علم المناعة

Immunity science

المحاضرة الثالثة عشر

تفاعلات فرط التحسس

Hypersensitivity reactions

تفاعلات فرط التحسس

Hypersensitivity reactions

فرط التحسس Hypersensitivity

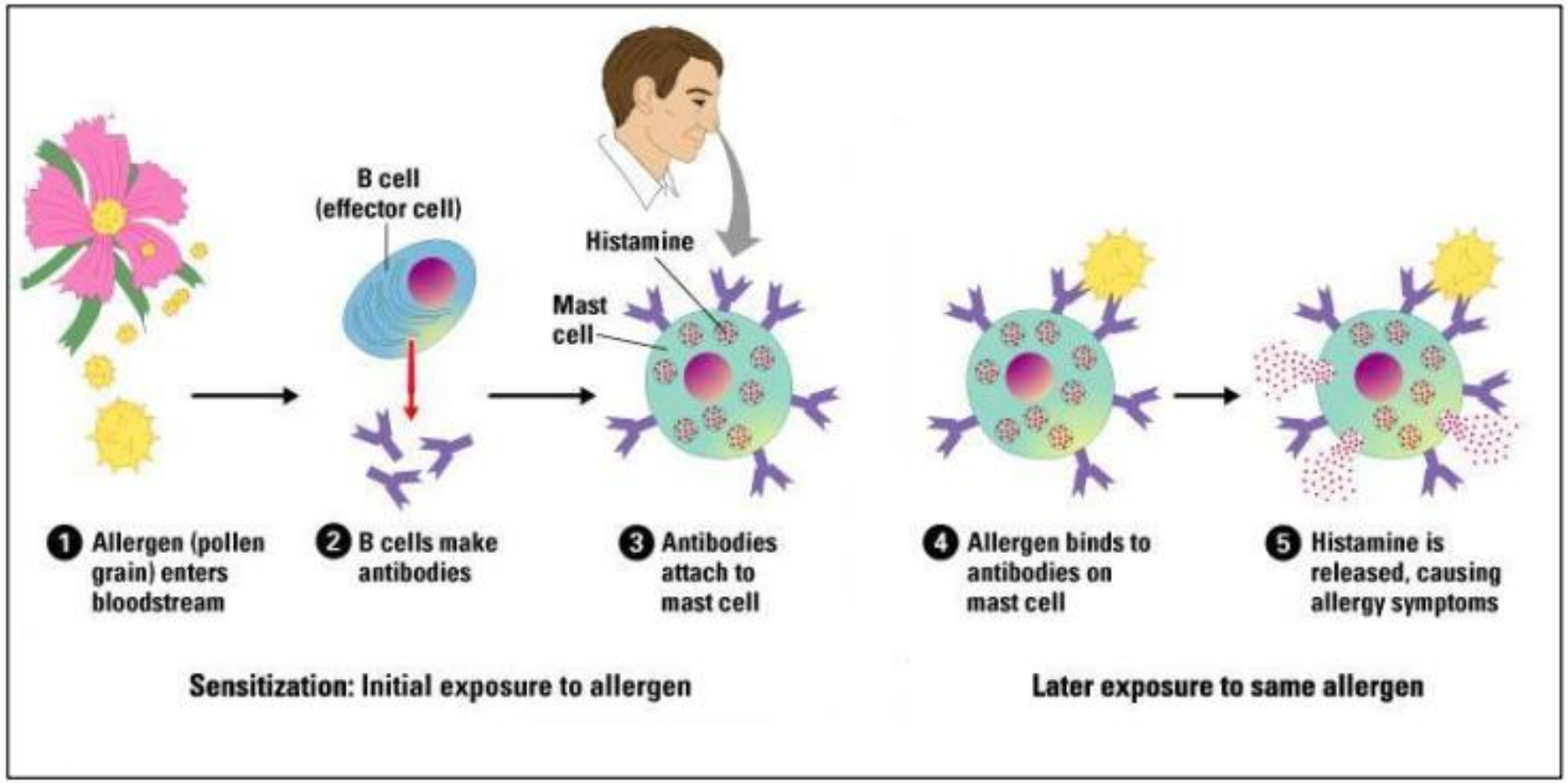
وهي عبارة عن استجابة مناعية مبالغ فيها بشكل يؤذي العائل نفسه. تكون الاستجابة المناعية في اغلب الاحيان موجهة ضد مواد غير ظارة مثل غبار الطلع كما في حمى القش Hay fever ، بينما تكوت في احياء اخرى موجهة ضد عامل ممرض، ولكن يكون تاثيرها مدمرا Damaged بالنسبة لانسجة الجسم ، كما وتعتبر امراض المناعة الذاتية Autoimmune diseases من تفاعلات فرط الحساسية. تقسم تفاعلات فرط التحسس الى اربع انواع (type I, type II, type III و type IV) اعتمادا على الية ووقت التفاعل.

1- تفاعلات النوع الاول Type I hypersensitivity

يســـمى هـذا النوع من تفـاعلات فرط التحســـس بـالمعتـدل او التحللي Immediate or Anaphylactic. يحدث هذا النوع من التفاعلات لدى الافراد الذين لديهم استعداد وراثي وتحسس مســـبق من محســـس ما Allergen. تحدث الاســـتجابة المناعية في هذا النوع من تفاعلات فرط الحســاسية خلال (15-30 دقيقة) من التعرض للمحســس. يمكن للعديد من الادوية Drugs والعديد من المركبات الكيميائية Chemical compounds وحتى بعض الاطعمة Foods من اثارة هذا النوع من تفاعلات فرط التحســس والتي تتراوح شــدتها من خفيفة عابرة الى شــديدة مهددة للحياة. تتميز هذه التفاعلات بانتاج الضـد (IgE) ضـد العديد من المستضـدات والتي تعرف بالمحسـسـات. ان المحتويات الاولية لهذا النوع من تفاعلات فرط التحســس هي الخلايا الصـــارمة Mast cells

والخلايا القعدة Basophil. ان هذا النوع يتم تضخيمه من خلال تحوير الصفيحات الدمويةPlatelets، الخلايا العدلة Neutrophil والخلايا الحمضة Eosinophil . عند التعرض الاولي للعنصر المحسس يتم تنبيه الجهاز المناعي الذي يستجيب بتصنيع كميات كبيرة من الاضداد من نوع (IgE) ويرتبط بعض تلك الاجسام المضادة بمستقبلات الجزء المتبلور (FCR) على الخلايا الصارمة والخلايا القعدة. لكنها لا تؤدي بهذا الارتباط الى اي تغير شكلي او وظيفي للخلية وتبقى هكذا لحين التعرض مرة اخرى لنفس المحسس الذي يحفز ارتباطه بتلك الاضداد اطلاق وسائط الحساسية (الهستامين، الهيبارين والبروستاكلاندين) فتوسع الاوعية الدموية وتزداد نفوذيتها

، كما تتضيق القصبات الهوائية مع زيادة افراز المخاط ، كما يمكن ان تحدث صدمة تحسسية قد تؤدي بحياة المريض .



تفاعلات فرط الحساسية النوع الاول

ان الاختبارات التشـخيصـية لتفاعلات فرط الحسـاسـية النوع الاول تتم باجراء الاختبارات المتعلقة بالجلد وذلك من خلال قياس الاضداد الكلية (Total IgE) والاضداد المتخصصة (Specific IgE) ضد المحسسات وذلك باستخدام تقنية الممتز المناعي المرتبط بالانزيم (الاليزا). ان زيادة مستويات الضد (IgE) يكشف الحالة الضمورية Atopic condition ، على الرغم من ان الضد (IgE) يلاحظ ارتفاعه في امراض غير ظمورية (مثل سرطان الجلد والاطابات المايكروبية).

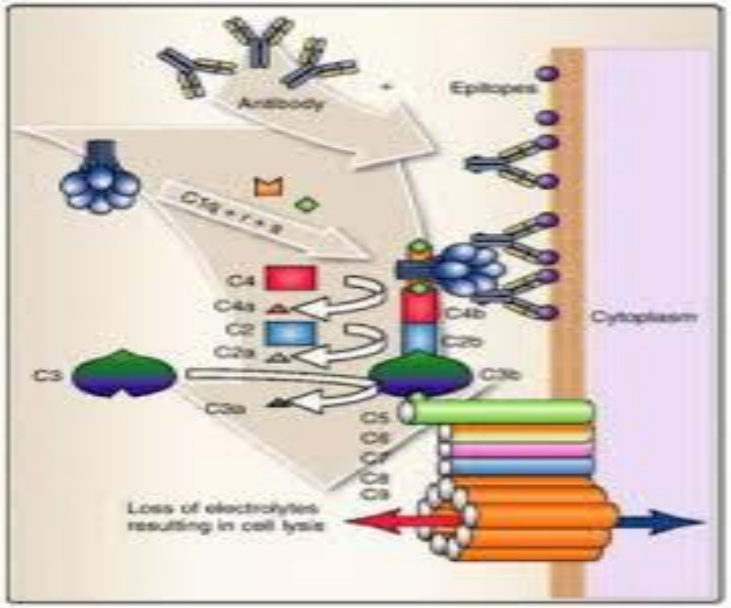
بعض امراض النوع الاول من تفاعلات فرط الحساسية

الربو Asthma، حمى القش Hay fever و الاكزيما Eczema.

2- تفاعلات النوع الثاني Type II hypersensitivity

يسمى هذا النوع من تفاعلات فرط الحساسية بالنوع السمي Cytotoxic الذي بدوره يؤثر على العديد من الانسجة والاعضاء. ان مستضدات هذا النوع من التفاعلات ربما تكون داخلية او خارجية. يكون وقت حدوث التفاعل من دقائق الى ساعات. يتم هذا النوع من التفاعلات بوجود الاضداد (IgMاو IgG) والمتمم المناعيImmune complement، وبالاظافة الى ان الخلايا البلعمية Phagocytes والقاتلات الطبيعية (NK) تلعب دور مهم ايضا في هذا النوع. تحتوي الخزعة النسيجية للاشخاص المصابين بهذا النوع من تفاعلات فرط التحسس على الاضداد ، المتمم والخلايا العدلة. يحدث هذا النوع عندما يرتبط الضد الى المستضدات الموجودة على سطح الخلايا،

فترتبط الاجسام المضادة بتلك المستضدات بمنطقة الارتباط بالمستضد (FAB) ، بينما ينشط الجزء القابل للتبلور من الجسم المضاد (FC) المتمم المناعي لتشكيل معقد مهاجمة الغشاء (MAC) الذي يؤدي الى تشكيل ثقوب Pores في غشاء الخلية وبالتالي تحللها وموتها، اظافة الى التحلل تقوم المتممات المناعية بجذب Attract الخلايا المناعية لتساهم ايضا في تدمير الانسجة والخلايا. بعض الادوية كالبنسلين تستطيع الارتباط ببروتينات غشاء كريات الدم الحمراء مما يؤدي الى تكوين استجابة مناعية متواسطة بالاجسام المضادة Antibody mediated immunity وتفعيل المتمم، فتحلل الكريات الحمراء نتيجة لذلك شكل (8-2).



الاختبارات التشخيصية Diagnostic tests تتضمن تحديد االاضداد المتخصصة للانسجة والتي تتضمن وجود الاضداد والمتمم المناعي في الخزعة النسيجية ويتم ذلك باستخدام تقنية التفلور المناعي Immunofluorescence

بعض امراض النوع الثاني من تفاعلات فرط الحساسية

Hemolytic Anemia ، Goodpasture's Nephritis ، Erythroblastosis

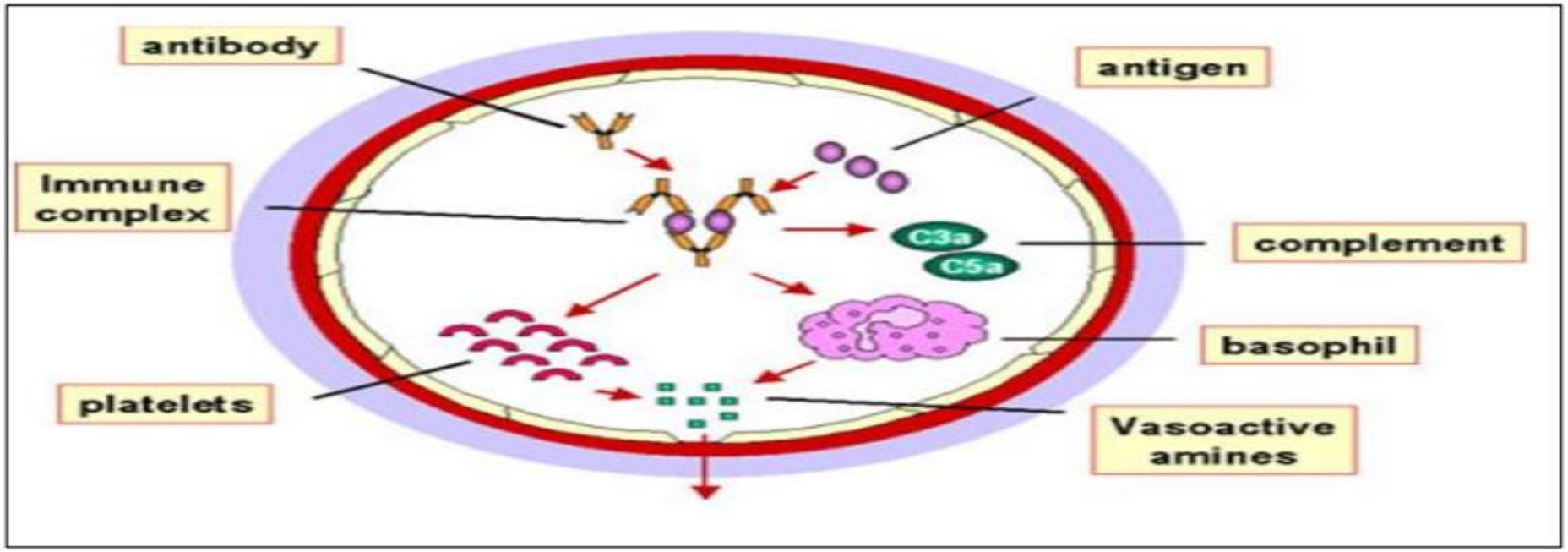
3- تفاعلات النوع الثالث Type III hypersensitivity

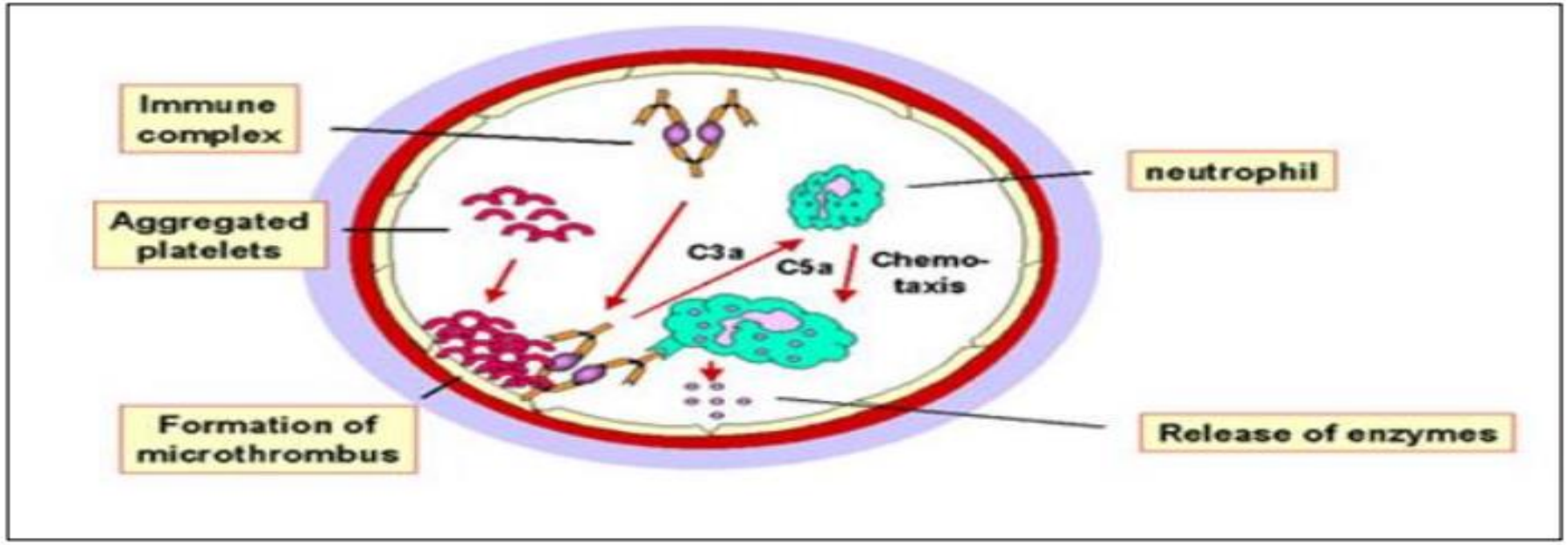
يســـمى هذا النوع من التفاعلات بتفاعل المعقدات المناعية Immune complex. ان وقت حدوث التفاعل يكون (3-10) ساعات بعد التعرض للمستضد. هذا النوع من التفاعلات يتم تحديده بواسطة المعقدات المناعية. ان الضد الرئيسي في هذا النوع يكون (IgG) على الرغم من ا ن الضد (IgM) ايضا يتضمن في هذا النوع من التفاعلات. مستضدات هذا النوع اما تكون داخلية او خارجية. ان المحتويات الاولية لهذا النوع من التفاعلات هي المعقدات المناعية Immune complex والمتمم المناعي (C3a, C4a and C5a). تحتوي الخزعة النسيجية الماخوذة من المريض مبدئيا على الخلايا العدلة Neutrophil والمتمم المناعي Immune complement ومعقدات مناعية مترسبة. تشارك البالعات الكبيرة Macrophages في هذه التفاعلات في مراحل متاخرة ولها دور مهم في

عملية الالتئام Healing. ان الفة Affinity الاضـــداد وحجم المعقدات المناعية تلعب دور فعال في انتاج المرض وتحديد الانسـجة المصـابة. يؤدي ارتباط الضـد بالمسـتضـد الى تكوين معقد مناعي يتم ازالتـه من الـدورة الدموية عادة بواســـطة الجهاز المناعي الشـــبكي البطاني. يمكن ان تبقى المعقدات المنـاعية اذا اســـتمرت تلك العملية فترة طويلة في الدورة الدموية فيؤدي في النهاية الى ترســـبها في انسجة الجسم المختلفة ويتم تنشيط المتمم المناعي مما يؤدي الى تحلل الخلايا ،

بعض امراض النوع الثالث

التهاب المفاصل الرثياني Rheumatoid arthritis و داء الذئب الاحمراري Systemic lupus erythematous.

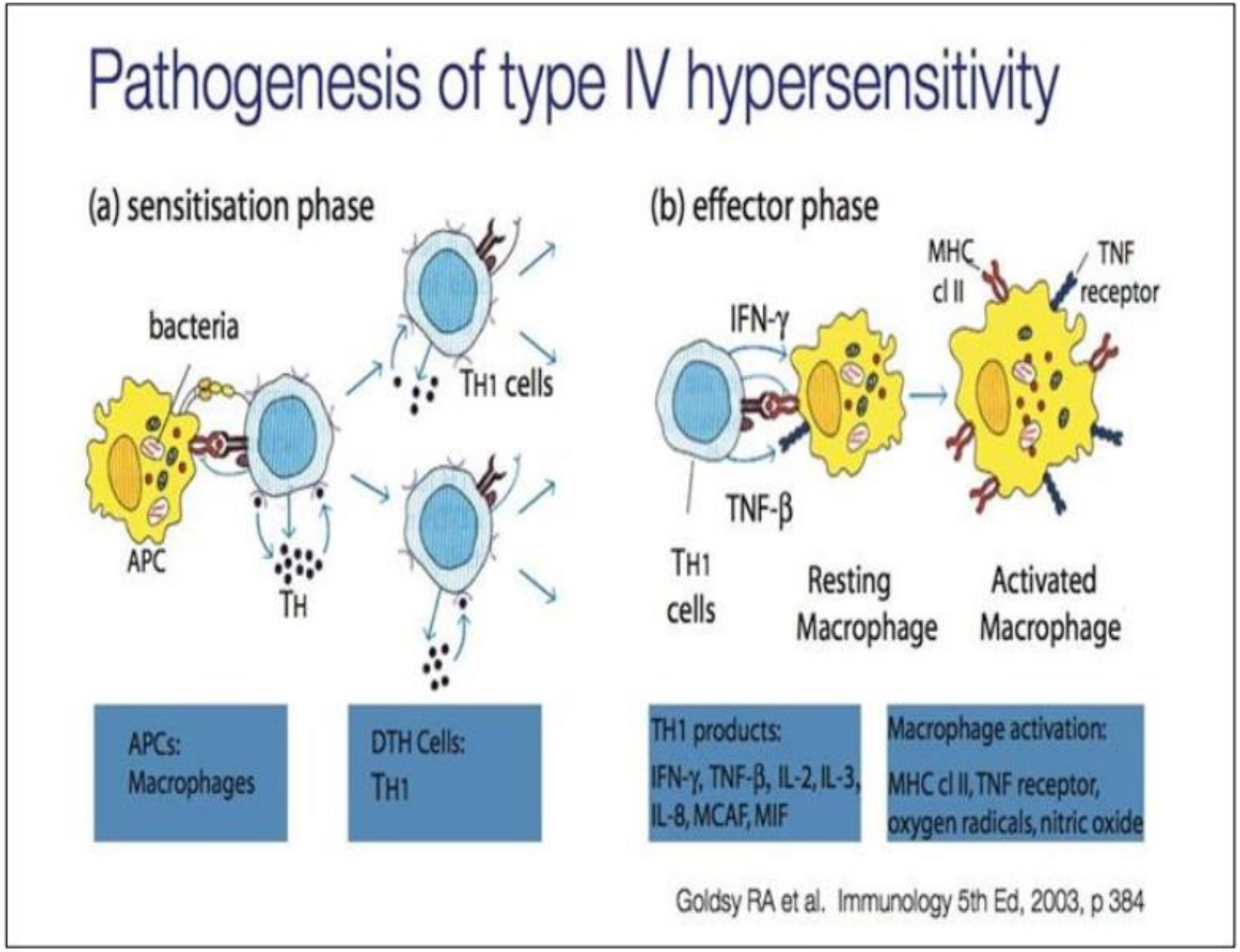




تفاعلات فرط الحساسية النوع الثالث

4- تفاعلات النوع الرابع Type IV hypersensitivity

يسمى هذا النوع من تفاعلات فرط الحساسية بالنوع الاجل Delayed او المتواسط بالخلايا Cell mediated. وقت حدوث التفاعل (48-72) ساعة. تتميز الخزعة النسيجية الماخوذة من المريض بانها متصلبة ومحمرة. يكون تفاعل النوع الرابع من تفاعلات فرط الحساسية بانه مترافق مع العديد من امراض المناعة الذاتية والامراض الاصابية (السل الرئوي). يتوسط هذا النوع من التفاعلات الخلايا اللمفاوية التائية T lymphocytes والبالعات المفعلة Activated phagocytes، ولا دور هنا للاجسام المضادة Antibodies والجملة المتممة Complement system لذلك يطلق على هذا النوع من فرط التحسس باسم فرط التحسس المتواسط بالخلايا. عند تعرض الخلية التائية المساعدة T helper cells للمستضد فانها تطلق حركيات خلوية معينة تجند البالعات الكبيرة Macrophages وتفعلها مما يؤدي الى تدمير خلايا الجسم



تفاعلات فرط الحساسية النوع الرابع

جدول ( ) يقارن بين الانواع الاربعة لتفاعلات فرط الحساسية

الصفات	النوع الاول	النوع الثاني	النوع الثالث	النوع الرابع
التسمية	المعتدل او التحللي	السمي	المعقد المناعي	الاجل
المستضد	خارجي	سطح الخلايا	ذائب	الانسجة والاعضاء
الضد	IgE	IgG, IgM	IgG, IgM	لا يوجد
وقت الاستجابة	15-30 دقيقة	دقائق الى ساعات	3-8 ساعة	48-72 ساعة
علم الانسجة	القعدة والحمضة	الضد والمتمم	المتمم والعدلة	الوحيدة واللمفاوية
الانتقال مع	الضد	الضد	الضد	الخلايا التائية
مثال	الاكزيما	فقر الدم الانحلالي	التهاب المفاصل الرثوي	السل الرئوي

جدو ملخص الية عمل تفاعلات فرط الحساسية

ملخص الية عمل تفاعلات فرط الحساسية	
النوع الاول	يرتبط الضد (IgE) الى الخلايا الصارمة Mast cellsعبر مستقبلاته في الجزء القابل للتبلور (FC). عندما الاليرجين Allergen يرتبط الى تلك الاضداد يحدث بعد ذلك فقدان حبيبات الخلايا الصارمة. يسبب تحلل جهازي وموقعي للجزء المصاب. التعرض لبعض المستضدات الموسمية يؤدي الى حدوث هذا النوع من التفاعلات مثل التعرض الى غلاف الاسماك او التعرض الى الفستق.
النوع الثاني	يتم تحطيم الخلايا بارتباط الاضداد Antibodies، اما بتنشيط المتمم المناعي Immune complement او بواسطة الخلايا التائية السامة التي ترتبط بالاضداد (ADCC). كريام الدم الحمراء تتحطم بالمتمم المناعي والاضداد خلال النقل الخاطئ للدم في مجاميع الدم.
النوع الثالث	معقدات الضد- المستضد Ag – Ab complexes تترسب في الانسجة ، تسبب تنشيط المتمم الذي يعمل على جذب الخلايا العدلة Neutrophil الى موقع الاصابة. اغلب لاشكال الشائعة من هذا النوع يلاحظ في التهاب الكبيبات الكلوي والتهاب المفاصل الرثياني.
النوع الرابع	الخلايا التائية المساعدة النوع الاول T helper 1 تفرز الحركيات الخلوية التي تعمل على تنشيط البالعات الكبيرة Macrophage والخلايا التائية السامة Cytotoxic T cells وكذلك تستطيع ان تسبب تراكم البالعات الكبيرة عند موقع الاصابة. معظم الاشكال الشائعة من هذا النوع هي امراض المناعة الذاتية مثل داء السكري النوع الاول.

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.