

หน่วยที่ 2 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน

ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยส่วนที่เล็กที่สุดที่มีชีวิตคือ เซลล์ ซึ่งเซลล์ที่มีโครงสร้างและหน้าที่คล้ายกันมักอยู่รวมกันเป็นเนื้อเยื่อ มี 4 ประเภท ได้แก่ เนื้อเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อประสาท

1. เนื้อเยื่อบุผิวทำหน้าที่หุ้มผิวนอกของร่างกาย และบุช่องและท่อภายในร่างกายรวมทั้งคัดแปลงไปเป็นต่อมชนิดต่างๆ ด้วย
2. เนื้อเยื่อเกี่ยวพันทำหน้าที่ห่อหุ้มร่างกาย ห่อหุ้มอวัยวะ และเชื่อมอวัยวะเข้าด้วยกัน
3. เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อทำหน้าที่หดตัวเพื่อการเคลื่อนไหวของร่างกายและอวัยวะต่างๆ
4. เนื้อเยื่อประสาท ทำหน้าที่ก่อกำเนินกระแสประสาท และส่งกระแสประสาทไปควบคุมร่างกายส่วนต่างๆ ให้ทำงานประสานกันอย่างเรียบร้อย

อวัยวะและระบบของร่างกายมนุษย์

ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยระบบอวัยวะต่างๆ 11 ระบบ ดังนี้

1. ระบบห่อหุ้มร่างกาย
2. ระบบโครงสร้าง
3. ระบบกล้ามเนื้อ
4. ระบบไหลเวียนโลหิต
5. ระบบน้ำเหลือง
6. ระบบประสาท
7. ระบบต่อมไร้ท่อ
8. ระบบหายใจ
9. ระบบย่อยอาหาร
10. ระบบขับถ่ายปัสสาวะ
11. ระบบสืบพันธุ์

ร่างกายของมนุษย์ประกอบขึ้นจากอะตอมที่ยึดเข้าด้วยกันโดยพันธะต่างๆ เป็นโมเลกุล ซึ่งโมเลกุลจะจัดรวมตัวกันเป็นโครงสร้างของเซลล์ เซลล์ประเภทเดียวกันจะทำงานอย่างเดียวกันและจะจัดตัวอยู่ด้วยกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อเหมือนกันหรือต่างชนิดกันจะจัดตัวอยู่รวมเป็นอวัยวะ อวัยวะหลายอย่างทำงานร่วมกันเป็นระบบอวัยวะ และระบบอวัยวะต่างๆ จะรวมกันเป็นร่างกาย

ระบบห่อหุ้มร่างกาย กระดูกและกล้ามเนื้อ

ระบบห่อหุ้มร่างกาย ประกอบด้วย ผิวหนัง เส้นขนหรือผม ต่อมไขมัน ต่อมเหงื่อ ต่อมขี้หูและเล็บ ผิวหนังเป็นอวัยวะที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อหลายชนิดและมีขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกาย แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ หนังกำพร้าและหนังแท้

หนังกำพร้า เป็นเนื้อเยื่อบุผิวที่มีเซลล์รูปร่างแบนเรียงตัวประมาณ 4-5 ชั้น มีความหนาประมาณ 0.1 มิลลิเมตร แต่ที่ฝ่ามือและฝ่าเท้าจะหนากว่าปกติ คือ 1 มิลลิเมตร ประกอบด้วยเซลล์ 3 ชนิด คือ

- เซลล์เคราติโนไซต์ ที่สร้างสารเคราติน ที่ช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำและความร้อนและปกป้องร่างกาย
- เซลล์เมลานินไซต์ สร้างสารเมลานินที่เป็นรงควัตถุ (Pigment) ที่ทำให้เกิดสีผิวของร่างกาย
- เซลล์ แลנגเกอร์ฮาน เป็นเซลล์ที่มาจากไขกระดูกเพื่อทำหน้าที่ทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย

หนังแท้ เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ประกอบด้วย โปรตีนที่เรียกว่า คอลลาเจน และเส้นใยอีลาสติน หลอดเลือด เส้นประสาท ต่อมไขมัน ต่อมเหงื่อ และรากขน มีหน่วยประสาทรับสัมผัสที่เรียกว่า ไมสเนอร์คอร์ปัสเซลล์

สีของผิวหนังเกิดจากสารเมลานินซึ่งพบได้ในหนังกำพร้าส่วนล่างของคนผิวขาว แต่คนผิวดำพบได้ในทุกชั้นของหนังกำพร้า

ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยกระดูก ข้อต่อ กล้ามเนื้อ เอ็นและกระดูกอ่อนทำหน้าที่เป็นโครงร่างของร่างกาย กระดูกเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็นและพังผืด ส่วนปลายของกระดูกเป็นข้อต่อ การยึดหดของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกาะอยู่เหนือและต่ำกว่าข้อต่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกาย

ไขกระดูกสีแดง (Red Bone Marrow) ทำหน้าที่สร้างเม็ดเลือด และจะเปลี่ยนไปเป็นไขกระดูกสีเหลืองในผู้ใหญ่ เป็นบริเวณที่ประกอบด้วยเซลล์ไขกระดูกและเม็ดเลือดชนิดต่างๆ ทั้งที่เจริญและยังไม่เจริญเต็มที่ โดยทั่วไปผู้ใหญ่มักพบไขกระดูกสีแดงในโพรงกระดูกบางบริเวณ เช่น กระดูกสันนอก กระดูกซี่โครงกระดูกสันหลัง กระดูกสะโพก เป็นต้น

มอเตอร์ยูนิต (Motor Unit) คือเซลล์ประสาทสั่งการ (Motor Neuron) หนึ่งเซลล์ และกลุ่มของเซลล์กล้ามเนื้อที่ถูกหล่อเลี้ยงด้วยเซลล์ประสาทสั่งการนั้น ขนาดของแต่ละมอเตอร์ยูนิตขึ้นกับจำนวนเซลล์ของกล้ามเนื้อที่ถูกหล่อเลี้ยงด้วยเซลล์ประสาทสั่งการนั้นๆ กล้ามเนื้อที่ทำงานด้วยความละเอียดและแม่นยำ จะมีเซลล์กล้ามเนื้อประมาณ 3-6 เซลล์ต่อเซลล์ประสาทสั่งการ ในขณะที่กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวมีเซลล์กล้ามเนื้อถึง 120-165 เซลล์ต่อเซลล์ประสาทสั่งการ

ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

ระบบไหลเวียนโลหิต ประกอบด้วย หัวใจและหลอดเลือด หัวใจเป็นถุงกล้ามเนื้อที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อทั่วร่างกาย จึงเป็นศูนย์กลางของระบบไหลเวียนโลหิต หลอดเลือดเป็นท่อที่ขนส่งเลือดออกจากหัวใจไปเลี้ยงเนื้อเยื่อทั่วร่างกาย รวมทั้งกล้ามเนื้อหัวใจด้วยลึวนำเลือดไหลเวียนกลับเข้าหัวใจอีก

หลอดเลือด แบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

- 1. หลอดเลือดแดง** เป็นท่อที่นำเลือดจากหัวใจไปเลี้ยงเนื้อเยื่อทั่วร่างกาย ประกอบด้วยผนัง 3 ชั้น มีความยืดหยุ่นดีกว่าหลอดเลือดดำมาก มีความดันภายในสูงกว่าหลอดเลือดดำ มี 3 ชนิดคือ หลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ หลอดเลือดแดงขนาดกลาง และหลอดเลือดแดงขนาดเล็ก
- 2. หลอดเลือดฝอย** ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนสารอาหารและก๊าซระหว่างเลือดกับเซลล์เนื้อเยื่อต่างๆ โครงสร้างมีความบางมาก มีเพียงเซลล์ชั้นเดียว เรียกว่าเอ็นโดทีเลียม สารในเลือดจึงผ่านเข้าถึงเนื้อเยื่อได้ง่าย
- 3. หลอดเลือดดำ** ปริมาตรของเลือดมากกว่าร้อยละ 70 อยู่ในหลอดเลือดดำ แบ่งเป็น 3 ขนาดคือหลอดเลือดดำขนาดใหญ่ หลอดเลือดดำขนาดกลาง และหลอดเลือดดำขนาดเล็ก หลอดเลือดดำย่อย เป็นหลอดเลือดดำขนาดเล็กที่ต่อจากหลอดเลือดฝอย ที่จะรวมกันเป็นหลอดเลือดดำ

เครื่องมือวัดความดันเรียกว่า สฟีกโมมาโนมิเตอร์(Sphygmomanometer) สามารถวัดได้ทั้งความดันขณะที่หัวใจบีบตัวหรือความดันซistolิกและความดันที่เกิดขึ้นในหัวใจขณะคลายตัวหรือความดันไดแอสโตลิก ความดันปกติในผู้ใหญ่คือความดันซistolิก/ความดันไดแอสโตลิกเท่ากับ 120/80 มิลลิเมตรปรอท หากสูงเกิน 140/90 มิลลิเมตรปรอทจัดเป็นความดันสูง

การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ หัวใจเป็นอวัยวะที่อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยภายในสมองบริเวณเมดัลลาของก้านสมองมีกลุ่มเซลล์ประสาทเรียกว่า ศูนย์เร่งจังหวะการเต้นของหัวใจที่ส่งสัญญาณประสาทซิมพาติกไปเลี้ยงหัวใจ เมื่อกระตุ้นศูนย์นี้จะเกิดการเพิ่มอัตราการเต้นและความแรงของการหดตัวของหัวใจ ในเมดัลลายังมีศูนย์เร่งจังหวะการเต้นของหัวใจที่ส่งสัญญาณพาราซิมพาติกไปเลี้ยงหัวใจ เมื่อกระตุ้นศูนย์นี้จะเกิดการลดอัตราการเต้นและความแรงของการหดตัวของหัวใจ

ระบบหายใจ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นทางผ่านของอากาศและส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ ปอดเป็นอวัยวะที่สำคัญในการแลกเปลี่ยนก๊าซ จังหวะการหายใจเข้าและหายใจออกถูกควบคุมโดยศูนย์หายใจในก้านสมอง รวมทั้งสารเคมีในเลือดและความเป็นกรด-ด่างในเลือด

ส่วนที่เป็นท่อทางเดินอากาศ ประกอบด้วย โพรงจมูก ปาก คอหอย ก่อ้งเสียง หลอดลมใหญ่ หลอดลมเล็ก หลอดลมฝอย และ หลอดลมส่วนปลาย

การหายใจมี 2 ขั้นตอนคือ การหายใจเข้า และการหายใจออก มนุษย์หายใจประมาณวันละ 15,000 – 20,000 ครั้ง

ส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซของระบบหายใจ ประกอบด้วย หลอดลมฝอย ท่อถุงลม ถุงลมใหญ่จนถึง ถุงลมเล็ก ซึ่งส่วนนี้มีผนังบางพอที่จะเกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้นได้ระหว่างอากาศในถุงลมกับเลือดในหลอดเลือดฝอยที่แตกแขนงเป็นร่างแห ห่อหุ้มโดยรอบ หลอดลมฝอยแต่ละหลอดจะแตกแขนงออกไปเป็นถุงลมใหญ่ประมาณ 100 ถุง ถุงลมใหญ่แต่ละถุงประกอบไปด้วยถุงลมเล็ก 20 ถุง ในปอดคนปกติจะมีจำนวนถุงลมเล็กประมาณ 300 ล้านถุง ถุงลมเล็กมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 0.3 มิลลิเมตร และมีพื้นที่ผิวรวมกันทั้งหมด 70-90 ตารางเมตร โครงสร้างผนังถุงลมประกอบด้วยเซลล์เยื่อชั้นเดียว แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดที่ 1 เป็นเซลล์ส่วนใหญ่ของผนังถุงลม มีลักษณะบางและแบนมาก ชนิดที่ 2 เป็นเซลล์เยื่อที่มีขนาดและรูปร่างใหญ่กว่าทำหน้าที่สร้างสารลดแรงตึงผิว (Surfactant) และมีเซลล์แมกโครฟาจทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่ปอด โดยการกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่ผ่านเข้ามาในถุงลม