

การบริหารยาเข้าสู่สัตว์ทดลอง (Drug administration)

การบริหารยา (Drug administration) เป็นการนำสารเข้าไปในเนื้อเยื่อ หลอดเลือด หรือช่องว่างในร่างกาย การบริหารยาเข้าสู่สัตว์ทดลองโดยทั่วไป แบ่งเป็น 5 ประเภทหลัก (Lawson, 1999) ดังนี้

1. **การให้ยาตามสลับ (Inhalation)** นิยมใช้ในการวางยาสลับสัตว์ทดลองด้วยก๊าซ หรือในกรณีมีการติดเชื้อที่ระบบทางเดินหายใจ โดยยาจะเข้าสู่ร่างกายทางจมูก และเส้นเลือดในปอดจะดูดซึมไอระเหยของยาสลับ และนำพาสารไปที่สมอง เพื่อส่งการเป็นอันดับแรก
2. **การให้ยาเฉพาะที่ภายนอกในร่างกาย (Topical)** การให้ยาสัมผัสกับร่างกายสัตว์ภายนอกในร่างกายโดยตรง เช่น ตำหนั่ง ตาหู ผิวน้ำ หรือขนสัตว์ โดยตัวยามักอยู่ในรูปครีม ขี้ผึ้ง ของเหลว ผงแป้ง ละอองสเปรย์ รวมไปถึงในสัตว์น้ำอาจใช้วิธีให้ยาโดยละลายในน้ำที่สัตว์อาศัย
3. **การให้ยาทางปาก (Oral)** คือการให้ยาเข้าสู่ช่องทางปาก โดยการป้อนผ่านท่อ/เข็มฉีดยา หรือผสมตัวยากับอาหารหรือน้ำดื่มที่สัตว์ทดลองกิน

3.1 ป้อนผ่านท่อ/เข็มฉีดยา : โดยการใส่ท่อป้อนยาลงกระเพาะ (Gastric feeding needle) สอดเข้าปากผ่านสู่กระเพาะโดยตรง โดยในสัตว์ทดลอง นิยมใช้เข็มฉีดยาที่ปลายกลม (Bulb needle) หรือเข็มป้อนอาหาร (Stomach tube) ป้อนยาเข้าโดยตรงสู่หลอดอาหารหรือกระเพาะอาหาร เรียกว่าวิธีนี้ว่า “Gavage” (Lawson, 1999) วิธีนี้จะทำให้สัตว์ได้รับยาเต็มจำนวนที่ต้องการและครบถ้วน สามารถทำได้โดย จับสัตว์ทดลองที่หนักคอแล้วหงายมือขึ้นให้สัตว์ทดลองอยู่ในท่าขึ้นตั้งฉากกับพื้น จากนั้นค่อยๆ สอดท่อผ่านหลอดอาหารลงสู่กระเพาะ ก่อนการป้อนสารด้วยท่อ ควรที่จะนำท่อดังกล่าว มาวัดระยะเวลาในการสอดท่อเข้าสู่หลอดอาหารหรือกระเพาะ (รูปที่ 1) โดยจะป้อนไปไม่เกินกว่าระดับกระดูกอ่อน Xiphoid ของตัวสัตว์หรือปลาย กระดูก Sternum และไม่ควรป้อนโดยการออกแรงบังคับสัตว์



รูปที่ 1 การวัดระยะเวลาในการสอดท่อเข้าสู่หลอดอาหารหรือกระเพาะ

3.2 ผสมน้ำและอาหาร: สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว แต่มีข้อเสียคือ สัตว์อาจได้รับยาไม่เต็มจำนวนที่ต้องการและครบถ้วน เนื่องจากทานไม่หมด เศษอาหารร่วงหล่น น้ำหก หรือไม่กินจากกลิ่นหรือรสชาติที่เปลี่ยนไป

4. **การให้ยาทางทวาร (Rectal)** คือ การให้ยาเข้าสู่ร่างกายทางทวารของสัตว์ขนาดใหญ่ เช่น สุนัข แมว หรือสัตว์ตระกูลลิง (Nonhuman primate) โดยตัวยาคือจะถูกดูดซึมเข้าสู่เส้นเลือดในร่างกายผ่านทางเยื่อบุผิวผนังอ่อน (Mucous membrane) บริเวณทวาร

5. **การให้ยาทางการฉีด (Parenteral)** คือ การให้ยาเข้าสู่ร่างกายโดยวิธีการฉีดสารเข้าสู่ร่างกาย เพื่อให้ยาดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้เร็วกว่าวิธีการให้ยาผ่านระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal system) ทางการกิน หรือการให้ยาเฉพาะที่ภายนอกในร่างกาย (Topical) ทางผิวหนัง ซึ่งถือเป็นวิธีที่นิยมใช้ในสัตว์ทดลอง โดยการฉีดจะต้องคำนึงถึงชนิดและ

รูปแบบลักษณะของสารที่จะฉีด รูปแบบการดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย และปริมาณสารที่ให้ รวมถึงเทคนิคการฉีดของผู้ปฏิบัติงานด้วย โดยสามารถแยกวิธีการฉีดได้ 6 วิธี คือ

1. การฉีดเข้าผิวหนัง (Intradermal injection)
2. การฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง (Subcutaneous injection)
3. การฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (Intramuscular injection)
4. การฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (Intravenous injection)
5. การฉีดเข้าช่องท้อง (Intraperitoneal injection)
6. การฉีดเข้าหัวใจ (Intracardiac injection)

การฉีดเข้าผิวหนัง (Intradermal injection)

เป็นการฉีดเข้าสู่ชั้นใต้ผิวหนัง (Dermal layer) โดยตำแหน่งนี้จะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ช้า นิยมใช้ในการทดสอบเพื่อประเมินการตอบสนองการอักเสบ การกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (Diehl, et al, 2001)

ตำแหน่งที่ฉีด : บริเวณผิวหนังร่างกาย โดยในกระต่าย นิยมฉีดที่ผิวหนังด้านหน้ากระดูก Scapular

วิธีการ : คึงผิวหนังเหนือบริเวณที่จะฉีดให้ตึง หางปลายเข็มขึ้นทำมุม 10-15 องศา กับผิวหนังแทงเข็มเข้าไปใต้ผิวหนัง และค่อยๆ เติมน้ำเข้าไป ถ้าเข็มออกมาแทงเข็มลึกเข้าไปอีกเล็กน้อย เมื่อดันน้ำเข้าไปจะเห็นคูนูนขึ้น ถอนเข็มออกเล็กน้อย ถอนเข็มฉีดออกมา ห้ามกดหรือรบกวนบริเวณที่ฉีด เพราะจะทำให้ยากระจายเข้าไปในเนื้อเยื่อ

การฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง (Subcutaneous injection)

เป็นการฉีดเข้าสู่ช่องว่างระหว่างผิวหนังกับชั้นกล้ามเนื้อ โดยยาจะดูดซึมได้ช้ากว่าการฉีดเข้าเส้นเลือดหรือทางช่องท้อง

ตำแหน่งที่ฉีด : บริเวณหลังคอด้านบน

วิธีการ : จับหนูโดยวิธีบังคับสัตว์ปกติ และคึงหนังบริเวณด้านหลังคอด้านบน ค่อยๆ สอดเข็มเข้าไปช่องว่างระหว่างผิวหนังกับชั้นกล้ามเนื้อบริเวณหลังคอ โดยแทงเข็มทำมุมประมาณ 45 องศา (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 การฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง (Subcutaneous injection)

การฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (Intramuscular injection)

เป็นการฉีดเข้าชั้นกล้ามเนื้อ (Muscle layer) โดยจะดูดซึมเข้าสู่เส้นเลือดบริเวณกล้ามเนื้อที่ฉีด

ตำแหน่งที่ฉีด : นิยมฉีดเข้าชั้นกล้ามเนื้อขาหลังทั้ง 2 ข้าง

วิธีการ : จับหนูโดยวิธีบังคับสัตว์ปกติ และจับขาข้างที่ต้องการฉีดเหยียดออก ทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการฉีดด้วยแอลกอฮอล์ 70% และปักเข็มลงบริเวณตำแหน่งกึ่งกลางขาหลังท่อนบนให้เข็มทำมุม 60 องศา (รูปที่ 3) แล้วค่อยๆเดินยา โดยก่อนเดินยา ควรมีการตรวจสอบว่าเข็มไม่ทิ่มโดนเส้นเลือด ด้วยวิธีการ Draw back ทุกครั้ง



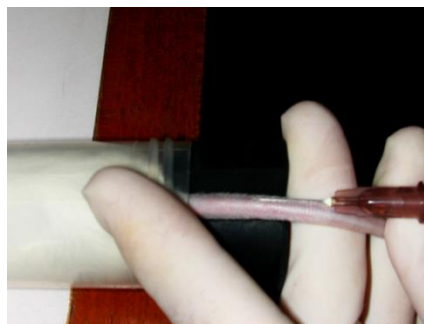
รูปที่ 3 การฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (Intramuscular injection)

การฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (Intravenous injection)

เป็นการฉีดเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง เป็นการให้ยาที่ต้องการให้ออกฤทธิ์เร็วหรือต้องการรักษาระดับของยาในกระแสเลือดให้สม่ำเสมอ ยาที่ให้ต้องมีลักษณะเป็นน้ำใส และไม่มีส่วนผสมของน้ำมัน

ตำแหน่งที่ฉีด : สัตว์ทดลองกลุ่มสัตว์ฟันแทะ เช่น หนูเมาส์ หนูแรท นิยมฉีดเข้าหลอดเลือดดำด้านข้างหาง (Lateral tail vein) ส่วนกระต่าย นิยมฉีดเข้าหลอดเลือดดำที่ใบหู (Marginal ear vein)

วิธีการ : จับหนูโดยวิธีบังคับสัตว์ปกติ โดยนิยมนำหนูใส่ในหลอดบังคับสัตว์ทดลอง และดึงส่วนปลายหางออกมา และสอดปลายเข็มเข้าเส้นเลือดที่เห็นชัดและเดินยา (รูปที่ 4) โดยหลังจากเดินยาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรใช้สำลีแห้งกดบริเวณที่ฉีดเพื่อช่วยหยุดเลือดหลังจากถอนเข็มออก



รูปที่ 4 การฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (Intravenous injection)

การฉีดเข้าช่องท้อง (Intraperitoneal injection)

เป็นการฉีดเข้าช่องว่างในช่องท้อง โดยจะต้องระมัดระวังไม่ให้ฉีดโดนอวัยวะภายในช่องท้อง เช่น ตับ กระเพาะปัสสาวะ วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้ในสัตว์ทดลอง พวกสัตว์ฟันแทะ

ตำแหน่งที่ฉีด : บริเวณหน้าท้องในแนวเส้นกลางลำตัวด้านท้อง โดยฉีดที่จุดกึ่งกลางของช่องท้องและค่อนข้างทางด้านหลังเล็กน้อย

วิธีการ : จับหนูด้วยวิธีปกติด้วยมือหนึ่งโดยหงายท้องขึ้นและเอียงให้ส่วนหัวต่ำลง และแทงเข็มผ่านชั้นผิวหนังจนทะลุถึงผนังช่องท้อง (รูปที่ 5) และค่อยๆเดินยา



รูปที่ 5 การฉีดเข้าช่องท้อง (Intraperitoneal injection)

การฉีดเข้าหัวใจ (Intracardiac injection)

เป็นการฉีดเข้าสู่หัวใจโดยตรง ซึ่งมักใช้ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น หรือช่วยเหลือสัตว์ในภาวะฉุกเฉิน เพราะมีความเสี่ยงต่อเชื้อหัวใจ กล้ามเนื้อหัวใจ ซึ่งอาจทำให้เกิดภาวะเลือดออกถึงตายได้

ตำแหน่งที่ฉีด : หัวใจ

วิธีการ : จับบังคับสัตว์ให้อยู่หงาย แขนงซ้ายเข้าตรงตำแหน่งใต้กระดูกอ่อน Xiphoid ซึ่งจะตรงตำแหน่งที่หัวใจเต้นพอดี โดยวิธีนี้ควรที่จะวางยาสลบสัตว์ก่อนปฏิบัติ และควรปฏิบัติโดยผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์

ข้อคำนึงในการบริหารยา ควรพิจารณา

1. การจับบังคับสัตว์ที่ถูกต้องและปลอดภัย
2. ควรพิจารณาวิธีการและตำแหน่งที่ฉีดให้เหมาะสม โดยพิจารณาจาก ชนิดสัตว์ทดลองที่ใช้ ลักษณะของสาร/ยาที่ใช้ รวมถึงจุดประสงค์ในการให้สาร/ยา
3. เลือกขนาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการให้สารเหมาะสม ได้แก่ ขนาดไซริงค์ ขนาดหัวเข็มฉีด โดยพิจารณาร่วมกับขนาดตัวสัตว์ ตำแหน่งที่ให้สาร และร่วมไปถึงลักษณะของสาร/ยาที่ใช้
4. ควรมีการคำนวณปริมาณยาหรือสารสูงสุดที่สามารถฉีดเข้าสู่ร่างกายสัตว์ได้ตามวิธีต่างๆ ในสัตว์ทดลองให้เหมาะสม รวมทั้งพิจารณาถึงหัวเข็มที่เหมาะสมในการเดินยาร่วมด้วย ดังตาราง (Lawson, 2000)

Species	Intravenous	Intraperitoneal	Intramuscular	Subcutaneous
Mouse	Later tail vein 0.2 ml.< 25G	2-3 ml. < 25G	Quadriceps posterior high 0.05 ml.< 23G	Scruff back 2-3 ml. < 20G
Rat	Later tail vein 0.5 ml.< 23G	5-10ml. < 21G	Quadriceps posterior high 0.3 ml.< 21G	Scruff back 5-10ml. < 20G
Guinea pig	Ear vein Sphenous vein 0.5 ml.< 23G	10-15ml. < 21G	Quadriceps posterior high 0.3 ml.< 21G	Scruff back 5-10ml. < 20G
Rabbit	Marginal ear vein 1-5 ml.< 21G	50-100ml. < 20G	Quadriceps posterior high 0.5 ml.< 20G	Scruff back 30-50ml. < 20G

เอกสารอ้างอิง

- Diehl, K., Hull, R., Morton, D., Pfister, R., Rabemampiana, Y., Smith, D., Vidal, J., and Vorstenbosch, C. 2001. A Good Practice Guide to the Administration of Substances and Removal of Blood, Including Routes and Volumes. *J Appl. Toxicol* 21: pp. 15-23.
- Lawson, P.T. 2000. Laboratory Techniques, In: Laboratory Animal Technician Training Manual. Sheridan Book Inc., Chelsea. pp.17-25.
- Lawson, P.T. 1999. Drug Therapy and Common Diseases of Laboratory Animals, In: Assistant Laboratory Animal Technician Training Manual. BookCrafters, Chelsea. pp. 87-90