

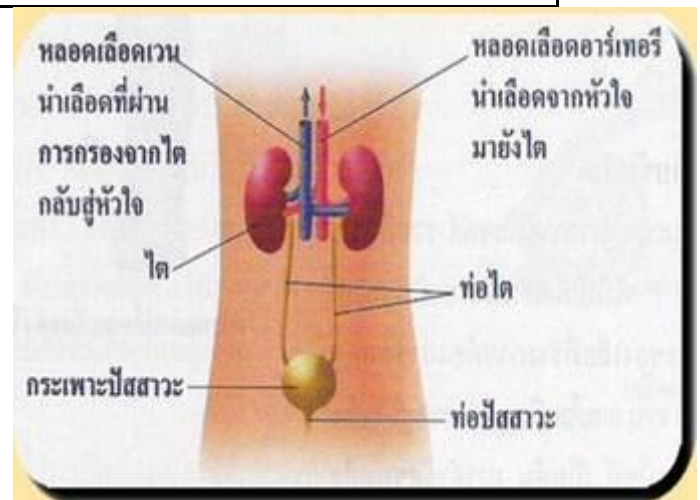
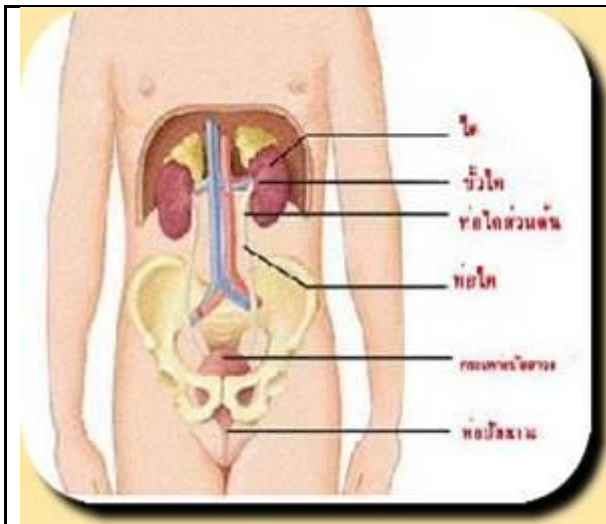
เรื่องที่ 3 ระบบขับถ่าย

กระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นในร่างกาย นอกจากจะก่อให้เกิดประโยชน์หรือให้ผลที่ร่างกายต้องการแล้ว ยังมีสิ่งที่ไม่ต้องการ ซึ่งรวมเรียกว่าของเสีย เกิดขึ้นตามมาอีกด้วย ของเสียที่ร่างกายกำจัดออกมานั้นมี ทั้งสารที่เป็นพิษต่อร่างกาย และสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย แต่มีปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย จึงขับออกสู่ภายนอก ของเสียเหล่านี้มีทั้งในรูปของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ของเสียที่เป็นของแข็งในร่างกายจะกำจัดออกทางทวารหนักในรูปของอุจจาระ ส่วนของเสียที่เป็นแก๊สในร่างกาย จะกำจัดออกมากับลมหายใจออก สำหรับของเสียที่เป็นของเหลวในร่างกายมีกลไกในการกำจัดอยู่ 2 ทาง คือ การกำจัดของเสียทางไต และการกำจัดของเสียทางผิวหนัง

การกำจัดของเสียทางไต ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการต่างๆภายในเซลล์จะถูกกำจัดออกจากเซลล์ โดยการแพร่เข้าสู่หลอดเลือด จากนั้นเลือดจะลำเลียงของเสียต่างๆ ยังไต เพื่อผ่านกระบวนการกำจัดของเสียออกจากเลือด

ไตเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ค้ำยกรอง โดยจะกรองของเสียออกจากเลือด มีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่วดำ และจะมีอยู่ 2 ข้าง โดยติดอยู่ทางด้านหลังของช่องท้อง ขนาดโดยประมาณของไต คือ กว้าง 6 เซนติเมตร และหนา 3 เซนติเมตร เมื่อผ่าไตออกเป็น 2 ซีกพบว่าภายในไตประกอบด้วยหน่วยไต เล็กๆ จำนวนมาก มีลักษณะเป็นท่อขดอยู่ และมีหลอดเลือดฝอยเป็นกระจุกกระจายอยู่เต็มไปหมด บริเวณตรงกลางไตที่เว้าบุ๋มลึกลงไป เรียกว่ากรวยไต และมีหลอดไตต่อเชื่อม ซึ่งหลอดไตนี้จะมีลักษณะเป็นท่อยาวจากกรวยไตไปจนถึงกระเพาะปัสสาวะ



การทำงานของไต

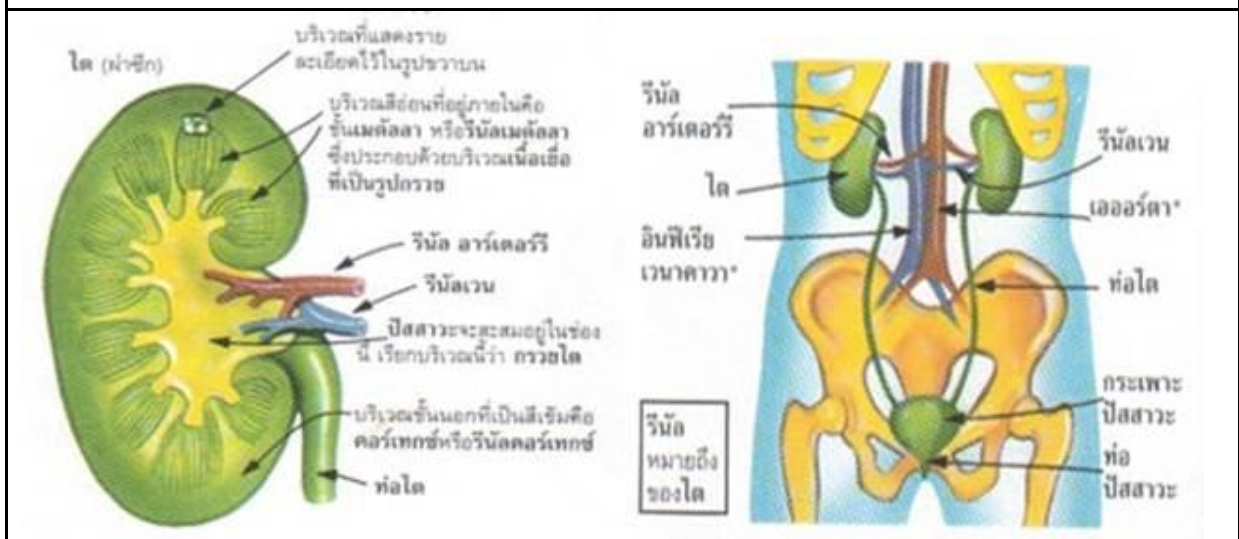
หลอดเลือดที่นำเลือดมายังไตเป็นหลอดเลือดที่ออกจากหัวใจ ซึ่งจะลำเลียงทั้งสารที่มีประโยชน์และของเสียที่ต้องการกำจัดออก สารต่างๆที่เลือดลำเลียงมาจะถูกส่งเข้าสู่หน่วยไตโดยผ่านไปตามหลอดเลือดฝอย เพื่อให้หน่วยไตทำหน้าที่กรองสารที่อยู่ในเลือดก่อน ข้อมูลจากการทดลองพบว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงและสารจำพวกโปรตีนบางชนิด เช่น เฮโมโกลบิน ไม่สามารถผ่านเข้าสู่หน่วยไตได้ สำหรับสารบางจำพวก เช่น น้ำตาลกลูโคส กรดอะมิโน และของเสียอื่นๆ จะผ่านเข้าสู่หน่วยไตได้และจะไหลเข้าไปตามท่อของหน่วยไต

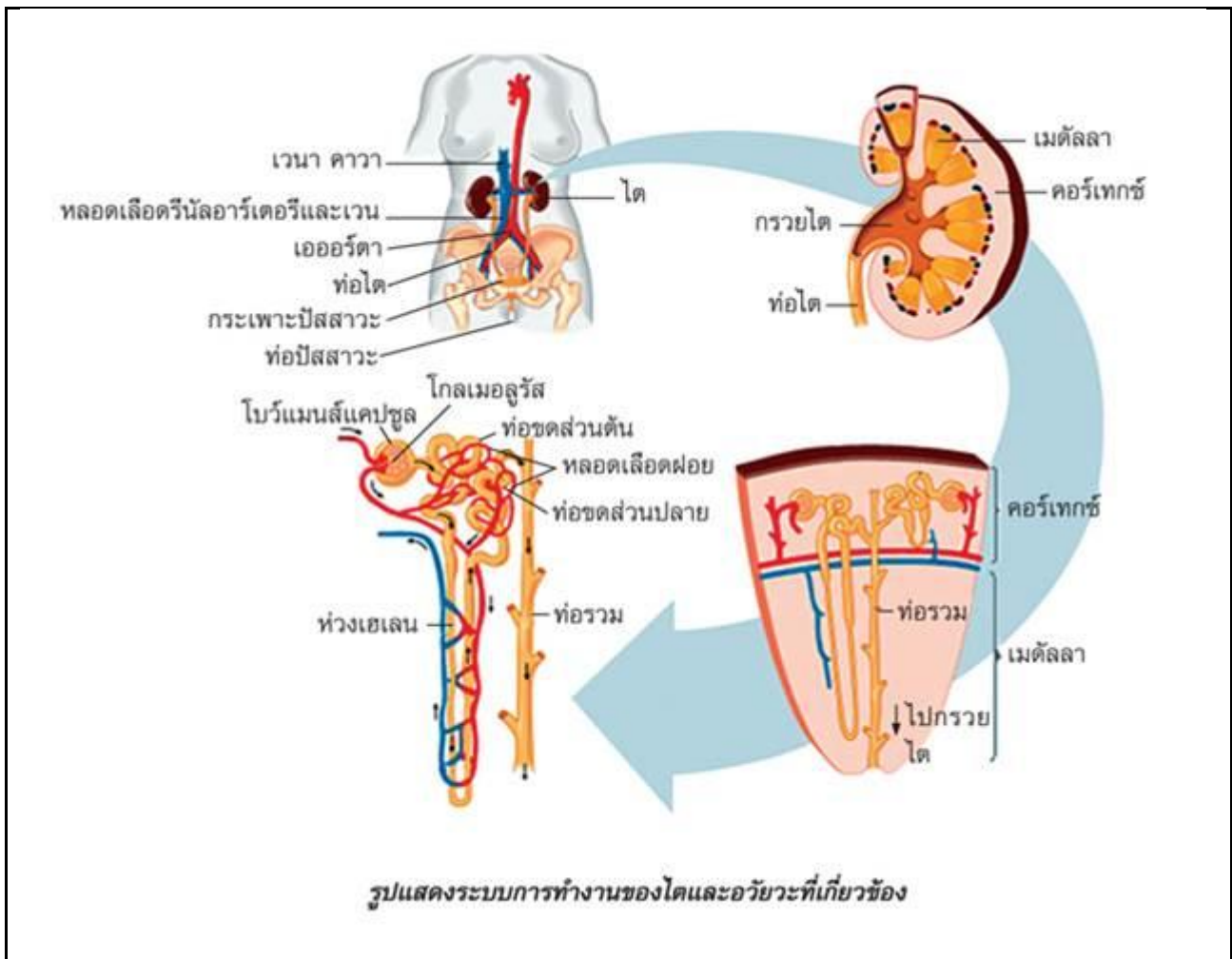
แร่ธาตุและสารบางชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกายอยู่นั้น เมื่อผ่านไปตามท่อของหน่วยไตจะถูกผนังของหน่วยไตดูดซึมกลับคืนเข้าสู่หลอดเลือดฝอยใหม่ ส่วนของเสียอื่นๆนั้น ซึ่งจะรวมเรียกว่า **น้ำปัสสาวะ** จะถูกส่งผ่านไปตามหลอดเลือดและเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะต่อไป จากนั้นจึงถูกขับออกจากร่างกายในรูปของของเหลว คือ น้ำปัสสาวะนั้นเอง

โดยปกติน้ำตาลกลูโคสเป็นสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายจะถูกผนังของหน่วยไตดูดซึมกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอยหมด แต่ถ้ากรณีที่มีน้ำตาลกลูโคสในเลือดมากเกินไปหน่วยไตจะไม่ดูดซึมน้ำตาลกลูโคสกลับจนหมด และจะปล่อยออกมาพร้อมกับปัสสาวะ ในกรณีนี้ที่ตรวจพบว่าในน้ำปัสสาวะมีอนุภาคของน้ำตาลกลูโคสมากผิดปกติ แสดงว่าบุคคลผู้นั้นกำลังมีอาการของโรคเบาหวาน

กระเพาะปัสสาวะปกติมีความจุได้ประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่เมื่อในกระเพาะปัสสาวะมีน้ำปัสสาวะประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ร่างกายจะรู้สึกอยากปัสสาวะ การขับถ่ายของเสียทางไต

ไต (Kidney) ทำหน้าที่กำจัดของเสียในรูปของน้ำปัสสาวะ มี 1 คู่ รูปร่างคล้ายเม็ดถั่วดำ อยู่ในช่องท้องสองข้างของกระดูกสันหลังระดับเอว ถ้าผ่าตามยาวจะพบว่าไตประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือ เปลือกไตชั้นนอกกับเปลือกไตชั้นใน มีขนาดยาวประมาณ 10 เซนติเมตร กว้างประมาณ 6 เซนติเมตร และหนา 3 เซนติเมตร บริเวณตรงกลางของไตมีส่วนเว้าเป็นกรวยไต มีท่อไตต่อไปยังกระเพาะปัสสาวะ ไตแต่ละข้างประกอบด้วยหน่วยไตนับล้านหน่วย เป็นท่อที่ขดไปมาโดยมีปลายท่อข้างหนึ่งตัน เรียกปลายท่อที่ตันนี้ว่า “โบว์แมนส์แคปซูล(Bowman’s Capsule)” ซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งคล้ายถ้วย ภายในแอ่งจะมีกลุ่มหลอดเลือดฝอยพันกันเป็นกระจุก เรียกว่า “โกลเมอรูลัส (Glomerulus)” ซึ่งทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดที่ไหลผ่านไต





ที่บริเวณของหน่วยไตมีการดูดซึมสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น แร่ธาตุ น้ำตาลกลูโคส กรดแอมิโน รวมทั้งน้ำกลับคืนสู่หลอดเลือดฝอยและเข้าสู่หลอดเลือดดำ ส่วนของเสียอื่นๆ ที่เหลือก็คือ ปัสสาวะ จะถูกส่งมาตามท่อไตเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ ซึ่งมีความจุประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่กระเพาะปัสสาวะสามารถที่จะหดตัวขับปัสสาวะออกมาได้ เมื่อมีปัสสาวะมาขังอยู่ประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในแต่ละวันร่างกายจะขับปัสสาวะออกมาประมาณ 1-1.5 ลิตร

เมื่อไตผิดปกติจะทำให้สารบางชนิดออกมาปนกับปัสสาวะ เช่น เม็ดเลือดแดง กรดแอมิโน น้ำตาลกลูโคส ปัจจุบันแพทย์มีการใช้ไตเทียมหรืออาจจะใช้การปลูกถ่ายไตให้กับผู้ป่วยที่ไตไม่สามารถทำงานปกติได้

การกำจัดของเสียทางผิวหนัง

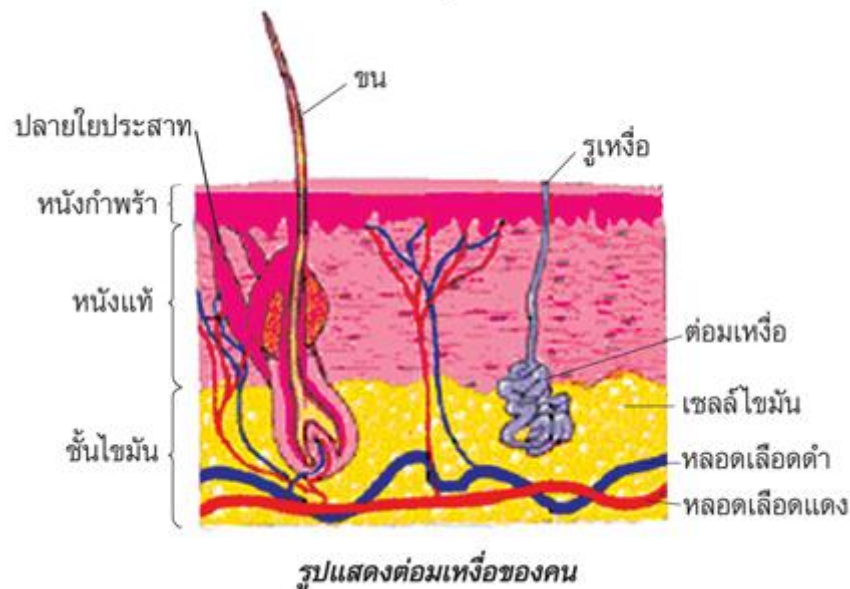
ของเสียที่มีสถานะของเหลวนอกจากจะถูกขับออกจากร่างกายในรูปน้ำปัสสาวะที่ผ่านไตแล้วยังมีของเสียในสถานะของเหลวอีกส่วนหนึ่งถูกขับออกจากร่างกายในรูปของเหงื่อ ซึ่งผ่านทางผิวหนัง ผิวหนังนอกจากจะทำหน้าที่กำจัดของเสียออกจากร่างกายในรูปของเหงื่อแล้ว ยังมีส่วนระบายความร้อนให้แก่ร่างกายเพื่อขับเหงื่อออกสู่ภายนอก โดยปกติความร้อนที่เสียไปทางผิวหนังจะมีปริมาณ 87.4 %

เหงื่อที่ร่างกายขับออกมานั้นประกอบไปด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ และจะมีเกลือบางชนิดถูกขับปนออกมาด้วย จึงทำให้เหงื่อมีรสเค็ม สำหรับเหงื่อได้ถูกสร้างขึ้นที่บริเวณของต่อมเหงื่อซึ่งอยู่ใต้ผิวหนังทั่วร่างกาย

โครงสร้างภายในของต่อมเหงื่อจะมีลักษณะเป็นท่อขดอยู่เป็นกลุ่ม ซึ่งมีหลอดเลือดฝอยมาหล่อเลี้ยงโดยรอบ โดยหลอดเลือดฝอยเหล่านี้จะลำเลียงเอาของเสียที่ต้องการกำจัดออกจากร่างกายทางผิวหนังมายังบริเวณต่อมเหงื่อ

ของเสียที่ถูกลำเลียงมากับเลือด เมื่อมาถึงบริเวณต่อมเหงื่อแล้วของเสียจะแพร่ออกจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ท่อในต่อมเหงื่อ จากนั้นของเสียจะถูกลำเลียงไปตามท่อ โดยจะเปิดอยู่บริเวณผิวหนังด้านบน

ผิวหนังของคนเราสามารถขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายทางรูขุมขน ซึ่งสิ่งที่ถูกขับออกมาคือเหงื่อ เหงื่อที่ถูกขับออกมาทางต่อมเหงื่อ เหงื่อประกอบด้วยน้ำประมาณ 99 เปอร์เซ็นต์ สารอื่นๆ อีก 1 เปอร์เซ็นต์ เป็นพวกเกลือโซเดียมคลอไรด์ สารอินทรีย์พวกยูเรีย และมีน้ำตาล แอมโมเนีย กรดแล็กติก และกรดอะมิโนอีกเล็กน้อย

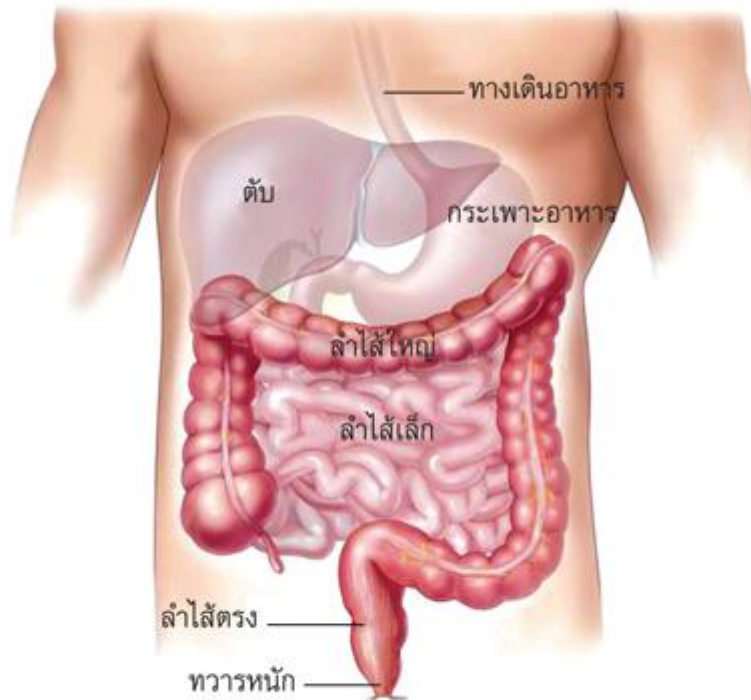


การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่

ระบบขับถ่าย เป็นระบบที่ร่างกายขับถ่ายของเสียออกไป ของเสียในรูปแก๊ส คือ ลมหายใจ ของเหลว คือ เหงื่อและปัสสาวะ ของเสียในรูปของแข็ง คือ อุจจาระ

การขับถ่ายของเสียทางลำไส้ใหญ่

การย่อยอาหารจะสิ้นสุดลงบริเวณรอยต่อระหว่างลำไส้เล็กกับลำไส้ใหญ่ เนื่องจากอาหารที่ลำไส้เล็กย่อยแล้วจะเป็นของเหลว หน้าที่ของลำไส้ใหญ่ครั้งแรกคือดูดซึมของเหลว น้ำ เกลือแร่และน้ำตาลกลูโคสที่ยังเหลืออยู่ในกากอาหาร ส่วนลำไส้ใหญ่ครึ่งหลังจะเป็นที่พักกากอาหารซึ่งมีลักษณะกึ่งของแข็ง ลำไส้ใหญ่จะขับเมือกออกมาหล่อลื่นเพื่อให้อุจจาระเคลื่อนไปตามลำไส้ใหญ่ได้ง่ายขึ้น ถ้าลำไส้ใหญ่ดูดน้ำมากเกินไป เนื่องจากกากอาหารตกค้างอยู่ในลำไส้ใหญ่หลายวัน จะทำให้กากอาหารแข็งเกิดอาการท้องผูก



รูปแสดงส่วนประกอบของลำไส้ใหญ่

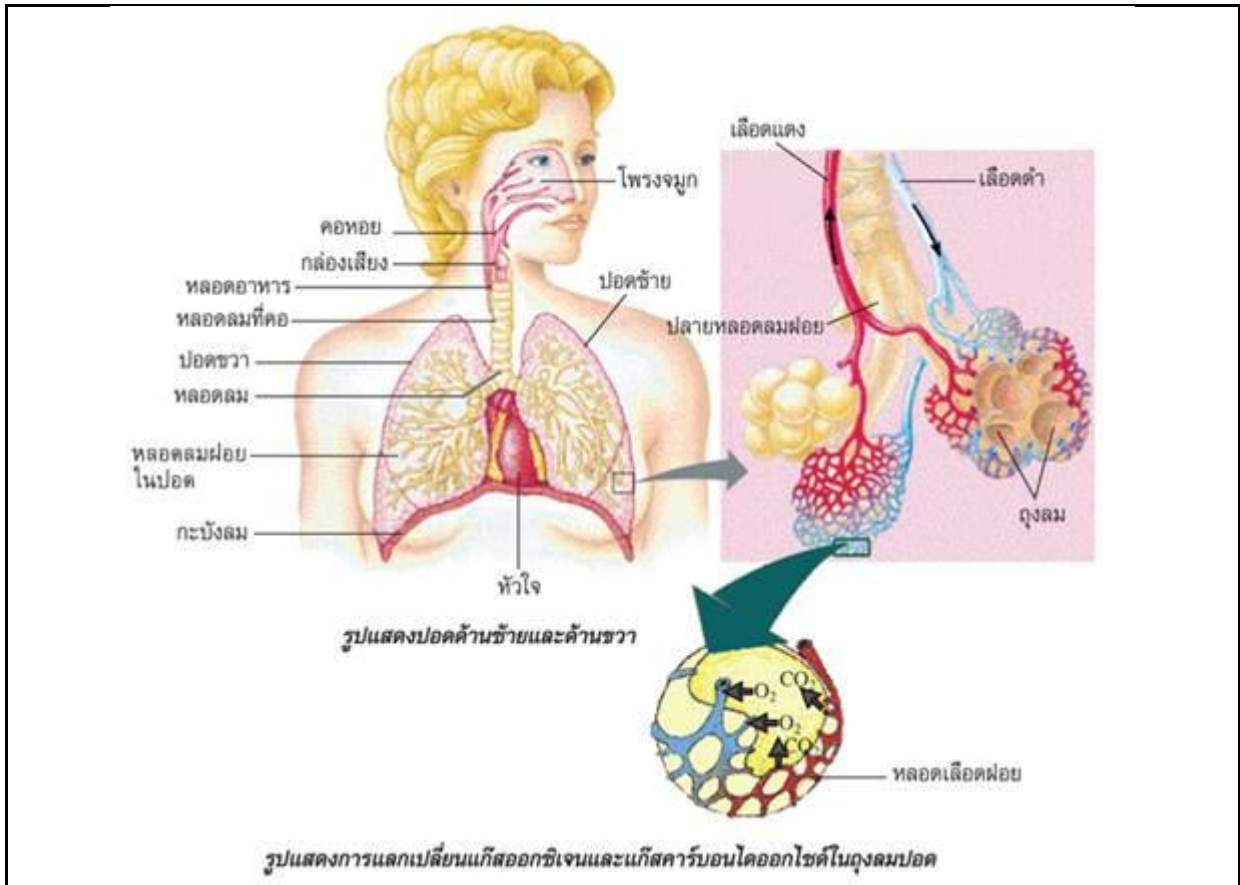
หลังจากการย่อยอาหารเสร็จสิ้นลง อาหารส่วนที่เหลือและส่วนที่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้จะถูกกำจัดออกจากร่างกายทางลำไส้ใหญ่ (ทวารหนัก) ในรูปที่รวมเรียกว่า อุจจาระ

อาการท้องผูก จะเกิดจากการที่มีอุจจาระตกค้างอยู่บริเวณลำไส้ใหญ่นานเกินไป ผนังของลำไส้ใหญ่ดูดซึมน้ำที่ปะปนอยู่ในอุจจาระออกทำให้เกิดความยากลำบากในการขับถ่าย ผู้ที่มีอาการท้องผูกจะรู้สึกแน่นท้อง อึดอัด บางรายอาจมีอาการปวดท้องหรือปวดหลังด้วย อาการต่างๆเหล่านี้จะหายไป เมื่อถ่ายอุจจาระออกจากร่างกาย ผู้ที่มีอาการท้องผูกนาน ๆ อาจเป็นสาเหตุของโรคริดสีดวงทวารได้ สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการท้องผูกมีอยู่หลายประการ เช่น รับประทานอาหารที่มีกากน้อยเกินไป และ อาหารรสจัดเป็นประจำ ขับถ่ายไม่เป็นเวลา เกิดอาการเครียดอยู่บ่อยๆ สูบบุหรี่จัด หรือดื่มน้ำชา กาแฟมากเกินไป

การกำจัดของเสียทางปอด

มนุษย์สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานเป็นสัปดาห์แม้จะไม่ได้รับประทานอาหารเลยและจะอยู่ได้หลายวันในสภาวะขาดน้ำ แต่เมื่อใดที่ขาดอากาศ จะตายในเวลาไม่กี่นาที ออกซิเจนเป็นแก๊สที่พบทั่วไปในบรรยากาศและจำเป็นต่อเมตาบอลิซึมของเซลล์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการเปลี่ยนอาหารให้เป็นพลังงาน การหายใจนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นของเสียจากขบวนการเมตาบอลิซึมออกไปพร้อมกับไอน้ำ

การแลกเปลี่ยนแก๊สนี้เกิดขึ้นที่ถุงลมขนาดเล็กจำนวนมากที่อยู่เกือบเต็มปอด ออกซิเจนที่เข้ามาในถุงลมจะเข้าสู่หลอดเลือดฝอยที่อยู่รอบๆ แล้วถูกนำไปในกระแสเลือด ส่งไปให้เซลล์ต่างๆทั่วร่างกาย ในทำนองเดียวกัน คาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ก็จะถูกส่งจากหลอดเลือดฝอยไปยังถุงลมและปล่อยออกไปจากปอด



ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางปอด ได้แก่ **น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์** ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นจาก **กระบวนการหายใจของเซลล์ต่างๆในร่างกาย**

ปอดคืออวัยวะที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซ น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสิ่งที่ร่างกายไม่ต้องการแล้วจะออกจากเซลล์แพร่เข้าไปในเส้นเลือด แล้วลำเลียงไปยังปอดเกิดการแพร่ของน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ถุงลมปอดแล้วเคลื่อนผ่านหลอดเลือดออกจากร่างกายทางจมูก

ที่มา หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สสวท.

<http://www.mwit.ac.th/~jat/contents/30102/Waste%20disposal%20system.htm>