

มารู้จักภูมิคุ้มกันกันเถอะ

ฝ่ายวิชาการ และพัฒนาผลิตภัณฑ์
บริษัท เว็ท อินเตอร์ บิสิเนส

แอนติบอดี (Antibodies)

แอนติบอดีเป็นสารโปรตีนที่มีอยู่ในน้ำเหลืองและสารคัดหลั่ง ซึ่งร่างกายคน หรือสัตว์สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองต่อแอนติเจนหรือสเปทเทนที่รวมกับตัวนำ (carrier) และแอนติบอดีจะมีปฏิกิริยาจำเพาะต่อแอนติเจนหรือสเปทเทนที่เข้ามากระตุ้นเท่านั้น โดยทั่วไปในสภาพปกติร่างกายจะไม่สร้างแอนติบอดีจำเพาะต่อเซลล์ของร่างกาย แอนติบอดีมีลักษณะพิเศษ 2 ประการคือ

1. Recognition function ความสามารถในการจดจำ แล้วรวมกับแอนติเจนที่จำเพาะต่อมันได้
2. Effector function ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดีสามารถทำให้เกิดผลต่างๆ ตามมา เช่น ทำให้เกิดการรวมกับโปรตีนอีกกลุ่มหนึ่ง ที่เรียกว่า complement แล้วทำให้เซลล์แตกสลาย (lysis) หรือปฏิกิริยาแอนติเจน-แอนติบอดีที่เกิดขึ้น ทำให้โมเลกุลของแอนติบอดีเกาะกับ mast cell เกิดการหลั่งของ histamine ออกมาเป็นต้น

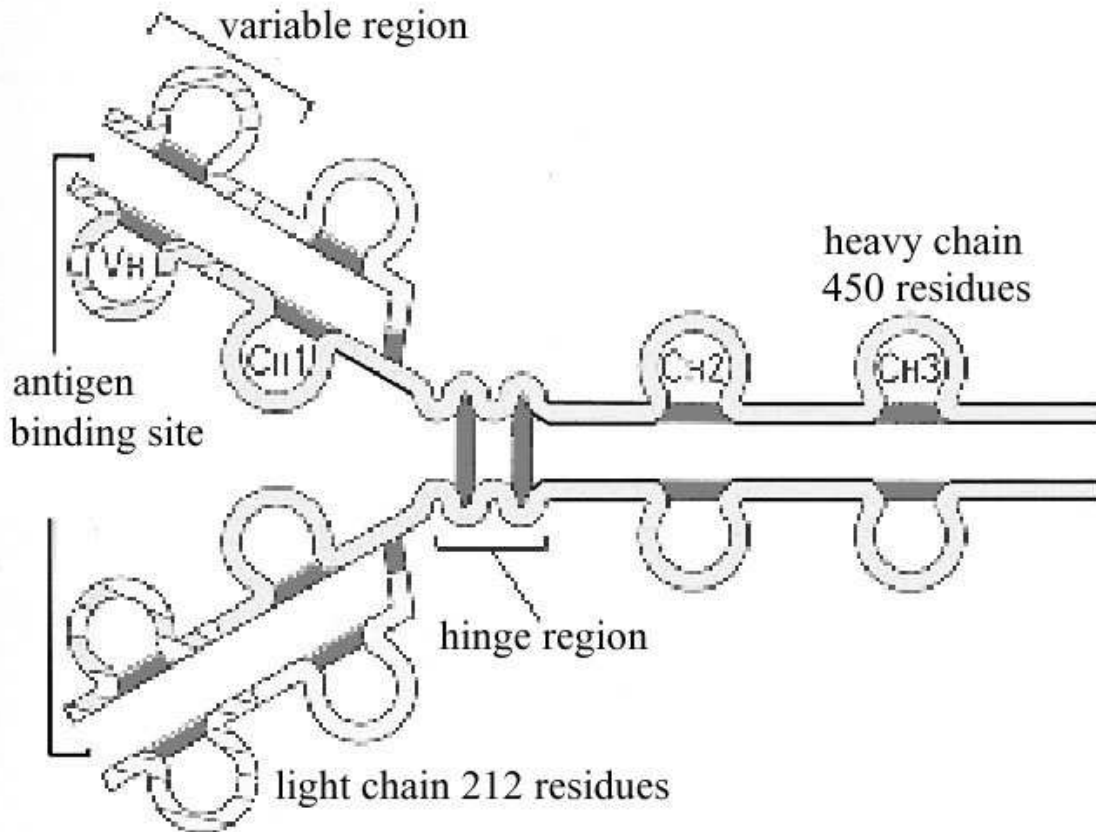
การศึกษาคุณสมบัติของ แอนติบอดี : Tiselius และ Kabat พบว่า แอนติบอดีเป็นโปรตีนใน น้ำเหลือง ประกอบด้วยโปรตีนหลายชนิดที่มีลักษณะบางอย่างคล้ายคลึงกัน จึงเรียกว่า Immunoglobulin (Ig) Immunoglobulin ซึ่งนี้พบอยู่ในเลือด และใน tissue ต่างๆ ทั่วไป ถูกสร้างขึ้นมาโดย plasma cell เป็นส่วนใหญ่ มีบางส่วนสร้างจาก lymphocyte และ reticular cell บางตัว Immunoglobulin ที่สร้างขึ้นมานี้จะเป็นสารพวก glycoprotein ที่ประกอบด้วย polypeptide 2 แบบ คือ heavy chain และ light chain และมี carbohydrate เกาะอยู่บน polypeptide ปริมาณของ carbohydrate จะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจับแอนติเจนเพราะ carbohydrate ไม่ได้ อยู่ตรงส่วนที่แอนติบอดีจับกับแอนติเจนที่เรียกว่า antigenic binding site

ชนิดและโครงสร้างของ immunoglobulin

Immunoglobulin แบ่งออกเป็น 5 class ตามชนิดของ heavy chain ส่วน Light chain ของ Immunoglobulin ทั้ง 5 ชนิด จะเหมือนกันหมดดังนี้

- IgG มี heavy chain เป็นชนิด γ -chain (gamma)
- IgM มี heavy chain เป็นชนิด μ -chain (mu)
- IgA มี heavy chain เป็นชนิด α -chain (alpha)
- IgD มี heavy chain เป็นชนิด δ -chain (delta)
- IgE มี heavy chain เป็นชนิด ϵ -chain (epsilon)

โครงสร้างพื้นฐานของ Immunoglobulin โมเลกุลของ Immunoglobulin แต่ละหมู่จะประกอบด้วย polypeptide chain 2 คู่คือมี heavy (H) chain 1 คู่ และ light (L) chain 1 คู่ เชื่อมติดกันด้วย disulfide (s-s) bond



ภาพที่ 1 โครงสร้างพื้นฐานของ Immunoglobulin (IgG) (Irving L. Weissman *et al*, 1978)

Activity ของ Immunoglobulin

จากการศึกษาโครงสร้างของ immunoglobulin โดยใช้เอนไซม์ย่อยโครงสร้างดังกล่าว พบว่าในโมเลกุลหนึ่งของ immunoglobulin จะมีทั้งส่วนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ antibody activity และส่วนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ biological activity

1. Antibody activity คือความสามารถของ immunoglobulin ที่จะไปรวมกับ antigenic determinant ของแอนติเจน ซึ่งมี Fab fragment เป็นส่วนที่รับผิดชอบ
2. Biological activity ซึ่งมี Fc fragment เป็นส่วนที่รับผิดชอบอยู่ได้แก่

2.1 การ fix complement, Immunoglobulin ที่สามารถ fix complement ได้มีอยู่เพียง 2 ชนิด คือ IgG และ IgM เมื่อแอนติเจนรวมกับแอนติบอดี จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในโมเลกุลของ immunoglobulin ในส่วน Fc fragment เป็นผลให้ส่วนนี้สามารถกระตุ้น complement ได้ ถ้าตัดส่วน Fc นี้ออกจะไม่เกิดปฏิกิริยาดังกล่าว

2.2 การถ่ายทอดผ่านรก จากแม่ไปยังลูก (placental transfer) IgG เท่านั้นที่สามารถผ่านรก จากแม่ไปสู่ทารกในครรภ์ได้และจะผ่านไปด้วยวิธี active transport mechanism คุณสมบัตินี้อยู่ที่บริเวณ Fc fragment ซึ่งมี carbohydrate อยู่

2.3 การตรึงเนื้อเยื่อ (tissue fixation) IgE เท่านั้นที่สามารถเกาะติดอยู่กับเซลล์บางชนิดได้ เช่น ผิวหนัง เยื่อระบบทางเดินหายใจ basophil และ mast cell ปฏิกิริยาการเกาะติดนี้ไม่ต้องอาศัย complement ความสามารถในการเกาะติดอยู่กับเซลล์ของ IgE นี้อยู่ที่ Fc fragment ของโมเลกุล

2.4 การแสดง antigenic determinant ของ immunoglobulin โมเลกุล

2.5 ควบคุมการแยกสลายตัวของ immunoglobulin โมเลกุล

ต่อไปจะได้กล่าวถึง IgG ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันที่มีอยู่มากที่สุดในร่างกายสัตว์

คัดลอกจาก รศ.ดร. วิน เชยชมศรี

ภาควิชาสัตววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์