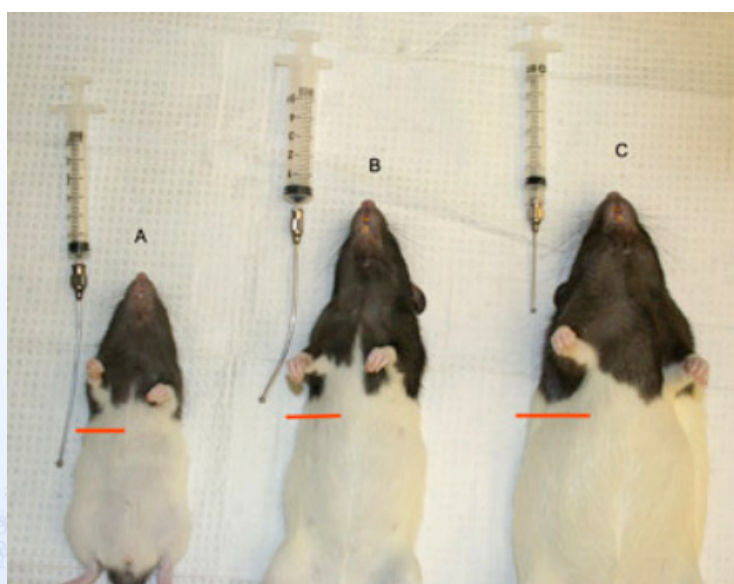


การให้สารในสัตว์ เพื่องานทางวิทยาศาสตร์

ในงานวิจัย งานทดสอบ หรืองานสอนที่มีการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ มักจะต้องให้สารหรือยาในวิธีการต่างๆ และวิธีการดังกล่าวนั้นจะต้องให้สัตว์ทดลองอย่างถูกต้องเหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการข้อมูลหรือผลในงานวิจัย งานสอน หรืองานทดสอบที่แม่นยำ และได้ผลคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด นอกจากผู้ปฏิบัติจะต้องมีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับงานแล้ว วิธีการให้สารในสัตว์จึงเป็นปัจจัยสำคัญอีกด้วย ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวถึงวิธีการ การให้สารในสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม ได้แก่

1. การให้สารทางปาก โดยการป้อนสารเข้าสู่กระเพาะอาหารสัตว์ทดลองโดยตรง (Intragastric administration/oral gavage) จะใช้เข็มป้อนปลายกลม เพื่อให้สารในปริมาณที่ต้องการทั้งหมดลงสู่กระเพาะทันที โดยมีวิธีการปฏิบัติ ดังนี้

- 1.1 จับบังคับสัตว์ทดลองบริเวณหลังคอให้สัตว์ทดลองเป็นอิสระจากพื้น
- 1.2 วัดความลึกของเข็มป้อนจากปากไปจนถึงกระดูกอ่อน Xiphoid ของตัวสัตว์ทดลองแต่ละตัว ดังรูปที่ 1



ที่มา: Machholz *et al.* (2012)

รูปที่ 1. การวัดความลึกของเข็มป้อนจากปากไปจนถึงกระดูกอ่อน Xiphoid

1.3 ค่อยๆ สอดเข็มป้อนเข้าด้านข้างปาก ตามจังหวะการกลืนของสัตว์ หากสัตว์ตื่นหรือปลายเข็มไม่สามารถเข้าสู่หลอดอาหารได้ให้หยุดการป้อน เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดจากการดันเข็มป้อนจนหลอดอาหารทะลุ

2. การให้สารทางฉีดสารเข้าสู่ร่างกาย มีหลายวิธี

2.1 การฉีดสารเข้าสู่บริเวณชั้นใต้ผิวหนัง (Subcutaneous administration) ดังรูปที่ 2 โดยมีวิธีการปฏิบัติ ดังนี้



ที่มา: Intravenous Injection in the Rat (2023)

รูปที่ 2. การฉีดสารเข้าสู่บริเวณชั้นใต้ผิวหนัง

2.1.1 จับบังคับสัตว์ทดลองให้อยู่บริเวณพื้นเรียบ และดึงหนังบริเวณคอหรือหลัง ขึ้นให้เป็นรูปสามเหลี่ยม

2.1.2 เช็ดบริเวณผิวหนังที่จะฉีดด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70

2.1.3 สอดปลายเข็มเข้าที่บริเวณช่องว่างระหว่างผิวหนังและกล้ามเนื้อ โดยให้แทงเข็มฉีดยาทำมุมประมาณ 30-45° กับผิวหนัง

2.1.4 ดึงก้านกระบอกฉีดยา (draw back) เพื่อตรวจสอบว่าปลายเข็มไม่มีการทิ่มไปโดนบริเวณเส้นเลือดหรือกล้ามเนื้อ

2.1.5 ค่อยๆ ปล่อยสารจากกระบอกฉีดยาเข้าสู่ใต้ผิวหนังของสัตว์ทดลอง หลังจากนั้นค่อยๆ นวดเบาๆ ในบริเวณที่ฉีด

2.2 การฉีดสารเข้าสู่บริเวณชั้นกล้ามเนื้อ (Intramuscular administration)

2.2.1 จับบังคับสัตว์ทดลองให้อยู่บริเวณพื้นเรียบ หรือใช้อุปกรณ์ช่วยในการจับบังคับ จับขาข้างหนึ่งให้ยึดเหยียดออก และจับกล้ามเนื้อบริเวณที่จะฉีดยา โดยมักจะฉีดที่

กล้ามเนื้อที่ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps muscle)

2.2.2 เช็ดบริเวณผิวหนังที่จะฉีดด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70

2.2.3 แแทงเข็มเข้าที่บริเวณกล้ามเนื้อที่ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps muscle) โดยให้แทงเข็มฉีดยาทำมุมประมาณ 90° กับกล้ามเนื้อ

2.2.4 ดึงก้านกระบอกฉีดยา (draw back) เพื่อตรวจสอบว่าปลายเข็มไม่มีการทิ่มไปโดนบริเวณเส้นเลือด

2.2.5 ค่อยๆ ปล่อยสารจากกระบอกฉีดยาเข้าสู่กล้ามเนื้อของสัตว์ทดลอง หลังจากนั้นค่อยๆ นวดเบาๆ ในบริเวณที่ฉีด

2.3 การฉีดสารเข้าสู่บริเวณช่องท้อง (Intraperitoneal administration)

2.3.1 จับบังคับสัตว์ทดลองให้หงายท้องขึ้น และจับให้หัวเอียงต่ำลง

2.3.2 เช็ดบริเวณผิวหนังที่จะฉีดด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70

2.3.3 กำหนดบริเวณที่จะฉีดโดยแบ่งช่องท้องเป็น 4 ส่วน ดังรูปที่ 3 โดยจะแนะนำให้ฉีดที่ส่วนด้านล่างขวาของช่องท้องสัตว์ทดลอง เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ปลายเข็มที่จะไปโดนลำไส้ส่วน cecum ที่อยู่ด้านซ้ายล่างของช่องท้อง

2.3.4 แหงเข็มเข้าที่บริเวณช่องท้อง โดยให้แหงเข็มฉีดยาทำมุมประมาณ 10° กับส่วนด้านล่างขวาของช่องท้องสัตว์ทดลอง

2.3.5 ดึงก้นกระบอกฉีดยา (draw back) เพื่อตรวจสอบว่าปลายเข็มไม่มีการทิ่มไปโดนบริเวณเส้นเลือดลำไส้ หรือกระเพาะปัสสาวะของสัตว์ แล้วจึงค่อยๆ ปลดยสารจากกระบอกฉีดยาเข้าสู่ช่องท้องของสัตว์ทดลอง

2.4 การฉีดสารเข้าสู่ทางหลอดเลือดดำ (Intravenous administration)

2.4.1 จับบังคับสัตว์ทดลองให้อยู่บริเวณพื้นเรียบ หรือใช้อุปกรณ์ช่วยในการจับบังคับ และดึงส่วนปลายหางออกมา

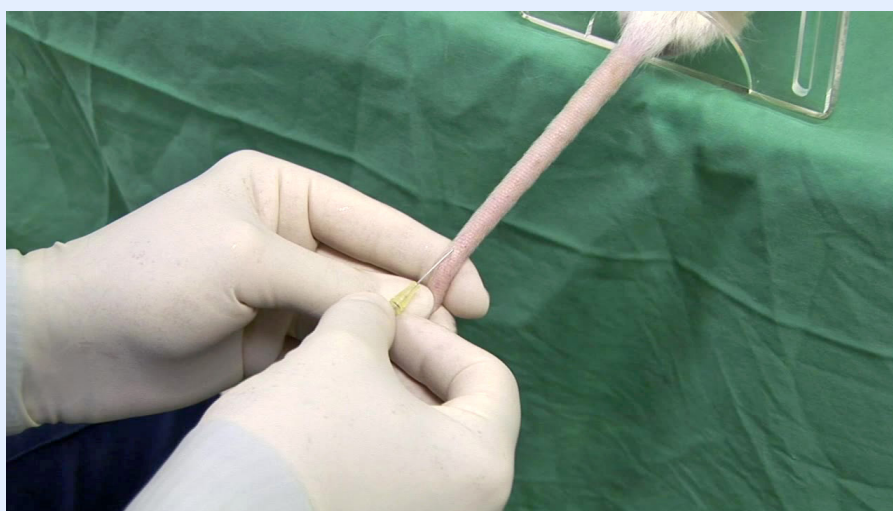
2.4.2 เช็ดบริเวณปลายหางด้วยแอลกอฮอล์ ความเข้มข้นร้อยละ 70

2.4.3 สอดเข็มเข้าที่บริเวณหลอดเลือดดำด้านข้างหาง (Lateral tail vein) ดังรูปที่ 4



ที่มา: Machholz *et al.* (2012)

รูปที่ 3. การแบ่งช่องท้องเป็น 4 ส่วน เพื่อการฉีดสารเข้าสู่บริเวณช่องท้อง



ที่มา: Intravenous Injection in the Rat (2023)

รูปที่ 4. การฉีดสารเข้าสู่ทางหลอดเลือดดำ

2.4.4 ดึงก้านกระบอกฉีดยา (draw back) ให้มีเลือดเข้าในกระบอกฉีดยาเล็กน้อย เพื่อตรวจสอบว่าปลายเข็มเข้าสู่หลอดเลือดดำแล้ว หลังจากนั้นดำเนินการให้สารซ้ำๆ

2.4.5 เมื่อให้สารเสร็จ ใช้สำลีแห้งกดค้างไว้เพื่อห้ามเลือดหลังจากถอนเข็ม

หมายเหตุ: ปริมาณสารที่ให้แต่ละวิธีจะไม่เกินตารางด้านล่าง

ตารางที่ 1. ขนาดยาและเข็มที่แนะนำสำหรับการให้ยาแต่ละวิธีในหนูทดลอง

Route	Mouse		Rat	
	Recommended volume	Recommended gauge and length of needle	Recommended volume	Recommended gauge and length of needle
Intranasal ¹	5-25 µl	N/A	5-25 µl	N/A
Intramuscular ^{1,2}	0.0005 ml/g	<23 g, 0.5 to 0.75 in	0.1 ml/kg	<21 g, 0.5 to 0.75 in
Intraperitoneal ^{1,2}	0.02 ml/g	<21 g, 0.75 to 1 in	10 ml/kg	<21 g, 0.75 to 1 in
Subcutaneous ^{1,2}	0.01 ml/g	<22 g, 0.5 to 1 in	5 ml/kg	<22 g, 0.5 to 1 in
Intradermal ¹	0.05-0.1 ml	<26 g, 0.5 in	0.05-0.1 ml	<26 g, 0.5 in
Intravenous ^{1,2}	0.005 ml/g -0.025 ml/g*	<25 g, 0.75 to 1 in	5 ml/kg-20 ml/kg*	<23 g, 0.75 to 1 in
Oral gavage ^{1,2}	0.01 ml/g	20-22 g feeding needle	5-10 ml/kg	16-20 g feeding needle

*The first number is the volume given as an intravenous bolus over approximately 1 minute. The second volume is the volume that may be given as a slow infusion over 5-10 minutes.

Table 1. Recommended doses and needle sizes for various routes of compound administration in mice and rats.

ที่มา: Machholz *et al.* (2012)

ทั้งนี้ การให้สารในสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ต้องใช้วิธีการที่ถูกต้อง และการฝึกฝนจากบุคลากรที่มีประสบการณ์ จึงจะทำให้ได้ผลการทดสอบที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย สัตว์ทดลองและได้รับสารในปริมาณที่แม่นยำ คลาดเคลื่อนน้อย อีกทั้งยังเพิ่มความปลอดภัยของสัตว์ทดลอง และมีโอกาสบาดเจ็บได้น้อยที่สุดอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Bogdanske, J., *et al.*, 2010. Laboratory mouse procedure technique. Boca Raton: CRC Press.
- Intravenous Injection in the Rat. 2023. [online] Available at: <https://researchanimaltraining.com/articles/intravenous-injection-in-the-rat/>, [accessed 1 August 2023].
- Liu, Enqi and Fan, Jianglin. 2018. Fundamentals of Laboratory Animal Science. Boca Raton: CRC Press.
- Machholz., *et al.*, 2012. Manual Restraint and Common Compound Administration Routes in Mice and Rats. *J Vis Exp.*, **26**(67), p. 2771.
- Subcutaneous injection in the mouse. 2023. [online] Available at: <https://researchanimaltraining.com/articles/subcutaneous-injection-in-the-mouse/>, [accessed 1 August 2023].