

SZO - 1

পর্যায় - 2

একক 1 □ শ্রেণিবিন্যাস (Classification)

গঠন

- 1.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 1.2 কর্ডাটা পর্বের শ্রেণিবিন্যাস
 - 1.2.1 হেমিকর্ডাটা
 - 1.2.2 ইউরোকর্ডাটা
 - 1.2.3 কেফালোকর্ডাটা
 - 1.2.4 ভার্টিব্রেটা
- 1.3 মৎস্যের শ্রেণিবিন্যাস (উপশ্রেণি পর্যন্ত)
 - 1.3.1 শ্রেণি-কনড্রিকথিস্
 - 1.3.1.1 উপশ্রেণি-ইলাসমোর্যাঙ্কি
 - 1.3.1.2 উপশ্রেণি-ব্রেডয়ডন্টি
 - 1.3.2 শ্রেণি-অসটিকথিস্
 - 1.3.2.1 উপশ্রেণি-অ্যাকটিনপ্টেরিজি
 - 1.3.2.2 উপশ্রেণি-সারকপ্টেরিজি
- 1.4 উভচর প্রাণীদের শ্রেণিবিন্যাস : শ্রেণি-অ্যাম্ফিবিয়া
 - 1.4.1 বর্গ-জিম্নোফিওনা বা অ্যাপোডা
 - 1.4.2 বর্গ-ইউরোডেলা বা কডাটা
 - 1.4.3 বর্গ-স্যালিয়েনসিয়া বা অ্যানুরা
- 1.5 সরীসৃপের শ্রেণিবিন্যাস : শ্রেণি-রেপটিলিয়া
 - 1.5.1 উপশ্রেণি-অ্যানাপসিডা
 - 1.5.2 উপশ্রেণি-লেপিডোসউরিয়া
 - 1.5.3 উপশ্রেণি-আরকোসউরিয়া
- 1.6 পক্ষীশ্রেণির শ্রেণিবিভাজন (উপশ্রেণি পর্যন্ত) : শ্রেণি-অ্যাভিস
 - 1.6.1 উপশ্রেণি : অর্কিঅর্নিথিস
 - 1.6.2 উপশ্রেণি : নিওরনিথিস
- 1.7 স্তন্যপায়ীর শ্রেণিবিন্যাস : শ্রেণি-ম্যামেলিয়া
 - 1.7.1 উপশ্রেণি : প্রোটোথেরিয়া
 - 1.7.2 উপশ্রেণি : থেরিয়া
 - 1.7.2.1 ইনফ্রাশ্রেণি : মেটাথেরিয়া
 - 1.7.2.2 ইনফ্রাশ্রেণি-ইউথেরিয়া
 - 1.7.2.2.1 ফোর্ট-আঞ্জুইকুলাটা
 - 1.7.2.2.2 কোর্ট-গ্লায়ার্স
 - 1.7.2.2.3 কোর্ট-মিউটিকা
 - 1.7.2.2.4 কোর্ট-ফেরাঞ্জুলাটা

1.8 সারাংশ

1.9 সর্বশেষ প্রস্ফাবলি

1.10 উত্তরমালা

1.1 প্রস্তাবনা উদ্দেশ্য

প্রস্তাবনা

বিশাল-বৈচিত্রময় এই প্রাণী জগৎ। বৈচিত্র্য তাদের দেহগঠনে, বসতি নির্বাচনে, খাদ্যগ্রহণে ও জনন প্রক্রিয়ায়। এই বিশাল প্রাণীজগতের সকল প্রাণী সম্বন্ধে সম্যক ধারণা লাভের জন্য তাদের আকৃতি, গঠন ও সাধারণ বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী শ্রেণিবদ্ধকরণ বা গোষ্ঠীভুক্তি করা হয়। এভাবে শ্রেণিবদ্ধকরণকে শ্রেণিবিন্যাস (Classification) বলে। সমস্ত প্রাণীজগৎকে বিভিন্ন ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে। এই 'এককে' আমরা পর্ব-কর্ডাটা ও তার শ্রেণিবিন্যাস নিয়ে আলোচনা করব।

পর্ব-কর্ডাটা (Phylum-Chordata; Gr. chorda-রজ্জু) এক বিশেষ ধরনের মেরুদণ্ডহীন [প্রোটোকর্ডেটস (Protochordates)] এবং মেরুদণ্ডী প্রাণী [ভার্টিব্রেটস (Vertebrates)]-দের নিয়ে গঠিত। পর্ব-কর্ডাটার জৈববৈচিত্র্য (Biodiversity) ব্যাপক এবং তাৎপর্যময়। প্রায়, ৫৬,০০০ প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই পর্বের অন্তর্গত। স্তন্যপায়ী, পাখি, সরীসৃপ, উভচর, মাছ, অ্যাম্ফিঅক্সাস ইত্যাদি সকলেই এই পর্বের অন্তর্ভুক্ত। এই প্রাণীরা একত্রে chordata পর্বের অন্তর্গত। জলে, স্থলে, পৃথিবীর সর্বত্রই এই প্রাণীরা বিরাজমান। অধিকাংশ খাদ্যশৃঙ্খলে কর্ডেটরাই সর্বোচ্চ স্থান অধিকার করে থাকে। ভ্রূণতাত্ত্বিক (embryological) বিশ্লেষণ এবং জীবাশ্ম (fossils) যচিত প্রমাণ দ্বারা একাইনোডার্মটাকে (Echinodermata) এই প্রাণীগোষ্ঠীর পূর্বসূরিরূপে চিহ্নিত করা হয়। আজ থেকে প্রায় 52.5 কোটি বছর আগে কেমব্রিয়ান যুগে কর্ডেটদের প্রথম আত্মপ্রকাশ ঘটে।

উদ্দেশ্য

এই এককের মূল উদ্দেশ্য হল নিম্নলিখিত বিষয়গুলি সম্পর্কে পাঠকদের সবিশেষ অবহিত করানো—

- সামগ্রিকভাবে কর্ডাটা প্রাণীগোষ্ঠীর সঙ্গে প্রাথমিক পরিচয়।
- পর্ব-কর্ডাটার (Phylum-Chordata) মধ্যে যে ব্যাপক জীববৈচিত্র্য (biodiversity) রয়েছে তার শ্রেণিবিন্যাস করা।
- জলজ মেরুদণ্ডী প্রাণী হিসাবে মাছেদের বিশেষ বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা প্রদান করা ও তাদের উপশ্রেণি পর্যন্ত বিভাজন করা।
- জল ও স্থলের মধ্যবর্তী প্রাণী হিসাবে উভচর প্রাণীদের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে অবহিত করা ও তাদের শ্রেণিবিন্যাস করা।
- সরীসৃপদের সম্বন্ধে সম্যক ধারণা লাভ ও তাদের শ্রেণিবিভাজন করা।
- পক্ষী শ্রেণির উপশ্রেণি পর্যন্ত বিভাজন করা।
- স্তন্যপায়ী প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে অবহিত করা এবং তাদের উদাহরণসহ শ্রেণিবিন্যাস করা।

1.2 কর্ডাটা পর্বের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of phylum chordata)

কর্ডাটা পর্বভুক্ত প্রাণীসমূহকে তিনটি উপপর্বে বিভাজন করা হয়েছে। উপপর্ব : ইউরোকর্ডাটা, উপপর্ব-কেফালোকর্ডাটা এবং উপপর্ব-ভার্টিব্রেটা। হেমিকর্ডাটা (Hemichordata) পূর্বে কর্ডাটার মধ্যে থাকলেও বর্তমানে একটি স্বতন্ত্র পর্ব হিসাবে বিবেচিত হয়। বর্তমানে বহু বিজ্ঞানী হেমিকর্ডাটার নোটোকর্ডকে অন্যান্য কর্ডাটা প্রাণীর নোটোকর্ডের সমতুল্য মনে করেন না। এই নোটোকর্ডকে মুখবিবরের বর্ধিত গর্ত (buccal diverticulum) বলে বিবেচিত করেন। এই কারণে বর্তমানে হেমিকর্ডাটাকে অমেরুদণ্ডী ও মেরুদণ্ডীর মধ্যবর্তী একটি পর্ব হিসাবে গণ্য করা হয়।

কর্ডাটার সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

কর্ডাটা পর্বভুক্ত প্রাণীগুলির প্রধান প্রধান বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

- (1) সারাজীবন অথবা শুধু লার্ভা দশায় নোটোকর্ড (notochord) থাকে। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের নোটোকর্ড ভ্রূণাবস্থায় উপস্থিত থাকলেও পরবর্তীকালে শিরদাঁড়া দ্বারা সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে প্রতিস্থাপিত হয়।
- (2) দেহের পৃষ্ঠীয় মধ্যরেখা বরাবর ফাঁপা ও নলাকার স্নায়ুরঞ্জু (hollow dorsal tubular nerve cord) থাকে।
- (3) জীবনের যে-কোনো দশায় বা সারাজীবন গলবিল, ফুলকাছিদ্র (pharyngeal gill slit) থাকে। স্থলচর মেরুদণ্ডীদের ভ্রূণাবস্থায় গলবিল-ছিদ্র থাকলেও গঠন পর্যায়ে ক্রমশ তা লুপ্ত হয় এবং গলবিল ফুসফুসের সঙ্গে যুক্ত হয়।
- (4) পায়ু (anus) পরবর্তী পুচ্ছ (postanal tail) বর্তমান।
- (5) দেহ দ্বি-পার্শ্বীয়ভাবে প্রতিসম থাকে।
- (6) বন্ধ প্রকৃতির রক্তসংবহনতন্ত্র, রক্ত নালিকার মধ্যে সংবাহিত হয়ে থাকে।

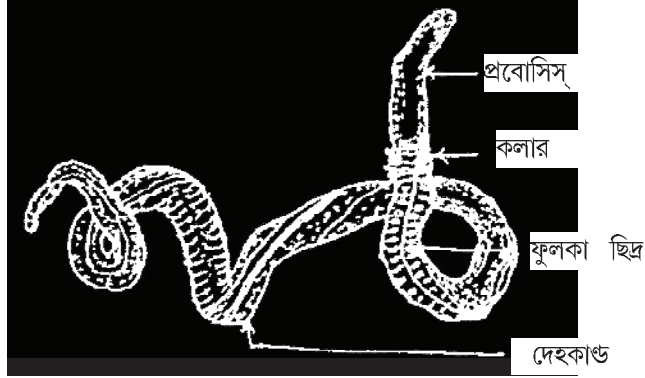
কর্ডেটসদের জীবনচক্রের (life cycle) কোনো-না-কোনো অবস্থায় উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যগুলি অবশ্যই পরিলক্ষিত হয়।

1.2.1 পর্ব হেমিকর্ডাটা (Phylum-Hemichordata)

বর্তমানে হেমিকর্ডাটাকে পৃথক পর্বের অন্তর্ভুক্ত করা হয়। এই পর্বের অন্তর্গত প্রায় 80টি প্রজাতির প্রাণীর কথা জানা গেছে। এরা সকলেই সামুদ্রিক প্রাণী।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহ তিন ভাগে বিভক্ত—প্রোবোসিস (proboscis), কোলার (collar) ও দেহকাণ্ড (trunk)।
- (2) প্রকৃত নোটোকর্ড থাকে না, কিন্তু খাদ্যনালির সামনে ছোটো প্রবর্ধিত একটি অংশ বা স্টোমোকর্ড (stomochord) কেবলমাত্র প্রোবোসিস অংশে থাকে।
- (3) স্নায়ুরঞ্জু (nerve cord) একসঙ্গে পৃষ্ঠ ও অঙ্গদেশে থাকে।
- (4) গলবিলের ফুলকাছিদ্র (pharyngeal gill slit) সরাসরি বাইরে উন্মুক্ত হয়।
উদাহরণ : ব্যালানোগ্লোসাস (*Balanoglossus*) (চিত্র 1.1), র্যাবডোপ্লিউরা (*Rhabdopleura*) প্রভৃতি।



চিত্র 1.1 ব্যালানোগ্লাসাস

1.2.2 উপপর্ব-ইউরোকর্ডটা (Subphylum-Urochordata)

- (1) পূর্ণাঙ্গা প্রাণী দেখতে খলির ন্যায় ও স্থবির।
- (2) পূর্ণাঙ্গা প্রাণীর দেহ অর্ধস্বচ্ছ কিউটিকল দ্বারা আবৃত থাকে, যাকে টিউনিক বলে।
- (3) লার্ভা সন্তরণশীল, ল্যাজে নোটোকর্ড থাকে।
- (4) পূর্ণাঙ্গা প্রাণীর নোটোকর্ড থাকে না।
- (5) সকলেই সামুদ্রিক প্রাণী।
- (6) সকলেই একলিঙ্গ এবং একক অথবা উপনিবেশ করে বাস করে।

শ্রেণি-লার্ভাসিয়া (Larvacea) :

প্রায় 30টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই শ্রেণির অন্তর্গত।

- (1) লার্ভা-সদৃশ, সুস্পষ্ট দেহের গঠন ও আকৃতি।
- (2) দেহ-আচ্ছাদন আকারে বড়ো ও অস্থায়ী।
- (3) গলবিলের (pharynx) দুটি মাত্র ছিদ্র।
- (4) স্বাধীনজীবী এবং সকল সময় সমুদ্রে ভেসে বেড়ায়।

উদাহরণ : অ্যাপেন্ডিকুলেরিয়া (*Appendicularia*), ওইকোপ্লিউরা (*Oikopleura*) প্রভৃতি।

শ্রেণি-অ্যাসিডিয়েসিয়া (Ascidacea) :

প্রায় 1200 প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই শ্রেণির অন্তর্গত।

- (1) দেহাবরণ বা ত্বক স্থায়ীভাবে থাকে।
- (2) গলবিল অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত।
- (3) প্রাণীগুলির জীবনচক্রে স্পষ্ট রূপান্তর (metamorphosis) দেখা যায়।
- (4) একক বা উপনিবেশে বাস করে।

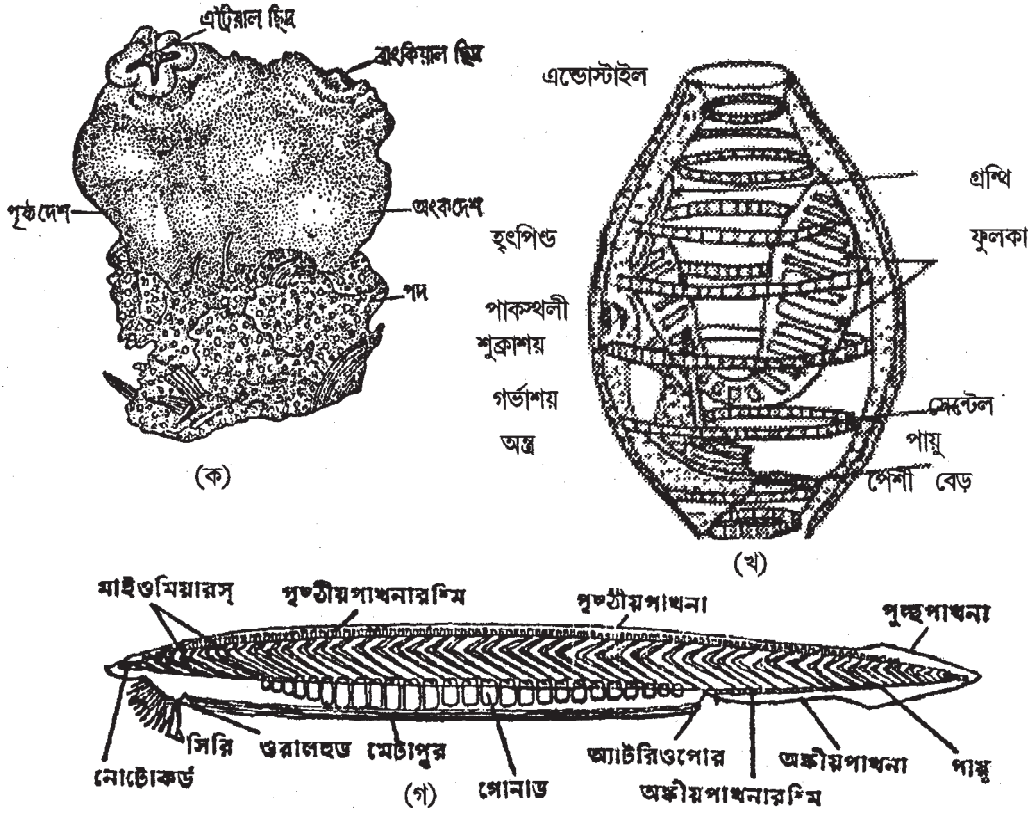
উদাহরণ : অ্যাসিডিয়া (*Ascidia*), সিওনা (*Ciona*), হার্ডম্যানিয়া (*Herdmania*) (চিত্র 1.2 ক) প্রভৃতি।

শ্রেণি-থ্যালিয়েসিয়া (Thaliacea) :

প্রায় 30টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই শ্রেণির অন্তর্গত।

- (1) দেহাবরণ স্থায়ী।
- (2) পরিণত প্রাণীদের লেজ থাকে না।
- (3) গলবিলে দুটি বড়ো অথবা অনেকগুলি ছোট ছিদ্র থাকে।
- (4) জীবনচক্রে লার্ভা দশা থাকতে অথবা নাও থাকতে পারে।
- (5) অধিকাংশ প্রাণী ভাসমান অবস্থায় কলোনি গঠন করে।

উদাহরণ : সালপা (*Salpa*), ডলিয়োলাম (*Doliolum*) (চিত্র 1.2 ক) প্রভৃতি।



চিত্র 1.2 ইউরোকর্ডা ও কেফালোকর্ডা উপপর্বভুক্ত প্রাণী: ক. হার্ডম্যানিয়া (*Hardmania* sp.)
খ. ডোলিওলাম (*Doliolum* sp.) গ. অ্যাম্ফিঅক্সাস (*Amphioxus* sp.)

1.2.3 উপপর্ব-কেফালোকর্ডা (Subphylum-Cephalochordata)

প্রায় 20টি প্রজাতির সামুদ্রিক প্রাণী কেফালোকর্ডা উপপর্বের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) বল্লমের ফলার ন্যায় দেহের দুটি প্রান্তই সুঁচোলো।
- (2) নোটোকর্ড দেহের অগ্র থেকে পশ্চাৎপ্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত।
- (3) 'V'-এর ন্যায় পেশিগুলি পিছন থেকে সামনে বিস্তৃত।
- (4) পায়ুছিদ্রের অগ্রবর্তী আরও একটি ছিদ্র থাকে তাকে বলে অ্যাট্রিওপোর (atriopore)।
- (5) এন্ডোস্টাইল (endostyle) থাকে।
- (6) নেফ্রিডিয়া দ্বারা রেচন হয়।
- (7) প্রশস্ত গলবিলে অসংখ্য ফুলকাছিদ্র থাকে।
- (8) দেহের অগ্রপ্রান্তে সিরি (cirri)-যুক্ত একটি বুলন্ত ঢাকনার আড়ালে মুখছিদ্র ঢাকা থাকে।
- (9) জীবনচক্রে বৃপান্তর আছে এবং লার্ভাদশা দীর্ঘস্থায়ী।

উদাহরণ : অ্যাম্ফিঅক্সাস (*Amphioxus*) বা ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা (*Branchiostoma*) (চিত্র 1.2 গ), অ্যাসিমেট্রন (*Asymetron*)।

অনুশীলনী- 1

নীচে দেওয়া শূন্যস্থানগুলি পূরণ করুন :

- (i) মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ভূগাবস্থায় নোটোকর্ড থাকলেও পরবর্তীকালে.....দ্বারা সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে প্রতিস্থাপিত হয়।
- (ii) উপপর্ব ইউরোকর্ডাটোর অন্তর্গত প্রাণীদের কেবলমাত্র লার্ভাদশাতেই.....দেখা যায়।
- (iii) পর্ব.....অন্তর্গত প্রাণীদের প্রকৃত নোটোকর্ড থাকে না, কিন্তু স্টোমোকর্ড কেবলমাত্র প্রবোসিস অংশে থাকে।
- (iv) কেফালোকর্ডাটা পর্বের অন্তর্গত প্রাণীদের পায়ুছিদ্রের অগ্রবর্তী আরও একটি ছিদ্র থাকে, যাকে..... বলে।
- (v)এর লার্ভাদশা দীর্ঘস্থায়ী।

1.2.4 উপপর্ব ভার্টিব্রাটা (Vertebrata)

যে সকল প্রাণীর কশেরুকায়ুক্ত (vertebra) মেরুদণ্ড আছে এবং করোটি (cranium) আছে তারাই এই উপপর্বের অন্তর্গত। প্রায় 50,380 প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বিভাগের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

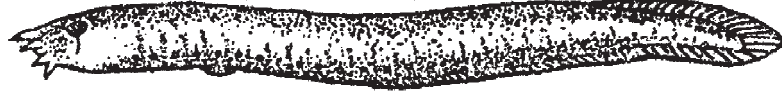
- (1) দেহ তিনটি অংশে বিভেদিত—মস্তক, দেহকাণ্ড এবং পুচ্ছ।
- (2) মস্তিষ্ক অস্থি নির্মিত ক্রেনিয়ামে অবস্থান করে।
- (3) কশেরুকা (vertebra) দিয়ে গঠিত মেরুদণ্ড আছে।
- (4) রক্ত সংবহন তন্ত্র বন্ধ (closed) এবং, পেশিবহুল হৃৎপিণ্ড থাকে।
- (5) বৃক্ক প্রধান রেচন অঙ্গ।
- (6) একলিঙ্গ প্রাণী।
- (7) পৌষ্টিক তন্ত্র, জিহ্বা, যকৃৎ ও অগ্ন্যাশয় থাকে।

● বিভাগ-অ্যাগনাথা (Agnatha ; a=withourt [বিহীন], gnathos=চোয়াল):

এই উপপর্বে একটি মাত্র জীবিত শ্রেণি আছে। ৪০টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বিভাগের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) চোয়াল থাকে না।
- (2) যুগ্ম উপাঙ্গ থাকে না।
- (3) একটি মাত্র নাসারন্ধ্র থাকে।



চিত্র 1.3 ক. পেট্রোমাইজোন (*Petromyzon* sp.) খ. মিক্সিন (*Myxine* sp.)

● শ্রেণি-সাইক্লোস্টোমাটা (*Cyclostomata*) :

প্রায় ৪০টি প্রজাতির প্রাণী সাইক্লোস্টোমাটা শ্রেণিভুক্ত। এরা সামুদ্রিক অথবা মিষ্টি জলের বাসিন্দা।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) লম্বাটে, বেলনাকার দেহ আকৃতি।
- (2) মুখছিদ্র বৃত্তাকার এবং চোষকযুক্ত (Suctorial)
- (3) দেহে আঁশ ও যুগ্ম পাখনা থাকে না।
- (4) অ-যুগ্ম পৃষ্ঠ, পুচ্ছ ও অঙ্গকীয় এই তিনটি পাখনা থাকে।
- (5) শ্বসনতন্ত্র জোড়াফুলকা থলি নিয়ে গঠিত।
- (6) হৃৎপিণ্ডে একটিমাত্র অলিন্দ ও নিলয় থাকে।
- (7) প্রাণীগুলি সামুদ্রিক অথবা মিষ্টি জলের বাসিন্দা।
- (8) সাধারণত মাছের গায়ে আটকে পরজীবীর ন্যায় জীবন অতিবাহিত করে।

উদাহরণ : হ্যাগফিশ (Hagfish), ল্যামপ্রে (Lamprey) (চিত্র 1.3)।

● বিভাগ-ন্যাথোস্টোমাটা (*Gnathostomata*) [gnathos = চোয়াল ; stoma = ছিদ্র (মুখ)]

অধিকাংশ মেরুদণ্ড প্রাণী এই বিভাগের অন্তর্গত। প্রায় ৫০,৩০০ প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বিভাগের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) চোয়ালযুক্ত মেরুদণ্ডী প্রাণী।
- (2) যুগ্ম উপাঙ্গ থাকে।
- (3) হাড়-নির্মিত কশেরুকা এবং করোটি থাকে।

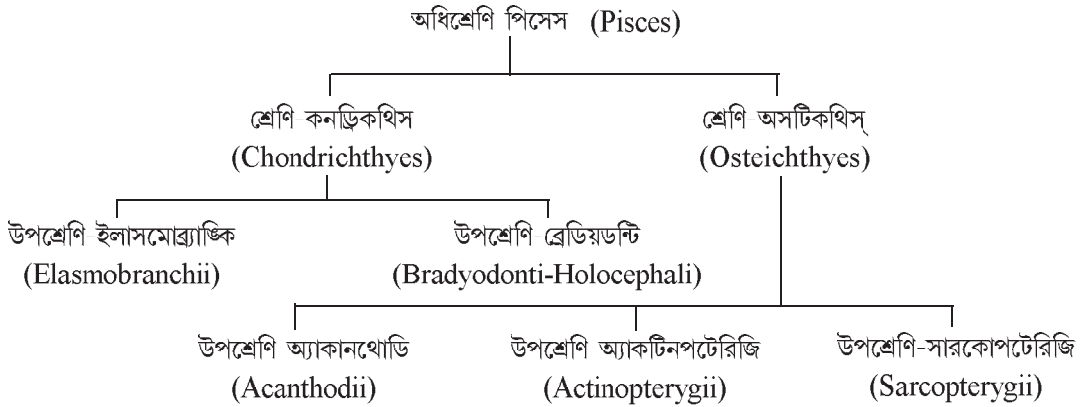
1.3 মৎস্যের শ্রেণিবিন্যাস

এই অধিশ্রেণির সকল প্রাণী জলচর। প্রায় 25,000 প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই অধিশ্রেণির অন্তর্গত। মিষ্ট জল, গভীর সমুদ্র এমনকি সমুদ্রের গভীর তলদেশেও মাছ থাকে। এই জলজ মেরুদণ্ডী প্রাণীদের বিশেষ কিছু বৈশিষ্ট্য পরবর্তী উভচর প্রাণীদের মধ্যেও লক্ষ্য করা যায়। তাই বৈজ্ঞানিকদের মতে এই মাছ থেকে উভচর প্রাণীর (প্রথম স্থলচর) উদ্ভব। প্রায় 40 কোটি বছর পূর্বে ডেভোনিয়ান যুগে এই প্রাণীদের প্রথম আবির্ভাব ঘটে।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) শীতল রক্ত ও চোয়ালযুক্ত জলজ মেরুদণ্ডী প্রাণী।
- (2) প্রধান শ্বাসঅঙ্গ ফুলকা।
- (3) যুগ্ম বা অযুগ্ম পাখনা থাকে।
- (4) সারা দেহ ডারমাল আঁশ দ্বারা আবৃত থাকে।
- (5) হৃৎপিণ্ড দুই প্রকোষ্ঠযুক্ত হয়।

মৎস্যের সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি পূর্বে আলোচনা করা হয়েছে। এখানে কেবলমাত্র জীবিত মৎস্যকুলের শ্রেণি বিন্যাস করা হল।



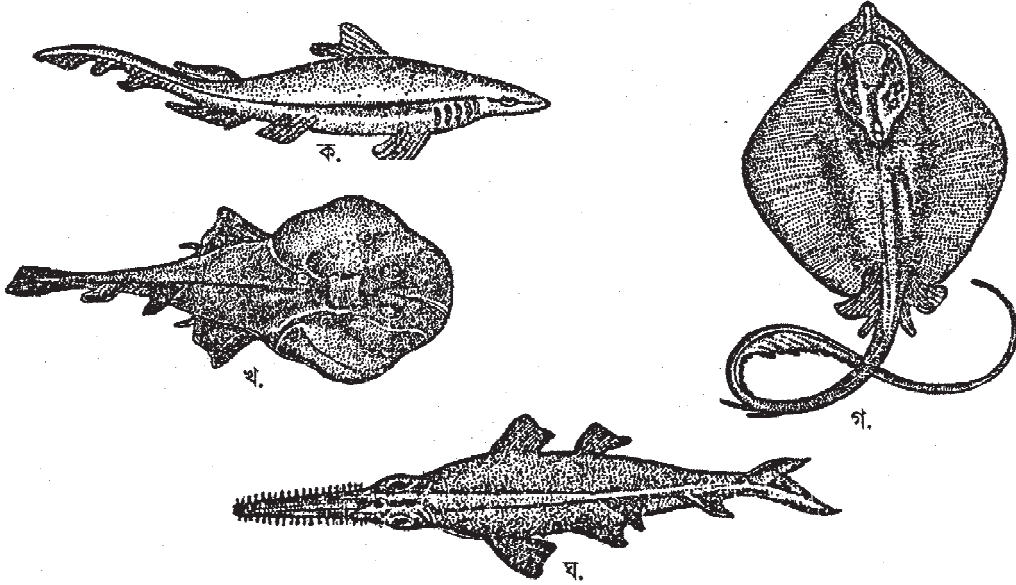
1.3.1 শ্রেণি-কনড্রিকথিস (Chondrichthyes) বা ইলাসমোব্র্যাঞ্চি (Elasmobranchii)

প্রায় 750টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। প্রাণীগুলি সামুদ্রিক। সাধারণভাবে হাঙর জাতীয় ও স্কেট (skate) জাতীয় মাছগুলি এই শ্রেণির অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) তরুণাঙ্গি নির্মিত কঙ্কাল তন্ত্র আছে।
- (2) দেহ ছোটো ছোটো প্ল্যাকয়েড (placoid) আঁশ দ্বারা আবৃত।
- (3) মুখছিদ্র মস্তকের অঙ্গদেশে অবস্থিত।
- (4) 5-7 জোড়া ফুলকা ছিদ্র থাকে।
- (5) ফুলকা ফুলকাছিদ্র দিয়ে সরাসরি বাইরে উন্মুক্ত হয়, কানকো (operculum) দ্বারা আবৃত থাকে না।
- (6) পুরুষের জনন অঙ্গ ক্লাসপার (clasper) থাকে।

উদাহরণ : স্কোলিওডন (*Scoliodon*), প্রিসটিস (*Pristis*), টরপেডো (*Torpedo*) ইত্যাদি



চিত্র 1.4 তরুণাঙ্গিযুক্ত কয়েকটি মাছ ক. স্কোলিওডন (*Scoliodon* sp.) খ. টরপেডো (*Torpedo* sp.)
গ. শংকর মাছ (*Trygon* sp.) ঘ. করাত মাছ (*Pristis* sp.)

1.3.1.1 উপশ্রেণি-ইলাসমোব্র্যাঙ্কি (Subclass : Elasmobranchii)

প্রায় 700 প্রজাতিভুক্ত প্রাণী এই উপশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) মুখছিদ্র অঙ্গীয়তলে অবস্থিত, প্ল্যাকয়েড আঁশ বৃপান্তরিত হয়ে অগণিত তীক্ষ্ণ দাঁত হিসাবে চোয়ালে সজ্জিত থাকে।
- (2) পুরুষ প্রজাতির শ্রেণি পাখনা (pelvic fin) ক্লাসপারে (claspers) বৃপান্তরিত হয়ে জনন কার্যে অংশ গ্রহণ করে।

- (3) পুচ্ছকে হেটারোসারকাল (heterocercal) প্রকৃতির পুচ্ছ বলা হয়।
- (4) ফুলকা, ফুলকাছিদ্র দিয়ে সরাসরি বাইরে উন্মুক্ত হয়। কানকো (operculum) দ্বারা আবৃত থাকে না।
- (5) অন্তঃনিষেক ঘটে।

উদাহরণ : স্কোলিওডন (*Scoliodon*) (চিত্র 1.4 ক)।

1.3.1.2 উপশ্রেণি-ব্রেডয়ডন্টি (Subclass : Bradyodonti-holocephali) :

প্রায় 30টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই উপশ্রেণির অন্তর্গত।

- (1) মুখছিদ্র ক্ষুদ্রাকার এবং গুষ্ঠ পরিবৃত।
- (2) ফুলকাগুলি কানকো দ্বারা আবৃত থাকে।
- (3) পুরুষের জনন অঙ্গ বা ক্লাসপার থাকে না।
- (4) উপরের চোয়াল করোটির (cranium) সঙ্গে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে।
- (5) দাঁত রূপান্তরিত হয়ে কঠিন প্লেট গঠন করেছে।
- (6) হাইওয়েড আর্চ (hyoid arch) মুক্ত প্রকৃতির।

উদাহরণ : কাইমেরা (*Chimaera*)

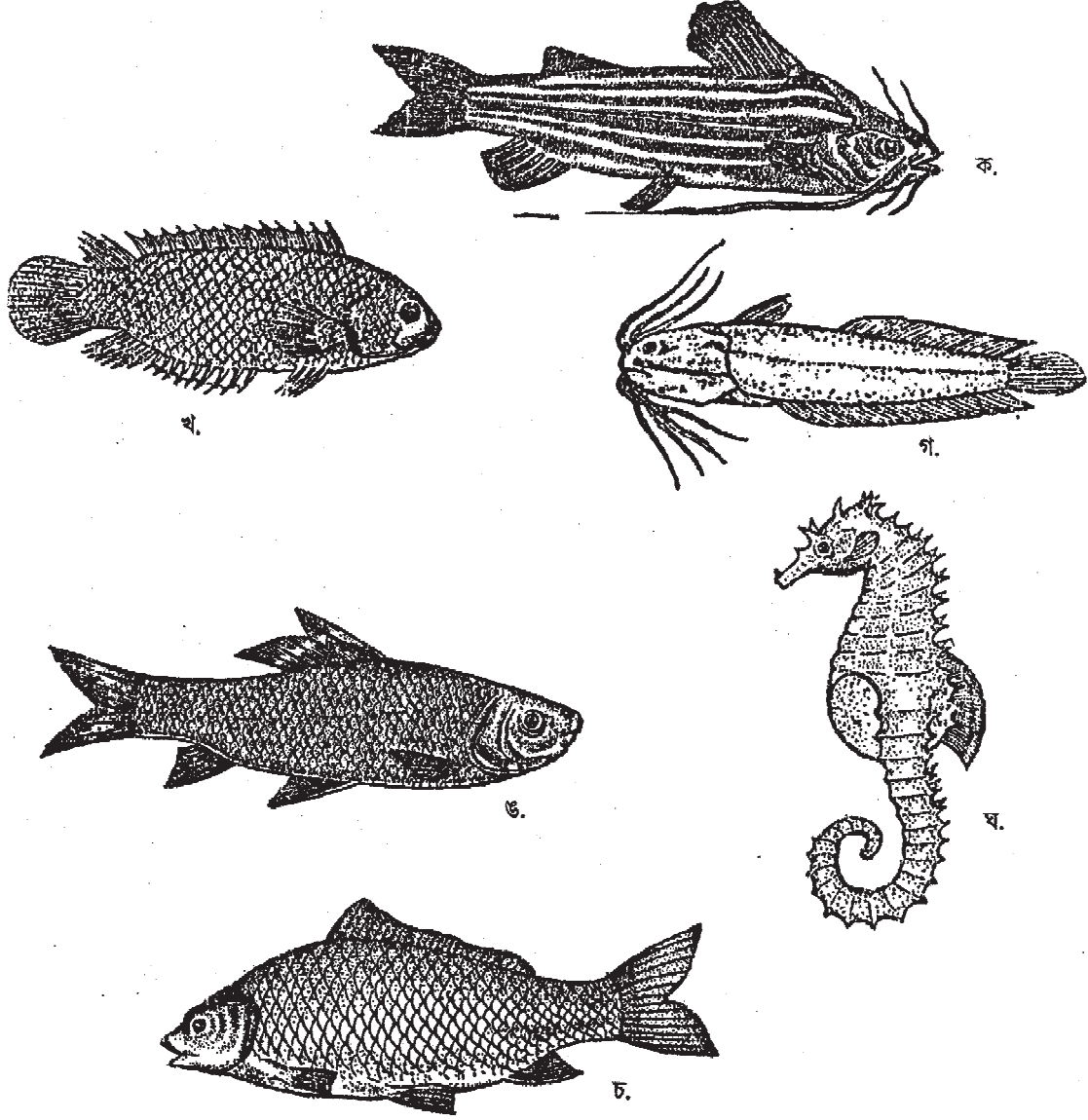
1.3.2 শ্রেণি-অস্টিকথিস (Class-Osteichthyes)

প্রায় 24,000 প্রজাতির জীবিত মাছ এই শ্রেণির অন্তর্গত। এই শ্রেণির মাছেরা মিষ্ট বা লবণাক্ত জলে বসবাস করে।

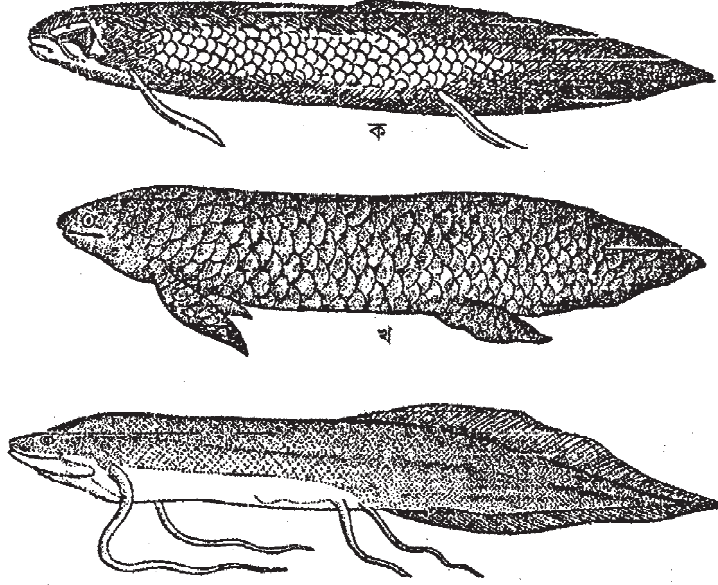
সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) অস্থি নির্মিত কঙ্কাল তন্ত্র আছে।
- (2) দেহে সাইক্লয়েড (cycloid), টেনয়েড (ctenoid) অথবা গ্যানয়েড (ganoid) ধরনের বড়ো বড়ো আঁশ থাকে।
- (3) মুখছিদ্র মস্তকের অগ্রপ্রান্তে অবস্থিত।
- (4) চারজোড়া ফুলকা একটা ফুলকা-প্রকোষ্ঠে মুক্ত হয়, ফুলকা-প্রকোষ্ঠটি একটিমাত্র ছিদ্রপথে বাইরে মুক্ত হয় এবং ফুলকা-প্রকোষ্ঠের উপর শক্ত কানকোয়া থাকে।
- (5) পাখনাগুলি অস্থি নির্মিত ও পাখনা-রশ্মি (fin-ray) সমন্বিত।

উদাহরণ : রুই (*Labeo rohita*), কাতলা (*Catla catla*) প্রভৃতি মিষ্ট জলের মাছ, সমুদ্র অশ্ব (*Hippocampus*), উডুকুমাছ (*Exocoetus*) প্রভৃতি সামুদ্রিক মাছ এবং প্রোটোপ্টেরাস (*Protopterus*) লেপিডোসাইরেন (*Lepidosiren*), নিওসেরাটোডাস (*Neoceratodus*) প্রভৃতি ফুসফুসবিশিষ্ট মাছ এই শ্রেণিভুক্ত।



চিত্র : 1.5. পুনাস্থিযুক্ত কয়েকটি মাছ : ক. ট্যাঙরা মাছ (*Mystus* sp.) ; খ. কইমাছ (*Anabas* sp.) ;
 গ. মাগুর মাছ (*Clarias* sp.) ; ঘ. সমুদ্র ষোড়া (Sea horse) ; ঙ. বুইমাছ (*Labeo* sp.) ;
 চ. কাতলা মাছ (*Catla* sp.)



চিত্র : 1.6. লাঙ-ফিশ (ফুসফুস-যুক্ত মাছ) ক. লেপিডোসাইরেন
খ. নিওসিরোটোডাস গ. প্রোটোপ্টেরাস

1.3.2.1 উপশ্রেণি-অ্যাকটিনপ্টেরিজি (Subclass : Actinopterygii) :

বর্তমানে প্রায় 2400 প্রজাতির জীবিত মাছ এই উপশ্রেণির অন্তর্গত। বর্তমানের অধিকাংশ জীবিত মৎস্য এই উপশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহ গ্যানয়েড আঁশ দ্বারা আবৃত।
- (2) যুগ্ম পাখনা, পাখনা-রশ্মি (fin-ray) সমন্বিত। পাখনাতে মধ্য অক্ষ (Median axis) থাকে না।
- (3) অস্তঃ নাসারশ্ম থাকে না।
- (4) হৃৎপিণ্ডে কোনাস আর্টেরিওসাস মূলত অবলুপ্ত এবং এখানে বালবাস আর্টেরিওসাস থাকে।

উদাহরণ : লুই (*Labeo*), কাতলা (*Catla*) ইত্যাদি (চিত্র 1.5)।

1.3.2.2 উপশ্রেণি-সারকোপ্টেরিজি (Subclass : Sarcopterygii) :

প্রায় ৪টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই উপশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) আঁশগুলি কসমাইন (cosmine) স্তর দ্বারা আবৃত থাকে।
- (2) প্রতিটি যুগ্ম পাখনায় একটি মধ্য অক্ষ (median axis) থাকে।
- (3) অস্তঃ নাসারশ্ম মুখবিবরে উন্মুক্ত হয়।
- (4) পটিকা ফুসফুসে বৃপান্তরিত হয়েছে।

উদাহরণ : ল্যাটিমেরিয়া চালুম্বি (*Latimeria*), লেপিডোসাইরেন (*Lepidosiren*) (চিত্র 1.6)।

অনুশীলনী-2

নিম্নের শূন্যস্থানগুলি যথাযথভাবে পূরণ করুন :

- (i) অ্যাক্টিনপ্টেরিজির হৃৎপিণ্ডে কোনাস আর্টেরিওসাসের স্থলে.....থাকে।
- (ii)মৎস্যকুলে পটকা ফুসফুসে রূপান্তরিত হয়েছে।
- (iii) ইলাসমোব্র্যাঙ্কি উপশ্রেণির অন্তর্গত প্রাণীদের পুরুষ প্রজাতির.....ক্রাসপারে রূপান্তরিত হয়েছে।
- (iv) ইলাসমোব্র্যাঙ্কির পুচ্ছ.....প্রকৃতির।

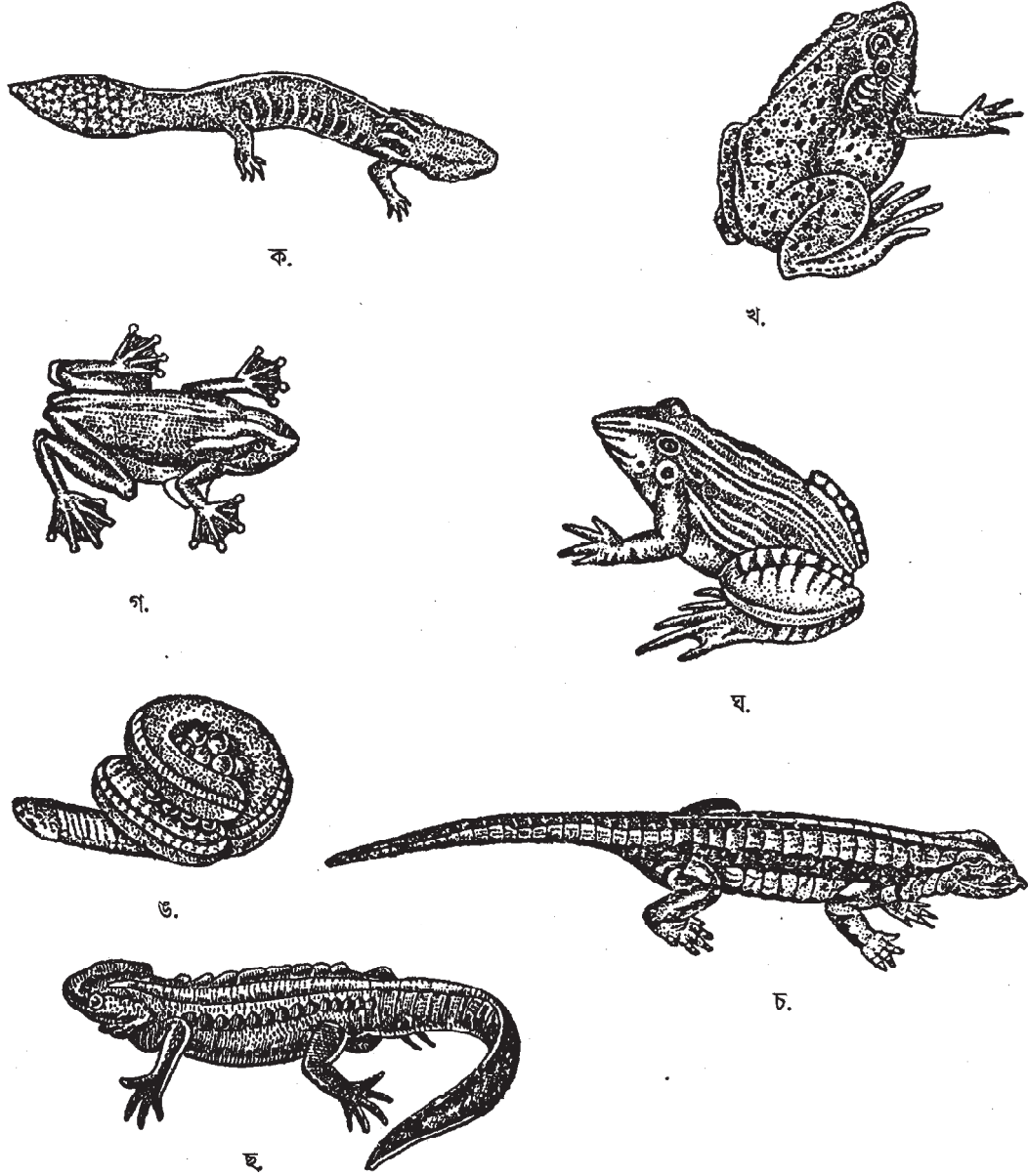
1.4 উভচর প্রাণীদের শ্রেণিবিন্যাস

মেম্বুদন্তী প্রাণীদের মধ্যে উভচর প্রাণীরাই সর্বপ্রথম জনজ পরিবেশ ছেড়ে স্থলে এসেছিল। এদের মধ্যে জল ও স্থল দুই পরিবেশে বসবাসের উপযোগী বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা যায়। তাই এরা জল ও স্থলের মধ্যবর্তী প্রাণী হিসাবে পরিচিত। এই শ্রেণিভুক্ত প্রাণীদের জীবনের প্রাথমিক বা লার্ভা অবস্থা জলেই অতিবাহিত হয়। মৎস্যকুলকেই এদের পূর্বসূরি রূপে বিবেচনা করা হয়। প্রায় 4800 প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। মেম্বুদন্তী প্রাণীদের মধ্যে এদের গুরুত্ব অপরিসীম। প্রায় 36 কোটি বছর পূর্বে কার্বোনিফেরাস যুগে এদের আবির্ভাব।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহ মস্কক ও দেহকাণ্ডে বিভেদিত, ঘাড় নেই।
- (2) দেহত্বক নগ্ন (naked), সিক্ত (moist) ও গ্রন্থিযুক্ত (glandular)।
- (3) চোয়ালে দাঁত নেই।
- (4) দুজোড়া পদ থাকে, সামনের পদে চার ও পশ্চাৎপদে পাঁচটি নখর বিহীন আঙুল থাকে। পশ্চাৎপদ লিগুপদ (webbed foot) হয়।
- (5) দুটি নাসারন্ধ্র মুখবিবরের সঙ্গে যুক্ত থাকে।
- (6) হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। দুটি অলিন্দ ও একটি নিলয় থাকে।
- (7) কর্ণপটহ গোল পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে।
- (8) জলে ডিম পাড়ে এবং লার্ভাদশা জলে অতিবাহিত হয়।

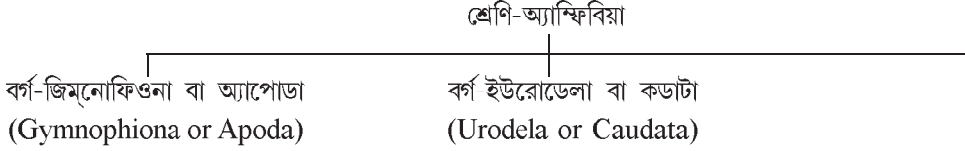
উদাহরণ : ব্যাঙ (*Rana*), স্যালামান্ডার (*Salamander*), ইক-থিওফিস (*Ichthyophis*) প্রভৃতি।



চিত্র : 1.7 (বিভিন্ন প্রকার অ্যাম্ফিবিয়া প্রাণী) ক. নেকটুরাস (*Necturus* sp.); খ. কুনোব্যাঙ (*Bufo* sp.);
 গ. উড়ুকু ব্যাঙ (*Rhachophorus* sp.); ঘ. সোনা ব্যাঙ (*Rana* sp.); ইকথিওফিস্ (*Ichthyophis* sp.);
 চ. স্যালামান্ডার (*Salamandere* sp.); ছ. টাইলোটোট্রাইটন (*Tylototriton* sp.);

উভচর প্রাণীদের মূল বৈশিষ্ট্যগুলি সম্পর্কে পূর্বে আলোচনা করা হয়েছে। এখানে কেবলমাত্র বর্গগুলির বৈশিষ্ট্যসহ আলোচনা করব।

শ্রেণি অ্যাম্ফিবিয়া (Amphibia) বা উভচরকে তিনটি জীবিত বর্গে (order) ভাগ করা যায়।



1.4.1 বর্গ-জিম্নোফিওনা বা অ্যাপোডা

- (1) লম্বা ইল (eel) আকৃতির দেহ, সর্প-সদৃশ।
- (2) উপাঙ্গ বিহীন। [a = বিহীন, podos = পদ, তাই, এদের অ্যাপোডা (Apoda) বলে।]
- (3) পায়ুছিদ্র দেহের পশ্চাৎপ্রান্তে অবস্থিত, তাই পায়ু পরবর্তী লেজ নেই।
- (4) ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আঁশ ত্বকের মধ্যে বসানো থাকে।
- (5) চক্ষু খুবই ছোট এবং সাধারণত চর্মাবৃত থাকে।
- (6) অন্ধকার গর্তে বাস করে।

এই বর্গভুক্ত প্রাণীরা সাধারণভাবে সিসিলিয়ান (caecilian) নামে পরিচিত। 150টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত।

উদাহরণ : ইকথিওফিস (*Ichthyophis*), সিসিলিয়া (*caecilia*) প্রভৃতি (চিত্র 1.7)।

1.4.2 বর্গ-ইউরোডেলা বা কডাটা

অ্যাম্ফিবিয়া শ্রেণির অন্তর্গত লেজ-বিশিষ্ট এই গোষ্ঠীর প্রাণীরা অতি গুরুত্বপূর্ণ। কারণ, মাছ থেকে অ্যাম্ফিবিয়ার উদ্ভরণে বিবর্তনের এক আনুমানিক ধাপ (stage) হিসাবে বিজ্ঞানীরা এদের ব্যবহার করেন। প্রায় 500টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী বর্তমানে এই বর্গের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) গিরগিটি সদৃশ লম্বা দেহ। উন্নত ধরনের ল্যাজ থাকে।
- (2) দুর্বল, দুজোড়া সমান আকারের পা থাকে।
- (3) দেহে কোনো আঁশ থাকে না।
- (4) চক্ষু ক্ষুদ্র ও পল্লব বিহীন।

(5) পরিণত প্রাণীতে কখনো কখনো ফুলকা থাকে।

উদাহরণ : টাইলোটোট্রাইটন (*Tylototriton*), প্রোটাসিয়াস (*Proteus*) টিকটিকি, গিরগিটি প্রভৃতি (চিত্র 1.8)।

1.4.3 বর্গ-স্যালিয়েনসিয়া বা অ্যানুরা

এই বর্গের প্রাণীদের বাট্রাচিয়া (*Batrachia*) রূপেও অভিহিত করা হয়। অ্যাম্ফিবিয়া শ্রেণিভুক্ত প্রাণীগুলির মধ্যে এরাই সর্বাধিক উন্নত প্রাণীদলরূপে পরিচিত। 4200টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহ ছোটো এবং প্রশস্ত।
- (2) লেজ নেই।
- (3) দুজোড়া উপাঙ্গ থাকে। পশ্চাৎ জোড়া দীর্ঘতর।
- (4) দেহে কোনো আঁশ থাকে না।
- (5) নীচের চোয়ালে দাঁত থাকে না।
- (6) কর্ণপটহ উন্নত ধরনের।
- (7) চক্ষুপল্লব অত্যন্ত সুস্পষ্ট।

উদাহরণ : কুনো ব্যাঙ (*Bufo*), কোলা ব্যাঙ (*Rana*), জেনোপাস (*Xenopus*) ইত্যাদি।

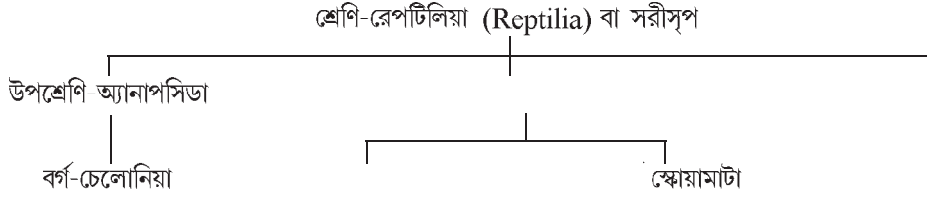
অনুশীলনী-3

শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (i) বর্গ.....অন্তর্গত প্রাণীদের উপাঙ্গ থাকে না।
- (ii) ইউরোডেলা বর্গভুক্ত প্রাণীদের চক্ষু ক্ষুদ্র ও.....হয়।
- (iii)লেজ থাকে না।
- (iv) কুনো ব্যাঙ (*Bufo*).....বর্গের অন্তর্গত।
- (v) অ্যাপোডা বর্গভুক্ত প্রাণীর সাধারণভাবে.....নামে পরিচিত।

1.5 সরীসৃপের শ্রেণিবিন্যাস

সরীসৃপদের বহুবিধ আকৃতিগত এবং প্রকৃতিগত বৈচিত্র্যের জন্য শ্রেণিবিন্যাসে তাদের 120টিরও অধিক গোত্রে বিভক্ত করা হয়েছে। বর্তমানে জীবন্ত সরীসৃপ গোত্রের সংখ্যা অবলুপ্ত গোত্রের এক-চতুর্থাংশেরও কম। এখানে আমরা ইয়ং (J.Z.young; 1981)-এর প্রদত্ত শ্রেণিবিন্যাসটি অনুসরণে আলোচনা করব। কেবলমাত্র জীবিতবর্গের বৈশিষ্ট্য ও শ্রেণিবিন্যাস নিয়ে আলোচনা করা হবে।



সরীসৃপের সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহ মসৃণ, ঘাড় ও দেহকাণ্ডে বিভেদিত।
- (2) ত্বক শুষ্ক এবং বহিঃস্তরীয় বা এপিডারমিস থেকে সৃষ্ট আঁশ (epidermal scale) দ্বারা আবৃত।
- (3) পদগুলিতে পাঁচটি করে আঙুল থাকে এবং আঙুলগুলি নখর (claw) যুক্ত।
- (4) দুই চোয়ালেই একসারি করে এক প্রকারের দাঁত (homodont) থাকে।
- (5) হৃৎপিণ্ডে দুটি অলিন্দ এবং একটি অসম্পূর্ণ খণ্ডিত নিলয় থাকে।
- (6) ফুসফুসের মাধ্যমে শ্বসন হয়।
- (7) সাধারণত ডিম পাড়ে।
- (8) লার্ভাদশা থাকে না এবং ডিমের মধ্যে ভ্রূণ বৃদ্ধি পায়।
- (9) ভ্রূণে অ্যামনিয়ন ও অ্যালানটয়েস পর্দা থাকে।

উদাহরণ :- টিকটিকি (*Hemidactylus*), স্ফেনোডোন (*Sphenodon*),

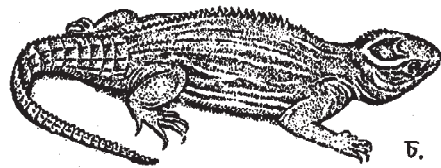
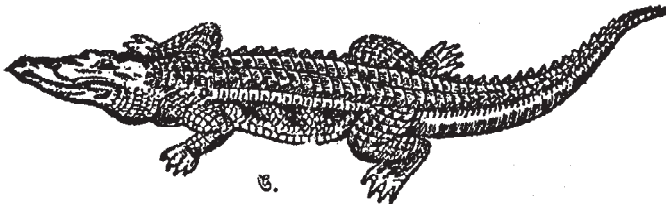
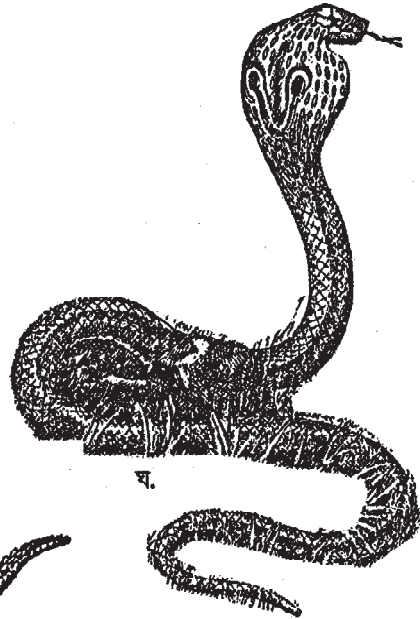
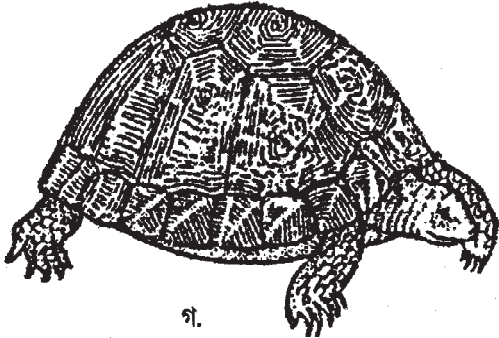
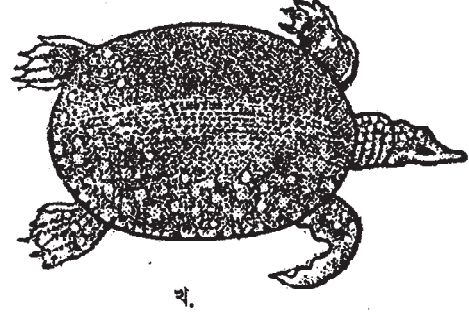
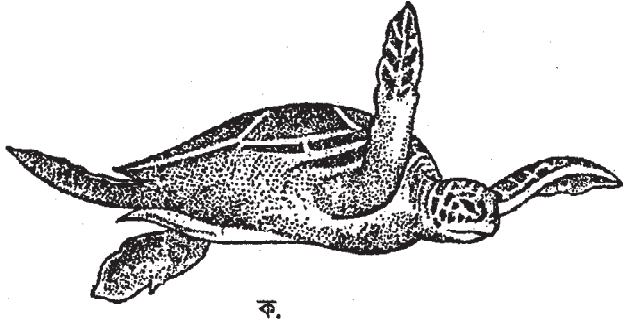
কেউটে (*Naja naja*) প্রভৃতি সাপ, কুমির (*Crocodylus*), কচ্ছপ (*Trionix*) প্রভৃতি এই শ্রেণিভুক্ত প্রাণী।

1.5.1 উপশ্রেণি-অ্যানাপসিডা (Subclass-Anapsida)

বর্তমানে 250টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই উপশ্রেণির অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) ছিদ্রহীন নিরোট করোটি (cranium)।
 - (2) নিরামিষভোজী বা 'আমিষভোজী'। দাঁত থাকে।
 - (3) প্রোসিলাস ধরনের কশেবুকা (vertebra)।
 - (4) পিউবিস চ্যাপ্টা।
 - (5) কোরাকয়েড অস্থি থাকে।
- এই উপশ্রেণির কেবল একটি মাত্র বর্গ বর্তমান।



চিত্র : 1.8 সরীসৃপ শ্রেণীভুক্ত কয়েকটি প্রাণী ক. ট্রায়োনিক্স (*Tryonix*); খ. চেলোন (*Chelone*);
গ. টেস্টুগে (*Testudo*); ঘ. গোখুরা (*Naja sp.*); ঙ. কুমীর (*Crocodile*);
চ. স্ফেনোজেন (*Sphenodon sp.*)

বর্গ-চেলোনিয়া :

এই বর্গের অন্তর্ভুক্ত প্রাণীরা প্রধানত সামুদ্রিক এবং মিষ্ট জলের বাসিন্দা হলেও কেউ কেউ স্থলেও বাস করে।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) কঠিন খোলসে আবদ্ধ দেহ—উপরের খোলসটিকে ক্যারাপেস এবং নীচেরটিকে প্লাস্ট্রন বলা হয়। উপরেরটি শঙ্ক এবং নীচেরটি অস্থির প্লেট দিয়ে গঠিত। ওপরের খোলসটির শঙ্কগুলি পরস্পরের সঙ্গে জুড়ে শক্ত খোলার আকার গ্রহণ করে।
- (2) দাঁত নেই।
- (3) কেবলমাত্র গলার এবং পুচ্ছের কশেরুকাগুলি নড়াচড়া করতে পারে।
- (4) স্টারনাম নেই।
- (5) পৃষ্ঠ পেশির অধিকাংশ অন্তর্হিত।
- (6) কোয়াড্রেট অনড়।
- (7) স্থলচর প্রাণীদের পাঁচটি আঙুলবিশিষ্ট পদ বর্তমান, যা জলচর প্রাণীদের ক্ষেত্রে সাঁতারের উপযোগী প্যাড্লে পরিণত হয়।
উদাহরণ : আধুনিক কচ্ছপ, চেলোনিয়া (*Chelonia*) প্রভৃতি (চিত্র 1.8)।

1.5.2 উপশ্রেণি-লেপিডোসাউরিয়া (Subclass : Lepidosauria)

বর্তমানে 3802 প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই শ্রেণির অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) ডায়াপসিড (দুটি ছিদ্রযুক্ত টেম্পোরাল) করোটি থাকে।
- (2) প্রধানত প্রোসিলাস ধরনের কশেরুকা, তবে অ্যামফিসিলাস ও ওপিসথোসিলাস ধরনের কশেরুকাও দেখা যায়।
- (3) বর্তমানে এই উপশ্রেণির অন্তর্গত দুটি বর্গ আছে।

বর্গ-রিনকোসেফালিয়া (Order-Rhyncocephalia) :

এই বর্গভুক্ত প্রাণী স্ফেনোডন (*sphenodon*) এই জাতীয় সরীসৃপের প্রাচীনতম জীবিত উত্তরসূরী। এদের জীবন্ত জীবাশ্ম (living fossil) রূপে বর্ণনা করা হয়। বর্তমানে কেবলমাত্র 2টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) অ্যাক্রোডন্ট (acrodont) ধরনের দাঁত।
- (2) অনড় কোয়াড্রেট।

- (3) অ্যামফিসিলাস (amphicoelous) কশেরুকা।
 - (4) শঙ্কাবৃত্ত দেহে পিঠের মাঝবরাবর একসারি কাঁটা থাকে।
 - (5) প্যারাইটাল বা তৃতীয় চক্ষু আছে, যা আলোর সংবেদন অনুভব করতে পারে।
 - (6) পদ পাঁচটি আঙুলবিশিষ্ট এবং নখযুক্ত।
 - (7) উদর পর্শুকা আছে।
 - (8) ক্লোয়াকা ছিদ্র অনুপ্রস্থ ; পুং জননাঙ্গ নেই।
- উদাহরণ : স্ফেনোডন বা টুয়াটারা (Sphenodon)।

বর্গ-স্কোয়ামাটা (Order-Squamata) :

সমস্ত সর্প ও টিকটিকিরা এই বর্গের অন্তর্গত। বর্তমানে প্রায় 3800 প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্ভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) গতিশীল কোয়াড্রেট।
- (2) প্রোসিলাস (procoelous) ধরনের কশেরুকা।
- (3) বক্ষ-পঞ্জরের (rib cage) অস্থিতে চেভ্রন (chevron) অস্থি থাকে।
- (4) অ্যাক্রোডন্ট (acrodont) বা প্লিউরোডন্ট (pleurodont) প্রকৃতির দাঁত।
- (5) জ্যাকবসনের অঙ্গ (Jacobson organ) দেখতে পাওয়া যায়।
- (6) করোটি ডায়াপসিড অবস্থা থেকে রূপান্তরিত—একটি বা কখনও দুই টেম্পোরাল ছিদ্রই অবলুপ্ত।
- (7) জিহ্বা কখনো দ্বিধাবিভক্ত।
- (8) পায়ুছিদ্র আড়াআড়িভাবে (transverse) অবস্থিত।
- (9) দুটি পুং জননাঙ্গ থাকে, এদের হেমিপেনিস বলা হয়।

উদাহরণ : ন্যাজা (*Naja*), গেঙ্কো (*Gecko*), ক্যালোটিস (*Calotes*) ইত্যাদি।

1.5.3 উপশ্রেণি-আরকোসউরিয়া (Subclass : Archosauria)

এই উপশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত প্রাণীদের শাসক সরীসৃপ বলা হয়। জলে, স্থলে, আকাশে এদের কোনো প্রতিদ্বন্দ্বী ছিল না। বর্তমানে 25টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই উপশ্রেণির অন্তর্গত। এই উপশ্রেণিভুক্ত প্রাণীদের পাখিদের উত্তরসূরি রূপে বর্ণনা করা হয়।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) ডায়াপসিড ধরনের করোটি।
- (2) থিকোডন্ট (thecodont) অর্থাৎ গর্তে প্রোথিত দাঁত থাকে।
- (3) দু পায়ে ভর দিয়ে চলার প্রবণতা।
- (4) আধুনিক কালে কুমিররাই এই উপশ্রেণির একমাত্র জীবিত প্রতিনিধি।

বর্গ-ক্লোকোডিলিয়া (Order-Crocodylia) :

মিষ্ট জলের বাসিন্দা এই প্রাণীরা প্রধানত এদের পুচ্ছের সাহায্যে সাঁতার কাটে।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহ কর্ঠন চৌকো শঙ্কাবৃত, ডারমাল প্লেট থাকে।
- (2) অগ্রপদের পাঁচটি আঙুল লিগুপাদ (webbed foot) গঠন করেছে। পশ্চাৎপদে চারটি আঙুল থাকে। সকল আঙুল নখরবিশিষ্ট।
- (3) জিহ্বা মুখের বাইরে আসে না।
- (4) হৃদয়ে নিলয় সম্পূর্ণ বিভক্ত।
- (5) গর্তে প্রোথিত (থিকোডন্ট) দাঁত।
- (6) অনড় কোয়াড্রেট।
- (7) লেজের প্রথম কশেরুকার দুদিক উত্তল।
- (8) প্যালাটে (palate) কর্ঠন ; গৌণ প্যালাটে আছে।

উদাহরণ : কুমির (*Crocodylus*), ঘড়িয়াল (*Gavialis*) (চিত্র 1.8)।

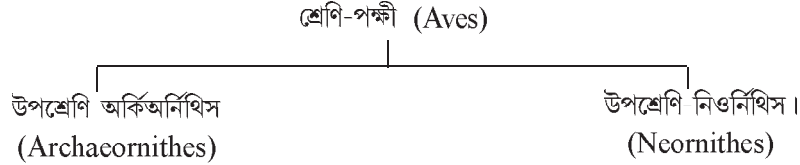
অনুশীলনী-4

শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (i) চেলোনিয়াদের পৃষ্ঠীয় আবরণের নাম.....।
- (ii)কে জীবন্ত জীবাশ্ম রূপে বর্ণনা করা হয়।
- (iii) স্কোয়ামাটা বর্গের অন্তর্ভুক্ত প্রাণীদের.....কোয়াড্রেট থাকে।
- (iv)বর্গের অন্তর্গত প্রাণীদের গর্তে প্রোথিত দাঁত থাকে।
- (v) কুমিরে দুটি অলিন্দ ও.....নিলয় থাকে।

1.6 পক্ষীর শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Aves)

পক্ষীর সাধারণ বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আমরা নিম্নে আলোচনা করব। এখানে কেবলমাত্র উপশ্রেণিগুলি বৈশিষ্ট্যসহ আলোচনা করা হবে। অবলুপ্ত সদস্যদের জীবাশ্মের (fossils) উপর ভিত্তি করে পক্ষীশ্রেণিকে দুটি ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে।



সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

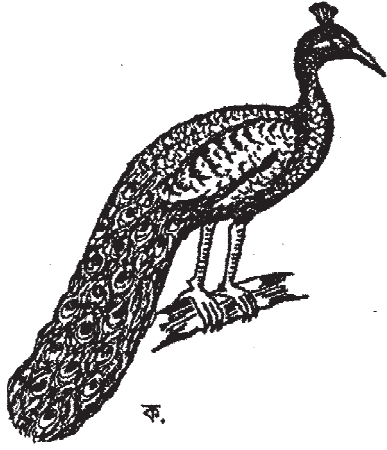
- (1) দেহ পালকে আবৃত থাকে।
 - (2) অগ্রপদ ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে।
 - (3) উষ্ণশোণিত প্রাণী (warm blooded) এবং হৃৎপিণ্ডে চারটি প্রকোষ্ঠ থাকে।
 - (4) ফুসফুসে বায়ুথলি (air sac) থাকে।
 - (5) পায়ের পালকবিহীন অংশ বহিঃস্তরীয় আঁশ (epidermal scales) দ্বারা আবৃত থাকে।
 - (6) মুখ দুটি ঠোঁট দ্বারা সীমাবদ্ধ। দাঁত নেই।
 - (7) ত্বক শূন্য এবং সাধারণত গ্রন্থিবিহীন হয়।
 - (8) স্টার্নাম সাধারণত কিল (keel) যুক্ত হয়। (দৌড়বাজ পাখিতে কিল থাকে না)।
 - (9) ডান অ্যাওরটিক আর্চ (right aortic arch) থাকে।
 - (10) স্ত্রী প্রাণীতে বামদিকে ডিম্বাশয় থাকে এবং এরা ডিম পাড়ে।
- উদাহরণ : এমু (Emu), কাক (Corvus), পায়রা (Columba) প্রভৃতি ।

1.6.1 উপশ্রেণি : আর্কিঅর্নিথিস (Subclass : Archaeornithes)

এই উপশ্রেণিভুক্ত পক্ষীগুলি আদিম পক্ষীরূপে পরিচিত। এরা জুরাসিক যুগের পক্ষী এবং অধুনালুপ্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

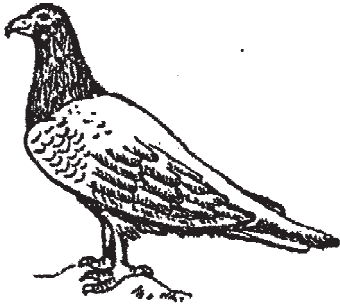
- (1) অপেক্ষাকৃত বৃহদাকার (কাক অপেক্ষা বৃহত্তর) দেহ।
 - (2) দেহ পালকে আবৃত এবং অগ্রপদ দুটি ডানায় রূপান্তরিত।
 - (3) অগ্রপদে তিনটি নখরযুক্ত আঙুল থাকে।
 - (4) কশেরুকা গঠিত দীর্ঘপুচ্ছ এবং তার দু পাশে দুসারিতে পালক সাজানো।
 - (5) চোয়ালে দাঁত থাকে। উপরের চোয়ালে তেরো জোড়া এবং নীচের চোয়ালে তিন জোড়া দাঁত থাকে।
 - (6) মেরুদণ্ডে পাইগোস্টাইল (pygostyle) থাকে না।
 - (7) বক্ষ অস্থি-চক্রে কিল (keel) থাকে না।
 - (8) উদর পশুরিকা (abdominal ribs) থাকে।
 - (9) পশ্চাৎপদে চারটি আঙুল থাকে।
 - (10) বক্ষ পর্শুকায় (thoracic ribs) আনসিনেট প্রসেস (uncinate process) থাকে।
- উদাহরণ : আর্কিওপ্টেরিক্স (Archaeopteryx) (চিত্র 1.9)।



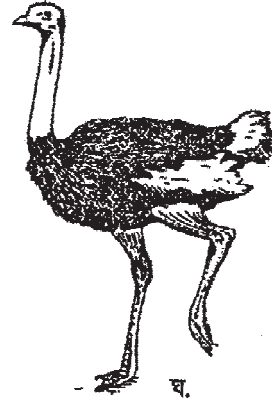
ক.



খ.



গ.

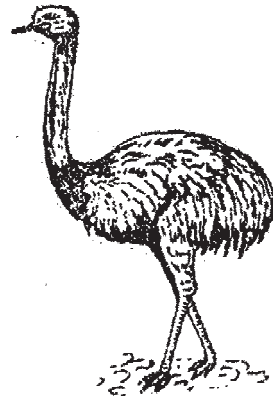


ঘ.



ঙ.

ড.



ঢ.

চিত্র : 1.9 পক্ষীশ্রেণীর কয়েকপ্রকার পাখি

1.6.2 উপশ্রেণি : নিওর্নিথিস (Subclass : Neornithes)

লুপ্ত এবং জীবিত দুপ্রকার পক্ষী প্রজাতিই এই উপশ্রেণির অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) অত্যন্ত ক্ষুদ্র আকৃতির পুচ্ছ এবং পুচ্ছপালকগুলি পাখার আকৃতিতে সজ্জিত থাকে।
- (2) অগ্রপদের আঙুল নখরযুক্ত হয় না।
- (3) কিছু লুপ্ত পক্ষী ব্যতীত দাঁত থাকে না।
- (4) উদর পর্শুকা থাকে না।
- (5) কশেরুকা হেটারোসিলাস (heterocaelous) ধরনের।
- (6) উদর পর্শুকা থাকে না।
- (7) স্টারনাম (sternum) এবং ফিল (keel) যুক্ত হয়।

উদাহরণ : পায়রা (*Columba*) ময়ূর (*Pavo*) ইত্যাদি (চিত্র 1.9)।

অনুশীলনী-4

নীচের শূন্যস্থানগুলি যথাযথভাবে পূরণ করুন :

- (i)উপশ্রেণিভুক্ত পক্ষীগুলি আদিম পক্ষীরূপে পরিচিত।
- (ii)চোয়ালে দাঁত ছিল।
- (iii)যুক্ত স্টারনাম হল নিওর্নিথিস উপশ্রেণির বৈশিষ্ট্য।
- (iv) উপশ্রেণি.....অন্তর্গত সমস্ত প্রাণী অধুনালুপ্ত।
- (v) পায়রা, উপশ্রেণি.....অন্তর্গত।

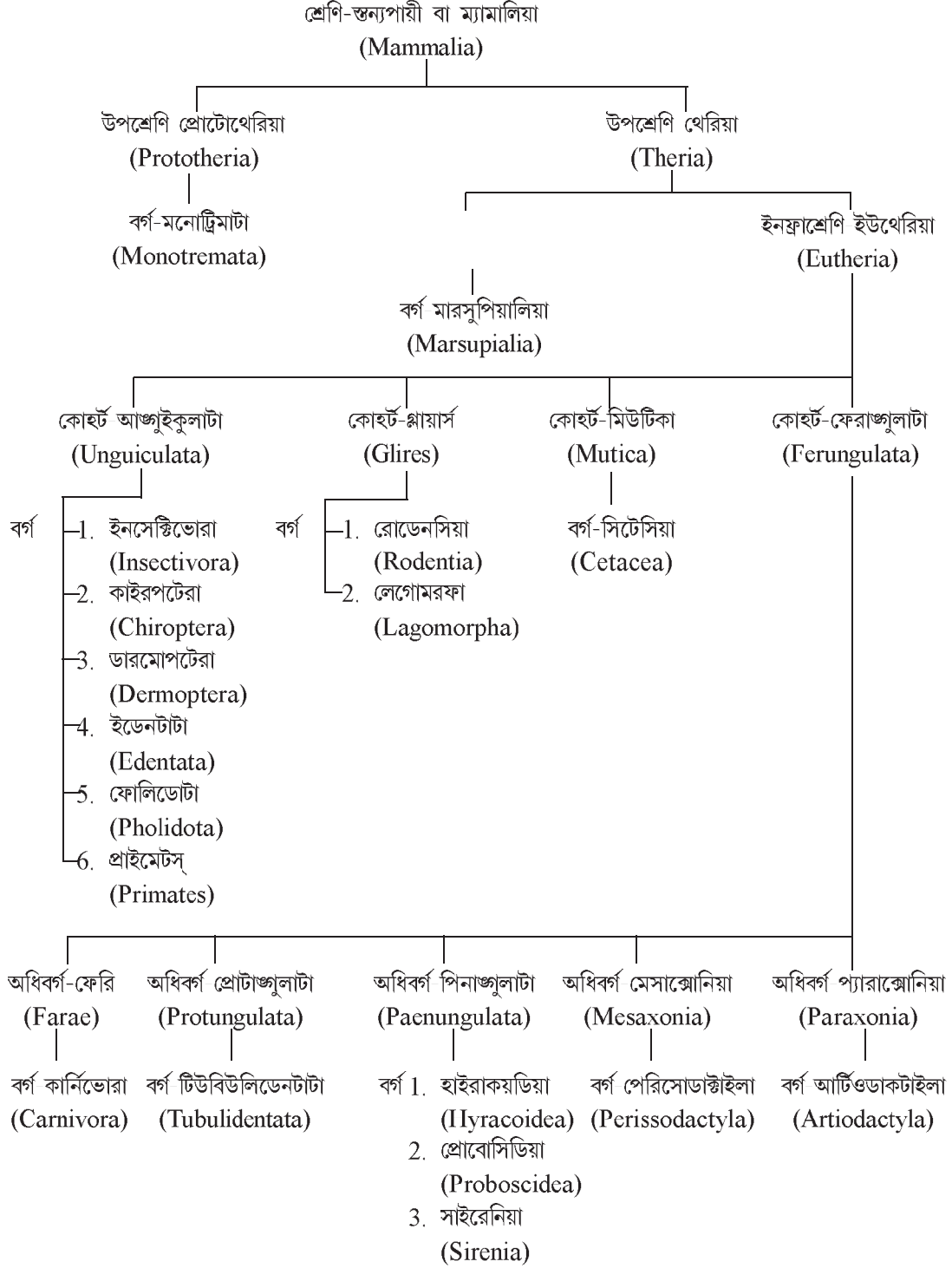
1.7. স্তন্যপায়ীর শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Mammalia)

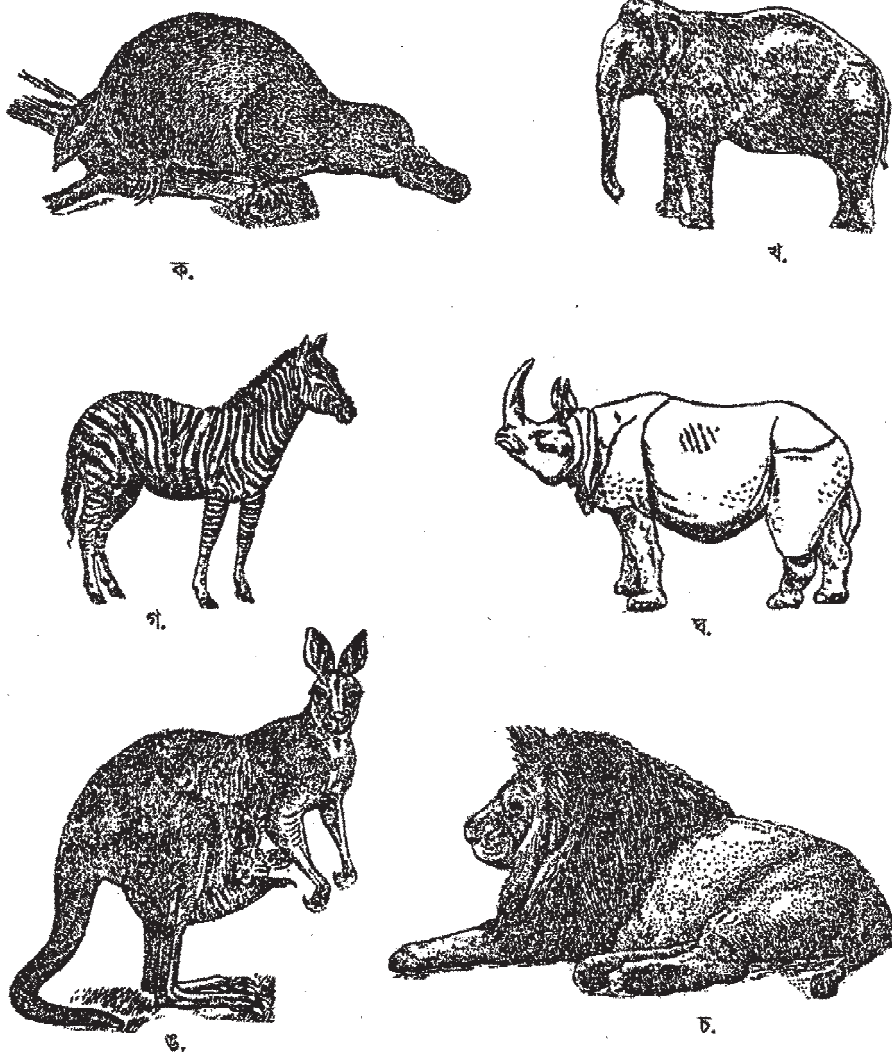
স্তন্যপায়ী বা ম্যামেলিয়া কর্ডাটা পর্বের সর্বাধিক উন্নত ও গুরুত্বপূর্ণ শ্রেণি। এদের উন্নত বৈশিষ্ট্যের ফলে এরা সমগ্র পৃথিবীর উপর আধিপত্য বিস্তার করে আছে। এদের শ্রেণিবিন্যাস খুবই জটিল ও বিতর্কিত বিষয়। এখানে আমরা ইয়ং (J.Z. Young, 1981) প্রদত্ত শ্রেণিবিন্যাস অনুসরণে আলোচনা করব। কেবলমাত্র জীবিত বর্গ পর্যন্ত শ্রেণিবিন্যাস করে তাদের বৈশিষ্ট্য লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। শ্রেণিবিন্যাসকরণের পূর্বে এদের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লিখিত হল।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) সারাদেহে লোম আছে।
- (2) স্তনগ্রন্থি ও কর্ণছত্র আছে।
- (3) উন্নতশোণিত প্রাণী (worm blooded animal)
- (4) দুই চোয়ালে বিভিন্ন প্রকারের দাঁত (heterodont) থাকে।
- (5) মধ্যচ্ছদা (diaphragm) থাকে।
- (6) হৃৎপিণ্ডে দুটি অলিন্দ এবং দুটি নিলয় বর্তমান।
- (7) কেবলমাত্র বাম অ্যাওর্টিক আর্চ (aortic arch) উপস্থিত।
- (8) পদ দুজোড়া, অঙ্গুলি প্রাপ্তে নখ বা নখর থাকে।
- (9) পরিণত লোহিত কণিকা নিউক্লিয়াসবিহীন।
- (10) মস্তিষ্ক উন্নত, 'কর্পাস ক্যালোসাম' থাকে।
- (11) জরায়ুতে সন্তান বৃদ্ধি পায় ও পূর্ণাঙ্গ সন্তান প্রসব হয়।

উদাহরণ : গিনিপিগ (*Cavia*), বানর (*Macaca*), মানুষ (*Homo sapiens*) প্রভৃতি।





চিত্র : 1.10 স্তন্যপায়ী শ্রেণীর কয়েকটি উদাহরণ : ক. হংস চঞ্চু প্ল্যাটিপাস (Duck billed Platypus) ;
 খ. হাতি (*Elephas* sp.) ; গ. জেব্রা (*Equus* sp.) ; ঘ. গন্ডার (*Rhinoceros*) ;
 ঙ) কাজ্জারু (*Macropus* sp.) ; চ. সিংহ (*Panthera leo*)

1.7.1 উপশ্রেণি : প্রোটোথেরিয়া (Subclass : Prototheria)

এই উপশ্রেণিভুক্ত প্রাণীগুলি বর্তমানের সরীসৃপ ও স্তন্যপায়ীর পূর্বপুরুষের অনেক বৈশিষ্ট্য যুগ্মভাবে বহন করছে। বস্তুত, সরীসৃপ থেকে অভিব্যক্তির পথে স্তন্যপায়ীতে উত্তরণের কয়েকটি পর্যায়ের মধ্যে এরা একটি। এদেরকে বিবর্তনের হারানো সূত্র (Missing Link) বলা হয়।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) স্ত্রী প্রাণী ডিম পাড়ে।
 - (2) স্তনগ্রন্থিতে বৃন্ত (nipple) অনুপস্থিত।
 - (3) শূক্রাশয় (testes) উদরগহ্বরে অবস্থিত।
 - (4) অবসারণী (cloaca) উপস্থিত।
 - (5) মূত্র ও জননছিদ্র পৃথক নয়।
 - (6) আঙুলগুলি লিপ্তপদ গঠন করেছে।
 - (7) মুখের সম্মুখ অংশ তুণ্ডের ন্যায়।
- এই উপশ্রেণির অধীনে একটি জীবিত বর্গ আছে।

বর্গ-মনোট্রিমাটা (Order-Monotremata) :

বর্তমানে এই বর্গের অন্তর্গত মাত্র তিনটি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী আছে।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) সারা দেহ লোম দ্বারা আবৃত। পৃষ্ঠত্বকের লোম কণ্টকে পরিণত হয়েছে।
 - (2) স্তনগ্রন্থিতে বৃন্ত নেই, কিন্তু দুধ ক্ষরিত হয়।
 - (3) আঙুল তীক্ষ্ণ নখরযুক্ত, অন্তঃঅঙ্গুলিস্থানে লিপ্তপদ উপস্থিত।
 - (4) দাঁত নেই; ঠোঁট চঞ্চুতে (bill) রূপান্তরিত।
 - (5) মস্তিষ্কে কর্কাস ক্যালোসাম (corpus callosum) নেই।
 - (6) পুরুষের পায়ে বিবাক্ত স্পার (spur) অংশ থাকে।
 - (7) অশ্রুগ্রন্থি নেই, তৃতীয় নেত্র পল্লব থাকে।
 - (8) পেট্টোরাল গার্ডল (pectoral girdle) সরীসৃপের ন্যায়। ক্ল্যাভিকল বৃহদাকার এবং ইন্টার্ (inter) ক্ল্যাভিকল “T”-সদৃশ।
 - (9) বহিঃকর্ণ বা পিনা (Pinna) অনুপস্থিত।
 - (10) দেহের উষ্ণতা 25°-28°C।
- উদাহরণ : হংসচঞ্চু বা প্ল্যাটিপাস (*Ornithorhynchus*), পতঙ্গাভুক্ একিডনা (*Echidna*) এবং জ্যাগ্লোসাস (*Zaglossus*)।

1.7.2 উপশ্রেণি : থেরিয়া (Subclass : Theria)

প্রোটোথেরিয়া অপেক্ষা উন্নত এই প্রাণীদল ক্রিটেসিয়াস যুগে সৃষ্ট হয় এবং দ্রুত বিস্তার লাভ করে।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) স্ত্রী প্রাণী সন্তান প্রসব করে।
- (2) স্তনগ্রন্থি বৃন্তযুক্ত।
- (3) বহিঃকর্ণ বা পিনা (Pinna) উপস্থিত।
- (4) শূক্রাশয় স্কেটাটামে অবস্থিত।

- (5) শেষব ও পরিণত—উভয় অবস্থাকেই দাঁত থাকে।
- (6) ডিম্বনালি যোনিতে উন্মুক্ত।

1.7.2.1 ইনফ্রাশ্রেণি : মেটাথেরিয়া (Infraclass-Metatheria)

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) শাবক অপরিণত অবস্থায় ভূমিষ্ঠ হয়।
- (2) শাবকগুলি মাতার উদর সংলগ্ন থলি অর্থাৎ মারসুপিয়ামে (Marsupium) বৃষ্টি পায়।
- (3) পেলভিক গার্ডলের এপিপিউবিক অস্থি মারসুপিয়াম থলিকে সুরক্ষা প্রদান করে।

বর্গ-মার্সুপিয়ালিয়া (Marsupialia)

বর্তমানে ২৮০টি প্রজাতিভুক্ত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) অধিকাংশ স্ত্রী প্রাণীর উদর-সংলগ্ন মারসুপিয়াম থলি থাকে।
- (2) অগ্রপদ পশ্চাৎপদ অপেক্ষা ছোটো হয়।
- (3) ল্যাজ শক্তিশালী।
- (4) পশ্চাৎপদের দ্বিতীয় ও তৃতীয় আঙুল ত্বক দ্বারা আবৃত থাকে। চতুর্থ আঙুল সর্বাপেক্ষা লম্বা হয়।
উদাহরণ : ক্যাঙাবু (*Macropus*), অপোসাম (*Oposum*) প্রভৃতি (চিত্র 1.10)।

1.7.2.2 ইনফ্রাশ্রেণি-ইউথেরিয়া (Infraclass-Eutheria)

এই শ্রেণিভুক্ত প্রাণীরাই প্রকৃত স্তন্যপায়ী তথা, সকল প্রাণীমধ্যে সর্বাধিক উন্নত। বর্তমানে স্তন্যপায়ীদের মধ্যে এরাই শতকরা ৯৬ ভাগ স্থান দখল করে আছে।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) পূর্ণাঙ্গা ও পরিপুষ্ট শাবক প্রসব করে।
- (2) মারসুপিয়াম থলি (Marsupium) থাকে না।
- (3) এপিপিউবিক অস্থি অনুপস্থিত।
- (4) এই ইনফ্রাশ্রেণিকে চারটি বিভাগে বা কোহর্ট (Cohort)-এ ভাগ করা হয়েছে।

[I] 1.7.2.2.1 কোহর্ট-আঞ্জুইকুলাটা (Cohort-Unguiculata)

এই বিভাগের অন্তর্গত স্তন্যপায়ী প্রাণীদের সকলেরই নখ (nail) বা নখর (claw) থাকে।
এই বিভাগের অন্তর্ভুক্ত ৬টি জীবিত বর্গ আছে।

বর্গ-ইনসেক্টিভোরা (Order-Insectivora) [ছঁচো-জাতীয়] :

এরা প্রাচীনতম তথা প্রথম সৃষ্ট ইউথেরিয়ান প্রাণী। বর্তমানে এই বর্গের অন্তর্গত প্রায় ৩৯০টি জীবিত প্রাণী আছে।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) ক্ষুদ্রাকার, স্থলচর ও নিশাচর প্রাণী।
 - (2) পতঙ্গভুক ও তুণ্ড লম্বাটে।
 - (3) পৃষ্ঠদেশের লোমগুলি কখনো কখনো (hedgehog-এ) কণ্টকে রূপান্তরিত হয়।
 - (4) পদে সাধারণত পাঁচটি নখরযুক্ত আঙুল থাকে।
 - (5) শুরুশয় উদরের অভ্যন্তরে অবস্থিত।
 - (6) বহু সংখ্যক স্তনগ্রন্থি দেহের অঙ্গীয়দেশে অবস্থিত।
 - (7) গমনে পায়ের সমস্ত পাতা ফেলে চলে, (Plantigrade)।
- উদাহরণ : তলপা (*Talpa*)।

বর্গ-কাইরপটেরা (Order-Chiroptera) [বাদুড়-জাতীয়] :

একমাত্র নভশ্চর স্তন্যপায়ী। প্রায় ৯৮৬টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) নভশ্চর, নিশাচর, সক্রিয় উড্ডয়নে সক্ষম।
 - (2) অগ্রপদ ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে। অগ্রপদের প্রথম আঙুলটি ক্ষুদ্রাকার নখরযুক্ত এবং ডানা গঠনে অংশ গ্রহণ করে না।
 - (3) দেহ ত্বকের পার্শ্বীয় বিস্তৃতি প্যাটাজিয়াম (patagium) গঠন করেছে।
 - (4) পশ্চাৎ পদদ্বয় দুর্বল, প্রতিপদে পাঁচটি নখরযুক্ত আঙুল থাকে।
 - (5) বাস্তঃকর্ণ বা পিনা উন্নত।
 - (6) শব্দোত্তর তরঙ্গ (supersonic sound) অনুধাবন করে এরা রাত্রে পথ অতিক্রম করে।
- উদাহরণ : বাদুড় (*Pteropus*), চামচিকা (*Vespertilio*)।

বর্গ-ডারমোপটেরা (Order-Dermoptera) :

(উড্ডিত লেমুর) কাঠবিড়ালীর ন্যায় আকৃতি-বিশিষ্ট এই প্রাণীগুলি তৃণভোজী ও বৃক্ষচারী।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) অগ্র ও পশ্চাৎপদ এবং পশ্চাপদ ও লেজের মধ্যবর্তী অংশে প্যাটাজিয়াম (patagium) উপস্থিত।
 - (2) প্যাটাজিয়াম সূক্ষ্ম লোম দ্বারা আবৃত এবং নিষ্ক্রিয় উড্ডয়নে সাহায্য করে।
 - (3) নিম্ন চোয়ালের কৃন্তক দন্ত চিরুনির ন্যায়।
- উদাহরণ : গ্যালিওপিথেকাস বা উড্ডুক লেমুর (*Galeopithecus*)

বর্গ-ইডেনটাটা (Order-Edentata) :

বর্তমানে 30টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) ভূমিচর এই প্রাণীর দেহ আঁশ বা অস্থিময় স্কিউট (scute) দ্বারা আবৃত থাকে।
- (2) পিপীলিকাভুক ব্যতীত এই বর্গের সকল প্রাণীর দাঁত আছে।
- (3) কৃন্তক ও ছেদকদন্ত অনুপস্থিত। দন্ত এনামেল বিহীন।
- (4) আঠালো জিহ্বা থাকে।

উদাহরণ : স্লথ (*Bradypus*), পিপীলিকাভুক (*Myrmecophaga*)।

বর্গ-ফোলিডোটা (Order-Pholidota) :

এরা অধিকাংশই ভূমিচর ও সুড়ঙ্গবাসী প্রাণী। পতঙ্গাভুক এই প্রাণীরা আফ্রিকা ও এশিয়ার উষ্ণমণ্ডলে বাস করে।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহের পৃষ্ঠদেশ আঁশ দ্বারা আবৃত।
- (2) দেহের অঙ্গীয়দেশ চুল দ্বারা আবৃত।
- (3) ল্যাজ লম্বা ; পদের পাঁচটি আঙুল নখর বিশিষ্ট।
- (4) অগ্রপদের নখরগুলি বাঁকানো ও তীক্ষ্ণ।
- (5) মুখমণ্ডল প্রলম্বিত হয়ে তুণ্ডের (muzzle) সৃষ্টি করেছে।

উদাহরণ : প্যাঞ্জোলিন (*Manis*)।

বর্গ-প্রাইমেটস্ (Order-Primates) :

বর্তমানে ২৩৩টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্ভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) করতল, (palm), পদতল এবং মুখমণ্ডলের কিছু অংশ ব্যতীত দেহের অন্যান্য স্থান ঘন লোমে আবৃত।
- (2) অগ্রপদ, পশ্চাৎপদ অপেক্ষা ছোট ; প্রতিটি পদে ৫টি নখরযুক্ত আঙুল থাকে।
- (3) মস্তিষ্ক উন্নত ধরনের ; সাধারণত দূরবীণ দৃষ্টি।
- (4) শুক্রাশয় স্ক্রোটামে (Scrotum) অবস্থিত।
- (5) বক্ষদেশে দুটি স্তনগ্রন্থি বিদ্যমান।
- (6) হাতে ও পায়ের বুড়ো আঙুল অন্যান্য আঙুলের চেয়ে ছোটো, কোনো জিনিস ধরার পক্ষে হাতের এই বুড়ো আঙুল ঘুরিয়ে ধরা যায়।

উদাহরণ : মানুষ (*Homo sapiens*), গরিলা (*Gorilla*), শিম্পাঞ্জি, বানর প্রভৃতি।

[II] 1.7.2.2.2 কোহর্ট-গ্লাইরস (Cohort-glires) :

এই বিভাগের অধীনে দুটি জীবিত বর্গ আছে।

বর্গ-রোডেনসিয়া (Order-Rodentia) :

প্রায় 1814 প্রজাতিভুক্ত এই প্রাণীদের স্তন্যপায়ীদের মধ্যে সফলতম সদস্য। সারা বিশ্বে এদের বসতি বিস্তৃত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহ কোমল অথবা কর্কশ লোম দ্বারা আবৃত।
- (2) ক্ষুদ্র লেজবিশিষ্ট এই প্রাণীদের অগ্রপদ পশ্চাৎপদ অপেক্ষা ক্ষুদ্র ; পদে ভেঁতা নখর আছে।
- (3) এদের উপরের চোয়ালে এক জোড়া ও নীচের চোয়ালে এক জোড়া কৃন্তক (incisor) দাঁত থাকে। এই দাঁতগুলির বাইরের দিকে শুধু এনামেল থাকে। এই দাঁতগুলির সর্বদা বৃদ্ধি ঘটতে থাকে এবং ব্যবহারের ফলে অগ্রাংশ ক্ষয় হয়ে যায়।
- (4) শুক্রাশয় উদরগহ্বরে অবস্থিত।
- (5) কৃন্তক-দন্তের পরে এদের ছেদক (Canine) দন্ত নেই ; মাড়ির এই ফাঁককে ডায়াস্টেমা (diastema) বলে।

উদাহরণ : গিনিপিগ (*Cavia*), হাঁদুর (*Mus Rattus*) প্রভৃতি।

বর্গ-লেগোমরফা (Order-Lagomorpha) :

বর্তমানে 69টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহ কোমল লোম দ্বারা আবৃত।
- (2) অগ্রপদদ্বয় পশ্চাৎপদদ্বয় অপেক্ষা আকারে ছোটো ; এরা ভালো লাফাতে পারে।
- (3) চক্ষুদ্বয় আকারে অপেক্ষাকৃত বড়ো ; কর্ণছত্র লম্বা।
- (4) উপরের চোয়ালে ছেদক দন্ত (canine teeth) থাকে না। চোয়ালের এই দন্তবিহীন অংশকে ডায়াস্টেমা বলে।
- (5) উপরের চোয়ালে দুজোড়া অসমান কৃন্তক (incisor) ও নীচের চোয়ালে দুটি কৃন্তক দন্ত থাকে। এটি বাটালির ন্যায় (chisel-like)।
- (6) লেজ লুণ্ঠপ্রায়।

উদাহরণ : খরগোশ (*Oryctolagus*)

[III] 1.7.2.2.3 কোহর্ট-মিউটিকা (Cohort-Mutica) :

এই বিভাগের অন্তর্গত একটিমাত্র বর্গ বর্তমান।

বর্গ-সিটাসিয়া (Cetacea) :

জলবাসী স্তন্যপায়ী এই বর্গের অন্তর্ভুক্ত এবং জলে বাস করার জন্য এদের বিস্ময়কর অভিযোজনযুক্ত রূপান্তর দেখা যায়। বৃহদাকার, মৎস্য-সদৃশ এই প্রাণীরা বর্তমানে পৃথিবীর বৃহত্তম জীবিত প্রাণী। প্রায় ৭৯টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহত্বক লোমহীন, গ্রন্থিহীন। দেহের তাপ সংরক্ষণের জন্য ত্বকের নীচে পুরু চর্বি স্তর থাকে। একে ব্ল্যাবার (Blubber) বলে।
- (2) কণ্ঠস্থিত ও উপপল্লব নেই।
- (3) অগ্রপদ সত্তরণ উপযোগী উপাঙ্গ (flipper) রূপান্তরিত হয়েছে। পশ্চাৎপদদ্বয় নেই।
- (4) মস্তক লম্বাটে ও সরু। চক্ষু ক্ষুদ্র, অশ্রুগ্রন্থি নেই।
- (5) ল্যাজ আনুভূমিকভাবে বিস্তৃত।
- (6) মধ্যচ্ছদা বা ডায়াফ্রাম (diaphragm) পুরু এবং তির্যকভাবে প্রতিস্থাপিত।
- (7) ফুসফুস প্রসারণশীল।
- (8) নাসারন্ধ্র দুটি মস্তিস্কের উপর দিকে অবস্থিত এবং কপাটিকা দ্বারা সুরক্ষিত।
উদাহরণ : নীল তিমি (*Balenoptera*), মারণ-তিমি (*Orcinus*), ডলফিন (*Dolphinus*) প্রভৃতি।

[IV] 1.7.2.2.4 কোহর্ট-ফেরাঞ্জুলাটা (Cohort-Ferungulata) :

এই বিভাগের অধীনে বহু সংখ্যক শাকাসী ও মাংসাসী স্তন্যপায়ী অন্তর্ভুক্ত।

অধিবর্গ-ফেরি (Super order-Ferae) :

এই অধিবর্গের অন্তর্গত একটি মাত্র জীবিত বর্গ বর্তমান।

বর্গ-কার্নিভোরা (Order-Carnivora) :

প্রায় 240 প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্ভুক্ত। ভূমিচর প্রাণীদের মধ্যে এরা সর্বাধিক শক্তিশালী, হিংস্র এবং প্রবল ঘ্রাণশক্তি সম্পন্ন মাংসাসী প্রাণী।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) মাংস কর্তনের জন্য উপরের চোয়ালের চতুর্থ পূরঃপেষক (pre-molar) দন্ত এবং নীচের চোয়ালের প্রথম পেষক (molar) দন্ত রূপান্তরিত হয়ে দুটি কার্নাসিয়াল (carnassial) দন্ত গঠন করেছে।
- (2) সুগঠিত পদের আঙুলগুলি তীক্ষ্ণ নখরযুক্ত।
- (3) সাধারণত তিনজোড়া কৃন্তক (incisor) থাকে। শ্বদন্ত (canine) সুগঠিত ও তীক্ষ্ণ।
- (4) অক্ষিতে টেপাটাম থাকায় এটি অন্ধকারে উজ্জ্বল থাকে।
উদাহরণ : কুকুর (*Canis*), বিড়াল (*Felis*) নেউল, বাঘ, সিংহ, ভালুক, হায়না, শিয়াল প্রভৃতি।

অধিবর্গ-প্রোটাজুলাটা (Super order-Protungulata) :

এর অন্তর্ভুক্ত একটি জীবিত বর্গ বর্তমান।

বর্গ-টিউবুলিডেনটাটা (Tubulidentata) :

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) মস্তক প্রলম্বিত হয়ে নলাকার তুণ্ডে পরিণত হয়েছে।
- (2) দেহত্বক স্বল্প লোমযুক্ত।
- (3) অগ্রপদে ৪টি এবং পশ্চাৎপদে ৫টি নখরযুক্ত আঙুল থাকে।
- (4) কৃন্তক (incisor) ও শ্বদন্ত (canine) অনুপস্থিত।
- (5) পিপীলিকাভুক নিশাচর প্রাণী।

উদাহরণ : অরিকটেরোপাস (*Orycteropus*)

অধিবর্গ-পিনাজুলাটা (Superorder-Paenungulata) :

এই অধিবর্গভুক্ত তিনটি জীবিত বর্গ আছে।

বর্গ-হাইরাকয়ডিয়া (Order-Hyracoidea) :

ক্ষুদ্র হাঁদুর-সদৃশ শাকাশী প্রাণী এই বর্গের অন্তর্ভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) অগ্রপদে ৪টি আঙুল আছে, পঞ্চম আঙুল লুপ্তপ্রায়। পশ্চাৎপদে ৩টি আঙুল আছে এবং দ্বিতীয় আঙুল নখরযুক্ত।
- (2) উপরের চোয়ালে একজোড়া বক্র কৃন্তক (incisor) দন্ত থাকে, কিন্তু নীচের চোয়ালে দুজোড়া চিবুনির ন্যায় কৃন্তক দন্ত থাকে।
- (3) শ্বদন্ত (canine) অনুপস্থিত অর্থাৎ ডায়াস্টেমা (diastema) আছে।
- (4) শূক্ৰাশয় উদরগহ্বরে অবস্থিত।
- (5) পৌষ্টিক নালির মধ্যস্থানে একটি বড়ো সিকাম থাকে।

উদাহরণ : হাইরাক্স (*Hyrax*), ডেনড্রোহাইরাক্স (*Dendrohyrax*)।

বর্গ-প্রোবোসিডিয়া (Order-Proboscidea) :

বর্তমানে কেবলমাত্র ২টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত। বৃহদাকার স্থলবাসী এই স্তন্যপায়ী প্রাণীগুলি পৃথিবীতে ভূমিচর প্রাণীদের মধ্যে বৃহত্তম জীবিত প্রাণী।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) স্বল্প লোমবিশিষ্ট স্থূল ত্বক।
- (2) উর্ধ্ব ওষ্ঠ এবং নাসিকা সংযুক্ত ও প্রলম্বিত হয়ে শূঁড় (Proboscis) গঠন করেছে। নাসারন্ধ্র শূঁড়ের অগ্রভাগে অবস্থিত।

- (3) চক্ষু ক্ষুদ্র এবং বহিঃকর্ণ বৃহদাকার।
- (4) উপরের চোয়ালের একজোড়া কৃন্তক দন্ত বর্ধিত হয়ে গজদন্তে (Tusk) রূপান্তরিত হয়েছে। নিম্ন চোয়ালে কৃন্তক দন্ত নেই।
- (5) শূক্ৰাশয় উদরগহ্বরে অবস্থিত।
- (6) অগ্র ও পশ্চাৎ পদদ্বয় থামের ন্যায় (pillar-like) এবং প্রতিটি পদে পাঁচটি ক্ষুরযুক্ত আঙুল উপস্থিত।
উদাহরণ : হাতি (*Elephas*)।

বর্গ-সাইরেনিয়া (Order-Sirenia) :

জলচর, শাকাশী স্তন্যপায়ী প্রাণীরা এই বর্গভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) দেহে লোম প্রায় অনুপস্থিত।
- (2) ক্ষুদ্র মুখছিদ্র, উপরের ওষ্ঠ অপেক্ষাকৃত প্রলম্বিত।
- (3) নাসারন্ধ্র কপাটিকায়ুক্ত এবং মস্তকের পৃষ্ঠভাগের অগ্রাংশে অবস্থিত।
- (4) কর্ণছত্র প্রায় অনুপস্থিত।
- (5) অগ্রপদ সম্ভরণ-উপাঙ্গে (paddle) রূপান্তরিত হয়েছে, পশ্চাৎপদদ্বয় অনুপস্থিত।
- (6) অগ্রপদের পাঁচটি আঙুল লিঙ্গুপদ (webbed foot) গঠন করেছে।
- (7) ফুসফুস বায়ু থলি-যুক্ত।
- (8) দেহ ত্বকের নীচে চর্বি স্তর (blubber) থাকে।
- (9) উদরগহ্বরে শূক্ৰাশয় বর্তমান।
উদাহরণ : ম্যানাটি (*Manatee*) ডুগঙ্গা (*Dugong*)।

অধিবর্গ-মেসাক্সোনিয়া (Super-Order-Mesaxonia) :

এই অধিবর্গের অধীনে কেবলমাত্র একটি জীবিত বর্গ আছে।

বর্গ-পেরিসোডাক্টাইলা (Order-Perissodactyla) :

17টি প্রজাতিভুক্ত জীবিত প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত। বে-জোড় আঙুলবিশিষ্ট বৃহদাকার তৃণভোজী প্রাণী এই বর্গের অন্তর্ভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) মুখমণ্ডল ও গ্রীবা প্রলম্বিত।
- (2) পদের প্রথম ও পার্শ্বতম আঙুল অবলুপ্ত। তৃতীয় আঙুল সুগঠিত এবং অবিভক্ত ক্ষুরযুক্ত।
- (3) পদের অক্ষরেখা তৃতীয় আঙুলের মধ্য দিয়ে অতিক্রম করে অর্থাৎ পদ মেসাক্সোনিক (mesaxonic) ধরনের।
- (4) কেবলমাত্র পুরুষ প্রাণীতে স্বদন্ত (canine) থাকে ; স্ত্রী প্রাণীতে স্বদন্ত থাকে না এবং ডায়াস্টেমা দেখা যায়।
- (5) পায়ে ক্ষুর আছে এবং লম্বা লেজের প্রান্তে একগুচ্ছ চুল থাকে।
উদাহরণ : ঘোড়া (*Equus*), গন্ডার (*Rhinoceros*), জেব্রা প্রভৃতি।

অধিবর্গ-প্যারাক্সোনিয়া (Superorder-Paraxonia) :

এর অধীনে একটি মাত্র জীবিত বর্গ বর্তমান।

বর্গ-আর্টিওডাক্টাইলা (Order-Artiodactyla) :

জোড়া-আঙুলবিশিষ্ট চতুষ্পদী তৃণভোজী প্রাণী এই বর্গের অন্তর্গত। বর্তমানে প্রায় ২১১টি প্রজাতির জীবিত প্রাণী এই বর্গভুক্ত।

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

- (1) গ্রীবা প্রলম্বিত এবং পদ ও ল্যাজ সংক্ষিপ্ত।
- (2) পদের তৃতীয় ও চতুর্থ আঙুলদ্বয় সুগঠিত, দ্বিধাবিভক্ত এবং ক্ষুরযুক্ত। পদের অক্ষ তৃতীয় ও চতুর্থ আঙুলের মধ্য দিয়ে অতিক্রম করে অর্থাৎ পদ প্যারাক্সোনিক (paraxonic) ধরনের।
- (3) মস্তকে ফাঁপা অথবা নিরেট একজোড়া শিং থাকে।
- (4) চক্ষু এবং কর্ণছত্র বড়।
- (5) পাকস্থলী 3টি অথবা 4টি প্রকোষ্ঠে বিভক্ত।
উদাহরণ : গোরু (*Bos*), জিরাফ (*Giraffe*), ছাগল, জলহস্তি প্রভৃতি।

অনুশীলনী-6

শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- (i) মানুষ.....বর্গের অন্তর্গত।
- (ii) উপরের চোয়ালের একজোড়া.....দস্ত বর্ধিত হয়ে গজদন্তে রূপান্তরিত হয়েছে।
- (iii) জলবাসী স্তন্যপায়ী.....বর্গের অন্তর্গত।
- (iv) দেহের তাপ সংরক্ষণের জন্য জলবাসী স্তন্যপায়ীদের ত্বকের নীচে চর্বি স্তর উপস্থিত থাকে, তাফে.....বলে।
- (v)বিশিষ্ট তৃণভোজী প্রাণী পেরিসোডাক্টাইলা বর্গের অন্তর্গত।
- (vi)অনুপস্থিত থাকলে ডায়াস্টেমা দেখা যায়।
- (vii) নভশ্চর স্তন্যপায়ী প্রাণী.....বর্গের অন্তর্গত।
- (viii)বর্গভুক্ত প্রাণীদের বির্তনের পথে হারানো সূত্র (Missing link) বলা হয়।

1.8 সারাংশ

- পর্ব-কর্ডাটা এক বিশেষ ধরনের অমেরুদণ্ডী ও মেরুদণ্ডী প্রাণীদের নিয়ে গঠিত।
- কর্ডাটা পর্বের ইউরোকর্ডাটা ও কেফালোকর্ডাটা উপপর্বের প্রাণীদের শক্ত মেরুদণ্ড নেই কিন্তু নোটোকর্ড থাকে বলে তাদের প্রোটোকর্ডেট (protochordate) বলে।
- কর্ডাটা-পর্বের অন্তর্গত প্রাণীগুলির প্রধান বৈশিষ্ট্য হল নোটোকর্ড (notochord), গলবিল ছিদ্র (pharyngeal gill-slits), ফাঁপা নলাকার পৃষ্ঠ স্নায়ু (hollow dorsal tubular nerve cord) এবং পায়ু পরবর্তী লেজ (post anal tail)।
- প্রোটোকর্ডেট প্রাণীদের মস্তিষ্ক-আধার (cranium) থাকে না। তাই এরা আক্রেনিয়া বিভাগের অন্তর্গত।
- ক্রেনিয়া বিভাগের অন্তর্গত মেরুদণ্ডী প্রাণীদের প্রধান বৈশিষ্ট্য শক্ত হাড়ের তৈরি করোটি (cranium) এবং কশেরুকায়ুক্ত মেরুদণ্ড (vertebral column)।
- মৎস্য, প্রথম মেরুদণ্ডী প্রাণীরূপে পৃথিবীতে আবির্ভূত হয়। এই সকল জলচর প্রাণী যুগ্ম বা অযুগ্ম পাখনায়ুক্ত এবং তাদের সারা দেহ আঁশ দ্বারা আবৃত। সকল মৎসকুলকে দুটি শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয়েছে—তরুণাস্থি নির্মিত কঙ্কালতন্ত্রযুক্ত কনড্রিকথিস এবং অস্থি নির্মিত কঙ্কালতন্ত্রযুক্ত অস্টিকথিস।
- উভচর প্রাণী বা অ্যান্টিবিয়া কর্ডাটার মধ্যে সর্বপ্রথম জীব যারা জল ছেড়ে ডাঙায় এসেছিল। এদের দেহত্বক নগ্ন, সিস্ত ও গ্রন্থিযুক্ত। শ্রেণি অ্যান্টিবিয়ার অন্তর্গত তিনটি জীবিত বর্গ আছে।
25 কোটি বছর পূর্বে উভচর প্রাণী থেকে সরীসৃপের আবির্ভাব, এদের ত্বক শূন্য এবং এপিডারমাল বা বহিঃস্তরীয় আঁশ দ্বারা আবৃত। বর্তমানে সরীসৃপের চারটি জীবিত বর্গ বর্তমান।
- পক্ষী বিশেষ করে Archacopteryx-এর চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য সরীসৃপ গোষ্ঠীর প্রাণীদের সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়ায় সরীসৃপকে পক্ষীর পূর্বসূরি রূপে বিবেচনা করা হয়। পক্ষীদের প্রধান বৈশিষ্ট্য হল এদের দেহ পালক দ্বারা আবৃত। শ্রেণি পক্ষীকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়েছে—উপশ্রেণি-অর্কিঅর্নিথিস (অধুনালুপ্ত) এবং উপশ্রেণি-নিওর্নিথিস।
- কর্ডাটা পর্বের সর্বাধিক উন্নত ও গুরুত্বপূর্ণ শ্রেণি, ম্যামেলিয়া বা স্তন্যপায়ী। এই শ্রেণিভুক্ত প্রাণীদের প্রধান বৈশিষ্ট্য হল এদের ত্বক লোম দ্বারা আবৃত এবং গ্রন্থিময়, মধ্যচ্ছদা (diaphragm) এবং স্তনগ্রন্থি থাকে। এই শ্রেণি দুটি ভাগে বিভক্ত—উপশ্রেণি প্রোটোথেরিয়া এবং থেরিয়া। এই দুই শ্রেণির অন্তর্গত বিভিন্ন বর্গ আছে। সবচেয়ে উন্নত স্তন্যপায়ী প্রাণী মানুষ, প্রাইমেটস্ বর্গের অন্তর্গত।

1.9 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

- (1) কর্ডাটা-পর্বের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করে উদাহরণসহ এর শ্রেণিবিন্যাস (শ্রেণিস্তর পর্যন্ত) করুন।
- (2) উভচর প্রাণীর বৈশিষ্ট্য কী? জীবিত-বর্গ পর্যন্ত এর শ্রেণিবিভাগ উদাহরণসহ আলোচনা করুন।

(3) নিম্নলিখিত প্রাণীগুলি কোন্ বর্গভুক্ত এবং কেন তা নির্ণয় করুন :

- | | |
|---------------|-------------------|
| (i) কচ্ছপ | (vi) জলজ |
| (ii) স্ফেনোডন | (vii) প্ল্যাটিপাস |
| (iii) কুমির | (viii) গিনিপিগ |
| (iv) হাতি | (ix) অপোসাম |
| (v) তিমি | (x) বাদুড় |

(4) পক্ষীর বৈশিষ্ট্য কী? পক্ষীর উপশ্রেণিগুলি বৈশিষ্ট্যসহ আলোচনা করুন।

(5) প্রাইমেটস্ বর্গের বৈশিষ্ট্যগুলি আলোচনা করুন।

1.10 উত্তরমালা

অনুশীলনী-1

(i) শিরদাঁড়া (ii) নোটোকর্ড (iii) হেমিকর্ডটার (iv) অ্যাট্রিওপোর (v) অ্যাম্ফিঅক্সাসের।

অনুশীলনী-2

(i) বালবাস আর্টেরিওসাস (ii) সারকোপ্টেরিজি (iii) শ্রোণিপাখনা (iv) হেটেরোসারকাল

অনুশীলনী-3

(i) অ্যাপোডা (ii) পল্লব বিহীন (iii) অ্যানুরাদের (iv) অ্যানুরা (v) সিসিলিয়ান।

অনুশীলনী-4

(i) ক্যারাপেস (ii) স্ফেনোডন (iii) গতিশীল (iv) ক্রোকোডিলিয়া (v) দুটি।

অনুশীলনী-5

(i) অর্কি-অর্নিথিস (ii) অর্কিওপটেরিকস্-এর (iii) কীল্ (iv) অর্কি-অর্নিথিস (v) নিওর্নিথিস-এর

অনুশীলনী-6

(i) প্রাইমেটস্ (ii) কৃন্তক (iii) সিটালিয়া (iv) ব্লাবার (v) বে-জোড় আঙুল (vi) শ্বদন্ত (vii) কাইরপটেরা (viii) মনোট্রিমাটা।

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি : নিজে করুন।

একক 2 □ অ্যান্ফিঅক্সাস এবং মৎস্য সম্প্রদায়

নিম্নে 2.1 অংশে অ্যান্ফিঅক্সাস এবং 2.2 অংশে মৎস্য সম্প্রদায় সম্পর্কে বিস্তৃত আলোচনা করা হয়েছে।

2.1 □ অ্যান্ফিঅক্সাস বা ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা

গঠন

2.1.1 প্রস্তাবনা

2.1.2 ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার প্রাণীজগতে বিশেষ স্থান

2.1.3 স্বভাব ও বাসস্থান

2.1.4 পৌষ্টিক তন্ত্র এবং খাদ্য-গ্রহণের কৌশল

2.1.5 সংবহন তন্ত্র

2.1.6 রেচন তন্ত্র

2.1.7 সারাংশ

2.1.8 প্রস্রাবলি

2.1.9 উত্তরমালা

2.1.1 প্রস্তাবনা

নিম্ন কর্ডাটা (lower chordates) দের অন্তর্গত যে প্রাণীটির মধ্যে কর্ডাটা পর্বের বিশেষ বৈশিষ্ট্য স্পষ্টরূপে প্রতিভাত হয় এবং যে প্রাণীটি সাবেকি প্রাণীবিদ্যায় অধস্তন কর্ডাটা থেকে মেরুদণ্ডী প্রাণীর উৎপত্তির সমস্যার সূত্রের ব্যাখ্যায় অগ্রণী ভূমিকা গ্রহণ করেছে, সেই প্রাণীটির নাম ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা (Branchiostoma) বা অ্যান্ফিঅক্সাস, যদিও ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমায় কর্ডাটা পর্বের বিশেষ বৈশিষ্ট্য যেমন, নোটোকর্ড (Notochord), গলবিলীয় ফুলকাছিদ্র (pharyngeal gill slits) এবং দেহের পৃষ্ঠদেশে ফাঁপা স্নায়ুরজ্জু (dorsal tubular hollow nerve cord) স্পষ্টরূপে প্রতীয়মান তবুও এই প্রাণীটি কিছু কিছু অতি প্রাচীন বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক হওয়ায় শ্রেণিবিন্যাসে এর শ্রেণিগত মর্যাদা এখনও সংশয়াতীত নয়। তাই এই প্রাণীটির পঠন পাঠন এবং বিবর্তনগতভাবে প্রাণীজগতে এর স্থান নির্ণয় প্রাণীবিদ্যায় এক অত্যাৱশকীয় অধ্যায় রূপে পরিগণিত হয়েছে।

2.1.2 ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার প্রাণীজগতে বিশেষ স্থান

ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য সমূহ ‘সিলেন্টেরেটা’, ‘অ্যানেলিডা’, ‘মোলাস্কা’, ‘ইকাইনোডার্মাটা’, ‘হেমিকর্ডাটা’, এবং ‘ইউরোকর্ডাটা’ ও ‘সাইক্লোস্টোমাটা’ প্রভৃতি প্রাণীগোষ্ঠীর সাথে কিছু না কিছু সাদৃশ্যযুক্ত। এদের মধ্যে আদিম বৈশিষ্ট্য এবং অপজাত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের এক অভূতপূর্ব সংমিশ্রণ আছে। Wiley এদের বলেছেন, কয়েকটি বিষয় বিশেষত্ব এবং অপর কয়েকটা বিষয় অপজাত বৈশিষ্ট্যের অধিকারী হলেও ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার সংগঠন স্তর কর্ডাটার পূর্বসূরীদের সংগঠন স্তর থেকে বিশেষ পৃথক নয়। তাই বলা যায় যে ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা সুনির্দিষ্টভাবে একটি কর্ডাটা প্রাণী এবং হয়তো মেরুদণ্ডী প্রাণীর অন্যতম নিকটতম আত্মীয়।

প্রাণীজগতে স্থান (Systematic position) :

পর্ব (Phylum) — কর্ডাটা (chordata)

উপপর্ব (Subphylum) — সেফালোকর্ডাটা (Cephalochordata)

গোত্র (Family) — ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমিডি (Branchiostomidae)

গণ (Genus) — ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা (Branchiostoma)

প্রজাতি (Species) — ল্যানসিওলেটাস (Lanceolatus)

2.1.3 স্বভাব ও বাসস্থান (Habit and habitats)

ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমাটা সামুদ্রিক প্রাণী, অগভীর জলে বালিতে গর্ত করে এরা বাস করে। দেহের পশ্চাৎ-প্রান্ত বালিতে প্রোথিত থাকে। দেহের অগ্রভাগকে এমন ভাবে বালুকাতট থেকে উপরে রাখে, যাতে অবিরল জলের স্রোত মুখছিদ্র দিয়ে প্রবেশ করতে পারে। ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা আদর্শ সিলিয়ারী পদ্ধতিতে আনুবীক্ষনিক জীব খাদ্য হিসাবে গ্রহণ করে।

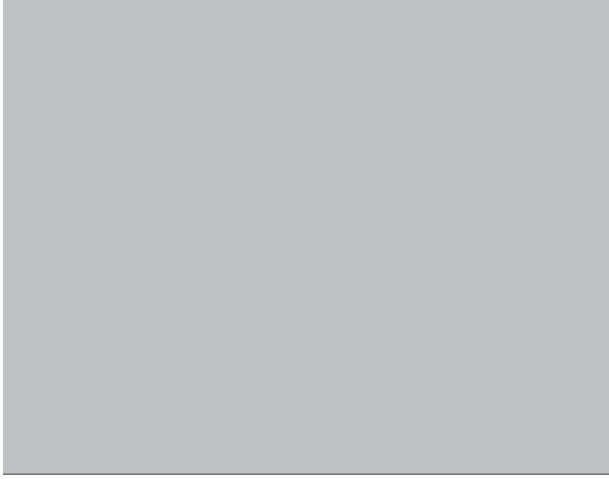
2.1.4 পৌষ্টিক তন্ত্র এবং খাদ্য-গ্রহণের কৌশল : (Digestive system and mechanism of feeding)

স্বভাব ও বাসস্থানের সাথে অ্যান্টিঅক্সাসের খাদ্য-গ্রহণ পদ্ধতি বিশেষভাবে অভিযোজিত। এদের খাদ্যগ্রহণ পদ্ধতি (ciliary mode of feeding) সিলিয়া মারফৎ খাদ্য গ্রহণের এক উত্তম নিদর্শন। এরা মাইক্রোফ্যাগাস (microphagous) প্রাণী, অর্থাৎ ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র জীব খেয়ে জীবন ধারণ করে। এরা ডায়াটোম, ও অন্যান্য আনুবীক্ষনিক জীব খাদ্যদ্রব্য হিসাবে গ্রহণ করে। এরা সক্রিয় হয়ে খাদ্যব্লেষণ করেনা, পরিবর্তে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জৈবকণা সমুদ্রের জল থেকে ছেঁকে নেয়, গলবিলে অবস্থিত সিলিয়ার আন্দোলনের ফলে খাদ্যদ্রব্য সহ জলস্রোত মুখ গহ্বরে প্রবেশ করে, এই কারণে ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমাকে সিলিয়ারী ফিডার (Ciliary feeder) বলা হয়। এদের খাদ্য সংগ্রহ নির্ভর করে জলস্রোতের উপর।

খাদ্য সংগ্রহ (Collection of food) :

গলবিলে যে জলস্রোত প্রবেশ করে, ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা সেই জলস্রোত পরিস্রুত করে প্রবিষ্ট খাদ্য গ্রহণ করে। এই স্রোতের আবর্ত মুখছিদ্রের দিকে ধাবিত হয়। মুখছিদ্র মৌখিক ঢাকনা দ্বারা বেষ্টিত থাকে। মৌখিক ঢাকনায় অবস্থিত 'বাক্কাল সিরি' চালুনির ন্যায় ছেঁকে বালি-দানা এবং বড় বড় খাদ্যকণাকে মুখমধ্যে প্রবেশ করতে বাধা দেয়। মৌখিক ঢাকনা দ্বারা বেষ্টিত গহ্বর - ভেস্টিবিউলের শেষ প্রান্তে মুখছিদ্র অবস্থিত। মুখছিদ্রকে আড়াল করে রাখে ভেলাম (velum) নামক আবরণী (চিত্র 2.1)। ভেলামের উপর অবস্থিত কর্শিকাগুলি (velar tentacles) ছাঁকনির ন্যায় কাজ করে। ভুইল-অঙ্গ ছাড়াও ফুলকা-দণ্ডে যে সিলিয়া থাকে, তাদের আন্দোলনও জলকে অ্যাট্রিয়ামে প্রবেশ করতে সাহায্য করে। অতিরিক্ত জল যা গলবিলে প্রবেশ করে, তাও অ্যাট্রিয়ামের মধ্য দিয়ে বাহিত হয়ে অ্যাট্রিওপোর ছিদ্র দ্বারা বেরিয়ে যায়। ভেলাম এবং অ্যাট্রিয়ামে

উপস্থিত সংবেদনশীল কোষ জলে ভাসমান খাদ্যকণার গুণাগুণ বুঝে নিতে সাহায্য করে। যদি জলপ্রবাহের সাথে অপ্রয়োজনীয় বা বিষাক্ত পদার্থ অনুপ্রবেশ করে, তৎক্ষণাৎ অ্যান্টিওপোর বন্ধ হয়ে যায় এবং মাংসপেশীয় সংকোচনের দ্বারা জলকে বের করে দেয়।



চিত্র -2.1 ব্র্যাক্কিয়োমার গলবিলের মেঝের প্রস্থচ্ছেদে এন্ডোস্টাইল ও গ্রন্থিময় কোষের অবস্থান

খাদ্য বাছাই এবং পরিপাক (Sorting and digestion of food) : যে সকল খাদ্যকণা গলবিলে প্রবেশ করে, তারা জলের তুলনায় ভারী হওয়ায় অধঃক্ষেপণরূপে গলবিলের মেঝেতে থিতুয়ে যায়। গলবিলের মেঝেতে অবস্থিত এন্ডোস্টাইলে সিলিয়া-সম্বিত কোষ থাকে। এই কোষের সিলিয়াগুলি একসাথে আন্দোলিত হয়ে খাদ্যকণাগুলিকে এন্ডোস্টাইলের দিকে টেনে আনে। এন্ডোস্টাইলে চারসারি কোষ থাকে। কোষগুলি দুই প্রকার—সিলিয়াযুক্ত কোষ এবং মিউকাস নিঃসরণকারী গ্রন্থিময় কোষ। এরা পর্যায়ক্রমে ভাবে সজ্জিত থাকে (চিত্র ২১)।

নিঃসৃত সাথে মিউকাসের সাথে একত্রিত হয়ে 'খাদ্য-গ্রাস' (bolus) সৃষ্টি করে। এই গ্রাস বা খাদ্য-রজ্জু (food cord) বিভিন্ন প্রকার দৈহিক সংকোচনের ফলে পরিগলবিলীয় বা পেরিফ্যারিক্সিয়াল খাঁজ হয়ে গ্রাসনালী উর্ধ্ব অধঃগলবিলীয় বা এপিফ্যারিক্সিয়াল খাঁজে এসে পড়ে। এটি খাদ্য-রজ্জুকে পিছনে পাঠায় (চিত্র 2.2)।

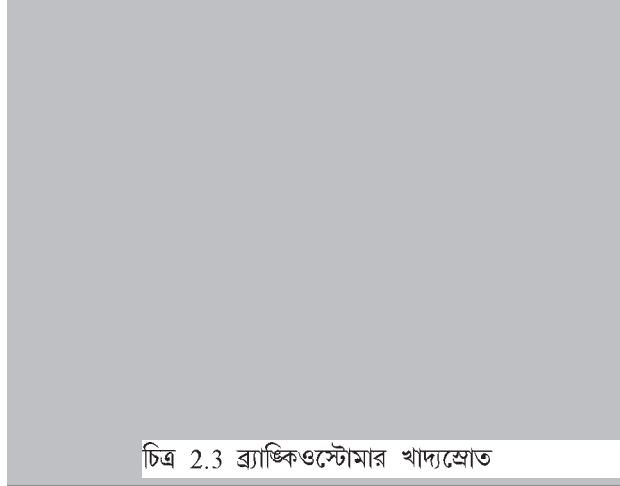
- গলবিলের পশ্চাৎ অংশ ক্রমশঃ সরু হয়ে গ্রাসনালীতে এবং গ্রাসনালী অস্ত্রে প্রবেশ করে। গলবিল ও গ্রাসনালী, সন্মুখ-অন্ত্র (foregut) গঠন করে। গ্রাসনালী এবং মধ্যঅন্ত্র (mid gut)-এর সংযোগস্থল থেকে উদ্ভূত একটি থলিকে বলা হয় মধ্য-অন্ত্রীয় ডাইভার্টিক্যুলাম (mid-gut diverticulum)। একে অনেকে 'যকৃৎ' বলে অভিহিত করেন। এর প্রাচীর গ্রন্থিময় এপিথেলিয়াম দ্বারা গঠিত এবং পরিপাককারী উৎসেচক এর থেকে নিঃসৃত হয়। এই নিঃসরণ মধ্যঅন্ত্রের গহ্বরে সিলিয়া মারফৎ এসে উপনীত হয়। এই তথাকথিত যকৃতে স্নেহপদার্থ (fat) সঞ্চিত থাকে। মধ্য-অন্ত্রের প্রাচীরের কোষও পরিপাককারী উৎসেচক নিঃসরণ করে। স্বভাবতঃই এরাও পরিপাকে সাহায্য করে। অ্যান্টিঅক্সাসের যকৃতের নিঃসরণকারী কোষে জাইমোজেন-দানা থাকে যা খাদ্যরজ্জু থেকে খাদ্যকণা গ্রাস করতে সক্ষম। এই প্রক্রিয়াকে ফ্যাগোসাইটোসিস (phagocytosis) বলে। তাই এদের অন্তঃকোষীয় (intracellular) এবং বহিঃকোষীয় (extracellular) উভয়প্রকার পরিপাক ক্রিয়াই পরিলক্ষিত হয়।
- মধ্য-অন্ত্রের শেষাংশে একটি সিলিয়া সম্বিত আংটা থাকে যাকে ইলিওকোলন অঙ্গুরি (ileo-colon ring) বলে। 'যকৃৎ', 'মধ্যঅন্ত্র' এবং পশ্চাদন্ত্র তিনটি অংশেই অ্যামাইলেজ (amylase), লাইপেজ (lipase) ও প্রোটিনেজ (protease) এই তিন প্রকার উৎসেচক থাকে। অ্যামাইলেজের পক্ষে pH

এর মাত্রা 6.7 থেকে 7.1 এবং লাইপেজ ও প্রোটিনেজের ক্ষেত্রে pH এর মাত্রা 8.0।

- ইলিওকোলন অঙ্গুরির পশ্চাৎ থেকে পশ্চাৎ-অন্ত্র (hindgut) রূপে সরাসরি প্রসারিত হয়ে পায়ুতে উন্মুক্ত হয়। পরিপাককৃত খাদ্যের শোষণ ঘটে পশ্চাৎ অন্ত্রে এবং সম্ভবতঃ মধ্য অন্ত্রেও।
- খাদ্যের অপাচ্য অংশ পায়ুছিদের মাধ্যমে বাইরে মুক্ত হয়।



চিত্র 2.2 —ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার দেহের লম্বচ্ছেদে পুষ্টি-তন্ত্রের অবস্থান (খাদ্য-রঞ্জুর গতিপথ তীর চিহ্ন দ্বারা নির্দেশিত)



চিত্র 2.3 ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার খাদ্যশোষ

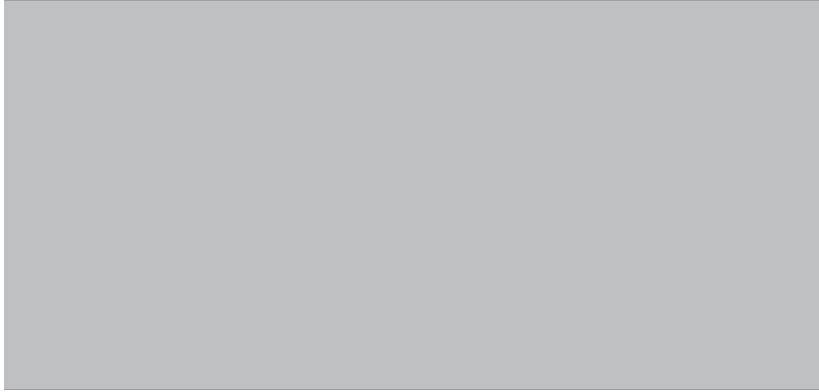
অনুশীলনী - 1

- ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা ————— পশ্চতিতে খাদ্য গ্রহণ করে।
- ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার গলবিলের মেবোতে অবস্থিত ————— সিলিয়া সমন্বিত কোষ থাকে।
- খাদ্য গ্রহণের সময় ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার মুখ সংলগ্ন ————— জলশোষের আবর্ত সৃষ্টি করে।
- এরা ————— খাদ্যদ্রব্য হিসেবে গ্রহণ করে।
- এদের মধ্যে ————— এবং ————— উভয়প্রকার পরিপাকক্রিয়াই পরিলক্ষিত হয়।

2.1.5 সংবহন-তন্ত্র (Circulatory system)

ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার সংবহন তন্ত্র বন্ধ (closed) প্রকৃতির। এদের সংবহনতন্ত্র যথেষ্ট সরল প্রকৃতির। এটি জলজ মেবুদন্তী সংবহন তন্ত্রের অনুরূপ। এদের বর্ণহীন রক্তে কোন শ্বসন কনিকা নেই। এরা সিডেনটারী (sedentary) বা স্থবির প্রাণী, তাই এদের কর্মশক্তির প্রয়োজন খুবই কম। রক্ত রঞ্জক পদার্থ বর্জিত হয়েও এদের কর্মশক্তির কোনরূপ ক্ষতি করতে পারেনি। হুংপিঙের অনুপস্থিতির জন্য প্রধান ধমনীগুলিতে সংকোচনশীল প্রকার বর্তমান। রক্তবাহগুলির প্রকার খুবই পাতলা এবং কয়েকটি রক্তবাহ ছাড়া বাকিগুলিতে ধমনী (artery), শিরা (vein) বা জালক (capillary) হিসাবে বিভেদ করা যায় না। ধমনী (artery) ফুলকা, দেহ প্রাকার ও আন্তরযন্ত্রে রক্ত পাঠায় অপরদিকে শিরা (vein) শরীরের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত সংগ্রহ করে ও শেষে অঙ্গীয় মহাধমনীতে (ventral aorta) প্রেরণ করে।

গলবিলের অঙ্গীয়ভাগে সাইনাস ভেনোসাস নামক (sinus venosus) একটি থলিকাতে দেহের বিভিন্ন অঙ্গসমূহ থেকে রক্ত এসে জমা হয়। পৌষ্টিক নালীর অঙ্গীয় প্রাচীর বরাবর একটি নালী বিরাজ করে, যার মধ্য দিয়ে রক্ত প্রবাহিত হয়। এই নালী যকৃতের মধ্য দিয়ে বাহিত হওয়ার দরুন এই অংশকে 'প্রাথমিক পোর্টাল সিস্টেম' বলে ধারণা করা হয়। 'যকৃত' থেকে বের হয়ে পুনরায় এটি মধ্য রেখা বরাবর সম্মুখ দিকে অগ্রসর হয়। গলবিলের নিচে এই নালীর অংশবিশেষ সংকোচনশীল এবং এটি 'হুংপিঙের' সাইনাস ভেনোসাসের ন্যায় কাজ করে। এই অঙ্গীয় নালী (aorta) অ্যাফারেন্ট ব্র্যাঙ্কিয়াল ধমনীতে বিভক্ত হয়। পরে এরা মিলিত হয়ে জোড়া ডর্সাল অ্যাওর্টা সৃষ্টি করে। ডর্সাল অ্যাওর্টা দুটি মিলিত হয়ে মধ্য-ডর্সাল রূপে প্রসারিত হয় এবং পুচ্ছ অংশে পুচ্ছ ধমনী রূপে শেষ হয়। ধমনীর মধ্য দিয়ে অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত মৌখিক ঢাকনা ও স্নিকটবর্তী সম্মুখাংশে ধাবিত হয়। এর থেকে রক্ত দেহের পশ্চাৎ অংশেও বিভিন্ন শাখার মাধ্যমে পৌঁছায়। এই শাখাগুলি বিভিন্ন অঙ্গে অনুপ্রবেশ করবার পর পুনরায় মিলিত হয়ে অধঃঅন্ত্র বা সাব-ইন্টেস্টিনাল শিরা (subintestinal vein) সৃষ্টি করে (চিত্র 2.4)।



চিত্র 2.4 - ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার রক্ত সংবহন-তন্ত্র (প্রধান অংশ)

অনুশীলনী - 2

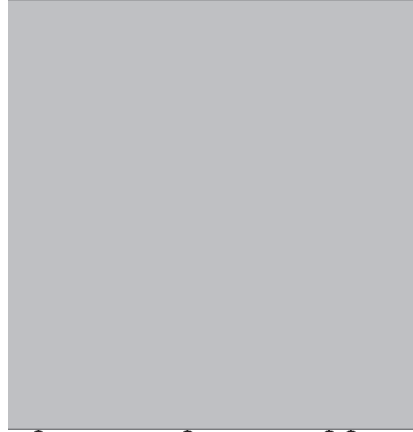
- ক) অ্যাম্ফিঅক্সাসের সংবহনতন্ত্র — প্রকৃতির।
- খ) এদের প্রকৃত — নেই।
- গ) এদের বর্ণহীন রক্তে কোন — নেই।
- ঘ) অ্যাম্ফিঅক্সাসে মধ্য-ডর্সাল অ্যান্টেরা থেকে শাখাগুলি বিভিন্ন অঙ্গে প্রবেশ করার পরে পুনরায় মিলিত হয়ে — সৃষ্টি করে।
- ঙ) হৃৎপিণ্ডের অনুপস্থিতির জন্য এদের প্রধান ধমনীগুলিতে — প্রকার বর্তমান।

2.1.6 রেচন-তন্ত্র (Excretory system)

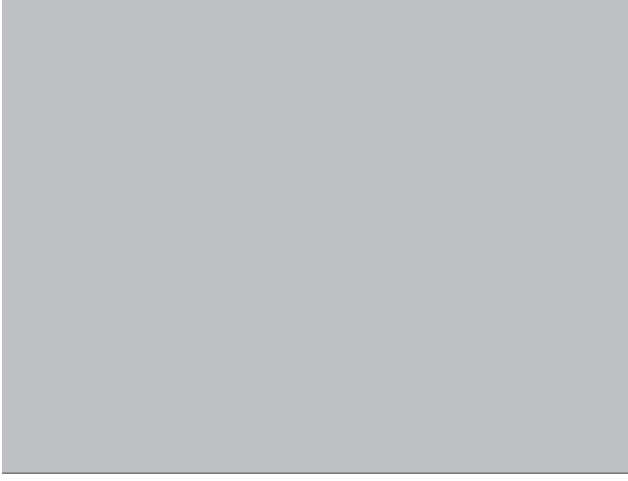
ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা বা অ্যাম্ফিঅক্সাসের রেচন প্রধানতঃ নেফ্রিডিয়া মাধ্যমে হয়। এটি ব্যতীত, আরও কতকগুলি অঙ্গ আংশিকভাবে রেচনকার্য সম্পন্ন করে। অ্যাম্ফিঅক্সাসের রেচনে অংশগ্রহণকারী অঙ্গগুলি হল—

1. নেফ্রিডিয়াম (Nephridia)
2. হ্যাচেঙ্ক (Hatschek)-এর নেফ্রিডিয়াম
3. বাদামী (Brown) ফানেল
4. বৃক্ষীয় বা রেনাল প্যাপিলা

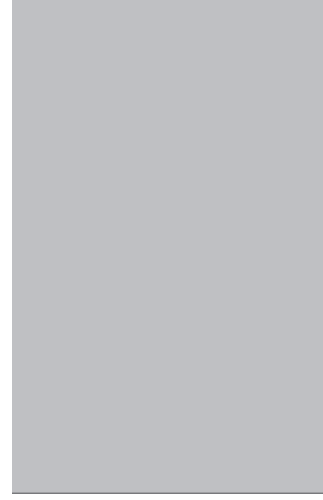
1. নেফ্রিডিয়াম (Nephridium) : সকল প্রকাশ অঙ্গসংস্থানগত বৈশিষ্ট্যে অ্যাম্ফিঅক্সাস একটি আদর্শ কর্ডাটার মর্যাদার অধিকারী হলেও এর নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন পদ্ধতি অর্কাডাটা প্রাণীর সাথে এর সম্পর্কের একটা সূত্র হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে। বহু অর্কাডাটা প্রাণীর ন্যায়, অ্যাম্ফিঅক্সাসেও কতকগুলি বন্ধমুখ নেফ্রিডিয়া তথা প্রটোনেফ্রিডিয়ার মাধ্যমে রেচনকার্য সম্পন্ন হয়। এই রেচন অঙ্গগুলি বস্তুতঃ অ্যানেলিডা পর্বভুক্ত পলিকিট প্রাণীর রেচন অঙ্গের সাথে সর্বাংশে তুলনীয়। কারণ, ভূনের গঠনকালে পলিকিট (Polychaete) এর ন্যায় অ্যাম্ফিঅক্সাসেও নেফ্রিডিয়া, এক্টোডার্ম কোষ থেকে গঠিত হয়। এদের ৯০-১০০ জোড়া নেফ্রিডিয়া থাকে, গলবিল-অঞ্চলে ফুলকা ছিদ্রের ঠিক উপরে এরা অবস্থিত (চিত্র 2.6)। বস্তুতপক্ষে, এদের অবস্থান ও বিন্যাস এমন যে, প্রতিটি ফুলকাছিদ্রের সাথে এক জোড়া করে নেফ্রিডিয়া সম্পর্কিত। প্রতিটি নেফ্রিডিয়াম পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট একটা ক্ষুদ্র বাঁকা নল। এটির দুটি অংশ-উপরিস্থিত অনুভূমিক বাহু ও নিম্নস্থিত বাহু। উপরের বাহুটি নেফ্রিডিওপোর ছিদ্রের মাধ্যমে ফুলকা-ছিদ্রের পৃষ্ঠীয় প্রান্তে অ্যাম্ফিঅক্সাসের সাথে যুক্ত। অপরপক্ষে, নিচের বাহুটি অঙ্গদেশে প্রসারিত ও বন্ধভাবে শেষ হয়েছে। প্রতিটি নেফ্রিডিয়ামের দৈর্ঘ্য প্রায় 50 M।



চিত্র 2.5 — অ্যাম্ফিঅক্সাসের নেফ্রিডিয়ার অংশবিশেষ ; বিবর্ধিত চিত্র



চিত্র 2.6. ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার নেফ্রিডিয়ার অবস্থান



চিত্র 2.7. ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার নেফ্রিডিয়া

2. হ্যাচেক্ এর নেফ্রিডিয়া (**Nephridium of hatschek**) : একটি একক, বড় ও পৃথক নেফ্রিডিয়া, গলবিলের পৃষ্ঠভাগে বাম পৃষ্ঠীয় অ্যাওর্টার (রক্তনালী) বাম পার্শ্বে অবস্থিত। একটি সাধারণ নেফ্রিডিয়ার সাথে এটি তুলনীয় হলেও আকারে এটি অনেক বড়। নেফ্রিডিয়ার সবু নল ভেলামের পেছনে গলবিলে মুক্ত হয়। সম্মুখ দিকে ‘হ্যাচেক’-এর গর্ত (Hatschek’s pit) এর বন্ধ-মুখ অংশটি শেষ হয়।

3. বাদামী ফানেল (**Brown funnels**) : বাদামী ফানেল নামে এক জোড়া অঙ্গ গলবিলের পশ্চাৎভাগে পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত। এদেরও রেচন-অঙ্গ বলে অনুমান করা হয়। এদের পশ্চাৎমুখী প্রশস্ত প্রান্ত দুটি অ্যাট্রিয়ামে মুক্ত হয় এবং এর অপর প্রান্তটি সবু হয়ে দেহ গুহুরের সাথে সম্পর্কিত থাকে বলে অনুমান করা হয়। অ্যাট্রিয়াম এপিথেলিয়ামের ন্যায়, এদের এপিথেলিয়াম আস্তরণ নেই ও বাদামী রঞ্জক পদার্থ থাকে।

4. রেনাল প্যাপিলা (**Renal papilla**) : অঙ্গত্ব তথাকথিত বৃক্ষীয় প্যাপিলা, অ্যাট্রিয়ামের মেঝেতে বিক্ষিপ্তভাবে অবস্থিত। এরা রেচন কার্য করে বলে অনুমান করা হয় ; যদিও এ-বিষয়ে কোন নিশ্চিত প্রমাণ নেই।

অনুশীলনী - 3

- ক) অ্যাম্ফিঅক্সাসের রেচন প্রধানতঃ ————— মাধ্যমে হয়।
- খ) নেফ্রিডিয়াম বস্তুতঃ —————পর্বভুক্ত প্রাণীর রেচন অঙ্গের সাথে তুলনীয়।
- গ) ————— নেফ্রিডিয়াম গলবিলের পৃষ্ঠভাগে বাম পৃষ্ঠীয় অ্যাওর্টার বাম পার্শ্বে অবস্থিত।
- ঘ) অ্যাম্ফিঅক্সাসে নেফ্রিডিয়াম ————— কোষস্তর থেকে গঠিত হয়।
- ঙ) ————— এপিথেলিয়াম আস্তরণে বাদামী রঞ্জক পদার্থ থাকে।

2.1.7 সারাংশ

- ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা কর্ভাটা প্রাণীদের মধ্যে এক বিরল নিদর্শন।
- এরা সিলিয়ারী পদ্ধতিতে খাদ্য গ্রহণ করে এবং ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র জীব খেয়ে জীবনধারণ করে।
- এদের খাদ্যগ্রহণ নির্ভর করে মুখ গহ্বরে প্রকাশ্য জলস্রোতের উপর।
- এদের অন্তঃকোষীয় (intracellular) এবং বহিঃকোষীয় (extracellular) উভয় প্রকার পরিপাক ক্রিয়া পরিলক্ষিত হয়।
- ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার সংবহন তন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির, তবে এদের প্রকৃত হৃৎপিণ্ড নেই।
- এদের রক্ত বর্ণহীন এবং শ্বসন-কণিকা বিহীন।
- ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা প্রধানতঃ নেফ্রিডিয়ামের সাহায্যে রেচন কার্য সম্পন্ন করে।
- এরা নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন করে।

2.1.8 প্রশ্নাবলি

- ক) অ্যাম্ফিঅক্সাসের খাদ্যগ্রহণ ও পরিপাক পদ্ধতি বর্ণনা করুন।
খ) অ্যাম্ফিঅক্সাসের রেচন তন্ত্রের বর্ণনা দিন।
গ) ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার সংবহন তন্ত্রের বর্ণনা দিন।

2.1.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী - 1 : ক) সিলিয়ারী ; খ) এন্ডোস্টাইলে ; গ) হুইল অঙ্গ ; ঘ) ডায়াটোম ; ঙ) অন্তঃকোষীয়, বহিঃকোষীয়।

অনুশীলনী - 2 : ক) বন্ধ ; খ) হৃৎপিণ্ড ; গ) শ্বসন-কণিকা ; ঘ) সাব-ইন্টেস্টিনাল শিরা ; ঙ) সঞ্চারনশীল

অনুশীলনী - 3 : ক) নেফ্রিডিয়ামের ; খ) অ্যানিলিডা ; গ) হ্যাচেক এর ; ঘ) এক্টোডার্ম ; ঙ) বাদামী ফানেলের

প্রশ্নাবলি : ক) 2.1.4 অংশ দ্রষ্টব্য ; খ) 2.1.6 অংশ দ্রষ্টব্য ; গ) 2.1.5 অংশ দ্রষ্টব্য

2.2 □ মৎস্য সম্প্রদায়

গঠন

- 2.2.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 2.2.2 সাধারণ বৈশিষ্ট্য ও গঠন
- 2.2.3 অস্থিযুক্ত ও তরুণাস্থি বিশিষ্ট মৎস্যের পার্থক্য
- 2.2.4 শ্বসন এবং শ্বসনঅঙ্গ
 - 2.2.4.1 তরুণাস্থি মৎস্যের শ্বসনতন্ত্র
 - 2.2.4.2 পূর্ণাস্থি মাছের শ্বসন পদ্ধতি
- 2.2.5 অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ
- 2.2.6 ল্যাটা মাছের রক্ত সংবহন তন্ত্র
- 2.2.7 সারাংশ
- 2.2.8 সর্বশেষ প্রস্তাবনা
- 2.2.9 উত্তরমালা

2.2.1 □ প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

প্রস্তাবনা

পূর্ববর্তী এককটিতে বিভিন্ন প্রকার মেরুদণ্ডী প্রাণীদের সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করে তাদের শ্রেণিবিন্যাস করা হয়েছে। অধস্তন কর্ডাটা পর্বের অন্তর্গত ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা এই মেরুদণ্ডী প্রাণীদের অন্যতম নিকটতম আত্মীয় এবং মেরুদণ্ডী প্রাণীর উৎপত্তির সমস্যার সূত্রের ব্যাখ্যায় এরাই অগ্রণী ভূমিকা গ্রহণ করেছে। তাই এদের সমন্বয়ে আমাদের সম্যক ধারণা থাকা দরকার। তাই এই এককে ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমা বা অ্যান্ফিঅক্সাসের সমন্বয়ে আলোচনা করা হল। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে মৎস্য সম্প্রদায় সবচেয়ে বৈচিত্র্যময়। লিপিবদ্ধকৃত মেরুদণ্ডীপ্রাণী প্রজাতির সংখ্যা ৫০% প্রজাতি মৎস্য সম্প্রদায়ের অন্তর্ভুক্ত, অর্থাৎ পৃথিবীতে সমস্ত মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে বিশাল সংখ্যক প্রাণী মৎস্য শ্রেণিভুক্ত। তাই এদের সম্পর্কে পঠনপাঠন প্রাণীবিদ্যায় এক অত্যাবশ্যকীয় অধ্যায় রূপে পরিগণিত হয়। এই এককে এদের সম্পর্কেও বিস্তারিত আলোচনা করা হল।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠের পর আপনার নিম্নলিখিত বিষয়গুলি সম্পর্কে ধারণা হবে-

- ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার সাধারণ বৈশিষ্ট্য
- ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার পৌষ্টিক তন্ত্র এবং খাদ্য গ্রহণ কৌশল
- ব্র্যাঙ্কিয়োস্টোমার শ্বসনতন্ত্র, রক্তসংবহনতন্ত্র এবং রেচনতন্ত্র
- মৎস্যের সাধারণ বৈশিষ্ট্য
- মৎস্যের শ্বসন অঙ্গ এবং শ্বসনকার্যে তার ভূমিকা
- ল্যাটা মাছের রক্তসংবহনতন্ত্র

2.2.2 সাধারণ বৈশিষ্ট্য ও গঠন

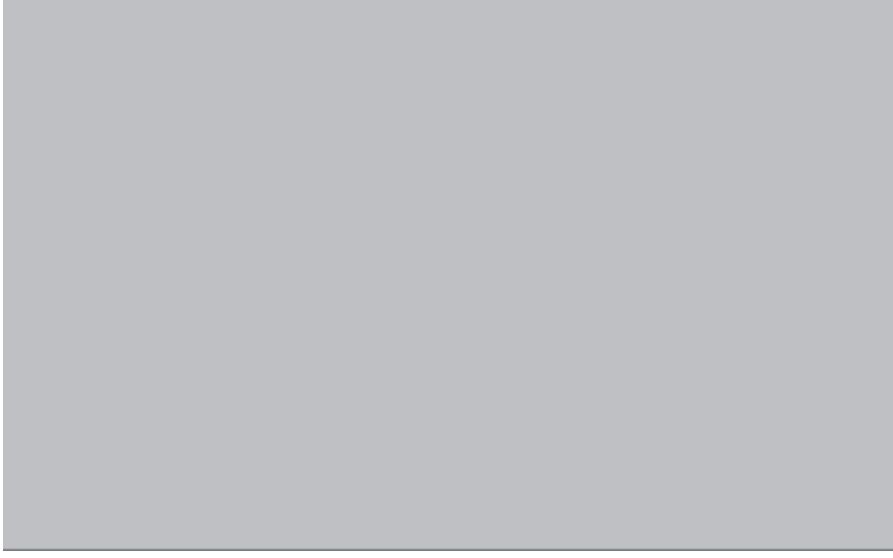
মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে সবচেয়ে বেশী বৈচিত্র্য লক্ষ্য করা যায় মৎস শ্রেণিতে। এরা মুখ্য জলজ প্রাণী। বৈচিত্র্য এদের আয়তনে, বর্ণে, গঠনে এবং বাসস্থানে। এদের কেউ বাস করে উত্তরমেরুর শীতল জলে কেউ বা অক্ষীয় অঞ্চলের জলে। আবার কেউ জলের বাইরেই অনেকটা সময় অতিবাহিত করে। এত বৈচিত্র্য স্বত্তেও প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি মৎস শ্রেণির সমস্ত প্রজাতির মধ্যেই বর্তমান এবং এই বৈশিষ্ট্যগুলি মৎসের জলজ অভিযোজনের সহায়ক। মৎসের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি নিম্নে আলোচনা করা হ'ল।

1. দেহাকৃতি মাকুর ন্যায়। মাকুর ন্যায় দেহ বলে বাধা সৃষ্টি না করে মৎস জলের ভেতর দিয়ে দ্রুত সাঁতার কেটে অগ্রসর হতে পারে (চিত্র 2.8,2.9)।
2. পাখনারশিম্বুক্ত পাখনা (fin with finrays) বর্তমান। পাখনা দুই প্রকার যথা— যুগ্ম পাখনা ও অযুগ্ম পাখনা।

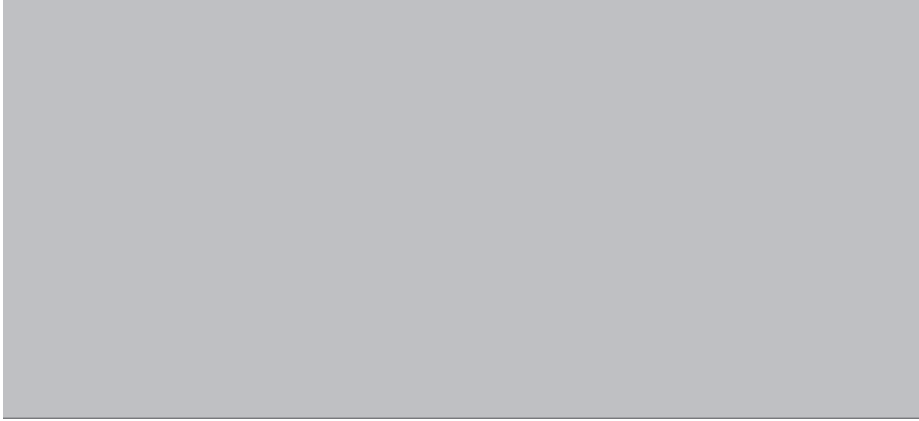
যুগ্ম পাখনা : মৎসের যুগ্ম বক্ষ ও যুগ্ম শ্রোণি পাখনা আছে।

অযুগ্ম পাখনা : পৃষ্ঠ, পায়ু এবং লেজের পাখনা অযুগ্ম। সাঁতার কাটবার সময় এই সব পাখনা বিভিন্ন ভাবে কাজ করে। পৃষ্ঠপাখনা দেহের আয়তন বৃদ্ধি করতে এবং সম্মুখ দিকে অগ্রসর হতে সাহায্য করে। বক্ষপাখনা জলে ডুব দিতে এবং জলের যে কোন তলে দেহের ভারসাম্য বজায় রেখে মৎসকে স্থিতিশীল করতে সাহায্য করে। শ্রোণি পাখনা মৎসকে ভেসে উঠতে এবং সামান্য পরিমাণে স্থিতিশীল করতে সাহায্য করে। লেজের পাখনা সাঁতারের সময় দিক নির্ণয় ও দিক পরিবর্তনে সাহায্য করে।

3. ফুলকা মৎসের প্রধান শ্বসন অঙ্গ, মৎস এর সাহায্যে জলে দ্রবীভূত অক্সিজেন গ্রহণ করে। ফুলকাগুলি যাতে ক্ষতিগ্রস্ত না হয় তার জন্য অস্থিযুক্ত মৎসের কানকো (operculum) থাকে, যেটি একটি কুটরীর ন্যায় কাজ করে। কানকো পাশের দিকে একটি ছিদ্রপথে বাইরে মুক্ত হয়।
4. স্পর্শক্রিয়রেখা (lateral line sense organ) বর্তমান। প্রত্যেক মাছের পার্শ্ব রেখা গ্রাহক ইন্দ্রিয়ের কাজ করে এবং জলের কম্পন অনুভব করে জল সম্বন্ধে অবস্থা নিরূপণ করতে সাহায্য করে।
5. সকল পূর্ণাঙ্গ মাছে বায়ুথলী বা পটকা বর্তমান যা মৎসকে জলতলের যে কোন স্থানে স্থিতি করতে সাহায্য করে।
6. কই, শিঙি, মাগুর, প্রভৃতি কর্দমান্ত জলের মাছে অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ থাকে যা দূষিত পরিবেশে তাদের সরাসরি বায়ু থেকে অক্সিজেন গ্রহণ করে বেঁচে থাকতে সাহায্য করে।
7. সকল মাছের অন্তঃকঙ্কাল তরুণাঙ্গ নির্মিত অথবা পূর্ণাঙ্গ নির্মিত হয়।



চিত্র 2.8 ভেটকি মাছের বহিরাকৃতি ; দক্ষিণে—উভয় চোয়ালের দাঁত



চিত্র 2.9 ভেটকি মাছের পাশের একটু অংশ কেটে ভিতরের অঙ্গগুলি দেখানো হয়েছে

অনুশীলনী - 1

নিম্নলিখিত বিষয়গুলি সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত মন্তব্য করুন :

1. মৎসে স্পর্শেদ্রিয়ের খার ভূমিকা
2. যুগ্ম পাখনার ভূমিকা
3. মৎসে বায়ুস্থলীর ভূমিকা
4. অযুগ্ম ও যুগ্ম পাখনার কাজগুলি লিখুন।

2.2.3 পূর্ণাঙ্গি এবং তরুণাঙ্গি বিশিষ্ট মাছের পার্থক্য

পূর্ণাঙ্গি মাছ	তরুণাঙ্গি বিশিষ্ট মাছ
1. অন্তঃকঙ্কাল অস্থি নির্মিত	অন্তঃকঙ্কাল তরুণাঙ্গি নির্মিত
2. মুখছিদ্র দেহের অগ্রপ্রান্তে অবস্থিত, মুখে দাঁত আছে।	মুখছিদ্র অঙ্গীয়, প্ল্যাকয়েড আঁশ দাঁতে রূপান্তরিত।
3. ত্বক গ্যানয়েড, সাইক্লয়েড অথবা টিনয়েড জাতীয় আঁশ দ্বারা আবৃত, কিছু মাছ আঁশ বিহীন।	ত্বক অমসৃণ এবং সূক্ষ্ম প্ল্যাকয়েড আঁশে আবৃত।
4. প্রতি পাশে চারটি ফুলকা শ্বসন অঙ্গ, কানকো দ্বারা আবৃত।	প্রতি পাশে পাঁচটি ফুলকা, শ্বসন অঙ্গ, সরাসরি বাইরে মুক্ত হয়। কানকো থাকে না।
5. বায়ুস্থলী সাধারণত থাকে।	বায়ুস্থলী থাকে না।
6. হোমোসার্কাল প্রকৃতির লেজ।	হেটারোসার্কাল প্রকৃতির লেজ।
7. কোনাস আর্টেরিওসাসের পরিবর্তে অসংকোচনশীল বাল্বাস অ্যাওর্টা নিলয়ের অর্গভাগে অবস্থিত।	পেশীবহুল সংকোচনশীল কোনাস আর্টেরিওসাস নিলয়ের অগ্রভাগে আয়বস্থিত।
8. মলাশয় পায়ুছিদ্র (Anal pore) দ্বারা বাইরে উন্মুক্ত হয়।	মলাশয় অবসারণী (Cloaca) পথে বাইরে উন্মুক্ত হয়।

অনুশীলনী - 2

প্রত্যেক বন্ধনীর ভেতরে প্রদত্ত শব্দগুলির মধ্যে সঠিক বিকল্পটিকে চিহ্নিত করুন।

1. তরুণাঙ্গি মৎস মলাশয় ————— পথে বাইরে উন্মুক্ত হয়। (অবসারণী/পায়ুছিদ্র)
2. হোমোসার্কাল প্রকৃতির লেজ ————— মৎসে পরিলক্ষিত হয়। (তরুণাঙ্গি/অস্থিযুক্ত)
3. অস্থিযুক্ত মৎসে কোনাস আর্টেরিওসাসের পরিবর্তে ————— অবস্থিত। (বাল্বাস অ্যাওর্টা/ডাঙ্কাস কুভিয়েঁরি)

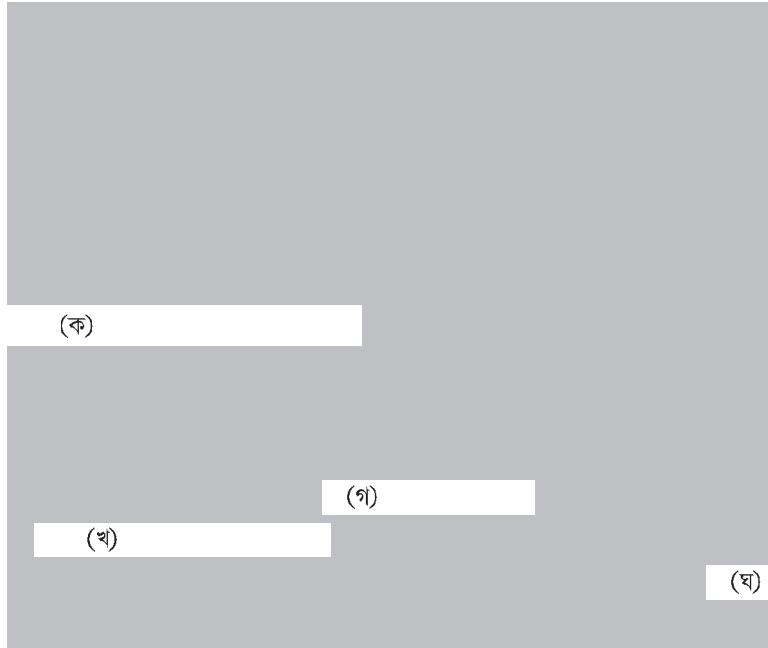
2.2.4 শ্বসন এবং শ্বসন অঙ্গ

মৎসের প্রধান শ্বসন অঙ্গ হল ফুলকা। গলবিল প্রাকারের বিশেষ কতকগুলি উপবৃদ্ধি হল ফুলকা। তরুণাঙ্গি মৎসের ফুলকাকে ব্যবধায়ক বা সেপ্টাল ফুলকা (septal gill) বলে। অস্থিযুক্ত মৎসের ফুলকাকে

কানকো ফুলকা বা অপারকুলার ফুলকা (opercular gill) বলে। এদের ফুলকাগুলিকে একটি সাধারণ ঢাকনা কানকো বা অপারকুলাম (operculum) দিয়ে ঢাকা থাকে।

2.2.4.1 তরুণাঙ্ঘি মৎসের শ্বসনতন্ত্র

শ্বসন অঙ্গের গঠন : হাঙর, ইলেকট্রিক রে প্রভৃতি তরুণাঙ্ঘি মাছে সেপ্টাল ফুলকা বর্তমান। এদের ফুলকাছিদ্র, ফুলকা প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়। ফুলকা প্রকোষ্ঠগুলি গলবিল বা ফ্যারিংক্সের সাথে আন্তঃশ্বসনছিদ্র (internal branchial apertures) নামক কতকগুলি ছিদ্র মারফৎ সংযোগ রক্ষা করে। গলবিলের পার্শ্ব প্রকারে (হাঙর) পাঁচটি করে মোট পাঁচ জোড়া ফুলকা প্রকোষ্ঠ বর্তমান, ফুলকা প্রকোষ্ঠগুলি দেহের দীর্ঘ অক্ষের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত। প্রতিটি ফুলকা প্রকোষ্ঠ একে অপর থেকে আন্তঃফুলকা পর্দা (interbranchial septum) দ্বারা পৃথক থাকে। শেষোক্ত প্রকারের নাম ব্যাঞ্জিক্যাল বা ফুলকা সেপ্টাম। প্রতিটি সেপ্টামকে গলবিলীয় প্রান্তে তরুণাঙ্ঘি বিশিষ্ট ভিসেরাল আর্চ (visceral arch) অনুলম্বভাবে থাকতে সাহায্য করে। গলবিলীয় প্রান্তে প্রতিটি সেপ্টাম রক্তনালী বহন করে। গিল আর্চ (gill arch) অথবা ফুলকা-খিলান এবং ফুলকা প্রকোষ্ঠ একান্তর ভাবে সজ্জিত। প্রতি সেপ্টামের উভয় তলের মিউকাস-পর্দা ভাঁজ হয়ে ফুলকা পাত বা ব্যাঞ্জিক্যাল ল্যামেলোর (branchial lamellae) সৃষ্টি করে। প্রতিটি ফুলকার প্রকোষ্ঠে সম্মুখ ফুলকা ল্যামিলা (anterior branchial lamellae) এবং পশ্চাৎ ফুলকা ল্যামিলা (posterior branchial lamellae) বর্তমান। ব্যাঞ্জিক্যাল ল্যামিলা থেকে গিল ফিলামেন্ট বা ফুলকা দণ্ড উদ্ভূত হয়। এরা প্রথম এবং শেষ গিল সেপ্টাম ব্যতীত সকল গিল সেপ্টামের সম্মুখ এবং পশ্চাদতলে সারিবদ্ধভাবে সজ্জিত থাকে। প্রতি ফুলকা খিলান প্রতি ফুলকা প্রকোষ্ঠের পশ্চাৎ ল্যামিলাকে উলম্ব ভাবে থাকতে সাহায্য করে। ফুলকা বহন করে না। ফুলকা কতকগুলি সমান্তরালভাবে সজ্জিত ঘন-সন্নিবিষ্ট ভাঁজের সমন্বয়ে গঠিত। ভাঁজগুলিতে কৌশিক জালিকা বিস্তৃত থাকে (চিত্র 2.10 ঘ)।



চিত্র 2.10 (ক-গ) তরুণাঙ্ঘি মাছের গলবিল প্রকারে ফুলকার অবস্থান (ঘ) একটি ফুলকার ছেদ

শ্বসন পদ্ধতি :

শ্বসনকালে মুখবিবরের মেঝে নেমে আসে এবং মুখছিদ্র খুলে যায় ও গলবিল বিস্তৃত হয়ে পড়ে। এর ফলে মুখছিদ্রের ভেতর দিয়ে গলবিল অভিমুখে জলপ্রবাহের সৃষ্টি হয়। এরপর মুখছিদ্র বন্ধ হলে মুখবিবরের মেঝে উপর দিকে আসে ফলে জল ফুলকা ছিদ্রের মধ্য দিয়ে বেরিয়ে যায়। এইরূপ শ্বসনপ্রবাহ চলাকালীন ফুলকা ল্যামেলিগুলি জলে স্নাত হয় এবং যেহেতু এগুলো কৌশিক জালিকা বহন করে, এর অন্তস্থ রক্ত অক্সিজেন গ্রহণ করে। ফুলকা ল্যামেলি থেকে কার্বন ডাই-অক্সাইড মুক্ত হয়ে প্রবাহী জলে মিলিত হয়। তরুণাঙ্ঘি মাছ চোখের পিছনে স্পাইরাকেল ছিদ্র থাকে। শ্বসনকালে মুখছিদ্র ছাড়া এই স্পাইরাকেল ছিদ্র দিয়েও জল মুখ বিবরে প্রবেশ করে। মুখছিদ্র বন্ধ হলে এই স্পাইরাকেল কপাটিকাও বন্ধ হয়ে যায় এবং জল ফুলকা ছিদ্রের মধ্য দিয়ে বাইরে পরিত্যক্ত হয় (চিত্র 2.11)।

জলস্রোত স্পাইরাকেল

অরোব্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর

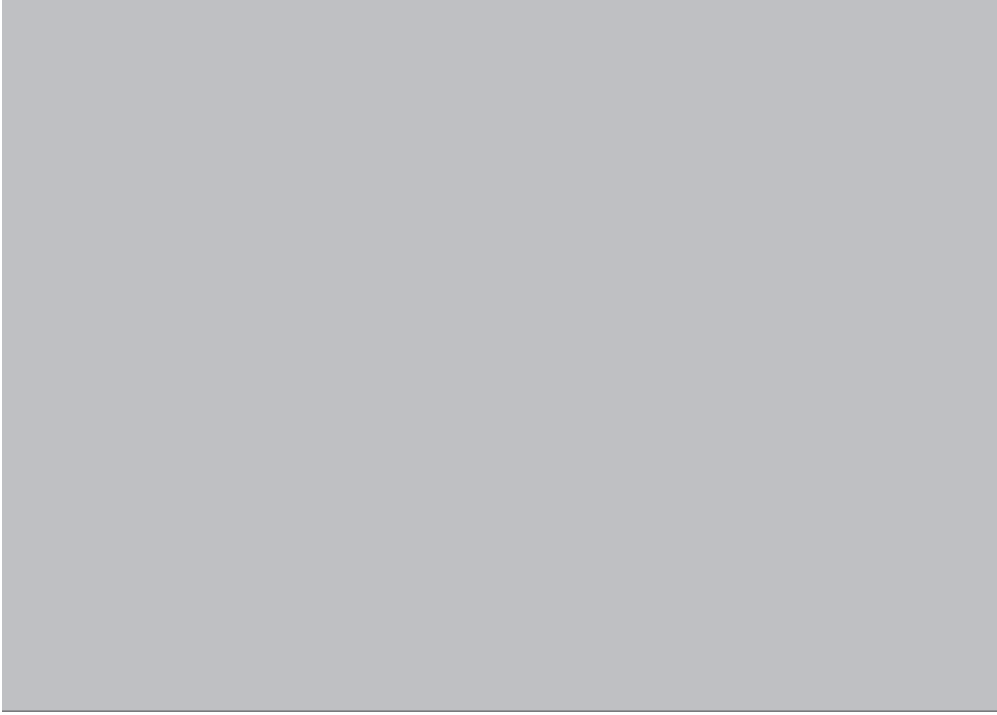
প্যারাব্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর

চিত্র 2.11 তরুণাঙ্ঘি মাছের শ্বসন পদ্ধতি

2.2.4.2 পূর্ণাঙ্ঘি মাছের শ্বসন পদ্ধতি

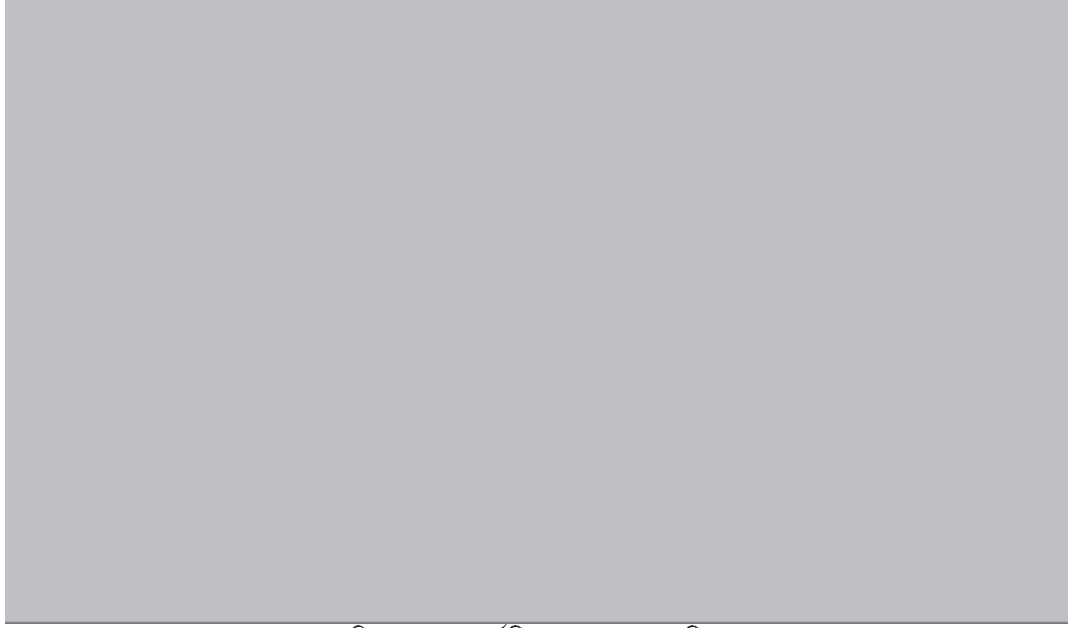
শ্বসন অঙ্গের গঠন : অস্থিযুক্ত মাছের গলবিল উভয় পাশে ফুলকাছিদ্র বহন করে। ফুলকা উলম্বভাবে অবস্থিত এবং প্রতিপার্শ্ব পাঁচটি করে ফুলকাছিদ্র থাকে। প্রতিটি ফুলকাছিদ্র ফুলকা বা ব্র্যাঙ্কিয়াল খিলান দ্বারা আলাদা থাকে। প্রথম এবং শেষ ফুলকা ব্যতীত বাকী ফুলকাগুলোর খিলানের ভিতরের উত্তল প্রান্তে দুই সারি করে চিবুগীর দাঁড়ার ন্যায় ফুলকা-পাতি বা ফিলামেন্ট থাকে। এইরূপ ফুলকাকে হোলোব্র্যাঙ্ক বলে। কানকো ফুলকাকে ঢেকে রাখে এবং ফুলকা প্রকোষ্ঠ সৃষ্টি করে। কানকোর পশ্চাৎপ্রান্তে “ব্র্যাঙ্কিওস্টিগাল” পর্দা (branchiostegal membrane) থাকে। এটি কতকগুলি অস্থিনির্মিত দণ্ড দ্বারা গঠিত। ফুলকা-খিলানের অবতল অংশে দাঁতের মত অসংখ্য গঠন, গিল রেকার (gill rakers) থাকে। অন্তর্বাহী ও বহির্বাহী ধমনীয় সাহায্যে ফুলকায় রক্ত সরবরাহ হয়। অধিকাংশ পূর্ণাঙ্ঘি মাছে হোলোব্র্যাঙ্ক ফুলকা থাকে কিন্তু কিছু

মাছে, যেমন পাইপফিস, সমুদ্র অশ্ব প্রভৃতিতে ফুলকা ফিলামেন্টগুলি অনুন্নত এবং একত্রিত হয়ে গুচ্ছ (rosettes) সৃষ্টি করে, এদের লোফোব্রাঞ্চ (Lophobranch) বা গুচ্ছ ফুলকা (tuff gill) বলে।



চিত্র 2.12 পূর্ণাঙ্গ মাছের ফুলকার গঠন ও অবস্থান

শ্বসন পদ্ধতি : জল পূর্ণাঙ্গ মাছের মুখছিদের ভেতর দিয়ে প্রবেশ করে। প্রশ্বাসের সময় মাছের মুখের পেশী সংকুচিত হয় এবং এর ফলে মুখ বিবর ও গলবিল আয়তনে বাড়ে; এই সময় কানকো দুটো বন্ধ থাকে। এর পর কানকো ও মুখছিদ্র বন্ধ করে মাছ মুখবিবরের তলদেশের পেশী সংকুচিত করে সেটিকে উপরের দিকে ঠেলে পার্শ্বদিক থেকে চাপ দেয়; ফলে মুখ বিবরের আয়তন ক্রমে ছোট হতে থাকে এবং মুখের অভ্যন্তরের কপাটিকা দুটি বন্ধ হয়ে যায় ও ভিতরে জলের চাপের সৃষ্টি হয়। এর ফলে কিছু জল ফুলকার মধ্যে চলে যায়। ফুলকায় অবস্থিত রক্তনালীতে বাহিত রক্ত, জল থেকে যথাক্রমে অম্লবাহী ও বর্ষিবাহী ধমনীর মাধ্যমে কার্বন ডাই-অক্সাইড পরিত্যাগ করে এবং অক্সিজেন গ্রহণ করে। পরে মাছ মুখের পেশী আরও সংকুচিত করে মুখ বিবরকে ক্রমশ ছোট করে। ফলে, জলের চাপ বেড়ে যায় এবং কানকো দুটি খুলে যায় এবং কার্বন ডাই-অক্সাইড সমন্বিত জল বের হয়ে যায়।



চিত্র 2.13 - পূর্ণাঙ্গি মাছের শ্বসন প্রক্রিয়া

অনুশীলনী - 3

নিম্নলিখিত বিষয়গুলি সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত মন্তব্য করুন-

1. তরুণাঙ্গি বিশিষ্ট মাছের শ্বসন পদ্ধতি।
2. পূর্ণাঙ্গি মাছের শ্বসন অঙ্গের গঠন।

2.2.5 অতিরিক্ত শ্বসন (accessory respiratory) অঙ্গ

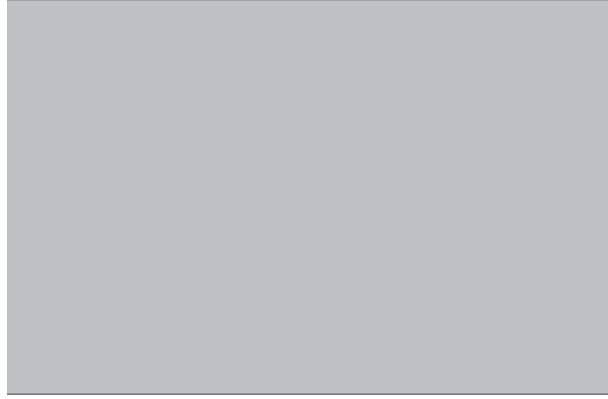
ফুল্কা ব্যতীত মাছের আন্যান্য সাহায্যকারী শ্বসন অঙ্গকে অতিরিক্ত বা আনুষঙ্গিক শ্বসন অঙ্গ বলে। সাধারণ গ্রীষ্ম (tropical) প্রধান অঞ্চলের মিঠা জলের মাছে অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ পাওয়া যায়। প্রতিকূল পরিবেশে অর্থাৎ যোলা জলে বা স্বপ্ন সময় জলের বাইরে বেঁচে থাকার জন্য এই অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ অভিযোজিত হয়েছে। যোলা জলে বা জলের বাইরে অক্সিজেনের চাহিদা মেটানোই এদের প্রধান কাজ। অর্থাৎ ফুল্কা যখন শ্বাসক্রিয়া চালাতে অসমর্থ হয় তখন এরা বায়ু থেকে অক্সিজেন গ্রহণ করে শ্বসনক্রিয়া চালাতে সাহায্য করে।

টিলিওস্টি অধিবর্গের অন্তর্গত 140টির বেশী প্রজাতির মাছ এই অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গের সাহায্যে সরাসরি বায়ু থেকে অক্সিজেন গ্রহণ করে শ্বসনকার্য চালাতে সক্ষম। কই (*Anabas sp.*) শিঙি (*Heteropneustes sp.*), মাগুর (*Clarius*), ল্যাটা (*Chana*) প্রভৃতি মাছ এবং লাঙফিসে বিভিন্ন প্রকারের অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ থাকে, নিম্নে কয়েকটি অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ সম্বন্ধে আলোচনা করা হল :-

1. দেহের ত্বক বা চর্ম : *Anguilla anguilla* (সাধারণ ইল মৎস), (*Periopthalmus*) প্রভৃতি কিছু কিছু মাছ জলের বাইরে দেহের ত্বক বা ভেজা চর্মের সাহায্যে শ্বসনকার্য চালায়। এদের ত্বকের নীচে প্রচুর সংখ্যায় সুক্ষ্ম রক্তবাহী নালী থাকে যা তাদের শ্বসনকার্য চালাতে সাহায্য করে।

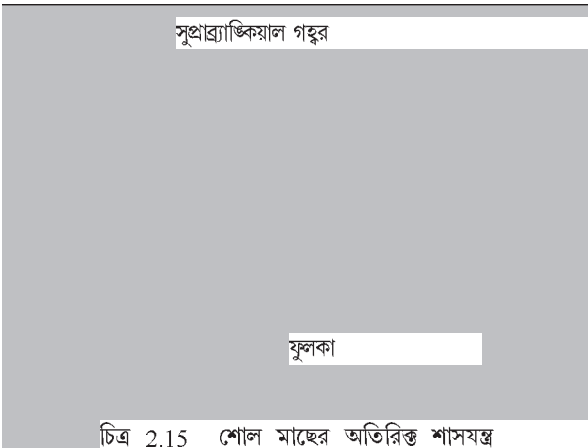
2. মুখ-গলবিলীয় এপিথেলিয়াম (Buccopharyngeal epithelium) : বেশীর ভাগ মাছেই মুখ-গলবিলীয় এপিথেলিয়াম রক্তজালিকা সমৃদ্ধ এবং জলজ অক্সিজেন শোষণে সহায়তা করে। তবে *Boleophthalmus* ও *Periophthalmus* মাছে রক্তজালিকা সমৃদ্ধ মুখ-গলবিলীয় এপিথেলিয়াম সরাসরি বায়ু থেকে অক্সিজেন গ্রহণে সহায়তা করে।

3. সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর (Suprabranchial cavity) : শোল, ল্যাটা জাতীয় বা অফিয়োকোফালিড গোত্রের অন্তর্গত মাছের মুখ গহ্বর ও গলবিলের উপরিতলে সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর আছে যার মাধ্যমে এরা বাতাসের সাহায্যে শ্বসন চালায়। এদের ক্ষেত্রে জলের বাইরে এই সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বরই অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ হিসাবে কাজ করে। মাগুর (*Clarias*) মাছে এই প্রকার অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ আছে। এদের প্রতিপার্শ্বে দ্বিতীয় ও চতুর্থ ফুলকা আর্চের উপরের প্রান্তে কদম ফুলের ন্যায় গোল কয়েকটি গঠন থাকে যাকে ডেনড্রিটিক অঙ্গ (dendritic organ) বলে। এই কদমফুল সদৃশ অঙ্গগুলি সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বরে থাকে। ফুলকা প্রকোষ্ঠের রক্ত জালিকা সমৃদ্ধ উপস্থিতিই সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর। গিল আর্চের অন্তঃবাহী ও বহির্বাহী রক্তনালী সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বরে রক্ত সরবরাহ করে।



চিত্র 2.14 মাগুর মাছের অতিরিক্ত শ্বাসযন্ত্র

বায়বীয় শ্বসন প্রক্রিয়া : সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল অঙ্গের সাহায্যে বায়বীয় শ্বসন হয়। সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বরে অন্তঃমুখী (inhalent) সাইফনের সাহায্যে বায়ু প্রবেশ করে



চিত্র 2.15 শোল মাছের অতিরিক্ত শ্বাসযন্ত্র

।ধ্যমে গৃহীত বায়ু পরিত্যক্ত হয়। এরা মাঝে মাঝেই জলের উপরিতলে আসে এবং বায়ু গ্রহণ করে। গৃহীত বায়ু গলবিলীয় গহ্বর থেকে অন্তঃমুখী সাইফনের সাহায্যে সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বরে প্রবেশ করে। এখানে গ্যাসের বিনিময় হবার পর তৃতীয় ও চতুর্থ ফুলকা আর্চের মধ্যে অবস্থিত ফুলকা ছিদ্র (বহিঃগামী সাইফন) দিয়ে কানকো গহ্বরে আসে ও বাইরে পরিত্যক্ত হয়। সুতরাং সুপ্রাভ্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর ফসফোসের মত ক্রিয়া করে।

4. গলবিলীয় উপবৃদ্ধি (Pharyngeal diverticula) : শাল শোল, ল্যাটা এবং ইল মাছের গলবিল থেকে উদ্ভূত একজোড়া বায়ুথলি শ্বসন অঙ্গ রূপে কাজ করে। বায়ুথলি দুটি পুরু এপিথেলিয়াম স্তর নির্মিত গলবিলের উপবৃদ্ধি। এগুলি জালিকা সমৃদ্ধ। *Channa striatus* (শোল) মাছের থলির প্রাকার ভাঁজ হয়ে অনেকটা অ্যালভিওলাই-এর মত হয়ে পরিসর বাড়ায়। *Amphinous cuchia* (স্বাদু জলের ইল)-এর গলবিলীয় উপবৃদ্ধি ফুলকাগুলির উপরে অবস্থান করে। ফুলকাগুলি অনুন্নত এবং উপবৃদ্ধি রক্ত জালিকা সমৃদ্ধ হওয়ায় বায়বীয় শ্বসন হয়।

চিত্র 2.16 - সিঙ্গি মাছের অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ

5. সিঙ্গিমাছের বায়ুথলী (Pneumatic sac) :

সিঙ্গি মাছের মেরুদণ্ডের উভয় পার্শ্বে পেশীর মধ্যে একটি করে লম্বা নলাকার থলি থাকে। ব্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর থেকে উৎপন্ন লম্বা থলি পেশীর মধ্য দিয়ে লেজের গোড়া পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে। থলির প্রাকার রক্ত জালিকা সমৃদ্ধ। থলি দুটির মুখ কপাটিকা সৃষ্টি করে দিয়ে সুরক্ষিত থাকে। প্রতি পাশের চতুর্থ আন্তর্ভাহী ফুলকা ধমনীর সাহায্যে সমপার্শ্বের বায়ুথলিতে রক্ত সরবরাহ হয় এবং চতুর্থ বহির্ভাহী ধমনীর রক্ত বায়ুথলি থেকে দেহে ছড়িয়ে পড়ে। এই নলাকার বায়ুথলির মধ্যে শ্বসন ক্রিয়া সম্পন্ন হয় ফলে এগুলি অতিরিক্ত শ্বাসযন্ত্র হিসাবে কাজ করে।

6. ল্যাবাইরিন্থিন অঙ্গ (Labyrinthine organ) : কই মাছের (*Anabas testudineus*) ক্ষেত্রে ব্র্যাঙ্কিয়াল



চিত্র 2.18 কই মাছের ল্যাবাইরিন্থিন শ্বসন অঙ্গ

গহ্বরের পৃষ্ঠ দেশে একটি করে দুটি স্ফীতকায় থলীর মত বহির্ভাঙ্গি আছে, এদের প্রাকারের এপিথেলিয়াম স্তর রক্ত জালিকা সমৃদ্ধ এবং ভাঁজ হয়ে অধিক শ্বসনতল সৃষ্টি করে। বায়ু থলিটি প্রথম ফুলকা আর্চ এবং হায়োম্যাগ্জিবুল অস্থির মধ্যে অবস্থান করে। মুখ গলবিলীয় গহ্বর ও কান্‌কো গহ্বরের সঙ্গে বায়ুথলীর সংযোগ বর্তমান। প্রতিটি গহ্বরের মধ্যে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ল্যাবাইরিন্থিন অঙ্গ (Labyrinthine organ) অবস্থিত। এই অঙ্গ খোলকের মত কতকগুলি গোলাকার প্লেট দিয়ে গঠিত। প্লেটগুলির প্রান্তীয় সীমানা তরঙ্গাকার এবং রক্ত জালিকা সমৃদ্ধ।

মাছেও এধরনের অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ আছে।

শ্বসন প্রক্রিয়া : মুখছিদ্র দিয়ে বায়ু প্রবেশ করে মুখ গলবিলীয় গহ্বরে আসে এবং ব্র্যাঙ্কিয়াল বহিঃবৃদ্ধিতে প্রবেশ করে এবং বহিঃফুলকা ছিদ্রের মাধ্যমে পরিত্যক্ত হয়। এই মাছগুলির বৈশিষ্ট্য হল এরা ডাঙার উপর

দিয়ে এক জলাশয় থেকে অন্য জলাশয়ে পরিযান করে। ব্র্যাঙ্কিয়াল বহিঃবৃদ্ধি এবং ল্যাবাইরিন্থিন অঙ্গে শ্বসন গ্যাসের বিনিময় ঘটে এবং শ্বাসক্রিয়া চলে।

7. শ্বসন অঙ্গরূপে পৌষ্টিকনালী (Gut as respiratory organ): বেশ কিছু মাছে পাকস্থলী ও অন্ত্র বায়ুতে শ্বসনকার্য চালানোর জন্য অতিরিক্ত শ্বসন হিসাবে কাজ করে। এরা মাঝে মাঝে জলের উপরিতলে আসে এবং বায়ু গ্রহণ করে পাকস্থলী ও অন্ত্রে প্রেরণ করে। পাকস্থলীর নিম্নে অবস্থিত স্ফীতকায় গঠন বায়ু ভাঙার রূপে ক্রিয়া করে এবং শ্বসনে সাহায্য করে। শ্বসনের পর বায়ু পায়ুছিদ্র বা মুখছিদ্র দিয়ে বাইরে পরিত্যক্ত হয়। কিছু কিছু প্রজাতির মাছে পৌষ্টিকনালী শীতকালে শ্বসনে সাহায্য করে না কিন্তু গ্রীষ্মকালে শ্বসনে অংশ গ্রহণ করে।

8. পটকার সাহায্যে শ্বসন (Respiration with the help of swim bladder) : *Amia*, *Lepidosiren* প্রভৃতি মাছের পটকা বায়ুতে শ্বসন চালাতে সাহায্য করে। এই জন্যে এদের পটকাতে গঠনগতভাবে বিভিন্ন পরিবর্তন পরিলক্ষিত হয়। বিশেষ করে ডিপনয় বা লাঙফিসে পটকা বিবর্তিত হয়ে ফুসফুস হিসাবে কাজ করে। তাই এদের ফুসফুসযুক্ত মাছ বা লাঙফিস বলে। এদের ক্ষেত্রে পটকার অন্তর্গত ফুসফুসের ন্যায়। ফুসফুস সদৃশ পটকা *Protopterus* -এ দুই লোবযুক্ত এবং *Neoceratodus* -এ একক লোবযুক্ত।

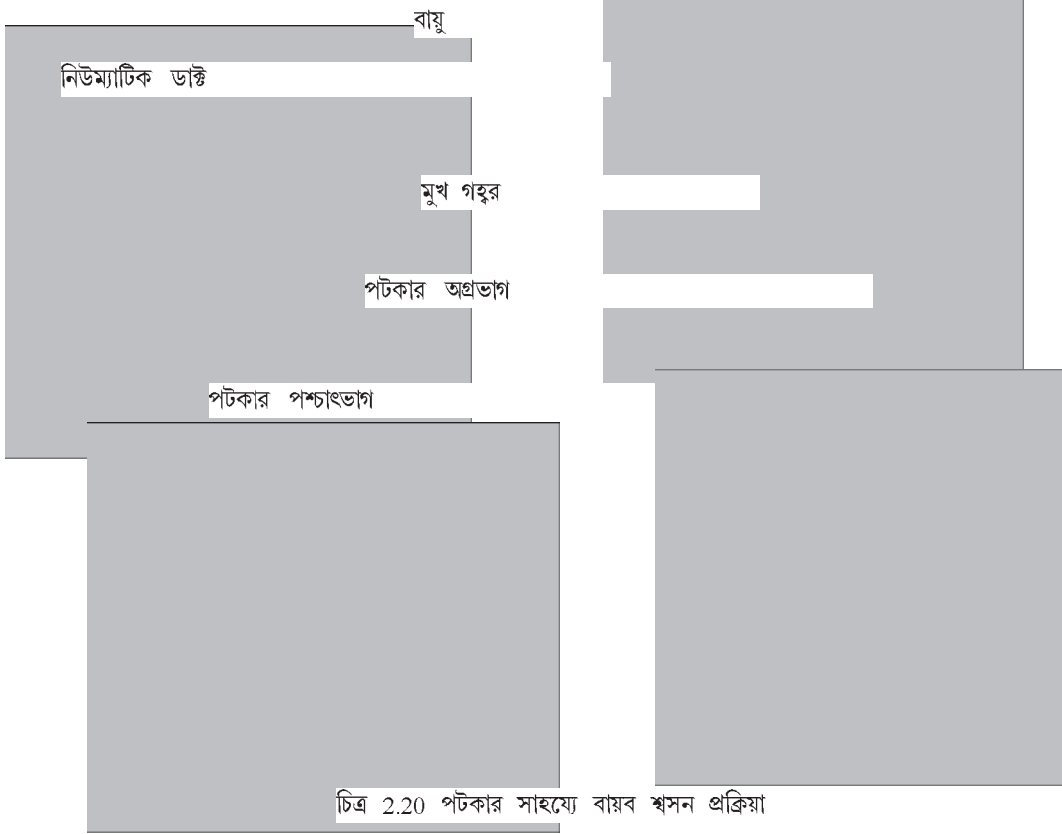
শ্বসন প্রক্রিয়া : বিভিন্ন মাছের পটকায় নিউম্যাটিক নালী (Pneumatic duct) থাকে এবং পটকায় একস্তর এপিথেলিয়াম বিশিষ্ট আস্তরণে ও কার্বন ডাইঅক্সাইড

চিত্র 2.19 Protopterus মাছের
রূপান্তরিত পটকা বা লাঙ
অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ

শ্বসন প্রক্রিয়া : বিভিন্ন মাছের পটকায় নিউম্যাটিক নালী (Pneumatic duct) থাকে এবং পটকায় একস্তর এপিথেলিয়াম বিশিষ্ট আস্তরণে ও কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবাহক নালী থাকে। মাছের পটকাতে প্রথমে পটকার অগ্রভাগে এবং পরে পশ্চাৎ ভাগে এসে উপনীত হয়। সেখানে পটকার আস্তরণে অবস্থিত ক্ষুদ্র রক্তনালীগুলি বায়ু থেকে যথাক্রমে অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্বন ডাই অক্সাইড পরিত্যাগ করে। পরে এই কার্বন ডাই অক্সাইড বায়ু পটকার পশ্চাৎভাগ থেকে নিউম্যাটিক ডাক্ট দিয়ে কানকো গহ্বরে প্রবেশ করে ও বাইরে পরিত্যক্ত হয়। পটকার অগ্র ও পশ্চাৎভাগে বায়ু চলাচল একটি কপাটিকা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। পশ্চাৎভাগের বায়ু কানকো গহ্বরে প্রবেশ করলে পটকার অগ্রভাগ থেকে বায়ু পুনরায় পশ্চাৎভাগে প্রবেশ করে।

অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গের গুরুত্ব (Significance of accessory respiratory organs) : অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গে অধিক পরিমাণ অক্সিজেন থাকে। এরূপ শ্বসন অঙ্গ যুক্ত মাছগুলি স্বল্প অক্সিজেনপূর্ণ জলে বসবাস

করতে পারে। নির্দিষ্ট সময়ের ব্যবধানে এরা জলাশয়ের উপরিতলে আসে এবং কিছু পরিমাণ বায়ু গ্রহণ করে শ্বসন চালায়, গুলে (*Periophthalmus*) এর ন্যায় উভচর মাছ তাদের জীবনের অনেকটা সময় নদীর মোহনায় কাটায়। জলের বাইরে বেঁচে থাকার জন্য তাদেরও অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ থাকে। এই অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ তাদের বায়ু থেকে অক্সিজেন গ্রহণে সাহায্য করে। তাই এরা জলের উপরে অনেকটা সময় কাটাতে সক্ষম। তাই বলা যায় প্রতিকূল পরিবেশে অর্থাৎ স্বল্প অক্সিজেন পূর্ণ জলে সুষ্ঠুভাবে বেঁচে থাকার জন্যই মাছের এই আনুষঙ্গিক বা অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ অভিযোজিত হয়েছে।



চিত্র 2.20 পটকার সাহায্যে বায়ব শ্বসন প্রক্রিয়া

অনুশীলনী-4

নীচের 1 শ্রেণির প্রতিটি বস্তুর সঙ্গে 2 শ্রেণির বস্তু মিলিয়ে নিন।

শ্রেণি (1)

- (ক) কই মাছ
- (খ) শোল মাছ
- (গ) শিঙি মাছ
- (ঘ) মাগুর মাছ
- (ঙ) গুলে মাছ

শ্রেণি (2)

- (ক) গলবিলীয় উপবৃদ্ধি
- (খ) বায়ুথলী
- (গ) ল্যাবাইরিন্থিন অঙ্গ
- (ঘ) বৃপাস্তরিত পটকা
- (ঙ) সুপ্রাব্যাঙ্কিয়াল গহ্বর

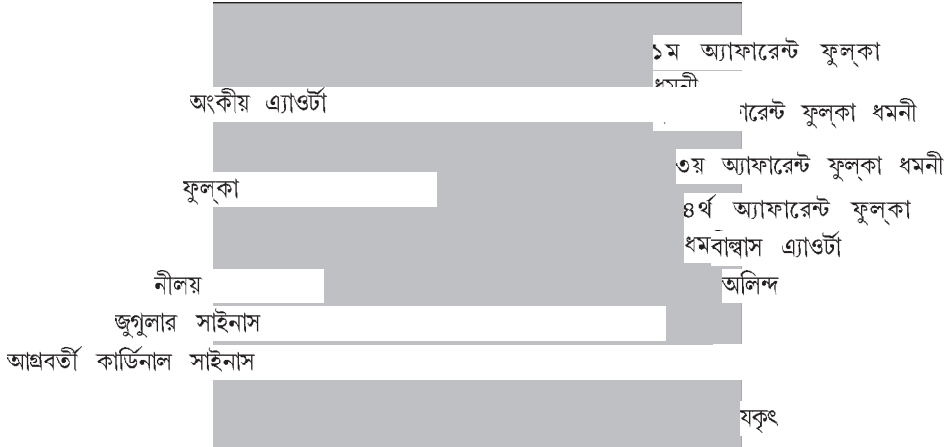
2.2.6 ল্যাটা মাছের রক্ত সংবহন তন্ত্র (Circulation in Channa)

ল্যাটা মাছের রক্ত সংবহন তন্ত্র-রক্ত, হৃৎপিণ্ড, ধমনী, শিরা ও রক্তজালিকা লইয়া গঠিত।

রক্ত : রক্তরসে ভাসমান লোহিত, শ্বেতরক্তকণিকা ও থ্রম্বোসাইট দিয়ে রক্ত গঠিত।

হৃৎপিণ্ড : দেহকাণ্ড অঞ্চলের অঙ্গীয় দিকে, দ্বিতীয় ফুলকাছিদ্রের কাছে হৃৎপিণ্ড অবস্থিত, এটি পেরিকার্ডিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এটির তিনটি প্রকোষ্ঠ - সাইনাস ভেনোসাস, নিলয় ও অলিন্দ। প্রকোষ্ঠ তিনটির পরস্পর সংযোগস্থলে কপাটিকা থাকে। সাইনাস ভেনোসাস পাতলা প্রকার বিশিষ্ট। এটিতে এবং অলিন্দে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত এসে প্রবেশ করে; তাই এদের গ্রাহক প্রকোষ্ঠ (receiving chamber) বলে। অলিন্দের অঙ্গীয় দেশে নিলয় অবস্থিত। সাইনাস ভেনোসাস থেকে রক্ত অলিন্দে পৌঁছালে সেটি অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রের মাধ্যমে নিলয়ে প্রেরিত হয়। নিলয় থেকে বাম্বাস মহাধমনী (অ্যাণ্ডার্টা) বের হয়েছে। এটি প্রকৃতপক্ষে অঙ্গীয় মহাধমনীর স্ফীতকায় মূল। ল্যাটা মাছের কোনাস আর্টেরিওসাস (conus arteriosus) নেই। বাম্বাস এবং নিলয়ের মধ্যে অবস্থিত একজোড়া কপাটিকাকে কোনাস আর্টেরিওসাসের ক্ষয়প্রাপ্ত অবস্থা বলে গণ্য করা হয়। হৃৎপিণ্ডের সকল প্রকোষ্ঠই সবসময়ের জন্য অশুদ্ধ রক্তে পরিপূর্ণ থাকে।

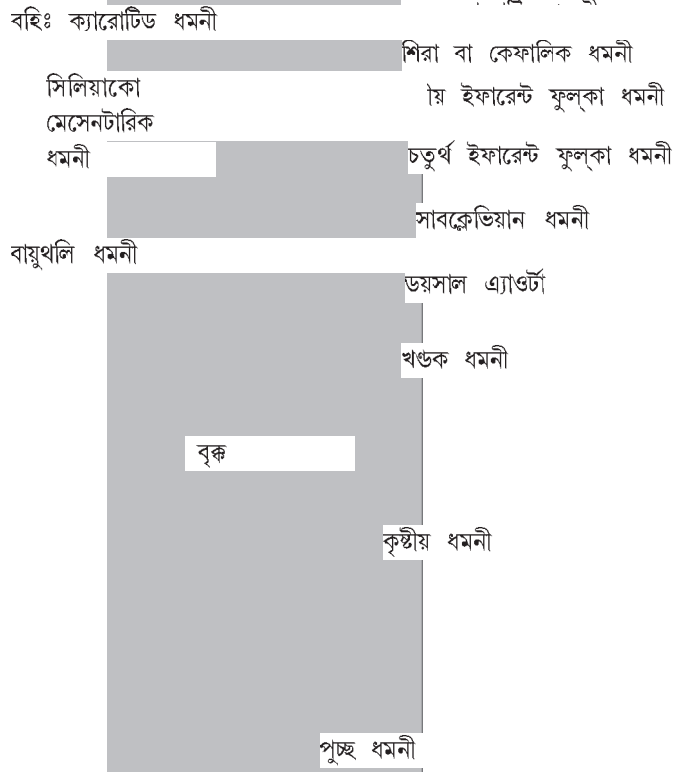
ধমনী : (i) অ্যাফারেন্ট ফুলকা ধমনী - হৃৎপিণ্ড থেকে অঙ্গীয় মহাধমনীর মাধ্যমে রক্ত প্রতিপার্শ্বে চারটি করে অ্যাফারেন্ট ফুলকা ধমনীর মাধ্যমে চারটি ফুলকায় প্রবাহিত হয় এবং রক্তজালক গঠন করে। এই চার জোড়া রক্তবাহের মধ্যে প্রথম দুই জোড়া সরাসরি প্রতিপার্শ্বের দুই জোড়া ফুলকায় চলে যায়। এদের প্রথম ও দ্বিতীয় অ্যাফারেন্ট ব্র্যাঙ্কিয়াল ধমনী বলে। তৃতীয় ও চতুর্থ জোড়া অঙ্গীয় মহাধমনীর মূল থেকে পাশাপাশি বের হয়ে তৃতীয় ও চতুর্থ ফুলকায় প্রবেশ করে। কিন্তু ফুলকায় যাওয়ার পথে এরা পরস্পরের সাথে প্যাঁচিয়ে যায়। এরা ফুলকায় রক্তজালক গঠন করে এবং এখানেই পরিবেশে জলে দ্রবীভূত অক্সিজেন রক্তে গৃহীত হয় এবং রক্ত থেকে কার্বন ডাই অক্সাইড পরিবেশের জলে নিষ্কাশিত হয়।



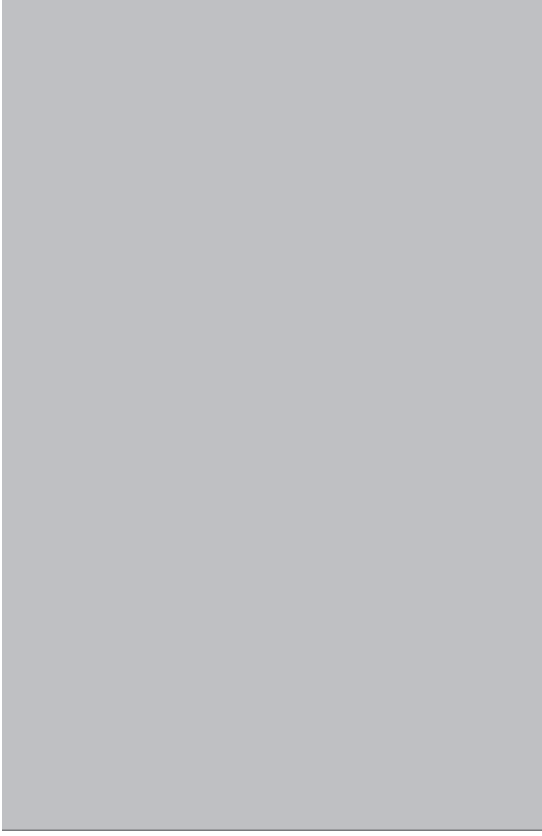
চিত্র 2.21 ল্যাটা মাছের হৃৎপিণ্ড ও অ্যাফারেন্ট ধমনী বিন্যাস

(ii) ইফারেন্ট ফুলকা ধমনী - ফুলকা থেকে যে ধমনীগুলির মাধ্যমে পরিশোধিত রক্ত বিভিন্ন অঙ্গে, তথা অঞ্চলে পরিবেশিত হয় তাদের ইফারেন্ট ফুলকা ধমনী বলে। ল্যাটা মাছের চার জোড়া ফুলকায় চার জোড়া

অ্যাফারেন্ট ফুলকা ধমনী রক্ত পরিশোধনের জন্য নিয়ে যায়। কিন্তু মাত্র দুই জোড়া ইফারেন্ট ফুলকা ধমনী সম্ভবতঃ প্রথম দুই জোড়া, তৃতীয় ও চতুর্থ ফুলকা থেকে প্রতিপার্শ্বে বের হয়। প্রতিপার্শ্বের তৃতীয় ইফারেন্ট ফুলকা-ধমনী, অক্সিজেন যুক্ত সেই পার্শ্বের তৃতীয় ফুলকা থেকে গ্রহণ করে সেটি শির বা কেফালিক ধমনীকে দেয়। সম্মুখ দিকে কেফালিক ধমনী কিছুদূর প্রবাহিত হয়ে দুটো ধমনীতে ভাগ হয়েছে। বাইরের দিকের ধমনীর নাম বহিঃক্যারোটিড ধমনী এবং ভিতরের দিকের ধমনীর নাম অন্তঃক্যারোটিড ধমনী। প্রতিপার্শ্বের চতুর্থ ফুলকা থেকে চতুর্থ ইফারেন্ট ফুলকা ধমনী উৎপন্ন হয়েছে। তৃতীয় ও চতুর্থ ইফারেন্ট ফুলকা ধমনীকে একটি অনুপ্রস্থ ধমনী সংযুক্ত করেছে। বাম পার্শ্বের চতুর্থ ইফারেন্ট ফুলকা-ধমনী পৃষ্ঠীয় মহাধমনী গঠন করেছে। ডান পার্শ্বের চতুর্থ ফুলকা-ধমনী ও অনুপ্রস্থ ধমনী এই দুটি ধমনীর সংযোগস্থল থেকে সিলিয়াকো-মেসেন্টেরিক ধমনী উদ্ভিত হয়েছে। এক জোড়া সাবক্লেভিয়ান ধমনী স্বাধীনভাবে দুইপাশে বের হয়ে দুটি ধমনীতে ভাগ হয়েছে। এদের একটির নাম বক্ষ বা পেট্টোরাল এবং অপরটির নাম শ্রোণী বা 'পেলভিক' ধমনী। বক্ষ-পাখনাতে পেট্টোরাল ধমনী এবং শ্রোণী পাখনাতে পেলভিক ধমনী রক্তের সরবরাহ বজায় রাখে। পৃষ্ঠীয় মহাধমনীর পৃষ্ঠদেশের মাঝামাঝি গিয়ে শেষ পর্যন্ত লেজে পুচ্ছ সৃষ্টি করেছে। পশ্চাৎ দিকে প্রসারিত হওয়ার সময় এর থেকে কয়েক জোড়া খণ্ডক ধমনী বের হয়ে উক্ত অঞ্চলের খণ্ডক পেশীতে রক্ত সরবরাহ করে। এটির পিছনে মহাধমনী থেকে বৃক্ষীয় ধমনী ও জনন ধমনী বের হয়ে উক্ত অঙ্গসমূহে রক্ত পরিবেশন করে এবং পুচ্ছ ধমনী রূপে লেজে প্রবেশ করে।



চিত্র 2.22 ল্যাটা মাছের হৃৎপিণ্ড ও অ্যাফারেন্ট ধমনী বিন্যাস



চিত্র 2.23 ল্যাটা মাছের অন্তর্বাহী বা অ্যাফারেট
ধমনী তন্ত্র ও প্রধান শিরাসমূহ

শিরা : ল্যাটা মাছের দেহে অশুদ্ধ রক্ত যে রক্তনালীগুলির মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে, তারাই সম্মিলিতভাবে শিরাতন্ত্র গঠন করেছে। এই শিরাতন্ত্র সিস্টেমিক শিরা ও পোর্টাল শিরা নিয়ে গঠিত। সিস্টেমিক শিরাতন্ত্রের শিরাগুলি সংশ্লিষ্ট অঞ্চল থেকে দূষিত রক্ত সংগ্রহ করে হৃৎপিণ্ডে পৌঁছে দেয়। ডাক্তাস ক্যুভিয়েরি (মহাশিরা) সাইনাস ভেনোসাসের দুইপার্শ্বে তিনটি প্রধান শিরা বা সাইনাস অগ্রবর্তী কার্ডিনাল সাইনাস, জুগুলার সাইনাস এবং পশ্চাৎ কার্ডিনাল সাইনাস নিয়ে গঠিত। প্রথম দুটিতে দেহের অগ্রবর্তী অঞ্চল থেকে বিভিন্ন ক্ষুদ্রাকার শিরার মাধ্যমে রক্ত এসে পৌঁছায়। পশ্চাৎ কার্ডিনাল সাইনাস দেহের পশ্চাৎবর্তী অংশ পৃষ্ঠপেশী থেকে শিরা, জনন অঙ্গ থেকে জনন শিরা এবং বৃক্ক থেকে খণ্ডক বৃক্কীয় শিরা রক্ত নিয়ে প্রবেশ করে। এছাড়া, বক্ষ-পাখনা থেকে এবং শ্রেণী পাখনা থেকে বক্ষশিরা ও শ্রেণী শিরা এবং যকৃৎ থেকে

পশ্চাৎপ্রান্তে, লেজ অংশে পুচ্ছ শিরার মাধ্যমে রক্ত সংগৃহীত হয়। পুচ্ছ শিরা দেহকাণ্ডের পশ্চাৎপ্রান্তীয় অংশে প্রবেশ করে দুটি শাখায় বিভক্ত হয়। ডান পার্শ্বীয় শাখা, ডান বৃক্কের মধ্য দিয়ে সরাসরি ডাক্তাস ক্যুভিয়েরিতে প্রবেশ করে। কিন্তু বাম পার্শ্বীয় শাখাটি পুনঃ পুনঃ শাখাঘ্নিত হয়ে বাম বৃক্কে জালক (capillary) সৃষ্টি করে। এরপর রক্ত পশ্চাৎ কার্ডিনাল সাইনাসের মাধ্যমে ডাক্তাস ক্যুভিয়েরিতে এসে পৌঁছায়। যেহেতু বাম বৃক্কে এই শিরা জালকের দ্বারা পুনর্গঠিত হয় সেই হেতু এটি বৃক্কীয় পোর্টাল শিরা গঠন করেছে। প্রকৃত পক্ষে ল্যাটা মাছের শুধুমাত্র বাম বৃক্কে বৃক্কীয় পোর্টাল শিরা গঠিত হয়েছে। যকৃৎ বা হেপাটিক পোর্টাল তন্ত্র-পাকস্থলী, অন্ত্র, অগ্ন্যাশয় প্রভৃতির সংশ্লিষ্ট অঙ্গ সমূহ থেকে ক্ষুদ্রাকার শিরাগুলি রক্ত সংগ্রহ করে একত্রে মিলিত হয় এবং যকৃতে প্রবেশ করে জালক-এ বিভক্ত হয়। এই জালক পুনরায় মিলিত হয়ে যকৃৎ শিরা পুনর্গঠিত করে দুটি শিরা রক্ত নিয়ে ডাক্তাস ক্যুভিয়েরিতে প্রবেশ করে।

অনুশীলনী-5

প্রত্যেক সঠিক উক্তিকে তার পাশে দেওয়া প্রকোষ্ঠে দাগ দিয়ে চিহ্নিত করুন—

1. ল্যাটা মাছের হৃৎপিণ্ডের সকল প্রকোষ্ঠই সর্বসময়ের জন্য অশুদ্ধ রক্তে পরিপূর্ণ থাকে।
2. ল্যাটা মাছের কোনাস আর্টেরিওসাস নিলয়ের অগ্রভাগে অবস্থিত।
3. অলিন্দ এবং সাইনাস ভেনোসাসকে গ্রাহক প্রকোষ্ঠ বলে।
4. ফুলকা থেকে ধমনীগুলির মাধ্যমে পরিশোধিত রক্ত দেহের বিভিন্ন অঙ্গে পরিবেশিত হয় তাদের অ্যাফারেন্ট ফুলকা ধমনী বলে।
5. ল্যাটা মৎসের শিরাতন্ত্র সিস্টেমিক শিরা ও পোর্টাল শিরা নিয়ে গঠিত।
6. চার জোড়া ইফারেন্ট ফুলকা ধমনী চারটি ফুলকা থেকে প্রতিপার্শ্বে বের হয়।

2.2.7 সারাংশ

- সকল মৎসের অন্তঃকঙ্কাল তরুণাঙ্গি নির্মিত বা অস্থিনির্মিত হয়।
- মৎসের দেহাকৃতি মকরের ন্যায় এবং এদের পাখনা রশ্মিযুক্ত পাখনা বর্তমান।
- মৎসের স্পর্শেদ্রিয়রেখা গ্রাহক ইন্ড্রিয়ের কাজ করে এবং বায়ুথলী এদের জলতলের যে কোন স্থানে স্থিত থাকতে সাহায্য করে।
- অস্থিযুক্ত ও তরুণাঙ্গি মৎসের প্রধান শ্বসন অঙ্গ ফুলকা। অস্থিযুক্ত মৎসে ফুলকা কান্কে দ্বারা আবৃত থাকে যা তরুণাঙ্গি মৎসে থাকে না।
- তরুণাঙ্গি মৎসের ফুলকাকে ব্যবধায়ক ফুলকা বা সেপ্টাল ফুলকা বলে এবং অস্থিযুক্ত মৎসের ফুলকাকে কান্কে ফুলকা বা অপারকুলীয় ফুলকা (opercular gill) বলে।
- ফুলকা ব্যতীত মৎসের অন্যান্য সাহায্যকারী শ্বসন অঙ্গকে অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ বলে।
- মাছের দেহ ত্বক, মুখ গলবিলীয় এপিথেলিয়াম, সুপ্রোব্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর, গলবিলীয় উপবৃদ্ধি, বায়ুথলী, ল্যাবাইরিন্থিন অঙ্গ, পটকা, পৌষ্টিকনালী প্রভৃতি অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ রূপে কাজ করে।
- ল্যাটা মৎসে কোনাস আর্টেরিওসাসের পরিবর্তে বাম্বাস অ্যাওটা থাকে।
- হৃৎপিণ্ড থেকে অংকীয় মহাধমনীর মাধ্যমে রক্ত প্রতিপার্শ্বে যে ধমনীর মাধ্যমে ফুলকায় প্রবাহিত হয় তাকে অ্যাফারেন্ট ধমনী বলে। ফুলকা থেকে যে ধমনীগুলির মাধ্যমে পরিশোধিত রক্ত দেহের বিভিন্ন অঙ্গে তথা অঙ্গুলে পরিবেশিত হয় তাদের ইফারেন্ট ফুলকা ধমনী বলে।
- ল্যাটা মাছে হৃৎপিণ্ডের সকল প্রকোষ্ঠই সর্বসময়ের জন্য অশুদ্ধ রক্তে পরিপূর্ণ থাকে।

2.2.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. মৎসের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি সম্পর্কে আলোচনা করুন।
2. অস্থিযুক্ত মৎস ও তরুণাঙ্গি মৎসের পার্থক্য আলোচনা করুন।

3. তরুণাস্থি মৎসের স্বসন অঞ্জের বর্ণনা দিন।
4. অস্থিযুক্ত মৎসের স্বসন পদ্ধতির বিবরণ দিন।
5. মাগুর ও কই মৎসের অতিরিক্ত স্বসন অঞ্জের বিবরণ দিন।
6. অতিরিক্ত স্বসন অঞ্জের তাৎপর্য বা গুরুত্ব কি?
7. ল্যাটা মাছের অ্যাফারেন্ট ও ইফারেন্ট ফুলকা ধমনী চিত্রসহ বর্ণনা করুন।
8. ল্যাটা মাছের শিরা তন্ত্রের সংক্ষেপে বর্ণনা দিন।

2.2.9 উত্তরমালা

অনুশীলনী-1

1. মৎসের স্পর্শেদ্রিয় রেখা গ্রাহক ইন্ড্রিয়ের কাজ করে এবং জলের কম্পন অনুভব করে জল সম্বন্ধে নিরূপণ করতে সাহায্য করে।
2. মৎসের যুগ্ম ও অযুগ্ম পাখনা তাদের সাঁতার কাটার সময় বিভিন্ন ভাবে কাজ করে।
3. বায়ুস্থলী মৎসকে জলতলের যে কোন স্থানে স্থিতি করতে সাহায্য করে।

অনুশীলনী-2

1. অবসারণী
2. অস্থিযুক্ত
3. বাল্বাস অ্যাওর্টা

অনুশীলনী-3

1. 2.2.4.1 অংশ দ্রষ্টব্য
2. 2.2.4.2 অংশ দ্রষ্টব্য

অনুশীলনী-4

1	2
(ক) কই মৎস	(গ) ল্যাবাইরিনথিন অঙ্গ
(খ) শোল মৎস	(ক) গলবিলীয় উপবৃদ্ধি
(গ) শিঙি মৎস	(খ) বায়ুথলী
(ঘ) মাগুর মৎস	(ঙ) সুপ্রাব্র্যাঙ্কিয়াল গহ্বর
(ঙ) গুলেমাছ	(ঘ) রূপান্তরিত পটকা

অনুশীলনী 5

1. ঠিক
2. ভুল
3. ঠিক
4. ভুল
5. ঠিক
6. ভুল

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি : নিজে করুন।

একক 3 □ ব্যাঙ, গিরগিটি ও পায়রা

বর্তমান নিবন্ধের 13.1 অংশে কুনো ব্যাঙ, 3.2 অংশে গিরগিটি এবং 3.3 অংশে পায়রা সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হলো।

3.1 কুনো ব্যাঙ (*Bufo melanostictus*)

গঠন

3.1.1 সাধারণ গঠনতন্ত্র

3.1.2 সংবহনতন্ত্র

3.1.3 শ্বসনতন্ত্র

3.1.4 কঙ্কালতন্ত্র

3.1.5 স্নায়ুতন্ত্র

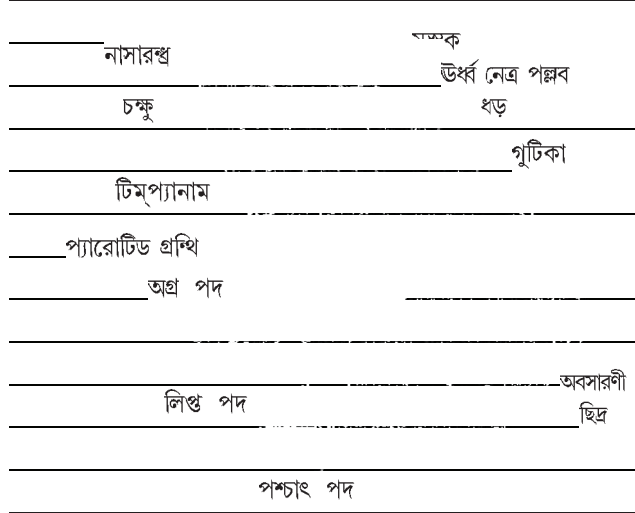
3.1.6 রেচনতন্ত্র

3.1.7 জননতন্ত্র

3.1.8 সর্বশেষ প্রস্ফাবলি

3.1.1 সাধারণ গঠনতন্ত্র

কুনোব্যাঙ উভচর প্রাণী, অন্ধকার সঁাতসেতে স্থানে কুনোব্যাঙ বাস করে। ফসলের ক্ষতিকারক কীটপতঙ্গ গ্রহন করে এরা পরোক্ষ ভাবে আমাদের উপকার করে। এদের দেহ দ্বিপার্শ্বীয়ভাবে প্রতিসম। ইহাদের ত্বকে কোন আঁশ থাকে না অর্থাৎ ইহারা নগ্নত্বক প্রাণী। পিঠের দিকের রঙ কালচে বাদামী কিন্তু পেটের দিকের রঙ অপেক্ষাকৃত হালকা। এদের গায়ে কালোরঙের অসংখ্য গুটি থাকে। ইহাদের লেজ-বিহীন দেহটি দুইটি অংশে বিভক্ত—মস্তক ও দেহকাণ্ড। এদের মস্তক ত্রিভুজাকৃতি। মস্তকের অগ্রভাগে অর্ধচন্দ্রাকৃতির মুখছিদ্র বর্তমান। মুখছিদ্রটি দন্তবিহীন উর্ধ্ব ও নিম্ন চোয়াল দ্বারা আবৃত। মুখছিদ্রের উপরের দিকে বহিঃনাসারস্ত্র অবস্থিত। নাসারস্ত্রের পিছনে দুটি গোলাকার চক্ষু বর্তমান। প্রতিটি চোখে উর্ধ্ব ও নিম্নপল্লব ও একটি উপপল্লব বর্তমান। চোখের পশ্চাতে কর্ণপটহ অবস্থিত। এটি ব্যাঙের শবনেন্দ্রিয়। কর্ণপটহের পিছনে দুপাশে দুটি প্যারোটাইড গ্রন্থি থাকে। এটি এদের আত্মরক্ষায় সাহায্য



চিত্র 3.1: কুনো ব্যাঙের বহির্গঠন

করে। পুরুষ ব্যাঙ-এর গলার নিম্নতলে কালোবর্ণের স্বরথলি থাকে। ইহার সাহায্যে এরা শব্দ করিতে পারে। স্ত্রীব্যাঙের স্বরথলি থাকে না তাই উহারা শব্দ করিতে পারে না।

চওড়া, ক্ষুদ্র এবং কিঞ্চিৎ মোটা দেহকাণ্ডটি বক্ষ ও উদর সমন্বয়ে গঠিত। এদের দুই জোড়া পা থাকে—অগ্রপদ ও পশ্চাৎপদ। অগ্রপদে চারটি ও পশ্চাৎপদে পাঁচটি নখরবিহীন আঙ্গুল থাকে। পশ্চাৎপদের আঙ্গুলগুলি অগ্রভাগ পাতলা চামড়া দ্বারা যুক্ত থাকে। একে লিঙ্গপদ বলে। লিঙ্গপদ সাঁতার কাটতে সাহায্য করে। দেহের পশ্চাৎভাগে অবসারণী ছিদ্র অবস্থিত, যার মাধ্যমে ব্যাঙ মলমূত্র ত্যাগ করে।

3.1.2 সংবহনতন্ত্র

কুনোব্যাঙের সংবহনতন্ত্রটি রক্ত ও লসিকা সংবহন দ্বারা গঠিত। রক্তসংবহনতন্ত্রটি রক্ত, রক্তবাহ ও হৃৎপিণ্ড নিয়ে গঠিত।

রক্ত :

রক্তের প্রধান উপদান হল—রক্তরস ও রক্তকনিকা। রক্তরস হালকা হলুদ রঙের এবং জল ও কঠিন পর্দাথের সমন্বয়ে গঠিত। রক্তরস বর্জ্যপদার্থ, হরমোন পরিবহন করে, শেষে খাদ্য ও জল পরিবহন করে এবং রক্ততঞ্চনে সাহায্য করে। ব্যাঙের রক্তে তিন প্রকারের রক্তকনিকা দেখা যায়, যথা—লোহিত রক্তকনিকা, শ্বেতরক্তকনিকা ও অনুচক্রিকা। এদের লোহিত কণিকা গোলাকার, দ্বিউত্তল ও নিউক্রিয়াসযুক্ত। লোহিত কনিকায় হিমোগ্লোবিন থাকে। প্রতি ঘন মিলি রক্তে 4-5 লক্ষ লোহিত কণিকা থাকে যাদের আয়তন 15-20 মাইক্রন। অক্সিজেন ও কার্বন ডাই অক্সাইড পরিবহন করাই লোহিত রক্ত কণিকার প্রধান কাজ। শ্বেত রক্ত কণিকাগুলি নির্দিষ্ট আকৃতিবিহীন, নিউক্রিয়াসযুক্ত ও আকারে বড় হয়। রোগ-জীবানু ধ্বংস করা ও প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করাই ইহাদের প্রধান কাজ। অনুচক্রিকা আকারে ক্ষুদ্র, মাকুর ন্যায় ও নিউক্রিয়াসযুক্ত। ইহা রক্ত তঞ্চনে সাহায্য করে।

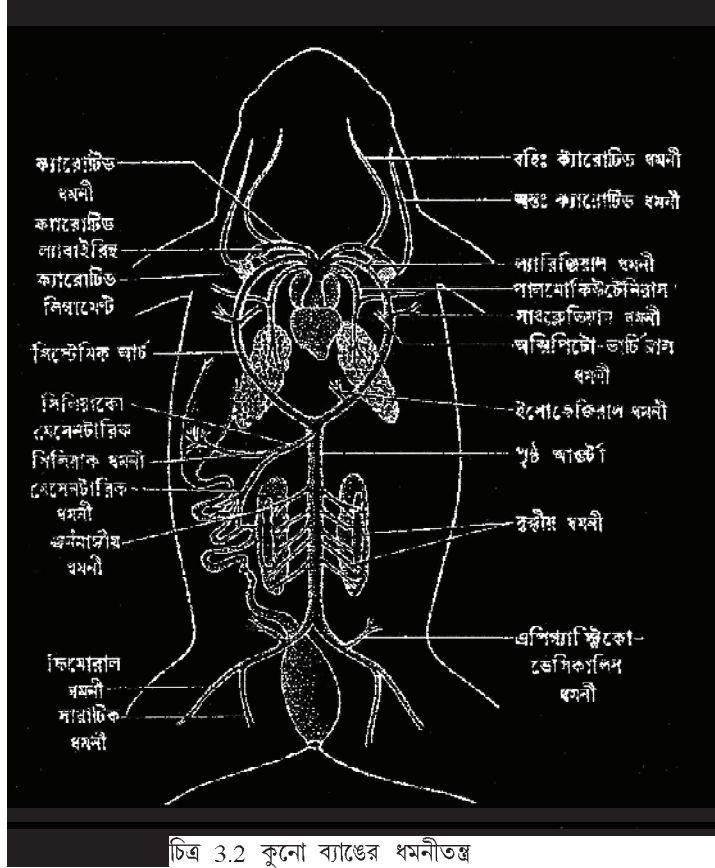
রক্তবাহ :

রক্তবাহ প্রধানত তিন প্রকারের, —ধমনী, শিরা ও জালক।

ধমনী : যে রক্তবাহ রক্তকে হৃৎপিণ্ড হইতে দেহের বিভিন্ন অংশের কলায় রক্ত সরবরাহ করে তাহাদের ধমনী বলে। ধমনীর মাধ্যমে সাধারণতঃ বিশুদ্ধ রক্ত (O_2 যুক্ত-রক্ত) প্রবাহিত হয় (ব্যতিক্রম পালমোনারী ধমনী)। ধমনী থেকে যে শাখা-প্রশাখার সৃষ্টি হয় তাদের বলে আর্টেরিওল এবং আর্টেরিওল থেকে সৃষ্টি হওয়া শাখাগুলিকে আর্টেরিওল জালক বলে। হৃৎপিণ্ডের কোনাস আর্টেরিওসাস হইতে উদ্ভূত দুটি ট্রাঙ্কাস আর্টেরিওসাসের প্রত্যেকের তিনটি করিয়া মোট ছয়টি মহাধমনী আছে। ইহারা হইল—

1. ক্যারোটিডআর্চ : ভ্রূণস্থ তৃতীয় জোড়া মহাধমনী পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় ক্যারোটিড আর্চে পরিণত হয়। ক্যারোটিড বহিঃস্থ ও অন্তঃস্থ ক্যারোটিড-এ বিভক্ত হইয়া মস্তক, জিহ্বা এবং গলদেশে রক্ত সরবরাহ করে। অন্তঃস্থ ক্যারোটিড উৎপত্তির পরে পশ্চাৎ দিকে অগ্রসর হইয়া সিস্টেমিক আর্চের সহিত লিগামেন্ট দ্বারা যুক্ত হয়। পুনরায় উহা সম্মুখ অংশে বিস্তার লাভ করে।

2. সিস্টেমিক আর্চ : ডান ও বামদিকের সিস্টেমিক আর্চ যুক্ত হইয়া দেহের মধ্যরেখা বরাবর পৃষ্ঠ অ্যাওর্টা সৃষ্টি করে। সিস্টেমিক আর্চ হইতে ল্যারিজিয়াল ধমনী, অক্সিপিতোভার্জিভ্রাল ধমনী, সাভক্লেভিয়ান ধমনী, ইসোফেজিয়াল ধমনী উৎপন্ন হয়। পৃষ্ঠ অ্যাওর্টা দেহের পশ্চাৎ অংশে দুটি ইলিয়াক ধমনীতে বিভক্ত হয়। পৃষ্ঠ অ্যাওর্টা পশ্চাতে সিলিয়াকো মেসেনটেরিক ধমনী, চার অথবা পাঁচ জোড়া পৃষ্ঠীয় ধমনী উৎপন্ন করে। প্রতিটি ইলিয়াক ধমনী হইতে একটি করিয়া এপিগ্যাসটিকোভেসিক্যালিস ধমনী উৎপন্ন হয়। ইলিয়াক ধমনী পশ্চাৎ ধমনীতে প্রবেশ করে এবং ফিমোরল এবং সায়াটিক ধমনীতে বিভক্ত হয়।



চিত্র 3.2 কুনো ব্যাঙের ধমনীতন্ত্র

3. প্যালমোফিউটেনিয়াস-আর্চ : প্যালমোফিউটেনিয়াস ধমনীর কিউটেনিয়াস শাখা ত্তকে রক্ত সরবরাহ করে। প্যালমোনারী ধমনী দূষিত রক্ত ফুসফুসে আনে এবং অক্সিজেন যুক্ত হয়।

শিরা :

যে রক্তবাহগুলি দেহের বিভিন্ন কলা অংশ হইতে রক্ত হৃৎপিণ্ডে নিয়ে আসে তাদের শিরা বলে। শিরা সাধারণত দূষিত রক্ত (অধিক কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত) বহন করে (ব্যতিক্রম প্যালমোনারী শিরা)। শিরার অন্তর্গত জালকগুলিকে শিরা জালক বলে। শিরা জালকগুলি মিলিত হয়ে সৃষ্টি হয় ভেনিউল। আর কয়েকটি ভেনিউল মিলিত হয়ে সৃষ্টি করে শিরা।

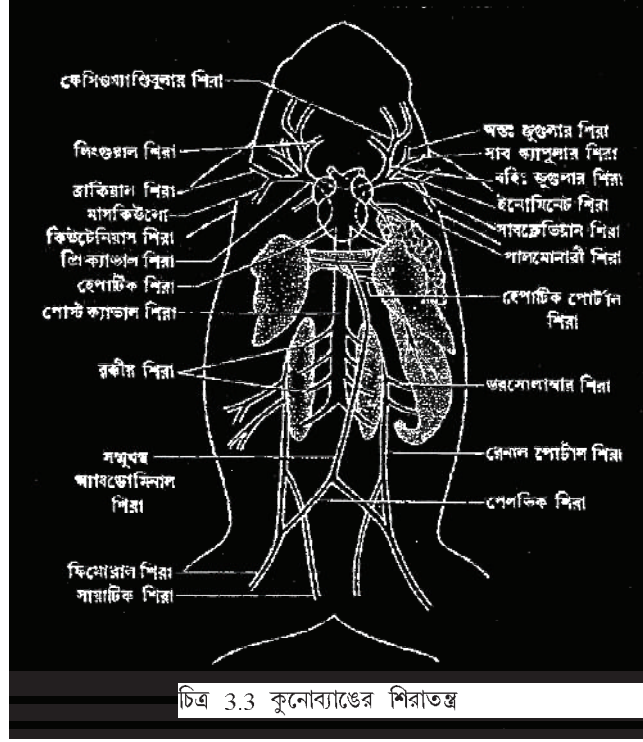
ব্যাঙের শিরাতন্ত্রটি নিম্নলিখিত প্রধান শিরা এবং উহাদের শাখা প্রশাখার সমন্বয়ে গঠিত।

1. প্যালমোনারী শিরা :

ডান ও বাম ফুসফুস হইতে দুইটি প্যালমোনারী শিরা বাহির হয় এবং যুক্ত হইয়া একটি প্যালমোনারী শিরা গঠন করে। প্যালমোনারী শিরার দ্বারা ফুসফুস হইতে রক্ত হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দে প্রবেশ করে।

2. সিস্টেমিক শিরা :

এই শিরা দেহের বিভিন্ন অংশ হইতে দূষিত রক্ত সরাসরি হৃৎপিণ্ডে নিয়ে আসে। দুটি প্রিক্যুভাল বা সম্মুখস্থ মহাশিরা এবং একটি পোস্টাক্যুভাল বা পশ্চাৎদেশীয় মহাশিরা ব্যাণ্ডের সিস্টেমিক শিরা গঠন করে। প্রতিটি সম্মুখস্থ শিরা বহিঃজুগুলার, ইনোমিনেট এবং সাবক্রেভিয়ান শিরার সমন্বয়ে গঠিত। বহিঃজুগুলার শিরা একটি লিংগুয়াল ও একটি ফেসিওম্যাডেবিউলার শিরার সমন্বয়ে গঠিত। লিংগুয়াল শিরা জিহ্বা হইতে এবং ফেসিওম্যাডেবিউলার শিরা তুণ্ড ও চোয়াল হইতে রক্ত বহন করিয়া আনো ইনোমিনেট শিরা একটি অন্তঃজুগুলার এবং একটি সাবস্ক্যাপুলার শিরার সমন্বয়ে গঠিত। অন্তঃজুগুলার শিরা মস্তক হইতে এবং সাবস্ক্যাপুলার শিরা স্কন্ধদেশ হইতে রক্ত বহন করে। সাবক্রেভিয়ান শিরা একটি ব্র্যাকিয়াল ও একটি মাসকিউলো কিউটেনিয়াস শিরার দ্বারা গঠিত। ব্র্যাকিয়াল শিরা অগ্রপদ হইতে এবং মাসকিউলোকিউটেনিয়াস শিরা পেশী ও চর্ম হইতে রক্ত বহন করিয়া আনে। পশ্চাৎদেশীয় মহাশিরা চার বা পাঁচ জোড়া বৃক্কীয় শিরার মাধ্যমে বৃক্ক হইতে রক্ত বহন করে। জননাজ্জীয় শিরা দ্বারা রক্ত জনন অঙ্গ হইতে মহাশিরায় নিয়ে আসে। পশ্চাৎদেশীয় মহাশিরা উপরে অগ্রসর হয় এবং সাইনাসভেনোসাসে মিলিত হয়।



চিত্র 3.3 কুনোব্যাক্টের শিরাতন্ত্র

3. পোর্টাল শিরা :

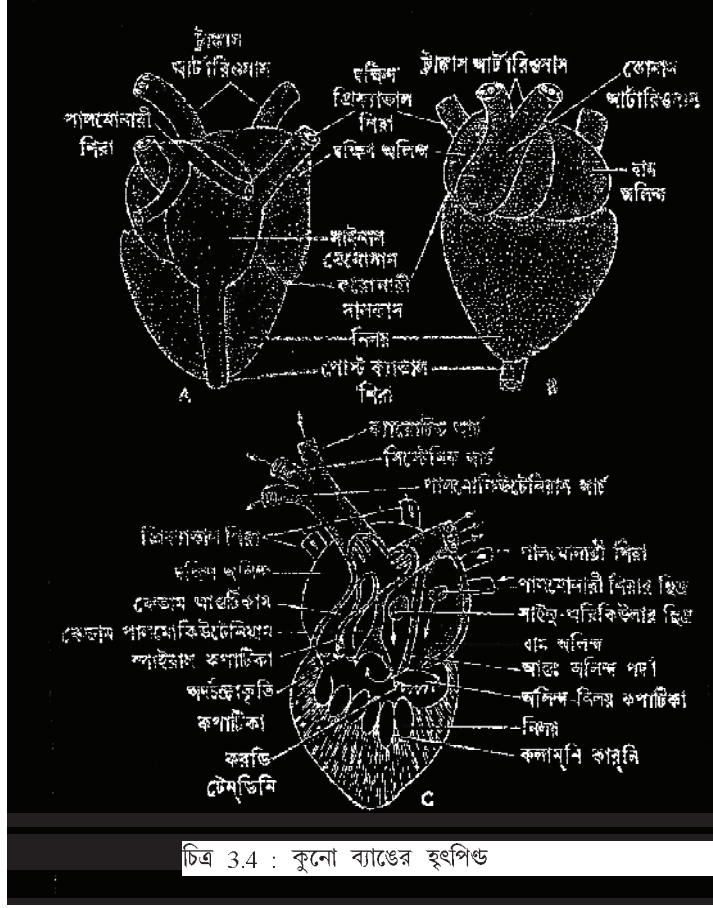
এই শিরা দেহের বিভিন্ন অংশ হইতে সংগৃহীত রক্ত সরাসরি হৃৎপিণ্ডে না পৌঁছাইয়া অন্য অঙ্গে প্রবেশ করে এবং রক্ত জালিকায় বিভক্ত হয়। আবার নির্গমনের পথে জালকের সৃষ্টি করে। কুনোব্যাক্টের দেহে দুই প্রকার পোর্টাল সংবহন দেখা যায়।

বৃক্কীয় পোর্টাল সংবহনতন্ত্র : ফিমোরাল ও সায়াটিক শিরা দেহের পশ্চাৎভাগ থেকে রক্ত সংবহন করে ও ডরসোলম্বার শিরা দেহগাত্র থেকে রক্ত বহন করে বৃক্কীয় পোর্টাল শিরার মাধ্যমে বৃক্কে প্রবেশ করে। বৃক্কীয় শিরা বৃক্কে প্রবেশ করিয়া জালকে পরিণত হয় এবং পুনরায় বৃক্ক হইতে বৃক্কীয় শিরার মাধ্যমে পশ্চাৎ দেশীয় মহাশিরায় মিলিত হয়।

যকৃত পোর্টালতন্ত্র : যকৃত পোর্টাল শিরা এবং সম্মুখস্থ অ্যাভডোমিনাল শিরা মিলিত হইয়া যকৃতের উভয়

খণ্ডে প্রবেশ করে এবং জালকে বিভক্ত হয়। যকৃত পোর্টাল শিরা পাকস্থলি, অন্ত্র, অগ্ন্যাশয় এবং প্লীহা হইতে রক্ত গ্রহন করে। অঙ্গকীয় মধ্যদেশ বরাবর পেলাভিক শিরাদ্বয় মিলিত হইয়া সম্মুখস্থ অ্যাবডোমিনাল গঠন করে এবং মূত্রথলি ও অঙ্গকীয় দেহগাত্র হইতে ক্ষুদ্র শাখা সৃষ্টি করে। যকৃত হইতে রক্ত হেপাটিক শিরা দ্বারা পশ্চাৎদেশীয় মহাশিরায় মুক্ত হয়।

হৃৎপিণ্ড : ব্যাঙ-এর হৃৎপিণ্ডটি ত্রিকোণাকৃতির ও বক্ষগহ্বরের অঙ্গকদেশে মধ্যরেখা বরাবর পেরিকার্ডিয়াম নামক পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এদের হৃৎপিণ্ডে তিনটি প্রকোষ্ঠ যুক্ত, যথা-বাম অলিন্দ, ডান অলিন্দ ও নিলয়। এই তিনটি প্রকোষ্ঠ ছাড়া আরও দুটি অংশ হৃৎপিণ্ডের সাথে যুক্ত থেকে রক্তসংবহনে সাহায্য করে। এরা হল—সাইনাস ভেনোসাস এবং কোনাস আর্টেরিওসাস।



অলিন্দ : ডান অলিন্দ ও বাম অলিন্দ দুটি হৃৎপিণ্ডের অগ্রভাগে অবস্থিত ও আস্তঃঅলিন্দ পর্দা দ্বারা পৃথক থাকে। অলিন্দদ্বয় নিলয়ের সহিত অলিন্দ-নিলয় ছিদ্র (auriculoventricular aperture) পথে যুক্ত থাকে। এই ছিদ্রপথে অলিন্দ নিলয় কপাটিকা বর্তমান। এছাড়া ডান অলিন্দে সাইনাস ভেনোসাস ও বাম অলিন্দে ফুসফুসীয় শিরা যুক্ত থাকে।

নিলয় : অলিন্দ দুটির নীচে অবস্থিত প্রকোষ্ঠটিকে নিলয় বলে। নিলয় কোনাস আর্টেরিওসাসের সঙ্গে যুক্ত থাকে এবং সংযোগ স্থানটিতে তিনটি অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা থাকে। যাহা বিপরীত পথে রক্ত প্রবাহকে প্রতিহত করে। অলিন্দ-নিলয় কপাটিকার মুক্ত প্রান্ত নিলয়ের প্রাচীরের সহিত সূতাকৃতি পেশী দ্বারা যুক্ত থাকে। ইহাকে করডি-টেনডি বলে। এই কপাটিকা রক্তকে অলিন্দ থেকে নিলয়ে সঞ্চারিত করে। নিলয়ের ভিতরের প্রাচীরের তলদেশ হইতে যে পেশীগুচ্ছ উৎপন্ন হয় তাহাকে কলামনি কারনি বলে।

সাইনাস-ভেনোসাস : সাইনাস-ভেনোসাস হৃৎপিণ্ডের পৃষ্ঠদেশে ত্রিকোণাকৃতি থলি বিশেষ। ইহার অগ্রভাগে

দুইটি সম্মুখস্থ মহাশিরা এবং পশ্চাৎ অংশে একটি পশ্চাৎদেশীয় মহাশিরা প্রবেশ করে। সাইনাস-ভেনোসাস ডান অলিন্দের সঙ্গে সাইনো-অলিন্দ (sinu-auricular aperture) ছিদ্রের দ্বারা যুক্ত। এই ছিদ্রপথে সাইনু-অলিন্দ (sinu-auricular valve) কপাটিকা থাকে। বাম অলিন্দের বাম পার্শ্বে পালমোনারী শিরা মুক্ত হয়।

কোনাস আর্টেরিওসাস : নলাকার কোনাস আর্টেরিওসাস হৃৎপিণ্ডের অগ্রভাগে অগ্রসর হয়ে দুটি ট্রাঙ্কাস-আর্টেরিওসাস গঠন করে। ইহা হইতে দেহের সমস্ত ধমনী উৎপন্ন হয়েছে। কোনাস আর্টেরিওসাসের মধ্যে সর্পিলাকার কপাটিকা বর্তমান। ইহার দক্ষিণ অংশটি কেভাম অ্যাওর্টিকাম এবং বাম অংশটি কেভাম পালমোফিউটেনিয়াম নামে পরিচিত।

রক্তসংবহন পদ্ধতি : ডায়াস্টোলের প্রারম্ভে তিনটি মহাশিরা দ্বারা দেহের দূষিত রক্ত প্রথমে সাইনাস ভেনোসাসে এসে জমা হয় এবং সাইনু-অরিকিউলার ছিদ্রপথে ডান অলিন্দে জমা হয়। একই সময়ে ফুসফুস হইতে বিশুদ্ধ O_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় শিরার মাধ্যমে বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। এই সময়ে অলিন্দদ্বয় সংকুচিত হয়, ফলে ডান অলিন্দ থেকে দূষিত রক্ত ও বাম অলিন্দ থেকে বিশুদ্ধ রক্ত অলিন্দ ছিদ্রপথে নিলয়ে উপস্থিত হয়। এরপর নিলয়টি সংকুচিত হলে রক্ত অর্ধচন্দ্রাকৃতি কপাটিকা অতিক্রম করে কোনাস আর্টেরিওসাসে আসে। অলিন্দ-নিলয় কপাটিকা রক্তের পশ্চাৎ প্রবাহ প্রতিরোধ করে। কোনাস আর্টেরিওসাসে অবস্থিত সর্পিলা কপাটিকা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত CO_2 যুক্ত রক্ত ট্রাঙ্কাস আর্টেরিওসাস দ্বারা পালমোফিউটেনিয়াম আর্টের সাহায্যে ফুসফুস ও চর্মে গমন করে। সিস্টেমিক আর্টের সাহায্যে O_2 যুক্ত রক্ত দেহের পশ্চাৎ ও পার্শ্বীয় অংশে এবং ক্যারোটিড আর্চ দ্বারা মস্তকের বিভিন্ন অংশে প্রবাহিত হয়।

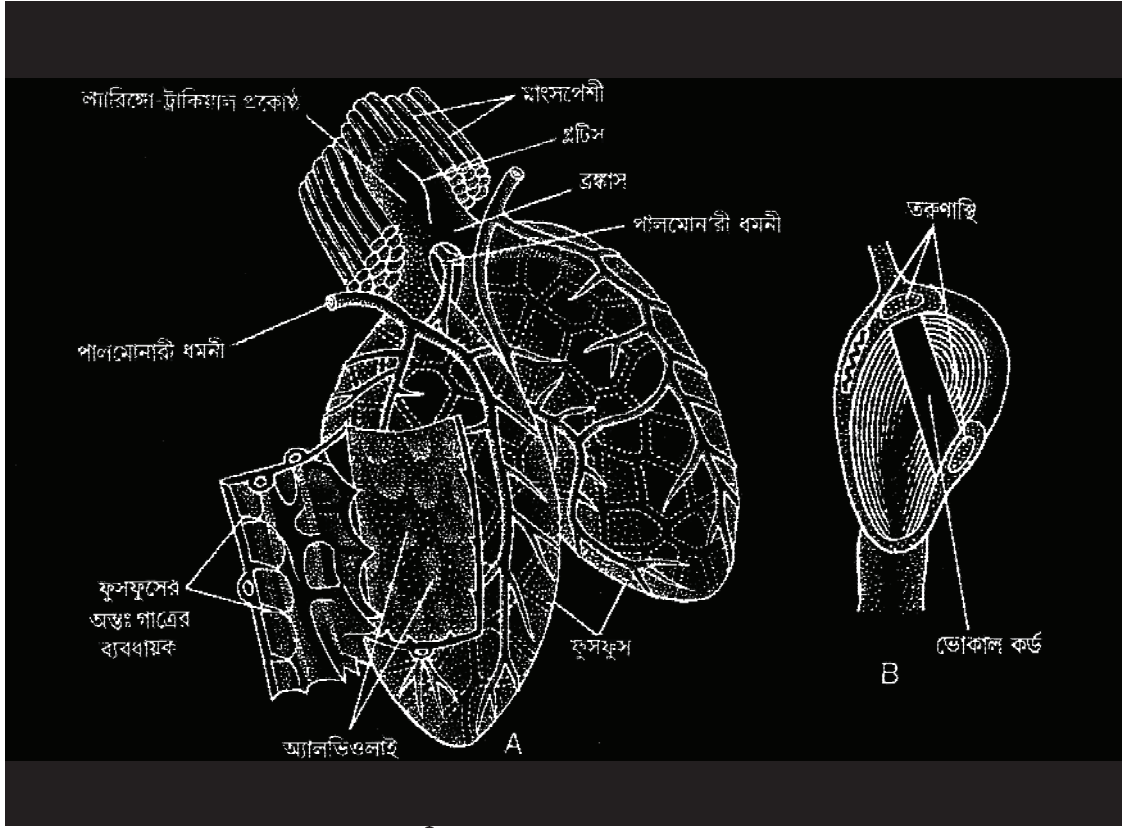
লসিকা সংবহনতন্ত্র :

রক্ত জালকের মধ্যদিয়ে বাহিত হইবার সময় রক্তজালকের এণ্ডোথেলিয়াম কোষস্তর অতিক্রম করিয়া কোষান্তর রন্ধ্রে লসিকা রূপে জমা হয়। লসিকা কয়েকপ্রকার শ্বেতরক্তকনিকার সমন্বয়ে গঠিত তরল পদার্থ। লসিকা কোষান্তর রন্ধ্র হইতে লসিকা নালী দ্বারা সংগৃহীত হয়। লসিকা নালীর কিছু কিছু অংশ সংকোচন ক্ষমতা সম্পন্ন হইয়া লসিকা হৃৎপিণ্ড গঠন করে। এই অংশগুলি লসিকা তরলকে শিরাপথে ফেরত পাঠায়। কুনোব্যাণ্ডের এক জোড়া লসিকা হৃৎপিণ্ড ইউরোস্টাইলের নিকট অবস্থিত এবং উহারা ফিমোরাল শিরাতে লসিকা তরল উন্মুক্ত করে। অপর জোড়া লসিকা হৃৎপিণ্ড স্ক্যাপুলার নীচে অবস্থিত এবং সাব স্ক্যাপুলার শিরাতে মুক্ত হয়। লসিকার প্রবাহ একমুখী। ইহা খাদ্য ও গ্যাসীয় বস্তু রক্ত হইতে সরাসরী কোষে পৌছাইয়া দেয় এবং বর্জ্য পদার্থ রক্ত সংবহন তন্ত্রে ফিরাইয়া আনে।

3.1.3 শ্বসনতন্ত্র

ব্যাণ্ডেরা ফুসফুস, চর্ম এবং মুখবিবরের মিউকাস পর্দার সাহায্যে শ্বসন কার্য সমাধা করে। ব্যাণ্ডটি ফুলকার সাহায্যে শ্বসন কার্য চালায়।

ফুসফুসীয় শ্বসন : ফুসফুসীয় শ্বসনের সাহায্যকারী অঙ্গগুলি হইল বহিঃনাসারন্ধ্র, অন্তঃনাসারন্ধ্র, মখবিবর, গ্লটিস, ল্যারিঞ্জোট্রাকিয়াল প্রকোর্ট, ব্রঙ্কাই এবং ফুসফুস।



চিত্র 3.5 কুনো ব্যাঙের শ্বসন অংগ

হুংপিঙের দুইপার্শ্বে ফুসফুসদ্বয় পাতলা প্রচীর যুক্ত স্পঞ্জের ন্যায় থলি বিশেষ। অসংখ্য বায়ু থলি বা অ্যালভিওলাস ফুসফুসের মধ্যে অবস্থিত। প্রতিটি অ্যালভিওলাস ফুসফুসীয় ধমনী হইতে ক্ষুদ্র শাখা দ্বারা রক্ত সরবরাহ পাইয়া থাকে। গ্যাসীয় পদার্থের আদান-প্রদান কেন্দ্রস্থল হইল অ্যালভিওলাস। প্রতিটি ফুসফুস ল্যারিঞ্জোট্রাকিয়াল প্রকোষ্ঠের সহিত ব্রঙ্কাস দ্বারা যুক্ত হয়। এই প্রকোষ্ঠটিকে ব্যাঙের স্বরথলি বলে। ইহা মুখবিবরে গ্লটিস ছিদ্র দ্বারা উন্মুক্ত হয়। এই প্রকোষ্ঠের মধ্যস্থ স্থিতিস্থাপক স্বররঞ্জুর কম্পনের ফলে পুরুষ কুনোব্যাঙ শব্দ উৎপন্ন করিতে পারে। অন্তঃনাসারন্ধ্র ও বহিঃনাসারন্ধ্র দ্বারা মুখবিবর পরিবেশের সহিত সংযোগ স্থাপন করে।

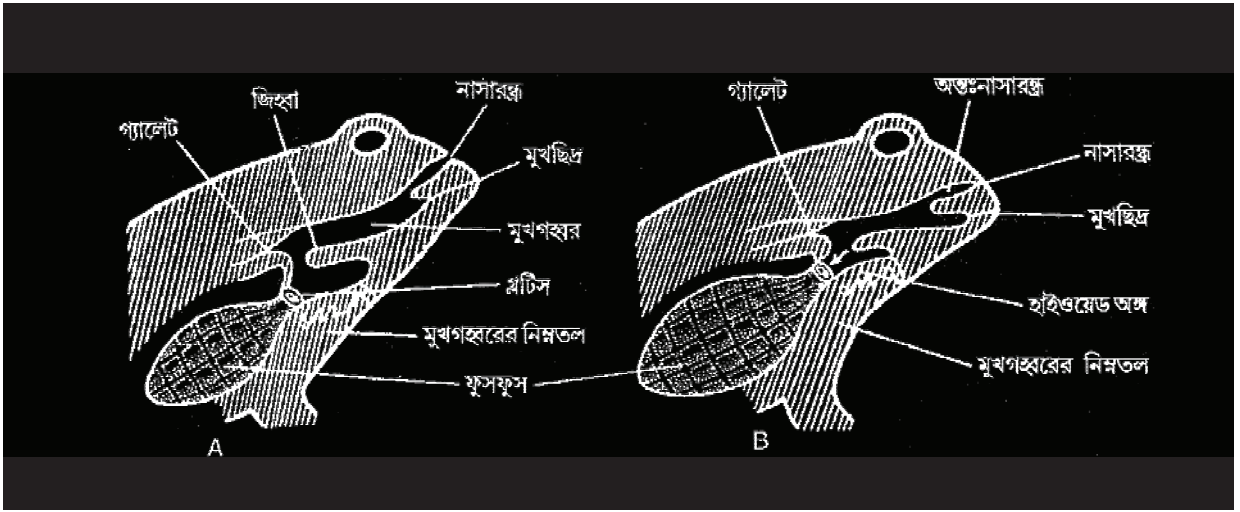
শ্বসন প্রক্রিয়া : ব্যাঙের শ্বসন পক্রিয়াটি কয়েকটি ক্রমিক পর্যায়ে সম্পন্ন হয়। কুনোব্যাঙের শ্বসন পক্রিয়ায় হাইওয়েডের সঙ্গে যুক্ত দুজোড়া পেশি, যথাক্রমে একজোড়া পেট্রোহায়াল এবং একজোড়া স্টার্নোহায়াল, ও নড়নশীল প্রিম্যাক্সিলা বায়ু চলাচলে মুখ্য ভূমিকা গহন করে।

(ক) অ্যাসপিরেশন : এই পদ্ধতির শুরুর্তেই মুখটি খুব দৃঢ়ভাবে বন্ধ করে না এবং প্রিম্যাক্সিলা সরে যাওয়ায় বহিঃনাসারন্ধ্র উন্মুক্ত হয়। এই সময় স্টার্নোহায়াল পেশি সংকুচিত হয় এবং হাইওয়েড যন্ত্রকে অবনমিত করে। ঠিক একই সঙ্গে পেট্রোহায়াল পেশি প্রসারিত হয় এবং মুখবিবরের মেঝে অবনমিত হয় ফলে মুখবিবরের আয়তন বৃদ্ধি পায়। এই আয়তন বৃদ্ধি পাওয়ার ফলে যে শূন্যতার সৃষ্টি হয় তার ফলে

বায়ু বহিঃনাসারন্ধ্র পথে মুখবিবরে পৌঁছায়। এই সময়ে গ্লটিস বন্ধ থাকে ফুলফুসে পৌঁছাতে পারে না, মুখবিবরে আবদ্ধ হয়ে পড়ে।

(খ) ইন্সপিরেশন :

অ্যাসপিরেশনের পরে পরেই ইন্সপিরেশনের শুরু হয়। প্রথমেই অ্যাবডাক্টর ম্যাডিবুল পেশি সংকুচিত হয় ফলে মুখছিদ্র এত দৃঢ়ভাবে বন্ধ হয় যে প্রিম্যাক্সিলা উর্ধ্বমুখে চালিত হয়। এবং ইহার ফলে বহিঃনাসারন্ধ্র ছিদ্র বন্ধ হয়ে যায়। এই সময়ে পেট্রোহায়াল পেশি সংকুচিত হয় এবং স্টার্নোহায়াল পেশি প্রসারিত হয় ফলে



চিত্র 3.6 কুনোব্যাক্টের শ্বসণ প্রক্রিয়া

মুখগহ্বরের মেঝেটি উপরের দিকে উঠে মুখবিবরে আবদ্ধ বায়ুকে চাপ দেয়। এই চাপের ফলে গ্লটিস ছিদ্রটি উন্মুক্ত হয় এবং বায়ু ফুলফুসে প্রবেশ করে। ফুলফুসের গহ্বরে অবস্থিত অ্যালভিওলাইয়ের মাধ্যমে গ্যাসীয় আদান-প্রদান হয় এবং ইহার এক্সপিরেশন শুরু হয়।

(গ) এক্সপিরেশন :

এই পদ্ধতিতে বহিঃনাসারন্ধ্র বন্ধ অবস্থায় স্টার্নোহায়াল পেশি সংকুচিত হয় এবং ফুলফুস হইতে কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত বায়ু মুখবিবরে ফিরে আসে। এই পদ্ধতি বক্ষগহ্বরের তির্যক পেশির সংকোচন এবং ফুলফুস প্রাকারের পেশির সংকোচনের ফলেই সম্ভব হয়। ঠিক এই সময় অ্যাবডাক্টর ম্যাডিবুলার পেশির প্রসারণের ফলে প্রিম্যাক্সিলা পূর্বাবস্থায় ফিরে আসে। স্টার্নোহায়াল পেশির প্রসারণ ও পেট্রোহায়াল সংকোচনের ফলে মুখবিবরের মেঝে উত্তোলিত হয়ে আবদ্ধ বায়ুকে চাপ দেয়। এতে কার্বন ডাই-অক্সাইড যুক্তবায়ু বাহিঃনাসারন্ধ্রপথে বাহির হইয়া যায়।

মুখবিবর গলবিলীয় শ্বসন :

এই শ্বসনে পেট্রোহায়াল পেশির সংকোচন ও প্রসারণের ফলে মুখ গহ্বরটি ক্রমাগতই ওঠানামা করতে থাকে এবং ইহাকে কনভালসিভ মুভমেন্ট বলে। এই অবস্থায় মুখছিদ্র, গ্লটিস প্রভৃতি বন্ধ থাকে কিন্তু বহিঃনাসারন্ধ্র উন্মুক্ত থাকে। মুখবিবর ও গলবিলের স্লেচ্ছা বিল্লিতে প্রচুর পরিমাণে রক্তজালক থাকায় এই স্থানে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসীয় আদান-প্রদান ঘটে।

ত্বক-শ্বসন :

কুনোব্যন্ডের ত্বক নগ্ন, আর্দ্র ও গ্রন্থিযুক্ত এবং রক্তজালক সমৃদ্ধ। গ্রন্থিরসে ত্বক সর্বদাই সিক্ত থাকবার ফলে এবং রক্তজালক সমৃদ্ধ হওয়ায় বায়ুমণ্ডল থেকে অক্সিজেন যুক্ত বায়ু সরাসরি ত্বকের মধ্যে দিয়ে রক্তে প্রবেশ করে এবং বিররীত পদ্ধতিতে কার্বন ডাই-অক্সাইড বহিস্কৃত হয়। শীতঘুম থাকাকালীন অবস্থায় এবং জলে নিমজ্জিত অবস্থায় ত্বকীয় শ্বসন একমাত্র কার্যকরী পদ্ধতি।

3.1.4 কঙ্কালতন্ত্র

কুনোব্যন্ডের কঙ্কালতন্ত্রটি অস্থি এবং তরুণাস্থি দ্বারা নির্মিত। কুনোব্যন্ডের অন্তঃকঙ্কালকে দুইটি ভাগে বিভক্ত করা যায়—অক্ষীয় কঙ্কাল এবং উপাক্ষীয় কঙ্কাল।

অক্ষীয় কঙ্কাল :

ব্যন্ডের অক্ষীয় কঙ্কাল নিম্নলিখিত অংশগুলি নিয়ে গঠিত।

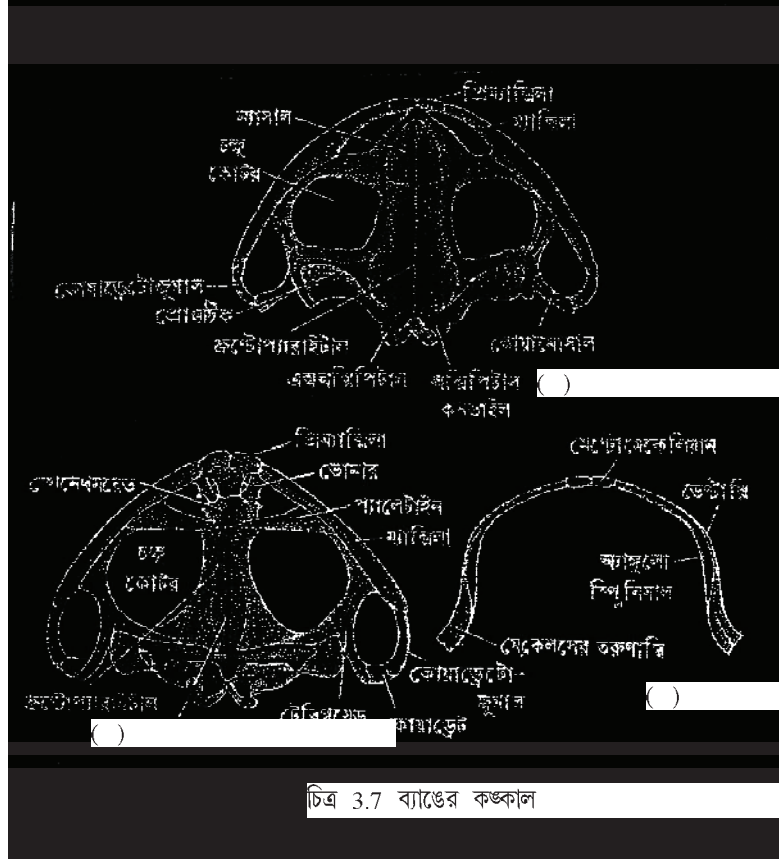
(1) করোটি

প্রশস্ত্য এবং চ্যাপ্টাকৃতির করোটি মধ্যস্থ গহ্বরটিকে করোটি গহ্বর বলে। এই গহ্বরের পশ্চাৎ দিকে একটি ছিদ্র অবস্থিত যাহার মধ্য দিয়ে সুবৃন্মাকাণ্ড বাহির হয়। এই ছিদ্রটিকে ফোরামেন ম্যাগনাম বলে। ফোরামেনের উভয় পার্শ্বে একটি করিয়া এক্সঅক্সিপিটাল অস্থি অবস্থিত যাহা উত্তল স্ফীত অক্সিপিটাল কনডাইল বহন করে। করোটি দুইটি অক্সিপিটাল কনডাইল দ্বারা প্রথম কশেরুকার সহিত যুক্ত থাকে। করোটির অগ্রপ্রান্তটি একটি গোলাকার অস্থি দ্বারা পরিবৃত্ত যাহাকে স্ফিনেথময়েড বলে। করোটির পৃষ্ঠদেশ দুইটি চ্যাপ্টা অস্থি ফ্রন্টোপ্যারাইটাল লইয়া গঠিত। ইহা একটি করিয়া ফ্রন্টাল এবং প্যারাইটাল অস্থির সংযুক্তির ফলে গঠিত হয়। করোটির অক্ষীয়দেশে 'I' আকৃতির একটি অস্থি অবস্থিত, ইহাকে প্যারাস্পিনয়েড বলে। নাসিকার পৃষ্ঠ দেশ একটি ত্রিকোনা কৃতির ন্যাসাল এবং অঙ্কদেশ ভোমার অস্থি লইয়া গঠিত। ওটিক ক্যাপসুল বা অডিটরি ক্যাপসুল করোটির সহিত আলগাভাবে সংযুক্ত এবং তরুণাস্থি দ্বারা নির্মিত অডিটরি ক্যাপসুল প্রতিপার্শ্বের এক্সঅক্সিপিটালের সম্মুখে অবস্থিত। অডিটরি ক্যাপসুলের অঙ্কদেশে প্যারাসফিনয়েড অস্থির প্রসারিত পার্শ্ব অবস্থান করে এবং পৃষ্ঠদেশ প্রোওটিক অস্থি দ্বারা আবৃত। ক্ষুদ্র হাতুড়ির ন্যায় একটি স্লেয়ামশাল অস্থি উর্ধ্ব চোয়ালের পশ্চাৎপ্রান্ত এবং ওটিক ক্যাপসুলের সঙ্গে সংযোগ সাধন করে। উর্ধ্বচোয়াল দুইটি অর্ধাংশে বিভক্ত এবং সম্মুখে যুক্ত। প্রতিটি অর্ধাংশ তিনটি অস্থি দ্বারা গঠিত—থ্রিম্যাক্সিলা, ম্যাক্সিলা এবং কোয়াড্রেটোজুগাল। কোয়াড্রেটোজুগালের পশ্চাতে একটি ক্ষুদ্র অস্থি কোয়াড্রেট অবস্থিত। অপর দুইটি

পার্শ্বস্থ অস্থি হইল ‘Y’ আকৃতির টেরিগয়েড এবং দণ্ডাকৃতি প্যালেটাইন। টেরিগয়েড এবং কোয়াড্রেট নিম্ন চোয়ালের সহিত করোটির সংযোগ সাধন করে।

(2) হাইঅয়েড অঙ্গ :

ইহা তরুণাঙ্গি নির্মিত এবং মুখবিবরের অঙ্গক তলে অবস্থিত। জিহ্বাটি ইহার সহিত আবদ্ধ থাকে। স্থূল মধ্যাংশটি হাইঅয়েড অঙ্গের মূল দেহ এবং ইহা হইতে দুই জোড়া কর্নুয়া বাহির হয়। অগ্র কর্নুয়াদ্বয় লম্বাটে এবং অভিটরি ক্যাপসুল পর্যন্ত বিস্তৃত। পশ্চাৎ কর্নুয়াদ্বয় আকারে ক্ষুদ্র এবং ইহা ল্যারিজট্রাকিয়াল প্রকোষ্ঠকে আবৃত করে রাখে।



চিত্র 3.7 ব্যাঙের কঙ্কাল

(3) নিম্ন চোয়াল :

দুইটি ম্যাডিবুল অস্থি দ্বারা ইহা গঠিত। একটি তন্তুময় লিগামেন্ট দ্বারা ইহারা সম্মুখভাগে যুক্ত থাকে। প্রতিটি ম্যাডিবুল তিনটি অস্থি লইয়া গঠিত এবং মেকেলের তরুণাঙ্গি হইতে উদ্ভূত। তিনটি অস্থি হইল ডেন্টারী, অ্যাঙ্গুলোস্পিনিয়াল এবং মেন্টোমেকেলিয়ান। অ্যাঙ্গুলোস্পিনিয়ালের পশ্চাৎপ্রান্ত উপর চোয়ালের কোয়াড্রেট অস্থির সহিত সংযুক্ত। ইহাদের উর্ধ্ব ও নিম্ন চোয়াল দন্তবিহীন।

(4) মেরুদণ্ড : মেরুদণ্ডটি মস্তিষ্কের পশ্চাৎ অংশ হইতে দেহকাণ্ডের শেষপ্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত। মেরুদণ্ডটি নয়টি কশেরুকা এবং একটি প্রান্তীয় দণ্ডাকৃতির ইউরোস্টাইল লইয়া গঠিত।

একটি আদর্শ কশেরুকার গঠন—

প্রতিটি কশেরুকার একটি নিরেট কেন্দ্রীয় বেলনাকার অংশ থাকে যাহাকে সেন্ট্রাম বলে। সেন্ট্রামটি প্রোসিলাস ধরনের অর্থাৎ সম্মুখভাগ অবলতাকৃতি এবং পশ্চাৎভাগ উত্তলাকৃতির হয়। সেন্ট্রামটির গোলাকৃতির নিউরাল আর্চ থাকে যাহা সুষুম্নাকাণ্ডকে পরিবেষ্টিত করে। নিউরাল আর্চটির মধ্যস্থ নালীটিকে নিউরাল ক্যানাল বলে। নিউরাল আর্চের পৃষ্ঠতলে একটি কাঁটার ন্যায় অংশ নিউরাল স্পাইন অবস্থিত। নিউরাল

আর্চের পার্শ্বদিকে দুটি উপবৃন্দির ন্যায় ট্রান্সভার্স প্রসেস থাকে। নিউরাল আর্চের সম্মুখপ্রান্তে একজোড়া প্রিজাইগাপোফাইসিস এবং পশ্চাৎপ্রান্তে একজোড়া পোস্টজাইগাপোফাইসিস থাকে। প্রথম এবং নবম কশেরুকা বাদে অন্য সাতটি কশেরুকার গঠন উপরে আলোচিত কশেরুকার সমতুল্য।

প্রথম কশেরুকা বা অ্যাটলাস :

এই অস্থিটি আংটির ন্যায় এবং করোটির অক্সিপিটাল কনডাইলের সহিত যুক্ত থাকে। ট্রান্সভার্স প্রসেস এবং প্রিজাইগাপোফাইসিস অ্যাটলাসে অনুপস্থিত এবং সেন্ট্রামটি অস্পষ্ট। অ্যাটলাসের সম্মুখভাগে দুইটি অবতল অংশ থাকে যাহার অস্থিটিকে করোটির অক্সিপিটাল কনডাইলের সহিত যুক্ত রাখে।

নবম কশেরুকা :

নবম কশেরুকার সেন্ট্রামের পশ্চাৎপ্রান্তে দুইটি গোলাকৃতির কনডাইল অবস্থিত যাহা ইউরোস্টাইলের অবতল অংশে প্রোথিত থাকে। এই কশেরুকার ট্রান্সভার্স প্রসেস প্রশস্ত হয় এবং শ্বেণীচক্রের সহিত যুক্ত। ইহার পোস্টজাইগাপোফাইসিস অংশদ্বয় থাকে না।

ইউরোস্টাইল :

ইহা লম্বা, ফাঁপা ও দণ্ড আকৃতির এবং অনেকগুলি কশেরুকার সংযুক্তির ফলে গঠিত। ইহার অগ্রপান্তে একজোড়া অবতলাকৃতির গহ্বর আছে। যাহার মধ্যে নবম কশেরুকার পশ্চাৎ উত্তলাকৃতির অংশদ্বয় প্রোথিত হয়। ইহার পৃষ্ঠদেশের মাঝ বরাবর নিউরাল ক্রেস্ট থাকে। ইউরোস্টাইলের মধ্যে একটি সবু গহ্বর অবস্থিত এবং এর মধ্য দিয়ে সুবুল্বাক্যাণ্ডের ফিলাম টার্মিনেল অংশ বাহির হয়।

B. উপাঙ্কীয় কঙ্কাল :

উপাঙ্কীয় কঙ্কালটি উরুশক্র, শ্রোণীচক্র এবং অগ্র ও পশ্চাৎপদের অস্থিসমূহ লইয়া গঠিত।

(1) উরুশক্র

ইহা দেহকাণ্ডের অগ্রভাগে অবস্থিত। দুই সমান অর্ধাংশে ইহা বিভক্ত এবং মধ্যরেখা বরাবর সিম্ফাইসিস দ্বারা যুক্ত থাকে। অর্ধাংশ দুটি পৃষ্ঠদেশে মুক্ত থাকে। প্রতিটি অর্ধাংশ পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত একটি চওড়া তরুনাস্থি নির্মিত সুপ্রাস্ক্যাপুলা লইয়া গঠিত এবং ইহার সম্মুখভাগে একটি সংযোগকারী অস্থি স্ক্যাপুলা অবস্থিত। স্ক্যাপুলার সহিত দুটি দণ্ডাকৃতির অস্থি যুক্ত থাকে। অগ্রাংশের অস্থিটিকে কোরাকয়েড বলে। ক্লাভিকেলটিকে ঘিরে প্রি-কোরাকয়েড অবস্থিত। যাহা আপাত দৃষ্টিতে পরিলক্ষিত হয় না। ক্লাভিকল এবং কোরাকয়েড আংশিকভাবে এপিকোরাকয়েড নামক তরুনাস্থি দ্বারা যুক্ত থাকে। ক্লাভিকল কোরাকয়েড এবং এপিকোরাকয়েডের মধ্যস্থ ফাঁকা স্থানটিকে কোরাকয়েড ফ্রন্টানেল্লি বলে। ক্লাভিকল, কোরাকয়েড এবং স্ক্যাপুলার সংযোগস্থলে প্লিনয়েড গহ্বর অবস্থিত যাহার মধ্যে হিউমেরাসের অগ্রপান্তটি প্রবিষ্ট থাকে। এপিকোরাকয়েড অস্থির পশ্চাৎ অংশের সংযোগস্থল হইতে স্টার্নাম উৎপন্ন হয় এবং ইহার প্রান্তে তরুণাস্থি নির্মিত জিফিস্টার্নাম অবস্থিত। স্টার্নাম ও জিফিস্টার্নাম হৃৎপিণ্ডের অঙ্গকদেশে থাকে এবং ইহাকে রক্ষা করে।

উরশ্চক্রটি মেরুদণ্ডের সহিত পেশিসমূহের সাহায্যে দৃঢ়ভাবে সংযুক্ত থাকে।

শ্রোণীচক্র :

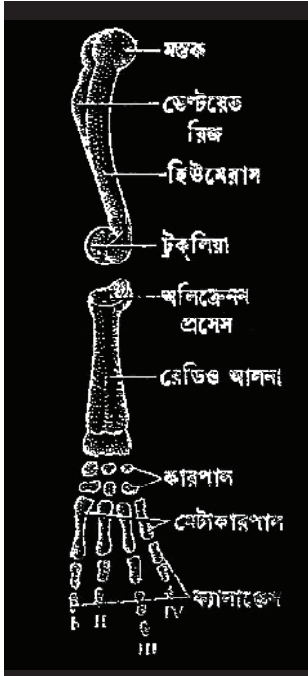
শ্রোণী চক্রটি দুইটি সমান অংশে বিভক্ত এবং দেহকাণ্ডের পশ্চাৎ অংশে অবস্থিত। প্রতিটি অংশকে অস-ইনোমিনেটাম বলে। যাহা তিনটি অস্থি ইলিয়াম, ইশ্চিয়াম এবং পিউবিস লইয়া

গঠিত। এই তিনটি অস্থি একত্রে একটি বৃত্তাকার চ্যাপ্টা অংশ গঠন করে যাহার কেন্দ্রস্থলে একটি গহ্বর অবস্থিত। ইহাকে অ্যাসিটাবুলাম বলে। অ্যাসিটাবুলাম গহ্বরে পশ্চাৎপদের ফিমার অস্থির অগ্রপ্রান্তটি প্রোথিত থাকে। ইলিয়াম অস্থিটি নবম কশেরুকার ট্রান্সভার্স প্রসেসের সহিত সংযুক্ত হয়। শ্রোণীচক্রের অঙ্কদেশ এবং পশ্চাৎদেশ যথাক্রমে পিউবিস ও ইশ্চিয়াম অস্থি দ্বারা গঠিত।

চিত্র 3.8 ব্যাণ্ডের কঙ্কাল

অগ্রপদ :

প্রতিটি অগ্রপদ প্রতিটি লম্বা অস্থি লইয়া গঠিত। অগ্র পদের উপরের অংশটি হিউমেরাস নামে পরিচিত এবং ইহার অগ্রপ্রান্তটি গ্লিনয়েড গহ্বরের মধ্যে প্রোথিত থাকে। হিউমেরাসের পশ্চাৎ প্রান্তগুলির ন্যায় ট্রিকলিয়া বহন করে। হিউমেরাসের অগ্রাংশ হইতে মধ্যাংশ পর্যন্ত একটি সুস্পষ্ট উদগত অংশ বিস্তৃত থাকে ইহাকে ডেলটয়েড রিজ বলে। অগ্রপদের দ্বিতীয় অংশটি রেডিও-আলনা নামে পরিচিত সাহা দুইটি পৃথক অস্থি রেডিয়াস এবং আলনার সংযুক্তির ফলে সৃষ্ট হয়। রেডিও আলনার অগ্রপ্রান্তটি অবতল এবং গোলাকার হিউমেরাসের ট্রিকলিয়া অংশের সহিত যুক্ত হয়। ইহার অগ্রপ্রান্তের বহিরাংশ বর্ধিত হইয়া অলিক্রেনন প্রসেস উৎপন্ন করে। রেডিও-আলনার অপর প্রান্তটি প্রশস্য এবং কারপালের সহিত দুইটি সারিতে সজ্জিত থাকে এবং কারপাল চারটি লম্বা দণ্ডাকৃতি মেটাকারপাল অস্থির সহিত সংযুক্ত। কুনোব্যাণ্ডের চারটি অঙ্গুলির প্রথম ও দ্বিতীয় অঙ্গুলি দুইটি করিয়া ফ্যালাঞ্জেস লইয়া এবং তৃতীয় ও চতুর্থ অঙ্গুলি তিনটি করিয়া ফ্যালাঞ্জেস লইয়া গঠিত।

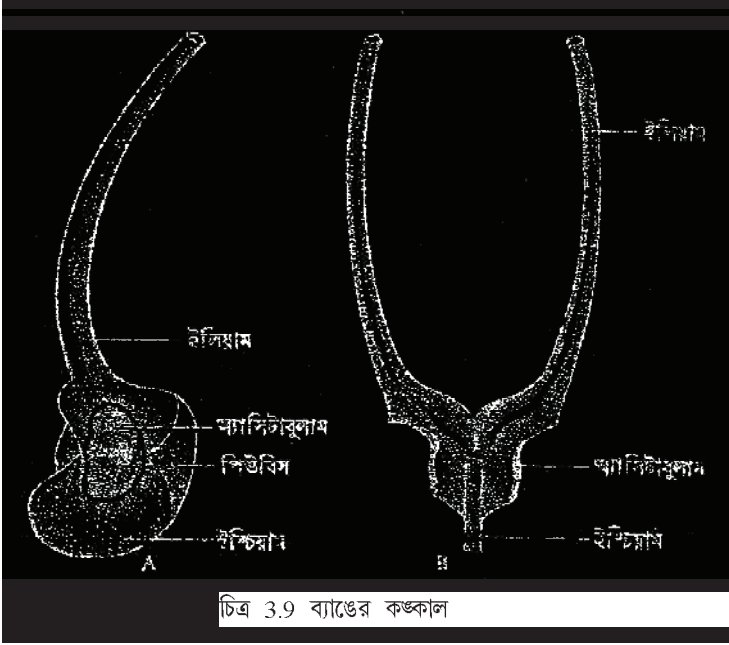


চিত্র 3.10 ব্যাণ্ডের কঙ্কাল

পশ্চাৎপদ :

দুইটি পশ্চাৎপদের উপরের সামান্য বক্রাকৃতির অংশটিকে ফিমার বলে। ফিমারের অগ্রপ্রান্তটি শ্রোণীচক্রের এবং গোলাকার অ্যাসিটেবুলাম গহ্বরের সহিত সংযুক্ত হয়। পশ্চাৎপদের পশ্চাৎপ্রান্তটি চ্যাপ্টাকৃতির ইহাকে কনডাইল বলে।

হিউমোরাসের পরবর্তী অংশকে টিবিওফিবুলা বলে যাহা টিবিয়া ও ফিবুলা অস্থিদ্বয়ের সংযুক্তির ফলে সৃষ্ট হয়। টিবিওফিবুলার অগ্রপ্রান্তটি ফিমারের কনডাইল এবং পশ্চাৎ প্রান্তটি টারসাল অস্থির সহিত সংযুক্ত হয়। টারসাল



চিত্র 3.9 ব্যাণ্ডের কঙ্কাল

অস্থিগুলি দুইটি সারিতে সজ্জিত। প্রথম সারিতে দুইটি লম্বা অস্থি অবস্থিত যাহাদের অ্যাস্ট্রাগেলাস এবং ক্যালকেনিয়াম বলে এবং ইহারা পরস্পরের সহিত উভয় প্রান্তে সংযুক্ত থাকে। দ্বিতীয় সারিতে টারসাল অস্থি দুইটি অথবা তিনটি ক্ষুদ্র অস্থি লইয়া গঠিত। পশ্চাৎপদ পাঁচটি মেটাটারসাল লইয়া গঠিত। পাঁচটি অঙ্গুলি ক্রমান্বয়ে প্রতিটি মেটাটারসালের সহিত সংযুক্ত হয়। প্রথম ও দ্বিতীয় অঙ্গুলিতে দুইটি, তৃতীয় অঙ্গুলিতে তিনটি, চতুর্থ অঙ্গুলিতে চারটি এবং পঞ্চম গুলিতে তিনটি করিয়া ফ্যাল্যাঞ্জেস অবস্থিত। প্রথম

অঙ্গুলির বহিঃপার্শ্বে দুইটি খণ্ডযুক্ত একটি অংশ উঁচু হইয়া থাকে ইহাকে ক্যালকার অথবা প্রিহ্যালাক্স বলে।

3.1.5 স্নায়ুতন্ত্র

গঠনগতভাবে কুনোব্যাণ্ডের নার্ভতন্ত্র তিনটি প্রধান অংশে বিভক্ত। যথা— কেন্দ্রীয় নার্ভতন্ত্র, প্রান্তীয় নার্ভতন্ত্র এবং স্বয়ংক্রিয় নার্ভতন্ত্র।

● কেন্দ্রীয় নার্ভতন্ত্র

মস্তিষ্ক ও স্পাইনাল কর্ড নিয়ে ব্যাণ্ডের কেন্দ্রীয় নার্ভতন্ত্র গঠিত।

I. মস্তিষ্ক :

বহিরাকৃতিগত ভাবে কুনোব্যাণ্ডের মস্তিষ্কে তিনটি অংশে ভাগ করা যায়। যথা—অগ্রমস্তিষ্ক, মধ্যমস্তিষ্ক, এবং পরাঙ্ মস্তিষ্ক।

(ক) অগ্রমস্তিষ্ক :

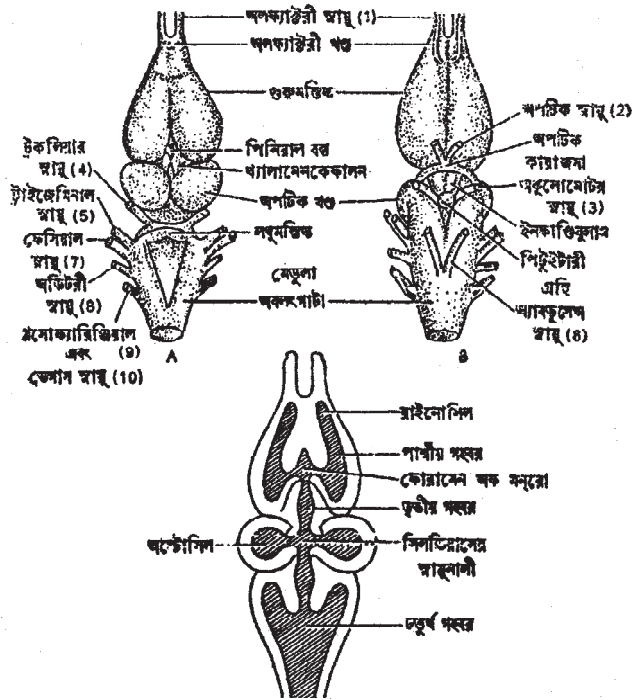
এই অংশকে পুরোমস্তিষ্ক বা প্রোসেনকেফালন বলে। প্রোসেনকেফালন দুইটি অংশ নিয়ে গঠিত—টেলেনকেফালন

এবং ডাইএনকেফালন। এই থেকে অলফ্যাক্টরি নার্ভ নির্গত হয়। এটি ব্যাণ্ডের ঘ্রাণকেন্দ্র। ঘ্রান খণ্ডকদ্বয়ের পশ্চাতে দুটি পাশাপাশি অবস্থিত ডিম্বাকার সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বা সেরিব্রাম থাকে। সেরিব্রামের পৃষ্ঠদেশ খুব পাতলা ও মসৃণ কিন্তু অঙ্গকীয়দেশ বেশ স্থূল। ইহাকে কর্পাস স্ট্রিয়াটাম বলে। এরা একগুচ্ছ অনুপ্রস্থ নার্ভ দ্বারা যুক্ত। এই অনুপ্রস্থ নার্ভগুচ্ছকে অগ্র কমিশিওর বলে। চেতনা বোধশক্তি ও ঐচ্ছিক পেশির নিয়ন্ত্রক কেন্দ্র হল সেরিব্রাম।

সেরিব্রাম ও মধ্যমস্তিষ্কের মধ্যবর্তী সংকীর্ণ অঞ্চলটির নাম ডাইএনকেফালন ইহার পৃষ্ঠদেশের প্রবর্ধকের নাম এপিফাইসিস। এর শীর্ষে ক্ষুদ্র পিনিয়াল বডি অবস্থিত। অঙ্গকীয়দেশ অপটিক কায়াজমা গঠন করে এবং এই অপটিক কায়াজমার কিঞ্চিৎ পশ্চাতে যে প্রবর্ধক দেখা যায় তার নাম হাইপোফাইসিস। ইহার শীর্ষে পিটুইটারি গ্রন্থি অবস্থিত এবং গোড়ার বস্তুকে ইনফান্ডিবুলাম বলে। ডাইএনকেফালনের পার্শ্বদেশ স্থূলাকার এবং এদের অপটিক থ্যালামাস বলে।

(খ) মধ্যমস্তিষ্ক

এই অঞ্চল ডাইএনকেফালন ও পরাঙ্ মস্তিষ্কের মধ্যবর্তী অংশবিশেষ। এই অংশকে মেসেনকেফালন বলে এই স্থানে দুটি গোলাকার অপটিক লোব থাকে। অপটিক লোবের অপর নাম কপোরা বাইজেমিনা। অপটিক লোবের পশ্চাতে অনুপ্রস্থ ভাবে বিস্তৃত নার্ভগুচ্ছকে কুরাসেরিবি বলে।



চিত্র 3.11 : ব্যাণ্ডের মস্তিষ্ক

(গ) পরাঙ্ মস্তিষ্ক :

ইহা মস্তিষ্কের সর্বশেষ অংশ এবং এটি আবার মেটেনকেফালন ও মায়োলেনকেফালন নামক দুটি অংশে বিভক্ত। মেটেনকেফালন থেকে সেরিবেলাম বা লঘু মস্তিষ্ক এবং মায়োলেনকেফালন থেকে মেডুলা অবলজাটা বা সুযুম্নাশীর্ষক উৎপন্ন হয়। মেডুলা অবলজাটার অঙ্গকীয়তল এবং পার্শ্বীয় প্রাকার বেশ স্থূল এবং এটি সুযুম্নাশীর্ষকের সঙ্গে মিলিত হয়। মস্তিষ্কের ডায়েনকেফালনের এবং মেডুলার পৃষ্ঠদেশে পায়া ম্যাটারের সঙ্গে যে রক্ত জালকের সৃষ্টি হয় তার প্রথমটিকে অগ্র এবং শেষেরটিকে পশ্চাৎ কোরয়েড প্লেসাস বলে। মেডুলা দেহের শারীরবৃত্তীয় কার্যের নিয়ন্ত্রক।

II. স্পাইনাল কর্ড :

মেডুলা অবলজাটার পরবর্তী যে অংশটি

কশেরুকার নিউরাল কেনেলের মধ্যদিয়ে প্রসারিত হয় তাকে স্পাইনাল কর্ড বলে। ইহার পৃষ্ঠদেশের অনুপ্রস্থ খাঁজকে ডরসাল ফিসার এবং অঙ্গীয় অনুপ্রস্থ খাঁজকে ভেন্ট্রাল ফিসার বলে। স্পাইনাল গহ্বরকে নিউরোসিল বলে। স্পাইনাল কর্ড ইউরোস্টাইলের অভ্যন্তরে ফাইলাম টার্মিনালে শেষ হয়।

কুনোব্যাণ্ডের মস্তিষ্কটি অস্থি নির্মিত করোটি গহ্বরে সুরক্ষিত থাকে। মস্তিষ্ক এবং স্পাইনাল কর্ড দুটি স্তর দ্বারা আচ্ছাদিত থাকে। ইহাদের মেনিনজেস বলে। বাইরের স্তরটিকে পায়াম্যাটার এবং বাইরের স্তরকে ডুরাম্যাটার বলে।

● মস্তিষ্কের ভেনট্রিকল :

মস্তিষ্কটি ফাঁপা এবং সামান্য চ্যাপ্টা, নলাকার এবং অভ্যন্তরের গহ্বরকে ভেনট্রিকলস বলে। ভেনট্রিকল সেরিব্রোস্পাইনাল ফ্লুইডে পূর্ণ থাকে। দুটি সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ারের গহ্বরকে প্রথম এবং দ্বিতীয় ভেনট্রিকল, ডায়েনকেফালনের গহ্বরকে তৃতীয় এবং মেডুলা অবলঞ্জাটার গহ্বরকে চতুর্থ ভেনট্রিকল বলে। প্রথম এবং দ্বিতীয় ভেনট্রিকল তৃতীয় ভেনট্রিকলের সঙ্গে ফোরামেন অব মনরো নামক ছিদ্রপথে যুক্ত। তৃতীয় ও চতুর্থ ভেনট্রিকলের মধ্যে সংযোগকারী নালীটি হইল অ্যাকুইডাক্ট অব সিলভিয়াস। অলফ্যাক্টরি লোবের গহ্বরের নাম রাইনোসিল এবং অপটিক লোবের গহ্বরের নাম অপটোসিল।

● প্রান্তীয় স্নায়ুতন্ত্র :

মস্তিষ্ক ও স্পাইনাল কর্ড থেকে উৎপন্ন স্নায়ু বের হয়ে বিভিন্ন অঙ্গে প্রসারিত হয় এবং সেইসকল অঙ্গের কার্যাদি নিয়ন্ত্রণ করে। এই যুগ্ম নার্ভগুলিকে প্রান্তীয় নার্ভ এবং সকলকে একত্রে প্রান্তীয় নার্ভতন্ত্র বলে। মস্তিক থেকে উদ্ভিত নার্ভগুলিকে ক্রেনিয়াল নার্ভ এবং স্পাইনাল কর্ড থেকে উদ্ভিত নার্ভকে স্পাইনাল নার্ভ বলে। কুনোব্যাণ্ডের দশজোড়া ক্রেনিয়াল নার্ভ বর্তমান। নার্ভগুলি হইল যথাক্রমে অলফ্যাক্টরি নার্ভ, অপটিকনার্ভ, অকুলোমোটর নার্ভ, ট্রকলিয়ার নার্ভ, ট্রাইজেমিনাল নার্ভ, অ্যাবডুসেনস্ নার্ভ, ফেসিয়াল নার্ভ, অডিটরি নার্ভ, গ্লসোফ্যারিঞ্জিয়াল নার্ভ এবং ভেগাস নার্ভ।

● স্পাইনাল স্নায়ু :

কুনোব্যাণ্ডের দশজোড়া স্পাইনাল স্নায়ু আছে। প্রতিটি স্নায়ু মিশ্র প্রকৃতির এবং প্রতিটি স্নায়ু দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী স্থান থেকে নির্গত হয়। প্রতিটি স্নায়ুর দুটি মূল থাকে একটি পৃষ্ঠীয় মূল এবং অন্যটি অঙ্গীয় মূল। পৃষ্ঠীয় মূল সজাবহ স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা এবং অঙ্গীয় মূল চেস্তীয় স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা গঠিত। দুটি মূল থেকে উদ্ভিত শাখা মিলিত হয়ে সুবৃক্ষস্নায়ু গঠন করে। দ্বিতীয় ও তৃতীয় স্নায়ু মিলিত হয়ে ব্রাকিয়াল প্লেক্সাস এবং সপ্তম থেকে দশম স্নায়ু মিলিত হয়ে সায়াটিক নামক স্নায়ু জালক সৃষ্টি করে।

চিত্র 3.12 : ব্যাণ্ডের স্নায়ুতন্ত্রের চিত্র

স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র :

স্বয়ংক্রিয় নার্ভতন্ত্রের শারীরবৃত্তীয় কার্য স্বয়ংক্রিয় এবং স্বাধীন। ইহারা দেহের বিভিন্ন অনৈচ্ছিক পেশীর ক্রিয়া নিয়ন্ত্রন করে। কুনোব্য্যাঙের দেহে একজোড়া সিমপ্যাথেটিক নার্ভ কর্ড আছে। ডরসাল অ্যাওর্টার প্রতিপার্শ্বে একটি করে নার্ভরঞ্জু এবং প্রতিটি নার্ভরঞ্জুতে দশটি করিয়া গ্যাংলিয়া আছে।

3.1.6 রেচনতন্ত্র

যে প্রক্রিয়ায় নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্যবস্তু দেহের বাইরে নির্গত হয় তাহাকে রেচন প্রক্রিয়া বলে। পূর্ণাঙ্গ কুনোব্য্যাঙে ইউরিয়া, ইউরিক অ্যাসিড এবং অতিরিক্ত জল মূত্র রূপে শরীর হইতে নির্গত হয়। কুনোব্য্যাঙের রেচনে নিম্নলিখিত অঙ্গগুলি বর্ণনা করা হইল।



(ক) বৃক্ক :

একজোড়া লম্বাটে বৃক্ক দেহগহ্বরের পৃষ্ঠদেশের সহিত পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবদ্ধ থাকে। বৃক্কদ্বয় মেসোনেফ্রোস ধরনের। প্রতিটি বৃক্ক অসংখ্য ইউরিনিফেরাস নালীকা বা নেফ্রন লইয়া গঠিত। প্রতিটি নেফ্রন কাপের ন্যায় আকৃতি বিশিষ্ট দ্বিস্তর যুক্ত বাওম্যানস্ ক্যাপসুল দ্বারা গঠিত। একটি অস্তমুখী রক্তনালী বৃক্কীয় ধমনী হইতে উৎপন্ন হইয়া বাওম্যানস্ ক্যাপসুলে প্রবেশ করে এবং জালকের ন্যায় গ্লোমেবুলাস সৃষ্টি করে। একটি বর্হিমুখী রক্তনালী গ্লোমেবুলাস হইতে উৎপন্ন হইয়া রক্তকে বৃক্কীয় শিরায় লইয়া যায়। বাওম্যানস্ ক্যাপসুলের গ্লোমেবুলাসের সহিত একত্রে ম্যালপিজিয়ান বস্তু অথবা রেনাল করপাসল গঠন করে। ক্যাপসুলের অপর প্রান্ত কুণ্ডলীকৃত নালীকাগুলি অবশেষে সংগ্রাহক নালীকাতে উন্মুক্ত হয়।

চিত্র 3.13 : কুনো ব্য্যাঙের রেচন জনন তন্ত্র

(খ) গবিনী, মূত্রথলি, অবসারনী ও অবসারনী ছিদ্র :

সংগ্রাহক নালিকা পরিশেষে গবিনী দ্বয়ে প্রবেশ করে। উভয় পার্শ্বের গবিনী দ্বয় পশ্চাতে যুক্ত হইয়া একটি সাধারণ নালী গঠন করে যাহা অবসারনীতে উন্মুক্ত হয়। অবসারনীর অঙ্গকীয় দেশে যুক্ত একটি মূত্রথলি থাকে এবং উহা অবসারনীর অঙ্গকীয় দেশে যুক্ত হয়।

(গ) মূত্র উৎপাদন পদ্ধতি :

রেনালপোর্টাল শিরা মারফৎ রেচনবস্তু সমৃদ্ধ রক্ত বৃক্কে আসে। গ্লোমেবুলাসের মধ্য দিয়ে বাহির হইবার সময় ইউরিয়া, গ্লুকোজ এবং নানাবিধ লবনসমৃদ্ধ রক্তরস বাওম্যানস ক্যাপসুলের গহ্বরে জমা হয়। পরিশ্রুত পদার্থ নেফ্রনের কুণ্ডলীকৃত নালীকার মধ্যদিয়ে প্রবাহিত হয় এবং এই স্থানে কিছু প্রয়োজনীয় পদার্থের পুনঃশোষণ হয়। অবশিষ্ট তরল সংগ্রাহক নালীকা দ্বারা সংগৃহীত হয় এবং মূত্ররূপে গবিনী দ্বারা মূত্রথলিতে জমা হয়। মূত্রথলি মূত্রদ্বারা পরিপূর্ণ হইলে মূত্রথলি সংকুচিত হয় এবং মূত্র অবসারনী ছিদ্রপথে বাহির হইয়া যায়।

ইহা ব্যতীত চর্ম, ফুসফুস, যকৃৎ দ্বারাও বিপাক ক্রিয়াজাত বর্জ্য পদার্থ সমূহ নির্গত হয়।

3.1.7 জননতন্ত্র

কুনোব্যাঙ একলিঙ্গা প্রাণী এবং যৌনদ্বিরূপতা বিদ্যমান। প্রজনন ঋতুতে পুরুষ কুনোব্যাঙের অগ্রপদের প্রতিটি অঙ্গুলির তলদেশে গদির ন্যায় থাম্পপ্যাড বা নপশিয়াল প্যাড গঠিত হয়। পুরুষ কুনোব্যাঙের স্বরথলি থাকে এবং উহা মুখবিবরে উন্মুক্ত হয়। প্রজনন ঋতুতে স্ত্রীকুনোব্যাঙের উদর বেশ প্রশস্ত হয় এবং এর মধ্যে ডিম পরিপুষ্ট হয়।

(ক) পুং জননতন্ত্র

একজোড়া লম্বাটে সাদা শূক্রাশয়, ভাসা ইফারেসিয়া ও রেচন জনননালী লইয়া পুং জননতন্ত্র গঠিত। পুং জননতন্ত্রটি রেচনতন্ত্রের সহিত সম্পর্কিত বলিয়া এই তন্ত্রটিকে রেচন জননতন্ত্র ও বলা হয়।

(1) শূক্রাশয়—

প্রতিটি শূক্রাশয় বৃক্কের অঙ্গকীয় দেশে মেসোকিঁয়াম নামক পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা যুক্ত থাকে। প্রতিটি শূক্রাশয় একগুচ্ছ শূক্রেৎপাদক নালিকা লইয়া গঠিত। এই নালিকায় শূক্রানু বা পুং জনন কোষ গঠন করে।

(2) ভাসা ইফারেসিয়া—

শূক্রেৎপাদক নালিকাগুলি বৃক্কের সংগ্রাহক নালিকার সহিত ভাসা ইফারেসিয়া নামক নালিকার দ্বারা যুক্ত থাকে।

(3) রেচন জনন নালী—

সংগ্রাহক নালিকাগুলি একত্রিত হইয়া গবিনীতে উন্মুক্ত হয়। পুরুষ ব্যাঙে ইহা রেচন জনন নালী নামে পরিচিত। রেচন জনন নালীর মধ্য দিয়ে জনন কোষ ও মূত্র অবসারনীতে প্রবেশ করে।

(4) বিভারস অরগ্যান—

শূক্রাশয়ের সম্মুখে প্রতিটি বৃক্কের অগ্রপ্রান্তে একটি করিয়া ছোট গোলাকার অংশ যুক্ত থাকে, তাহাকে

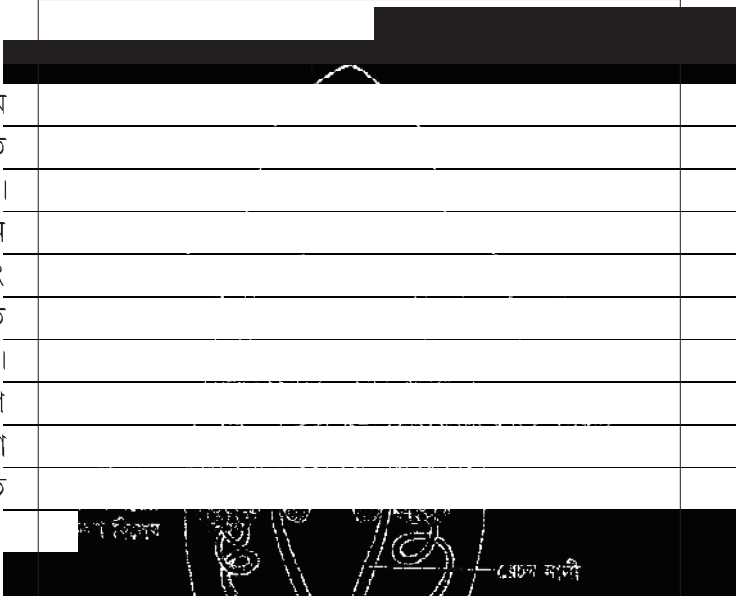
বিভারস অরগ্যান বলে। ইহাকে অপরিণত ডিম্বাশয়রূপে চিহ্নিত করা হয়। শূক্রাশয়ের অপসারণ করা হইলে ইহা সক্রিয় ডিম্বাশয়ে পরিণত হয়।

বৃক্কের সম্মুখে অঞ্জুলির ন্যায় হরিদ্রাভ বর্ণের প্রক্ষিপ্ত কতগুলি ম্লেহবস্তু বা চর্বিবস্তু অবস্থান করে।

(খ) স্ত্রী জননতন্ত্র—

কুনোব্যাণ্ডের স্ত্রীজননতন্ত্র নিম্নলিখিত অঙ্গগুলি লইয়া গঠিত—

(i) ডিম্বাশয় : ডিম্বাশয় দুটি মেসোভেরিয়াম নামক পেরিটোনিয়াম দ্বারা বৃক্কের সহিত আবদ্ধ এবং বৃক্কদ্বয়ের দুই পার্শ্বে অবস্থিত। ডিম্বাশয়ের মধ্যে ডিম্বানু উৎপন্ন হয়। প্রজনন ঋতুতে ডিম্বাশয় দুটি বৃহদাকৃতির হয় এবং ডিম্বাশয়ের প্রাচীর বিদীর্ণ হইয়া যায়। পরিণত ডিম্বানুগুলি উদর গহ্বরে অবস্থান করে। উদর পেশির ক্রম সংকোচন ও প্রসারণ দ্বারা ডিম্বানুগুলি ডিম্বচূঞ্জীর ছিদ্রের অসটিয়ে নিকটে আসে ও সেখান হইতে ডিম্ব নালীতে প্রবেশ করে।



(ii) ডিম্বনালী : দেহাভ্যন্তরের দুই পার্শ্বে দুইটি ডিম্বনালী অবস্থিত। দেহগহ্বরের ডিম্বনালী ডিম্বচূঞ্জী দ্বারা উন্মুক্ত হয়। ডিম্বনালীর মধ্য অংশ অত্যন্ত কুণ্ডলীকৃত। ইহার পশ্চাৎ অংশ ডিম্ব থলিকা গঠন করে, এই অংশে ডিম্বানু স্বল্প সময়ের জন্য সঞ্চিত থাকে, দুইটি ডিম্ব থলিকা অবসারণের পৃষ্ঠদেশে উন্মুক্ত হয়।

চিত্র 3.14 : কুনো ব্যাণ্ডের স্ত্রীজনন তন্ত্রের চিত্র

জীবনচক্র ও রূপান্তর :

বর্ষাকালে প্রজনন ঋতুতে পূর্ণাঙ্গী স্ত্রী ও পুরুষ কুনোব্যাণ্ড পরস্পর মিলিত হয়। বর্ষাকালে পুকুর, ডোবা প্রভৃতি আবদ্ধ জলাশয়ের কাছে পুরুষ কুনোব্যাণ্ড স্বরথলি ফুলাইয়া অবিরাম ডাকিতে থাকে। পুরুষব্যাণ্ডের ডাক শুনিয়া স্ত্রীকুনোব্যাণ্ড উহার নিকটে উপস্থিত হয়। অতঃপর পুরুষব্যাণ্ড স্ত্রীব্যাণ্ডের পিঠের উপর উঠিয়া অগ্রপদের সাহায্যে স্ত্রীব্যাণ্ডের বক্ষ অঞ্চল সুদৃঢ়ভাবে আটকাইয়া ধরে। এই অবস্থায় উহারা প্রয়োজনে 5-7 দিনও থাকিতে পারে। এই সময় উভয়ের অবসারণী ছিদ্র খুবই নিকটে অবস্থান করে। জলে আলিঙ্গনাবদ্ধ

অবস্থায় স্ত্রীব্যাঙ অসংখ্য ডিম্বানু প্রসব করে এবং একই সময়ে পুরুষ ব্যাঙ অসংখ্য শূক্রানু নির্গত করে। এই সকল শূক্রানু বহির্গত ডিম্বানুকে নিষিক্ত করে।

জননকোষের গঠন :

স্ত্রীজননকোষটি গোলাকৃতির এবং ইহার একটি কৃষ্ণবর্ণের অর্ধাংশ ও বাকি অর্ধাংশ শ্বেতাভ। কৃষ্ণবর্ণের অর্ধাংশকে প্রাণীমেরু বলে এবং শ্বেতাভ অর্ধাংশটি কে ভেজিট্যালরমেরু বলে। ইহাদের টেলোলোসিথাল ধরনের ডিম্বক বলে। প্রতিটি ডিম ভাইটেলাইন পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে।

পুং জননকোষের তিনটি অংশ থাকে—নিউক্লিয়াসযুক্ত মস্তক, একটি ক্ষুদ্র গ্রীবা যাহাতে সেন্ট্রোজোম ও মাইট্রোকনড্রিয়া যাকে ও একটি পুচ্ছ অঞ্চল।

নিষেক :

পুং এবং স্ত্রী জনন কোষের মিলনকে নিষেক বলে। ইহাদের বর্হিঃনিষেক দেখা যায়। ডিমের ভাইটেলাইন পর্দার মাধ্যমে কেবলমাত্র একটি শূক্রানুর মস্তক ডিমের মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে। নিষেকের ফলে পুং এবং স্ত্রী নিউক্লিয়াস দ্বয় মিলিত হইয়া জাইগোট গঠন করে।

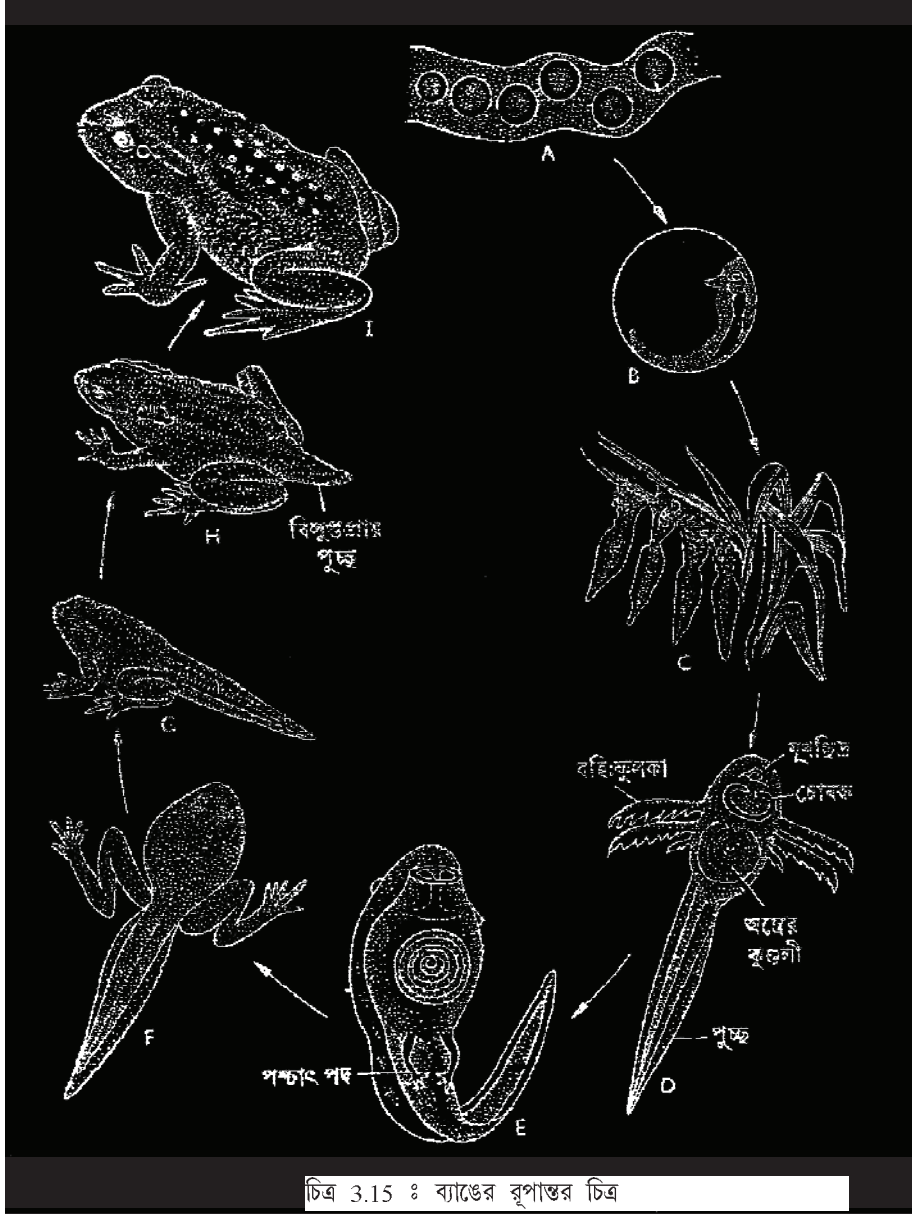
ভ্রূণের উৎপত্তি :

এককোষ বিশিষ্ট জাইগোটটি ক্লিভেজ পদ্ধতিতে ক্রমাগত বিভাজিত হইতে থাকে এবং ইহার ফলে অসংখ্য ব্লাস্টোমিয়ার কোষ গঠিত হয়। ব্লাস্টোমিয়ার গুলি সজ্জিত হইয়া ব্লাস্টুলা গঠন করে। ব্লাস্টুলার অন্তঃস্থ গহ্বরকে ব্লাস্টোসিল বলে। ইহার পর গ্যাস্ট্রুলেশন পদ্ধতিতে তিনটি প্রাথমিক জনিত্ব কোষস্তর তৈরী হয়—এক্টোডার্ম, মেসোডার্ম এবং এন্ডোডার্ম। প্রায় দুইসপ্তাহ পরে একটি ছোট ভ্রূণ ডিমের মধ্যে চলাফেরা করিতে দেখা যায়। ভ্রূণ কুসুম হইতে পুষ্টি সংগ্রহ করিয়া ব্যাঙাচিতে পরিণত হয় এবং ডিম্বানুর আবরণ ভেদ করিয়া লার্ভা বাহির হইয়া আসে। নিষেকের প্রায় 14 দিন পর ব্যাঙাচি উৎপন্ন হয়।

ব্যাঙাচি বা ট্যাডপোল লার্ভা এবং রূপান্তর :

ব্যাঙাচি নিম্নলিখিত দশাগুলির মাধ্যমে পরিপূর্ণতা লাভ করে—

- দশা এক - সদ্য উৎপন্ন লার্ভাতে সিমেন্ট অঙ্গ, বর্হিঃফুলকা এবং পার্শ্বীয় রেখা থাকে।
- দশা দুই - বর্হিঃফুলকা ক্রমশ অপারকুলাম দ্বারা আবৃত হয় এবং একটি স্পাইরাকল্ ছিদ্র গঠিত হয়। সিমেন্ট অঙ্গ দুইভাগে বিভক্ত হয় এবং লার্ভার মুখ অংশ, চঞ্চু ও প্যাপিলা গঠিত হয়।
- দশা তিন - অন্তঃফুলকা, সর্পিলা অঙ্গ এবং কুঁড়ির মতো পশ্চাৎপদ উৎপন্ন হয়।
- দশা চার - অগ্রপদ কুঁড়ি উৎপন্ন হয় এবং লেজ ক্ষয়প্রাপ্ত হতে থাকে।
- দশা পাঁচ - অগ্র ও পশ্চাৎপদের দ্রুত বৃদ্ধি ঘটে। লার্ভার ফুসফুস গঠিত হয় কিন্তু কার্যকরী হয় না।
- দশা ছয় - লার্ভার লেজ অদৃশ্য হয়, চর্ম নষ্ট হইয়া যায় এবং গুটিযুক্ত চর্মের আবির্ভাব ঘটে। ফুলকার পরিপূর্ণ বিলুপ্তি ঘটে এবং ছোট পূর্ণাঙ্গ ব্যাঙের সৃষ্টি হয়।



চিত্র 3.15 : ব্যাঙের রূপান্তর চিত্র

রূপান্তর :

ডিম হইতে আরম্ভ করিয়া লার্ভার মাধ্যমে আকৃতিগত ও স্বভাবগত পরিবর্তনের ফলে পূর্ণাঙ্গাদশা প্রাপ্তিকে রূপান্তর বলে।

থাইরয়েড গ্রন্থি হইতে নিসৃত থাইরক্সিন হরমোন কুনোব্য্যাঙের রূপান্তরে সহায়তা করে। প্রত্যক্ষভাবে থাইরয়েড গ্রন্থি এবং পরোক্ষভাবে পিটুইটারী গ্রন্থি নিঃসৃত সোমোটোট্রফিক হরমোন (STH) কুনোব্য্যাঙের রূপান্তর নিয়ন্ত্রন করে।

3.1.8 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী :

1. কুনোব্যাঙের উপাঙ্গীয় কঙ্কালতন্ত্রের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দিন।
2. কুনোব্যাঙের রক্তের বিস্তারিত বিবরণ দিন।
3. কুনোব্যাঙের ধমনীতন্ত্রের সচিত্র বিবরণ দিন।
4. কুনোব্যাঙের শিরাতন্ত্র বিবরণ করুন।
5. কুনোব্যাঙের মস্তিষ্কের চিহ্নিত চিত্র আঙ্কন কর। মস্তিষ্কের প্রধান অংশগুলির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
6. ব্যাঙের হৃদয়তন্ত্রের অন্তর্গঠনের বিবরণ দাও ও উহার ভিতর কিরূপভাবে রক্ত প্রবাহিত হয় তাহা বর্ণনা করুন।
7. কুনোব্যাঙের শ্বাসতন্ত্র বর্ণনা কর। ব্যাঙাচি কিভাবে শ্বাসকার্য সম্পন্ন করুন।
8. স্ত্রী ও পুরুষ কুনোব্যাঙ কিভাবে চেনা যায়? স্ত্রী ও পুং জননতন্ত্র বর্ণনা করুন।
9. কুনোব্যাঙের জীবনচক্র ও রূপান্তরের বর্ণনা করুন।
10. পোর্টালতন্ত্র কাকে বলে? কুনোব্যাঙের পোর্টালতন্ত্রের বর্ণনা দিন।

3.2 □ গিরগিটি (*Calotes versicolor*)

গঠন

3.2.1 সাধারণ গঠনতন্ত্র

3.2.2 পৌষ্টিক তন্ত্র

3.2.3 শ্বসনতন্ত্র

3.2.4 রক্তসংবহন তন্ত্র

3.2.5 স্নায়ুতন্ত্র

3.2.6 রেচনতন্ত্র

3.2.7 অনুশীলনী

3.2.1 সাধারণ গঠনতন্ত্র

ক্যালোটিস ভারসিকলর ভারতের সাধারণ গিরগিটিরূপে পরিচিত। ইহারা সাধারণত ঝোপ ঝাড়ে ও বাগানে বাস করে। ইহারা প্রকৃতপক্ষে একপ্রকার নির্বিষ সরীসৃপ। আত্মরক্ষার্থে এরা দেহের রঙ পরিবর্তন করে। এই প্রজাতির গিরগিটি ভারতের সমতলভূমি, পর্বতসমৃদ্ধ অঞ্চলে, নেপাল, শ্রীলঙ্কা, বার্মাতেও পাওয়া যায়। ক্যালোটিস প্রাথমিকভাবে স্থলচর প্রাণী হলেও বেশীরভাগ সময় গাছের শাখা-প্রশাখায় অবস্থান করে। ইহারা মাটিতে অতি দ্রুত গতিতে দৌড়াতে পারে এবং প্রয়োজনে জলে সাঁতার কাটতেও সক্ষম। গ্রীষ্ম ও বসন্তকালে রৌদ্রজ্বল দিনের বেলাতেই এদের দেখতে পাওয়া যায়। শীতকালে এদের কম দেখা যায়। প্রজননঋতুতে গিরগিটি মাটিতে গর্ত করিয়া ডিম পাড়ে।

গিরগিটির দেহটি লম্বাকৃতি ও ইহার পার্শ্বে চাপা দেহটি চারটি ভাগে বিভক্ত—মস্তক, গ্রীবা, ধড় ও পুচ্ছ। দেহটি আঁশ দ্বারা আবৃত। প্রাণীটির পৃষ্ঠদেশ ধূসর বর্ণের এবং অঙ্গক দেশটি ঈষৎ ছাই রঙের হয়। প্রজনন ঋতুতে পুরুষ গিরগিটির গ্রীবা ও স্কন্ধের অঙ্গকীয় দেশটি ঈষৎ গোলাপি বর্ণের হয়।

চিত্র 3.16 গিরগিটি

গিরগিটির মস্তকটি ত্রিকোণাকৃতি এবং গ্রীবার সাহায্যে ধড়ের সহিত যুক্ত থাকে। মস্তকের সম্মুখ অংশটি তুণ্ড নামে পরিচিত। মস্তকের উপরিভাগের আঁশগুলি আকারে কিছুটা বড় হয়। তুণ্ডের সামান্য পিছনে একজোড়া বহিঃনাসারন্ধ্র থাকে। মস্তকের পৃষ্ঠদেশের দুইপার্শ্বে দুটি চক্ষু অবস্থিত। চক্ষুদ্বয়কে ধূলাবালি ও রৌদ্র থেকে রক্ষার জন্য একজোড়া নেত্রপল্লব এবং একটি নিকটিটেটিং পর্দা আছে। ইহাদের দৃষ্টি একনেত্র ধরনের। চক্ষুর উপরে সামান্য ভাঁজটিকে সুপ্রা-সিলিয়ারী ভাঁজ বলে। প্রতিটি চক্ষুর পশ্চাতে একটি বৃত্তাকার পর্দা পরিবৃত্ত চাপা অংশ থাকে একে কর্ণপটহ বলে। কর্ণপটহের পৃষ্ঠ অংশ বরাবর পশ্চাৎ দিকে প্রসারিত কন্টকময় অঞ্চল অবস্থিত। মস্তকের অগ্রপ্রান্তে 'V' আকৃতির মুখছিদ্র অবস্থান করে। মুখছিদ্রটি একজোড়া চোয়াল দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে এবং চোয়ালের উপর একসারি ক্ষুদ্র দন্ত থাকে।

আপাতদৃষ্টিতে গ্রীবা অঞ্চলটি স্পষ্টরূপে পৃথকীকৃত না হইলেও অক্ষীয় কঙ্কালে গ্রীবাদেশীয় কশেরুকায় উপস্থিতি এই অংশটিকে চিহ্নিত করে। গিরগিটির ধড়টি বেলনাকৃতি এবং উভয় পার্শ্বে চাপা। ধড় একজোড়া অগ্রপদ এবং একজোড়া পশ্চাৎপদ বহন করে। পশ্চাৎপদ অপেক্ষা অগ্রপদ ক্ষুদ্র হয়। প্রতিটি অগ্রপদ বাহু, পুরোবাহু, মনিবন্ধ, করতল এবং অঙ্গুলিতে বিভক্ত। প্রতিটি অগ্রপদে পাঁচটি অঙ্গুলি বর্তমান। তৃতীয় ও চতুর্থ অঙ্গুলি অবশিষ্ট অঙ্গুলি অপেক্ষা লম্বা হয়। দেহকাণ্ডের শেষপ্রান্তে অক্ষীয়দেশে একটি অনুপ্রস্থ ছিদ্র দ্বারা ক্লোয়াকা বা অবসারণী মুক্ত হয়। ছিদ্রটি একটি উর্ধ্ব ও নিম্ন ঠোঁট দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। গ্রীবা সমেত দেহকাণ্ডটি আঁশ দ্বারা আবৃত থাকে। দেহকাণ্ডের পৃষ্ঠদেশের মধ্যরেখা বরাবর আঁশগুলি পৃথক ধরনের ও কাঁটার ন্যায়। কাঁটার সারিটিকে নিউকাল ক্রেস্ট বলে। পুরুষ গিরগিটিতে নিউকাল ক্রেস্টটি অত্যন্ত স্পষ্ট থাকে।

অবসারণী ছিদ্রের পরবর্তী দেহাংশ পুচ্ছ নামে অভিহিত। পুচ্ছটি ক্রমশ সরু হইয়া বিস্তৃত হইয়াছে। পুচ্ছটি দেহকাণ্ডের প্রায় দ্বিগুন দৈর্ঘ্যসম্পন্ন হয়। পুচ্ছটি ক্ষুদ্রাকৃতি আঁশদ্বারা পরিবৃত্ত থাকে।

3.2.2 পৌষ্টিক তন্ত্র

গিরগিটির পৌষ্টিক তন্ত্রটি পৌষ্টিকনালী এবং পৌষ্টিকগ্রন্থি লইয়া গঠিত হয়েছে।

A. পৌষ্টিকনালী : ইহা নিম্নলিখিত অংশগুলির সমন্বয়ে গঠিত।

(i) মুখছিদ্র : মুখছিদ্রটি আড়াআড়িভাবে মস্তকের অগ্রভাগে অবস্থান করে এবং উর্ধ্ব ও নিম্ন চোয়াল দ্বারা বেষ্টিত থাকে। চোয়ালদ্বয়ের উপরে দন্ত সজ্জিত থাকে ও দন্তগুলি ক্ষুদ্র, তীক্ষ্ণ এবং ঈষৎ বক্র হয়। ক্যালোটিসের দন্তগুলি সম আকৃতির অর্থাৎ হোমোডেন্ট এবং চোয়ালের দন্তের সংযোগ প্লিউরোডেন্ট ধরনের হয়। পুরুষ ক্যালোটিসের দন্তগুলি একটি বৃহৎ খণ্ড ব্যতীত দুইটি উপখণ্ডে বিভক্ত। কিন্তু স্ত্রী প্রাণীটিতে দন্তগুলি স্বাভাবিক এবং একখণ্ডযুক্ত হয়।

(ii) মুখবিবর : মুখছিদ্রটি বৃহৎ মুখবিবরে উন্মুক্ত হয়। মুখবিবরের ছাদের পশ্চাৎপ্রান্তে দুইটি অস্তঃনাসারন্ধ্রে ছিদ্র থাকে। মুখবিবরের মেঝেতে একটি পেশীময় জিহ্বা অবস্থিত এবং জিহ্বাটি সঞ্চালনক্ষম। জিহ্বাটির অগ্রপ্রান্ত সরু এবং ইহার গাত্র অত্যন্ত অমস্ন হয়।

(iii) গলবিল : ইহা অত্যন্ত সংক্ষিপ্ত। গলবিলের অগ্র অংশের মেঝেতে গ্লটিস অবস্থান করে।

(iv) গ্রাসনালী : গলবিল একটি লম্বাকৃতি অংশ গ্রাসনালীতে উন্মুক্ত হয়। গ্রাসনালীর প্রাকারে মেলানোফোর রঞ্জকের জন্য গ্রাসনালী হয় কৃষ্ণবর্ণের।

(v) পাকস্থলী : ইহা লম্বাকৃতি থলির ন্যায়। পাকস্থলীটি কার্ডিয়াক এবং পাইলোরিক এই দুই অংশে বিভেদিত হয়। গ্রাসনালীটি কার্ডিয়াক অংশে মুক্ত হয়।

(vi) ক্ষুদ্রান্ত : পাকস্থলীর পাইলোরিক প্রান্তটি ক্ষুদ্রান্তে উন্মুক্ত হয়। ক্ষুদ্রান্তটি সরু এবং প্যাঁচানো। ক্ষুদ্রান্তটি V- আকৃতির ডুওডিনাম এবং একটি লম্বা কুণ্ডলাকৃতি অংশে বিভক্ত।

(vii) বৃহদন্ত্র : বৃহদন্ত্রটি অপেক্ষাকৃত ঋজু নালীর ন্যায়। ইহা অগ্রস্থ কোলন এবং পরবর্তী অংশ মলাশয়ে বিভক্ত। ইলিয়াম এবং কোলনের সংযোগস্থলে একটি ক্ষুদ্র উপবন্ধি অবস্থিত। ইহাকে সিকাম বলে। মলাশয় অবসারণীতে মুক্ত হয়। শেষোক্ত অংশটি একটি ছিদ্র দ্বারা বহিঃপরিবেশে মুক্ত হয়। সমগ্র পৌষ্টিক নালীটি মেসেন্টারী নামক পেরিটোনিয়াম পর্দাদ্বারা দেহগহ্বরে স্থায় স্থানে আবদ্ধ থাকে।

চিত্র 3.17 : গিরগিটির পৌষ্টিকতন্ত্র

B. পৌষ্টিক গ্রন্থি সমূহ : ইহা নিম্নলিখিত অংশগুলির সমন্বয়ে গঠিত।

(i) লালাগ্রন্থি : মুখবিবরের প্রাকারে এককোষী লালাগ্রন্থি এবং মিউকাস গ্রন্থি অবস্থান করে। কিন্তু ইহাদের সংখ্যা উল্লেখযোগ্যভাবে কম হইয়া থাকে।

(ii) যকৃৎ : ইহা পাকস্থলীর পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত এবং গ্রন্থিটি মেসেন্টারী পর্দাদ্বারা আবদ্ধ থাকে। ইহা বাম ও ডান খণ্ডে বিভক্ত এবং উভয় খণ্ড সম্মুখ অংশে যুক্ত হয়। যকৃৎ পিত্ত ক্ষরনে নিয়োজিত থাকে। পিত্তথলিতে পিত্ত আসিয়া জমা হয়। ক্যালোটিসের সবুজবর্ণের পিত্তথলিটি ক্ষুদ্র এবং গোলাকৃতি। পিত্তথলিটি যকৃৎের ডান খণ্ডের বহির্ভাগে অবস্থান করে। দুইটি প্রধান পিত্তনালী যকৃৎখণ্ড হইতে উৎপন্ন হইয়া পিত্তথলিতে মুক্ত হয় এবং ক্ষুদ্র সিস্টিকনালী দ্বারা ডুওডিনামে আসিয়া পড়ে।

(iii) অগ্ন্যাশয় : ঈষৎ শ্বেতবর্ণের লম্বাকৃতি অগ্ন্যাশয় গ্রন্থি হইতে উৎপন্ন অগ্ন্যাশয় নালী ডুওডিনামে মুক্ত হয়। অগ্ন্যাশয় রসটি বিভিন্ন প্রকার পরিপাককারী উৎসেচক ক্ষরন করে। উৎসেচকগুলি হইল ট্রিপসিন, অ্যামাইলপসিন এবং লাইপেজ।

(iv) গ্যাসট্রিক গ্রন্থি : এই গ্রন্থিটি পাকস্থলীর অভ্যন্তর গাত্রের স্তরে অবস্থিত। নালিকাকৃতি এই গ্রন্থিসমূহ HCL ও পরিপাককারী উৎসেচক ক্ষরণ করে।

খাদ্যগ্রহণ ও পরিপাক : পতঙ্গভোজী প্রাণীটি জীবিত পিঁপড়া, পতঙ্গের লার্ভা, আরশোলা প্রভৃতি খাদ্য হিসাবে গ্রহণ করে। ইহা ছাড়াও ছোট কেঁচো ও ব্যাঙ এবং পাখির ডিমও খাদ্য হিসাবে গ্রহণ করতে পারে।

খাদ্যগ্রহণ : খাদ্যগ্রহণের সময় গিরগিটির জিহ্বাটি বাহির করিয়া পতঙ্গগুলির উপর ছুঁড়িয়া দেয় উহার জিহ্বার আঁঠালো মিউকাসে আটকাইয়া যায়। বৃহৎ আকৃতির পতঙ্গ যেমন আরশোলা, ফড়িং প্রভৃতিতে গিরগিটি মুখে দুইটি চোয়াল দ্বারা চাপ দেয় এবং দাঁতগুলি কাঁচির ন্যায় ব্যবহার করে। চর্বন ছাড়াই খাদ্যবস্তু ইহার গিলিয়া খাইতে পারে। গলাধঃকরণের সময় জিহ্বার পশ্চাৎ অংশ গ্লটিসের উপর বিস্তৃত হয় এবং খাদ্যকে শ্বাসনালীর মধ্যে প্রবেশ করিতে দেয় না।

খাদ্য পরিপাক : পাকস্থলীতেই প্রকৃতপক্ষে পরিপাক ক্রিয়া সংঘটিত হয়। পাকস্থলী হইতে ক্ষরিত HCl এবং পেপসিন উৎসেচক খাদ্যের উপর ক্রিয়া করে। HCl অম্লীয় মাধ্যম তৈয়ারী করে। অতঃপর পেপসিন খাদ্যের প্রোটিন অংশের উপর ক্রিয়া করিয়া ইহাকে প্রোপটোন এবং প্রোটিওজে পাচিত করে। পরবর্তী পরিপাক ডুওডিনামে সংঘটিত হয়। ডুওডিনামে আল্লিক অর্ধপাচিত কাইম পিত্ত দ্বারা প্রশমিত হয়। পিত্ত চর্বি জাতীয় খাদ্যকে অবদ্রবে বা ইমালশনে পরিণত করে। ইহার পর অগ্ন্যাশয় রস ক্রিয়া করে। অগ্ন্যাশয় রস ক্ষারীয় হইবার দ্রবণ ডুওডিনামের পরিবেশ ক্ষারীয় মাধ্যমে পরিণত হয়। ইহার পর অগ্ন্যাশয় রসে উপস্থিত ট্রিপসিন উৎসেচক প্রোটিন এবং প্রোটিওজকে দ্রবনীয় অ্যামাইনো অ্যাসিডে পরিণত করে। অ্যামাইলপসিন উৎসেচক কার্বোহাইড্রেট জাতীয় খাদ্যের উপর ক্রিয়া করিয়া ইহাকে গ্লুকোজ এবং লাইপেজ উৎসেচক চর্বি জাতীয় খাদ্য বা ফ্যাটের উপর ক্রিয়া করিয়া ইহাকে ফ্যাটি অ্যাসিড এবং গ্লিসারলে পরিণত করে।

শোষণ এবং বহিষ্করণ :

পরিপাককৃত বা পাচিত খাদ্য বা অপাচিত খাদ্য অস্ত্রের মধ্য দিয়ে বাহিত হয়। পাচিত খাদ্য ক্ষুদ্রান্তের ইলিয়াম অংশের ভিল্লাই দ্বারা শোষিত হয় এবং রক্ত মাধ্যমে সংবাহিত হইয়া দেহের বিভিন্ন কোষে গমন করে। অপাচ্য খাদ্যবস্তু মলাশয়ে সঞ্চিত হয় এবং পর্যায়ক্রমে বাহিরে নির্গত হয়।

3.2.3 শ্বসনতন্ত্র

গিরগিটিতে ফুসফুসীয় শ্বসন হয়। শ্বসন প্রক্রিয়া সংঘটিত হইবার জন্য একজোড়া বহিঃনাসারন্ধ্র তুণ্ডের শীর্ষে অবস্থান করে। নাসারন্ধ্রদ্বয় নাসাপথ দ্বারা মুখবিবরের পৃষ্ঠদেশে উন্মুক্ত হয়। জিহ্বার পশ্চাতে গ্লটিস অবস্থান করে এবং গ্লটিস বা ল্যারিংক্স বা স্বরযন্ত্রে উন্মুক্ত হয়। ল্যারিংক্স একজোড়া অ্যারিনয়েডস এবং একটি ক্ষুদ্র ক্রিকয়েড তরুণাঙ্ঘি দ্বারা আবৃত থাকে। স্বরযন্ত্রটি পশ্চাতে সরু শ্বাসনালী বা ট্রাকিয়াতে উন্মুক্ত হয়। ট্রাকিয়া দুইটি অংশে বিভক্ত হইয়া দুইটি সরু পথ রচনা করে। ইহাদের প্রতিটিকে ব্রঙ্কাস বা ক্রোমশাখা বলে। ব্রঙ্কাসদ্বয় ফুসফুসে প্রবেশ করে। ফুসফুসদ্বয় লম্বা থলির ন্যায় আকৃতি বিশিষ্ট। দক্ষিণ ফুসফুসটি বাম ফুসফুস অপেক্ষা সামান্য বড় বা বায়ুথলি। প্রতিটি ফুসফুসের অভ্যন্তরীণ গাত্রে অসংখ্য ছোট ছোট প্রকোষ্ঠ থাকে, সেগুলিকে অ্যালভিওলাই বলে। ফুসফুসের প্রান্তীয় অংশে বায়ুথলিগুলি উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস পায়।

শ্বসন পদ্ধতি :

প্রশ্বাস : দুইটি পশুকার মধ্যবর্তী স্থানে ইন্টারকস্টাল পেশী অবস্থান করে। এই পেশীর সংকোচনকালে বক্ষপিঞ্জরের আয়তন বেড়ে যায়। ফলে ফুসফুসের অভ্যন্তরে চাপ হ্রাস পায় এবং বাহিরের বায়ু শ্বসনপথ দ্বারা ফুসফুসে প্রবেশ করে।

নিঃশ্বাস : ইন্টারকস্টাল পেশী প্রসারণের ফলে পশুকাণ্ডগুলি যথাস্থানে ফিরিয়া আসে এবং বক্ষপিঞ্জরের আয়তন কমিয়া আসে। ফলে ফুসফুসে চাপ সৃষ্টি হয় এবং বায়ু ফুসফুসদ্বয় হইতে বাহিরে পরিচালিত হয়। নিঃশ্বাসকালে ফুসফুসদ্বয় পরিপূর্ণভাবে বায়ুশূন্য হয় না, কিছু পরিমাণ অবশিষ্ট বায়ু থাকে।

3.2.4 রক্তসংবহন তন্ত্র

ক্যালোটিসের রক্তসংবহন তন্ত্রটি হৃৎপিণ্ড, রক্ত, ধমনী, শিরা এবং বিভিন্ন জালিকা সমূহ নিয়ে গঠিত।

● হৃৎপিণ্ড :

ক্যালোটিসের হৃৎপিণ্ডটি পৌষ্টিক নালির অঙ্কদেশে এবং অগ্রপদদ্বয়ের মধ্য অঞ্চলের বক্ষগহ্বরে অবস্থিত। ইহা পেরিকার্ডিয়াম নামক পাতলা আবরণে আবৃত। পেরিকার্ডিয়ামে দুইটি স্তর বর্তমান এবং ইহার অন্তঃস্তরটি হৃৎপিণ্ডের বহিঃপ্রাচীরে লেগে থাকে। হৃৎপিণ্ডের পশ্চাৎ প্রান্তটি সরু এবং এই অংশে গুবারণকুলাম কর্ডিস নামক তন্তুময় সূত্র থাকে। পেরিকার্ডিয়াম গহ্বর পেরিকার্ডিয়াল তরল দ্বারা পূর্ণ থাকে। হৃৎপিণ্ডটি সাইনাস ভেনোসাস, দুইটি অলিন্দ, একটি নিলয় নিয়ে গঠিত। সাইনাস ভেনোসাসটি অত্যন্ত সংক্ষিপ্ত এবং অলিন্দের পৃষ্ঠদেশে অবস্থান করে। সাইনাস ভেনোসাস উপর অংশে দক্ষিণ ও বাম প্রিক্যাভাল এবং নিম্নে পোস্টক্যাভাল শিরা বহন করে। সাইনাস ভেনোসাসের দক্ষিণ অংশটি অপেক্ষাকৃত বিস্তৃত। সাইনাস ভেনোসাস দক্ষিণ অলিন্দে সাইনু-অরিকুলার ছিদ্রপথে মুক্ত হয়েছে। এই প্রবেশ পথটি কপাটিকা দ্বারা সুরক্ষিত থাকে। অলিন্দের দক্ষিণ প্রকোষ্ঠটি অপেক্ষাকৃত বড় হয়। অলিন্দদ্বয় আন্তঃঅলিন্দ পর্দা দ্বারা পৃথকীকৃত থাকে। অলিন্দের প্রাকার গাত্র সুক্ষ পেশীতন্তু সমৃদ্ধ থাকে। অলিন্দদ্বয় নিলয়ে অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে মুক্ত হয়। ছিদ্রপথদ্বয় একজোড়া কপাটিকা দ্বারা সুরক্ষিত থাকে। কপাটিকাদ্বয় কর্ডিটেন্ডিনি পেশীসূত্র দ্বারা নিলয়ের প্রাকারের সহিত আবদ্ধ থাকে। নিলয়ের গহ্বর অসম্পূর্ণ মাংসল উপবৃদ্ধি দ্বারা দক্ষিণ ও বাম অংশে বিভক্ত হয়। ইহারা হইল পৃষ্ঠীয় কেভাম ডরসেল এবং পার্শ্বাঙ্গীয় কেভাম পালমোনেল। নিলয়ের অন্তঃপ্রাকারে পুরু পেশী অভিক্ষেপগুলিকে কলামনি কার্নি বলে। ক্যালোটিসের আওর্টিক

চিত্র : 3.18 গিরগিটির হৃৎপিণ্ড

ধমনী বা মহাধমনীগুলি সরাসরি নিলয় হইতে উখিত হয়। কেভাম ডরসেল অঞ্চলের দক্ষিণ প্রান্ত হইতে বাম সিস্টেমিক আর্চ এবং কিয়ৎ বাম অংশ হইতে দক্ষিণ সিস্টেমিক আর্চ নির্গত হয়। উপরোক্ত আর্চদ্বয় উখিত হইবার পর পরস্পরের সহিত একটি সংক্ষিপ্ত কুণ্ডলীরচিত হয় এবং সম্মুখে অগ্রসর হইবার সময় আর্চগুলি পুনরায় পৃথক হইয়া যায়। তৃতীয় তথা পালমোনারী আর্চটি কেভাম পালমোনেল হইতে নির্গত হয়। প্রতিটি আর্চের সহিত নিলয়ের সংযোগস্থল একজোড়া পাতলা কপাটিকা দ্বারা সুরক্ষিত থাকে।

হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে রক্ত সংবহন পাম্বতি :

গিরগিটিতে দ্বিচক্রী-সংবহন পরিলক্ষিত হয়। একটি চক্র হৃৎপিণ্ড হইতে ফুসফুস এবং ফুসফুস হইতে হৃৎপিণ্ডে সংঘটিত হয়। ইহকে ফুসফুসীয় সংবহন বলে। অপর চক্রটি বৃহৎ এবং ইহাকে সিস্টেমিক সংবহন বলে।

ফুসফুস হইতে অক্সিজেন যুক্ত রক্ত পালমোনারী শিরা দ্বারা বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। সিস্টেমিক সংবহন দ্বারা সংগৃহীত কার্বন ডাই-অক্সাইড পরিপূর্ণ রক্ত প্রিক্যুভাল ও পোস্টক্যুভাল শিরা দ্বারা সাইনাস ভেনোসাসে জমা হয়। পরবর্তীকালে রক্ত দক্ষিণ অলিন্দে প্রবেশ করে। উভয় অলিন্দের সংকোচনের ফলে রক্ত অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে নিলয়ে আসিয়া জমা হয়। অতঃপর নিলয়ের সংকোচন দ্বারা রক্ত পালমোনারী ধমনীপথে ফুসফুসে প্রেরিত হয়। ডান ও বাম সিস্টেমিক আর্চ দ্বারা রক্ত বৃহৎ সিস্টেমিক সংবহনতন্ত্রে আসিয়া পড়ে। নিলয়ের গহ্বর অসম্পূর্ণ ভাবে বিভেদিত হইবার ফলে উভয় প্রকার রক্তের পরিপূর্ণ মিশ্রন সম্ভব হয় না। কেভাম ডরসেলের বামপার্শ্বস্থ অপেক্ষাকৃত শুদ্ধ রক্ত দক্ষিণ সিস্টেমিক আর্চে গমন করে। এই পরিপ্রেক্ষিতে গিরগিটির হৃৎপিণ্ড ব্যাণ্ডের হৃৎপিণ্ড অপেক্ষা উন্নততর।

- রক্ত : গিরগিটির রক্ত, রক্ত-প্লাজমা এবং রক্ত কনিকা দ্বারা গঠিত। লোহিত রক্ত কনিকা ডিম্বাকার এবং নিউক্লিয়াসযুক্ত। প্রত্যেকটি শ্বেতরক্ত কনিকা নিউক্লিয়াস যুক্ত এবং আকারবিহীন।

● ধমনীতন্ত্র :

ভ্রূণ অবস্থায় ছয়জোড়া অ্যাওর্টিক আর্চ ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টিকে ডরসাল অ্যাওর্টার সহিত যুক্ত করে। কিন্তু পরবর্তীকালে, পরিনত অবস্থায় কেবলমাত্র তৃতীয়, চতুর্থ এবং ষষ্ঠ জোড়া অপরিবর্তিত থাকে। অপরগুলি বিলুপ্ত হইয়া যায়। ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টা তিনভাগ বিভক্ত হইয়া যায় এবং

উহারা সরাসরি নিলয় হইতে উখিত হয়। নিলয় হইতে উখিত ধমনীগুলি হইল, একটি পালমোনারী মহাধমনী ও দুইটি সিস্টেমিক মহাধমনী (দক্ষিণ ও বাম)।



(i) পালমোনারী মহাধমনী : পালমোনারী মহাধমনী কার্বন ডাই-অক্সাইড পূর্ণ রক্ত বহন করে। ইহা অসম্পূর্ণভাবে বিভক্ত নিলয়ের কেভাম পালমোনেল অংশ হইতে উত্থিত হয় এবং অগ্রে দুইটি শাখায় বিভক্ত হইয়া যায়। প্রতিটি শাখা ফুসফুসে প্রবেশ করে।

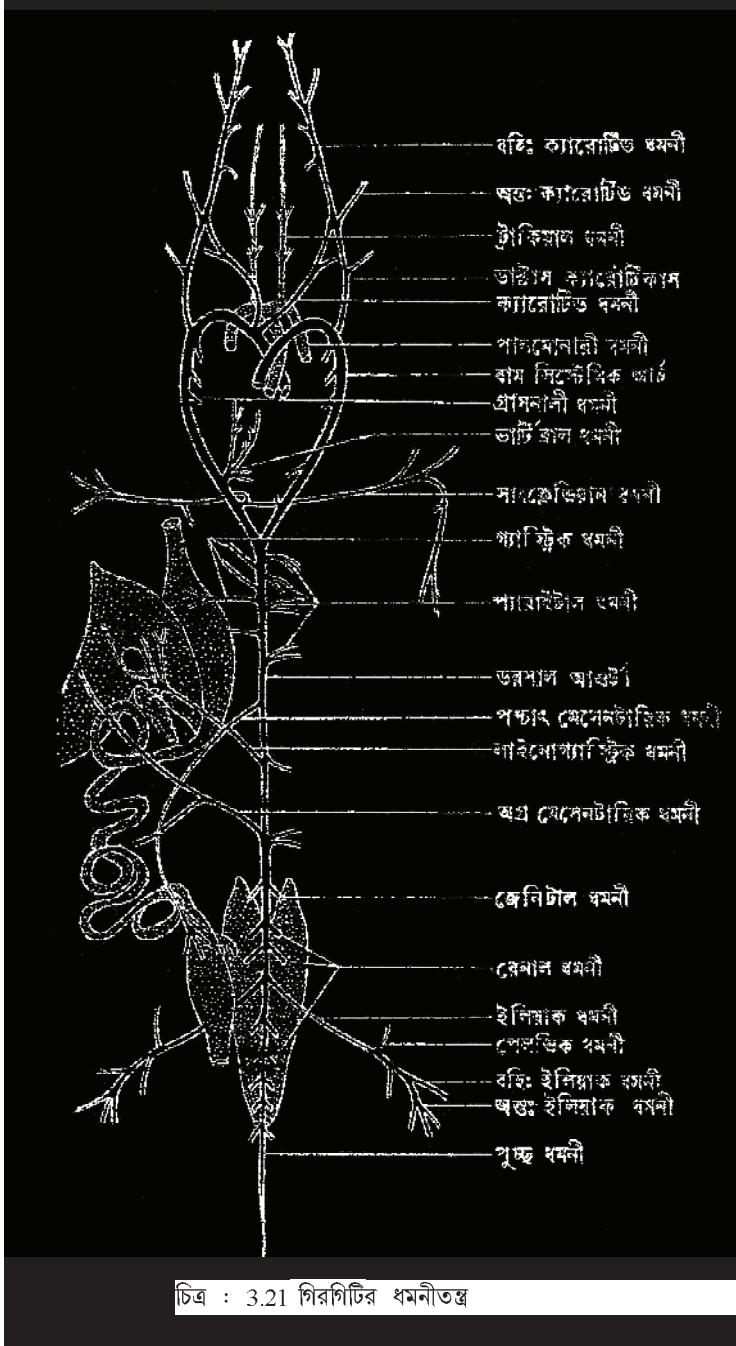
(ii) বাম সিস্টেমিক মহাধমনী : নিলয়ের কেভাম ডরসেল অংশ হইতে এই মহাধমনী স্বতন্ত্রভাবে উত্থিত হয়। কিছুদূর অগ্রসর হইবার পর ইহা হৃৎপিণ্ডকে প্রদক্ষিণ করিয়া মহাধমনীর সহিত মিলিত হয়। ইহা অপেক্ষাকৃত কম অক্সিজেন যুক্ত রক্ত বহন করে। একটি অথবা দুইটি ক্ষুদ্র ধমনী বাম সিস্টেমিক মহাধমনীর পশ্চাদাংশ হইতে উত্থিত হয় এবং রক্তকে গ্রাসনালীত প্রেরণ করে। এই ধমনীগুলিকে ইসোফেজিয়াল ধমনী বলে।

(iii) দক্ষিণ সিস্টেমিক মহাধমনী : ইহা স্বতন্ত্রভাবে নিলয়ের কেভাম ডরসেলের বাম অংশ হইতে উত্থিত হইয়া সম্মুখে অগ্রসর হয়। ইহার পর মহাধমনীটি বাঁকিয়া হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অংশে প্রদক্ষিণ করে। ইহা বাম সিস্টেমিক মহাধমনীর সহিত যুক্ত হইয়া ডরসাল অ্যাওর্টা গঠন করে। ইহা অপেক্ষাকৃত অধিক অক্সিজেন পূর্ণ রক্ত বহন করে। দক্ষিণ সিস্টেমিক মহাধমনীর বক্রাকৃতি অংশের অগ্র হইতে একটি সাধারণ ক্যারোটিড ধমনী উত্থিত হয় এবং সম্মুখে অগ্রসর হইয়া চারটি ধমনীতে বিভক্ত হইয়া যায়। চারটি ধমনীর ভিতরের দুইটি বহিঃক্যারোটিড ধমনী এবং বাহিরের দুইটি অন্তঃক্যারোটিড ধমনী গঠন করে। বহিঃক্যারোটিড ধমনীর শাখা প্রশাখা মুখমণ্ডলে রক্ত সরবরাহ করে। অন্তঃক্যারোটিড ধমনী মস্তিষ্কে রক্ত প্রেরণ করে। অন্তঃক্যারোটিডদ্বয় দক্ষিণ এবং বাম সিস্টেমিক আর্চের সহিত ডাক্টাস ক্যারোটিকাস দ্বারা যুক্ত থাকে। এই অংশ হইতে উত্থিত একটি ক্ষুদ্র ধমনী সারভিকস্ মাসকুলারিস গ্রীবা দেশীয় পেশীতে রক্ত পৌঁছায়। দক্ষিণ সিস্টেমিক ধমনী হইতে একটি সাবক্লেভিয়ান ধমনী উৎপন্ন হইয়া দ্বিধাভিত্তিক হয় এবং অগ্রপদে রক্ত প্রেরণ করে। ইহার নিকটে অবস্থিত ভার্টিব্রাল ধমনী মেরুদণ্ডে রক্ত সরবরাহ করে। উভয় সিস্টেমিক আর্চ মিলিত হইয়া পশ্চাতে ডরসাল বা পৃষ্ঠ অ্যাওর্টারূপে বিস্তৃত হয়। নিম্নলিখিত ধমনীগুলি অ্যাওর্টা হইতে উত্থিত হয়।

অগ্র গ্যাস্ট্রিক : এই ক্ষুদ্র ধমনীগুলি পাকস্থলীর অগ্র অংশে রক্ত সরবরাহ করে।

চিত্র : 3.20 গিরগিটির শিরাতন্ত্র

প্যারাইটাল : সৃষ্ঠ অ্যাওর্টার উভয়পার্শ্ব হইতে উৎপন্ন কয়েক সারি প্যারাইটাল ধমনী বক্ষদেশীয় পর্শুকা ও কস্টাল পেশীতে রক্ত প্রেরণ করে।



চিত্র : 3.21 গিরগিটির ধমনীতন্ত্র

অগ্র মেসেনটারিক : এই একক ধমনীটি যকৃৎ এবং ক্ষুদ্রান্ত্রে রক্ত সরবরাহ করে।

লিনো-গ্যাস্ট্রিক : ইহা প্লীহা, অগ্ন্যাশয় এবং যকৃতের কিয়দংশে রক্ত সরবরাহ করে।

পশ্চাৎ মেসেনটারিক : এই পুরু ধমনীটি বৃহদন্ত্রে রক্ত প্রেরণ করে।

জেনিটাল : ডান ও বাম জেনিটাল ধমনী প্রজনন অঙ্গে রক্ত পৌছায়।

বৃক্কীয় : দুই হইতে চারিজোড়া বৃক্কীয় বা রেনাল ধমনী বৃক্কে রক্ত সরবরাহ করে।

ইলিয়াক : উভয় পার্শ্ব হইতে উৎথিত একজোড়া ইলিয়াক ধমনী পশ্চাৎপদ এবং শ্রেণী অঞ্চলে রক্ত প্রেরণ করে।

কডাল বা পুচ্ছ : পৃষ্ঠ অ্যাওর্টা পশ্চাৎ অংশে বর্ধিত হইয়া এই ধমনী গঠন করে এবং ইহা লোজে রক্ত সরবরাহ করে।

● শিরাতন্ত্র : দেহের বিভিন্ন অংশ হইতে দূষিত রক্ত শিরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডে ফিরিয়া আসে। কেবলমাত্র পালমোনারী শিরা বিশুদ্ধ রক্ত বহন করে। সকল শিরা অবশেষে সাইনাস ভেনোসাসে মিলিত হয়। সাইনাস ত্রিকোণাকৃতি এবং উভয় দইটি কোণে ডান ও বাম অক্সিজাতাল শিরা এবং অপর কোণে

একটি পোস্টক্যাভাল শিরা প্রবেশ করে। প্রত্যেকটি প্রিক্যাভাল শিরা তিনটি শিরা সমন্বয়ে গঠিত হয়। যথা—

- (i) বহিঃজুগুলার শিরা : ইহা মুখগহ্বর, জিহ্বা, স্বরযন্ত্র এবং ট্র্যাকিয়া হইতে রক্তকে ফিরাইয়া দেয়।
- (ii) অন্তঃজুগুলার শিরা : মস্তিষ্ক, চোয়াল হইতে রক্ত সংগ্রহ করে।
- (iii) সাবক্লেভিয়ান শিরা : ইহা অগ্রপদ হইতে রক্ত সংগ্রহ করে। সাবক্লেভিয়ান শিরা অগ্রপদ হইতে আগত ব্র্যাকিয়াল, বক্ষ অঞ্চল হইতে আগত সাবস্কাপুলার এবং অগ্র মেরুদণ্ডীয় অঞ্চল হইতে আগা ভার্টিব্রাল শিরাদ্বারা গঠিত হয়।

পোস্টক্যাভাল শিরা বৃহৎ মধ্য শিরারূপে বিস্তৃত হয়। মধ্য শিরাটিতে ডান এবং বাম বৃক্ষীয় শিরা মিলিত হয়। জেনিটাল শিরা ডান এবং বাম বৃক্ষীয় শিরায় মিলিত হইবার পূর্বে উহাদের সহিত যুক্ত হয়। মধ্য পোস্টক্যাভাল শিরা সাইনাস ভেনোসাসে প্রবেশ করিবার পূর্বে একজোড়া স্থূল কিন্তু সংক্ষিপ্ত হেপাটিক শিরার সহিত যুক্ত হয়। একটি মধ্য পুচ্ছ (Caudal) শিরা লেজ অংশ হইতে রক্ত বহন করে। কডাল শিরা দ্বিধা বিভক্ত হইয়া বৃক্ষে প্রবেশ করে। উহারা বৃক্ষে পোর্টাল শিরা গঠন করে। পেলভিক শিরা পশ্চাৎপদ হইতে ফিমোরাল এবং ইলিয়াক শিরা গ্রহন করে। পেলভিক শিরা মিলিত হইয়া একটি মধ্য অ্যাভডোমিনাল শিরা গঠন করে। ইহা যকৃতের বাম খণ্ডে মুক্ত হয়। আন্তরযন্ত্র যেমন পাকস্থলী, অন্ত্র, অগ্ন্যাশয় প্রভৃতি অংশ হইতে রক্ত যকৃতের বাম খণ্ডে একটি হেপাটিকা পোর্টাল শিরা মাধ্যমে প্রবেশ করে। গিরগিটিতে রেনাল এবং হেপাটিক পোর্টাল তন্ত্র উভয়ই থাকে। প্রতিটি ফুসফুস হইতে দুইটি পালমোনারী শিরা উত্থিত হয় এবং পরবর্তীকালে একটি সাধারণ পালমোনারী শিরা গঠন করে। ইহা বাম অলিন্দে মুক্ত হয়। এই শিরা ফুসফুস হইতে হৃৎপিণ্ডে বিশুদ্ধ রক্ত বহন করে।

3.2.5 স্নায়ুতন্ত্র

ক্যালোটিসের স্নায়ুতন্ত্রটি কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র, প্রান্তীয় স্নায়ুতন্ত্র এবং স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র লইয়া গঠিত।

● কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র (Central nervous system) :

মস্তিষ্ক এবং সুষুম্নাকাণ্ড লইয়া কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র গঠিত। মস্তিষ্কটি নিরেট নহে এবং ইহার গহ্বরকে ভেন্ট্রিকুল বলে। সুষুম্নাকাণ্ডের মধ্যস্থ নালীটি নিউরোসিল নামে অভিহিত হয়। উভয় গহ্বর সেরিব্রোস্পাইনাল তরলে দ্বারা থাকে।

মস্তিষ্ক (Brain) :

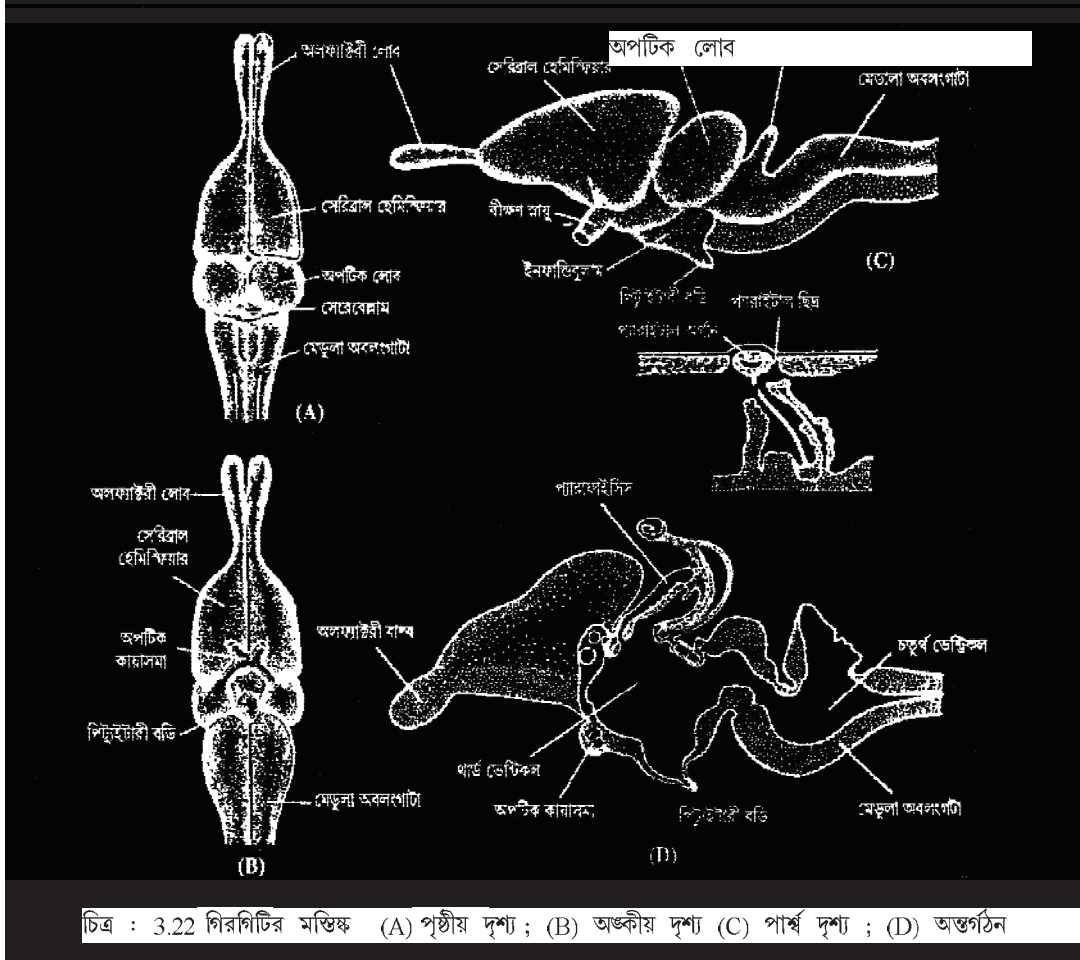
ইহা ক্রেনিয়ামের মধ্যে অবস্থিত এবং মেনিন্‌জেস আবরণী দ্বারা পরিবৃত। মেনিন্‌জেস ডুরামেটার এবং পায়ামেটার দ্বারা গঠিত। মস্তিষ্কে শ্বেতবস্তু কেন্দ্রে অবস্থান এবং ধূসরবস্তু বহিঃপার্শ্বে করে।

মস্তিষ্কটি অগ্র, মধ্য এবং পরাঙমস্তিষ্কে বিভেদিত। অগ্র মস্তিষ্কের অগ্রে টেলেনসেফালন এবং পশ্চাতে ডায়েনসেফালন অবস্থিত। টেলেনসেফালন হইতে একজোড়া থলির ন্যায় অলফ্যাক্টরী খণ্ডের সৃষ্টি হয়। টেলেনসেফালনের পশ্চাৎ প্রান্ত লম্বাকৃতি গুরুমস্তিষ্ক গঠন করে। ইহার গাত্র মস্ন হয় এবং করপাস্ স্ট্রায়াটাম

দ্বারা যুক্ত হয়। ডায়েনসেফালনের পৃষ্ঠদেশে প্যারাইটাল অরগ্যান এবং পিনিয়াল বডি অবস্থান করে। ইহার অঙ্কদেশে ইনফাঙিবুলাম এবং হাইপোফাইসিস উপবৃদ্ধিরূপে থাকে।

মধ্য মস্তিষ্কে একজোড়া গোলাকৃতি অপটিক খণ্ড পৃষ্ঠীয় পার্শ্ব অঞ্চলে অবস্থান করে। মধ্যমস্তিষ্কের নিম্নদেশ কুরা সেরিব্রি নামে পরিচিত। অপটিকখণ্ডের অঙ্কীয় পার্শ্ব অঞ্চল হইতে অপটিক স্নায়ুদ্বয় নির্গত হয় এবং পরস্পরকে অতিক্রম করিয়া অপটিক ক্যাজমা গঠন করে।

পরাণ্ড মস্তিষ্কের মেটেনসেফালন অঞ্চলটি অত্যন্ত সংক্ষিপ্ত এবং এই অংশে একটি ক্ষুদ্র সেরিবেলাম উপবৃদ্ধিরূপে অবস্থান করে। মায়েলেনসেফালন অংশের প্রতিনিধিত্বকারী মেডুলা অবলংগাটার পৃষ্ঠ প্রাচীরে রক্তবাহ সমৃদ্ধ অঞ্চলটি পশ্চাৎ কোরয়েডস প্লেসাস নামে পরিচিত। এই অঞ্চলটি সেরিব্রোস্পাইনাল তরল ক্ষরণে অংশ গহন করে।



চিত্র : 3.22 গিরগিটির মস্তিষ্ক (A) পৃষ্ঠীয় দৃশ্য ; (B) অঙ্কীয় দৃশ্য (C) পার্শ্ব দৃশ্য ; (D) অঙ্গগঠন

মস্তিষ্কের গহ্বর (Ventricle) :

মস্তিষ্কের সেরিব্রোস্পাইনাল তরল দ্বারা পূর্ণ থাকে। সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ারদ্বয়ের গহ্বরকে পার্শ্বীয় গহ্বর

অথবা প্রথম এবং দ্বিতীয় গহ্বর বলা হয়। ডায়েনসেফালনে তৃতীয় গহ্বর এবং মেডুলা অবলংগাটাতে চতুর্থ গহ্বর অবস্থিত। প্রথম ও দ্বিতীয় গহ্বর তৃতীয়টির সহিত ফোরামেন অব মনরো দ্বারা যুক্ত হয়। তৃতীয় এবং চতুর্থ গহ্বর পরস্পরের সহিত অ্যাকোয়াডাক্ট অব সিলভিয়াস দ্বারা যুক্ত থাকে।

সুষুন্মাকাণ্ড :

ইহা মস্তিষ্কের পশ্চাতের প্রলম্বিত অংশরূপে কশেরুকার নিউরাল ক্যানালের মধ্য দিয়া বাহিত হয়। সুষুন্মাকাণ্ডের পৃষ্ঠ এবং অঙ্গভাগে যথাক্রমে পৃষ্ঠীয় এবং অঙ্গীয় খাঁজ অবস্থিত। সুষুন্মাকাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ বহিঃপার্শ্বে শ্বেতবস্তু এবং মধ্যস্থলে ধূসরবস্তু পরিলক্ষিত হয়।

● প্রান্তীয় স্নায়ুতন্ত্র :

এই তন্ত্রের অন্তর্ভুক্ত স্নায়ুসমূহ মস্তিষ্ক এবং সুষুন্মাকাণ্ড হইতে উদ্ভূত হয়। সংজ্ঞাবহ এবং চেস্টীয় স্নায়ু লইয়া প্রান্তীয় স্নায়ুগুলি গঠিত। সুষুন্মাকাণ্ডের উভয় পার্শ্ব হইতে বহু সংখ্যক সুষুন্মাস্নায়ু উৎপন্ন হয়। প্রতিটি স্নায়ুর একটি পৃষ্ঠীয় এবং অঙ্গীয় মূল বর্তমান। উভয় স্নায়ুর সংযোগস্থল হইতে একটি ক্ষুদ্র স্নায়ু কম্যুনিকাল উৎখিত হইয়া স্বীয় পার্শ্বের সিমপ্যাথেটিক গ্যাংলিয়নের সহিত যুক্ত হয়।

করোটিক স্নায়ু (Cranial nerve) :

ক্যালোটিসের মস্তিষ্ক হইতে বারো জোড়া করোটিক স্নায়ু উৎপন্ন হয়। ইহাদের বর্ণনা নিম্নে প্রদত্ত হইল।

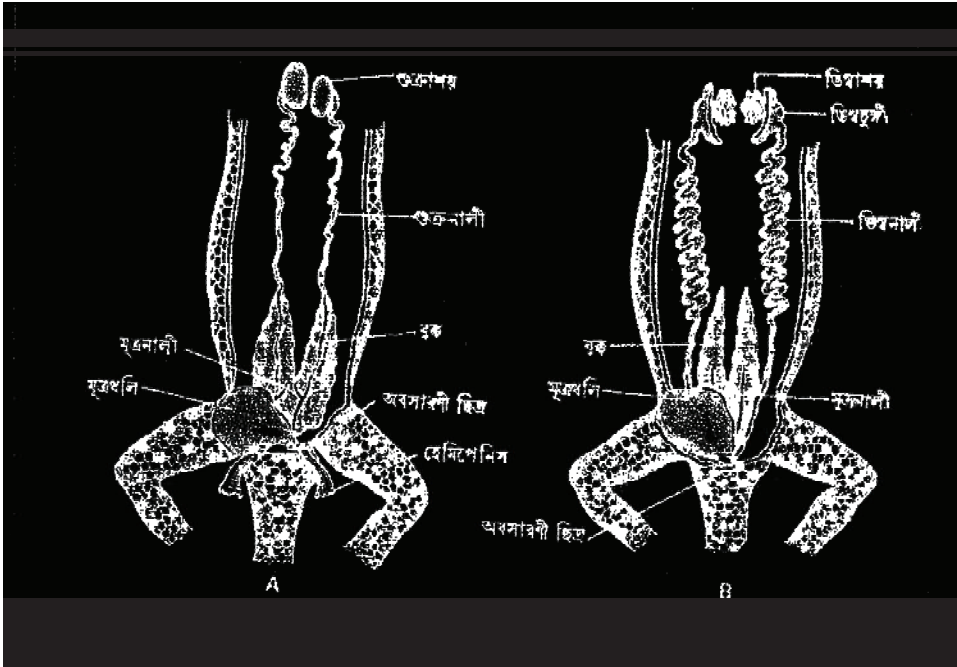
স্নায়ুসংখ্যা	স্নায়ুর নাম	স্নায়ুর প্রকৃতি	বিস্তার
I	অলফ্যাক্টরী	সংজ্ঞাবহ	অলফ্যাক্টরী যন্ত্রের সংবেদী পর্দা।
II	অপটিক	সংজ্ঞাবহ	চক্ষুর রেটিনা
III	অকুলোমোটর	চেষ্টিয়	চক্ষু পেশী
IV	ট্রকলিয়ার	চেষ্টিয়	চক্ষুর সুপিরিয়র অবলিক পেশী
V	ট্রাইজেমিনাল	মিশ্র	নেত্রপল্লব, তুণ্ড, উর্ধ্ব এবং নিম্ন চোয়াল।
VI	অ্যাবডুসেন্স	চেষ্টিয়	চক্ষুর পশ্চাৎ রেঙ্কস পেশী।
VII	ফেসিয়াল	মিশ্র	তালু, মুখ এবং গলার পেশী।
VIII	অডিটরী	সংজ্ঞাবহ	অস্তঃকর্ণের বিভিন্ন অংশ।
IX	গ্লসোফ্যরিঞ্জিয়াল	মিশ্র	জিহ্বা, গলবিল
X	ভেগাস	মিশ্র	গলবিল, ফুসফুস, হৃৎপিণ্ড এবং আন্তর্যন্ত্রসমূহ।
XI	স্পাইনাল অ্যাক্সেসরি	চেষ্টিয়	পশ্চাতে অগ্রসর হইয়া ভেগাল গ্যাংলিয়াতে প্রবেশ করে।
XII	হাইপোগ্লসাল	চেষ্টিয়	করোটিক অঙ্গীয় দেশ দিয়া বাহিত হইয়া জিহ্বা এবং হাইঅয়েড যন্ত্রের পেশীসমূহে প্রবেশ করে।

● স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র (nutonomous nervous system) :

আন্তর্যন্ত্রীয় কর্যাবলী নিয়ন্ত্রনকারী স্নায়ুসমূহকে স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্রের অন্তর্ভুক্ত করা হয়। এই স্নায়ুতন্ত্রের কার্যের উপর কোন ঐচ্ছিক নিয়ন্ত্রন নাই। এই প্রকার স্নায়ুতন্ত্রকে দুইটি উপবিভাগে ভাগ করা হয়। ইহারা কার্যগতভাবে বিপরীত গুণ সম্পন্ন হইয়া থাকে। এই দুইটি উপবিভাগ হইল যথাক্রমে স্বতন্ত্র স্নায়ুতন্ত্র এবং পরাস্ব স্নায়ুতন্ত্র। স্বতন্ত্র স্নায়ুতন্ত্রের স্নায়ুগুলি সুষুমাঙ্কাণ্ডের উভয়পার্শ্ব বরাবর একটি স্বতন্ত্র স্নায়ু শৃঙ্খল রচনা করে। দেহের অগ্রভাগে স্বতন্ত্র স্নায়ুতন্ত্রের স্নায়ুসূত্রদ্বয় ভেগাস গ্যাংলিয়ার সহিত সম্পর্ক রচনা করে এবং পশ্চাতে পুচ্ছ অংশে ইহারা পরস্পর মিলিত হয়। দেহকাণ্ডে স্বতন্ত্র গ্যাংলিয়াগুলি সুষুমা স্নায়ু হইতে র্যামাস কম্যুনিকাস স্নায়ু দ্বারা সংযোগ সাধন করে। আন্তর্যন্ত্র সমূহ পরাস্বতন্ত্র স্নায়ুতন্ত্রের অন্তর্গত স্নায়ু সরবরাহ পাইয়া থাকে এবং ইহারা স্বতন্ত্র স্নায়ুতন্ত্রের বিপরীত কার্যে সংশ্লিষ্ট হয়।

3.2.6 রেচনতন্ত্র

গিরগিটিতে রেচনতন্ত্র একজোড়া বৃক্ক লইয়া গঠিত। বৃক্কগুলি মেটানেফ্রিক প্রকৃতির হয়। প্রতিটি বৃক্ক গাঢ় রক্তবর্ণের এবং খণ্ডযুক্ত। বৃক্কদ্বয় উদর গহ্বরের মেরুদণ্ডের দুইপার্শ্বে অবস্থিত। বৃক্কগুলির কিয়দংশ লেজের মূল দেশ পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছে। বৃক্কদ্বয় পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবদ্ধ থাকে এবং ইহারা সম্মুখে পৃথকীকৃত কিন্তু পশ্চাতে যুক্ত থাকে। প্রতিটি বৃক্কের একজোড়া মূত্রনালী বর্তমান এবং উহা পশ্চাতে বিস্তৃত হয়। পুরুষ প্রাণীতে মূত্রনালী শুক্রনালীর সহিত যুক্ত হইয়া একটি সাধারণ মূত্র-জননছিদ্রে উন্মুক্ত হয়। গিরগিটির মূত্রথলি সংখ্যায় একটি এবং অবসারণীর সহিত সম্পর্কিত।



চিত্র : 3.23 গিরগিটির রেচন-জনন তন্ত্র

কলাস্থানগতভাবে বৃক্ক কেন্দ্রীয় মেডুলা এবং পরিধিস্থ কর্টেক্স অঞ্চল সমন্বয়ে গঠিত। কর্টেক্স অংশে অসংখ্য ম্যালপিঘিয়ান করপাসল থাকে। করপাসলগুলি গ্লোমেরুলাস এবং বাউম্যানের ক্যাপসুল দ্বারা রচিত হয়। বাউম্যান ক্যাপসুল রেচন নালিকার সহিত যুক্ত হয়। রেচন নালিকাগুলি অবশেষে সংগ্রাহক নালিতে যুক্ত হয়। সংগ্রাহক নালিকাগুলি অতঃপর মূত্রনালীতে মিলিত হয়। ক্যালোটিসের মূত্র অর্ধকঠিন এবং মূলতঃ ইউরিক অ্যাসিড সমৃদ্ধ হয়।

চর্মমোচন : ইহা একপ্রকার পর্যায়ক্রমিক চর্মস্থলন প্রক্রিয়া। চর্ম পরিত্যাগ কালে চর্মে জমা হওয়া নাইট্রোজেন ঘটিত কিছু রেচনবস্তুও দেহ হইতে পরিত্যক্ত হইতে পারে।

জননতন্ত্র : বহিরাকৃতির ভিত্তিতে ক্যালোটিসের পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণী পৃথক করা কষ্টকর, পূর্বে গঠনগত বৈশিষ্ট্যের আলোচনায় পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর প্রভেদ নির্ণায়ক চরিত্রগুলি সম্পর্কে আলোকপাত করা হইয়াছে।

পুংজনন তন্ত্র : একজোড়া শুক্রাশয়, শুক্রনালী এবং হেমিপেনিস দ্বারা পুংজনন তন্ত্রটি রচিত হয়।

শুক্রাশয় : ইহার শ্বেতাভ, ডিম্বাকৃতি এবং বৃক্কের সামান্য অগ্রে অবস্থান করে। শুক্রাশয়দ্বয় উদরগহ্বরে মেসোকিয়াম নামক পর্দা দ্বারা আবদ্ধ থাকে। ডান পার্শ্বের শুক্রাশয়টি সামান্য অগ্রে অবস্থিত।

শুক্রনালী : শুক্রনালীদ্বয় দীর্ঘায়িত এবং কুণ্ডলীকৃত নালীবিশেষ। শুক্রনালীদ্বয় শুক্র-সংবর্তনালী দ্বারা শুক্রাশয়ের সহিত সম্পর্কিত।

হেমিপেনিস : একজোড়া হেমিপেনিস অবসারণী প্রকোষ্ঠের পৃষ্ঠ-পার্শ্বীয় প্রাকার হইতে উৎপন্ন হয়। উদগত অবস্থায় প্রতিটি হেমিপেনিস নলাকৃতি এবং ইহার একটি বৃত্ত ও স্থীত মস্তক পরিলক্ষিত হয়।

স্ত্রীজনন তন্ত্র : স্ত্রীজননতন্ত্রটি একজোড়া ডিম্বাশয় ও ডিম্বনালী লইয়া গঠিত।

ডিম্বাশয় : প্রতিটি ডিম্বাশয় উদর গহ্বরের সহিত মেসোভেরিয়াম পর্দা দ্বারা যুক্ত থাকে এবং বৃক্কের সামান্য অগ্রে অবস্থান করে।

ডিম্বনালী : প্রতিটি ডিম্বনালী কুণ্ডলীকৃত এবং ইহার অগ্রভাগে একটি ডিম্বচূঙ্গী অবস্থিত। ডিম্বনালী অবসারণী প্রকোষ্ঠে পৃথকভাবে যুক্ত হয়। ডিম্বনালীর আয়তন পশ্চাৎ অংশে সামান্য বৃদ্ধি পায় এবং ডিম্ব নিঃসরণের পূর্বে সাময়িকভাবে এই স্থানে ডিম্ব অবস্থান করে। ডিম্বনালীর অগ্রপ্রান্ত অ্যালবুমেন গ্রন্থি এবং পশ্চাৎপ্রান্তে খোলক গ্রন্থি সমৃদ্ধ হয়।

নিষেক : বিজ্ঞানী আসানার মতে ক্যালোটিসের প্রজনন ঋতু মে হইতে সেপ্টেম্বর মাস। নিষেক প্রক্রিয়াটি অভ্যন্তরীণ প্রকারের হয়। সঙ্গামকালে পুরুষ প্রাণীর হেমিপেনিস দ্বারা প্রবিষ্ট শুক্রানু স্ত্রী প্রাণীর ডিম্বনালীর অগ্রপ্রান্তে অবস্থানরত ডিম্বানুকে নিষিক্ত করে। স্ত্রী প্রাণীটি ডিম্ব প্রসব করে। ডিমে তা দেওয়ার কাল ছয় সপ্তাহ স্থায়ী হইতে পারে। ভ্রূণ গিরগিটি 10-12 মাসের মধ্যে পরিণত অবস্থা প্রাপ্ত হয়।

3.2.7 অনুশীলনী

- 1) ক্যালোটিসের বহিরাবৃতি বর্ণনা করুন।
- 2) ক্যালোটিসের পৌষ্টিকতন্ত্রের বর্ণনা করুন।
- 3) ক্যালোটিসের ধমনীতন্ত্র অঙ্কন এবং বর্ণনা করুন।
- 4) ক্যালোটিসের ফুসফুসের গঠন ও ইহার শ্বসনক্রিয়া বর্ণনা করুন।
- 5) ক্যালোটিসের হৃৎপিণ্ডের গঠন ও বর্ণনা কর। হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়া রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া বোঝান ?
- 6) ক্যালোটিসের শিরাতন্ত্রের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করুন।
- 7) ক্যালোটিসের মস্তিষ্ক অঙ্কন ও বর্ণনা করুন।
- 8) ক্যালোটিসের পুং ও স্ত্রী জননতন্ত্রের তুলনা করুন।
- 9) ক্যালোটিসের করোটিক স্নায়ু সমূহের নাম ও বিস্তার সম্পর্কে বর্ণনা করুন।
- 10) ক্যালোটিসের শ্বাসতন্ত্র চিত্রসহ বর্ণনা করুন।

3.3 □ পায়রা (Columba)

গঠন

3.3.1 পাচনতন্ত্র

3.3.2 শ্বসনতন্ত্র

3.3.3 পায়রার পালক

3.3.4 অনুশীলনী

3.3.1 পাচনতন্ত্র

পৌষ্টিকনালী এবং
পৌষ্টিক গ্রন্থির সমন্বয়ে
পায়রার পৌষ্টিকতন্ত্র গঠিত।

পৌষ্টিকনালী : পায়রার
পৌষ্টিকনালী নিম্নলিখিত অংশ
সমূহের সমন্বয়ে গঠিত।
মুখছিদ্র, মুখগহ্বর, গলবিল,
গ্রাসনালী, রূপ, গিজার্ড, ক্ষুদ্রান্ত্র,
বৃহদন্ত্র, অবসারণী এবং
অবসারণী ছিদ্র। উপরোক্ত
অংশগুলি নিম্নে বর্ণনা করা
হল।

মুখছিদ্র : মস্তকের অগ্রভাগে
পায়রার মুখছিদ্রটি অবস্থিত।
মুখছিদ্রটি উর্ধ্ব ও নিম্ন চণ্ডু
দ্বারা আবদ্ধ। অন্যান্য পাখীর
ন্যায় দাঁত অনুপস্থিত। দাঁতের
কার্য ম্যাক্সিলারী র্যাম-
ফোথেকার ধারালো প্রান্ত
টোমিয়াম দ্বারা সম্পন্ন হয়।

মুখগহ্বর :

মুখগহ্বরে মুখছিদ্রটি
উন্মুক্ত হয়। মুখগহ্বরের



পৃষ্ঠদেশে একজোড়া প্যালোটাল ভাঁজ থাকে। এই ভাঁজদ্বয়ের মধ্যে একটি প্যালোটাইন খাঁজ দেখতে পাওয়া যায় এবং শক্ত প্যালোটাকে চিহ্নিত করে। জিহ্বা মুখগহ্বরের অঙ্কদেশে অবস্থিত। জিহ্বার অগ্রপ্রান্তটি মুক্ত, তীক্ষ্ণ এবং কম পেশীযুক্ত। কিছুসংখ্যক স্বাদকোরক এবং অসংখ্য মিউকাস গ্রন্থি জিহ্বার তলে অবস্থিত।

গলবিল : গলবিলে মুখগহ্বর উন্মুক্ত হয়। নিম্নলিখিত অংশগুলি গলবিলে পরিলক্ষিত হয়।

(i) **অন্তঃনাসারন্ধ্র :** একজোড়া অন্তঃনাসারন্ধ্র প্যালোটাল ভাঁজের নিম্নে অবস্থান করে। নাসারন্ধ্র দ্বয় লম্বাকৃতি এবং ইহাদের মাধ্যমে ন্যাসাল ক্যাপসুল গলবিলে উন্মুক্ত হয়।

(ii) **গ্লটিস :** জিহ্বার পশ্চাৎপ্রান্তে যে ছিদ্র থাকে তাহাকে গ্লটিস বা স্বাসরন্ধ্র বলে। এই ছিদ্রপথে ট্রাকিয়াপ্রান্তস্থ ল্যারিংক্স মুখগহ্বরে উন্মুক্ত হয়।

গ্রাসনালী : গলবিলের পশ্চাৎ অংশ প্রশস্ত ছিদ্রপথে গ্রাসনালীর সহিত মিলিত হয়। গ্রীবার অঙ্কদেশ বরাবর বিস্তৃত পাকস্থলী পর্যন্ত সরু নলাকৃতি গঠনটিকে গ্রাসনালী বলে। গ্রাসনালীটি গ্রীবা এবং ধড়ের মধ্যবর্তী স্থানে প্রসারিত হইয়া একটি থলি গঠন করে। ইহাকে ক্রপ বলে। ক্রপটি স্তরীভূত অঁইশকার আবরক কলা দ্বারা আবৃত থাকে। ক্রপে সাময়িকভাবে খাদ্য সঞ্চিত হয়। পেপ্টোরালিস পেশী হইতে উৎপন্ন ক্ষুদ্র পেশী সমূহ এর কার্যকে নিয়ন্ত্রণ করে। পায়রার ক্রপ হইতে খাদ্য বিপরীত ক্রম-সংকোচ প্রক্রিয়ায় উদগীরিত হইতে পারে এবং প্রানীটি শাবকগুলিকে খাওয়াইতে সক্ষম হয়।

প্রজনন ঋতুতে পুরুষ এবং স্ত্রী পায়রার ক্রপ হইতে প্রোটিনযুক্ত সাদাবর্ণের তরল পদার্থ ক্ষরিত হইতে থাকে। ইহাকে পায়রার দুগ্ধ বলা হয়। দুগ্ধ ক্ষরণকে নিয়ন্ত্রণ করে পিটুইটারী গ্রন্থি হইতে উৎপন্ন প্রোল্যাক্টিন হরমোন। স্কোয়ামাস এপিথেলিয়ামের ফ্যাটিক্যুস কোষ বিচ্ছিন্ন হইয়া দুগ্ধ উৎপন্ন করে। ক্রপ এপিথেলিয়ামের দ্রুত বৃদ্ধি ঘটতে থাকে। ডিমে তা দেওয়ার ছয় দিন পর হইতে এবং ষোড়শ দিন হইতে শাবক জন্মের দুই সপ্তাহ পর পর্যন্ত ক্রপের দুগ্ধ ক্ষরণ ঘটে। পায়রার দুগ্ধে জল 65-87% , প্রোটিন 13.3-18.6% , ফ্যাট 69-12.7% এবং অজ্জার 1.5% থাকে। দুগ্ধে অনুপস্থিত থাকে কার্বোহাইড্রেট ও ক্যালসিয়াম। মিউকাস ক্ষরনকারী গ্রন্থিও ক্রপে অবস্থিত। ক্রপ হইতে গ্রাসনালীটি হংপিণ্ডের পৃষ্ঠদিক দিয়া পাকস্থলীতে উন্মুক্ত হয়।

পাকস্থলী : পায়রার পাকস্থলীটি দুইটি অংশে বিভক্ত। অংশগুলি হইল—প্রোভেন্টিকুলাস, ইহা গ্রন্থিময় এবং সম্মুখভাগে অবস্থিত এবং গিজার্ড বা ভেন্ট্রিকুলাস, ইহা পেশীময় পশ্চাৎ অংশ।

(A) **প্রোভেন্টিকুলাস :** পাকস্থলীর সম্মুখ অংশকে প্রোভেন্টিকুলাস বলে। এই অংশটি সংক্ষিপ্ত। কিন্তু ইহা পুরু প্রাচীর যুক্ত থলি বিশেষ। বাহির থেকে এই অংশটিকে গ্রাসনালীর একটি ছোট স্ফীত অংশ বলে মনে হয়। একটি ক্ষুদ্র ডিম্বাকৃতি লাল রঙের গ্লীহা আবদ্ধ থাকে প্রোভেন্টিকুলাসের দক্ষিণ দিকে পেরিটোনিয়াম পর্দার সহিত।

(B) **গিজার্ড :** গিজার্ড হল পাকস্থলীর দ্বিতীয় অংশ। গিজার্ডটি বৃহৎ এবং আকৃতিতে দ্বিউত্তল লেন্সের ন্যায়। গিজার্ডের প্রাচীরটি পুরু পেশীপূর্ণ হয়। পেশীগুলি মস্ন প্রকৃতির এবং পরিবর্তিত বৃত্তাকার পেশীবিশেষ। গিজার্ডের গহ্বরটি ছোট। ইহার গাত্র অত্যন্ত পুরু এবং অমস্ন। হলুদ অথবা সবুজ রঙের স্তম্ভাকার এপিথেলিয়াম কোষ দ্বারা গহ্বরটি আবৃত। অসংখ্য নালিকাকৃতি গ্রন্থি ক্রিপ্টস্ দ্বারা গিজার্ড গহ্বরে যুক্ত হয়। এপিথেলিয়াম কোষস্তরটি দৃঢ় কিউটিকুল দ্বারা আচ্ছাদিত থাকে।

পায়রা স্বেচ্ছায় ক্ষুদ্র পাথর ভক্ষন করে এবং এই পাথর গিজার্ভে সঞ্চিত থাকে। এই পাথরকণা খাদ্যকে চূর্ণ করিতে ব্যবহৃত হয়। গিজার্ভের কার্য যান্ত্রিক ধরণের এবং ইহা প্রানীটির দাঁতের কাজ সম্পন্ন করে।

গিজার্ভাটি ক্ষুদ্রান্তে উন্মুক্ত হয়। সংযোগস্থলে একটি স্ফিংটার অবস্থিত। ইহাকে পাইলোরিক ভালভ বা পাইলোরাস বলে।

ক্ষুদ্রান্ত : ক্ষুদ্রান্তটি একটি সরু লম্বাকৃতি নালী বিশেষ। ক্ষুদ্রান্তটি দুইটি অংশে বিভক্ত। ইহারা হইল—

a) ডুওডিনাম : ইহা ক্ষুদ্রান্তের প্রথম ভাগ এবং V উল্টানো আকৃতির ফাঁস তৈরী করে। অগ্ন্যাশয় এবং যকৃৎ হইতে উৎপন্ন নালী ডুওডিনামে উন্মুক্ত হয়।

b) ইলিয়াম : ক্ষুদ্রান্তের পরবর্তী অংশটিকে ইলিয়াম বলে। ইহা সমব্যাসযুক্ত একটি প্যাঁচানো নালী বিশেষ। মেসেন্টারী ইলিয়ামকে যথাস্থানে আবদ্ধ রাখে। ইলিয়ামের অভ্যন্তরে প্রাচীরে অসংখ্য ক্ষুদ্র, আঞ্জুলের ন্যায় অভিক্ষেপ বর্তমান। ইহাদের ভিল্লাই বলে। ভিল্লাই ক্ষরণে অংশ নেয় এবং শোষন ক্ষমতা বহুল পরিমাণে বৃদ্ধি করে।

বৃহদন্ত্র : বৃহদন্ত্রে ইলিয়াম উন্মুক্ত হয়। ইলিয়াম এবং বৃহদন্ত্রের সংযোগস্থলে একজোড়া ক্ষুদ্র শাঙ্কবাকৃতি বন্ধনালী অবস্থিত। ইহাকে রেঙ্কাল বা কোলিক সিকা বলে। ইহা মূলত খাদ্য হইতে জল শোষন করে। বৃহদন্ত্রটি ক্ষুদ্র নালীবিশেষ। ইহা দুইটি অংশ—মলাশয় এবং অবসারণীতে বিভক্ত হয়।

a) মলাশয় : মলাশয় সরু এবং প্রায় 4cm লম্বা হয়। মলাশয় এবং অবসারণীর সংযোগস্থলে পায়ু স্ফিংটার অবস্থিত।

b) অবসারণী : বৃহদন্ত্রের পশ্চাদাংশে তিনটি প্রকোষ্ঠে অবসারণী অবস্থান করে। প্রকোষ্ঠগুলি হইল—

i) কপ্রোডিয়াম : ইহা প্রথম এবং সর্ববৃহৎ প্রকোষ্ঠ। এই অংশটি মলাশয়ের সহিত সরাসরি সম্পর্কযুক্ত। গহ্বরটি স্তরীভূত আঁইশাকার আবরণী কলা দ্বারা আবৃত থাকে।

ii) ইউরোডিয়াম : ইহা মধ্য এবং ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠ। এই অংশটিতে গবিনী এবং জনন নালী উন্মুক্ত হয়। ইউরোডিয়াম গহ্বরের প্রাচীর স্তরীভূত আবরণী কলা দ্বারা আচ্ছাদিত থাকে।

iii) প্রোক্টোডিয়াম : ইহা পশ্চাৎ অংশে অবস্থিত প্রকোষ্ঠ। ইহা অবসারণী ছিদ্র দ্বারা বাহিরে উন্মুক্ত হয়। অবসারণী ছিদ্রটি লেজের গোড়ায় অঙ্কদেশে অবস্থিত।

তরুন পায়রার প্রোক্টোডিয়ামের পৃষ্ঠদেশে একটি ক্ষুদ্র গ্রন্থিময় পুরু প্রাচীর সম্পন্ন লসিকা কলা দ্বারা তৈরী অঙ্গ থাকে। ইহাকে বার্সা ফ্যাব্রিসি বলা হয়। বয়সকালে এই অঙ্গটি ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া যায়। ইহার এণ্ডোডার্মাল আবরণী লিম্ফোসাইট তৈরী করে যেগুলি সংবাহিত অ্যান্টিবডি উৎপন্ন দ্বারা ব্যাকটেরিয়া এবং বিজাতীয় বস্তু বিরুদ্ধে কার্য করে। ইহাকে ক্লোয়াকাল থাইমাস রূপেও অভিহিত করা হয়।

পৌষ্টিক গ্রন্থি : পায়রার পৌষ্টিক গ্রন্থিগুলি নিম্নরূপ।

মিউকাস গ্রন্থি : এই গ্রন্থিগুলি জিহ্বা এবং ক্রপের তলদেশে অবস্থিত। এই গ্রন্থি ক্ষরণ খাদ্যকে সিক্ত করে।

লালাগ্রন্থি : মুখগহ্বরের পশ্চাতে গলবিলীয় অঞ্চলে একজোড়া অ্যাঞ্জুলার এবং একটি সাবলিঞ্জুয়াল লালাগ্রন্থি অবস্থিত। লালগ্রন্থি ক্ষরিতী লালা বা স্যালাইভা খাদ্যকে সিক্ত করে এবং কার্বোহাইড্রেট পাচনকারী উৎসেচকও বহন করে।

ক্রপ গ্রন্থি : ক্রপের গাত্রস্থ মিউকাস গৃহীত খাদ্যকে সিক্ত ও নরম করে। ইহা ব্যতীত এই গ্রন্থি ক্ষরণ পায়রার দুশ্ব নামে পরিচিত। এই দুশ্ব শাবক গ্রহণ করে।

গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি : গ্রন্থিগুলি প্রোভেন্দ্রিকুলাসের অন্তঃস্থ প্রাচীরে অবস্থিত এই গ্রন্থি গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরণ করে। অ্যাসিড এবং উৎসেচক ক্ষরণকারী অক্সিনটিকা পেপটিক কোষ প্রোভেন্দ্রিকুলাসে অবস্থান করে।

যকৃৎ : গিজার্ডের অক্ষ দেশে দ্বিখণ্ডিত গাঢ় বাদামী বর্ণের যকৃৎগ্রন্থি অবস্থিত। ডান খণ্ডটি আকারে বামখণ্ড অপেক্ষা বড় হয়। ইহা পিত্ত নিঃসরণ করে। পায়রাতে পিত্তথলি না থাকার দরুন পিত্ত সরাসরি যকৃৎ হইতে পিত্তনালী দ্বারা বাহিত হইয়া ডুওডি নামে উন্মুক্ত হয়।

অগ্ন্যাশয় : পীতাম্ব বর্ণের এই গ্রন্থিটি ডুওডি নামের কুণ্ডলীকৃত মধ্যবর্তী অঞ্চলে অবস্থিত। ইহা বহিঃক্ষরা এবং অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির সমন্বয়ে গঠিত। বহিঃক্ষরা অংশটি স্তন্যপায়ী প্রাণীর ন্যায় টিউবিউলোঅ্যাসিনার গ্রন্থির সমষ্টি বিশেষ। বহিঃক্ষরা গ্রন্থি অগ্ন্যাশয় রস উৎপন্ন করে এবং ইহা তিনটি অগ্ন্যাশয় নালী দ্বারা ডুওডি নামে উন্মুক্ত হয়। গ্রন্থিটি অ্যামাইলেজ, লাইপেজ ও ট্রিপসিন উৎসেচক ক্ষরণ করে।

ক্রিপ্টস অব লিবারকুহন এবং গবলেট কোষ : ইহারা সাধারণত ডুওডি নামের প্রকারে অবস্থিত এবং যথাক্রমে সাক্সাস এন্টেরিকাস ও মিউকাস ক্ষরণ করে। পায়রার সাক্সাস এন্টেরিকাসের বিস্তারিত উপাদান সম্পর্কে বিশেষ কিছু জানা যায় নাই।

পাচনের শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া : খাদ্যের পরিপাক বা পাচন প্রক্রিয়াকে চারটি ভাগে বিভক্ত করা যায়। যথা, খাদ্য গ্রহণ, পরিপাক, শোষণ এবং অপাচ্য অংশের বহিষ্করণ।

i) খাদ্যগ্রহণ পায়রা সাধারণত শস্যদানা খাইয়া থাকে। পায়রা চঞ্চু দ্বারা খাদ্য মুখে তুলিয়া লয় এবং জিহ্বা লালরসে সিক্ত খাদ্যকে মুখগহ্বরে ঠেলিয়া দেয়। এবার খাদ্য গ্রাসনালী দ্বারা ক্রপে সঞ্চিত হয়।

ii) পরিপাক ক্রপে খাদ্যদ্রব্যের সহিত জল, মিউকাস ও মুখগহ্বরের নিঃসৃত বাক্কাল অ্যামাইলেজ উত্তমরূপে মিশ্রিত হয় এবং খাদ্যদ্রব্য নরম হয়। ক্রপ কোনও উৎসেচক ক্ষরণ করে না।

ক্রপ হইতে খাদ্যদ্রব্য প্রোভেন্দ্রিকুলাসে প্রবেশ করে এবং খাদ্যের উপর গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি হইতে পেপটিক উৎসেচক ক্রিয়া করে। গ্যাস্ট্রিক রসের ক্ষরণ অবিরাম নহে এবং ইহা স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। গিজার্ডে খাদ্যদ্রব্য চূর্ণবিচূর্ণ হয়। গিজার্ডে সামান্য পরিপাক ক্রিয়াও সংঘটিত হয়। অর্ধপরিপাককৃত খাদ্যকে কাইম বলা হয়। কাইম পাইলোরাস দ্বারা ডুওডি নামে প্রবেশ করে। এই স্থানে পিত্ত এবং আন্ট্রিকরস খাদ্যের সহিত মিশ্রিত হয়। অগ্ন্যাশয় রসে অ্যামাইলেজ, লাইপেজ এবং ট্রিপসিন উৎসেচক থাকে। তিনটি উৎসেচক যথাক্রমে কার্বোহাইড্রেট, ফ্যাট এবং প্রোটিন জাতীয় খাদ্যের উপর ক্রিয়া করে। পিত্ত লবণ খাদ্য পরিপাক এবং ফ্যাট শোষণে সাহায্য করে। পরিপাকের শেষে প্রোটিন জাতীয় খাদ্য ভাজিয়া অ্যামাইনো অ্যাসিড, কার্বোহাইড্রেট হইতে গ্লুকোজ এবং ফ্যাটজাতীয় খাদ্য ফ্যাটি অ্যাসিড ও গ্লিসারলে পরিণত হয়।

খাদ্য-শোষণ : পাচিত খাদ্য ইলিয়াম দ্বারা শোষিত হয়। ইলিয়ামের ভিল্লাই শোষন প্রক্রিয়ায় সহায়তা করে। বৃহদন্ত্র মূলত জল শোষনে নিয়োজিত থাকে।

iii) অপাচ্য খাদ্যের বহিঃকরণ : অপাচ্য খাদ্য মলাশয়ে সাময়িকভাবে সঞ্চিত হওয়ার পর অবসারণী ছিদ্র দ্বারা বাইরে পরিত্যক্ত হয়। মলাশয়ে জল শোষিত হওয়ার দ্রুণ পায়রার মল শুষ্ক প্রকৃতির হয়।

3.3.2 শ্বসনতন্ত্র

পায়রার শ্বসনতন্ত্র শ্বসন পথ, ফুসফুস ও বায়ুথলি লইয়া গঠিত হয়।

A) শ্বসন পথ : নাসারন্ধ্র, নাসাগহ্বর, গ্লটিস, ল্যারিংক্স, ট্রাকিয়া, সিরিংক্স লইয়া শ্বসন পথ গঠিত হয়।

i) নাসারন্ধ্র, নাসাগহ্বর এবং গ্লটিস

পায়রার উপর চক্ষুর গোড়ায় গিরি দ্বারা আবৃত একজোড়া বহিঃনাসারন্ধ্র অবস্থিত। নাসারন্ধ্রদ্বয় সংক্ষিপ্ত নাসাগহ্বরে উন্মুক্ত হয়। নাসাগহ্বরটি ন্যাজাল সেপ্টাম দ্বারা ডান এবং বাম অংশে বিভক্ত। সেপ্টাম আংশিক অস্থি ও আংশিক তরুনাস্থি নির্মিত। অধিকাংশ পক্ষীতে নাসাগহ্বরের মধ্যস্থলে তরুনাস্থি নির্মিত তিনটে খাঁজ যথা, রস্ট্রাল, মধ্য এবং কডাল অবস্থিত। খাঁজ তিনটি শ্বসনতন্ত্রের ক্ষেত্র বৃদ্ধি করে। নাসাগহ্বর অন্তঃনাসারন্ধ্রের মাধ্যমে গলবিলে উন্মুক্ত হয়। জিহ্বার পশ্চাতে অবস্থিত ছিদ্রটি ইহল গ্লটিস। ইহা শ্বাসনালী বা ট্রাকিয়াতে মুক্ত হয়।

ii) ল্যারিংক্স : ট্রাকিয়া বা শ্বাসনালীর অগ্রপ্রান্তে একটি স্ফীত ও বেলনাকৃতি অংশে ল্যারিংক্স অবস্থিত। ইহা তরুনাস্থি নির্মিত বলয় দ্বারা সুরক্ষিত। ইহা একটি চারিখণ্ডযুক্ত ক্রিকয়েড তরুনাস্থি একজোড়া অ্যারিটিনয়েড তরুনাস্থি দ্বারা দৃঢ় হয়। ল্যারিংক্সে ভেকাল কর্ড এবং থাইরয়েড তরুনাস্থি থাকে না। ফলে এই অংশে শব্দ সৃষ্টি হইতে পারে না।

iii) ট্রাকিয়া বা শ্বাসনালী : ট্রাকিয়াতে ল্যারিংক্স উন্মুক্ত হয়। ট্রাকিয়া তরুনাস্থি নির্মিত অসংখ্য ট্রাকিয়াল বলয় দ্বারা গঠিত। পরিণত পক্ষীতে ট্রাকিয়াল বলয়গুলির অঙ্কদেশ আংশিক অস্থিনির্মিত হয়।



চিত্র 3.25 পায়রার শ্বসনতন্ত্র

iv) সিরিংক্স : ট্রাকিয়ার শেষপ্রান্তে ডান ও বাম প্রাইমারী ব্রঙ্কাসের সংযোগস্থলে একটি স্ব্ফীত তিনকোনা সিরিংক্স অবস্থিত। ইহাই পায়রার তথা পক্ষীর পকৃত স্বরযন্ত্র এবং ইহা শব্দ উৎপন্ন করে। সিরিংক্সের অভ্যন্তরে একটি প্রসারিত গহ্বর থাকে। ইহাকে টিম্প্যানাম বলে। সিরিংক্স নিম্নলিখিত অংশ লইয়া গঠিত। উনডারলিচের মতে, সমস্ত গৃহবাসী পায়রার সিরিংক্সের গঠন মূলত একই প্রকারের হয়। ইহার গঠন উপাদানগুলি নিম্নে বর্ণিত হইল।

a) কঙ্কালময় অংশ : ট্রাকিয়ার শেষোক্ত তিনটি বা চারটি ট্রাকিয়াল বলয় এবং প্রাইমারী ব্রঙ্কাসের প্রথম অস্থিনির্মিত ব্রঙ্কিয়াল বলয় স্ব্ফীত হইয়া সিরিংক্স গঠিত হয়। ট্রাকিয়াল বলয়ের পৃষ্ঠভাগ পাতলা তরুনাশি নির্মিত এবং বলয়গুলি সংযোজক কলা দ্বারা পৃথকীকৃত থাকে। বলয়ের অঙ্কীয় অর্ধ অস্থিনির্মিত। ব্রঙ্কাস দুইটির সংযোগস্থলে একটি দৃঢ়কৃতি অংশ অবস্থিত ইহাকে পেসুলাস বলে। পায়রার পেসুলাসটি অস্থি বা তরুনাশি নির্মিত নহে। ইহা সংযোজক কলা দ্বারা গঠিত। পেসুলাসের উভয় দিকে ক্লেম্মা বিঞ্জী রূপান্তরিত হইয়া অর্ধচন্দ্রাকার পর্দাগঠন করে এবং একটি ভাঁজ সৃষ্টি করে।

b) কম্পন সৃষ্টিকারী অংশ : প্রতিটি ব্রঙ্কাসের আভ্যন্তরীণ মিউকাস পর্দা একটি ইন্টারনাল টিম্প্যানিফর্ম পর্দা গঠন করে। টিম্প্যানিফর্ম পর্দার কম্পন শব্দ সৃষ্টি করে। পায়রার ইন্টারনাল টিম্প্যানিফর্ম পর্দা 5-10 μ m পুরু এবং শিথিল সংযোজক কলা দ্বারা নির্মিত। ইহা ব্যতীত বিঞ্জানী Garrod পায়রার এক্সটারনাল টিম্প্যানিফর্ম পর্দার উল্লেখ করেন যাহা ট্রাকিয়া বলয়ের মধ্যে অবস্থান করে। ট্রাকিওল্যাটেরালিস পেশী এই অঞ্চলে সন্নিবেশিত হয়।

c) পেশীময় অংশ : দুইজোড়া পেশী সিরিংক্সের সহিত সংলগ্ন থাকে। ইহারা যথাক্রমে

i) ট্রাকিওল্যাটেরালিস পেশী : একজোড়া ট্রাকিওল্যাটেরালিস পেশী ট্রাকিয়া হইতে উৎপন্ন হইয়া সিরিংক্সের সহিত যুক্ত থাকে। শক্তিশালী ট্রাকিওল্যাটারলিস পেশী শেষ এবং উপান্ত ট্রাকিয়াল বলয় দ্বারা আবৃত থাকে। ইহা ট্রাকিয়াল গহ্বরের ব্যাস নিয়ন্ত্রন করে।

ii) স্টারনোট্রাকিয়ালিস পেশী : একজোড়া স্টারনোট্রাকিয়ালিস পেশী স্টারনাম হইতে উৎপন্ন হইয়া ট্রাকিয়ার সহিত যুক্ত থাকে। পায়রার ট্রাকিয়াটি সাধারণত পৃষ্ঠ অঙ্কীয়ভাবে চ্যাপ্টা হয়। স্টারনোট্রাকিয়ালিস পেশীর সংকোচনের ফলে ট্রাকিয়াটির আকৃতি পরিবর্তন সাধিত হয়।

শব্দ উৎপাদন পদ্ধতি : নিঃশ্বাস বায়ু ফুসফুস হইতে বাহির হইবার সময় টিম্প্যানিফর্ম পর্দাকে কম্পিত করে। ফলে শব্দ সৃষ্টি করে। শব্দের তীক্ষ্ণতা পর্দার টানের উপর নির্ভর করে এবং এই টান মুখ্যতঃ ট্রাকিওল্যাটেরালিস পেশী দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

সম্প্রতি জানা গিয়াছে যে শব্দ উৎপাদনকারী পর্দাগুলি শব্দ উৎপাদনের সময় নিজেদের অবস্থানে দুইটি ছিদ্র গঠন করে যেখানে ডান এবং বাম ব্রঙ্কাইয়ের অংশদ্বয় সিরিংক্সের মধ্য অংশের সহিত যুক্ত হইয়াছে। এই ছিদ্র দুইটি দ্বারা নিঃশ্বাস বায়ু বাহির হয় এবং মানুষের ঠোঁট দ্বারা বাঁশির মূল নীতি অনুযায়ী শব্দ সৃষ্টি হয়। সিরিংক্সকে ঘিরিয়া থাকা ক্র্যাভিকুলার বায়ুখলি বায়ুর চাপও শব্দ উৎপাদনের ব্যাপারে সহায়ক হয়।

B) ফুসফুস :

পায়রার ফুসফুস দুইটি ক্ষুদ্রাকৃতি, চ্যাপ্টা এবং স্থিতিস্থাপকহীন। ফুসফুস দুইটি পর্শুকা এবং থোরাসিক কশেরুকার সহিত যুক্ত। ফুসফুসের অঙ্গকীয়তল মুক্ত এবং তত্ত্বময় কলা নির্মিত প্লুরা বা পালমোনারী অ্যাপোনিউরোসিস দ্বারা আবৃত থাকে। অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেশী পর্শুকা হইতে উৎপন্ন হইয়া প্লুরার সহিত যুক্ত থাকে। প্রতিটি ফুসফুসের অঙ্গকীয় দেশে একটি করিয়া প্রাইমারী ব্রঙ্কাস প্রবেশ করে।

প্রাইমারী ব্রঙ্কাস : সিরিংক্স অংশ হইতে ট্রাকিয়া দুইটি ভাগে বিভক্ত হইয়া দুইটি প্রাইমারী ব্রঙ্কাস সৃষ্টি করে। ফুসফুসের অভ্যন্তরে ইহার আন্তর পালমোনারী প্রাইমারী ব্রঙ্কাসরূপে ফুসফুসের শেষ প্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। প্রাইমারী ব্রঙ্কাসের অভ্যন্তরীন ব্যাসের পরিবর্তন লক্ষণীয়। ফুসফুসের মুখে ইহার ব্যাস বেশী কিন্তু ক্রমে ইহা সরু হইয়া যায়। প্রাইমারী ব্রঙ্কাস হইতে চারসারি সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাই উৎপন্ন হয়।

সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস : সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস প্রাইমারী ব্রঙ্কাসের শেষের দুই-তৃতীয়াংশ অঞ্চল হইতে উৎপন্ন হয়। সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস ফুসফুসের পশ্চাৎদিকে অস্টিয়াম নামক ছিদ্রপথ দ্বারা পশ্চাৎ বায়ুথলিতে উন্মুক্ত হয়। ফুসফুসে অবস্থান অনুযায়ী বিভিন্ন সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস-এর নামকরণ করা হয়।

i) মধ্যঅঙ্গকীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস : ইহাদের সংখ্যা সাধারণতঃ চারটি এবং অধিক ব্যাস যুক্ত হয়। এই প্রকার ব্রঙ্কাস-এর শাখা-প্রশাখা এবং ইহাদের অংশ হইতে সৃষ্ট প্যারাব্রঙ্কাস ফুসফুসের পৃষ্ঠ অঞ্চলের দুই তৃতীয়াংশ এলাকা গঠন করে। পূর্বে এই প্রকার ব্রঙ্কাস ভেন্ট্রাব্রঙ্কাস নামে অভিহিত হইত।

ii) মধ্যপৃষ্ঠীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস : সংখ্যায় ইহার সাধারণত আটটি হয়। প্রাইমারী ব্রঙ্কাসের পৃষ্ঠ প্রাচীর হইতে সারি বাঁধিয়া ইহার উৎপন্ন হয়। ইহাদের ব্যাস ক্রমান্বয়ে কমিয়া আসে। মধ্যপৃষ্ঠীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস এর প্রান্তীয় শাখা প্যারাব্রঙ্কাস গঠন করে।

iii) পার্শ্বঅঙ্গকীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস : প্রাইমারী ব্রঙ্কাসের অঙ্গকীয় প্রাচীর হইতে সারি বাঁধিয়া এই সকল সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস উৎপন্ন হয়। দুই-তিনটি সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস বৃহৎ এবং বাকিগুলি ক্ষুদ্র হয়। এই সকল ব্রঙ্কাই হইতে সৃষ্ট প্যারাব্রঙ্কাস ফুসফুসের অঙ্গকীয় পার্শ্ব অংশ গঠন করে।

পার্শ্বপৃষ্ঠীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস : এই সকল ব্রঙ্কাস প্রাইমারী ব্রঙ্কাসের পার্শ্বপ্রাচীর হইতে সারিবদ্ধভাবে উৎপন্ন না হইয়া বিক্ষিপ্ত ভাবে উৎপন্ন হয়। প্রথম দুইটি ছাড়া অপর ব্রঙ্কাসগুলি কম ব্যাসযুক্ত হয়।

মধ্যঅঙ্গকীয় এবং মধ্যপৃষ্ঠীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস এবং ইহাদের সহিত প্রথম দুইটি বা তিনটি পার্শ্বঅঙ্গকীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাসের প্যারাব্রঙ্কিয়াল সংযোগ প্যালিওপালমো গঠন করে। বিবর্তনগতভাবে এই প্রকার গঠন বৈশিষ্ট্যটি প্রাচীন এবং সকল প্রকার পক্ষীতেই ইহা বিদ্যমান।

ফুসফুসের অঙ্গকীয় পার্শ্ব অংশে অবস্থিত ব্রঙ্কিয়াল জালিকা এবং কডালথোরাসিক বায়ুথলির সহিত ইহার সংযোগ নিউপালমো গঠন করে। পক্ষীর নিউপালমো সমগ্র ফুসফুসের 20-25 শতাংশ গঠন করে। এই প্রকার গঠন বৈশিষ্ট্যটি প্রাচীন পক্ষীকুল যথা, এমু এবং পেঞ্জুইনে অনুপস্থিত।

প্যারাব্রঙ্কাস : চারি প্রকার সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাস কয়েক মিলিমিটার অগ্রসর হইবার পর সমব্যাসযুক্ত বহু

সংখ্যক ক্ষুদ্র জালিকা গঠন করে। ইহাদের প্যারাব্রঙ্কাস বলে। এই স্থানে ব্যাপন ক্রিয়ার মাধ্যমে গ্যাসের আদান-প্রদান সংঘটিত হয়।

প্যারাব্রঙ্কাসকে ঘিরিয়া অসংখ্য ইন্টারপ্যারাব্রঙ্কিয়াল ধমনী অবস্থান করে। এই সকল ধমনী ফুসফুসীয় ধমনী হইতে সৃষ্ট হয়। ইন্টারপ্যারাব্রঙ্কিয়াল ধমনীগুলি ইন্টারপ্যারাব্রঙ্কিয়াল আর্টেরিওল গঠন করে এবং ইহারা গ্যাসীয় আদান-প্রদানে অংশগ্রহনকারী কলার মধ্যে প্রবেশ করিয়া রক্তজালকের সহিত মিলিত হয়। রক্তজালক বায়ুজালকের সহিত সমান্তরালে অবস্থিত। প্যারাব্রঙ্কাসে বায়ু প্রবেশের সময় অক্সিজেনের চাপ বেশী হয়। অশুষ্ক রক্তে O_2 -র চাপ কম থাকে। ফলে বায়ুজালক এবং রক্তজালকের মধ্যে গ্যাসীয় আদান-প্রদান সহজেই সংঘটিত হয়।

C) বায়ুথলি : ফুসফুসকে ঘিরিয়া প্রধান ব্রঙ্কিয়াল শাখার সহিত সম্পর্কিত কতকগুলি পাতলা পর্দাযুক্ত প্রকোষ্ঠ বা বায়ুথলি (air sac) অবস্থান করে। পায়রার বায়ুথলিগুলি নিম্নরূপ—

i) অ্যাবডোমিনাল বায়ুথলি : একজোড়া বৃহৎ এই বায়ুথলি কুণ্ডলীকৃত ক্ষুদ্রান্তের মধ্যবর্তী অঞ্চলে অবস্থিত। ইহারা প্রশ্বাস প্রক্রিয়া সম্পর্কিত বায়ুথলি।

ii) কডাল থোরাসিক বা পশ্চাৎ থোরাসিক বায়ুথলি : একজোড়া এই বায়ুথলি বক্ষগহ্বরের পশ্চাৎ অঞ্চলে অবস্থিত। ইহারা দেহপ্রাচীরের সহিত সংলগ্ন থাকে। ইহারাও প্রশ্বাসক্রিয়া সম্পর্কিত বায়ুথলি।

iii) ক্রেনিয়াল থোরাসিক বা অগ্রথোরাসিক বায়ুথলি : পশ্চাৎ বায়ুথলিদ্বয়ের সম্মুখের একজোড়া এই বায়ুথলি দেহ প্রাচীরের সহিত সংলগ্ন অবস্থায় থাকে। বায়ুথলিদ্বয় নিঃশ্বাস ক্রিয়া সম্পর্কিত বায়ুথলি।

iv) সারভাইকাল বায়ুথলি : একজোড়া এই বায়ুথলি গ্রীবার পার্শ্বদিকে অবস্থিত। বায়ুথলিদ্বয় হইতে সৃষ্ট ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উপবৃদ্ধি সারভাইকাল কশেরুকার মধ্যেও প্রবেশ করে। বায়ুথলিদ্বয় নিঃশ্বাসক্রিয়া সম্পর্কিত।

v) ইন্টারক্লাভিকুলার বায়ুথলি : বায়ুথলিটি একক এবং অগ্রথোরাসিক বায়ুথলিদ্বয়ের সম্মুখে ও উভয় ফুসফুসের সহিত সংলগ্ন অবস্থায় থাকে। এই বায়ুথলিটিও নিঃশ্বাসক্রিয়া সম্পর্কিত।

বায়ুথলির কাজ :

i) বায়ুথলিগুলি বায়ুর আধার রূপে কাজ করে।

ii) বায়ুথলিগুলি এমনভাবে অবস্থিত যে উড্ডয়নকালে পক্ষীর দেহের ভারকেন্দ্রটি সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।

iii) বায়ুথলিগুলি দৈহিক উন্নতা রক্ষা করে।

iv) উড্ডয়ন পেশীর মধ্যবর্তীস্থানে বায়ুথলির উপবৃদ্ধিগুলি প্যাডের ন্যায় অবস্থান করে এবং উড্ডয়নকালে ঘর্ষন হ্রাস করে।

v) বায়ুথলিগুলি হাপরের ন্যায় কাজ করে ফুসফুসে বায়ু সঞ্চারনে সহায়তা করে।

vi) শব্দ উৎপাদনকালে সিরিংক্স পরিবৃত ক্লাভিকুলার বায়ুথলির চাপ শব্দের তীব্রতা বৃদ্ধি ও হ্রাসে সহায়তা করে।

ফুসফুস এবং বায়ুথলির সংযোগ : অ্যাবডোমিনাল বায়ুথলি ব্যতীত প্রতিটি বায়ুথলি সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাসের সহিত সরাসরি যুক্ত। অগ্র থোরাসিক সারভাইকাল এবং ক্ল্যাভিকুলার বায়ুথলির মধ্যঅঙ্কীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাসের সহিত যুক্ত এবং পশ্চাৎ থোরাসিক বায়ুথলি পার্শ্বঅঙ্কীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাসের সহিত সম্পর্কযুক্ত। অ্যাবডোমিনাল বায়ুথলি সরাসরি প্রাইমারী ব্রঙ্কাসের সহিত যুক্ত হয়। বায়ুথলির সহিত ফুসফুসের সংযোগস্থল অস্টিয়াম নামে চিহ্নিত হয়।

শ্বসন প্রক্রিয়া :

পায়রা তথা পক্ষীর শ্বসনকালে বাতাসিত করিবার জন্য ফুসফুসে প্রশ্বাস ও নিঃশ্বাসকালে অক্সিজেনযুক্ত বায়ুর প্রবাহ ঘটে এই ঘটনাকে দ্বৈত শ্বসন বলে। ইহা পক্ষীকুলের শ্বসনের অন্যতম বৈশিষ্ট্য। পায়রায় শ্বসন হার বিশ্রামকালে প্রতি মিনিটে 29 বার হইয়া থাকে।

প্রশ্বাস : মানবদেহের শ্বসনের ন্যায় পক্ষীর প্রশ্বাসকালে পেশীর সংকোচনের ফলে পর্শুকাগুলি পার্শ্বদিকে সরিয়া যায় এবং স্টারনাম অঙ্কীয় ও অগ্রদিকে সরিয়া আসে। ফলে বক্ষগহ্বরের ব্যাস পৃষ্ঠঅঙ্কীয়, পার্শ্ব এবং অগ্রপশ্চাতে বৃদ্ধি পায়। এই প্রসারণ বক্ষগহ্বরের এবং বায়ুথলির বায়ুচাপকে কমায়। ফলে বায়ু ফুসফুস ও বায়ুথলিতে প্রবেশ করে।

নিঃশ্বাস : নিঃশ্বাসকালে পর্শুকা এবং স্টারনাম পূর্বেকার অবস্থানে ফিরিয়া যায়। ফলে বক্ষগহ্বরের ব্যাস কমিয়া যায় এবং বায়ুথলি হইতে বায়ু ফুসফুস হইয়া বাহির হইয়া যায়।

উড্ডয়নকালে পর্শুকা ও স্টারনাম পেশীর পরিবর্তে মুখ্যতঃ উড্ডয়ন পেশীসমূহের সংকোচন ও প্রাসরণ দ্বারা প্রশ্বাস ও নিঃশ্বাস নিয়ন্ত্রিত হয়।

ফুসফুস এবং বায়ুথলিতে বায়ু চলাচলের পথ :

প্রশ্বাসকালে বায়ু ট্র্যাকিয়া এবং প্রাইমারী ব্রঙ্কাস হইতে মধ্য-পৃষ্ঠীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাই এবং উহাদের দ্বারা সৃষ্ট প্যারাব্রঙ্কাইতে প্রবেশ করে। প্যারাব্রঙ্কাস স্থানে গ্যাসীয় আদান-প্রদান ঘটে। কিছু পরিমাণ বায়ু সরাসরি নিওপালমোনিক প্যারাব্রঙ্কাই এবং পশ্চাৎ বায়ুথলিতে প্রবেশ করে। এই বায়ুথলিতে বায়ু O_2 পূর্ণ হয় এবং স্বল্প পরিমাণে CO_2 অবস্থান করে। প্রাইমারী ব্রঙ্কাস হইতে বায়ু বায়ু-বায়বগতি শর্তের জন্য সরাসরি অগ্রস্থ বায়ুথলিতে প্রবেশ করতে পারে না।

নিঃশ্বাসকালে পশ্চাৎ বায়ুথলি হইতে প্রায় 88% বায়ু নিওপালমো মাধ্যমে মধ্যপৃষ্ঠীয় সেকেণ্ডারী ব্রঙ্কাসে এবং তাহাদের প্যালিওপালমোনিক প্যারাব্রঙ্কাসে প্রবেশ করে। প্যারাব্রঙ্কাস স্থানে ব্যাপন ক্রিয়ায় গ্যাসের বিনিময় সংঘটিত হয়। স্বল্প পরিমাণে প্রায় 12% বায়ু পশ্চাৎ বায়ুথলিগুলি হইতে প্রাইমারী ব্রঙ্কাসে প্রবেশ করে এবং ট্র্যাকিয়া দ্বারা বাহির হইয়া যায়। গ্যাসীয় আদান-প্রদানের পর বায়ু প্যালিওপালমোনিক স্থান হইতে এবং অগ্রস্থ বায়ুথলিগুলি হইতে প্রাইমারী ব্রঙ্কাস এবং ট্র্যাকিয়া দ্বারা বাহির হইয়া যায়।

প্রশ্বাস ও নিঃশ্বাসকালে প্যালিওপালমোনিক প্যারাব্রঙ্কাস স্থানে বায়ুপ্রবাহ একমুখী এবং নিওপালমোনিক প্যারাব্রঙ্কাস স্থানে বায়ু প্রবাহ দ্বিমুখী হয়।

3.3.3 পায়রার পালক

পালকের উৎপত্তি : পাখির পালক একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য যা দিয়ে পাখি চেনা যায়। পালকের আত্মপ্রকাশ হয় ডারমাল প্যাপিলারুপে। প্রতিটি প্যাপিলা ডারমিস হইতে উৎপন্ন হয় এবং ইহা এক্টোডার্ম দ্বারা আবৃত থাকে। পালকের প্রাইমর্ডিয়াম ক্রমে কোষ বিভাজন দ্বারা দীর্ঘ হইতে থাকে। এপিডারমিসের স্ট্যাটাম কর্ণিয়াম একটি বেলনাকৃতি আবরণ গঠন করে। ইহাকে পেরিডার্ম বলে। কেন্দ্রীয় নরম ডার্মিস উদ্ভূত অংশ পাল্ল গঠন করে।

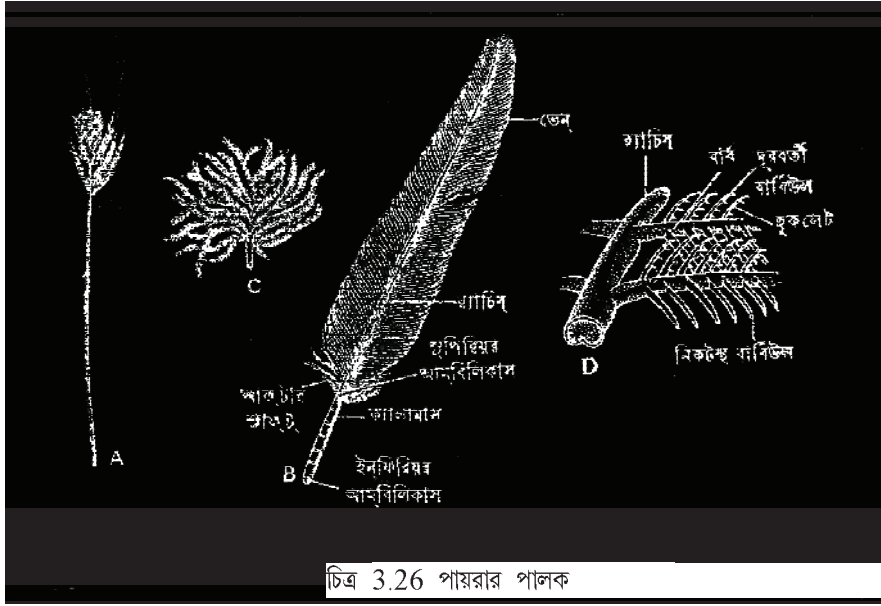
এপিডারমিস হইতে সৃষ্ট জার্মিনেটিভ স্তর কলার গঠন করে। কালক্রমে পালকের বার্বগুলি পেরিডার্ম আবরণীর ভিতর কলা হইতে তীরকভাবে উৎপন্ন হয়ে। পালকের স্যাফট কলার কোষগুলি হইতেই উৎপন্ন হয়। বধিল্লু বার্বগুলি ক্রমশঃ স্যাফটের সহিত যুক্ত হইতে থাকে। অবশেষে পেরিডার্ম বিচ্ছিন্ন হইয়া পূর্ণাঙ্গ পালকটি আত্মপ্রকাশ করে।

পালক সজ্জা : পায়রার সমগ্র দেহত্বকে পালক অবস্থান করে না। ত্বকের কতকগুলি নির্দিষ্ট অঞ্চল পালকপূর্ণ থাকে। এই সমস্ত অঞ্চলকে টেরিলি বলে। টেরিলিগুলি পরস্পর হইতে পালকবিহীন অঞ্চল দ্বারা পৃথক থাকে। এই অঞ্চলকে অ্যাপটেরিয়া বলে। অ্যাপটেরিয়া হইতে কেবলমাত্র কতকগুলি ফাইলোপ্লিউম উৎপন্ন হয়। পালক সজ্জাকে টেরিলোসিস বলা হয়। অধিকাংশ পাখীতে নিম্নলিখিত টেরিলি পরিলক্ষিত হয়।

টেরিলির নাম	বিস্তার
ক্যাপিটাল টেরিলা	মস্তকের পৃষ্ঠদেশ।
স্পাইনাল টেরিলা	পৃষ্ঠদেশ হইতে পুচ্ছদেশ পর্যন্ত।
কডাল টেরিলা	পুচ্ছ অঞ্চল।
অঙ্কীয় টেরিলা	পার্শ্ব অঙ্কীয়দেশ এবং মধ্যাঞ্চল অঙ্কীয় অ্যাপটেরিয়াম দ্বারা পৃথকীকৃত।
হিউমেরাল টেরিলা	উর্ধ্ববাহু নবং স্কন্ধ অঞ্চল।
অ্যালার টেরিলা	উর্ধ্ব ও পুরোবাহু এবং করতলের উড্ডয়ন পালক উৎপন্ন অঞ্চল।
ফিমোরাল টেরিলা	পশ্চাৎপদের উর্ধ্ব অঞ্চল।
কুরাল টেরিলা	পশ্চাৎপদের নিম্ন অঞ্চল।

পালকের বর্ণ : বিভিন্ন ধরনের রঞ্জক পদার্থের উপস্থিতির জন্য পালকের বর্ণ পার্থক্য হয়। এই রঞ্জক পদার্থ জলে দ্রবীভূত নহে। আলোকে প্রতিফলনের দরুনও পালকের বর্ণ বিভিন্ন রকমের হয়ে থাকে।

পালকের গঠন : পালক দুইটি মুখ্য অংশ লইয়া গঠিত। ইহারা হইল কেন্দ্রীয় হাতলের ন্যায় অংশ এবং প্রশস্ত ভেন বা ভেন্ড্রিলাম।

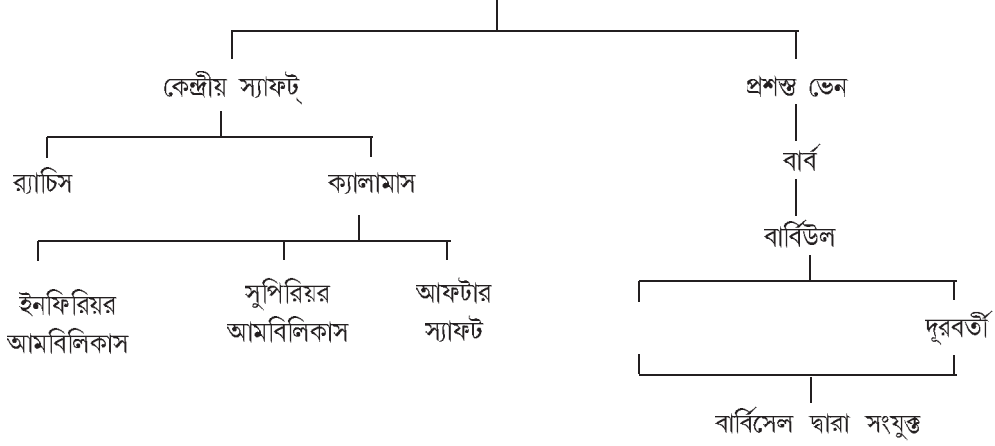


চিত্র 3.26 পায়রার পালক

কেন্দ্রীয় হাতলের ন্যায় অংশটি র্যাচিস এবং ক্যালামাস বা কুইল নামক অংশ থাকে। র্যাচিস হইল ভেন বহনকারী অংশ। ক্যালামাস ফাঁপা ভেনবিহীন অংশ। ক্যালামাসের গোড়াটি চর্মের ফলিকলে প্রবিস্ত থাকে। ক্যালামাসের গোড়ায় একটি ছিদ্র অবস্থিত। ইহাকে ইনফিরিয়র আমবিলিকাস বলে। ইহার মাধ্যমে পুষ্টি পদার্থ এবং রঞ্জক বর্ধিষু পালকে গমন করে। ক্যালামাসের এবং র্যাচিসের সংযোগস্থলে একটি ছিদ্র অবস্থিত। ইহাকে সুপিরিয়র আমবিলিকাস বলে। কনটুর পালকের আমবিলিকাস হইতে একগুচ্ছ পালকসূত্র উৎপন্ন হয়। ইহাকে আফটার স্যাফট বলে।

প্রশস্ত ভেন অংশটি বার্ব এবং বার্বিউল নিয়ে গঠিত। প্রতিটি বার্বের পৃষ্ঠে দুইসারি বার্বিউল অবস্থিত। দেহের নিকটে অবস্থানরত বার্বিউল সারি নিকটস্থ বার্বিউল এবং বার্বের দূরবর্তী প্রান্তে দূরবর্তী বার্বিউল অবস্থিত। প্রথম প্রকারের বার্বিউলগুলি খাঁজ এবং প্রকারগুলি হুকলেট বা বার্বিসেল বহন করে। উপরোক্ত বার্বিউলগুলি পরস্পর আবদ্ধ অবস্থায় থাকে।

নিম্নে পালকের অংশসমূহ একটি ছক দ্বারা প্রদর্শিত



পালকের প্রকারভেদ : পায়রার দেহে তিন প্রকার পালক দেখতে পাওয়া যায়। ইহারা হইল—কনটুর পালক, ডাউন পালক ও ফাইলোপ্লুম।

কনটুর পালক : কনটুর পালক পায়রার দেহের বহিরাবরণ গঠন করে। পূর্বে কনটুর পালকের গঠন সম্পর্কে আলোচনা করা হইয়াছে। সজ্জা অনুসারে কনটুর পালক বা আবরণ পালক কভার্ট এবং উড্ডীন পালকে বিভক্ত। কভার্ট পালক, উড্ডীন পালক অপেক্ষা ছোট হয়।

I. কভার্ট পালক : এই পালক দেহের প্রায় সকল অংশে বিস্তৃত হয়ে দেহের আকৃতি গঠন করে। অবস্থান অনুসারে কভার্ট পালক তিন প্রকার, যথা —

ডানাকভার্ট — রেমিজেসের গোড়ায় অবস্থিত।

দেহকভার্ট — মস্তক, গ্রীবা এবং দেহকাণ্ডকে আবৃত করে।

লেজকভার্ট — রেস্ট্রিসেসের গোড়ায় অবস্থিত।

II. ফ্লাইট বা উড্ডীন পালক : এই পালকে শক্ত স্যাফট বর্তমান। এই পালক বায়ুকে প্রতিহত করিয়া উড্ডয়নে সহায়তা করে। অবস্থান অনুসারে এই পালক তিন প্রকারের হয়। রেমিজ, রেস্ট্রিম ও অ্যালাস্পুরিয়া।

a) রেমিজ : জানার পালকে রেমিজেস বলা হয়। পায়রাতে রেমিজেস সংখ্যায় 23 টি থাকে। রেমিজেস দুই প্রকারের। প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি।

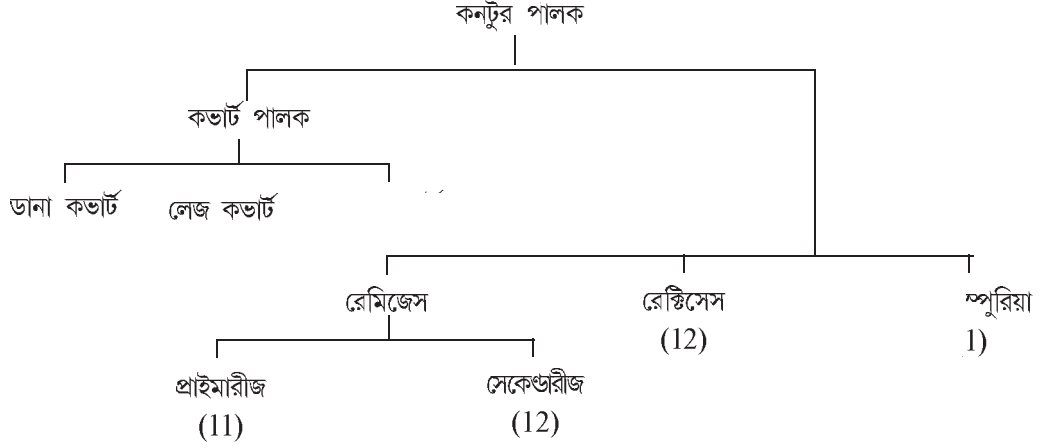
i) প্রাইমারি : ইহা কার্পোমেটাকার্পাস এবং ফ্যালানজেসের সহিত যুক্ত থাকে। পায়রাতে ইহার সংখ্যা 11।

ii) সেকেন্ডারি : এই পালক রেডিয়াস, আলনা এবং হিউমেরাসের সহিত যুক্ত থাকে। পায়রাতে ইহার সংখ্যা 12।

b) রেস্ট্রিস : এই পালকগুলি অর্ধবৃত্তাকারে লেজ অংশে অবস্থিত। পায়রার দেহে ইহার সংখ্যা 12।

c) অ্যালাস্পুরিয়া : বৃশ্চাজুলিতে বিশেষ একগুচ্ছ পালক থাকে এবং ইহাকে অ্যালাস্পুরিয়া বলে।

নিম্নে ছক দ্বারা কনটুর পালকের প্রকার দেখানো হইল।



ডাউন পালক : পায়রার শাবকের দেহ ডাউন পালক দ্বারা আবৃত থাকে। পূর্ণাঙ্গা পাখীতে এই পালক অনুপস্থিত। ডাউন পালকে একটি ছোট কুইল চর্মে প্রোথিত থাকে। ডাউন পালকে স্যাফট অক্ষয়িষু আকৃতির এবং লম্বাকৃতি বার্বগুলি মুক্ত অবস্থায় থাকে।

ফাইলোপ্লুম : এই সকল পালক কনটুর পালক মধ্যবর্তী অঞ্চলে অবস্থিত। ফাইলোপ্লুম দেখিতে চুলের ন্যায়। এই পালকের অক্ষয়ি লম্বা এবং অগ্রে কতকগুলি মুক্ত বার্ব অবস্থিত। ফাইলোপ্লুমের স্যাফট চর্মের মধ্যে প্রোথিত থাকে।

পালকের কাজ : সাধারণ ভাবে ইহা একটি প্রতিরক্ষামূলক আবরণ রচনা করিয়া থাকে। পালক পায়রার দেহের তাপ বিকিরণে বাধা প্রদান করে। উড্ডয়নে পালক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা গ্রহন করে। ইহা ব্যতীত পালকের বর্ণ পরিবেশের সহিত সাম্যঙ্গস্যরক্ষা করিয়া আত্মগোপনে সহায়তা করে।

3.3.4 অনুশীলনী

- 1) পাচন পদ্ধতি উল্লেখ করে পায়রার পৌষ্টিকতত্ত্বের আলোচনা করুন।
- 2) দ্বৈত শ্বসন কাকে বলে? পায়রার দ্বৈত শ্বসন পদ্ধতি বর্ণনা করুন।
- 3) আবস্থান অনুযায়ী পায়রার প্রকারভেদ উল্লেখ কর। পালকের কার্য উল্লেখ করুন।
- 4) পালকের উৎপত্তি সংক্ষেপে বিবৃত করুন।
- 5) পায়রার পালকের সজারীতির বর্ণনা দিন।

একক 4 □ মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ড ও মস্তিষ্ক এবং স্তন্যপায়ী প্রাণীদের পাকস্থলী ও দাঁতের তুলনামূলক অঙ্গসংস্থান

গঠন

- 4.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 4.2 মাছের একচক্রী হৃৎপিণ্ড এবং সংবহন প্রক্রিয়া
- 4.3 উভচর প্রাণীর হৃৎপিণ্ড এবং দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া
- 4.4 সরীসৃপ প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের গঠন এবং রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া
- 4.5 পক্ষীকুলের হৃৎপিণ্ডের গঠন এবং রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া
- 4.6 স্তন্যপায়ী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের গঠন এবং রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া
- 4.7 মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মস্তিষ্কের তুলনামূলক অঙ্গসংস্থান
 - 4.7.1 সাইক্লোস্টেসটা শ্রেণির প্রাণীর মস্তিষ্ক
 - 4.7.2 তরুণাঙ্ঘিযুক্ত মাছের মস্তিষ্ক
 - 4.7.3 পূর্ণাঙ্ঘি মাছের মস্তিষ্কের গঠন
 - 4.7.4 উভচর প্রাণী গোষ্ঠীর মস্তিষ্কের গঠন
 - 4.7.5 সরীসৃপ প্রাণীগোষ্ঠীর মস্তিষ্কের গঠন
 - 4.7.6 পাখীর মস্তিষ্কের গঠন
 - 4.7.7 স্তন্যপায়ী প্রাণীগোষ্ঠীর মস্তিষ্কের গঠন
- 4.8 মেরুদণ্ডী প্রাণীর মস্তিষ্কের বিবর্তন
- 4.9 স্তন্যপায়ী প্রাণীতে বিভিন্ন প্রকারের দাঁতের গঠন
- 4.10 বিভিন্ন স্তন্যপায়ী প্রাণীর পাকস্থলীর গঠন
 - 4.10.1 স্তন্যপায়ী পাকস্থলীর গঠন
 - 4.10.2 পাকস্থলীর কলাস্থান
 - 4.10.3 রোম্মনকারী স্তন্যপায়ী প্রাণীর পাকস্থলী
 - 4.10.4 রোম্মনকারী প্রাণীর পাকস্থলীর বিভিন্ন প্রকোষ্ঠে পাচন কার্য এবং পাচক—উৎসেচকগুলির ভূমিকা
- 4.11. সারাংশ
- 4.12 সর্বশেষ প্রস্তাবনা

4.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

প্রস্তাবনা

মৎসকুলের জলীয় পরিবেশ থেকে চতুষ্পদ প্রাণীর (tetrapods) স্থল পরিবেশে অভিযোজন অর্জনের ফলে বিভিন্ন শ্রেণির পূর্ণাঙ্ঘ প্রাণীর মস্তিষ্কে এবং দেহাভ্যন্তরে বিভিন্ন অঙ্গের জটিল বিন্যাসের সঙ্গে সামঞ্জস্য

রেখে রক্ত সংবহন তন্ত্রেও ক্রমবিবর্তনের ফলে অনেক পরিবর্তন লক্ষিত হয়। মেরুদণ্ডী প্রাণীর হৃৎপিণ্ড ও মস্তিষ্কের অঙ্গসংস্থানিক বিবর্তন পর্যালোচনা করলে মেরুদণ্ডী প্রাণীদের বিবর্তনের একটি সুস্পষ্ট ধারা অনুমান করা যায়। তাই হৃৎপিণ্ড ও মস্তিষ্কের তুলনামূলক অঙ্গসংস্থানকে জৈব বিবর্তনের এক উল্লেখযোগ্য সাক্ষ্যপ্রমাণ রূপে চিহ্নিত করা হয়। এছাড়া বিভিন্ন স্তন্যপায়ী প্রাণীতে দেহের আকারের সঙ্গে সঙ্গতি রেখে পাকস্থলীর আকারে এবং খাদ্যাভ্যাসের উপর ভিত্তি করে দাঁতের আকারেও বিভিন্ন পরিবর্তন পরিলক্ষিত হয়, যা পর্যালোচনা করলে স্তন্যপায়ী প্রাণীর বিবর্তনের ধারা সম্পর্কেও কিছুটা অনুমান করা যায়। তাই এই অধ্যায় বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের গঠন, তার মাধ্যমে একচক্রী ও দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন পদ্ধতি, গুরুমস্তিষ্ক এবং লঘু মস্তিষ্কের ক্রমবিবর্তন ও স্তন্যপায়ী প্রাণীদের বিভিন্ন প্রকার দাঁত এবং পাকস্থলী বিষয়ে আলোচনা করা হল।

উদ্দেশ্য

এই অধ্যায় থেকে নিম্নোক্ত বিষয় সম্বন্ধে সম্যক ধারণা লাভ করা যাবে :

1. মাছের একচক্রী হৃৎপিণ্ড ও রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া।
2. ডিপনোই এবং উভচর প্রাণীতে দ্বিচক্রী হৃৎপিণ্ডের অসম্পূর্ণ অবস্থা এবং রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া।
3. কুমীর পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রাণীতে সম্পূর্ণ দ্বিচক্রী হৃৎপিণ্ড এবং সংবহন প্রক্রিয়া।
4. মাছের এবং উভচর প্রাণীর মস্তিষ্কের গঠন।
5. সরীসৃপ, পাখী এবং স্তন্যপায়ী প্রাণীদের মস্তিষ্কের গঠন।
6. বিভিন্ন স্তন্যপায়ী প্রাণীর পাকস্থলীর গঠন।
7. স্তন্যপায়ী প্রাণীর বিভিন্ন প্রকার দাঁতের বৈশিষ্ট্য।
8. রুমিন্যান্ট গোষ্ঠীর প্রাণীর পাকস্থলীর গঠন।

4.2 মাছের একচক্রী হৃৎপিণ্ড এবং সংবহন প্রক্রিয়া (Single circuit heart in fish and the mechanism of blood circulation)

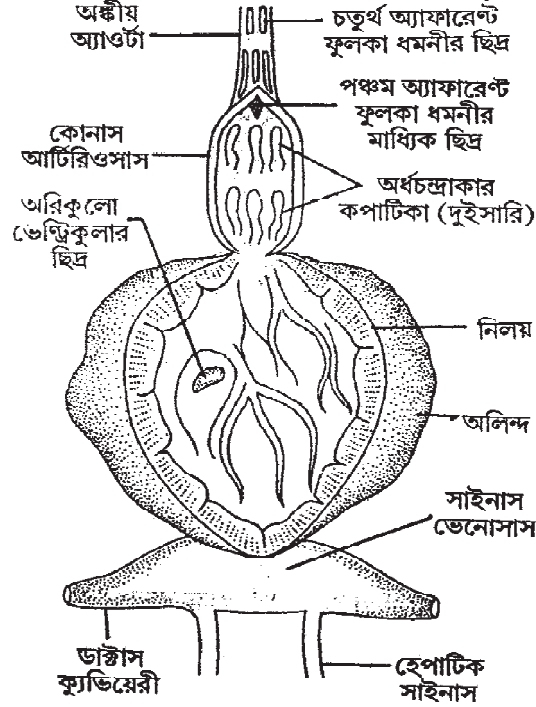
তরুণাস্থি ও অস্থিময় উভয় প্রকার মাছেই (ব্যতিক্রম-ডিপনোই গোষ্ঠীর মাছ) হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে একমুখী শিরা রক্ত প্রবাহিত হয় বলে এই প্রকার হৃৎপিণ্ডকে একচক্রী হৃৎপিণ্ড (single circuit heart) এবং ভেনাস হৃৎপিণ্ড (venous heart) বলা হয়।

(A) তরুণাস্থি মাছের হৃৎপিণ্ড (উদাহরণ : হাঙ্গার মাছ) : তরুণাস্থি মাছের হৃৎপিণ্ডটি দুসারি ফুলকাথলির মধ্যে দেহের অঙ্গীয় দেশে পেরিকার্ডিয়ামের মধ্যে অবস্থিত। এই মাছে পেরিকার্ডিয়াল গহ্বরটি উদর গহ্বর থেকে সম্পূর্ণ পৃথক না (অস্থিময় মাছে পৃথক থাকে) ; ফলে এই গহ্বর দুটি পেরিকার্ডিওপেরিটোনিয়াল (peri cardio-peritoneal) নামে একটি সূক্ষ্ম নালিকার দ্বারা যুক্ত থাকে (চিত্র 4.1)।

- এই মাছে হৃৎপিণ্ড বাঁকা নলাকার একটি রক্ত গ্রহণকারী এবং একটি রক্ত প্রেরণকারী অংশ নিয়ে গঠিত।
- রক্ত গ্রহণকারী অংশ সাইনাস ভেনোসাস (sinus venosus) ও একটি পৃষ্ঠীয় অলিন্দ (auricle) এবং প্রেরণকারী অংশ একটি নিলয় (ventricle) ও কোনাস আর্টারিওসাস (conus arteriosus) নিয়ে গঠিত।
- এই চারটি প্রকোষ্ঠের মধ্যে পাতলা প্রাচীরযুক্ত সাইনাস ভেনোসাস সর্বপশ্চাতে অন্য প্রকোষ্ঠগুলির সঙ্গে অনুপ্রস্থভাবে অবস্থিত। সংকোচনশীল সাইনাস ভেনোসাস থেকেই হৃৎস্পন্দন উৎপত্তি লাভ করে।
- সাইনাস ভেনোসাসের সম্মুখে বৃহত্তর অ্যাট্রিয়ামটি পৃষ্ঠীয়ভাবে এবং অ্যাট্রিয়ামের অঙ্কীয়তলে অপেক্ষাকৃত স্থূল প্রাচীরযুক্ত নিলয় ও সর্বাগ্রে স্ফীত নালিকার ন্যায় কোনাস আর্টারিওসাস গলবিলের মধ্য অঙ্কীয় অবস্থানে ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টার (ventral aorta) সঙ্গে যুক্ত থাকে।
- কোনাস আর্টারিওসাসের অভ্যন্তরে সাধারণত অনুদৈর্ঘ্য সজ্জায় তিন সারি অর্ধচন্দ্রাকার ভাল্ব (semilunar valves) অবস্থিত। এগুলি রক্তের পশ্চাদ প্রবাহে বাধা দেয়। নিলয় প্রাকারের সহিত এই কপাটিকাগুলি কার্ড টেন্ডিনী (chordae tendinae) নামক সূত্রাকার গঠনের সাহায্যে যুক্ত থাকে ফলে কপাটিকাগুলি স্বস্থানে অবস্থান করে।
- অলিন্দ বৃহৎ ত্রিকোণাকার গহ্বরযুক্ত গঠন যা নিলয়ের উপরে কিন্তু সাইনাস ভেনোসাসের সম্মুখে অবস্থান করে।
- সাইনাস ভেনোসাস সাইনু-অরিকুলার ছিদ্রের (sino-auricular aperture) সাহায্যে অলিন্দে উন্মুক্ত হয়। এই ছিদ্রটি সাইনু-অরিকুলার কপাটিকা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
- অলিন্দ নিলয়ের সহিত অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রের মাধ্যমে যুক্ত এবং এই ছিদ্রটি অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার কপাটিকা (auriculo-ventricular valve) দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
- সাইনাস ভেনোসাসটি উভয়পার্শ্বে সরু হয়ে কুভেরিয়ান নালিকার (ductus cuvieri) গঠন করে। দেহের শিরাতন্ত্রের সম্মুখের দুটি এবং পশ্চাতের দুটি মোট চারটি কার্ডিনাল সাইনাস (anterior & posterior cardinal sinuses) উভয় পার্শ্বের কুভেরিয়ান নালিকার সঙ্গে এসে মিলিত হয়।

রক্ত সংবহনের গতিপথ :

নিলয় → কোনাস আর্টারিওসাস → অঙ্কীয় অ্যাওর্টা → অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনী → ফুলকা → বহিঃবাহী ফুলকা ধমনী → দেহের বিভিন্ন অংশ → শিরা → সাইনাস ভেনোসাস → অলিন্দ → অলিন্দ-নিলয় ছিদ্র-নিলয়।



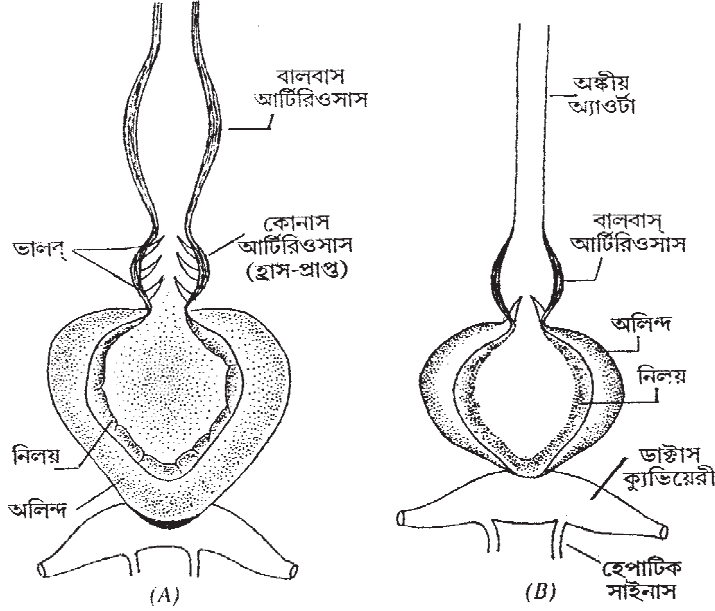
চিত্র 4.1 : তরুণাস্থিময় মাছের হৃৎপিণ্ড

(B) অস্থিযুক্ত মাছের হৃৎপিণ্ড : (উদাহরণ—ভেটকি মাছ) (চিত্র 4.2)

- অস্থিযুক্ত মাছেও হৃৎপিণ্ড একটি সাইনাস ভেনোসাস, একটি অলিন্দ এবং একটি নিলয় দ্বারা গঠিত। সাইনাস ভেনোসাসটি অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্রাকার এবং কোনাস আর্টারিওসাস ক্রমশ হ্রাসপ্রাপ্ত হয়ে (Amia; Holostei) টেলিওস্টিয়াই (Teleostei) গোষ্ঠীতে সম্পূর্ণ অবলুপ্ত হয়। কিন্তু ভেন্ট্রাল অ্যাওটার মূলদেশ স্থায়ী হয়ে একটি পাতলা প্রাচীরযুক্ত 'বাল্বাস আর্টারিওসাস' (bulbus arteriosus) গঠন করে। এই বাল্বাস অংশটি কোনাস-এর ন্যায় হৃৎপিণ্ডের কোন প্রকোষ্ঠ নয়, এটি ভেন্ট্রাল অ্যাওটার অংশ।
- ইলাসমোব্র্যাঙ্ক মাছে ভেন্ট্রাল অ্যাওটা থেকে প্রতি-পার্শ্বে দুটি ফুলকা ধমনী উৎপন্ন হয়ে ফুলকায় রক্ত সরবরাহ করে; অস্থিময় মাছে ফুলকা ধমনীর সংখ্যা প্রতি পার্শ্বে 4টি।
- কোনাস-এ তিনটি কপাটিকা থাকলেও বাল্বাস আর্টারিওসাস এ দুটি কপাটিকার একটি প্রস্থ (set) থাকে।

রক্ত সংবহনের গতিপথ :

নিলয় → বাল্বাস অ্যাওটা → অঙ্গীয়া অ্যাওটা → আন্তর্ভাহী ফুলকা ধমনী → বহির্ভাহী ফুলকা ধমনী → দেহ-শিরা → সাইনাস ভেনোসাস → অলিন্দ → নিলয়।



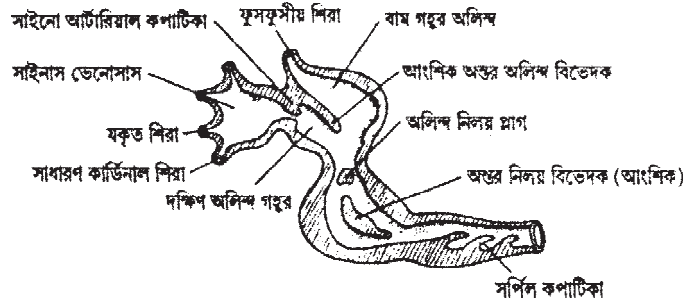
চিত্র 4.2 : অস্থিময় মাছের হৃৎপিণ্ড। (A) হলোন্ড্রিয়াই গোষ্ঠীর *Amia*-তে হ্রাসপ্রাপ্ত কোনাস আর্টারিওসাস ; (B) টিলিওস্টিয়াই গোষ্ঠীর মাছের হৃৎপিণ্ড

(C) ডিপনোই বা ফুসফুস মাছের হৃৎপিণ্ড :

ফুসফুসের (পরিবর্তিত পটকা) সাহায্যে শ্বসন হয় এবং ফুসফুসীয় সংবহন বর্তমান। ফলে হৃৎপিণ্ডেরও পরিবর্তন হয়েছে যা অন্যান্য মাছের মতন নয়।

- অস্থিময় মাছের ডিপনোই গোষ্ঠীর (Dipnoi; lung fishes) হৃৎপিণ্ডেই প্রথম এই উল্লেখযোগ্য অগ্রগতি লক্ষিত হয়। এর অলিন্দটি একটি অসম্পূর্ণ আন্তঃঅলিন্দ ব্যবধায়ক (incomplete interauricular septum) দ্বারা আংশিক দক্ষিণ এবং বাম অলিন্দে বিভেদিত হয়। লাংফিস প্রোটোপটেরাস (*Protopterus sp.*) এ সাইনাস ভেনোসাস থেকে অক্সিজেনবিহীন রক্ত দক্ষিণ অলিন্দে এবং ফুসফুস থেকে আগত অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে।
- নিলয়টির অন্তর্গতের থলির ন্যায় গর্তগুলোর উপস্থিতি এবং তন্তুময় ও পেশীকলা দ্বারা দক্ষিণ ও বাম অলিন্দ থেকে আগত রক্তের সম্পূর্ণ মিশ্রণে কিছুটা বাধা দেয়।
- আন্তঃঅলিন্দ নিলয় ছিদ্রের কপাটিকা সামান্য প্রসারিত হয়ে নিলয়ের উপরের দিকে আংশিক ব্যবধায়কের মত কার্য করে।
- প্রোটোপটেরাস-এ কোনাস-এর গহ্বরটিও স্পাইরাল ও অন্যান্য ভাঙ্গু (spiral and other valves) দ্বারা অনুদৈর্ঘ্যভাবে দুটি নালিকায় বিভক্ত হয়। নিলয়ের সঙ্কোচনের ফলে অধিক অক্সিজেনবিহীন রক্ত পশ্চাদ্ ফুলকা ও ফুসফুস-এর দিকে চালিত হয় এবং মোটামুটি অক্সিজেনযুক্ত রক্ত (মিশ্রিত প্রকৃতির) ডর্সাল অ্যাওর্টার দিকে চালিত হয় (কোনাস-এর নিয়ন্ত্রণে)।

- ডিপনোই মাছের হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়েই প্রথম দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন প্রক্রিয়ার সূচনা লক্ষিত হয় এবং এই প্রকার হৃৎপিণ্ডকে দ্বিচক্রী হৃৎপিণ্ড (Double circuit heart) বলা হয়। তবে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ও বাম অংশের সম্পূর্ণ পৃথকীকরণ না ঘটায় এই প্রকার দ্বিচক্রী রক্ত সংবহনকে মধ্যবর্তী অবস্থা (intermediate stage) বলা হয়।



চিত্র 4.3 : ডিপনোইর হৃৎপিণ্ড

রক্ত সংবহনের গতিপথ :

নিলয় → ফুসফুস → ফুসফুসীয় শিরা → বাম অলিন্দ

নিলয় → কোনাস আর্টারিওসাস → দেহশিরা → সাইনাস ভেনোসাস → দক্ষিণ অলিন্দ

অনুশীলনী-1

শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- মাছের হৃৎপিণ্ডকে একচক্রী হৃৎপিণ্ড বা— বলে।
- কোনাস-এর অভ্যন্তরে তিনসারি— অবস্থিত।
- ডিপনোই মাছের হৃৎপিণ্ডকে— হৃৎপিণ্ড বলা হয়।
- বাল্বাস আর্টারিওসাসে সাধারণত— কপাটিকার একটি প্রস্ত থাকে।

4.3 উভচর প্রাণীর হৃৎপিণ্ড এবং দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া

পূর্ণাঙ্গ স্থলজ অভিযোজিত উভচর প্রাণীতে ফুলকা স্বসন না থাকায় এখানে হৃৎপিণ্ডের দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন দুটি সুস্পষ্ট চক্রের মাধ্যমে ঘটে, যথা-পালমোনারী চক্র (pulmonary circuit) এবং সিস্টেমিক চক্র (systemic circuit)।

- উভচর প্রাণীদের হৃৎপিণ্ড সাইনাস ভেনোসাস, দুটি অলিন্দ, একটি নিলয় এবং কোনাস আর্টারিওসাস নিয়ে গঠিত। এর মধ্যে তিনটি প্রধান প্রকোষ্ঠ এবং দুটি আনুভঙ্গিক প্রকোষ্ঠ। এরা যথাক্রমে দুটি অলিন্দ, একটি নিলয় এবং সাইনাস ভেনোসাস ও কোনাস আর্টারিওসাস।
- হৃৎপিণ্ডের সম্মুখে অলিন্দ দুটি পাশাপাশি অবস্থিত থাকে। অলিন্দ প্রাকার পাতলা এবং দক্ষিণ অলিন্দ অপেক্ষাকৃত বড় হয়। দুটি অলিন্দের মধ্যবর্তী ব্যবধায়কটিকে অন্তর্অলিন্দ ব্যবধায়ক (interauricular septum) বলে। দক্ষিণ অলিন্দের পৃষ্ঠীয়তলে সাইনাস ভেনোসাস বর্তমান (চিত্র 4.4)।
- অগ্রমহাশিরাদ্বয় এবং পশ্চাৎ মহাশিরা মিলিত হয়ে ত্রিকোণাকার সাইনাস ভেনোসাস গঠিত হয়। সাইনাস ভেনোসাস দক্ষিণ অলিন্দে সাইনু-অরিকুলার ছিদ্রপথে (sinu-auricular aperture) উন্মুক্ত হয়। এই ছিদ্রপথটি সাইনু অরিকুলার কপাটিকা দিয়ে সুরক্ষিত। ফলে অলিন্দ থেকে রক্ত সাইনাস ভেনোসাসে ফিরে আসতে পারে না।
- সাধারণ ফুসফুসীয় শিরা (common pulmonary vein) বাম অলিন্দে উন্মুক্ত হয়। এ ছিদ্র পথটিও কপাটিকা দ্বারা সুরক্ষিত।
- দুটি অলিন্দের নিম্নে নিলয়টি অবস্থিত। এদের সংযোগস্থল একটি খাঁজ দ্বারা চিহ্নিত থাকে। একে করোনারী সালকাস (coronary sulcus) বলে।
- পেশীবহুল নিলয়টি ত্রিকোণাকার। নিলয় প্রাকারে কলামনি কার্নি (columni carnae) নামক পেশীতন্তু বর্তমান।
- অলিন্দদ্বয় একটি সাধারণ অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথে (common auriculo-ventricular aperture) নিলয় গহ্বরের সহিত যুক্ত হয়। এ ছিদ্র পথটি অলিন্দ-নিলয় কপাটিকা (auriculo-ventricular valves) দ্বারা সুরক্ষিত থাকে। এ কপাটিকাগুলো কর্ডি টেন্ডিনি (chordae tendinae) নামক সূত্রবৎ গঠনের সাহায্যে কলামনি কার্নির সহিত যুক্ত থাকে ফলে কপাটিকাগুলো অলিন্দের দিকে খুলতে পারে না।
- কলামনি কার্নি ও কর্ডি টেন্ডিনি নিলয়ে উপস্থিত উভয় প্রকার রক্ত (অক্সিজেনযুক্ত এবং স্বল্প অক্সিজেন যুক্ত) কিছুটা পৃথক রাখতে সাহায্য করে। কোনাস তার অভ্যন্তরীণ গঠন ও কার্যের দ্বারা নিলয় প্রেরিত রক্তকে পালমোনারী আর্চের মাধ্যমে ফুসফুসে এবং ক্যারোটিড ও সিস্টেমিক আর্চের মাধ্যমে মস্তকে ও দেহের বিভিন্ন অংশে পাঠাতে সাহায্য করে। সুতরাং এদের হৃৎপিণ্ডে নিলয় আংশিক বা সম্পূর্ণ অবিভক্ত থাকলেও হৃৎপিণ্ডের অভ্যন্তরে দুই প্রকার রক্তের মোটামুটি পৃথকীকরণ সম্ভব হয়।
- নিলয় গহ্বর থেকে একটি সুগঠিত নলাকার গঠন সৃষ্টি হয় একেই কোনাস আর্টারিওসাস (Conus arteriosus) বলে। কোনাস আর্টারিওসাস এবং নিলয় গহ্বরের সংযোগস্থল তিনটি অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা (three semilunar valves) দ্বারা সুরক্ষিত থাকে। কোনাস আর্টারিওসাস গহ্বরে একটি লম্বাটে সর্পিলা কপাটিকা (Spiral valve) বর্তমান যা গহ্বরটিকে দুটি অসমান অংশে বিভক্ত করে। বাম অংশটিকে কেভাম পালমোফিউটেনিয়াম এবং দক্ষিণ অংশটিকে কেভাম অ্যাওর্টিকাম বলে। কোনাসের সম্মুখ অংশ থেকে ট্রাঙ্কাস আর্টারিওসাস (truncus arteriosus) উৎপন্ন হয় যা থেকে

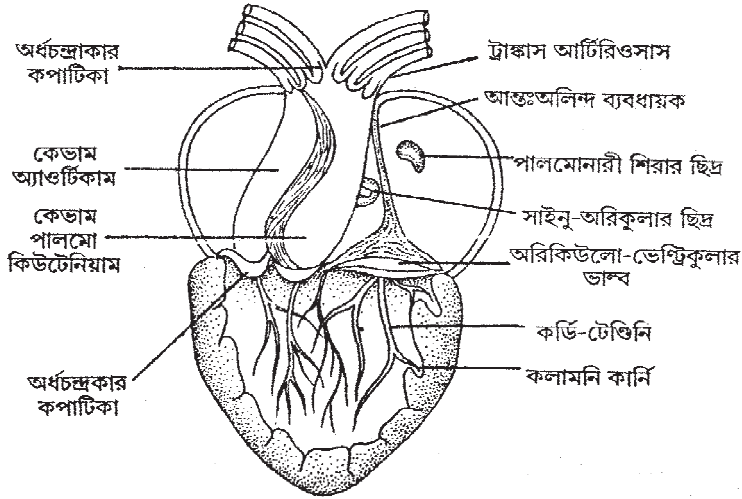
প্রধান ধমনীগুলি উৎপত্তি লাভ করে। কোনাস ও ট্রাঙ্কাস এর সংযোগস্থলে একসারি অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা থাকে।

রক্ত সংবহনের গতিপথ :

নিলয় → পালমোনারী আর্চ → ফুসফুস → সাধারণ পালমোনারী শিরা → বাম অলিন্দ → নিলয়।
 নিলয় → ক্যারোটিড ও সিস্টেমিক আর্চ → দেহ → শিরা → সাইনাস ভেনোসাস → দক্ষিণ অলিন্দ → নিলয়

রক্ত সংবহন :

হৃৎপিণ্ড → ফুসফুস → হৃৎপিণ্ড
 হৃৎপিণ্ড → দেহ → হৃৎপিণ্ড।



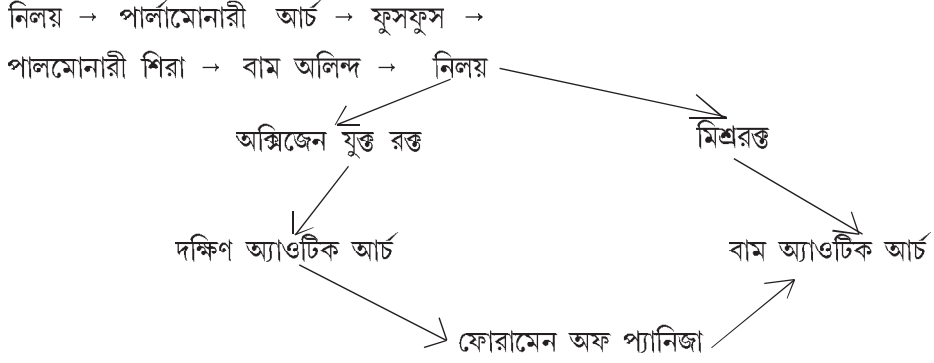
চিত্র 4.4 : ব্যাঙের হৃৎপিণ্ডের অন্তর্গঠন

4.4 সরীসৃপ প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের গঠন এবং রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া

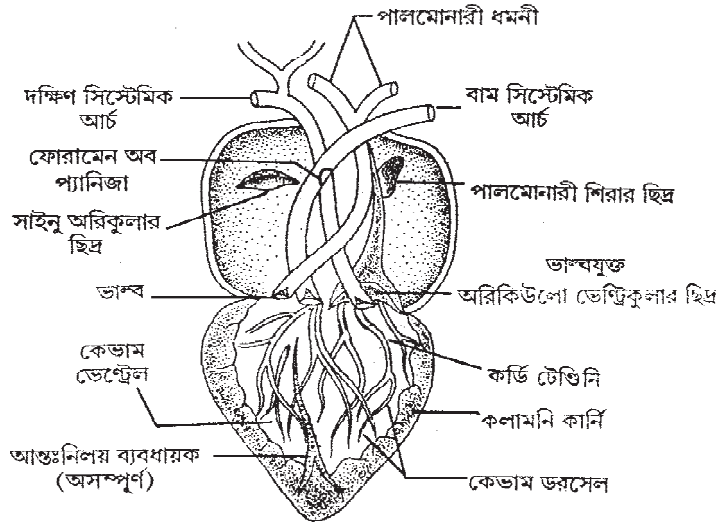
প্রকৃত স্থল অভিযোজিত এই প্রাণীগোষ্ঠীতে ফুসফুসই প্রধান শ্বসন অঙ্গ [ব্যতিক্রম : কয়েকটি জলবাসী কচ্ছপ প্রজাতির অবসারণীর মাধ্যমে শ্বসন (Cloacal respiration)]। সুতরাং সরীসৃপ এবং অবশ্যই পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রাণীতে সুগঠিত ফুসফুসীয় রক্ত-সংবহন তন্ত্র অপরিহার্য। সকল সরীসৃপের হৃৎপিণ্ডেই স্থায়ী প্রকোষ্ঠ সংখ্যা তিন : দুটি অলিন্দ এবং অসম্পূর্ণরূপে বিভাজিত একটি নিলয় ; নিলয়ের বিভাজনটি সম্পূর্ণ হয় কুমীর জাতীয় প্রাণীতে।

- সাধারণভাবে সকল সরীসৃপেই (কচ্ছপের কয়েকটি প্রজাতি ব্যতীত) সাইনাস ভেনোসাস দক্ষিণ অলিন্দের সঙ্গে অনেকাংশে একীভূত হওয়ায় খুবই হ্রাসপ্রাপ্ত।
- একটি অসম্পূর্ণ আন্তঃনিলয় ব্যবধায়ক (interventricular septum) তির্যকভাবে নিলয়টিকে দক্ষিণে 'কেভাম্ ভেন্ট্রেল' (cavum ventrale) এবং বামে 'কেভাম্ ডর্সেল' (cavum dorsale) এই দুটি ক্ষুদ্রাকার প্রকোষ্ঠে বিভাজিত করে। বাম দিকের কেভাম্ ডর্সেলটি আবার বামে অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্রাকার 'কেভাম্ আর্টারিওসাম' (cavum arteriosum) এবং দক্ষিণে 'কেভাম্ ভেনোসাম' (cavum venosum) নামের প্রকোষ্ঠ গঠন করে। কোনাস আর্টারিওসাস স্বতন্ত্র অঙ্গ হিসাবে থাকে না—প্রকৃতপক্ষে এর দূরবর্তী অংশ এবং ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টা অনুদৈর্ঘ্য বিভাজন দ্বারা নিলয় সংযুক্ত তিনটি প্রধান অ্যাওর্টিক আর্চ গঠন করে। যথা-(i) নিলয়ের সর্বদক্ষিণ অংশ থেকে উত্থিত পালমোনারী অ্যাওর্টা—যা দুটি পালমোনারী ধমনীতে বিভক্ত হয়ে ফুসফুসে যায় ; (ii) বাম সিস্টেমিক আর্চ (left systemic arch) — যা দক্ষিণে কেভাম্ ভেনোসাস থেকে উত্থিত হয়ে ঘুরে হৃৎপিণ্ডের বাম দিকে (iii) দক্ষিণ সিস্টেমিক আর্চ (right systemic arch)-বা নিলয়ের বাম দিকে কেভাম্ আর্টারিওসাস থেকে উত্থিত হয়ে ঘুরে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণমুখে যায়। বাম ও দক্ষিণ সিস্টেমিক আর্চ দুটি যেখানে একে অপরকে অতিক্রম করে সেখানে উভয়ের সংযোগের কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত একটি ছিদ্রের মাধ্যমে রক্তের মিশ্রণ ঘটে। ছিদ্রটির নাম 'ফোরামেন অব প্যানিজা' (foramen of panizza) কুমীর ব্যতীত সকল সরীসৃপের নিলয়টি অসম্পূর্ণ রূপে বিভাজিত হলেও, নিলয়ের অভ্যন্তরীণ পেশীস্তর ও কর্ডি টেন্ডিনার (chordae tendinae) গঠন এবং অসম্পূর্ণ ব্যবধায়কটির অবস্থান নিলয় গহ্বরে অস্বিজেনযুক্ত এবং প্রায় অস্বিজেনবিহীন এই দুই প্রকার রক্ত কে উভচর প্রাণীর তুলনায় অনেক অধিক কার্যকারী রূপে পৃথক রাখতে পারে।
- উপরোক্ত তিনটি প্রধান ধমনীর প্রত্যেকটির নিলয় উৎসে এবং অরিকিউলো ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রে রক্তের একমুখী গতি ভাঙ্গ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত।
- কুমীর এবং এই বর্গের অন্তর্ভুক্ত প্রাণীতে আন্তঃনিলয় ব্যবধায়ক (interventricular septum) সম্পূর্ণরূপে নিলয়টিকে দক্ষিণ ও বাম অংশে বিভাজিত করে ; ফলে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে হৃৎপিণ্ডটি চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়।
- এক্ষেত্রে একমাত্র ফোরামেন অব প্যানিজায় এবং যেখানে দক্ষিণ ও বাম সিস্টেমিক আর্চ দুটি মিলিত হয়ে পৃষ্ঠীয় মহাধমনী (dorsal aorta) গঠন করেছে—এই দুটি জায়গায় রক্তের সামান্য মিশ্রণ ঘটে।
- কুমীরের হৃৎপিণ্ডে সাইনাস ভেনোসাস প্রায় অবলুপ্ত ; এই প্রকোষ্ঠের প্রায় সম্পূর্ণ অংশই দক্ষিণ অলিন্দের সঙ্গে একীভূত হয়ে যায়। কুমীরে (এবং অন্যান্য সরীসৃপেও) হৃৎপিণ্ডের নিজস্ব রক্ত-সংবহনের জন্য ক্ষুদ্রাকার শিরা, ধমনী সহযোগে করোনারী সংবহন (coronary circulation) বর্তমান। ক্ষুদ্রাকার, শাখাযুক্ত একটি করোনারী সাইনাস (coronary sinus) এর মাধ্যমে শিরারক্ত দক্ষিণ অলিন্দে বিমুক্ত হয়।

সরীসৃপের হৃৎপিণ্ডে রক্ত সংবহন গতিপথ :



নিলয় → সিস্টেমিক আর্চ → দেহ → শিরা → সাইনাস ভেনোসাস → দক্ষিণ অলিন্দ → নিলয়।

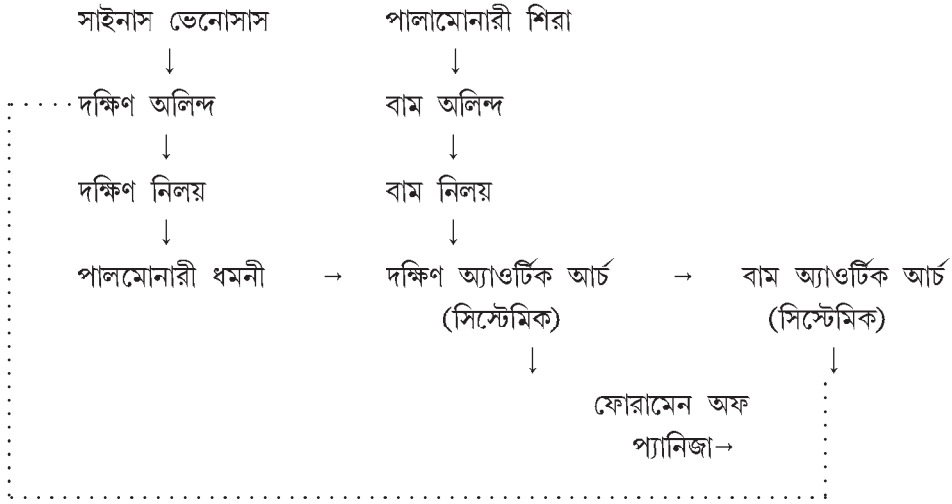


চিত্র 4.5 : গিরিগিটিতে হৃৎপিণ্ডের অন্তর্গঠনের চিত্ররূপ

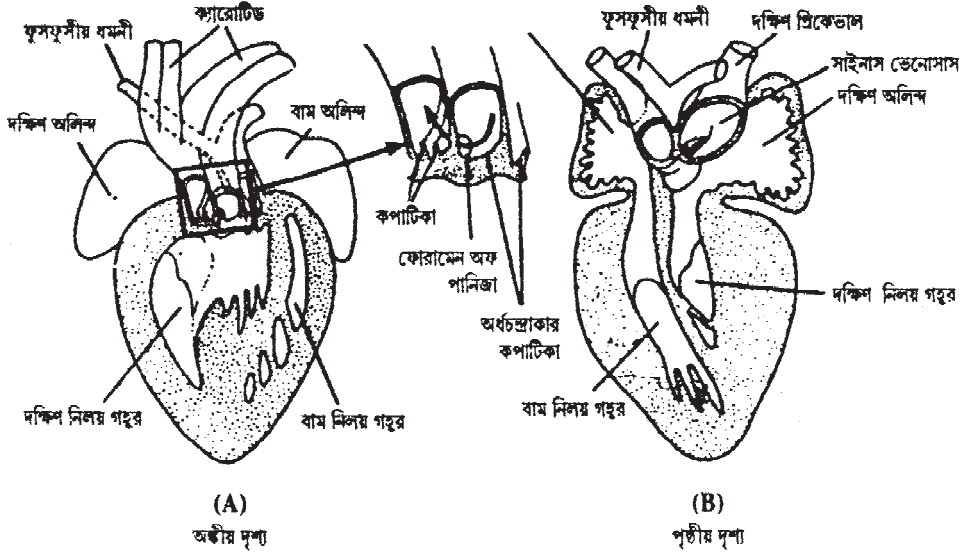
কুমীরের হৃৎপিণ্ডে রক্ত সংবহনের গতিপথ :

কুমীরের ক্ষেত্রে বিশ্রামরত অবস্থায় বাম ও দক্ষিণ নিলয়ে রক্ত চাপ প্রায় সমান থাকে। এ অবস্থায় অক্সিজেন হ্রাসপ্রাপ্ত রক্ত দক্ষিণ নিলয় থেকে বাম অ্যাওটিক আর্চে যায় এবং তা দেহের পশ্চাদ অংশে সঞ্চারিত হয়। উল্লেখযোগ্য যে দক্ষিণ অ্যাওটিক আর্চের মাধ্যমে অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত মস্তিষ্কে সঞ্চারিত হয়। সক্রিয় অবস্থায় হৃৎপিণ্ডে রক্ত প্রবাহের পরিবর্তন হয়। এ সময় বাম নিলয়ের চাপ দক্ষিণ নিলয়ের তুলনায় অধিক হয়। যখন দক্ষিণ অ্যাওটিক আর্চের চাপ বাম অ্যাওটিক আর্চের তুলনায় অধিক হয় তখন রক্ত ফোরামেন অফ প্যানিজা দিয়ে দক্ষিণ থেকে বাম অ্যাওটিক আর্চে আসে। বাম অ্যাওটিক আর্চে উচ্চ চাপ নিলয় কপাটিকা বন্ধ রাখে ফলে দক্ষিণ নিলয় থেকে অক্সিজেন হ্রাসপ্রাপ্ত রক্ত প্রবেশ করতে পারে না।

সুতরাং উভয় অ্যাওটিক আর্চই অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে। অ্যালিগেটর যখন জলের তলায় ডুব দেয় তখন হৃৎপিণ্ডে রক্ত চলাচল আবার পরিবর্তন হয়। দক্ষিণ থেকে বামশাণ্ট ব্যবহার করে হস্ত ও পদের রক্ত সঞ্চালন বৃদ্ধি করে। পালমোনারী চক্রের রক্তনালীগুলি সংকুচিত হবার ফলে দক্ষিণ নিলয়ে চাপ বৃদ্ধি পায় এবং অক্সিজেন হ্রাস প্রাপ্ত রক্ত বাম অ্যাওটিক আর্চে প্রবেশ করে। অর্থাৎ বায়ুর অভাবে রক্ত ফুসফুসে না গিয়ে দেহে ছড়িয়ে পড়ে এবং শরীরবৃত্তীয় অভিযোজন হয়।



চিত্র 4.6 : কুমীরের হৃৎপিণ্ডে রক্ত সংবহন এবং ডুব দেবার সময়ে সংবহন ডান থেকে বাম শাণ্ট ডট লাইন দিয়ে দেখানো হয়েছে।



চিত্র 4.7: কুমীরের হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদ

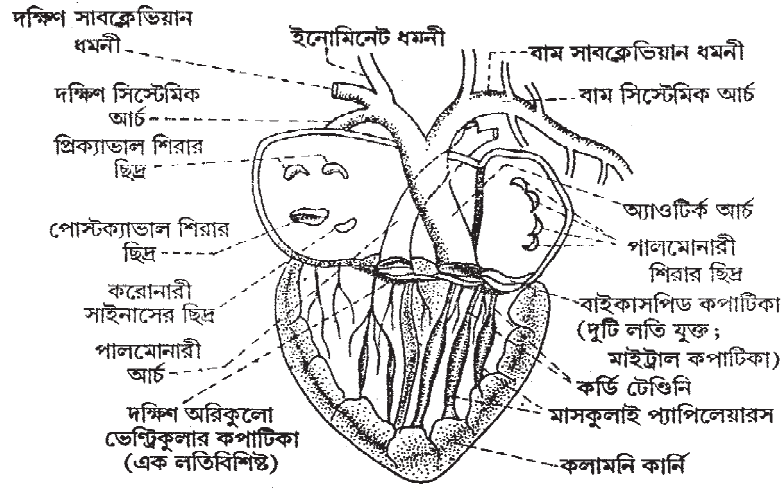
সরীসৃপের হৃৎপিণ্ডের গঠন উভচর প্রাণীর হৃৎপিণ্ড থেকে অধিকতর উন্নত, কারণ সরীসৃপের পেশীস্তর অধিক সুগঠিত, আন্তঃনিলয় ব্যবধায়ক দ্বারা নিলয়ের প্রায় দুই তৃতীয়াংশ কিছুটা তির্যকভাবে এবং কুমীরের ক্ষেত্রে সম্পূর্ণরূপে বিভাজিত। পালমোনারী আর্চ এবং দুটি সিস্টেমিক আর্চ স্বতন্ত্রভাবে নিলয় থেকে উত্থিত ; সাইনাস ভেনোসাস এর যথেষ্ট হ্রাসপ্রাপ্তি ; কোনাস আর্টারিওসাস এর অবলুপ্তি এবং নিলয় প্রকোষ্ঠে অধিক অক্সিজেন যুক্ত এবং কম অক্সিজেনযুক্ত রক্তের পৃথকীকরণ ব্যবস্থা ইত্যাদি উভচর প্রাণীর হৃৎপিণ্ড থেকে উন্নততর মানের পরিচায়ক। এই সকল কারণে বলা যায় যে, দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন পদ্ধতি স্থলবাসী প্রাণীদের মধ্যে সরীসৃপেই প্রথম সুপ্রতিষ্ঠিত।

4.5 পক্ষীকুলের হৃৎপিণ্ডের গঠন এবং রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া

পক্ষীকুলের হৃৎপিণ্ডেই প্রকৃত অর্থে সর্বপ্রথম দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া লক্ষিত হয়, কারণ এই প্রকার হৃৎপিণ্ডে কোথাও অক্সিজেনবিহীন এবং অক্সিজেনযুক্ত রক্তের মিশ্রণের সম্ভাবনা থাকে না।

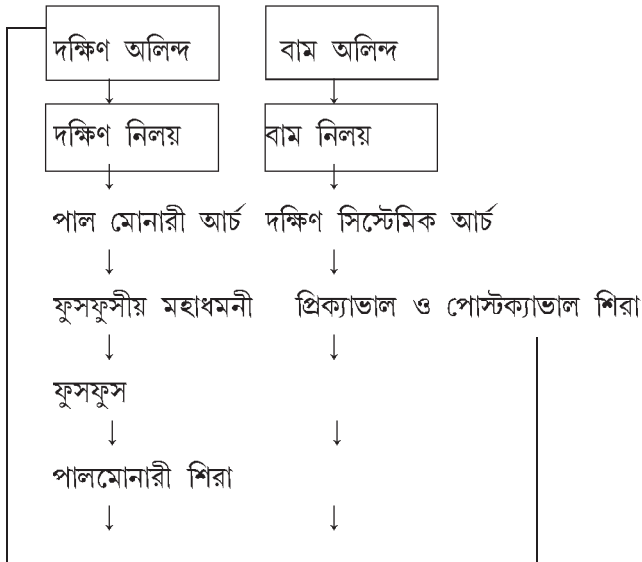
- পাখির হৃৎপিণ্ডটি দেহের তুলনায় আকারে বৃহৎ এবং পূর্ববর্ণিত প্রাণীগোষ্ঠীর হৃৎপিণ্ড অপেক্ষা অধিক দৃঢ় সংবন্ধ। হৃৎপিণ্ডটি ফুসফুসের অঙ্কীয় তলে অবস্থিত এবং পেরিকার্ডিয়াল ঝিল্লী (pericardial membrane) দ্বারা আবৃত থাকে। হৃৎপিণ্ড সুস্পষ্ট চারটি প্রকোষ্ঠে বিভক্ত এবং বহিঃদৃশ্য দুটি অলিন্দ ও দুটি নিলয়ের সংযোগরেখা বরাবর ‘করোনারী সালকাস’ (Coronary Sulcus) নামে একটি খাঁজ দেখা যায়।
- পায়রা এবং অন্যান্য পাখির হৃৎপিণ্ডে সাইনাস ভেনোসাস এবং কোনাস আর্টারিওসাস থাকে না।
- অলিন্দ দুটি পাতলা প্রাচীরযুক্ত এবং নিলয় দুটির তুলনায় অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্রাকার।
- তিনটি বৃহৎ শিরা-দুটি প্রিক্যাভাল (Precaval veins) এবং একটি পোস্টক্যাভাল (postcaval vein) সরাসরি দক্ষিণ অলিন্দে উন্মুক্ত হয়। দক্ষিণ অলিন্দের গহ্বর বাম অলিন্দের গহ্বর অপেক্ষা বৃহত্তর। আন্তঃঅলিন্দ ব্যবধায়ক এর প্রাচীর ‘ফসা ওভালিস’ (Fossa ovalis) নামে একটি ডিম্বাকৃতি চাপা জায়গা আছে, যেখানে ‘ফোরামেন ও ভেল’ (Foramen ovale) নামে একটি ছিদ্র ভ্রূণ অবস্থায় দুটি অলিন্দের মধ্যে সংযোগ রক্ষা করত। ফুসফুস থেকে অক্সিজেনমুক্ত রক্ত নিয়ে চারটি সরু পালমোনারী শিরা বাম অলিন্দে এসে উন্মুক্ত হয়।
- দক্ষিণ অলিন্দের অক্সিজেনবিহীন এবং বাম অলিন্দের অক্সিজেনযুক্ত রক্ত যথাক্রমে দক্ষিণ অরিকিউলো ভেন্ট্রিকুলার এবং বাম অরিকিউলো ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রের মাধ্যমে দক্ষিণ নিলয় ও বাম নিলয়ে এসে জমা হয়।
- দক্ষিণ অলিন্দ-নিলয় ছিদ্রপথ খাঁজযুক্ত, পেশীময় একটিমাত্র কপাটিকা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় ; এটি পায়রার এবং অন্যান্য অনেক পাখির ক্ষেত্রে এক উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য।
- কুমীর ও মনোট্রিমটার (monotremata) হৃদযন্ত্রেও অনুরূপ বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা যায়। বাম পার্শ্বের অলিন্দ নিলয় রক্ত পথটি দুটি ঝিল্লীময় ‘বাই কাস্পিত বা মিত্রাল কপাটিকা’ (bicuspid or mitral valve) এর দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
- কপাটিকা তিনটি খাঁজ দ্বারা রক্তপথের অগ্র ও পশ্চাদ প্রান্তসীমায় এবং মধ্যস্থলে সংলগ্ন থাকে।

- দুটি নিলয়ের অভ্যন্তরেই (বিশেষত বাম নিলয়ে) 'কর্ড টেন্ডিনি'(Chordae tendinae) নামক কড়রা সদৃশ পেশীময় সূত্রগুলি কপাটিকাগুলিকে যথাস্থানে সংবদ্ধ থাকতে সাহায্য করে।
- বাম নিলয়ের অন্তর্গতের স্থূল পেশীময় 'কলাম্নি কার্নি' (columnic carnae) থেকে উদ্ভূত প্রবর্ধকের ন্যায় 'প্যাপিলারী পেশীগুলি' (Musculi papillases) কর্ড-টেন্ডিনিগুলির সঙ্গে যুক্ত থাকে।



চিত্র 4.8 : পায়রার (Columba) হৃৎপিণ্ডের অন্তর্গঠন।

রক্ত সংবহন গতিপথ :



হৃৎপিণ্ডের সংকেচন প্রসারণ এবং হৃৎযাত (heart beat) পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য। হৃৎপিণ্ডের নির্দিষ্ট, ছন্দময় সংকেচন তরঙ্গের প্রাথমিক উৎস হচ্ছে একপ্রকার বিশেষ সংযোজক কলা বা নোডাল্ তন্ত্র (special junctional tissues of the heart; nodal system)। এই বিশেষ কলাতন্ত্রের অঙ্গানুগুলির নাম নীচে উল্লেখ করা হলঃ

(ii) সাইনো-আরকুলার নোড (sino-auricular node; S.A. node) এটি দক্ষিণ অলিন্দের প্রাচীরের উপরের দিকে অবস্থিত।

(ii) অরকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার নোড (auriculo-ventricular node; AV node)-এটি আন্তঃঅলিন্দ ব্যবধায়কের গাত্রে নীচের দিকে অবস্থিত।

(iii) তিনটি আন্তঃনোডাল ট্র্যাক্ট (internodal tracts)- এগুলি S.A. এবং A.V নোডাল তরঙ্গের বিস্তারে সাহায্য করে।

(iv) বাস্কল অব হিস এবং বাস্কল শাখা (bundle of His and bundle branches)-A.V. নোড থেকে একটি সূত্রাকার 'বাস্কল অব হিস' উৎপন্ন হয়ে একটি বাম বাস্কল শাখা (left bundle branch) এবং একটি দক্ষিণ বাস্কল শাখায় (right bundle branch) বিভক্ত হয়।

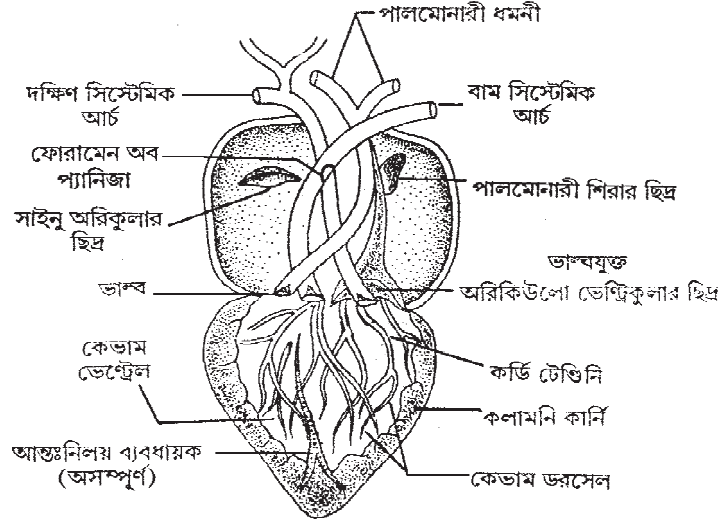
(v) পারকিনজি তন্তু (Purkinje fibres) : পেশী থেকে উদ্ভূত এই সূক্ষ্ম তন্তু জালিকা বাস্কল অব হিস থেকে উৎপন্ন হয়ে পেশী সংকেচনের তরঙ্গকে হৃৎপিণ্ডের সর্বত্র ছড়িয়ে দেয়। নার্ভতন্ত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত এই বিশেষ সংযোজক কলা হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াশীলতার সূচনা করে বলে একে হৃৎপিণ্ডের 'পেস মেকার' (pace maker) বা হৃৎস্পন্দক বলা হয়।

4.6 স্তন্যপায়ী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের গঠন এবং রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া

স্তন্যপায়ী প্রাণীর হৃৎপিণ্ড অঙ্গসংস্থানিক দিক থেকে পাখির হৃৎপিণ্ডের অনুরূপেই বৃহৎ, কিছুটা শাঙ্কবাকার, চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং সম্পূর্ণরূপে দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন যুক্ত। হৃৎপিণ্ডটি দুটি ফুসফুসের মধ্যবর্তী মেডিয়াস্টিনাম (mediastinum) অঞ্চলে অবস্থিত এবং দ্বিস্তর পেরিকার্ডিয়াল ঝিল্লীর দ্বারা পরিবেষ্টিত; দুটি ঝিল্লীর মধ্যবর্তী স্থানে এবং পেরিকার্ডিয়াল গহ্বরে পেরিকার্ডিয়াল তরল (pericardial fluid) হৃৎপিণ্ড এবং পেরিকার্ডিয়ামের ঘর্ষণ প্রতিরোধ করে।

- পাখির হৃৎপিণ্ডের ন্যায় সাইনাস ভেনোসাস এবং কোনাস আর্টারিওসাস অবলুপ্ত; আন্তঃঅলিন্দ ব্যবধায়ক গাত্রে 'ফসাওভালিস' (fossa ovalis) বর্তমান। ফসা ওভালিসকে ঘিরে আংটির ন্যায় 'অ্যানুলাস ওভালিস' (annulus ovalis) নামে একটি উঁচু খাঁজ দেখা যায়।
- অলিন্দ গহ্বর আন্তঃঅলিন্দ বিভেদক দ্বারা বিভাজিত হয়ে দক্ষিণ ও বাম অলিন্দ গঠিত হয়। বাম অলিন্দটি দক্ষিণ অলিন্দের তুলনায় ছোট।
- স্তন্যপায়ী প্রাণীতে সাধারণত দুটি প্রিক্যাভাল শিরা (মানুষ এবং বিড়ালে একটি) এবং একটি পোস্টক্যাভাল শিরা পৃথকভাবে দক্ষিণ অলিন্দে উন্মুক্ত হয়। দক্ষিণ অলিন্দে পোস্টক্যাভাল শিরার ছিদ্রটি একটি পর্দার ভাঁজের ন্যায় 'ইউস্টাচিয়ান কপাটিকা'র (valve of eustachian) দ্বারা সুরক্ষিত। এর

পাশেই করোনারী সাইনাস (coronary sinus)-এর ছিদ্রটি অবস্থিত। এই ছিদ্রটিও একটি চন্দ্রাকৃতি 'ভাল্ভ অব থিবেসিয়াস' (valve of Thebesius) দ্বারা সুরক্ষিত থাকে। ফুসফুস থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বহনকারী শিরাগুলি মিলিত হয়ে সাধারণ রক্তপথে বাম অলিন্দে উন্মুক্ত হয়।



চিত্র 4.9 : স্তন্যপায়ী প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের 'পেসমেকার' বা হৃৎস্পন্দক অঙ্গের অন্তর্গঠন

- নিলয় গহ্বর অন্তঃনিলয় বিভেদক দ্বারা বিভাজিত হয়ে দক্ষিণ ও বাম নিলয় গঠিত হয়। নিলয় প্রাকার পেশীবহুল ও পুরু। দক্ষিণ নিলয়টি ঈষৎ বড়। দক্ষিণ অলিন্দ ও দক্ষিণ নিলয় একটি ছিদ্রপথে পরস্পর সংযুক্ত। এ ছিদ্র পথটি দক্ষিণ অলিন্দ নিলয় ছিদ্র (right auriculoventricular aperture) বলে। এই রক্তপথটি ট্রাইকাসপিড কপাটিকা (tricuspid valve) দ্বারা সুরক্ষিত যা কেবল নিলয়ের দিকেই উন্মুক্ত হয়। ফুসফুসীয় মহাধমনী দক্ষিণ নিলয় থেকে উৎপন্ন হয় এবং নির্গমন পথটি তিনটি অর্ধচন্দ্রাকার কপাটিকা (three semilunar valve) দ্বারা সুরক্ষিত থাকে।
- বাম অলিন্দ ও বাম নিলয় একটি রক্তের মাধ্যমে পরস্পর সংযুক্ত। এ রক্তপথটিকে বাম অলিন্দ-নিলয় ছিদ্র (left auriculoventricular aperture) বলে। এ ছিদ্রটি মিত্রাল বা বাইকাসপিড কপাটিকা (mitral or bicuspid valve) দ্বারা সুরক্ষিত যাহা কেবলমাত্র নিলয়ের দিকেই উন্মুক্ত হয়।
- কেবলমাত্র মনেট্রিমাটায় এই কপাটিকা ট্রাইকাসপিড (tricuspid) বা তিনটি অনিয়তাকার ফ্ল্যাপ (flaps) দ্বারা গঠিত। ট্রাইকাসপিড এবং বাইকাসপিড কপাটিকাগুলির নীচের দিকে কিনারায় সংলগ্ন থেকে সূত্রাকার কর্ডি টেভিডিগুলি (chordae tendinae) অপর প্রান্তে নিলয় দুটির স্থূল, পেশীবহুল 'কলামনি কার্নির' (columnae carnae; trabeculae carnae) সঙ্গে হয় প্রত্যক্ষভাবে যুক্ত থাকে অথবা কলামনি কার্নির প্রবর্ধক রূপে উৎপন্ন প্যাপিলারী পেশীগুলির (musculi papillares) সঙ্গে পরোক্ষভাবে যুক্ত থাকে।

- প্যাপিলারী পেশীগুলির সংকোচনকালে বিশেষরূপে সহায়তা করে।
- স্তন্যপায়ী প্রাণীতে হৃৎপিণ্ডের বিপরীত স্থানে দক্ষিণ দিকের সিস্টেমিক অ্যাওর্টার পরিবর্তে কেবলমাত্র বাম দিকের সিস্টেমিক অ্যাওর্টা (left systemic aorta) থাকে। একটি বাম নিলয় থেকে সরাসরি উত্থিত হয়ে দেহের সকল অঙ্গে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত সরবরাহ করে।
- পালমোনারী অ্যাওর্টা (pulmonary aorta) দক্ষিণ নিলয় থেকে উত্থিত হয়ে দুটি পালমোনারী শিরায় বিভাজিত হয়ে দুই পার্শ্বের ফুসফুসে প্রবেশ করে।
- পালমোনারী অ্যাওর্টা এবং সিস্টেমিক অ্যাওর্টা প্রত্যেকেই নিলয় উৎসমুখে তিনটি করে অর্ধচন্দ্রাকৃতি (semilunar valves) কপাটিকা দ্বারা রক্তের একমুখী গতিপথ নিয়ন্ত্রণ করে। পাখির ন্যায় স্তন্যপায়ী প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের সুগঠিত করোনারী রক্ত সংবহন চক্র বর্তমান।

রক্ত সংবহনের গতিপথ :

→ প্রিক্যুভাল শিরা ও পোস্টক্যুভাল শিরা

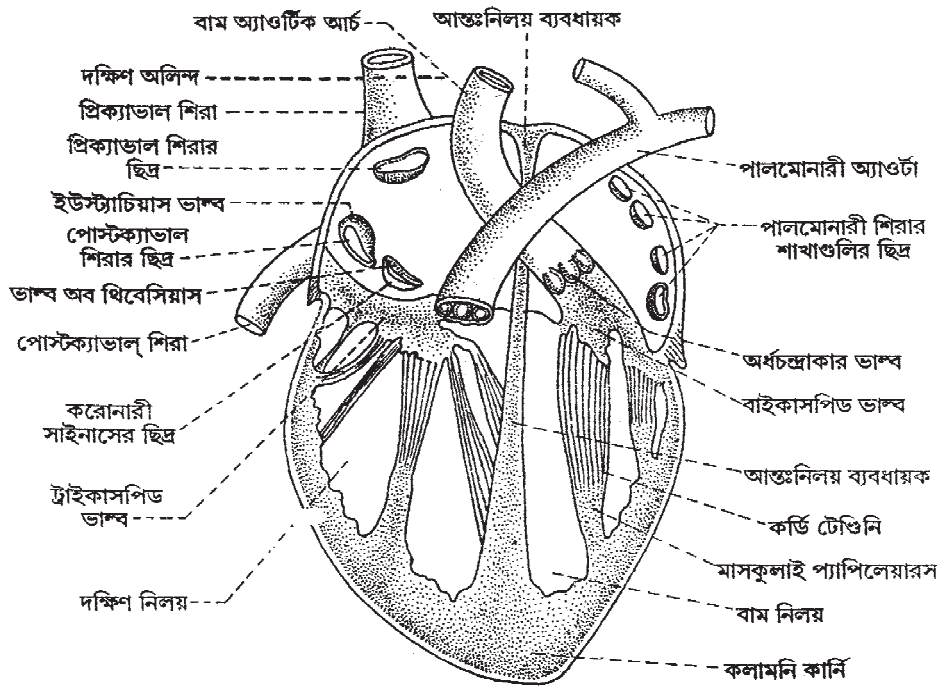
অক্সিজেন বিহীন :

দক্ষিণ অলিন্দ দক্ষিণ নিলয় → ফুসফুসীয় মহাধমনী →

→ ফুসফুস → অক্সিজেনযুক্ত

রক্ত — ফুসফুসীয় শিরা → বাম অলিন্দ

→ বাম নিলয় → বাম অ্যাওর্টিক মহাধমনী → দেহ।



চিত্র 4.10 : একটি আদর্শ স্তন্যপায়ী প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের অঙ্গগঠনের চিত্ররূপ।

মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীতে হৃৎপিণ্ডৰ বিবৰ্তন (Evolution of heart in vertebrates) :

মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ হৃৎপিণ্ডৰ অঙ্গসংস্থানিক বিবৰ্তনৰ অনেকগুণি পৰিবৰ্তন লক্ষ্য কৰা যায়। তৰুণাশ্ৰিময়

এবং অশ্ৰিময় মাছে, হৃৎপিণ্ডৰ স্থায়ী

প্ৰকোষ্ঠ একাধিক অলিন্দ ও একাধিক

নিলয় অন্য দুটি প্ৰকোষ্ঠ সাইনাস

ভেনোসাস এবং কোনাস আৰ্টাৰিওসাস

গলবিলেৰ মধ্য অঙ্কীয় তলে

অবস্থিত ভেন্ট্ৰাল অ্যাওৰ্টাৰ সজ্জা

প্ৰায় একই ৰেখায় সজ্জিত থাকে।

ভেন্ট্ৰাল অ্যাওৰ্টা থেকে অ্যাফাৰেন্ট

ফুলকা ধমনীৰ (afferent branchial

arteries) মাধ্যমে রক্ত ফুলকায়

সংবাহিত হয়। মৎসকুলেৰ হৃৎপিণ্ডকে

‘ভেনাস হাৰ্ট’ (venous heart) বলে।

কাৰণ হৃৎপিণ্ডেৰ মধ্য দিয়ে কেবলমাত্ৰ

শিৱাৱৰ্ত্তই সংবাহিত হয়। ফুলকা

থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত আৰ

হৃৎপিণ্ডে ফিৰে আসে না, ইফাৰেন্ট

ফুলকা ধমনীৰ (efferent branchial

arteries) মাধ্যমে ধমনীতন্ত্ৰেৰ সজ্জা

যুক্ত হয়। এই প্ৰকাৰ হৃৎপিণ্ডকে

একচক্ৰী হৃৎপিণ্ড (Single Circuit)

বলে। অপৰপক্ষে, ডিপনোই এবং

উভচৰ প্ৰাণীগোষ্ঠী থেকে আৰম্ভ কৰে

স্তন্যপায়ী প্ৰাণী পৰ্য্যন্ত সকল

প্ৰজাতিতেই স্থল অভিযোজন এবং

ক্ৰমবিবৰ্তনৰ ফলশ্ৰুতি হিসাবে

হৃৎপিণ্ডে অনেকগুণি উল্লেখযোগ্য

পৰিবৰ্তন ঘটে। যথা-সাইনাস

ভেনোসাস ও কোনাস আৰ্টাৰিওসাসেৰ

ক্ৰমশ হ্রাসপ্ৰাপ্ত হওয়া এবং অবলুপ্তি,

অলিন্দ ও নিলয় গহ্বৰেৰ প্ৰথমে

অসম্পূৰ্ণ ও পৰে সম্পূৰ্ণ বিভাজনেৰ

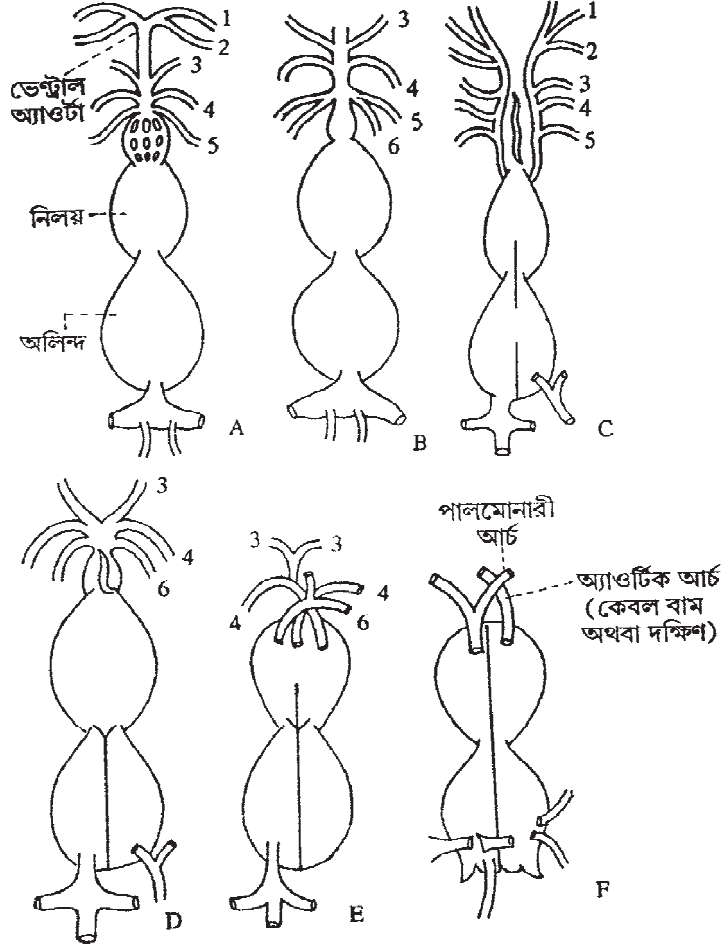
ফলে চাৰটি প্ৰকোষ্ঠেৰ উৎপত্তি, হৃৎপিণ্ডেৰ

কপাটিকাগুলিৰ সংখ্যা ও

কাৰ্যকাৰিতা বৃদ্ধি, নিলয়েৰ পেশীস্তৰেৰ

ক্ৰমশ স্থূলতা বৃদ্ধি এবং একচক্ৰী

রক্ত সংবহন পদ্ধতি থেকে ক্ৰমশ



চিত্ৰ 4.11 : মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ হৃৎপিণ্ডেৰ এবং অ্যাওৰ্টিক আৰ্টগুলিৰ বিবৰ্তনৰ চিত্ৰৰূপ। (A) হাজাৰ মাছ (Elasmobranch); (B) ভেটকী মাছ (Teleost); (C) লাংফিস (Dipnoi); (D) কুনো ব্যাঙ (Anura; Amphibia); (E) গিৰিগিটি (Squamata; Reptilia); (F) পাখি ও স্তন্যপায়ী (Bird and Mammal): 1-6, অ্যাওৰ্টিক আৰ্টগুলিৰ অবস্থান।

স্থূলতা বৃদ্ধি এবং একচক্রী রক্ত সংবহন পদ্ধতি থেকে ক্রমশ সম্পূর্ণ দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন পদ্ধতির (পালমোনারী চক্র এবং সিস্টেমিক চক্র) স্থায়ী প্রতিষ্ঠা।

দেহের অঙ্গসংস্থানিক জটিলতা এবং বিপাকীয় হার ক্রমশ বৃদ্ধি পাওয়ায় মেরুদণ্ডী প্রাণীতে হৃৎপিণ্ড গঠনগত বৈচিত্র্যে এক উন্নত রক্ত সংবহনকারী কেন্দ্রীয় পাম্পযন্ত্রে পরিণত হয়।

অনুশীলনী— 2

নিম্নোক্ত অঙ্গগুলি কোথায় অবস্থিত :-

ফসা ওভালিস (Fossa ovalis) (ii) ফোরামেন ওভোল্ (Foramen ovale) (iii) ফোরামেন অব প্যানিজা (Foramen of Panizza) (iv) ট্রাইকাসপিড কপাটিকা।

অনুশীলনী—3

(ক) চিত্রের সাহায্যে গিরগিটি ও পায়রার হৃৎপিণ্ডের অন্তর্গঠনের বৈশিষ্ট্যগুলির তুলনামূলক বর্ণনা দিন।

(খ) রেখাচিত্রের সাহায্যে একটি সম্পূর্ণ দ্বিচক্রী হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে রক্ত সংবহন ব্যাখ্যা কর।

(গ) পাখি ও স্তন্যপায়ীপ্রাণীতে সুগঠিত পেসমেকার (pacemaker) বা হৃদস্পন্দনক অবস্থিত—পেসমেকারের অংশগুলির নাম ও প্রধান কার্য উল্লেখ করুন।

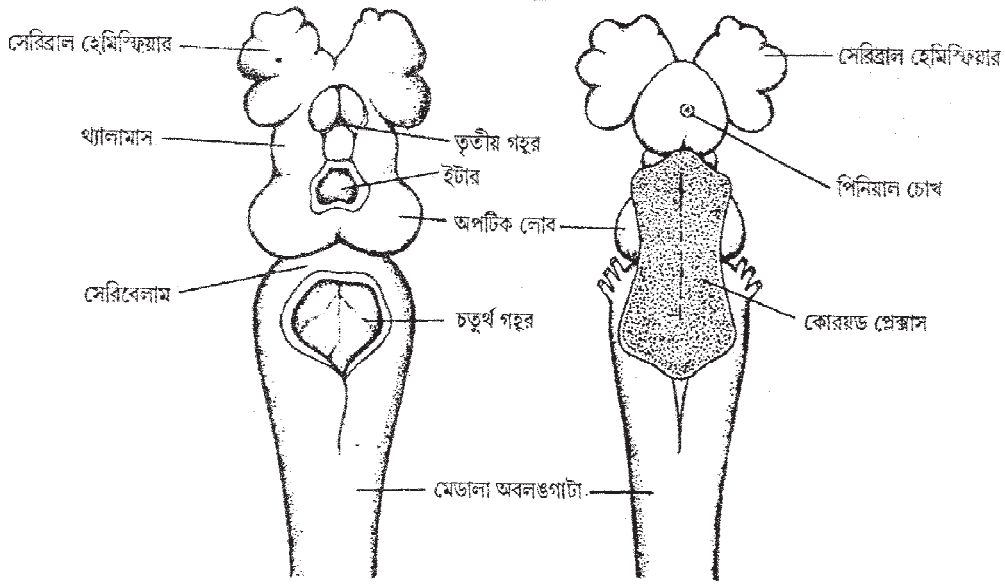
4.7 মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মস্তিষ্কের তুলনামূলক অঙ্গসংস্থান (Comparative anatomy of brain in vertebrates)

কেন্দ্রীয় নাভতন্ত্রের উৎপত্তির প্রাথমিক পর্যায়ে মস্তিষ্ক কাণ্ডের (Brain Stem) আদি বিভাজনের ফলে যে তিনটি অংশের সৃষ্টি হয়, যথা—অগ্রমস্তিষ্ক, মধ্যমস্তিষ্ক এবং পরাঙমস্তিষ্ক—সেগুলি বিভিন্ন শ্রেণির পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে বহুলাংশে পরিবর্তিত হয়ে দেহের সকল কার্যের সমন্বয় সাধন করে।

4.7.1 সাইক্লোস্টোমাটা শ্রেণির প্রাণীর মস্তিষ্ক

- এই শ্রেণি অন্তর্ভুক্ত প্রাণীতে (উদাহরণ : Petromyzon, Myxine) মস্তিষ্কের আদি বিভাজন জনিত তিনটি অংশ পাঁচটি অংশে পরিবর্তিত হয়, অর্থাৎ অগ্রমস্তিষ্ক (Prosencephalon), টিলেনসেফালন (Telencephalon) এবং ডাইএনসেফালন (Diencephalon) এই দুটি অংশে বিভাজিত হয়।
- সমগ্র টিলেনসেফালনটি ক্ষুদ্রাকার এবং উভয়পার্শ্বে একটি করে অলফ্যাক্টরী বাস্ব, অলফ্যাক্টরী লোব, সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার (গুরু মস্তিষ্ক) এবং হ্রাসপ্রাপ্ত কর্পোরা স্ট্রিয়াটা (corpora striata) নিয়ে গঠিত। ল্যামিনা টার্মিনালিস-এর নিকট 'অগ্রবর্তী কমিসিওর' (Anterior Commissure) বর্তমান।
- ডাইএনসেফালন থেকে পাইনিয়াল এবং প্যারাপাইনিয়াল (প্যারাইটাল) উভয় অঙ্গই উৎপন্ন হয়।

- এই গোষ্ঠীর প্রাণীতে মধ্যমস্তিষ্ক এবং মেডালা অবলংগাটা-র পৃষ্ঠীয়তল রক্তজালক সমৃদ্ধ পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে (অগ্র কোরয়েড প্লেস্মাস এবং পশ্চাদ কোরয়েড প্লেস্মাস)।
- মেডালার সম্মুখে অবস্থিত ক্ষুদ্র অনুপস্থ লোবটি সেরিবেলাম।
- ফাঁপা মস্তিষ্কের মধ্যে গহ্বর বা ভেন্ট্রিকলগুলি বর্তমান।



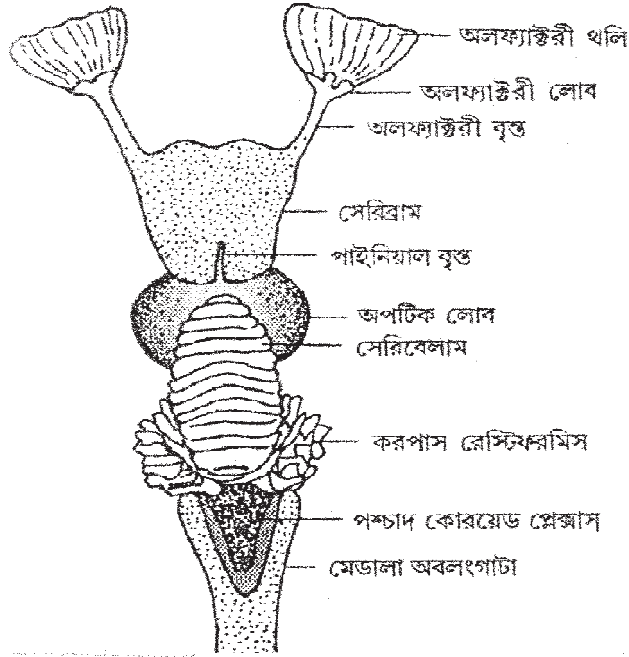
চিত্র 4.12 : *Petromyzon*-এর মস্তিষ্ক

4.7.2 তরুণাঙ্ঘ্রিযুক্ত মাছের মস্তিষ্ক

- সাইক্লোস্টোম্যাটার তুলনায় মস্তিষ্ক উন্নত।
- মস্তিষ্ক সাধারণ তিনটি প্রাথমিক অঞ্চলে বিভেদিত—প্রোসেনসেফালন, মেসেনসেফালন, এবং রোফেনসেফালন।
- প্রোসেনসেফালনে বৃহৎ অবিভাজিত সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বর্তমান।
- এই মাছের গুরুমস্তিষ্কের (cerebral hemisphere) পৃষ্ঠীয় এবং অঙ্গকীয় তল স্থূল এবং ভিতরে দুটি পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকল বর্তমান। গুরুমস্তিষ্কের অগ্রে পার্শ্বীয় কোণ থেকে প্রতিপার্শ্বে একটি করে ‘অলফ্যাক্টরী বৃত্ত’ (olfactory penduncle), ‘অলফ্যাক্টরী লোব’ (olfactory lobe) এবং দ্বিধাভিত্তিক লোবের অগ্রভাগে একটি বৃহৎ ‘অলফ্যাক্টরী থলি’ (olfactory sac), উৎপন্ন হয়।
- সেরিব্রাম মসৃণ এবং পুরু দেওয়াল যুক্ত। সেরিব্রামের মধ্য অঙ্গকীয়তলে একটি ক্ষুদ্র ছিদ্র নিউরোপোর (neuropore) বর্তমান।
- প্রোসেনসেফালনের পশ্চাৎ অংশ অর্থাৎ ডায়েনসেফালন অতি ক্ষুদ্র। এর ছাদে সম্মুখ কোরয়েড

প্লেস্মাস (choroid plexus) বর্তমান। ডায়েনসেফালনের পার্শ্বীয় প্রাকারে থ্যালামাস (Thalamus), মেম্ব্রোতে হাইপোথ্যালামাস (hypothalamus) এবং ছাদ থেকে লম্বা নলাকার পিনিয়োল অঙ্গ (pineal organ) বা এপিফাইসিস (epiphysis) প্রলম্বিত থাকে। ডায়েনসেফালনের মেম্ব্রো থেকে একটি ফাঁপা ইন্ফান্ডিবুলাম বাহির হয়। ইন্ফান্ডিবুলাম (infundibulum) স্ফীত হয়ে উভয় পার্শ্বে একটি করে মোট দুটি ডিম্বাকার অঙ্গ ‘লোবাই ইনফিরিওরস’ (lobai inferiores) গঠিত হয়। প্রতিটি ইনফিরিওর লোবের নীচের দিকে, একটি রক্ত সমৃদ্ধ থলির ন্যায় ‘স্যাক্কাস ভাসকুলোসাস’ (saccus vasculosus) উৎপন্ন হয়। শেষোক্ত অঙ্গটি ইলাসমোব্র্যাঙ্ক মাছের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য। এই অঙ্গটি স্বাদ, গন্ধ এবং সেরিব্রোস্পাইন্যাল তরলের চাপ সংগ্রাহক অনুভূতির কেন্দ্ররূপে কার্য করে।

- ইন্ফান্ডিবুলামের সহিত হাইপোফাইসিস (hypophysis) যুক্ত থাকে। ইন্ফান্ডিবুলামের সম্মুখে অপটিক কায়জামা অবস্থিত।
- মধ্যমস্তিষ্ক (মেসেনসেফালন) দুটি ডিম্বাকৃতি অপটিক লোবসহ বৃহৎ আকারের।
- পশ্চাৎ মস্তিষ্ক (রোসেনসেফালন) সুগঠিত সেরিবেলাম এবং মেডালা অবলংগাটা নিয়ে গঠিত।



চিত্র 4.13 : হাঙর মাছের মস্তিষ্কের পৃষ্ঠীয় দৃশ্য

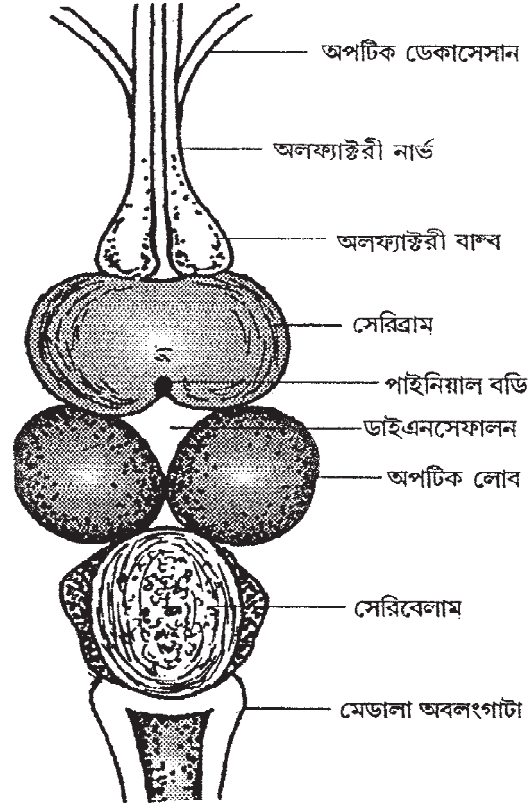
- হাঙর মাছের (উদাহরণ-*Scolidon sp*) সক্রিয় জীবনধারার সঙ্গে সামঞ্জস্য রেখে সেরিবেলামটি (cerebellum; লঘুমস্তিষ্ক) আকারে বৃহৎ। জিহ্বাকৃতি (tongue shaped) সেরিবেলামটি অগ্রপশ্চাদ-এ বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে অপটিক লোব এবং মেডালাকে আংশিক আবৃত করে। মধ্য সেরিবেলামের উভয়

পার্শ্বে একটি করে ফাঁপা, কুণ্ডলীকৃত নালিকার ন্যায় 'অরিকুলার লোব' (Auricular lobe) বা 'করপাস রেস্টিফরমিস' নামের অঙ্গ উৎপন্ন হয়। এই অঙ্গটিকে উচ্চতর মেরুদণ্ডী প্রাণীর সেরিবেলাম-এর 'ফ্লুকুলাস' অঙ্গের সমসত্ত্ব অঙ্গরূপে মনে করা হয়। অন্তঃকর্ণ এবং 'ল্যাটারাল লাইন তন্ত্র' থেকে সংজ্ঞাবহ নার্ভতন্ত্র সেরিবেলামে এসে মিলিত হয়।

- ত্রিভুজাকৃতি মেডালা অবলংগাটার পাতলা নার্ভকোষবিহীন পৃষ্ঠীয় তলটি রক্তজালক সমৃদ্ধ 'পশ্চাদ কোরয়েড প্লেস্মাস' দ্বারা আবৃত থাকে।

4.7.3 পূর্ণাঙ্গি মাছের মস্তিষ্কের গঠন

- তরুণাঙ্গি মাছের মত মস্তিষ্কের বিভাজন আছে অর্থাৎ প্রোসেনসেফালন, মেসেনসেফালন ও রোসেনসেফালনে বিভাজিত।
- অস্থিময় বা কঠিনাঙ্গি মাছে (উদাহরণ : ভেটকি মাছ) গুরুমস্তিষ্কের পৃষ্ঠীয় তল বা প্যালিয়াম (pallium) পাতলা নার্ভকোষবিহীন, কিন্তু কর্পোরা স্ট্রিয়াটা (corpora striata) যথেষ্ট স্থূল এবং পাইনিয়াল অঙ্গ ক্ষুদ্রাকার কিন্তু সবৃন্ত (stalked)। অস্থিময় মাছে গুরুমস্তিষ্ক প্রধানত ঘ্রাণ ইন্দ্রিয়ের কার্য করে।
- ক্ষুদ্র ডাইএনসেফালন পৃষ্ঠীয় দিকে মধ্য-মস্তিষ্কের দ্বারা আবৃত থাকে। মধ্যমস্তিষ্কের অঙ্গকীয়তলে হাঙর মাছের ন্যায় ইনফান্ডিবুলাম, পিটুইটারী অঙ্গ, একজোড়া 'ইনফিরিওর লোব' (Lobi inferiores) এবং একজোড়া 'স্যাক্কাস্ ভাসকুলোসাস' (Saccus vasculosus) বর্তমান।
- অগ্রমস্তিষ্কের দুই পার্শ্বের দুই অর্ধকে সংযুক্ত রাখে অনুপ্রস্থভাবে সজ্জিত তিনটি 'কমিসিওর' (commissures)। এদের নাম— (i) অগ্র কমিসিওর (anterior commissures); যা কর্পোরা স্ট্রিয়াটাকে যুক্ত করে। (ii) পশ্চাদ কমিসিওর (posterior commissure)-যা পাইনিয়াল অঙ্গের উৎপত্তির ঠিক পশ্চাদে অবস্থিত এবং (iii) ইনফিরিওর কমিসিওর (inferior commissure)-যা ইনফান্ডিবুলামের সম্মুখে অবস্থিত।



চিত্র 4.1.4 : ভেটকি মাছের মস্তিষ্কের পৃষ্ঠীয় দৃশ্য।

- মধ্যমস্তিকের অপটিক লোব দুটি বৃহৎ এবং অপটিক নার্ভ দুটি একে অপরকে বিপরীত দিকে অতিক্রম করে (Decussation)।
- পশ্চাৎ মস্তিষ্ক সম্মুখ মেসেনসেফালন এবং পশ্চাৎ মায়েনসেফালন নিয়ে গঠিত হয়। মেসেনসেফালনটি লম্বা ডিম্বাকার সেরিবেলাম দিয়ে গঠিত সেরিবেলামটি (Cerebellum) বৃহৎ, পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে বক্রতার জন্য কুজ্জ এবং এর সম্মুখের অংশ 'ভালভুলা সেরিবেলাই' (Valvula Cerebeli) নামে একটি অংশ গঠন করে। এই অংশটি অপটিক লোবের নীচের দিকে প্রসারিত থাকে এবং এটি অস্থিময় মাছের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ অঙ্গরূপে সক্রিয় চলন নিয়ন্ত্রণ করে।
- মায়েনসেফালনে মেডালা অবলংগাটা গঠিত যা পশ্চাতে সুবুন্না কাঙ্ডের সহিত অবিচ্ছিন্ন থাকে।

4.7.4 উভচর প্রাণী গোষ্ঠীর মস্তিষ্কের গঠন

- উভচর প্রাণীর অলফ্যাক্টরী লোব দুটি বৃহৎ, লম্বাটে ধরণের এবং লোব দুটি মধ্যরেখায় মিলিত হয়ে পশ্চাদ-এর বৃহৎ, ডিম্বাকার গুরুমস্তিষ্কের সঙ্গে খাঁজ বিহীন অবস্থায় (without constriction) যুক্ত থাকে। গুরুমস্তিষ্কের দুটি অর্ধাংশ একটি অনুদৈর্ঘ্য খাঁজ (longitudinal fissure) দ্বারা পৃথক থাকে এবং মস্তিষ্কের এই অংশের 'প্যালিয়াম' (pallium) যথেষ্ট স্থূল হওয়ায় প্রতি পার্শ্বের অভ্যন্তরীণ গহ্বর (lateral ventricle) হ্রাসপ্রাপ্ত হয়। গুরুমস্তিষ্কের পার্শ্বীয় প্রাচীরের পৃষ্ঠীয় অর্ধাংশ 'প্যালিওকটেক্স' (palaocortex), এবং অঙ্গকীয় অর্ধাংশ 'এপিস্ট্রিয়াটাম' (epistriatum) গঠন করে। এপিস্ট্রিয়াটামের নীচের দিকে থাকে প্যালিওস্ট্রিয়াটাম (palacostriatum)। মাছের গুরুমস্তিষ্ক অপেক্ষা উভচর প্রাণীর গুরুমস্তিষ্ক উন্নত গঠনের। কারণ এখানে স্বাদ, গন্ধ, স্পর্শ এবং দর্শন ইন্দ্রিয়ের নার্ভতন্তুগুলির সমন্বয় সাধিত হয়। তবে উভচর প্রাণীর ক্ষেত্রেও গুরুমস্তিষ্ক অনেকাংশে অলফ্যাক্টরী কার্যের উপযোগী।
- ডায়েনসেফালন (diencephalon) ক্ষুদ্রাকার এবং এর পৃষ্ঠীয় অঞ্চল থেকে একটি ক্ষুদ্রাকার পাইনিয়াল অঙ্গ (pineal body) উদ্ভিত হয়, কিন্তু প্যারাপাইনিয়াল বা প্যারাইটাল অঙ্গ (parapineal or parietal organ) থাকে না। অগ্রবর্তী কোরয়েড প্লেস্মাস (anterior choroid plexus) পাইনিয়াল অঙ্গের সম্মুখে ডায়েনসেফালনের উপর একটি স্থূল আবরণ গঠন করে। ডায়েনসেফালনের অভ্যন্তরীণ গহ্বর 'তৃতীয় ভেন্ট্রিকল' বা 'ডায়োসিল' (third ventricle or diocoel) সম্মুখে 'ফোরামেন অব মনরো' (foramen of monro) দ্বারা গুরুমস্তিষ্কের 'পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকল' দুটির (lateral ventricles) সঙ্গে যুক্ত থাকে।
- মধ্যমস্তিষ্কের অপটিক লোব দুটি বৃহৎ এবং এদের অভ্যন্তরীণ গহ্বরকে বলা হয় 'অপ্টোকোল' (optocoel)। উভচর প্রাণীর মধ্যমস্তিষ্কে নার্ভের 'সেল বডিস' (cell bodies) পুঞ্জীভূত হয়ে বহিঃস্থ কটেক্স স্তর (cortical layer) গঠন করে। 'অপটিক ট্রাক্ট-এর (optic tract) নার্ভতন্তুগুলি এবং অলফ্যাক্টরী (olfactory), অডিটরী (auditory), মেডুলারী এবং সুবুন্মাকাশ অঞ্চলের নার্ভতন্তুগুলি মধ্যমস্তিষ্কের সঙ্গে সংযোগ রক্ষা করে। মধ্যমস্তিষ্কের স্থূল প্রাচীরের জন্য ভেতরের গহ্বরটি একটি সঙ্কীর্ণ সংযোগ নালিকায় পরিণত হয়। এর নাম 'অ্যাকুইডাক্ট অব সিলভিয়াস' (aqueduct of sylvius)।

- উভচর প্রাণীর সেরিবেলামটি (cerebellum) ক্ষুদ্রাকার এবং একটি অনুপ্রস্থভাবে সজ্জিত ফিতাকৃতি নার্ভব্যাস্ত। কিছু স্যালাম্যান্ডার (salamander) এবং আপোড প্রাণীতে সেরিবেলাম প্রায় অবলুপ্ত।
- মেডালা অবলংগাটা ত্রিভুজাকৃতি এবং এর নার্ভকোষবিহীন পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে ‘পশ্চাদ কোরয়েড প্লেক্সাস’ (posterior choroid plexus) গঠিত হয়।

4.7.5 সরীসৃপ প্রাণীগোষ্ঠীর মস্তিষ্কের গঠন

- সরীসৃপ প্রাণীর অলফ্যাক্টরী লোব দুটি উভচর প্রাণীর তুলনায় অপেক্ষাকৃত সুগঠিত, আকারে প্রলম্বিত এবং গিরগিটি ও অ্যালিগেটরের (Lizards and Alligators) ক্ষেত্রে সবৃন্ত (pendunculate), অন্যদের ক্ষেত্রে খুবই হ্রাসপ্রাপ্ত।

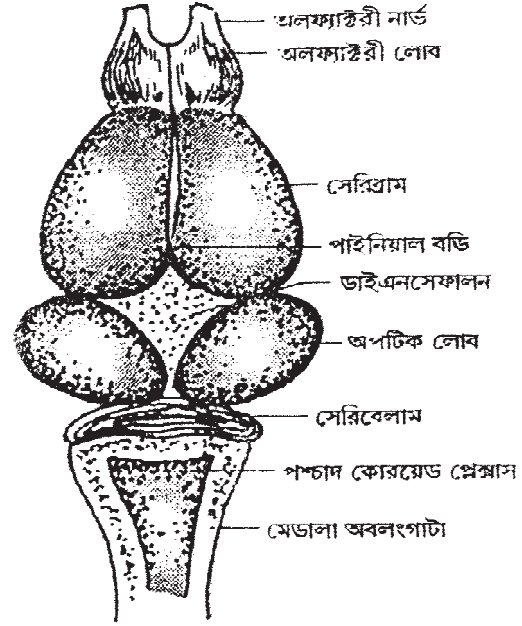
- অলফ্যাক্টরী ট্রাক্ট (olfactory tract) নামের বৃন্তটির প্রান্তে সুগঠিত অলফ্যাক্টরী বাস্ক (olfactory bulb) থেকে একটি করে ‘ভোমেরোন্যাসাল নার্ভ’ (vomeronasal nerve) উৎপন্ন হয়ে অনেক সরীসৃপের ক্ষেত্রে নাসিকা গহ্বরের নীচে অবস্থিত ‘অর্গান অব জ্যাকবসন’ বা ‘ভোমেরোন্যাসাল অর্গান’ (Organ of Jacobson or Vomeronasal organ) প্রসারিত থাকে।

- সরীসৃপের গুরুমস্তিষ্ক উভচর প্রাণীর গুরুমস্তিষ্ক থেকে অপেক্ষাকৃত বৃহৎ এবং একটি মাধ্যম খাঁজ দ্বারা বিভাজিত গুরুমস্তিষ্ক দুটি পশ্চাদ-এর ডায়েনসেফালনকে আংশিক আবৃত করে।

- কর্পোরা স্ট্রিয়াটা (corpora striata) উভচর প্রাণীর তুলনায় অধিক স্থূল, বৃদ্ধিপ্রাপ্ত এবং যথেষ্ট পরিমাণ ‘ধূসর পদার্থ’ (Grey matter) এর প্রান্তিক অঞ্চলে পরিযান করে।

- গুরুমস্তিষ্কের আর্কিপ্যালিয়াম (archipallium) ও প্যালিওপ্যালিয়ামের (palaeopallium) সম্মুখে পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে ‘নিওপ্যালিয়াম’-এর (neopallium) আবির্ভাব ঘটে। গুরুমস্তিষ্কের বিবর্তনে কুমীর জাতীয় প্রাণীতেই সর্বপ্রথম নার্ভকোষগুলি পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে নিওপ্যালিয়াম-এ পরিযান করে এবং প্রকৃত ‘সেরিব্রাল কটেক্স’ (cerebral cortex) গঠন করে।

- ডায়েনসেফালনের পৃষ্ঠীয় অঞ্চল থেকে উৎপন্ন ‘পাইনিয়াল অর্গান’ (Pineal organ), প্যারাইটাল অর্গান



চিত্র 4.16 : ব্যাঙের মস্তিষ্কের পৃষ্ঠীয় দৃশ্য

(Parietal organ) এবং এ দুটির সম্মুখে, একটু নীচে অবস্থিত 'প্যারাফাইসিস' (Paraphysis)-এই তিনটি অঙ্গই উন্নত ও সুগঠিত। অনেক সরীসৃপ প্রাণীতে (উদাহরণঃ স্ফেনোডন Sphenodon) প্যারাইটাল অঙ্গটি প্যারাইটাল ছিদ্রের (Parietal foramen) মাধ্যমে বহিঃস্থ ত্বকের নীচে রেটিনা (Retina) ও লেন্স (lens) যুক্ত 'প্যারাইটাল চক্ষু' (Parietal eye) গঠন করে।

- ডায়েনসেফালনের অভ্যন্তরীণ সঙ্কীর্ণ 'তৃতীয় ভেন্ট্রিকলটি' (third ventricle) গুরুমস্তিষ্কের 'পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকল' দুটির (lateral ventricles) সঙ্গে 'ফোরামেন অব মনরো' (foramen of Monro) নামক ছিদ্র দ্বারা সংযোগ রক্ষা করে।
- মধ্যমস্তিষ্কের অপটিক লোব দুটি সুগঠিত এবং সাপে ও স্তন্যপায়ী প্রাণীতে লোব দুটি মধ্যবর্তী অনুপ্রস্থ খাঁজ দ্বারা বিভাজিত হয়ে সম্মুখের দুটি ও পশ্চাতের দুটি, মোট চারটি অপটিক লোবে পরিণত হয়। এদের বলা হয় যথাক্রমে 'সম্মুখ ও পশ্চাদ কলিকুলাই' (anterior and posterior colliculi)।
- সেরিবেলাম এবং মেডেলা অবলংগাটা দিয়ে পশ্চাৎ মস্তিষ্ক গঠিত।
- সেরিবেলাম উভচর প্রাণীর তুলনায় কিছুটা উন্নত গঠনের, বিশেষত জলবাসী সরীসৃপ প্রাণীর ক্ষেত্রে। মেডালার পৃষ্ঠীয় অঞ্চল 'পশ্চাদ কোরয়েড প্লেক্সাস' (Posterior choroid plexus) দ্বারা আবৃত।
- সরীসৃপের ক্ষেত্রে অগ্র এবং পশ্চাদ এই দুটি কমিসিওর ব্যতীত (anterior and posterior commissures) গুরুমস্তিষ্কের পশ্চাতে অনুপ্রস্থভাবে অবস্থিত 'হিপ্পোক্যাম্পাল কমিসিওর'-এর উপস্থিতি (Hippocampal Commissure) বিশেষ উল্লেখযোগ্য।

অনুশীলনী-4

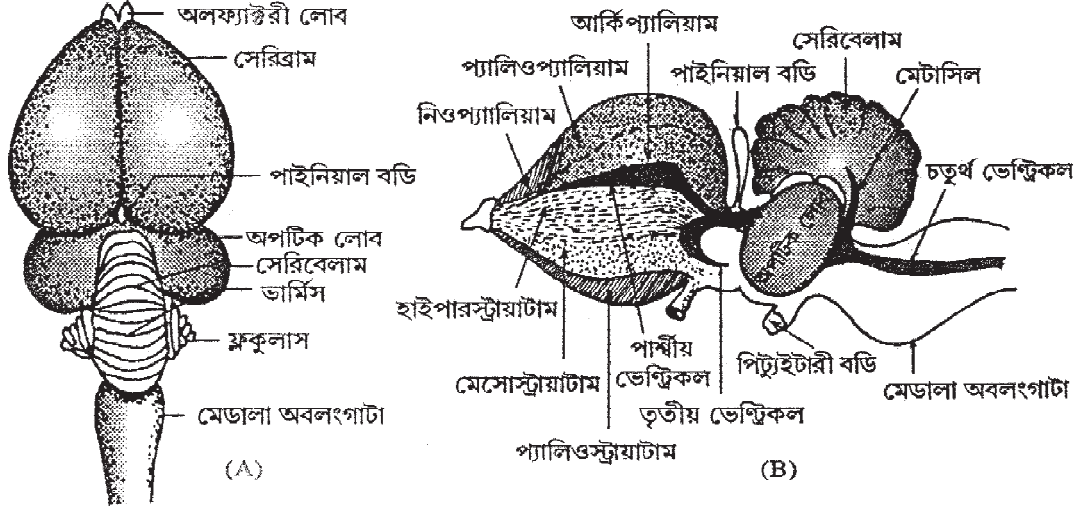
নিম্নোক্ত গঠনগুলি কি এবং কোথায় অবস্থিত :

- (i) করপাস্ স্ট্রায়াটাম (ii) ফোরামেন অব মনরো (iii) অ্যাকুইডাক্ট অব সিলভিয়াস (iv) পাইনিয়াল বডি

4.7.6 পাখীর মস্তিষ্কের গঠন

- খেচর অভিযোজনের সঙ্গে সঙ্গতি রেখে কর্মচঞ্চল জীবনযাপনে অভ্যস্ত পাখীর মস্তিষ্ক অন্যান্য মেবুদন্তী প্রাণীর তুলনায় (স্তন্যপায়ী প্রাণী ব্যতীত) সুবৃহৎ, গোলাকার এবং পার্শ্বীয়ভাবে প্রশস্ত।
- সাধারণ মেবুদন্তীর মস্তিষ্কের ন্যায় পাখীর মস্তিষ্কেও তিনটি প্রাথমিক বিভাজন বর্তমান অর্থাৎ প্রোসেনসেফালন, মেসেনসেফালন এবং রোসেনসেফালন। প্রোসেনসেফালন আবার টেলেনসেফালন ও ডায়েনসেফালনে এবং রোসেনসেফালন, মাইলেনসেফালন ও মেটেনসেফালনে বিভেদিত।
- টেলেনসেফালন থেকে একজোড়া সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বা সেরিব্রাম এবং একজোড়া অলফ্যাক্টরি লোব গঠিত হয়। পাখীর অলফ্যাক্টরি লোব (বাণ্ড) দুটি ক্ষুদ্রাকার এবং ক্ষয়িষ্ণু, কারণ ঘ্রাণেন্দ্রিয় খুবই অনুন্নত।

- গুরুমস্তিষ্ক (cerebral hemispheres) অতি বৃহৎ এবং পশ্চাতে সেরিবেলাম পর্যন্ত প্রসারিত। প্যালিয়ামটি পাতলা, ক্ষুদ্র কিন্তু পাখীর গুরুমস্তিষ্কের ‘কর্পোরা স্ট্রিয়াটা’ (corpora Striata) অতীব স্থূল, উন্নত গঠনের হওয়ায় গুরুমস্তিষ্কের আকার এত সুবৃহৎ। কর্পোরা স্ট্রিয়াটার ‘এপিস্ট্রিয়াটাম’ (epistriatum), ‘মেসোস্ট্রিয়াটাম’ (mesostriatum) এবং ‘হাইপোস্ট্রিয়াটাম’ (hypostriatum)-এই তিনটি স্তরের মধ্যে হাইপোস্ট্রিয়াটাম বিশেষরূপে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। পাখীর ক্ষেত্রে এটি একটি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। কর্পোরা স্ট্রিয়াটা থ্যালামাস থেকে তত্ত্ব গ্রহণ করে এবং মধ্যমস্তিষ্ক, সেরিবেলাম ও মেডালায় নার্ভতত্ত্ব প্রেরণ করে। প্রখর দৃষ্টিশক্তি, বুদ্ধিমত্তা, নীড়রচনা এবং বহুবিধ প্রতিবর্তিত ক্রিয়ার কেন্দ্ররূপে গুরুমস্তিষ্কের ক্রমবিকাশ পক্ষীকুলে বিশেষ তাৎপর্যপূর্ণ।
- ডায়েনসেফালন গুরুমস্তিষ্কের পশ্চাদ বৃদ্ধিতে এবং সেরিবেলামের সম্মুখ প্রসারণের ফলে প্রায় সম্পূর্ণরূপে আবৃত।
- পাইনিয়াল অঙ্গটি ক্ষুদ্রাকার এবং তৃতীয় ভেন্ট্রিকল সঙ্কীর্ণ। থ্যালামাস অঞ্চল খুবই স্থূল, উন্নত গঠনের এবং কর্পোরা স্ট্রিয়াটা ও সুষুন্না কাণ্ডের নার্ভতত্ত্বের দ্বারা সংযুক্ত থাকে।
- অঙ্কীয়তলে পিটুইটারী গ্রন্থিটি খুবই সুগঠিত এবং এর সঙ্গে হাইপোফাইসিয়াল পোর্টাল তন্ত্র (hypophysial portal system) যুক্ত থাকে।
- মধ্যমস্তিষ্কে অপটিক লোব (optic lobes) দুটি সুবৃহৎ, গোলাকার এবং পশ্চাদ গুরুমস্তিষ্কের চাপে অনেকটা পার্শ্বীয়ভাবে প্রতিস্থাপিত। ডায়েনসেফালনের ‘অ্যাকুইডাক্ট’ (aqueduct) অপটিক লোব মধ্যস্থিত ‘অপ্টোসিল’ (optocoel)-এর সঙ্গে যুক্ত থাকে।
- গুরুমস্তিষ্কের ন্যায় সেরিবেলামটিও (cerebellum) বৃহৎ এবং সম্মুখে ও পশ্চাতে প্রসারিত। সেরিবেলামের মাধ্যটি বা কেন্দ্রীয় অংশ, ‘ভার্মিস’টি (vermis) অনেকগুলি খাঁজ ও ভাঁজ দ্বারা গঠিত। কেন্দ্রীয় ভার্মিসের প্রতিপার্শ্বে একটি করে পার্শ্বীয় খণ্ডক বা ‘ফ্লোকিউলাস’ (Flocculus) সেরিবেলামের কার্যকারিতাকে বহুলাংশে বৃদ্ধি করে। সেরিবেলামের অভ্যন্তরীণ নার্ভকোষগুলি নিউক্লিয়াস (nuclei) সৃষ্টির মাধ্যমে বহিঃস্থ ‘ধূসর পদার্থের’ (gray matter) এবং অন্তঃস্থ ‘শ্বেত পদার্থের’ (White matter) স্তরগুলি গঠন করে। এই স্তরগুলি সেরিবেলামের অভ্যন্তরে শাখা-প্রশাখায় বিভক্ত হয়ে পুষ্প স্তবকের ন্যায় ‘আরবর ভাইটি’ (arbor vitae) গঠন করে। অনেকগুলি নার্ভ ট্র্যাক্ট (nerve tract) সেরিবেলাম থেকে মেডালায়, সুষুন্না কাণ্ডে এবং মস্তিষ্কের অন্যান্য অংশে বিস্তার লাভ করে। উদ্ভয়নের বিভিন্ন পর্যায়ে সেরিবেলাম দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে।
- মেডালার পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে ‘পশ্চাদ কোরয়েড প্লেক্সাস’ (posterior choroid plexus) গঠিত হয়। মেডালার অভ্যন্তরীণ গহ্বরকে বলা হয় ‘চতুর্থ ভেন্ট্রিকল’ (fourth ventricle)। চতুর্থ ভেন্ট্রিকলের একটি সঙ্কীর্ণ প্রবর্ধন সেরিবেলামের সঙ্কীর্ণ গহ্বর ‘মেটাসিল-এর’ (metacoel) সঙ্গে সংযোগ রক্ষা করে।



চিত্র 4.17 : (A) পায়রার মস্তিষ্কের পৃষ্ঠীয় দৃশ্য ; (B) পার্শ্বীয় লম্বচ্ছেদে পায়রার মস্তিষ্কের অভ্যন্তরীণ দৃশ্য
প্যালিয়াম ও করপাস স্ট্রায়াটামের বিভিন্ন অংশ।

4.7.7 স্তন্যপায়ী প্রাণীগোষ্ঠীর মস্তিষ্কের গঠন

- মেবুদণ্ডী প্রাণীর সকল শ্রেণিভুক্ত প্রাণীর মধ্যে স্তন্যপায়ী প্রাণীর মস্তিষ্কই সাংগঠনিক বৈশিষ্ট্য এবং দেহের সকল কার্যের সুচারু সমন্বয় সাধনে সর্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য।
- স্তন্যপায়ীর মস্তিষ্ক তিনস্তর আবরণী বা মেনিনজেস দ্বারা আবৃত। বাইরের এবং ভেতরের স্তরকে যথাক্রমে ডুরা মেটার ও পায়ামেটার বলে। এদুটি স্তরের মধ্যবর্তী স্থানে অ্যারাকনয়েড স্তর বর্তমান।
- অন্যান্য মেবুদণ্ডী প্রাণীর ন্যায় মস্তিষ্ক প্রধান তিনভাগে বিভেদিত অর্থাৎ প্রোসেনসেফালন, মেসেনসেফালন এবং রোসেনসেফালন। প্রথম অংশ টেলেনসেফালন এবং ডায়েনসেফালনে বিভেদিত। শেষ অংশ মেটেনসেফালন ও মাইলেনসেফালনে বিভেদিত।

এদের গুরুমস্তিষ্কটি দৈর্ঘ্য-প্রস্থে সর্বাপেক্ষা সুবৃহৎ অঙ্গ। এর সমধিক বৃদ্ধি সম্মুখে অলফ্যাক্টরী লোব দুটিকে এবং পশ্চাতে ডায়েনসেফালন ও মধ্যমস্তিষ্ককে প্রায় সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে।

- স্তন্যপায়ী প্রাণীতে গুরুমস্তিষ্কের আকার ও আয়তন বৃদ্ধি প্রধানত নিওপ্যালিয়াম (neopallium) স্থূলত্ব এবং ‘সেরিব্রাল কর্টেক্স’-এর (cerebral cortex) ক্রমবিকাশ ও বৃদ্ধির ফলেই ঘটে।
- ক্ষুদ্রাকার অলফ্যাক্টরী লোব দুটি গুরুমস্তিষ্কের অগ্রভাগে অঙ্গকীয়তলে অবস্থান করে। অলফ্যাক্টরী লোব দুটি টেলেনসেফালনের অগ্রবর্তী অংশ রাইনেনসেফালনের (rhinencephalon) অন্তর্ভুক্ত এবং প্রতিটি লোব পশ্চাদ দিকে (অর্থাৎ গুরুমস্তিষ্কের অঙ্গকীয় তলে) একটি প্রলম্বিত অলফ্যাক্টরী ট্র্যাক্ট-এর (olfactory tract) প্রান্তে ‘টিউবারকুলাম অলফ্যাক্টরিয়াম’ (tuberculum olfactorium) নামের

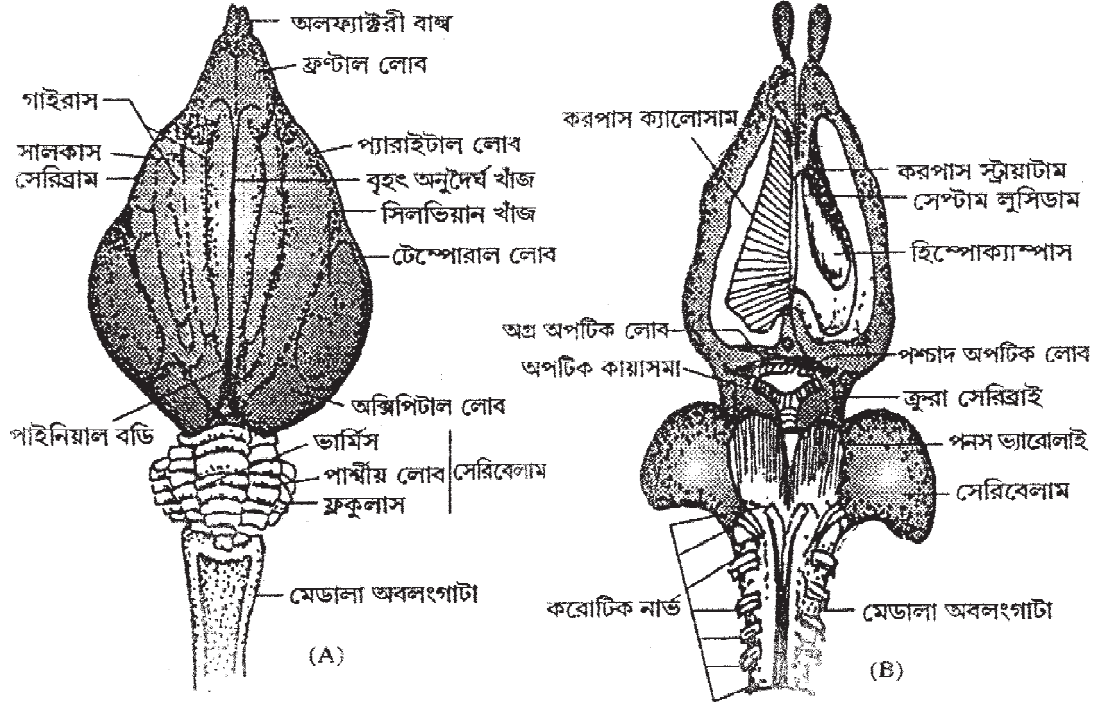
একটি স্ফীত গোলাকার অংশ গঠন করে। প্রতিটি অলফ্যাক্টরী ট্র্যাক্ট-এর গুরুমস্তিষ্ক থেকে 'রাইনাল ফিসার' (rhinal fissure) নামের একটি খাঁজ দ্বারা পৃথক, অলফ্যাক্টরী লোব দুটি ঘ্রাণেন্দ্রিয়ের কার্য করে।

- অসংখ্য নিউরন কয়েকটি স্তরে সজ্জিত হয়ে ধূসর পদার্থের (gray matter) সমন্বয়ে যে স্থূল 'নিওপ্যালিয়াম' (neopallium) গঠন করে সেটাই প্রধানত স্তন্যপায়ী প্রাণীর গুরুমস্তিষ্কের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ 'কর্টেক্স স্তর' (cerebral cortex)। এই নিওপ্যালিয়াম পূর্বে উল্লিখিত অন্যান্য মেব্রুদণ্ডী প্রাণীর প্যালিয়াম থেকে গঠন বৈচিত্র্যে স্বতন্ত্র কর্টেক্সের নীচের মেডুলেটেড নার্ভতন্তু সম্বলিত (White matter) অভ্যন্তরীণ স্তরটি গুরুমস্তিষ্কের মেডালা (medulla) স্তর গঠন করে।
- উচ্চতর স্তন্যপায়ী প্রাণীর কর্টেক্স অঞ্চলের উল্লেখযোগ্য বৃদ্ধির ফলে গুরুমস্তিষ্কের উপরিভাগ বহুসংখ্যক নার্ভকোষ কলার কুন্ডলীসদৃশ খণ্ডক বা 'গাইরাস' (gyrus) উৎপন্ন হয় এবং দুটি গাইরাস-এর মধ্যবর্তী বাঁকানো খাঁজকে বলা হয় 'সালকাস' (sulcus)। 'রোডেনসিয়া (rodentia) এবং 'ল্যাগোমরফা' (lagomorpha) বর্গগুলির কিছু প্রাণীতে গাইরাস এবং সালকাস থাকে না।
- গুরুমস্তিষ্কের অভ্যন্তরীণ 'পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকল' (lateral ventricles) দুটি বেশ জটিল, প্রতিটি ভেন্ট্রিকলের মধ্যভাগ থেকে তিনটি উপবৃদ্ধি বা 'কর্নু' (cornu) ন্যায় গহ্বরে সঙ্কীর্ণ, বাঁকানো অংশ সম্মুখে, পশ্চাতে এবং বাইরের দিকে প্রসারিত থাকে।
- স্তন্যপায়ী প্রাণীর গুরুমস্তিষ্কের অভ্যন্তরে 'কমিসিউরাল তন্ত্র' (commissural system) খুবই উন্নত। কিছু মার্সুপিয়াল প্রাণী (marsupials) থেকে আরম্ভ করে সকল স্তন্যপায়ী প্রাণীতে পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকলের ওপরের দিকে একটি প্রশস্ত, সাদা অনুপ্রস্থ ফিতার ন্যায় (transverseland) মেডুলেটেড নার্ভতন্তুর দ্বারা গঠিত অঙ্গ গুরুমস্তিষ্কের দুই অর্ধাংশের নিওপ্যালিয়াম বা কর্টেক্সকে সংযুক্ত করে। 'করপাস ক্যালোসাম' চারটি অংশ নিয়ে গঠিত, যথা—জেনু (genu; সম্মুখের নীচের দিকে বাঁক নেওয়া অংশ), রস্ট্রাম (rostrum, জেনুর পশ্চাতে কিছুটা সরু অংশ), বডি (body, মধ্যমাংশ) এবং স্পেনিয়াম (splenium; পশ্চাদের নীচের দিকে বাঁকানো অংশ)।
- করপাস ক্যালোসামের নীচে মাধ্যিক রেখায় অনুদৈর্ঘ্যরূপে 'ফর্নিক্স' (Fornix) নামে একটি ফিতাকৃতি নার্ভতন্তুময় 'ফাইবার ট্র্যাক্ট' (fibre tract) বাঁকানো ভাবে অবস্থান করে।
- ফর্নিক্স-এর তন্তুময় প্রধান অংশ 'টিনিই হিপ্পোক্যাম্পাই' (taeniae hippocampi) ফাইবার ট্র্যাক্ট অঞ্চল থেকে উৎপন্ন হয় গুরুমস্তিষ্কের পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকল দুটির স্থূল অঙ্গীয় তলের সম্মুখদিকে 'কর্পোরা স্ট্রিয়াটা' (corpora striata) এবং পশ্চাদ-পার্শ্বীয় দিকে একটি করে 'হিপ্পোক্যাম্পাস' (hippocampus) গঠিত হয়।
- হিপ্পোক্যাম্পাস দুটি অলফ্যাক্টরী কেন্দ্ররূপে কার্য করে। দুটি কর্পোরা স্ট্রিয়াটা 'অগ্রবর্তী কমিসিওর' (anterior commissure) দ্বারা এবং দুটি হিপ্পোক্যাম্পাই (hippocampi) মাধ্যিক 'হিপ্পোক্যাম্পাল কমিসিওর' (hippocampal commissure) দ্বারা যুক্ত থাকে।

- 'ল্যামিনা টার্মিনালিস' নামের (lamina terminalis) সূক্ষ্ম পর্দাটি অগ্রবর্তী কমিসিওর থেকে 'অপটিক কায়জমা' (optic chiasma) পর্যন্ত বিস্তৃত থেকে 'তৃতীয় ভেন্ট্রিকল'-এর (third ventricle) সীমানা চিহ্নিত করে।
- ডায়েনসেফালনটি পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে প্রায় সর্বাংশে পশ্চাদ গুরুমস্তিষ্কের দ্বারা আবৃত থাকে। এটি প্রধানত তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত এপিথ্যালামাস (epithalamus), থ্যালামাস (thalamus) এবং হাইপোথ্যালামাস। ডায়েনসেফালনের পার্শ্বীয় প্রাচীর দুটি খুবই স্থূল হয়ে 'ধূসর পদার্থ' (Grey matter) এবং 'শ্বেত পদার্থের' (white matter) সমন্বয়ে 'অপটিক থ্যালামাই (optic thalami) গঠন করে।
- প্রতিটি থ্যালামাসের অগ্রপ্রান্তে একটি গোলাকৃতি 'কর্পাস জেনিকুলেটাম' (corpus geniculatum) থাকে।
- এপিথ্যালামাসের উপরিতল থেকে উৎপন্ন হয় একটি 'সবৃন্ত পাইনিয়াল অঙ্গ' (stalked pineal organ)
- পাইনিয়াল বৃন্তের উৎপত্তিস্থলের নিকটে অবস্থিত 'হ্যাভেনুলার কমিসিওর' (habenular commissure) দুটি অপটিক থ্যালামাইকে যুক্ত করে।
- ডায়েনসেফালনের পৃষ্ঠীয়তলে গঠিত 'অগ্রকোরয়েড প্লেক্সাস' (anterior choroid plexus) অভ্যন্তরীণ সঙ্কীর্ণ তৃতীয় ভেন্ট্রিকলের (third ventricle) মধ্যে 'ফোরমেন অব মনরো' (foramen of manro) ছিদ্রপথে প্রসারিত হয়ে গুরুমস্তিষ্কের 'পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকলস' (lateral ventricles)-এর সঙ্গে সংযোগ সাধন করে।
- ডায়েনসেফালনের অঙ্গীয়তলে অবস্থিত 'হাইপোথ্যালামাস' (hypothalamus) স্বয়ংক্রিয় নার্ভতন্ত্রের (autonomous nervous system) অনেকগুলি অনৈচ্ছিক কার্য নিয়ন্ত্রণ করে।
- হাইপোথ্যালামাস চারটি অংশ নিয়ে গঠিত—(i) অপটিক কায়জমা (ii) ইনফান্ডিবুলাম এবং টিউবারসিনেরিয়াম (iii) পিটুইটারী গ্রন্থি এবং (iv) কর্পাস অ্যালবিক্যানস।
- অপটিক ট্যাঙ্ক থেকে অপটিক নার্ভ দুটি উৎপন্ন হয়ে পরস্পরের সঙ্গে নার্ভতন্ত্রের আংশিক বিনিময় দ্বারা 'অপটিক কায়জমা' (optic chiasma) গঠন করে, ফলে 'বাইনোকুলার দৃষ্টি' (binocular vision) সম্ভব হয়।
- ইনফান্ডিবুলামের অগ্রে অবস্থান করে 'পিটুইটারী গ্রন্থি' (pituitary gland) এবং ইনফান্ডিবুলামের বৃন্তকে (infundibular stalk) বলা হয় 'টিউবার সিনেরিয়াম' (tuber cinereum)। এটি স্বয়ংক্রিয় প্যারাসিম্প্যাথেটিক তন্ত্রের (Parasympathetic) কেন্দ্ররূপে কার্য করে।
- টিউবার সিনেরিয়ামের পশ্চাদ দিকে 'কর্পাস অ্যালবিক্যানস' বা 'কর্পাস ম্যামিলেয়ার' (corpus albians or corpus mammilare) উৎপন্ন হয়। এর গ্যাংলিয়া ঘ্রাণ উদ্দীপনার সমন্বয় সাধন করে।
- মধ্যমস্তিষ্ক পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে স্থূল ধূসর পদার্থ (grey matter) গঠিত 'অপটিক টেকটাম' (optic

tectum) ও চারটি অপটিক লোব (corpora quadrigemina) দ্বারা দর্শন ইন্দ্রিয়ের কার্য করে। অবশ্য চারটি লোবের মধ্যে সম্মুখের দুটিই প্রকৃতপক্ষে দর্শন ইন্দ্রিয় সম্পর্কিত এবং পশ্চাতের দুটি শ্রবণ ইন্দ্রিয়ের উদ্দীপনাগুলির সমন্বয় সাধন করে।

- সম্মুখের অপটিক লোব দুটি কে 'সুপিরিয়র কলিকিউলাই' (Superior coliculi) এবং পশ্চাতের লোব দুটি কে 'ইনফিরিয়র কলিকিউলাই' (inferior coliculi) নামেও অভিহিত করা হয়। সূক্ষ্ম 'পশ্চাদ কমিসিওর' (Posterior Commissure) সম্মুখের অপটিক লোব দুটিকে সংযুক্ত করে।
- মধ্যমস্তিষ্কের অঙ্গকীয়তলে অবস্থিত 'ক্রুরা সেরিব্রাই' (crura cerebri) পশ্চাৎ মস্তিষ্ক (hind brain) ও সুষুন্না কাণ্ড থেকে প্রেরিত উদ্দীপনা গুরুমস্তিষ্কে প্রেরণ করে।
- পার্শ্বীয় ও অঙ্গকীয়তলের স্থূল ফাইবার ট্রাঙ্ক গঠিত 'সেরিব্রাল পিডানকল' (cerebral peduncle) অগ্র মস্তিষ্ক ও পশ্চাৎ মস্তিষ্কে যুক্ত করে।
- অন্য মেরুদণ্ডী প্রাণীর তুলনায় স্তন্যপায়ী প্রাণীর সেরিবেলাম (cerebellum) অপেক্ষাকৃত বৃহৎ এবং জটিল। সেরিবেলাম প্রধানত তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত—একটি অযুগ্ম মাধ্যিক রেখায় অবস্থিত 'ভার্মিস (vermis) এবং এর উভয় পার্শ্বে একটি করে বৃহৎ 'পার্শ্বীয় লোব (lateral lobe)। প্রতিটি পার্শ্বীয় লোব ও তার বহিঃস্থ ক্ষুদ্রাকার 'ফ্লকিউলাস'(flocculus) নামের অংশটিকে একত্রে 'সেরিবেলার অর্ধগোলক' (cerebellar hemisphere) বলা হয়। অর্ধগোলক দুটি ভার্মিস দ্বারা যুক্ত থাকে।
- সেরিবেলামের অঙ্গকীয়তলে স্থূল প্রশস্ত ফিতার ন্যায় অনুপ্রস্থভাবে সজ্জিত নার্ভতন্তুগুলি 'পনস ভারোল্লাই' (pons varolii) নামের যে অংশ গঠন করে সেটি সেরিবেলামের অংশগুলিকে এবং মেডালাকে আবদ্ধ রাখে।
- সেরিবেলার অর্ধগোলক দুটি মস্তিষ্ক কাণ্ডের (brain stem) বিভিন্ন অংশের সঙ্গে যে নার্ভ ট্যাঙ্কগুলির (nerve tracts) দ্বারা আবদ্ধ থাকে সেগুলিকে 'সেরিব্রাল পিডাঙ্কলস' (cerebral peduncles) বলা হয়।
- মেডালা অবলংগাটা সুষুন্না কাণ্ডের উৎপত্তি স্থল থেকে পনসের (pons) পশ্চাদ প্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত। এই স্থূল ত্রিভুজাকৃতি অংশটি মস্তিষ্কের অন্যান্য অংশের সঙ্গে অনেকটা অঙ্গকীয় তলে অবস্থান করে। 'চতুর্থ ভেন্ট্রিকলে'র পশ্চাদ অংশ মেডালার অভ্যন্তরে অবস্থিত এবং মেডালার পৃষ্ঠীয় তল 'পিয়া ম্যাটার' (pia mater) সৃষ্ট 'পশ্চাদ কোরয়েড প্লেস্সাস' (posterior choroid plexus) দ্বারা আবৃত। মেডালার উভয় পার্শ্বে সেরিবেলামের সঙ্গে 'ইনফিরিয়র বা পশ্চাদ সেরিবেলার পিডাঙ্কল' (inferior or posterior cerebellar peduncle) দ্বারা যুক্ত থাকে।
- মেডালার অভ্যন্তরীণ চতুর্থ ভেন্ট্রিকল ডায়েন সেফালনের তৃতীয় ভেন্ট্রিকলের সঙ্গে 'অ্যাকুইডাক্ট অব সিলভিয়াস' বা 'ইটার' নামক (aqueduct of sylvius or iter) সঙ্কীর্ণ ছিদ্রপথে সংযুক্ত থাকে। মেডালার চতুর্থ ভেন্ট্রিকল ক্রমশ সঙ্কীর্ণ হয়ে সুষুন্না কাণ্ডের 'কেন্দ্রীয় নালিকায়' (central canal) মিলিত হয়।



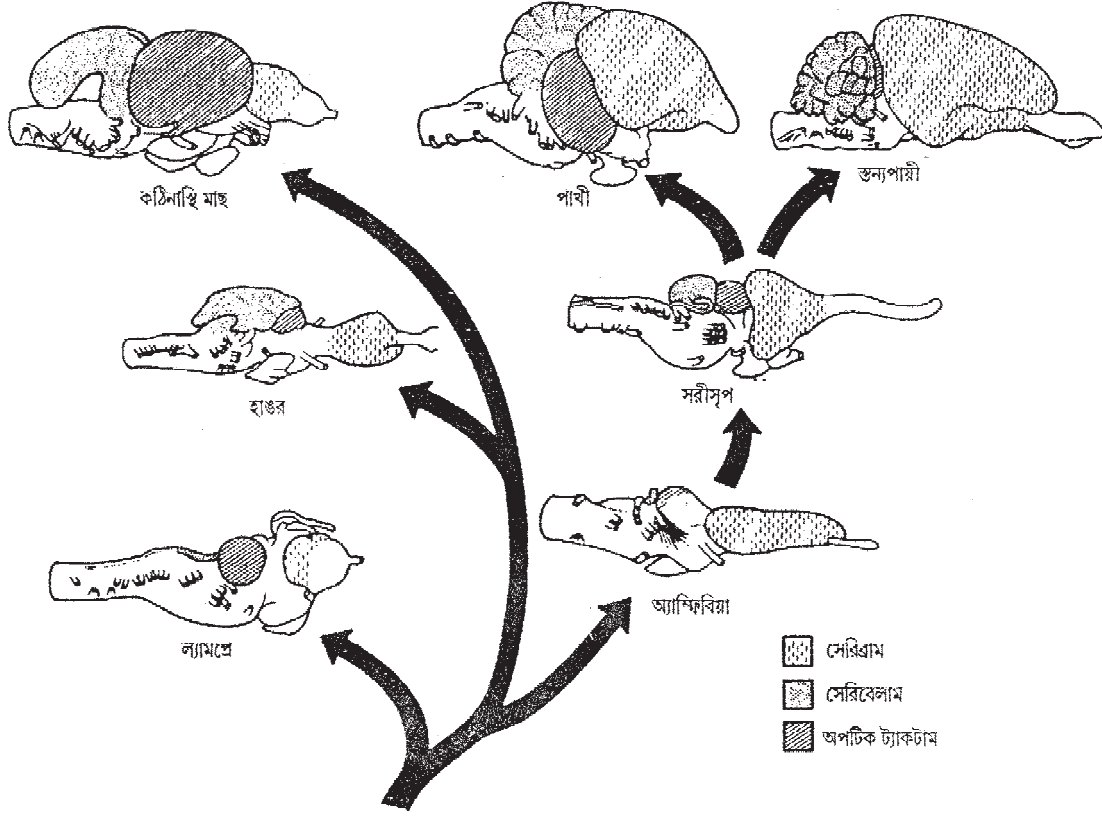
চিত্র 4.18 : (A) গিনিপিগের মস্তিষ্কের পৃষ্ঠীয় দৃশ্য ; (B) অঙ্গীয় দৃশ্যে কারোটিক নার্ভের উৎপত্তি

4.8 মেরুদণ্ডী প্রাণীর মস্তিষ্কের বিবর্তন (Evolution of brain in vertebrates)

জাতি জনিতগত (phylogenetically) দিক থেকে পর্যালোচনায় দেয়া যায় যে মেরুদণ্ডী প্রাণীদের বিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে পুরোমস্তিষ্ক বা প্রোসেনসেফালনের ক্রমিক বৃদ্ধি হয়েছে। উন্নততর প্রাণীদের জটিল আচরণ ও পেশী নিয়ন্ত্রণের সঙ্গে সঙ্গে প্রোসেনসেফালনেরও পরিবর্তন ঘটেছে। অ্যামনিওটদের ক্ষেত্রে দেহ ভঙ্গিমা ও স্থলে গমন বিশেষ করে দ্বিপদ চলনের জন্য স্নায়ুজ নিয়ন্ত্রণ অধিক জটিল ও সুসম্বন্ধিত ভাবে ক্রিয়াকলাপের ক্ষমতার উন্নতি গমন তন্ত্রের জন্যই প্রোসেনসেফালনের বৃদ্ধি হয়েছে।

- টেলিওস্ট মাছে প্রোসেনসেফালন বা পুরোমস্তিষ্কের বৃদ্ধির বদলে মধ্যমস্তিষ্কে বৃদ্ধি অধিক।
- মাছ ও অ্যান্ফিবিয়ার মস্তিষ্কে সুস্পষ্ট অংশ রূপে মধ্য মস্তিষ্কই পরিলক্ষিত হয়।

কিন্তু সামগ্রিক পর্যালোচনা করলে দেখা যায় যে মেরুদণ্ডী প্রাণীর মস্তিষ্কের বিবর্তনে সেরিবেলামের ক্রমিক বৃদ্ধি বিশেষ লক্ষ্যনীয়।



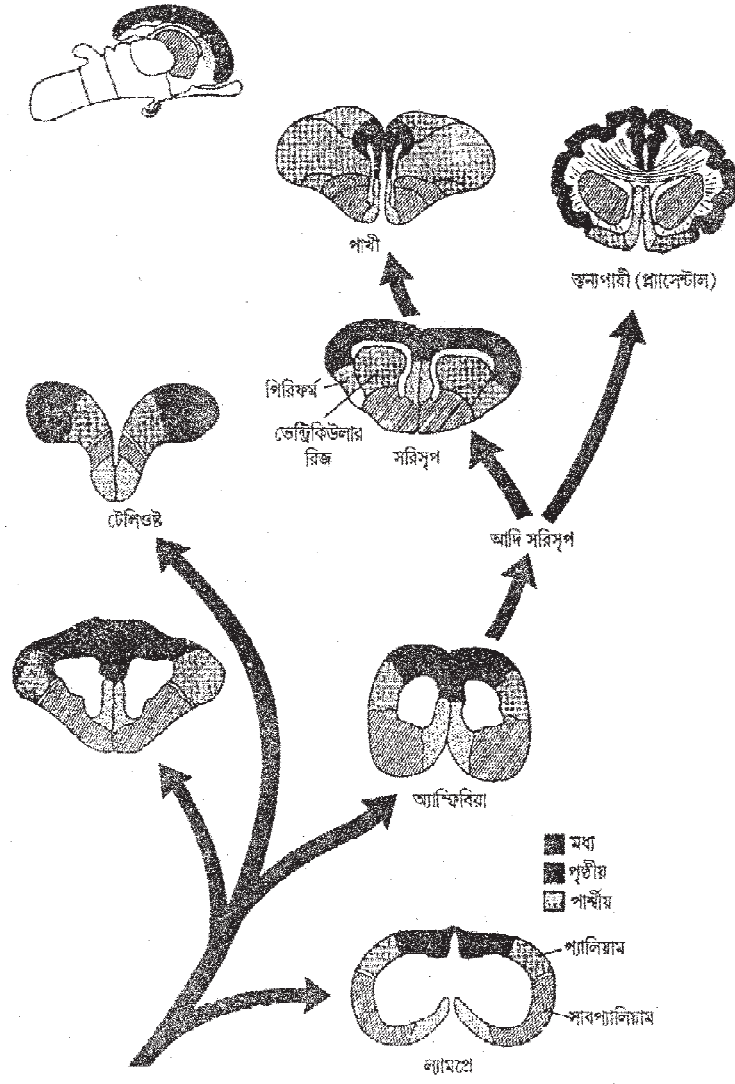
চিত্র 4.19 : মেরুদণ্ডীর মস্তিষ্কের বিবর্তন, সেরিবেলাম ক্রমিক বৃদ্ধি বিশেষ লক্ষণীয়

সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বা সেরিব্রামের বিবর্তন :

পূর্বে ধারণা ছিল যে আদি গঠনের উপরেই বিবর্তনের ফলে নতুন অংশ ধীরে ধীরে যুক্ত হয়েছিল। তবে বর্তমানে বলা হয় যে আদি গঠনের ভিত্তিতে নতুন জটিলতার উদ্ভব হয়েছে। স্তন্যপায়ীর নতুন নামকরণ ব্যবহৃত হয়। বর্তমান ধারণা অনুযায়ী সেরিব্রাল কটেক্সের অংশ পর্যায়ক্রমিকভাবে গঠিত হয়, কিন্তু প্রাথমিক আদি গঠন যা সকল মেরুদণ্ডীর পূর্বপুরুষে ছিল তার ওপরই নতুন গঠনের উদ্ভব ঘটেছে। নতুন নামকরণ অনুযায়ী সেরিব্রাম দুটি অঞ্চলে বিভেদিত যথা পৃষ্ঠীয় পেলিয়াম এবং অঙ্গকীয় সাব পেলিয়াম। পেলিয়াম মধ্য, পৃষ্ঠ ও পার্শ্ব অঞ্চলে বিভেদিত। সাব-পেলিয়াম স্ট্রিয়েটাম এবং বিভেদক নিয়ে গঠিত।

- ল্যামপ্রেশে অলফ্যাক্টরী বাস সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার থেকে বড়। পেলিয়াম মধ্য, পৃষ্ঠ ও পার্শ্ব অঞ্চলে বিভেদিত।
- ইলাসমোব্র্যাঙ্ক মাছে পেলিয়াম পার্শ্ব, পৃষ্ঠ ও মধ্য অঞ্চল নিয়ে গঠিত এবং এদের উপবিভাজন পরিলক্ষিত হয়।

- অ্যাম্ফিবিয়ার সেরিব্রামের গঠন প্রাচীন হাঙরের ন্যায়। অ্যামাইগডেলা নামে একটি অতিরিক্ত অঞ্চল পরিলক্ষিত হয় যা অতিরিক্ত অলফ্যাক্টরী উদ্দীপনা গ্রহণ করে।
- সরীসৃপের পেলিয়াম পৃষ্ঠ, পার্শ্ব ও মধ্য অঞ্চলে বিভেদিত এবং সেই সঙ্গে ক্ষয় প্রাপ্ত পৃষ্ঠীয় ভেন্ট্রিকুলার রিজ থাকে, যা বীক্ষণ শ্রবণ সংজ্ঞাবহ উদ্দীপনা গ্রহণ করে।
- পাখীর পেলিয়াম সরীসৃপের ন্যায় তবে DVR-এর পৃষ্ঠ অংশ থেকে উলসট (ulst) গঠিত হয়।
- স্তন্যপায়ীতে নাটকীয়ভাবে আনুপাতিক হারে সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ারের আয়তন বৃদ্ধি পায়।



চিত্র 4.20 : মেরুদণ্ডীর সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ারের বিবর্তন

অনুশীলনী—৫

শূন্যস্থান পূরণ করুন।

- ক. করপাস ক্যালোসাম—প্রাণীর গুরুমস্তিষ্কের পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকলের উপরে অবস্থিত।
খ. স্তন্যপায়ী প্রাণীর মধ্যমস্তিষ্কের চারটি অপটিক লোবের মধ্যে সম্মুখের দুটি লোবকে—বলা হয়।
গ. কর্পোরা স্ট্রায়াটার তিনটি স্তর হল— এবং —।
ঘ. মেরুদণ্ডী প্রাণীর মস্তিষ্কের বিবর্তন পর্যালোচনা করলে দেখা যায়,—ক্রমিক বৃদ্ধি বিশেষ লক্ষ্যনীয়।

4.9 স্তন্যপায়ী প্রাণীতে বিভিন্ন প্রকারের দাঁতের গঠন (Structure of different types of teeth in mammals)

দাঁত পাচনতন্ত্রের এক বিশেষ সহায়ক অঙ্গ, কিন্তু কিছু প্রাণী নিজেদের প্রতিরক্ষার জন্যও দাঁতকে ব্যবহার করে থাকে। এছাড়াও কিছু প্রাণী যেমন সিন্থুঘোটক দাঁতকে চলন অঙ্গ হিসাবেও ব্যবহার করে। তাই সকল মেরুদণ্ডী ও স্তন্যপায়ী প্রাণীর এক গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ হল দাঁত। বিভিন্ন প্রকারের দাঁতের গঠন পর্যালোচনা করলে যেমন বিভিন্ন প্রাণীর খাদ্যাভাসের উপর আলোকপাত করা যায় তেমনি তাদের বিবর্তন সম্বন্ধেও কিছু তথ্য লাভ করা যায়।

দাঁতের প্রকারভেদ : উৎপত্তিগতভাবে স্তন্যপায়ী প্রাণীতে দুইরকম দাঁত দেখা যায়। যথা :-

i) এপিডার্মাল দাঁত (epidermal teeth) : এই দাঁত এপিডার্মিসের শক্ত কেরাটিন স্তর থেকে শঙ্কবাকারে উৎপন্ন হয় এবং নীচের দিক থেকে ক্রমান্বয়ে প্রতিস্থাপিত হতে থাকে। এই জাতীয় দাঁত স্তন্যপায়ী হংসচঞ্চুতে (Playpus) দেখা যায়।

ii) প্রকৃত দাঁত (true teeth) : এই দাঁত অবলুপ্ত অস্ট্রাকোডার্ম (ostracoderm) এবং প্লাকোডার্ম (placoderm) প্রভৃতি মাছের অস্থিময় ডার্মাল প্লেটের বিবর্তিত রূপান্তর হিসাবে গণ্য করা যায়। এই দাঁতের ক্রাউনটি (crown) এনামেল দ্বারা আবৃত। এর নীচে পাল্প-গহ্বরকে (pulp cavity) ঘিরে থাকে বিশেষ যোগকলা গঠিত ডেন্টাইন। চোয়ালের গর্তের (alveolus) মধ্য প্রোথিত দন্তমূলের (root) বহিরাবরণটি শক্ত সিমেন্ট (cement) পদার্থ দ্বারা গঠিত।

অনেকগুলি বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন রূপে দাঁতের শ্রেণিবিন্যাস করা হয়েছে।

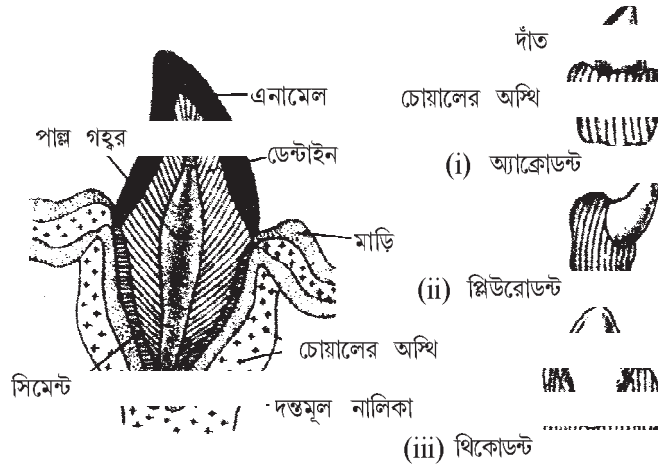
- চোয়ালে বা মাড়িতে দাঁতের আটকানোর পদ্ধতি অনুযায়ী দাঁত তিন প্রকারের হয়। যথা অ্যাক্রোডেন্ট (acrodent), প্লিউরোডেন্ট (pleurodent) এবং থেকোডেন্ট (thecodont) সকল স্তন্যপায়ী প্রাণীতে থেকোডেন্ট দাঁত দেখা যায়। এই প্রকার দাঁত চোয়ালে বা মাড়ির মধ্যে ঢোকানো থাকে।
- একই প্রাণীতে এক সেট (monophyodont), দু'সেট (diphyodont) অথবা দুই-এর অধিক সেট-এর (polyphyodont) দাঁতের প্রজন্ম বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীর উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। কিছু স্তন্যপায়ী প্রাণী যেমন স্লোর্থ-একসেট (monophyodont) দাঁতের প্রজন্ম দেখা যায়। অধিকাংশ স্তন্যপায়ী প্রাণীতে দুই সেট দাঁতের প্রজন্ম লক্ষ্য করা যায়।

- আকারের উপর নির্ভর করে দাঁতকে একই আকারের বা হোমোডন্ট (homodont) এবং বিভিন্ন আকারের বা হেটেরোডন্ট (heterodont) নামেও অভিহিত করা হয়। কেবল তিমি মাছ ব্যতীত সকল স্তন্যপায়ী প্রাণীতে হেটেরোডন্ট দাঁত দেখা যায়। কেবলমাত্র তিমি মাছে হোমো ডন্ট দাঁত দেখা যায়। স্তন্যপায়ী প্রাণীতে হেটেরোডন্ট অবস্থায় চার প্রকার দাঁতের নাম—কৃন্তক (incisor), শ্বদন্ত (Canine), পুরঃপেশক (premolar) এবং পেশক (molar)। প্রজাতিভেদে এই দাঁতগুলি একটি নির্দিষ্ট সংখ্যায় থাকে বলে এগুলিকে প্রতি চোয়ালের অর্ধাংশের হিসাবে একটি সূত্রে (dental formula) উল্লেখ

করা হয়। যেমন, মানুষের ক্ষেত্রে $\frac{2.1.2.3}{2.1.2.3} = 32$, অর্থাৎ দুই চোয়ালের অর্ধাংশের সংখ্যাটি দ্বিগুণ করলে প্রজাতির পূর্ণ সংখ্যাটি পাওয়া যায়। এখানে 2,1,2,3 সংখ্যাগুলি যথাক্রমে কন্তক, শ্বদন্ত পুরঃপেশক এবং পেশক দাঁতগুলির সংখ্যা নির্দেশ করে।

বিভিন্ন স্তন্যপায়ী প্রাণীতে রূপান্তরিত পুরঃপেশক এবং পেশক দাঁত ঃ খাদ্যাভ্যাস জনিত অভিযোজনে পুরঃপেশক এবং পেশক দাঁতের ক্রাউনের উপরিতলের গঠন অনুযায়ী দাঁতকে সেলেনোডন্ট (selenodont), হিপসোডন্ট (hypsodont), বিউনোডন্ট (bunodont), সিকোডন্ট (Secodont), লোফোডন্ট (lophodont) ইত্যাদি নামে অভিহিত করা হয়।

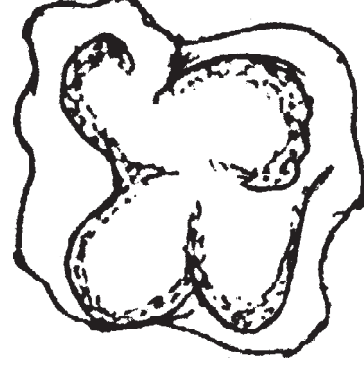
- সেলেনোডেন্ট (selenodont) দাঁত — ক্রাউনের উপরিতল অর্ধচন্দ্রাকৃতির হয়। উদাহরণ— হরিণ।
- হিপসোডেন্ট (hypsodont) দাঁত — ক্রাউন উঁচু হয়। উদাহরণ—যোড়া।
- সিকোডেন্ট (secodont) দাঁত — ধারালো ক্রাউনযুক্ত দাঁত। উদাহরণ—বাঘ।
- বিউনোডেন্ট (bunodont) দাঁত — ক্রাউনের উপরিতল গোলাকার টিবার্কল গঠন করে। উদাহরণ—মানুষ।
- লোফোডেন্ট (lophodont) দাঁত — ক্রাউনের উপরিতল রিজ্ (ridge) বা লোফ (loph) গঠন করে। উদাহরণ—হাতি।



চিত্র 4.21 : দাঁতের গঠন ও সজ্জা। (A) স্তন্যপায়ী প্রাণীর একটি কৃন্তকদন্তের অন্তর্গঠন : (B) চোয়ালের অস্থির সঙ্গে সংলগ্নতা অনুযায়ী বিভিন্ন প্রকার দাঁত।



চিত্র 4.22 : হিপসোডন্ট দাঁত



চিত্র 4.23 : বিউনোডন্ট দাঁত

অনুশীলনী 6

‘A’ সারণীর শব্দের উপযোগী শব্দ ‘B’ সারণী থেকে বের করুন :

A	B
i) এপিডার্মাল দাঁত	i) হরিণ
ii) সেলেনোডন্ট দাঁত	ii) মানুষ
iii) হোমোডন্ট দাঁত	iii) হংসচঞ্চু
iv) লোফোডন্ট দাঁত	iv) তিমি
v) বিউনোডন্ট দাঁত	v) হাতি

4.10 বিভিন্ন স্তন্যপায়ী প্রাণীর পাকস্থলীর গঠন (Structure of stomach in different mammals)

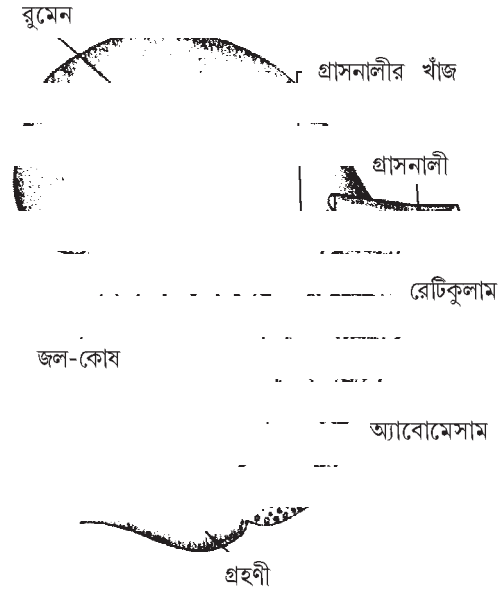
4.10.1 স্তন্যপায়ী পাকস্থলীর গঠন

গ্রাসনালী এবং ক্ষুদ্রান্তের মধ্যবর্তী স্থানে পাচন নালীর যে অংশটি পাচন গ্রন্থি (gastric glands) সম্বলিত স্ফীত থলিতে রূপান্তরিত হয়ে খাদ্য সংগ্রহ পরিপাকের প্রাথমিক কার্য সম্পন্ন করে সেই অংশকেই পাকস্থলী নামে অভিহিত করা হয়। পাকস্থলীর মূল গঠনে দেখা যায় যে এটি সাধারণত তিনটি অংশে বিভক্ত—গ্রাসনালী সন্নিহিত কার্ডিয়াক অঞ্চল (cardiac region), মধ্যবর্তী ফাণ্ডাস (fundus) এবং ক্ষুদ্রান্তের সন্নিহিত পাইলোরিক অঞ্চল (pyloric region)।

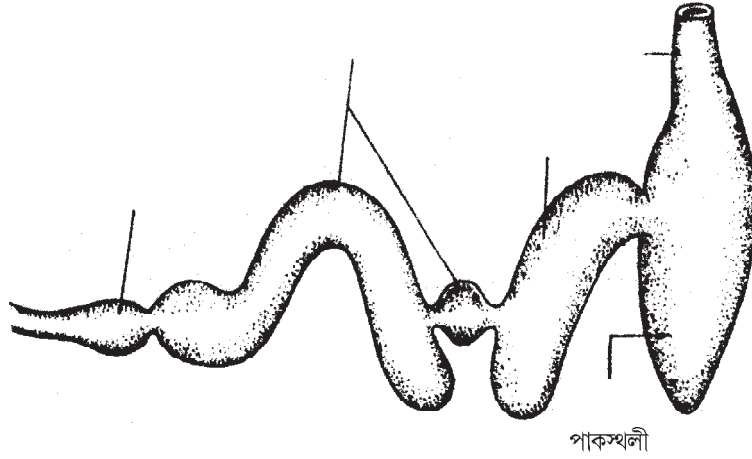
স্তন্যপায়ী প্রাণীতে পাকস্থলীর গঠন অনেক বেশি পরিবর্তিত। সাধারণত এখানে পাকস্থলী থলির ন্যায় এবং অনুপ্রস্থভাবে বিন্যস্ত, ফলে কার্ডিয়াক অঞ্চল উদরের বাম পার্শ্বে এবং পাইলোরিক অঞ্চল দক্ষিণ পার্শ্বে থাকায় পাকস্থলীর বৃহৎ পৃষ্ঠদেশীয় ও ক্ষুদ্রাকার অঙ্গদেশীয় যে দুটি বাঁকের সৃষ্টি হয় সে দুটিকে যথাক্রমে

বলা হয়। 'গ্রেটার কারভেচার' (greater curvature) এবং লেসার কারভেচার (lesser curvature)।

- মনোট্রিমাটায় প্রকৃত পাকস্থলী অনুপস্থিত। এদের পাকস্থলীর এপিথেলিয়ামে গ্যাসট্রিক গ্রন্থি থাকে না ও কেবলমাত্র খাদ্যসংরক্ষণ থলি রূপে কার্য করে।
- প্লাটিপাসে (হংসচঞ্চু) পাকস্থলীর উভয় অংশ লেসার কারভেচারে মিলিত হয়ে বন্ধ থলির আকৃতি লাভ করে।
- কতিপয় স্তন্যপায়ী যেমন বাঁদর, গিনিপিগ ইত্যাদিতে পাকস্থলীর কার্ডিয়াক এবং পাইলোরিক অঞ্চলের মধ্যে সুনির্দিষ্ট সংকোচন পরিলক্ষিত হয়।
- শাকাশী মারসুপিয়াল এবং আঞ্জুলেট প্রাণীটি সরল থেকে জটিল গঠনের পাকস্থলীর অনেক মধ্যবর্তী অবস্থা দেখা যায়। প্রকৃতপক্ষে, শাকাশী স্তন্যপায়ী প্রাণীর পাকস্থলী মাংসাশী প্রাণীর পাকস্থলী থেকে বৃহত্তর।
- স্তন্যপায়ী প্রাণীর মধ্যে রুমিন্যান্ট গোষ্ঠীতে (ruminants রোমন্থনকারী, যেমন গরু পাকস্থলী সর্বাপেক্ষা জটিল। যেমন গরুর পাকস্থলী চারটি কুঠুরীতে বিভক্ত। যথা—রুমেন (rumen), রেটিকুলাম (reticulum), ওমেসাম্ (omasum) এবং অ্যাবোমেসাম্ (abomasum)। রুমিন্যান্ট পাকস্থলীর বিশদ বর্ণনা এ অধ্যায়ে পরে দেওয়া হল।



চিত্র 4.24 : উটের পাকস্থলীর চিত্ররূপ



চিত্র 4.25 : দস্তযুক্ত তিমির পাকস্থলীর চিত্ররূপ

- উটের পাকস্থলীতে ওমেসাম্ থাকে না। রুমেন এবং রেটিকুলামের গাত্র থেকে অসংখ্য ক্ষুদ্রাকার জল-কোষ (water cell) উৎপন্ন হয়। এদের ছিদ্রগুলি স্ফিঙ্টার পেশীর দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ধারণা ছিল জল

কোষ উৎপাদিত জলের সাহায্যে উট মরুপথে দীর্ঘ সময় বাইরে থেকে জলপান না করে থাকতে পারে। জে. ই. হিল. (J. E. Hill, 1946)-এর মতে এই ধারণা সঠিক নয়। কারণ এই জল-কোষ উৎপাদিত জল খুবই সামান্য যা 400 পাউন্ড ভার বহনকারী এটি উটের দুর্গম মরুপথ পরিক্রমায় তার চাহিদা পূরণ করতে যথেষ্ট নয়। সুতরাং এই চাহিদার সিংহভাগই বিপাকীয় জল যা উটের কুঁজের (Hump) অভ্যন্তরীণ চর্বি পেশী ও যোগকলার বিপাকীয় কার্যের ফলে উৎপাদিত হয়। এই প্রক্রিয়ায় প্রায় 4 গ্যালন জল পাওয়া যেতে পারে।

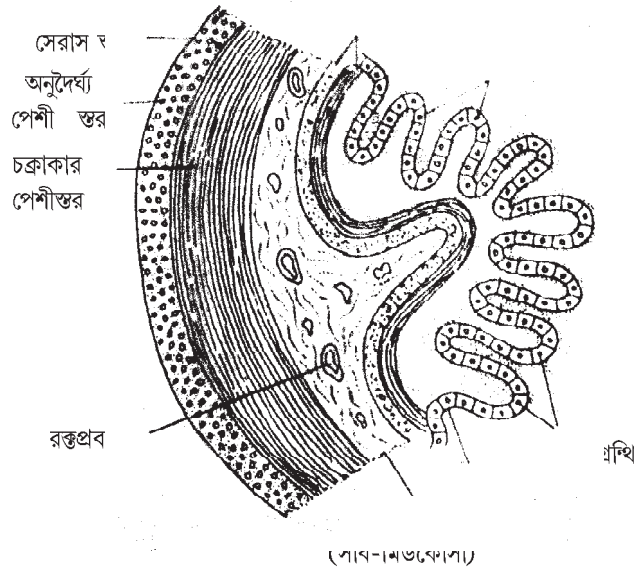
- তিমি (whales) এবং জলহস্তীর (hippopotamus) পাকস্থলী অনেকগুলি কুঠুরীতে বিভক্ত। ক্যাঙারুর পাইলোরিক অংশের প্রাচীরে অনেকগুলি খলির ন্যায় ভাঁজ থাকে।
- দক্ষিণ আমেরিকার রক্তচোষা (blood lapping) বাদুড় ডেসমোডাস্ (Desmodus)-এর পাকস্থলী একটি দীর্ঘ সিকাম (caecum)-এর ন্যায় প্রলম্বিত। খাদ্য গ্রহণের সময় রক্তদ্বারা এটি পূর্ণ হয়।

4.10.2 পাকস্থলীর কলাস্থান (Histology of stomach)

একটি আদর্শ মেবুদন্তী প্রাণীর (উদাহরণ স্তন্যপায়ী প্রাণীর পাকস্থলীর প্রস্থচ্ছেদ) পাকস্থলীর কলাস্থানের মূল কাঠামো প্রায় একই রকম। পাকস্থলীর প্রাকার ভিতর থেকে বাইরে চারটি কলাস্থানিক স্তর নিয়ে গঠিত। যথা—মিউকোসা, সাবমিউকোসা, মাসক্যুলারিস মিউকোসা এবং সেরাস স্তর।

i) মিউকোসা (Mucosa) : পাকস্থলী বা অন্ত্রের অভ্যন্তরীণ প্রাকার গঠন করে এবং পাকস্থলী বা অন্ত্রের গহ্বরের প্রত্যক্ষ সংস্পর্শে আসে। কেবলমাত্র এই স্তরে বৈশিষ্ট্যমূলক বৈচিত্র্য পরিলক্ষিত হয়।

ii) সাবমিউকোসা (Submucosa) : সিথিল অ্যারিওলার যোগকলা, রক্তবাহ, লসিকাবাহ, নার্ভতন্তু ইত্যাদি বিস্তৃত থাকে।



চিত্র 4.26 : অণুপ্রস্থচ্ছেদে ব্যাঙের পাকস্থলীর কলাস্থানের আংশিক চিত্ররূপ

iii) মাসক্যুলরিস মিউকোসা : (Muscularis mucosa) সাবমিউকোসা স্তরের নীচে অবস্থিত পেশীস্তর যা বাইরের দিকে অনুদৈর্ঘ্য পেশী এবং ভেতরের দিকে চক্রাকার পেশী দ্বারা গঠিত। এই পেশীস্তরের ঠিক নীচে সাব মিউকোসা স্তরের অনুবৃত্ত গঠন সম্বলিত মিউকোসা স্তরকে ‘ল্যামিনা প্রোপ্রিয়া’ (Lamina propria)। এই স্তর থেকেই প্রকৃত শ্লেষ্মা বিল্লী স্তর স্তম্ভাকার এপিথিলিও কোষ দ্বারা গঠিত এবং বহুসংখ্যক ভিলাইয়ের আকারে পাকস্থলীর গহ্বরের মধ্যে প্রবর্তিত হয়। ভিলাইয়ের বিভিন্ন প্রকার কোষ ও পাচন গ্রন্থি থেকে শ্লেষ্মা, অম্ল এবং প্রয়োজনীয় উৎসেচক ক্ষরিত হয়ে খাদ্যের পরিপাকে অংশ নেয়।

iv) সেরাস স্তর : ভিসেরাল পেরিটোনিয়াম-এর আবরণ। পাকস্থলী থেকে ক্ষরিত পাচক রসে শ্লেষ্মা, HCl, পেপসিন ও আরও দু-একটি উৎসেচক খাদ্যের প্রাথমিক পরিপাকে অংশ নেয়। জাইমোজেন (Zymogen) কোষ থেকে প্রথমে প্রোপেপসিন (propepsin), প্রোরেনিন (prorenin) প্রভৃতি উৎপন্ন হয়ে HCl-এর কার্যের দ্বারা পেপসিন এবং রেনিন-এ পরিবর্তিত হয়।

4.10.3 রোমন্থনকারী স্তন্যপায়ী প্রাণীর পাকস্থলী (Stomach in ruminants)

স্তন্যপায়ী প্রাণীদের মধ্যে গরু, মোষ, ভেড়া, ছাগল, হরিণ প্রভৃতি প্রাণীকে আর্টিওড্যাক্টাইলা (Artiodactyla) বর্গের অন্তর্গত রুমিন্যান্ট এবং পিকোরা গোষ্ঠীর (Order, Artiodactyla ; Suborder, Ruminants ; Infraorder, Pecora) অন্তর্ভুক্ত করা হয়। এই গোষ্ঠীর প্রাণীদের পাকস্থলীর গঠন সর্বাপেক্ষা জটিল।

তৃণভোজী বা শাকশী রুমিন্যান্ট প্রাণীরা খাদ্যের রোমন্থন প্রক্রিয়ার দ্বারা অর্থাৎ খাদ্যের চবিত্ত-চবর্ণ বা জাবর কাটার মাধ্যমে খাদ্যকে পৌণঃপুনিক ছন্দে পাকস্থলী থেকে মুখে নিয়ে এসে পাচন উপযোগী মণ্ডে পরিণত করে।

আদর্শ রুমিন্যান্ট প্রাণী, গরুর পাকস্থলী যথেষ্ট বড় এবং পৃথক কুঠুরীতে (Chambers) বিভক্ত। কুঠুরীগুলি হল

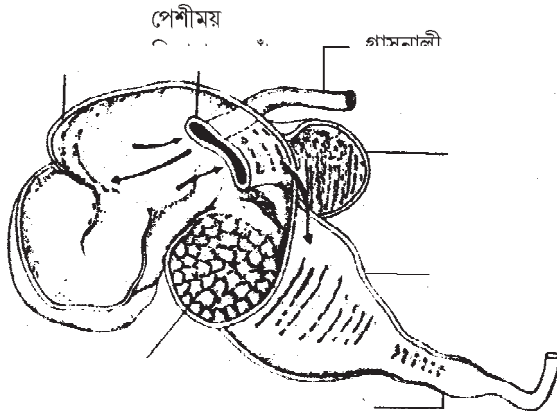
- i) রুমেন (Rumen)
- ii) রেটিকুলাম (Reticulum)
- iii) ওমেসাম (Omasum)
- iv) অ্যাবোমেসাম (Abomasum)

(i) রুমেন (Rumen) : গরু, ভেড়া অথবা মোষের মত একটি আদর্শ রুমিন্যান্ট প্রাণীতে পাকস্থলীর চারটি কুঠুরীর মধ্যে রুমেনই সর্ববৃহৎ এবং এটি একটি প্রশস্ত থলির ন্যায় গ্রাসনালীর সবচেয়ে নিকটে অবস্থিত। রুমেনের অন্তর্গত স্তরীভূত এপিথিলিয়াম কোষ দ্বারা গঠিত। কোষস্তরগুলি পেশী স্তরের সঙ্গে যুক্ত হয়ে বহুসংখ্যক নীচু ভাঁজ সৃষ্টি করে। রুমেনের প্রশস্ত থলিটি, ঘাস, লতাপাতা, শস্য দানা ইত্যাদি কঠিন খাদ্যে পূর্ণ হলে প্রথমেই সেগুলি রুমেনের অন্তর্গত ক্ষরিত প্রচুর শ্লেষ্মায় মিশ্রিত হয়ে জটিল শর্করা ‘সেলুলোজ’ (cellulose – সাধারণত যা অপাচ্য) বিল্লিষ্টকারী ব্যাকটেরিয়া (bacteria) দ্বারা ক্রমশ খাদ্য-মণ্ডে (food pulp) পরিণত হয়। রুমেনের ব্যাকটেরিয়ার সঙ্গে আদ্যপ্রাণীও (protozoa) থাকে— যেগুলি মিলিত ভাবে সেলুলোজ পরিপাক করে।

(ii) রেটিকুলাম (Reticulum) : রুমেনের তুলনায় ক্ষুদ্র, একটু লম্বাটে ধরনের এই কুঠুরীটি রুমেনের অঙ্কীয় এবং কিছুটা পার্শ্বীয়ভাবে অবস্থান করে। এই কুঠুরীটির অন্তঃপ্রাকারেও শ্লেষ্মাক্ষরণকারী গ্রন্থি ও এপিথিলিয়াম কোষস্তরগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভাঁজ সৃষ্টির দ্বারা মৌচাকের কুঠুরীর ন্যায় জালক উৎপন্ন করে। কোষসৃষ্ট মৌচাকসদৃশ খোপগুলিকে অগভীর গর্তের ন্যায় দেখায়, খাদ্যে অনেকবার মুখগহ্বর ও রুমেন চক্রে আবর্তিত হবার পর

কোমল খাদ্যমণ্ড থেকে রেটিকুলামে অতিরিক্ত জল শোষিত হয়। গ্রাসনালী ও বুমেনের ছিদ্র নিয়ন্ত্রনকারী কার্ডিয়াক স্ফিংটার (cardiac sphincter ; cardia) থেকে রেটিকুলাম - ওমেসাম-এর সংযোগকারী ছিদ্র পর্যন্ত একটি অগভীর খাঁজ সমগ্র রেটিকুলামের মধ্য দিয়ে প্রসারিত থাকে। খাঁজটি উভয় পার্শ্বস্থিত পেশীর উঁচু কিনারায় সঙ্কেচন দ্বারা বন্ধ অথবা খোলা রাখা যায়। খাদ্য রোমন্থনের সময় এই খাঁজটি বন্ধ থাকে যাতে সেসময় খাদ্য মুখ গহ্বর ও বুমেনের মধ্যে চলাচল করতে পারে।

(iii) ওমেসাম (Omasum) : ওমেসাম বা সল্টেরিয়াম (psalterium) পাকস্থলীর চারটি প্রকোষ্ঠের মধ্যে ক্ষুদ্রতম। এর অন্তঃপ্রাচীর অসংখ্য অনুদৈর্ঘ্যরূপে সজ্জিত পত্রাকার ভাঁজ সৃষ্টি করে।



iv) অ্যাবোসাম (Abomasum) :

পাকস্থলীর এই শেষ প্রকোষ্ঠটি পাচক গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে এবং পাকস্থলীরূপে পরিচিত। একটি লম্বাটে ধরণের থলির আকৃতির এবং আকারে প্রকোষ্ঠগুলোর তুলনায় বৃহৎ। এর অন্তঃপ্রাচীরের শ্লেষ্মা বিল্লীটি মসৃণ, রক্তজালকসমৃদ্ধ এবং গ্রন্থিময়। রেটিকুলাম-এর সঙ্গে সংযোগস্থলের মুখ দিয়ে খাদ্য সল্টেরিয়ামে প্রবেশ করে এবং উন্মুক্ত হয়।

উৎপত্তি (Origin) : পূর্বে ধারণা ছিল যে, বুমেন, রেটিকুলাম এবং ওমেসাম অগ্রপাচনালী হিসেবে কাজ করে এবং উৎপন্ন অংশ বিশেষ এবং কেবলমাত্র অ্যাবোসামই অন্যান্য স্তন্যপায়ী প্রাণীর পাকস্থলীর

অংশ।

কলাস্থান ও অন্তঃগঠন (Histology and internal Structure) : বুমেন, রেটিকুলাম এবং ওমেসাম-এর অন্তঃপ্রাচীর স্তরীভূত স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষ (stratified squamous epithelial cells) দ্বারা গঠিত। বাইরের দিকের স্তরটি কেরাটিনযুক্ত (keratinized)। বুমেন এবং রেটিকুলামের সংযোগস্থলের খুব নিকটে গ্রাসনালী বুমেন-এ উন্মুক্ত হয়। বুমেনের শ্লেষ্মা বিল্লি থেকে অসংখ্য ক্ষুদ্রাকার ভিলাই (short villi) উৎপন্ন হয়। বুমেন ও রেটিকুলামের সংযোগস্থলের ছিদ্র থেকে সুড়ঙ্গের আকারে একটি খাঁজ সল্টেরিয়াম (ওমেসাম) পর্যন্ত প্রসারিত থাকে। এই খাঁজের দুটি কিনারা এমনভাবে পেশীর ভাঁজ দ্বারা সীমাবদ্ধ থাকে যাতে পেশীর সঙ্কেচনের ফলে খাঁজের কিনারা দুটি পরস্পরের সঙ্গে যুক্ত হয়ে মুক্ত খাঁজটিকে একটি বন্ধ নালিকায় পরিণত করে।

অ্যাবোসাম-এর কলাস্থান প্রচুর পাচকগ্রন্থিযুক্ত এবং রক্তজালক সমৃদ্ধ হওয়ায় বিচূর্ণ খাদ্য পাচক রসে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জড়িত হয়ে অল্পে প্রবেশ করে।

4.10.4 রোমন্থনকারী প্রাণীর পাকস্থলীর বিভিন্ন প্রকোষ্ঠে পাচন কার্য এবং পাচক-উৎসেচকগুলির ভূমিকা (Digestion in different compartments of stomach in ruminants and role of digestive enzymes)

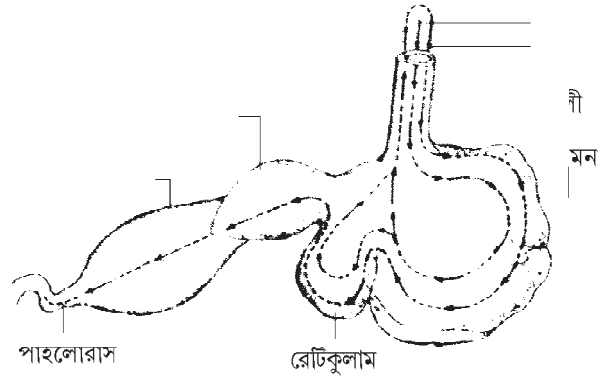
রোমন্থনকারী স্তন্যপায়ী প্রাণীরা তৃণ, শাকপাতা জাতীয় খাদ্যগ্রহণের পর মুখগহ্বরে চর্বণ না করে প্রথমে গলাধঃকরণ করে। বুমেনের ন্যায় বৃহৎ প্রকোষ্ঠে প্রচুর পরিমাণ লালামিশ্রিত খাদ্য এসে জমা হয়। এবং সাময়িকভাবে সঞ্চিত থাকে। বুমেনের পেশী সঙ্কেচনের ফলে খাদ্য চূর্ণ হয় এবং এই

সময় রুমেনে উপস্থিত ব্যাকটেরিয়া এবং আদ্যপ্রাণী (প্রোটোজোয়া) দ্বারা খাদ্যের জটিল উপাদান 'সেলুলোজ' (cellulose) আংশিক পাচিত হয়। রমিন্যান্ট প্রাণী বিশ্রামকালে মাটিতে দাঁড়িয়ে বা শুয়ে অসংখ্যবার 'গিলিত চর্বন' (Chewing the 'Cud' through regurgitation) প্রক্রিয়ায় খাদ্যকে ক্রমঃশ মণ্ডে রূপান্তরিত করে। লালারসে সোডিয়াম বাইকার্বোনেট (NaHCO_3) দ্রবীভূত অবস্থায় থাকায় একদিকে রুমেন মধ্যস্থ কোহল সন্ধান প্রক্রিয়া চলিতে থাকে, অপরদিকে অনুজীবদের সঠিক কার্যের জন্য পরিমিত কোহল সন্ধান প্রক্রিয়ার পথ উন্মুক্ত থাকে। রোমস্খনকারী প্রাণীর লালারসের দৈনিক পরিমাণ দেহের ওজনের প্রায় এক তৃতীয়াংশ হয়।

রুমেনের মধ্যে 'প্যারামিসিয়াম'-এর (*Paramoecium*) সঙ্গে মত আদ্যপ্রাণী সিলিয়েটস্-এর (ciliates) সন্ধান পাওয়া যায়। রুমেনে সংগৃহীত ভোজ্য পদার্থের প্রতি মিলিমিটারে এদের সংখ্যা প্রায় কয়েক লক্ষ। এই সিলিয়েট গুলি আবশ্যিক অবাৎ আদ্যপ্রাণী-যারা সন্ধান প্রক্রিয়ার (fermentation) দ্বারাই শক্তি আহরণ করে। এরা পোষক-পরজীবী সহযোগিতার সম্পর্কে 'সিম্বায়োসিস' (symbiosis) প্রক্রিয়ায় রুমেনের সামান্য সেলুলোজ গ্রহণ করে এবং অন্যান্য উপায়ে পোষকের দেহের পুষ্টি জোগায়। রুমেনে উপস্থিত অসংখ্য অনুজীবী অজৈব নাইট্রোজেন যৌগ থেকে (যথা অ্যামোনিয়াম লবণ এবং ইউরিয়া) প্রোটিন সংশ্লেষ করে। রুমেনের মধ্যে ইউরিয়া, কাবর্ণ ডাই-অক্সাইড এবং অ্যামোনিয়াম বিভক্ত হয়। অ্যামোনিয়া অনুজীবী দ্বারা প্রোটিনের পুনঃসংশ্লেষের জন্য ব্যবহৃত হয়। সুতরাং রুমেন একটি বৃহৎ সন্ধান প্রকোষ্ঠ রূপে কার্য করে। এখানে সেলুলোজ বিভাজনকারী, অবাৎ এবং আবশ্যিক ব্যাকটেরিয়াগুলি বিভিন্ন প্রকার ফ্যাটি অ্যাসিড (যথা-ফরমিক, অ্যাসিটিক) প্রপিওনিক, বিউটিরিক, সাক্সিনিক ইত্যাদি) উৎপাদন করে। এই অ্যাসিডগুলি সরাসরি রুমেন থেকে শোষিত হয়ে বিভিন্ন বিপাকীয় পথে অগ্রসর হয়।

রুমেন থেকে খাদ্য রেটিকুলামে স্থানান্তরিত হয়। বিশ্রামকালে রোমস্খনকারী প্রাণী দ্রুত ভক্ষিত এবং অতি সামান্য চর্বিত খাদ্য সরাসরি রুমেন থেকে অথবা রুমেন এবং রেটিকুলাম থেকে পুনরায় মুখ গহ্বরে চর্বণের জন্য উগরে দেয় (regurgited)। অসংখ্য বার এই প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটায় ফলে খাদ্যদ্রব্যগুলি একটি কোমল খণ্ডে পরিণত হয় যাকে বলা হয় 'কাড' বা 'বোলাস' (Cud or bolus)। এই 'কাড' যখন সম্পূর্ণরূপে চূর্ণিত ও লালারস মিশ্রিত হয় তখন এই খাদ্যমণ্ড প্রথমে রেটিকুলামে এবং পরে ওমেসাম-এ স্থানান্তরিত হয়। ওমেসাম-এর মধ্যে ভাঁজযুক্ত অনুদৈর্ঘ্য পেশীর সঙ্কোচনের ফলে খাদ্যমণ্ড সম্পূর্ণরূপে বিচূর্ণ হয়ে অনেকটা ঘন তরলীকৃত অবস্থায় পৌঁছায়। এই সময় প্রায় 60 থেকে 70 ভাগ জল শোষিত হয়।

খাদ্য ওমেসাম থেকে সরাসরি অ্যাবোমেসাম-এ স্থানান্তরিত হয়। এখানে খাদ্য পাচক গ্রন্থি নিঃসৃত পাচক রসের সঙ্গে মিশ্রিত হয়। এবং রাসায়নিক বিক্রিয়ায় পরিবর্তিত হয়ে ক্ষুদ্রাণু প্রবেশ করে।



চিত্র 4.28 : তীরচিহ্ন দ্বারা খাদ্যের চর্বিত-চর্বণ প্রক্রিয়া ও পাচিত খাদ্যের গতনির্দেশ। 1-খাদ্যগ্রহণ (প্রাথমিক পর্যায়) : 2 খাদ্য উগরে দেওয়া : 3 খাদ্যের পুনঃগলাধকরণ।

পাচক রসে উপস্থিত হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড (HCl) খাদ্যের অনুজীবগুলিকে ধ্বংস করে। পাকস্থলীর পাচক উৎসেচকগুলি উদ্ভিদ পদার্থগুলির ওপর, সম্মান প্রক্রিয়ায় উৎপাদিত পদার্থগুলির ওপর এবং অনুজীবগুলির ওপর কার্য করে। অনুজীবগুলির কোষপ্রাচীর বিদীর্ণ হয়ে কোষ-অভ্যন্তর থেকে প্রোটিন ও শর্করা বস্তু বাইরে নির্গত হয়। ক্ষুদ্রান্তে অনুজীবগুলির পাচন সৃষ্ট পদার্থ এবং অম্লীয় পাচকরসের সঙ্গে বিক্রিয়ার ফলে সৃষ্ট পদার্থ-উভয়েই শোষিত হয়।

অনুশীলনী-7

প্রত্যেক সঠিক উত্তিকে তার পাশে দেওয়া প্রকোষ্ঠে লিখে চিহ্নিত করুন।

- (ক) মনোট্রিমাটায় প্রকৃত পাকস্থলী উপস্থিত। []
- (খ) উটের পাকস্থলীতে ওমেসাম্‌ কুঠুরীটি অনুপস্থিত। []
- (গ) রুমেন কুঠুরীটির অন্তপ্রাকারে এপিথিলিও কোষস্তর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভাঁজ সৃষ্টির দ্বারা মৌচাকের কুঠুরীর ন্যায় জালক উৎপন্ন করে। []
- (ঘ) রুমেনে উপস্থিত ব্যাকটেরিয়া ও আদ্যপ্রাণী সেলুলোজ পরিপাকে সাহায্য করে। []
- (ঙ) রুমেন পাকস্থলীর চারটি প্রকোষ্ঠের মধ্যে ক্ষুদ্রতম। []

4.11 সারাংশ

- মেরুদণ্ডী প্রাণীর জলীয় পরিবেশ থেকে স্থলজ-পরিবেশে জনিত অভিযোজন অর্জন এবং শ্বসনাঙ্গের ধারা ও প্রক্রিয়ার ক্রমবিবর্তনের ফলে হৃৎপিণ্ডের গঠন বিন্যাসে বহু পরিবর্তন পরিলক্ষিত হয়।
- দেহের অঙ্গসংস্থানিক জটিলতা এবং বিপাকীয় হার ক্রমশ বৃদ্ধি পাওয়ায় মেরুদণ্ডী প্রাণীতে হৃৎপিণ্ড গঠনগত বৈচিত্র্য এক উন্নত রক্ত সংবহনকারী কেন্দ্রীয় পাম্পযন্ত্রে পরিণত হয়।
- মাছে দুই প্রকোষ্ঠ যুক্ত হৃৎপিণ্ড, উভচর ও সরীসৃপ প্রাণীতে হৃৎপিণ্ড তিনটি প্রকোষ্ঠ যুক্ত এবং স্তন্যপায়ী ও পক্ষীতে চার প্রকোষ্ঠযুক্ত হৃৎপিণ্ড পরিলক্ষিত হয়।
- মেরুদণ্ডীদের বিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে মস্তিষ্কেও বহু পরিবর্তন পরিলক্ষিত হয়।
- মেরুদণ্ডীর মস্তিষ্কের বিবর্তনে সেরিবেলামের ক্রমিক বৃদ্ধি বিশেষ লক্ষণীয়। এছাড়া সেরিব্রামেও বহু পরিবর্তন পরিলক্ষিত হয়।
- খাদ্যাভ্যাস জনিত অভিযোজনের ফলে স্তন্যপায়ী প্রাণীর দাঁতেও অনেক পরিবর্তন দেখা যায়।
- দেহের আকারের সাথে সঙ্গতি রেখে পাকস্থলীর আকার বিভিন্ন প্রকার হয়।
- স্তন্যপায়ী প্রাণীর মধ্যে রুমিন্যান্ট গোষ্ঠীতে পাকস্থলী সর্বাপেক্ষা জটিল।

4.12 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. উদাহরণসহ একটি একচক্রী হৃৎপিণ্ডের সঙ্গে দ্বিচক্রী হৃৎপিণ্ডের পার্থক্য জনিত 4 টি প্রধান বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন।
2. অগ্রমস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশগুলির নাম লেখ, এপিফাইসিস্ (পাইনিয়াল বডি) ও হাইপোফাইসিস-এর (পিটুইটারী বডি) অবস্থান ও একটি করে কার্যের উল্লেখ করুন।
3. উৎপত্তিগতভাবে দাঁত কয় প্রকার ও কি কি? উদাহরণসহ বিশ্লেষণ করুন।
4. একটি আদর্শ রোমন্থক প্রাণীর পাকস্থলীর অঙ্গসংস্থানিক গঠন বর্ণনা কর। এরকম পাকস্থলীর মধ্য দিয়ে খাদ্যচলন প্রক্রিয়া বিশদ ব্যাখ্যা করুন।