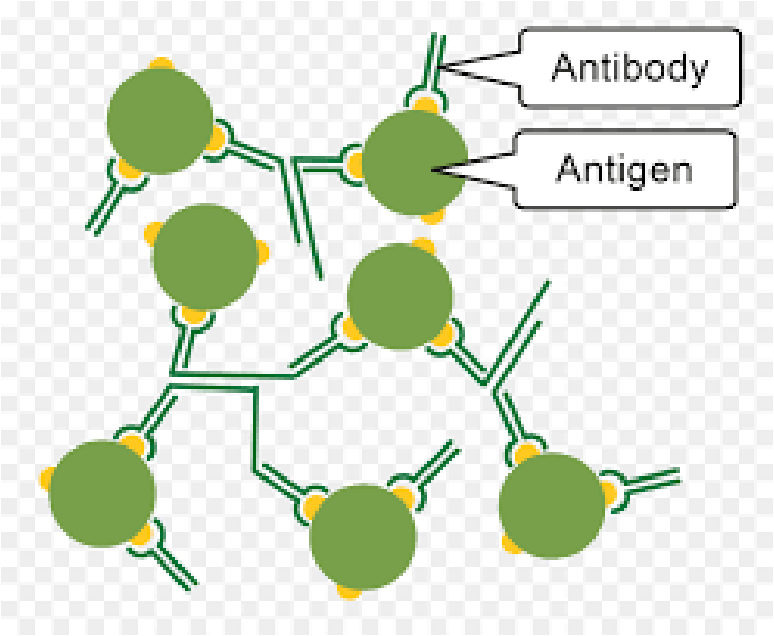
وهو جزء من المستضد الذي يرتبط مع منتجات الاستجابة المناعية.

المساعدات Adjuvants

وهي مواد تزيد من استمناع الجزيئات الغريبة الداخلة للجسم من دون تغيير تركيبها الكيميائي وذلك لزيادة الاستجابة المناعية Immune response. ويستفاد من هذه المواد في بعض اللقاحات Vaccines ، اذ يتم دمجها مع اللقاح لزيادة كفاءة الجهاز المناعي في الدفاع ضد الاعداء ومن هذه المواد المساعدة مثل هيدروكسيد الالمنيوم او اللبيدات Lipids.

المستضدات الخارقة Super antigens

وهي مستضدات متعددة النسل لها القدرة على تنشط جزء كبير من الخلايا التائية T cells حوالي اكثر من 25% مقارنة بالمستضدات الاعتيادية التي تحفز جزء صغير من الخلايا التائية. المستضدات الخارقة تشمل (السموم الداخلية للبكتريا العنقودية *Staphylococcal enterotoxins* التي تسبب التسمم الغذائي، والسموم الخارجية الناتجة من بكتريا *Streptococcus pyrogenic* والتي تسبب الصدمة Shock.



المستضدات الخارجية Exogenous antigens

وهي المستضدات التي تدخل الى الجسم من الخارج عن طريق الاستنشاق، الهضم والحقن. عند دخول هذه المستضدات الى الجسم تقوم الخلايا العارضة للمستضد (الخلايا البائية، البالعات الكبيرة والخلايا التشجرية) بابتلاعها (هضمها الى اجزاء صغيرة) وتقديمها الى الخلايا التائية المساعدة (CD4) عن طريق معقد التوافق النسيجي الكبير الصنف الثاني (MHC II) الموجود على سطح الخلايا العارضة للمستضد(Antigen presenting cells (APCs. المستضدات الخارجية مثل البكتريا، الفطريات، والطفيليات.

المستضدات الداخلية Endogenous antigens

وهي المستضدات التي تتكون داخل الخلايا الطبيعية كنتيجة لايض الخلايا الطبيعية او بواسطة الاصابة البكتيريا الداخل خلوية. تقوم الخلايا الهاضمة لهذه المستضدات بعرضها الى الخلايا التائية T cells عن طريق معقد التوافق النسيجي الصنف الاول (MHC I) الذي بدوره يرتبط الى (CD8) الموجود على سطح الخلايا التائية . المستضدات الداخلية مثل الفايروسات.

المستضدات الذاتية Self-antigens

وهي عبارة عن بروتينات طبيعية او معقدة تميز من قبل الجهاز المناعي للاشـــخاص الذين يعانون من امراض المناعة الذاتية Autoimmune diseases.

مستضدات الاورام او مستضدات نيو Tumor antigens or Neo-antigens

وهي المستضدات المقدمة بواسطة جزيئات معقد التوافق النسيجي الاول والثاني على سطح الخلايا الورمية Tumor cells. بعض الاحيان هذه المستضدات يتم تقديمها بواسط الخلايا الورمية ولا يتم تقديمها بواسطة احد الخلايا الطبيعية. تعرف هذه المستضدات بالمستضدات المتخصصة للاورام Tumor-Specific Antigens (TSAs) ، اذ تنتج هذه المستضدات من الطفرات المتخصصة للاورام. بعض مستضدات الاورام يتم تقديمها بواسطة الخلايا الورمية والخلايا الطبيعية وتعرف هذه المستضدات بالمستضدات المرافقة للاورام Tumor-Associated Antigens (TAAs).

المستضدات النوعية Nonspecific antigens

وهي مستضدات المصل والخلايا لكل نوع من انواع الخلايا الحيوانية وان سبب هذه النوعية يعود الى وجود بروتينات خاصـــة بكل نوع غير موجودة في النواع الاخرى البعيدة عنها، وهذه النوعية نشات كنتيجة لعملية التطور.

مستضدات فورسمان Forsman antigens

وهي المســـتضـــدات الموجودة في الكائنات الحية التي لها القدرة على حث الجهاز المناعي لتوليد اضــداد تتفاعل مع مســتضــدات الاحياء الاخرى غير متقاربة معها او بعيدة عنها في ســلم التطور وتســمى بالانظمة متغيرة النشــوء اي انه تحدث رد فعل مناعي متصــالب فالاضــداد التي تعرض عليها يمكن ان تتعرف على مســتضـــدات اخرى لاحياء اخرى غير متقاربة معها، وقد وجدت مثل هذه المستضدات في كريات الدم الحمراء (RBCs) في الزمرتين (A, AB).

المستضدات المثلية Iso- antigens

ويسمى هذا النوع من المستضدات بمستضدات التوافق النسيجي وهي التي تساهم في تفاعلات مستضدات الزرع الذي ينقل اليه العضو على الاستجابة المناعية وتسيطر الوراثة النوعية المناعية لها بواسطة شفرة من الحمض النووي DNA.

اهمية المستضدات Important of antigens

تقوم المستضدات بما يلي:-

1-حث تكوين الاضداد داخل جسم العائل.

2-تتفاعل مع الاضداد التي استحثت تكوينها.

3-تنشيط جميع الخلايا المناعية عند دخولها للجسم.

4-تنشيط المناعة الخلوية والخلطية.

العوامل المؤثرة على القدرة المستضدية Factors effects on immunogenicity

اولا/ عوامل متعلقة بالمستضد Contribution of the Immunogen

1-**الغرابة المناعية Foreignness :-** تعني قدرة المستضد على احداث استجابة مناعية (الجهاز المناعي يميز الجسم الذاتي عن الجسم الغريب مثل الامينوجين).

2-**الحجم Size:-** لكي يولد المستضد استجابة مناعية يجب ان يكون حجمه على الاقل 10 كيلو دالتون.

3-**التركيب الفيزيائي Physical structure:-** يكون المستضد المدنتر Denaturated antigen اكثر فعالية من المستضد الطبيعي Naturated antigen في احداث الاستجابة المناعية.

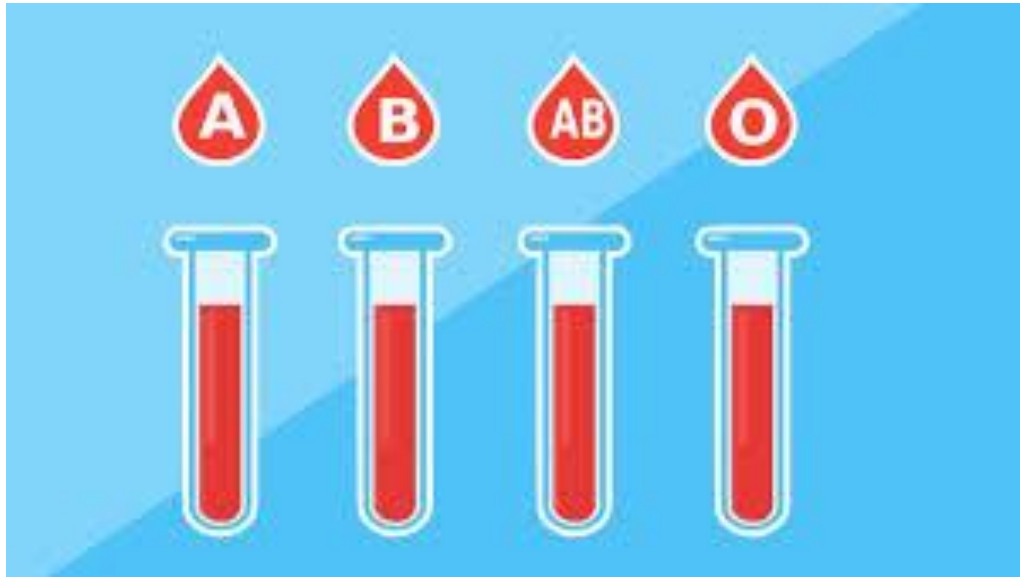
4-**التركيب الكيميائي Chemical structure:-** المواد المعقدة كيميائيا Chemical complex تكون اكثر فعالية في احداث الاستجابة المناعية مقارنة بالمواد البسيطة.

5-**التحللية Degradability :-** المواد سهلة التحلل تكون اكثر فعالية في احداث استجابة مناعية مقارنة بالمواد صعبة التحلل.

ثانيا/ عوامل متعلقة بالنظام الحيوي Contribution of the biological system

1-**العوامل الوراثية Genetic Factors:-** بعض المواد تكون فعالة في بعض الافراد وليس في الجميع وهذا الاختلاف ربما يعود الى عوامل وراثية جينات.

2- **العمر Age:-** العمر يعتبر من المؤثرات المهمة في القدرة المستضدية. ان الافراد في مرحلة الطفولة والشيخوخة تكون القدرة الدفاعية لهم ضعيفة جدا لذلك يتمكن المستضد وبسهولة من احداث استجابة مناعية.



ثالثا/ اساليب اعطاء المستضد Method of administration

1-الجرعة Dose:- جرعة المســـتضـــد التي يتم اعطائها للجســـم ربما تكون غير كافية لاحداث استجابة مناعية وذلك لان قدرة المستضدية تكون ضعيفة.

2-طريقة اعطاء المستضد Route:- بصورة عامة طريقة اعطاء المستضد تحت الجلد تكون اكثر فعالية مناعطاءه داخل الجلد.

الطبيعة الكيميائية للمستضد Chemical nature of antigens

1- البروتينات Proteins :- ان المستضد يكون بصورة رئيسة عبارة عن بروتينات نقية او عبارة عن بروتنيات ســكرية او دهنية. تشــكل البروتينات اعلى قدرة مســتضــدية مقارنة بالمحتويات الكيميائية ادناه.

2- الســكريات المتعددة Polysaccharides:- ان الســكريات المتعددة النقية والســكريات المتعددة الدهنية ايضا تعتبر ذات قدرة مستضدية جيدة.

3- **الاحماض النووية Nucleic acids:-** نكون الاحماض النووية ذات قدرة مستضدية ضعيفة.

4- **الدهون Lipids:-** بصـورة عامة لا تكون الدهون ذات قدرة مسـتضـدية (غير قادرة على انتاج استجابة مناعية)، الا ربما تعتبر نواشب.

	المستضدات المعتمدة على الخلايا التائية	**المستضدات غير المعتمدة على الخلايا التائية**
تنشيط الخلايا البائية	يعتمد المستضد على الخلايا التائية	لا يعتمد
التركيب	معقد	بسيط
الوجود	في كل الاحياء الممرضة	ليس في كل الاحياء الممرضة
نوع الاضداد المنتجة	IgG, IgD, IgM, IgA, IgE	IgM
الذاكرة المناعية	نعم	لا
مثال	البروتينات المايكروبية	الاسواط

اعداد

الأستاذ المساعد

الدكتور

عدي صباح عسكر

لمصادر :

١- تبسيط علم المناعة ،عبد الله عبد الله طاهر . ٢،جامعة حضرموت

٢-

[1] Doan, Thao (2007). Lippincott's Illustrated Reviews: Immunology. 1st edition. USA: Lippincott Williams & Wilkins.

٣-

[1] Doan, Thao (2007). Lippincott's Illustrated Reviews: Immunology. 1st edition. USA: Lippincott Williams & Wilkins.

[2] Levinson, Warren (2010). Review of Medical Microbiology and Immunology. 11th edition. USA: McGraw-Hill.

[4] Wood, Peter (2006). Understanding Immunology. 2nd Edition. UK: Pearson ucation Limited.