



วัคซีน : ชีวิตที่ป้องกันโรคติดเชื้อ

โครงการเผยแพร่ความรู้ผ่านสื่อสารมวลชน ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัคซีนเป็นผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งเมื่อร่างกายได้รับจะโดยการฉีดหรือการกิน ก็ตามจะไปกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการสร้างภูมิคุ้มกันโรคที่จำเพาะต่อจุลินทรีย์ชนิดนั้น ๆ ใช้ในการป้องกันโรคติดเชื้อของคนและสัตว์ วัคซีนที่ใช้กันอยู่มีทั้งที่เตรียมมาจากเซลล์แบคทีเรีย อนุภาคของไวรัสรวมทั้งสารพิษ (exotoxin) ของแบคทีเรียด้วย ตัวอย่างของโรคในคนซึ่งเกิดจากแบคทีเรียที่มีวัคซีนผลิตใช้ได้แก่ อหิวาตกโรค ไข้รากสาด วัณโรค คอตีบ ไอกรน บาดทะยัก เป็นต้น ส่วนโรคที่เกิดจากไวรัส ที่มีวัคซีนผลิตใช้ ได้แก่ โรคพิษสุนัขบ้า ไข้หวัดใหญ่ หัดเยอรมัน โปลิโอ เป็นต้น โรคของสัตว์ที่สำคัญ ๆ และมีวัคซีนผลิตใช้คือ โรคแอนแทรกซ์ โรคแท้งติดต่อ โรคปากและเท้าเปื่อย เป็นต้น

วัคซีนที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิมมีอยู่ 2 ประเภท คือ วัคซีนเชื้อตาย (killed หรือ inactivated vaccine) และวัคซีนเชื้อเป็นที่ทำให้อ่อนฤทธิ์ในการก่อโรค (live attenuated vaccine) วัคซีนเชื้อ

ตายที่เตรียมจากเซลล์แบคทีเรีย จะเตรียมโดยเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารที่เหมาะสมให้ได้ปริมาณเซลล์จำนวนมาก ๆ แล้วฆ่าเชื้อด้วยความร้อนหรือใช้สารเคมี ที่นิยมใช้ได้แก่ ฟอรัลดีไฮด์ (formaldehyde) หรือ ฟอรัมาลิน ถ้าเป็นไวรัสจะต้องเพาะเชื้อในเซลล์ หรือเนื้อเยื่อสิ่งมีชีวิต หรือในไข่ฟักให้ได้ปริมาณมาก ๆ เสียก่อน แล้วจึงฆ่าเชื้อ ถ้าเป็นวัคซีนที่เตรียมจากสารพิษของแบคทีเรียจะต้องทำให้เป็น toxoid (สารพิษที่สูญเสียความเป็นพิษแต่ยังสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันได้) โดยใช้สารฟอรัลดีไฮด์

การนำวัคซีนไปใช้ฉีดป้องกันโรค มักจะผสมสารที่ช่วยเพิ่มหรือช่วยกระตุ้นการทำงานของวัคซีนในร่างกายให้ดียิ่งขึ้น สารนั้นเราเรียกว่าเป็น แอดจูแวนท์ (adjuvant) โดยทั่วไปนิยมใช้อลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ($Al(OH)_3$) หรือที่เรียกว่า อะลูม (alum).

วัคซีนที่กล่าวถึงในตอนที่ 1 เป็นวัคซีนที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม และในปัจจุบันก็ยังคงมีใช้อยู่ แต่ถ้าจะพูดถึงเรื่องของวัคซีนให้ทันสมัยจริง ๆ แล้ว ก็ต้องนำเอาเรื่องราวของโฉมหน้าใหม่ของวัคซีนมาบอกเล่าสู่กัน ฟังจึงจะจัดว่าได้พูดถึงเรื่องของวัคซีนได้ครบถ้วน

รูปโฉมใหม่ของวัคซีนที่กำลังค้นคว้าวิจัยกันอย่างกว้างขวางในขณะนี้ที่สำคัญมีอยู่ 2 ประเภท ประเภทแรกเราเรียกว่า recombinant vaccine ซึ่งผลิตโดยอาศัยเทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรมโดยการตัดต่อยีนที่ควบคุมการสร้างส่วนของเซลล์แบคทีเรีย หรือส่วนของอนุภาคไวรัสที่เป็นส่วนสำคัญในการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน รวมทั้งยีนที่ควบคุมการสร้างสารบางอย่างของเซลล์ แล้วสอดใส่ยีนนั้นเข้าไปในจุลินทรีย์ที่เป็นสื่อในการผลิต (ซึ่งเป็นชนิดหรือสายพันธุ์ที่ไม่ทำให้เกิดโรค) ให้เป็นผู้สร้างส่วนต่าง ๆ ดังกล่าว แล้วจึงแยกเอาเฉพาะส่วนที่สร้างนั้นไปใช้เป็นวัคซีน หรืออาจใช้จุลินทรีย์ที่เป็นสื่อในการผลิตนั้นไปใช้เป็นวัคซีนโดยตรงก็ได้ ตัวอย่างของวัคซีนประเภทนี้ที่มีการผลิตมาใช้แล้ว ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี โดยใช้ยีสต์ เป็นสื่อของการผลิตแอนติเจนชนิด surface antigen ของไวรัสตับอักเสบบี และวัคซีนป้องกันโรคเอดส์ที่ใช้ Vaccinia virus เป็นสื่อในการผลิต ซึ่งอยู่ในระหว่างการทดลองใช้ ประเภทที่ 2 เรียกว่า synthetic peptide vaccine ได้แก่ วัคซีนที่สังเคราะห์ขึ้นด้วยวิธีทางเคมี โดยการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนสำคัญของจุลินทรีย์ในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ตัวอย่างเช่น โปรตีนในส่วนของสารพิษจากแบคทีเรีย ซึ่งจะต้องศึกษาเสียก่อนว่าประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิดใดบ้าง มีอันดับของกรดอะมิโนเป็นอย่างไร แล้วจึงจะสังเคราะห์เลียนแบบส่วนดังกล่าวขึ้นมาใช้เป็นวัคซีน ข้อเสียของวัคซีนประเภทนี้ก็คือ ขนาดของโมเลกุลจะเล็กทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันได้ดีเท่ากับส่วนที่อยู่ในตัวจุลินทรีย์ จำเป็นจะต้องนำไปเชื่อมต่อกับโปรตีนโมเลกุลใหญ่บางชนิดเสียก่อนนำไปใช้เป็นวัคซีน เพื่อให้มีการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันได้ดีขึ้น

วัคซีนรูปแบบใหม่สำหรับป้องกันโรคติดเชื้อที่กล่าวมาข้างต้น บางโรคก็มีการผลิตออกมาขายแล้ว และบางชนิดก็ยังมีอยู่ในระหว่างทดลอง คาดว่าในอนาคตคงจะมีผลิตออกมาใช้เพิ่มมากขึ้น.