

Ministry of Higher Education and Scientific Research
Samarra University
Faculty of Applied Science
Biotechnology department
second stage

Lab. 6

Done by
Khansaa Mohammed

Antibody-Antigen Interaction

Now that you know what an antigen and antibody are, let us consider the interaction between them. The strength of interaction between antibody and antigen at single antigenic sites can be described by the affinity of the antibody for the antigen. Within each antigenic site, the variable region of the antibody "arm" interacts through weak noncovalent forces with antigen at numerous sites. The greater the interaction, the stronger the affinity.

Avidity is perhaps a more informative measure of the overall stability or strength of the antibody-antigen complex. It is controlled by three major factors: antibody epitope affinity, the valence of both the antigen and antibody, and the structural arrangement of the interacting parts.

Ultimately these factors define the specificity of the antibody, that is, the likelihood that the particular antibody is binding to a precise antigen epitope.

التفاعل بين الجسم المضاد والمستضد

الآن بعد أن عرفت ما هو المستضد والجسم المضاد ، دعونا نفكر في التفاعل بينهما .يمكن وصف قوة التفاعل بين الجسم المضاد والمستضد في مواقع مولد المضاد الفردي من خلال ألفة الجسم المضاد للمستضد .داخل كل موقع مستضد ، تتفاعل المنطقة المتغيرة من " ذراع "الجسم المضاد من خلال قوى غير تساهمية ضعيفة مع مولد ضد في مواقع عديدة .كلما زاد التفاعل ، زاد التقارب .

ربما تكون الطهارة مقياساً أكثر إفادة للاستقرار العام أو القوة لمركب الجسم المضاد-المستضد .يتم التحكم فيه من خلال ثلاثة عوامل رئيسية :تقارب حاتمة الجسم

المضاد ، وتكافؤ كل من المستضد والجسم المضاد ، والترتيب الهيكلي للأجزاء المتفاعلة

في النهاية تحدد هذه العوامل خصوصية الجسم المضاد ، أي احتمال ارتباط الجسم المضاد المعين بحلقة مستضد دقيقة.

The specific association of antigens and antibodies is dependent on hydrogen bonds, hydrophobic interactions, electrostatic forces, and Van der Waals forces. These are of a weak, noncovalent nature, yet some of the associations between antigen and antibody can be quite strong.

يعتمد الارتباط المحدد بين المستضدات والأجسام المضادة على الروابط الهيدروجينية ، والتفاعلات الكارهة للماء ، والقوى الكهروستاتيكية ، وقوى فان دير فال . هذه ذات طبيعة ضعيفة وغير تساهمية ، ومع ذلك فإن بعض الارتباطات بين المستضد والجسم المضاد يمكن أن تكون قوية جدًا

FACTORS AFFECTING ANTIGEN-ANTIBODY REACTIONS

The antigen-antibody reaction can be influenced by several factors. Some of the more common factors are:

العوامل التي تؤثر على تفاعلات مضادات الجسم

يمكن أن يتأثر تفاعل الجسم المضاد - المستضد بعدة عوامل . بعض العوامل الأكثر شيوعًا هي:

Temperature

The optimum temperature for antigen-antibody reaction will depend on the chemical nature of the epitope, paratope, and the type of bonds involved in their interaction. For example, hydrogen bond formation tends to be exothermic. These

bonds are more stable at lower temperature and may be more important when dealing with carbohydrate antigens

الحرارة

ستعتمد درجة الحرارة المثلى لتفاعل المستضد والجسم المضاد على الطبيعة الكيميائية للحاتمة ، والمظلة ، ونوع الروابط المشاركة في تفاعلها . على سبيل المثال ، يميل تكوين الرابطة الهيدروجينية إلى أن تكون طاردة للحرارة . تكون هذه الروابط أكثر استقرارًا في درجات الحرارة المنخفضة وقد تكون أكثر أهمية عند التعامل مع مستضدات الكربوهيدرات

pH

The effect of pH on the equilibrium constant of the antigen-antibody complex lies in the pH range of 6.5 and 8.4. Below pH 6.5 and above pH 8.4, the antigen-antibody reaction is strongly inhibited. At pH 5.0 or 9.5, the equilibrium constant is 100-fold lower than at pH 6.5 - 7.0. Under extreme pH conditions, antibodies may undergo conformational changes that can destroy the complementarity with the antigen.

الرقم الهيدروجيني

يكن تأثير الأس الهيدروجيني على ثابت التوازن لمركب الجسم المضاد في نطاق الأس الهيدروجيني 6.5 و 8.4 أقل من الرقم الهيدروجيني 6.5 وما فوق 8.4 درجة الحموضة ، يتم تثبيط تفاعل الجسم المضاد للمستضد بشدة . عند الرقم الهيدروجيني 5.0 أو 9.5 ، يكون ثابت التوازن أقل بمقدار 100 مرة من الرقم الهيدروجيني 6.5 - 7.0 . في ظل ظروف الأس الهيدروجيني الشديدة ، قد تخضع الأجسام المضادة لتغيرات توافقية يمكن أن تدمر التكامل مع المستضد.

Ionic Strength

Effect of ionic strength on antigen-antibody reaction is particularly important in blood group serology. Here the reaction is significantly influenced by sodium and chloride ions.

For example, in normal saline solution, Na^+ and Cl^- cluster around the complex and partially neutralize charges, potentially interfering with antibody binding to antigen. This could be problematic when low-affinity antibodies are used. It is well known that, when exposed to very low ionic strengths, γ -globulins aggregate and form reversible complexes with lipoproteins of red blood cells, leading to their sedimentation.

القوة الأيونية

يعتبر تأثير القوة الأيونية على تفاعل الجسم المضاد مهمًا بشكل خاص في مصل فصيلة الدم. هنا يتأثر التفاعل بشكل كبير بأيونات الصوديوم والكلوريد. على سبيل المثال، في محلول ملحي عادي، تجمع Na^+ و Cl^- حول المعقد وتحييد الشحنات جزئيًا، مما قد يتداخل مع ارتباط الجسم المضاد بالمولد الضد. قد يكون هذا مشكلة عند استخدام الأجسام المضادة منخفضة التقارب. من المعروف أنه عند التعرض لقوى أيونية منخفضة جدًا، تتجمع γ -globulins وتشكل مجمعات قابلة للعكس مع البروتينات الدهنية لخلايا الدم الحمراء، مما يؤدي إلى ترسيبها.