บทที่ 2
การกำเนิดบรรพบุรุษของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
(The Origin of Vertebrate Ancestors)

วัตถุประสงค์

1. นักศึกษาสามารถรู้ Vertebrate พวกแรก
2. นักศึกษาสามารถรู้ บรรพบุรุษของ Vertebrate พวกแรก
3. นักศึกษาสามารถรู้ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการกำเนิดของ Vertebrate

2.1 Earliest Known Vertebrates

Vertebrate เริ่มแรกสุดที่รู้จักเป็นพวกสัตว์น้ำที่สูญพันธุ์ไปแล้ว ได้แก่ Ostracoderm มีรูปร่างลักษณะร่างกายปกคลุมด้วยกระดูกแข็งเป็นแผ่นรอบหัว และลำตัว, ขนาดความยาวตั้งแต่ 2, 3 ถึง 50 ซ.ม., ปากกลม, phargngeal gill pouches, notochord, ไม่มี vertebrae

2.2 Origin of The Ostracoderms

ซากของสัตว์ที่ปรากฏในระยะ Silurian และ Devonian เป็นซากที่สมบูรณ์ มาในระยะ Cambrian และ Ordovician จะพบซากของสัตว์ที่เก่าแก่ที่สุดมากมาย สัตว์ที่พบจะมี denticle ซึ่งประกอบไปด้วยสาร dentine และ enamel สัตว์บางตัวประกอบด้วย dermal bone ที่มีรอยแตกหักดังรูปที่ 2-1

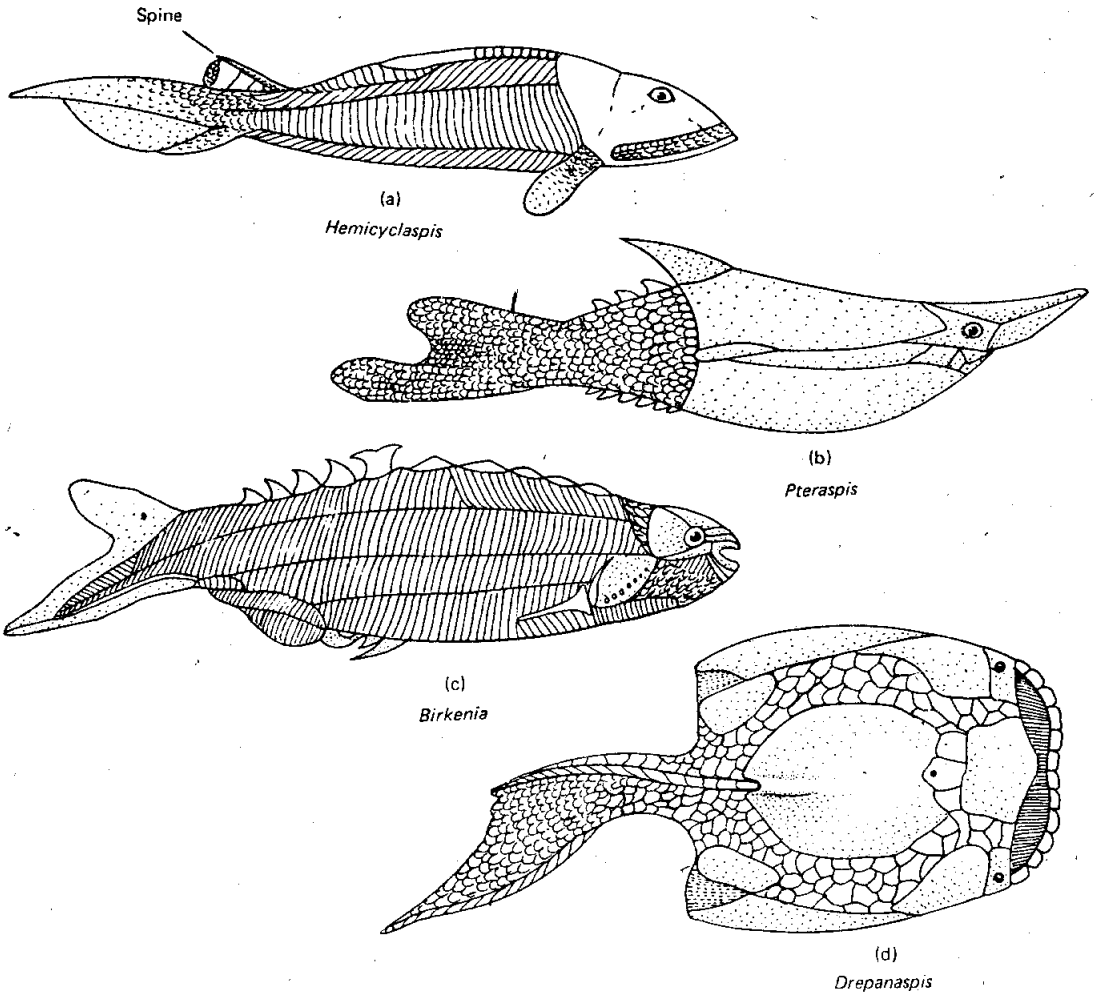

Figure 2-1 Four representative ostracoderms, Monorhina (a and c); Diplorhina (b and d)

2.3 The Ancestors of The First Vertebrates

ปัญหาว่าสัตว์กลุ่มไหนเป็นบรรพบุรุษแท้จริงของ Vertebrate เพราะไม่มีซากสัตว์ที่สมบูรณ์อยู่ระหว่าง Ostracoderms ที่จะเป็น Vertebrate พวกแรก และสัตว์กลุ่มอื่น ๆ ปรากฏขึ้น ซึ่งเป็นการยากลำบากสำหรับนักชีววิทยาจะสนใจการกำเนิดของ Vertebrate นับว่าโชคดีที่มีเหตุการณ์ในทางกายวิภาคศาสตร์ และวิชาคัพภะวิทยาของการกำเนิดรูปร่างมาช่วย กายวิภาคมีโครงสร้างคล้ายกันใน organisms แตกต่างกัน คือ homologog ทำให้พาดพิงไปถึงบรรพบุรุษ Homology เป็นตัวแทนของ phenotype ที่เกิดจากความสัมพันธ์ทางพันธุศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงของคัพภะช่วยแก้ปัญหาและเป็นที่ยอมรับเพราะโครงสร้างเกิดขึ้นจาก germ layer ชิ้นเดียวกัน

Homologog มาจากกลุ่ม cell เริ่มแรกเหมือนกันฟอร์มตัวกันขึ้นและเปลี่ยนแปลงกลายเป็นอวัยวะ ความสำคัญของ homology ไม่เป็นเหตุผลพอเพียงที่จะพบบรรพบุรุษ แหล่งที่มาของ Vertebrates ระหว่าง invertebrate chordate ซึ่งมีลักษณะดังนี้ notochord, dorsal hollow nerve cord, pharyngeal slits, postanal tail และเป็นพื้นฐานของ Vertebrate ไม่มีกลุ่มสัตว์ใดที่มีโครงร่างใกล้เคียงกับ Vertebrate กว่าสัตว์ที่อาศัยในน้ำเค็ม (marine animals)

จากการคาดคะเนว่าบรรพบุรุษที่คล้ายคลึงกับพวก Vertebrate อยู่ระหว่างพวก proto chorate ถ้าพิจารณาเฉพาะรูปร่างตอนเป็น adult คือพวก Acorn worm, tunicate, Amphioxus

2.4 Changes Leading to The First Vertebrates

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามธรรมชาติให้เหมาะสม ของตัวอ่อนของพวก protochordate ให้เป็น Vertebrate พวกแรกแบบเต็มรูปแบบด้วย crania และ back bone (รูปที่ 2-2) เพิ่มขนาดรูปร่าง, เปลี่ยนแปลง sense organs, สมองส่วนหน้า, ขยายการแบ่งของกล้ามเนื้อเป็นส่วน ๆ เป็นผลให้เกิดมีพลังในการเคลื่อนไหวเพื่อที่จะให้บรรพบุรุษของ prevertebrate ขึ้นมาถึงระดับใหม่ซึ่งจะประสพความสำเร็จในชีวิตเช่นการเคลื่อนที่, การว่ายน้ำ, การเลือกการกินอาหาร

2.5 Environmental in Relation to Vertebrate

ปลายระยะ Silurian Ostracodem และปลาที่มีขากรรไกรแบบโบราณมีมากทั้งในสภาพแวดล้อมในน้ำจืดและน้ำเค็ม รูปร่างตอนแรกมีขนาดความยาวน้อยกว่า 10 ซ.ม., สมองแบ่งเป็น 3 ส่วน, cranium อ่อน, neural arch ล้อมรอบ nerve cord, glomerular system, ของเหลวในร่างกายคล้ายคลึง น้ำทะเล, ossicle เป็นพวก calcium phosphate, ต่อมา Vertebrate เปลี่ยนแปลงมาอยู่ในน้ำกร่อยโดยมีการดัดแปลงที่ลดของเหลวในร่างกาย และมี renal system ในการควบคุมการไหลออกของน้ำ สภาพแวดล้อมใหม่นี้จะมีผลต่อการหมุนเวียนของ calcium, phosphate, นำไปสู่หน้าที่ของ bony tissue ดังนั้นปลาน้ำเค็มจะมาอยู่ในน้ำจืดต้องเก็บรักษา calcium ไว้ในเนื้อเยื่อ

บทสรุป

Vertebrate พวกแรกที่รู้จักคือ Ostracoderm, ไม่มีขากรรไกรพบในปลายระยะ Cambrian และ Ordovician มันถูกห่อหุ้มด้วยกระดูกแข็งรอบเหมือนเกราะ ไม่มีซากสัตว์ระหว่างมันและ invertebrate ที่จะกลายเป็น vertebrate พวกแรก มันเพียงแต่การเปรียบเทียบของรูปร่าง และ

ความคิดบางอย่างของการกำเนิด vertebrate จาก invertebrate notochord, pharyngeal slitsและ dorsal hollow nerve cord เป็นลักษณะเริ่มแรกของ "protovertebrate" และเป็นไปได้มากที่สุดว่าบรรพบุรุษของ Vertebrate มาจาก chordate พวก amphioxus สัตว์พวกแรกที่เรียกว่า Vertebrate เกี่ยวข้องในกลาง Cambrain seas, แต่จากซากสัตว์บอกว่าการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ของ Vertebrate เกิดขึ้นในน้ำจืดระยะ Silurian และ Devonian แต่ยังไม่นับแน่นอนเป็นแต่เหตุผลประการหนึ่งเท่านั้น

คำถามท้ายบท

1. จงอธิบาย Vertebrate เริ่มแรกสุดได้แก่อะไรและมีรูปร่างลักษณะอย่างไร
2. จงอธิบายบรรพบุรุษของ Vertebrate ได้แก่พวกไหน
3. จงอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่จะทำ Vertebrate ไปสู่พวกแรกสุด ได้แก่พวกไหน