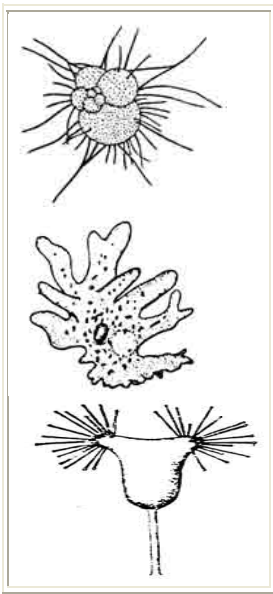


4.3 โปรโตซัว

เป็นสัตว์ซึ่งมีความสามารถสูงและคุณสมบัติในการดำรงชีพเหมือนสัตว์หลายเซลล์ โดยมีระบบต่างๆ ภายในตัวเองอย่างสมบูรณ์ เช่น การสืบพันธุ์ การย่อยอาหาร การหายใจ และการขับถ่าย โปรโตซัวมีมากกว่า 3 หมื่นชนิด ประมาณเกือบ 1 หมื่นชนิดเป็นปรสิตของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังรวมทั้งมนุษย์ การดำรงชีพแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะที่อาศัย คือพวกที่อาศัยอยู่อย่างอิสระ (free living protozoa) และพวกที่ต้องอาศัยสิ่งมีชีวิตอื่นร่วมด้วย (symbiosis) อาจจะเป็นแบบ commensalism หรือ parasitism และแบ่งเป็น 4 กลุ่มใหญ่ตามลักษณะของโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ดังนี้

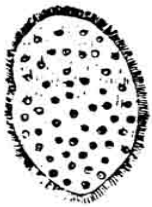


1. ไฟลัม แมสติโกฟอร่า หรือ แฟลกเจลลาตา (Phylum Mastigophora หรือ Flagellata) โปรโตซัวในกลุ่มนี้จะเคลื่อนที่โดยอวัยวะที่สร้างขึ้นมาพิเศษ มีลักษณะเป็นสายยาวอาจจะมีมากกว่าหนึ่งเส้นก็ได้ เรียกว่า “แฟลกเจลลัม” (flagellum) โดยสายแฟลกเจลลัมจะโบกไปมาทำให้หมุนตัวเคลื่อนที่ไปได้ พบทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม มีทั้งที่อยู่เป็นอิสระและเป็นปรสิต เช่น Trypanosoma เป็นปรสิตที่พบในเลือดของสัตว์เลี้ยงและคน ทำให้เกิดโรคเหงาหลับ (sleeping sickness)



2. ไฟลัม ซาโคดิโนา หรือ โรโซโปดา (Phylum Sarcodina หรือ Rhizopoda) โปรโตซัวในกลุ่มนี้จะเคลื่อนที่โดยการไหลเวียนของไซโตพลาสซึม ภายในเซลล์ โดยไซโตพลาสซึมจะยื่นออกไปเป็นเท้าเทียม (pseudopodium) คืบคลานไปตามพื้น หรือ

อาจจะใช้ในการโอบล้อมอาหารก็ได้ บางชนิดอยู่เป็นอิสระ บางชนิดเป็นปรสิต เช่น Entamoeba histolytica เป็นปรสิตที่พบในลำไส้คน ทำให้เกิดโรคบิด



3. ไฟลัม ซิลีเอตา (Phylum Ciliata) โปรโตซัวในกลุ่มนี้จะเคลื่อนที่โดยซิเลีย (cilia) ตามบริเวณผิวของเซลล์พัดโบกทำให้เคลื่อนที่ได้ว่องไวมาก นอกจากนี้ยังมีซิเลียในส่วนที่เป็นช่องปาก เพื่อพัดอาหารเข้าไปภายในเซลล์ โปรโตซัวในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะอยู่เป็นอิสระในน้ำจืด



4. ไฟลัม สปอโรซัว (Phylum Sporozoa) โปรโตซัวในกลุ่มนี้จะไม่มีอวัยวะที่ใช้สำหรับการเคลื่อนที่ การดำรงชีวิตจะเป็นแบบปรสิตทั้งสิ้น การสืบพันธุ์มีทั้งแบบไม่อาศัยเพศและอาศัยเพศ ตัวอย่างเช่น Plasmodium ที่เป็นสาเหตุของโรคไข้จับสั่น จะมีช่วงชีวิตของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในมนุษย์ด้วยการสร้างสปอร์ขนาดเล็กๆ ขึ้นจำนวนมากในเม็ดเลือดแดง และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในยุงก้นปล่องด้วยการสร้างเซลล์สืบพันธุ์

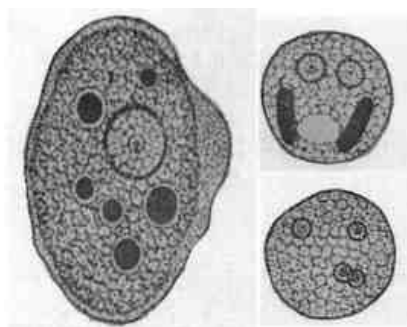
(gamete) ที่ต่างกัน

จะเห็นได้ว่า โปรโตซัวมักจะเป็นสาเหตุของโรคหลายชนิดทั้งในคนและสัตว์ ส่วนประโยชน์ของ โปรโตซัวก็มีเช่นกัน ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศวิทยา เป็นส่วนใหญ่ ตัวอย่างเช่น ในแง่ของโซ่อาหาร (food chain) โปรโตซัวจะกินแบคทีเรียเป็นอาหาร ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะเป็นการป้องกันมิให้ปริมาณของแบคทีเรียมีมากเกินไป จากคุณสมบัตินี้จึงได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับระบบการกำจัดน้ำเสียด้วยการทำให้เกิด สมดุลระหว่างจำนวน โปรโตซัวและ แบคทีเรีย เพื่อให้ระบบกำจัดมีประสิทธิภาพดีที่สุด



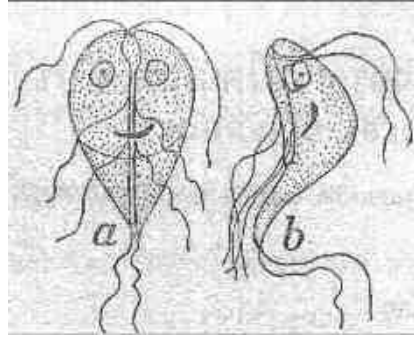
โครงสร้างและหน้าที่ (form and function)

โปรโตซัวเป็นสัตว์เซลล์เดียว มีขนาดตั้งแต่ 1 ไมโครเมตร จนถึง 150 ไมโครเมตร มีนิวเคลียสอย่างน้อย 1 อัน หรืออาจจะมีมากกว่านั้น ที่สำคัญไซโทพลาสซึมมีเยื่อหุ้ม มีออร์แกเนลล์สำคัญที่ทำงานคล้ายสัตว์ชั้นสูง ได้แก่ mitochondria , Golgi's body, endoplasmic reticulum ฯลฯ โปรโตซัวมีหลายกลุ่มซึ่งมีออร์แกเนลล์ไม่แตกต่างกันให้เห็นชัดเจน มีการดำรงชีวิตได้หลายแบบ เช่น แบบอยู่อย่างอิสระ (free living) หรือเป็นปรสิต(parasitism)การสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศ (asexual) โดยการแบ่งตัว(binary fission) แยกหน่อ (Budding)



ภาพโครงสร้างภายใน ของโปรโตซัว

การสร้างเกราะหุ้มตัวเองแล้วแบ่งนิวเคลียสและแบ่งไซโทพลาสซึมตาม ส่วนการสืบพันธุ์แบบมีเพศ (sexual) โดยสืบพันธุ์แบบใช้เซลล์เพศ

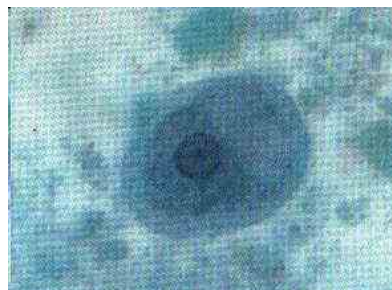


ภาพโครงสร้างของโปรโตซัวชนิดหนึ่งที่ประกอบไปด้วยแฟลกเจลลามากมาย

วงจรชีวิตของโปรโตซัว

การแพร่พันธุ์ของโปรโตซัวเป็นไปอย่างง่าย ส่วนใหญ่เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศซ้ำกันหลายครั้ง โดยมีการแบ่งของนิวเคลียสก่อน ต่อมาไซโทพลาสซึมจึงแบ่งตัว ซึ่งวงจรชีวิตของโปรโตซัวมีหลายแบบ ดังนี้

1. จากคนหนึ่งไปอีกรายหนึ่งโดยตรง (person to person) เช่น Entamoeba gingivalis ซึ่งอาศัยอยู่ในปาก มีระยะที่เคลื่อนที่ได้เรียกว่า โทรโฟซอइट ติดต่อกันจากคนหนึ่งไปอีกรายหนึ่ง โดยปนเปื้อนไปกับน้ำลาย หรือ Trichomonous vaginalis ติดต่อกันทางเพศสัมพันธ์
2. การมีโฮสต์กึ่งกลางเป็นตัวนำแพร่กระจาย มักได้แก่ โปรโตซัวที่อาศัยในกระแสเลือดหรือในเนื้อเยื่อ พวกที่มีแมลงเป็นตัวนำพาหะ เช่น ตัวไร (mite) นำโปรโตซัว (Hepatozoon muris) ยุงนำเชื้อมาลาเรีย หรือตัวปลิงนำโปรโตซัว Trypanosoma rotatorium ไปสู่กบ
3. การสืบพันธุ์แบบใช้เซลล์เพศ (sexual stage) จะพบในโปรโตซัวที่อยู่ใน class Sporozoa ซึ่งมีทั้งการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศในวงจรชีวิต



ภาพโปรโตซัวที่เป็นปรสิตในคน

การแพร่กระจาย (transmission)

การแพร่กระจายของโปรโตซัวไปอยู่ในสถานที่ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการสืบพันธุ์และดำรงชีพ เช่น ไปอยู่โฮสต์ใหม่โดยทิ้งโฮสต์เก่าโดยปะปนไปกับอาหารและน้ำดื่ม หรือติดไปกับแมลง หรือต้องอาศัยแมลงนำไปจากโฮสต์หนึ่งไปอีกโฮสต์หนึ่ง

พยาธิวิทยาและอาการ

โปรโตซัวทำอันตรายต่อโฮสต์โดยการแบ่งตัวและบุกรุกเข้าเนื้อเยื่อ (invasion) ทำลายเซลล์ (destruction) หรือปล่อยแอนติเจนหรือสารพิษ

การติดโรคปรสิตอาจมีระยะเฉียบพลัน (acute stage) หรือทำให้เกิดอาการเรื้อรัง (chronic stage) หรือหลบซ่อนไม่ก่อให้เกิดอาการชั่วคราว แต่กลับทำให้มีอาการเกิดขึ้นใหม่

การวินิจฉัย

การวินิจฉัยทางคลินิก (clinical diagnosis) ของโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัว มักใช้ลักษณะอาการแสดงของแต่ละโรค ตัวอย่างเช่น โรคมาลาเรีย โรค leishmaniasis ส่วนการวินิจฉัยที่สำคัญ คือ การวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ (laboratory diagnosis) โดยพยายามพิสูจน์ให้ได้ว่าเป็นโปรโตซัวชนิดใด โดยการเก็บส่งตรวจจากผู้ป่วย เช่น เลือด อุจจาระ ปัสสาวะ เสมหะ เนื้อเยื่อที่เป็นโรค แล้วนำมาตรวจด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่จำเพาะ

ภูมิคุ้มกัน (immunity)

ภูมิคุ้มกันต่อโรคโปรโตซัวเกิดจำเพาะในแต่ละโรค ปกติโดยทั่วไปคนจะมีภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติอยู่แล้ว (natural resistance) แต่อาจจะมีภูมิคุ้มกันเล็กน้อยแล้วแต่เชื้อชาติ อายุ และเกี่ยวข้องกับภาวะขาดสารอาหาร (malnutrition)

โปรโตซัวที่บุกรุกเข้าเนื้อเยื่อหรือเข้าไปอาศัยในกระแสเลือดหรือในเนื้อเยื่อจะกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกัน (acquired immunity) ได้มากกว่าโปรโตซัวที่อาศัยนอกเนื้อเยื่อ เช่น โปรโตซัวตามทางเดินอาหาร ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นต่อโปรโตซัวมักจะไม่สามารถทำลายโปรโตซัว เพียงแต่จำกัดจำนวนไม่ให้โปรโตซัวมากเกินไปและป้องกันการติดโรคซ้ำอีก ภูมิคุ้มกันแต่ละชนิดป้องกันได้เฉพาะ species หรือสายพันธุ์ (strain)

แบบฝึกหัดโปรโตซัว

1. ประโยชน์ของโปรโตซัว.....
2. Flagellata ในโปรโตซัวมีหน้าที่.....
3. การแพร่พันธุ์ของโปรโตซัว ส่วนใหญ่เป็นการสืบพันธุ์แบบ.....
4. โฮสต์ (host) คือ.....
5. natural resistance คือ