

## প্রাক্কথন

নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের স্নাতকশ্রেণির জন্য যে পাঠক্রম প্রবর্তিত হয়েছে, তার লক্ষণীয় বৈশিষ্ট্য হল প্রতিটি শিক্ষার্থীকে তাঁর পছন্দমতো কোনো বিষয়ে সাম্মানিক (honours) স্তরে শিক্ষাগ্রহণের সুযোগ করে দেওয়া। এক্ষেত্রে ব্যক্তিগতভাবে তাঁদের গ্রহণক্ষমতা আগে থেকেই অনুমান করে না নিয়ে নিয়ত মূল্যায়নের মধ্য দিয়ে সেটা স্থির করাই যুক্তিযুক্ত। সেই অনুযায়ী একাধিক বিষয়ে সাম্মানিক মানের পাঠ-উপকরণ রচিত হয়েছে ও হচ্ছে— যার মূল কাঠামো স্থিরীকৃত হয়েছে একটি সুচিন্তিত পাঠক্রমের ভিত্তিতে। কেন্দ্র ও রাজ্যের অগ্রগণ্য বিশ্ববিদ্যালয়সমূহের পাঠক্রম অনুসরণ করে তার আদর্শ উপকরণগুলির সমন্বয়ে রচিত হয়েছে এই পাঠক্রম। সেইসঙ্গে যুক্ত হয়েছে অধ্যতব্য বিষয়ে নতুন তথ্য, মনন ও বিশ্লেষণের সমাবেশ।

দূর-সঞ্চারী শিক্ষাদানের স্বীকৃত পদ্ধতি অনুসরণ করেই এইসব পাঠ-উপকরণ লেখার কাজ চলছে। বিভিন্ন বিষয়ের অভিজ্ঞ পণ্ডিতমণ্ডলীর সাহায্য এ কাজে অপরিহার্য এবং যাঁদের নিরলস পরিশ্রমে লেখা, সম্পাদনা তথা বিন্যাসকর্ম সুসম্পন্ন হচ্ছে তাঁরা সকলেই ধন্যবাদের পাত্র। আসলে, এঁরা সকলেই অলক্ষ্য থেকে দূর-সঞ্চারী শিক্ষাদানের কার্যক্রমে অংশ নিচ্ছেন; যখনই কোন শিক্ষার্থী এই পাঠ্যবস্তুনিচয়ের সাহায্য নেবেন, তখনই তিনি কার্যত একাধিক শিক্ষকমণ্ডলীর পরোক্ষ অধ্যাপনার তাবৎ সুবিধা পেয়ে যাচ্ছেন।

এইসব পাঠ-উপকরণের চর্চা ও অনুশীলনে যতটা মনোনিবেশ করবেন কোনও শিক্ষার্থী, বিষয়ের গভীরে যাওয়া তাঁর পক্ষে ততই সহজ হবে। বিষয়বস্তু যাতে নিজের চেষ্ঠায় অধিগত হয়, পাঠ-উপকরণের ভাষা ও উপস্থাপনা তার উপযোগী করার দিকে সর্বস্তরে নজর রাখা হয়েছে। এরপর যেখানে যতটুকু অস্পষ্টতা দেখা দেবে, বিশ্ববিদ্যালয়ের বিভিন্ন পাঠকেন্দ্রে নিযুক্ত শিক্ষা-সহায়কগণের পরামর্শে তার নিরসন অবশ্যই হতে পারবে। তার ওপর প্রতি পর্যায়ের শেষে প্রদত্ত অনুশীলনী ও অতিরিক্ত জ্ঞান অর্জনের জন্য গ্রন্থ-নির্দেশ শিক্ষার্থীর গ্রহণ ক্ষমতা ও চিন্তাশীলতা বৃদ্ধির সহায়ক হবে।

এই অভিনব আয়োজনের বেশ কিছু প্রয়াসই এখনও পরীক্ষামূলক—অনেক ক্ষেত্রে একেবারে প্রথম পদক্ষেপ। স্বভাবতই ত্রুটি-বিচ্যুতি কিছু কিছু থাকতে পারে, যা অবশ্যই সংশোধন ও পরিমার্জনার অপেক্ষা রাখে। সাধারণভাবে আশা করা যায়, ব্যাপকতর ব্যবহারের মধ্য দিয়ে পাঠ-উপকরণগুলি সর্বত্র সমাদৃত হবে।

অধ্যাপক (ড.) শুভ শঙ্কর সরকার

উপাচার্য

সপ্তম পুনর্মুদ্রণ : জানুয়ারী, 2019

---

বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরি কমিশনের দূরশিক্ষা ব্যুরোর বিধি অনুযায়ী মুদ্রিত।  
Printed in accordance with the regulations of the Distance Education  
Bureau of the University Grants Commission.

## পরিচিতি

বিষয় : প্রাণীবিদ্যা

সাম্মানিক স্তর

পাঠক্রম : পর্যায়  
EZO 12 : I & II

রচনা

শ্রী বীরেশ্বর বেরা

ও

শ্রী অজয় কুমার মন্ডল

সম্পাদনা

ড. বৃন্দেব মামা

### প্রস্তাৱন

এই পাঠ সংকলনের সমুদয় স্বত্ব নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের দ্বারা সংরক্ষিত। বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃপক্ষের লিখিত অনুমতি ছাড়া এর কোন অংশের পুনর্মুদ্রণ বা কোনভাবে উদ্ধৃতি সম্পূর্ণ নিষিদ্ধ।

মোহন কুমার চট্টোপাধ্যায়

নিবন্ধক



## নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

EZO 12

ব্যবহারিক প্রাণীবিদ্যা—3

পর্যায়

1 এবং 2

প্রাণীবৈচিত্র্য অধ্যয়নের জন্য পরীক্ষাগার কর্মসূচি

একক 1	<input type="checkbox"/>	কুনো ব্যাঙের কঙ্কালতন্ত্র প্রস্তুতিফরণ	7
একক 2	<input type="checkbox"/>	করোটি ও কঙ্কালতন্ত্রের শনাক্তকরণ	8
একক 3	<input type="checkbox"/>	মলাশয়ের মধ্যের বস্তুর আস্তরন তৈরি, রঞ্জিতকরণ ও পরজীবী পর্যবেক্ষণ	32
একক 4	<input type="checkbox"/>	কেঁচোর সেমিনাল থলির আস্তরন প্রস্তুত	34
একক 5	<input type="checkbox"/>	কুনো ব্যাঙের কলাতন্ত্রের প্রস্তুতি	35
একক 6	<input type="checkbox"/>	মানুষ ও কুনো ব্যাঙের রক্তের আস্তরন ও রঞ্জিতকরণ	37
একক 7	<input type="checkbox"/>	মানুষের রক্তের গ্রুপ নির্ণয়	41

# একক 1 □ কুনো ব্যাঙের কঙ্কালতন্ত্র প্রস্তুতিকরণ (PREPARATION OF SKELETON OF TOAD.)

পদ্ধতি : নিম্নলিখিত পদ্ধতির সাহায্যে কুনো ব্যাঙের কঙ্কালতন্ত্র আলাদা করা হয় —

## 1. চামড়া ছাড়ানো (Skinning) :

ছুরি ও চিমটার সাহায্যে ব্যাঙের বাইরের আবরণ সম্পূর্ণভাবে ছাড়িয়ে নিতে হবে। কিছু কিছু অংশ ছাড়া (করোটি অংশ) সকল অংশই খুব সহজভাবে ছাড়ানো যায়।

## 2. আন্তর যন্ত্র ও অন্যান্য নরম অংশের অপসারণ (Removal of visceral and other soft organs) :

মাংসল অংশ ছাড়া সমস্ত নরম অংশ যেগুলি অস্থির সঙ্গে সরাসরি যুক্ত নয় সেগুলি বাদ দিতে হবে।

## 3. মাংসপেশি অপসারণ (Removal of muscles) :

মাংসপেশিগুলি কেটে খুব সতর্কতার সঙ্গে সরিয়ে ফেলুন, যাতে তবুগাস্থি ও সন্ধিহুলের কোনো ক্ষতি না হয় এবং অস্থি ও তবুগাস্থিগুলিকে ছুরি দিয়ে আলাদা করুন। গলবিল তল ও স্বরযন্ত্রের অংশ থেকে মাংস আলাদা করার সময়ে সাবধান হতে হবে। এই অঞ্চলে হাইড্রোজেন অক্সিজেন, যেটি খুব সহজে নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

অস্থির গায়ে যে সব মাংসপেশি লেগে থাকে সেগুলি পরিষ্কার করার জন্য গরম জলে পাঁচ মিনিট ফুটিয়ে নিন। বেশি সময় ধরে ফোঁটালে তবুগাস্থি ও সংযোগ অংশগুলির ক্ষতি হতে পারে, অর্থাৎ ওই অংশগুলি গলে যেতে পারে।

## 4. বিঘুক্তিকরণ ও পরিষ্কার (Disarticulation and cleaning) :

ঠান্ডা করার পরে একটি ট্রে-তে জলে সেদ্ধ করা অস্থিগুলি নিন। যত্নসহকারে উপাঙ্গ অস্থিগুলি ও শ্রোণিচক্র অস্থি থেকে এবং অস্থিগুলি অক্ষীয় কঙ্কাল থেকে আলাদা করে নিন। মাংসপেশি, টেন্ডন ও লিগামেন্টগুলি চিমটার সাহায্যে সরিয়ে দিন। এছাড়া অস্থির গায়ে যে সকল মাংসপেশি লেগে থাকে সেগুলি একটি দাঁতমাজা ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করে নিন। ট্রে-র জল মাঝে মাঝে ফেলে দিয়ে পরিষ্কার জলে অস্থিগুলি রাখুন।

## 5. পরিষ্কার ও জীবাণু মুক্তিকরণ (Bleaching and curing) :

চর্বি ও অন্যান্য পদার্থ অস্থির মধ্যে সংক্রমণ সৃষ্টি করে। এই সংক্রমণ যাতে না হয় সেজন্য অস্থিগুলিকে সংরক্ষণ করা প্রয়োজন। এবার অস্থিগুলিকে ক্লোরিন দ্রবণে বা হাইড্রোজেন-পার-অক্সাইড দ্রবণে বা চুন জলে কয়েকঘণ্টা ভিজিয়ে রাখুন। এরপর অস্থিগুলি পরিষ্কার জলে ভালোভাবে ধুয়ে রৌদ্রে শুকিয়ে নিন। ফলে অস্থির শুভ্রতা বাড়বে এবং অস্থিগুলি দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করা যাবে।

## 6. পালিশ ও সংরক্ষণ (Polishing and preservation) :

ব্রিটিং করার ফলে অস্থিগুলি সাদা হয়। অস্থিগুলিকে এরপর লঘু ভার্নিশের মধ্য দিয়ে অতিবাহিত করান। অস্থিগুলি মসৃণ ও উজ্জ্বল দেখাবে ও জীবাণু সংক্রমণ থেকে রক্ষা পাবে। এই অস্থিগুলি পলিথিনের প্যাকেট রেখে দেওয়া যায়।

---

## একক 2 □ করোটি ও কঙ্কালতন্ত্রের শনাক্তকরণ (IDENTIFICATION OF SKULL AND SKELTON)

---

### 1. কুনো ব্যাঙের করোটি (Skull of Toad) :

1. করোটি গহ্বর বা ফ্রেনিয়াম আছে।
2. অক্সিপিটাল কণ্ঠাইল, ফোরামেন ম্যাগনাম, অরবিট বা চক্ষুকোটর এবং নাসাছিদ্র আছে।
3. চোয়াল আছে।
4. অক্সিপিটাল, প্যারাইটাল ও ফ্রন্টাল অস্থিদ্বারা ফ্রেনিয়াম গঠিত।

—এটি একটি করোটি।

5. করোটি চ্যাপ্টা ত্রিভুজাকৃতির।
6. দুটি অক্সিপিটাল কণ্ঠাইল আছে।
7. প্ৰি-ম্যাক্সিলা তরুণাঙ্ঘি দিয়ে গঠিত।
8. ফ্রন্টাল, প্যারাইটাল, ন্যাজাল ও ভোমার উন্নত ও যুগ্ম।
9. প্যারাস্ফিনয়েড উন্নত ও অযুগ্ম।

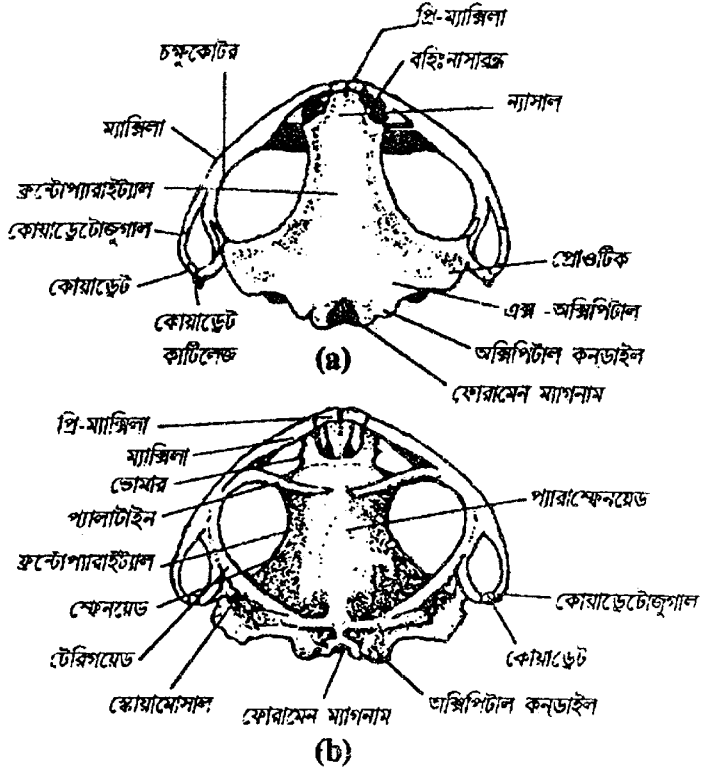
—এটি উভচর শ্রেণির করোটি।

1. ফ্রন্টাল ও প্যারাইটাল যুক্ত হয়ে ফ্রন্টোপ্যারাইটাল গঠিত হয়েছে।
2. প্যারাস্ফিনয়েড ছুরির ফলার মতো।
3. প্যালাটাইন্ দণ্ডের মতো।

—এটি অ্যানুরা বর্গের করোটি।

1. করোটির গঠন ত্রিভুজাকৃতি, চ্যাপ্টা, অগ্রভাগ ভোঁতা।
2. টেরিগয়েড অস্থি 'Y'-আকৃতির অর্থাৎ ত্রিধাভিত্তক।
3. চোয়ালে দাঁত নেই।

—এটি কুনো ব্যাঙের করোটি।



চিত্র 1 : কুনো ব্যাঙের করোটি; (a) পৃষ্ঠ দৃশ্য (b) অঙ্গীয় দৃশ্য

## 2. পায়রার করোটি (Skull of pigeon) :

করোটির বৈশিষ্ট্য কুনো ব্যাঙের মতো।

1. করোটির অস্থি পাতলা, হালকা কিন্তু শক্ত। করোটি গহ্বর গোলাকার।
2. অক্ষিকোটর দুটি বৃহৎ এবং আন্তঃঅক্ষিকোটর পর্দা দ্বারা পৃথক আছে।
3. অস্পিটাল কণ্ডাইল একটি।
4. সূচার (suture) গুলি অস্পষ্ট।

—এটি পক্ষী শ্রেণির করোটি।

1. কোয়াড্রেট অস্থি সঞ্চরণশীল।
2. প্যালাটাইন করোটির পশ্চাদভাগ পর্যন্ত প্রসারিত।
3. চঞ্চু দস্তবিহীন।

—এটি নিওরনিথিস উপশ্রেণির করোটি।

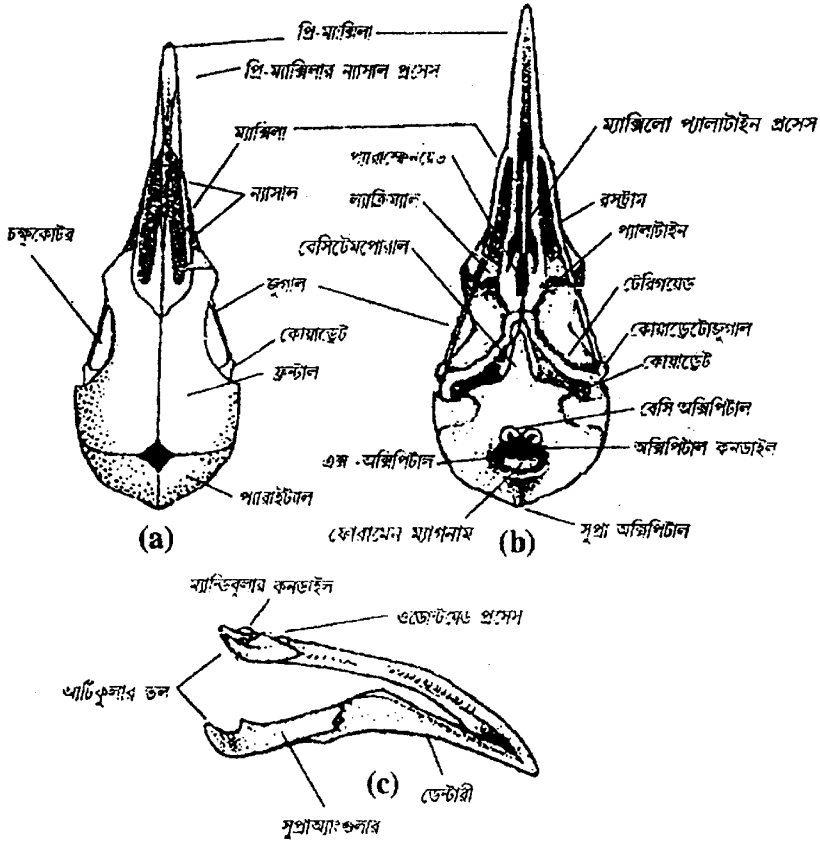
1. ভোমার ছোটো হওয়ার ফলে প্যালাটাইন অস্থিদুটি পাশাপাশি মিলতে পারে।
2. দ্বিমস্তক যুক্ত কোয়াড্রেট।

—এটি নিওগন্যাথি অধিবর্গের করোটি।

1. ম্যাক্সিলো-প্যালাটাইন্ পৃথক এবং পাশাপাশি যুক্ত নয়।
2. ভোমার্ নেই অথবা খুব ছোটো এবং অগ্রভাগ সূচাল।
3. টেরিগয়েড্ সঞ্চরণশীল।
4. প্যালাটাইন্, টেরিগয়েড্ এবং প্যারাম্ফিনয়েড্ রস্ট্রামের সঙ্গে যুক্ত।  
এটি সাইজোগন্যাথাস প্রকারের করোটি।

1. নাসারঞ্জ দীর্ঘ ও উপবৃত্তাকার।
2. চঞ্চু ক্ষুদ্র, অগ্রভাগ সামান্য বাঁকা।
3. প্যারাম্ফিনয়েড্ ম্যাক্সিলো-প্যালাটাইন্কে পৃথক করেছে।

—সূত্রাং এটি পায়রার করোটি।



চিত্র 2 : পায়রার করোটি; (a) পৃষ্ঠ দৃশ্য (b) অঙ্গীয় দৃশ্য (c) নিম্ন চোয়াল

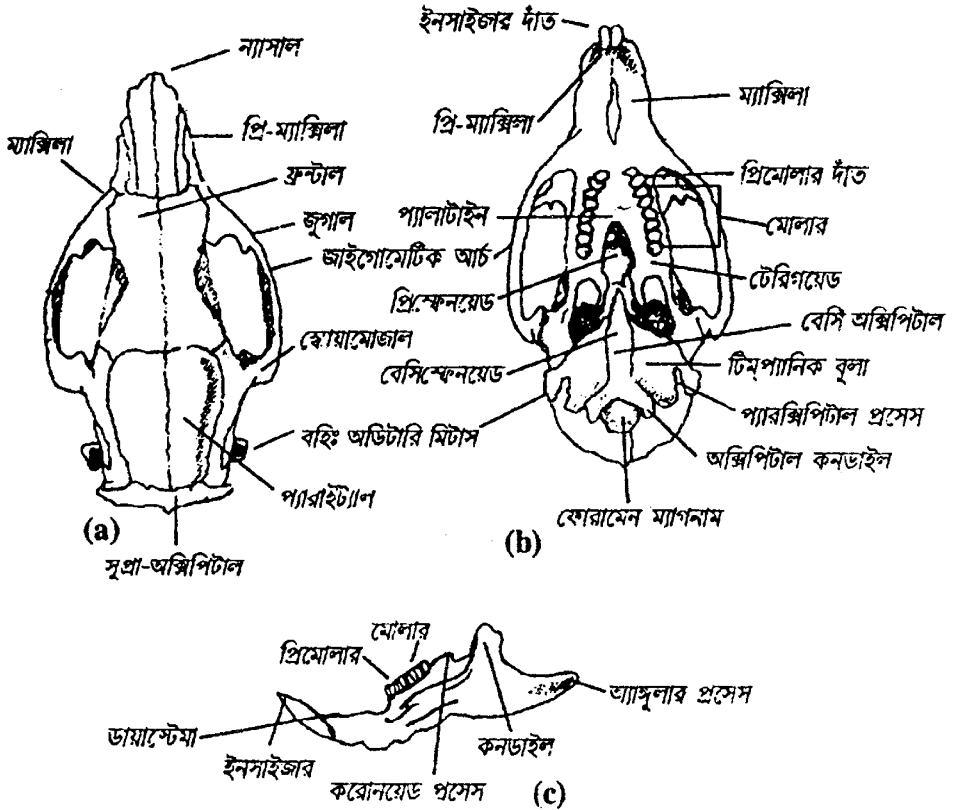


### 3. গিনিপিগের করোটি (Skull of Guinea pig) :

করোটির বৈশিষ্ট্য কুনো ব্যাঙের বৈশিষ্ট্যের মতো।

1. সূচার স্পষ্ট।
2. দুটি অক্সিপিটাল কণ্ঠাইল থাকে।
3. প্রি-ম্যাক্সিলা, ম্যাক্সিলা এবং প্যালাটাইন অস্থি নিয়ে তালু গঠিত।
4. থিকোডন্ট ও হেটারোডন্ট ধরনের দাঁত আছে।
5. জাইগোমেটিক আর্চ দুটি উন্নত।
6. টিম্প্যানিক বুলা দুইটি।

—এটি স্তন্যপায়ী শ্রেণির করোটি।



চিত্র 3 : গিনিপিগের করোটি; (a) পৃষ্ঠ দৃশ্য (b) অঙ্কীয় দৃশ্য (c) নিম্ন চোয়াল

1. গৌণ প্যালেটের পশ্চাদ্ভাগে কোনো ছিদ্র থাকে না।
2. টিম্প্যানিক অস্থি করোটির সঙ্গে দৃঢ়ভাবে যুক্ত।
3. জাইগোমেটিক আর্চের গোড়ায় কোন ছিদ্র থাকে না।

—এটি ইউথেরিয়া ইনফ্রা শ্রেণী এবং থেরিয়া উপশ্রেণীর করোটি।

1. টিম্প্যানিক বুলা সুগঠিত।
2. অক্ষিকোটর অসম্পূর্ণ।
3. ডায়াস্টেমা আছে, ক্যানাইন দাঁত নেই।
4. ইনসাইজার দাঁত বাটালির মতো।  
—এটি রোডেনসিয়া বর্গের করোটি।

1. টিম্প্যানিক বুলা ফ্লাঙ্কের মতো।
2. কৃন্তক দাঁত দুটি বাটালির মতো।
3. ম্যাণ্ডিবল একটি মাত্র অস্থি ডেন্টারি দ্বারা গঠিত।
4. উভয় চোয়ালে মোট 20টি দাঁত থাকে।
5. দন্তসূত্র  $\frac{1.0.1.3}{1.0.1.3}$  ।  
—এটি গিনিপিগ-এর করোটি।

#### 4. কশেরুকা শনাক্তকরণ :

##### কুনোব্য্যাডের কশেরুকা (Vertebrae of Toad)

##### বৈশিষ্ট্য :

1. ইহার দেহটির নাম সেন্ট্রাম।
2. নিউরাল নালি, নিউরাল আর্চ ও নিউরাল স্পাইন আছে।
3. সেন্ট্রামের অগ্রভাগে একজোড়া প্রিজাইগ্যাপোফাইসিস্ এবং পশ্চাদ্দিকে একজোড়া পোস্টজাইগ্যাপোফাইসিস্ আছে।

—এটি একটি কশেরুকা।

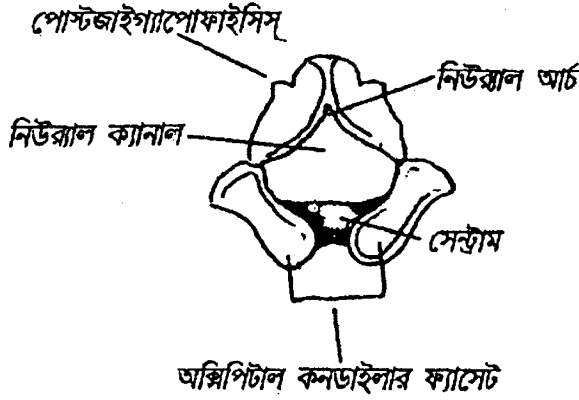
1. সেন্ট্রাম প্রোসিলাস প্রকৃতির।
2. নিউরাল স্পাইন ছোটো।
3. ট্রান্সভার্স প্রসেস্ পশ্চাদাভিমুখী।

—এটি উভচর শ্রেণির প্রাণীর কশেরুকা।

##### A. প্রথম কশেরুকা বা আটলাস (Atlas)

1. ছোটো আংটির মতো দেহ।
2. প্রিজাইগ্যাপোফাইসিস্ এবং ট্রান্সভার্স প্রসেস্ থাকে না।
3. সেন্ট্রাম অনুন্নত।
4. সেন্ট্রামের অগ্রাংশে দুটি অবতল খাঁজ থাকে। এই খাঁজ করোটির অক্সিপিতাল কণ্ডাইল আটকে থাকতে পারে।
5. একজোড়া উন্নত পোস্টজাইগ্যাপোফাইসিস্ থাকে।

6. নিউরাল আর্চ নিউরাল নালীকে পরিবৃত্ত রাখে।  
—এটি কোনো ব্যাণ্ডের প্রথম কশেরুকা।



চিত্র 4 : কোনো ব্যাণ্ডের অ্যাটলাস

**B. দ্বিতীয় কশেরুকা বা অ্যাক্সিস (Axis) বা আদর্শ কশেরুকা :**

1. কঠিন এবং বেলনাকার প্রোসিলাস সেন্ট্রাম আছে।
2. নিউরাল আর্চ উন্নত, নিউরাল স্পাইন্ ছোটো এবং মধ্যপৃষ্ঠীয়।
3. ট্রান্সভার্স প্রসেস ছোটো, সোজা এবং একজোড়া।
4. প্রি-এবং পোস্ট জাইগ্যাপোফাইসিস আছে।

—এটি কোনো ব্যাণ্ডের দ্বিতীয় কশেরুকা বা অ্যাক্সিস (Axis)



চিত্র 5 : কোনো ব্যাণ্ডের আদর্শ কশেরুকা

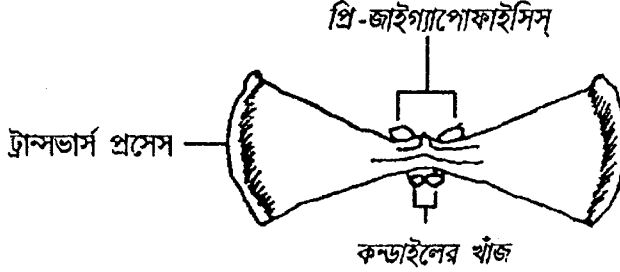
বিঃ দ্র : কোনো ব্যাণ্ডের দ্বিতীয় কশেরুকাকে আদর্শ কশেরুকা বলে এবং 2-8 পর্যন্ত সকল কশেরুকার বৈশিষ্ট্য একই প্রকার।

**C. নবম কশেরুকা (IXth Vertebra) :**

1. ট্রান্সভার্স প্রসেস উন্নত, প্রশস্ত এবং পাখার ন্যায় চ্যাপটা।
2. প্রি-জাইগ্যাপোফাইসিস আছে, পোস্ট-জাইগ্যাপোফাইসিস থাকে না।

3. পোস্ট-জাইগ্যাপোফাইসিসের পরিবর্তে দুটি গোলাকার উত্তল কণ্ঠাইল্ থাকে যা ইউরোস্টাইলের অবতল অংশে প্রোথিত থাকে।
4. সেন্ট্রাম প্রোসিলাস্।
5. নিউরাল্ আর্চ, নিউরাল্ নালীকে পরিবৃত্ত রাখে।
6. নিউরাল্ নালী পৃষ্ঠমধ্যস্থ এবং সামান্য চাপা।

—এটি কুনো ব্যাণ্ডের নবম কশেরুকা।

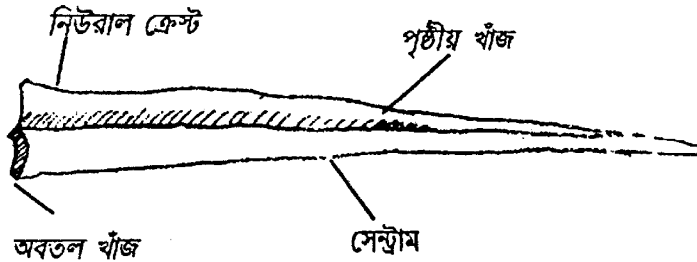


চিত্র 6 : কুনো ব্যাণ্ডের নবম কশেরুকা

#### D. ইউরোস্টাইল (Urostyle)

1. লম্বা দশের মতো দেহের অগ্রপ্রান্তে দুটি অবতল ফ্যাসেট বা খাঁজ থাকে।
2. মধ্যপৃষ্ঠ বরাবর একটি নিউরাল্ ফ্রেস্ট থাকে।
3. ভিতরের গহ্বর সরু ও ফাঁপা।

—এটি কুনো ব্যাণ্ডের ইউরোস্টাইল্।



চিত্র 7 : কুনো ব্যাণ্ডের ইউরোস্টাইল্

#### 5. পায়রার কশেরুকা (Vertebrae of pigeon) :

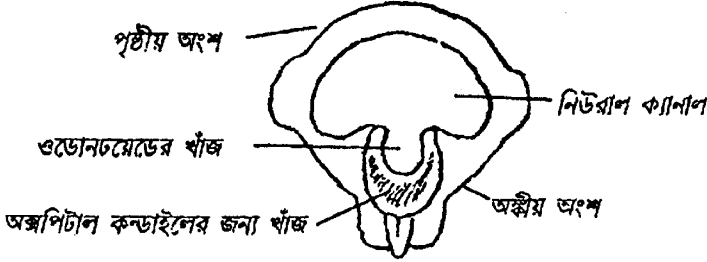
##### A. প্রথম কশেরুকা বা আটলাস্ (Atlas) :

1. সেন্ট্রাম্ হেটারোসিলাস্।
2. সেন্ট্রামের আর্টিকুলার পৃষ্ঠে সাইনোভিয়াল ক্যাপসুল থাকে।
3. ডার্টিব্রাটেরিয়াল ছিদ্র থাকে।

—এটি পাখির কশেরুকা।

1. হাল্কা, আংটির মতো ক্ষুদ্রাকৃতি কশেরুকা, সূচ্যর নেই।
2. দুটি অস্থি নিয়ে গঠিত এবং এদের মধ্যে সীবন স্পষ্ট।
3. ট্রান্সভার্স প্রসেস নেই।
4. অগ্রাংশে একটিমাত্র অবতল খাঁজ আছে, এটি অক্সিপিটাল কণ্ডাইলের সঙ্গে যুক্ত হওয়ার জন্য প্রয়োজন।
5. কেবল মাত্র পোস্ট জাইগ্যাপোফাইসিস থাকে।
6. সেন্ট্রাম অস্পষ্ট।
7. প্রি-জাইগ্যাপোফাইসিস নেই।

—এটি পায়রার অ্যাটলাস।

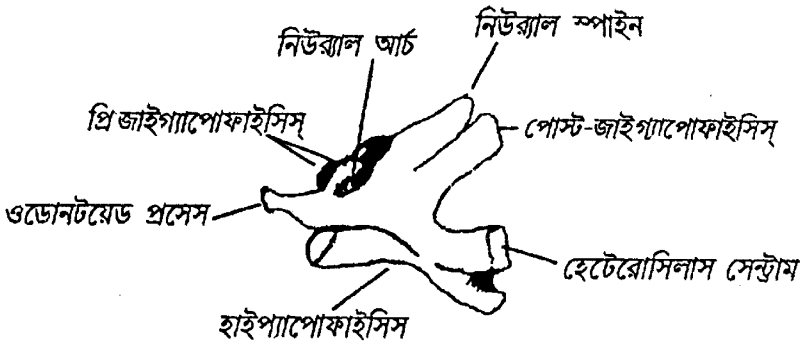


চিত্র ৪ : পায়রার অ্যাটলাস

## B. অ্যাক্সিস্ (Axis) :

1. সেন্ট্রাম হেটারোসিলাস।
2. অগ্রদেশে কীলকের মতো ওডোনটয়েড প্রসেস থাকে।
3. নিউরাল স্পাইন্ চ্যাপ্টা ও চূড়াকৃতির।
4. প্রি-এবং পোস্ট-জাইগ্যাপোফাইসিস থাকে।
5. হাইপ্যাপোফাইসিস ছোটো এবং চ্যাপ্টা।
6. নিউরাল আর্চ নিউরাল নালীকে পরিবৃত করে।

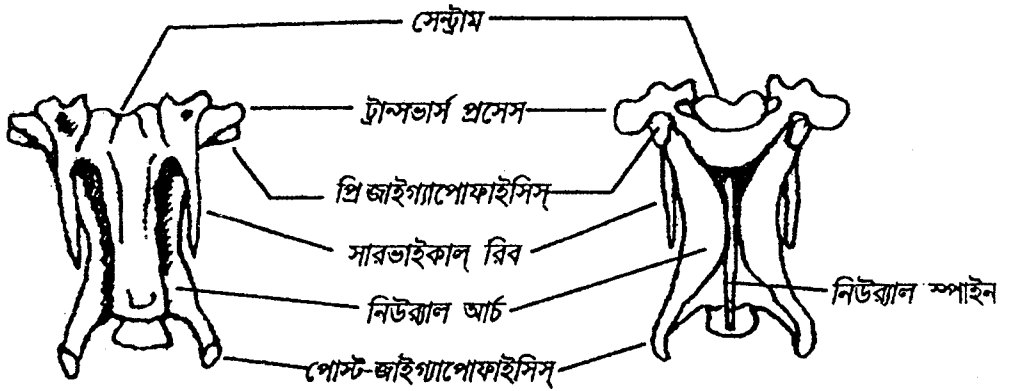
—এটি পায়রার অ্যাক্সিস।



চিত্র ৯ : পায়রার অ্যাক্সিস্

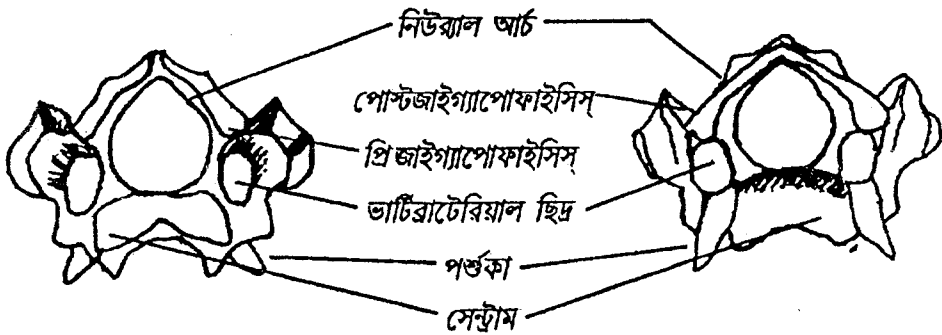
C. পায়রার গ্রীবদেশীয় আদর্শ কশেরুকা (Typical cervical vertebrae of Pigeon) :

1. সেন্ট্রাম হেটারোসিলাস্।
  2. নিউরাল আর্চ নিউরাল নালীকে পরিবৃত্ত রাখে।
  3. নিউরাল স্পাইন্ ক্রেস্ট আকৃতির।
  4. প্রি এবং পোস্ট-জাইগ্যাপোফাইসিস্ আছে।
  5. ট্রান্সভার্স প্রসেস্ আছে।
  6. কশেরুকার অঙ্কীয় দেশে দুটি ক্ষয়প্রাপ্ত পর্শকা আছে।
  7. ভার্টিব্রো-আর্টারিয়াল ছিদ্র আছে।
  8. সেন্ট্রাম সাইনোভিয়াল্ ক্যাপসুল্, মেনিসকাস ও সার্মিয়েন্টারি লিগামেন্ট নিয়ে গঠিত।
- সুতরাং এটি পায়রার আদর্শ গ্রীবদেশীয় কশেরুকা।



(a) অঙ্কীয় দৃশ্য

(b) পৃষ্ঠ দৃশ্য



(c) সম্মুখ দৃশ্য

(d) পৃষ্ঠ দৃশ্য

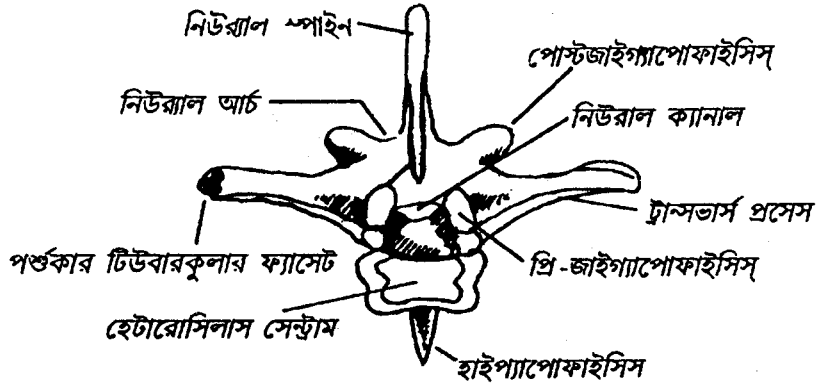
চিত্র 10 : পায়রার গ্রীবা কশেরুকা; (a) অঙ্কীয় দৃশ্য, (b) পৃষ্ঠ দৃশ্য, (c) সম্মুখ দৃশ্য, (d) পশ্চাত দৃশ্য

D. পায়রার বক্ষ কশেরুকা (Thoracic vertebra of pigeon) :

1. সেন্ট্রাম হেটারোসিলাস্।

2. নিউরাল আর্চ নিউরাল নালীকে পরিবৃত্ত রাখে।
3. নিউরাল স্পাইন বড়ো এবং ক্রেস্ট আকৃতির।
4. প্রি-এবং পোস্ট-জাইগ্যাপোফাইসিস আছে।
5. ট্রান্সভার্স প্রসেস আছে।
6. ক্যাপিটিউলাম ও টিউবারকিউলাম ফ্যাসেট আছে।
7. ভার্টিব্রো-আর্টারিয়াল ছিদ্র আছে।
8. হাইপ্যাপোফাইসিস আছে।
9. সেন্ট্রাম সাইনোভিয়াল ক্যাপসুল, মেনিসকাস ও সাপ্লিমেন্টারি লিগামেন্ট নিয়ে গঠিত।

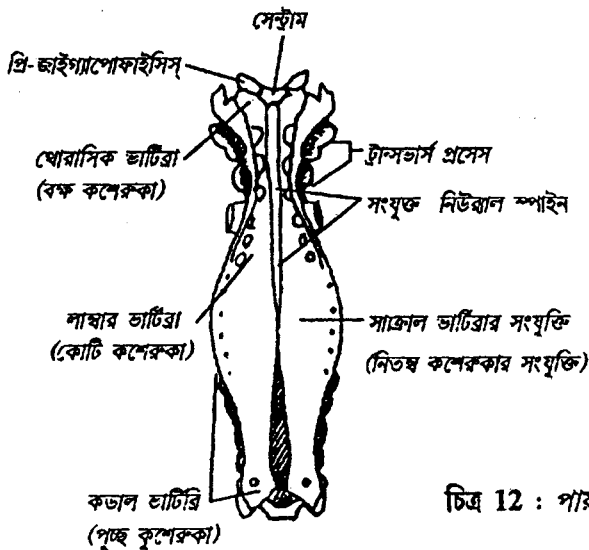
—এটি পায়রার বক্ষীয় কশেরুকা।



চিত্র 11 : পায়রার মূক্ত বক্ষ কশেরুকা (সম্মুখ দৃশ্য)

### E. পায়রার সিনস্যাক্রাম (Synsacrum of Pigeon) :

1. লম্বা, ঘোড়ার জিন আকৃতির।
2. 13 অথবা 14 টি কশেরুকা যুক্ত হয়ে তৈরি হয়েছে।



চিত্র 12 : পায়রার সিনস্যাক্রাম (পৃষ্ঠ দৃশ্য)

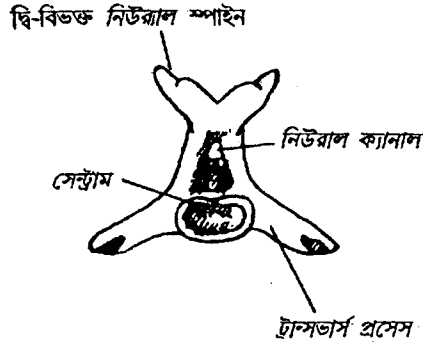
3. যুক্ত কশেরুকাগুলি হল যথাক্রমে পশ্চাদবক্ষীয় 1, লাম্বার 5 অথবা 6টি, স্যাক্রাল 2 টি এবং কডাল বা পুচ্ছ 5 টি।

—এটি পায়রার সিনস্যাক্রাম।

#### F. মুক্ত পুচ্ছ কশেরুকা (Free caudal vertebra of pigeon) :

1. সেন্ট্রাম হেটারোসিলাস্।
2. নিউরাল আর্চ চতুষ্কোণাকার, এবং নিউর্যাল নালীকে পরিবৃত্ত করে আছে।
3. নিউরাল স্পাইন্ দ্বিধা বিভক্ত।

—এটি পায়রার মুক্ত পুচ্ছ কশেরুকা।



চিত্র 13 : পায়রার পুচ্ছ কশেরুকা (পশ্চাৎ দৃশ্য)

#### G. পাইগোস্টাইল (Pygostyle of Pigeon) :

1. অস্থিখণ্ডটি লাম্বলের মতো।
2. শেষোক্ত চারটি পুচ্ছ কশেরুকা মিলিত হয়ে এটি গঠন করে।
3. সেন্ট্রাম হেটারোসিলাস্।
4. শেষোক্ত চারটি কশেরুকাকে যুক্ত করার জন্য সামনের দিকে খাঁজ আছে।

—এটি পায়রার পাইগোস্টাইল।



চিত্র 14 : পায়রার পাইগোস্টাইল (পার্শ্ব দৃশ্য)

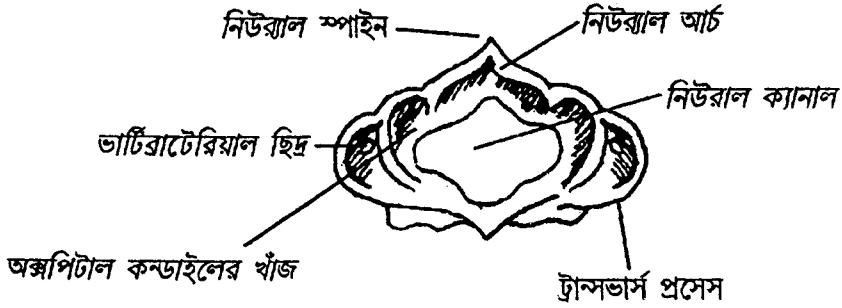


## 6. গিনিপিগের কশেরুকা (Vertebrae of Guinea pig) :

### A. গিনিপিগের প্রথম কশেরুকা (Atlas of Guinea pig) :

1. গোলাকার আংটির মতো, ছোটো সেন্ট্রাম।
2. নিউরাল স্পাইন্ ছোটো।
3. দুটি অবতল আর্টিকুলার খাঁজ আছে।
4. ট্রান্সভার্স প্রসেস ছোটো এবং চ্যাপটা।
5. ভার্টিব্রোআর্টেরিয়াল ছিদ্র আছে।

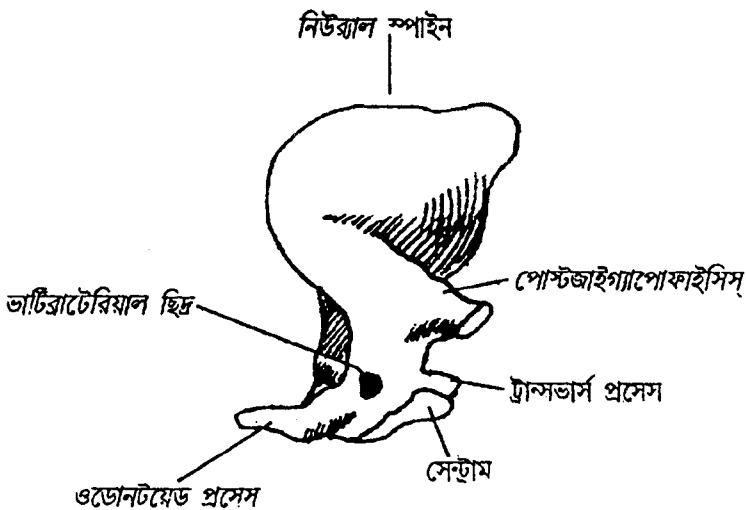
—এটি গিনিপিগের প্রথম কশেরুকা।



চিত্র 15 : গিনিপিগের অ্যাটলাস (সম্মুখ দৃশ্য)

### B. গিনিপিগের দ্বিতীয় কশেরুকা (Axis of Guinea pig) :

1. সেন্ট্রাম আসিলাস্ এবং প্রশস্ত।
2. ওডেনটয়েড্ প্রসেস কীলকাকার।
3. নিউরাল আর্চ ল্যামিনা ও পেডিসেল নিয়ে গঠিত।



চিত্র 16 : গিনিপিগের অ্যাটলাস (পার্শ্ব দৃশ্য)

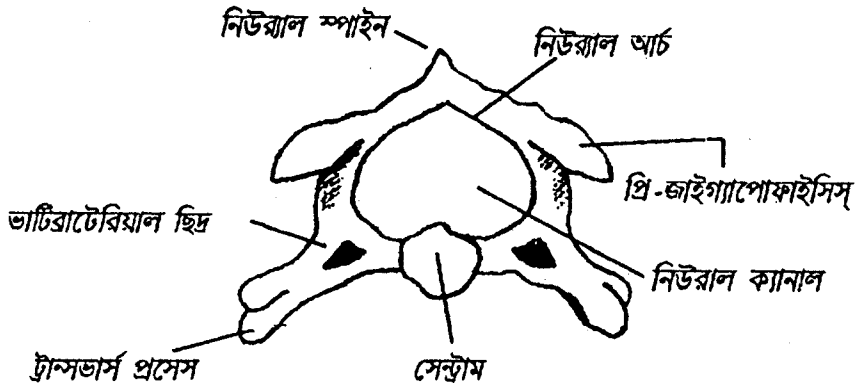
4. নিউরাল স্পাইন্ পাৰ্শ্বীয় ভাবে চ্যাপ্টা এবং অগ্র পশ্চাদদিকে বিস্তৃত পতাকার মতো।
5. ট্রান্সভার্স প্রসেস্ ছোটো এবং পশ্চাদ্ দিকে বাঁকানো।
6. ভার্টিব্রো-আর্টেরিয়াল ছিদ্র আছে।
7. কেবলমাত্র পোস্ট জাইগ্যাপোফাইসিস্ আছে।

—এটি গিনিপিগের দ্বিতীয় কশেরুকা।

### C. গিনিপিগের গ্রীবদেশীয় কশেরুকা (Typical cervical vertebra of Guinea pig) :

1. সেন্ট্রাম্ অ্যাসিলাস্, ছোটো এবং পাৰ্শ্বীয়ভাবে চ্যাপ্টা।
2. নিউরাল্ আৰ্চ উৰ্ধ্ব ল্যামিনা এবং নিম্ন পেডিসেল নিয়ে গঠিত।
3. নিউরাল্ স্পাইন্ ছোট।
4. ট্রান্সভার্স-প্রসেস্ ভোঁতা এবং দ্বিধাবিভক্ত।
5. ইন্ট্রাভার্টিব্রাল্ ছিদ্র বর্তমান।
6. প্রি এবং পোস্ট-জাইগ্যাপোফাইসিস্ সুগঠিত।

—এটি গিনিপিগের গ্রীবদেশীয় কশেরুকা।



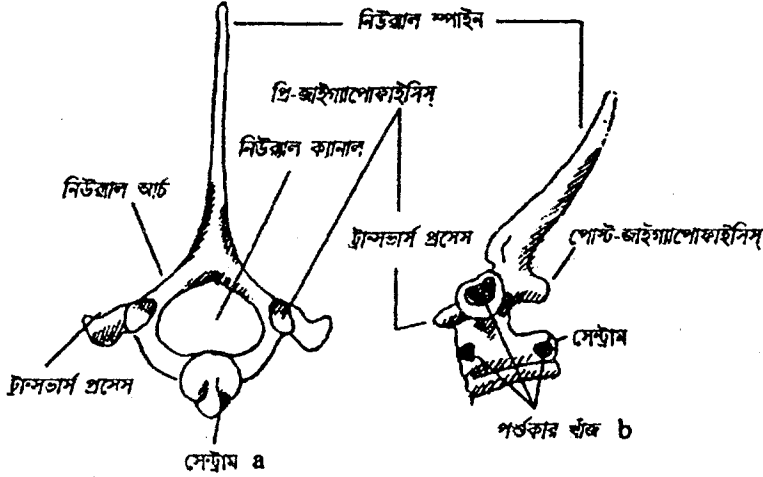
চিত্র 17 : গিনিপিগের গ্রীবা কশেরুকা (সম্মুখ দৃশ্য)

### D. গিনিপিগের অগ্র বক্ষ কশেরুকা (Anterior thoracic vertebra of Guinea pig) :

1. সেন্ট্রাম্ অ্যাসিলাস্, ছোটো ও সংগঠিত।
2. নিউরাল্ স্পাইন্ লম্বা এবং পিছন দিকে বর্ধিত।
3. নিউরাল্ আৰ্চ অগ্র এবং পশ্চাদ্ খাঁজযুক্ত।
4. ট্রান্সভার্স প্রসেস্ ছোটো এবং সুগঠিত।
5. সেন্ট্রাম্ অবতল, ক্যাপিচুলার খাঁজ এবং ট্রান্সভার্স প্রসেস্ ও টিউবারকুলার খাঁজ আছে।

6. প্রি-এবং পোস্ট জাইগ্যাপোফাইসিস আছে।

—এটি গিনিপিগের অগ্রবক্ষ কশেরুকা।



চিত্র 18 : গিনিপিগের বক্ষ কশেরুকা; a - সম্মুখ দৃশ্য; b - পার্শ্ব দৃশ্য

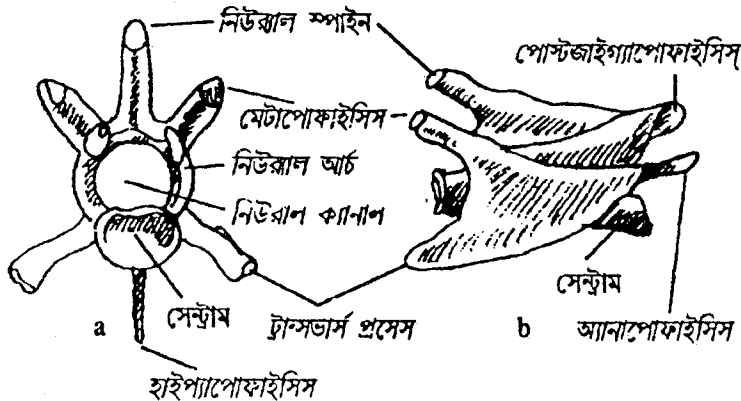
E. গিনিপিগের পশ্চাদ বক্ষ কশেরুকা (Posterior thoracic vertebra) :

1. সেন্ট্রাম অ্যাসিলাস এবং ছোটো।
2. নিউরাল আর্চ অগ্র এবং পশ্চাদ খাঁজ যুক্ত।
3. নিউরাল স্পাইন ছোটো।
4. ট্রান্সভার্স প্রসেস ছোটো এবং আর্টিকুলার ফ্যাসেট বিহীন।
5. প্রি-এবং পোস্ট জাইগ্যাপোফাইসিস আছে।

—এটি গিনিপিগের পশ্চাদ বক্ষ কশেরুকা।

F. গিনিপিগের লাহার কশেরুকা (Lumbar vertebra of Guinea pig) :

1. সেন্ট্রাল অ্যাসিলাস এবং বড়ো।



চিত্র 19 : গিনিপিগের কোটি কশেরুকা; a - সম্মুখ দৃশ্য, b - পার্শ্ব দৃশ্য

2. নিউরাল আর্চ পরিবৃত্ত নিউরাল নালী।
3. নিউরাল স্পাইন চ্যাপ্টা এবং সামনের দিকে বর্ধিত।
4. ট্রান্সভার্স প্রসেস বড়ো, চওড়া এবং অগ্র-নিম্নমুখী।
5. প্রি এবং পোস্ট-জাইগ্যাপোফাইসিস্ সুদৃঢ়।
6. একজোড়া মেটাপোফাইসিস্, একজোড়া অ্যানাপোফাইসিস্ এবং হাইপোফাইসিস্ আছে।

—এটি গিনিপিগের লাম্বার কশেরুকা।

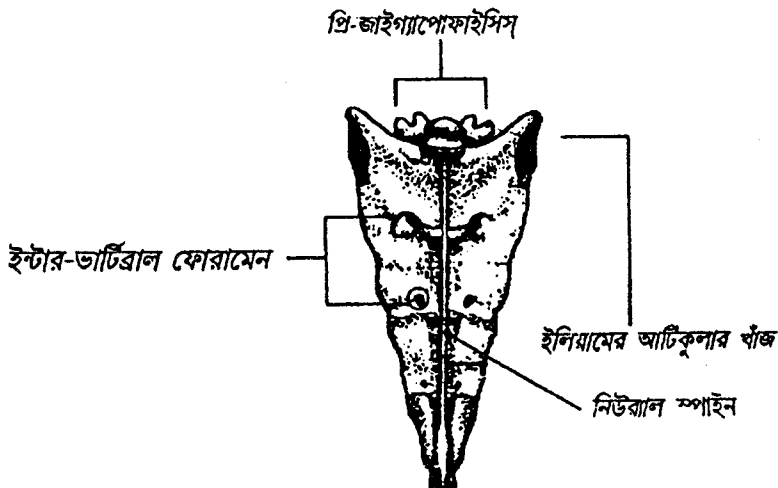
#### G. গিনিপিগের স্যাক্রাল কশেরুকা (Sacral vertebra of Guinea pig) :

1. তিন থেকে চারটি ছোটো কশেরুকা যুক্ত স্যাক্রাম গঠিত হয়।
2. সেন্ট্রাম আসিলাস।
3. নিউরাল স্পাইন সুদৃঢ় এবং উলম্ব।
4. ট্রান্সভার্স প্রসেস চ্যাপ্টা এবং পার্শ্বে বিস্তৃত।
5. প্রি এবং পোস্ট জাইগ্যাপোফাইসিস্ ছোটো।
6. একজোড়া ক্ষুদ্রাকৃতি মেটাপোফাইসিস্ আছে।
7. অ্যানাপোফাইসিস্ এবং হাইপোপোফাইসিস্ নেই।
8. ইন্টারভার্টিব্রাল ছিদ্র আছে।

—এটি গিনিপিগের স্যাক্রাল কশেরুকা

#### H. গিনিপিগের পুচ্ছ কশেরুকা (Caudal vertebra of Guinea pig) :

1. কশেরুকা ক্রমহ্রাসমান এবং শেষ দুটি রডের ন্যায়।
2. সেন্ট্রাম আসিলাস।
3. নিউর্যাল স্পাইন উর্ধ্বদিকে বর্ধিত।
4. ট্রান্সভার্স প্রসেস নেই।



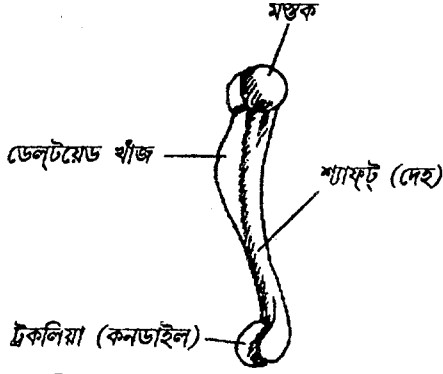
চিত্র 20 : গিনিপিগের স্যাক্রাম (পৃষ্ঠ দৃশ্য)

5. প্রি-এবং পোস্ট জাইগ্যাপোফিসিস ছোটো।

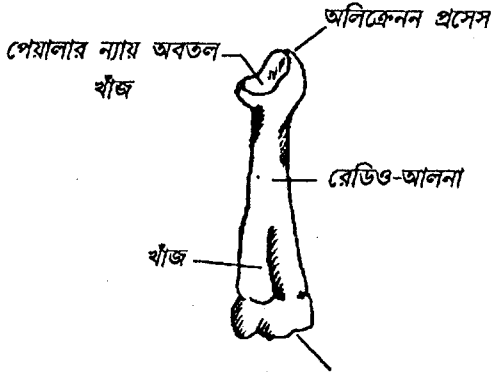
—এটি গিনিপিগের পুচ্ছ কশেরুকা।

উপাঙ্গ কঙ্কাল (LIMB BONES) :

7. কুনো ব্যাঙের উপাঙ্গ কঙ্কাল (Limbs bones of toad)

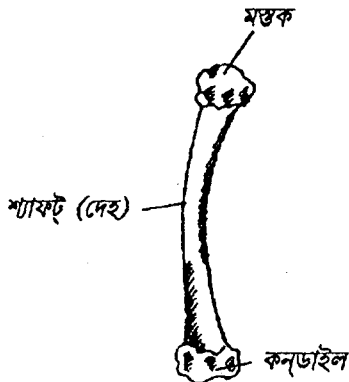


চিত্র 21 : কুনো ব্যাঙের হিউমেরাস



মেটাকার্পালের সঙ্গে আটকানোর তল

চিত্র 22 : কুনো ব্যাঙের রেডিও-আলনা



চিত্র 23 : কুনো ব্যাঙের ফিমার অস্থি

A. কুনো ব্যাঙের হিউমেরাস (Humerus of toad)

1. ক্ষুদ্র দণ্ডের মতো অস্থি, মধ্যাংশে সামান্য বাঁকা।
2. অগ্রাংশে একটি গোলাকার মস্তক আছে।
3. পশ্চাদ অংশে পুলির ন্যায় ট্রকলিয়া থাকে।
4. মস্তকের নিম্নাংশ থেকে মধ্যাংশ পর্যন্ত বিস্তৃত সামান্য চ্যাপ্টা 'ব' আকৃতির অস্থিকে 'ডেন্টয়েড খাঁজ' বলে।

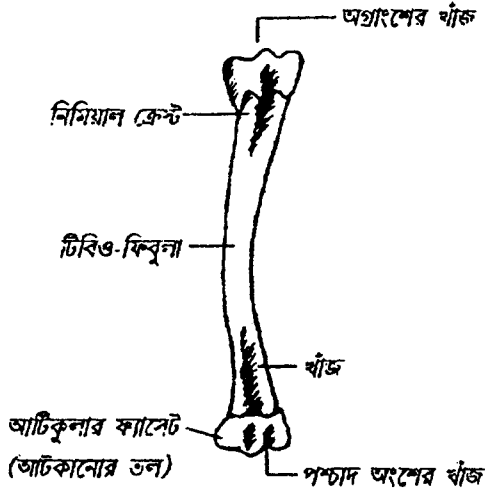
—এটি কুনো ব্যাঙের হিউমেরাস।

B. কুনো ব্যাঙের রেডিও-আলনা (Radio-ulna of Toad) :

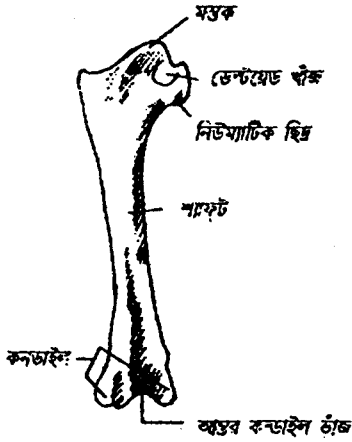
1. অস্থিটির অগ্রাংশে একটি পেয়ালার মতো অবতল অংশ 'সেমিল্যুনার খাঁজ' আছে যাতে হিউমেরাসের ট্রকলিয়া সংযুক্ত।
  2. পেয়ালার উর্ধ্বাংশে বর্ধিত 'অলিফ্রেনন' প্রসেস আছে।
  3. দুটি পৃথক অস্থি আলনা ও রেডিয়াস যুক্ত হয়ে রেডিও-আলনা গঠিত।
  4. পশ্চাৎ অংশ চওড়া, চ্যাপ্টা এবং খাঁজযুক্ত।
- এটি কুনো ব্যাঙের রেডিও-আলনা।

C. কুনো ব্যাঙের ফিমার (Femur of toad) :

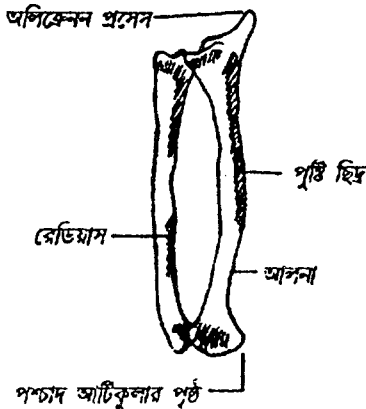
1. দীর্ঘ, সরু, সামান্য বাঁকা শ্যাফটের মতো অস্থি।
  2. অগ্রদেশে গোলাকার মস্তক আছে।
  3. পশ্চাদ্ প্রান্তে কণ্ডাইল থাকে।
- এটি কুনো ব্যাঙের ফিমার।



চিত্র 24 : কুনো ব্যাঙের টিবিও-ফিবুলা



চিত্র 25 : পায়রার হিউমেরাস



চিত্র 26 : পায়রার রেডিয়াস ও আলনা

#### D. কুনো ব্যাঙের টিবিওফিবুলা (Tibio-fibula of Toad) :

1. টিবিয়া এবং ফিবুলা দুটি অস্থি জুড়ে সম্পূর্ণ একটি অস্থি টিবিও-ফিবুলা গঠন করেছে।
2. উভয় প্রান্তেই আর্টিকুলার পৃষ্ঠ থাকে।
3. মধ্যরেখা বরাবর 'নেমিয়াল', ক্রেস্ট বা খাঁজ আছে।  
—এটি কুনো ব্যাঙের টিবিও-ফিবুলা।

#### 8. পায়রার উপাঙ্গ কঙ্কাল (Limb Bones of Pigeon)

##### A. পায়রার হিউমেরাস (Humerus of pigeon) :

1. বাতাবকাস থাকায় এটি হালকা, মজবুত শ্যাপ্টের মতো অস্থি এবং উভয় প্রান্ত প্রশস্ত।
2. চ্যাপটা অগ্রপ্রান্তে তিনটি টিউবারোসিটি থাকে।
3. চ্যাপটা মস্তকের প্রক্ষিপ্ত অংশে ডেন্টয়েড রিজ বা খাঁজ আছে।
4. মস্তকে নিউম্যাটিক ফোরামেন বা ছিদ্র থাকে।
5. পশ্চাদ প্রান্তের দুটি কণ্ডাইল, ইন্টার কণ্ডাইলার ফোরামেন ও তাঁজ দ্বারা পৃথক থাকে।  
—এটি পায়রার হিউমেরাস।

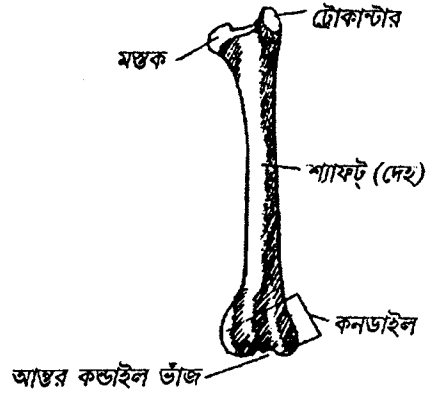
##### B. পায়রার রেডিয়াস এবং আলনা (Radius and Ulna of pigeon) :

1. দুটি দীর্ঘ সরু অস্থি দুই প্রান্তে যুক্ত ও মধ্যে পৃথক।
2. রেডিয়াস সামান্য বাঁকা এবং সরু; এর অগ্রাংশে অবতল খাঁজ আছে।
3. আলনা মোটা এবং ঝড়ু, সামান্য বাঁকা, এর অগ্রপ্রান্তে অলিফ্রেনন প্রসেস থাকে।
4. আলনার বাইরের দিকে পালক সংযোগের দাগ এবং ভিতরের দিকে একটি নিউট্রিয়েন্ট ছিদ্র থাকে।

সুতরাং এটি পায়রার রেডিয়াস ও আলনা।

### C. পায়রার ফিমার (Femur of pigeon) :

1. শ্যাফটযুক্ত হালকা, মজবুত অস্থি।
  2. দুই প্রান্তই চ্যাপটা।
  3. অগ্রপ্রান্তে গোলার মস্তক এবং এতে ট্রোকান্টর আছে।
  4. পশ্চাদ প্রান্তে পুলির ন্যায় কণ্ডাইল থাকে এবং এটি আন্তঃকণ্ডাইলার খাঁজ দ্বারা পৃথকীকৃত থাকে।
- সুতরাং এটি পায়রার ফিমার অস্থি।

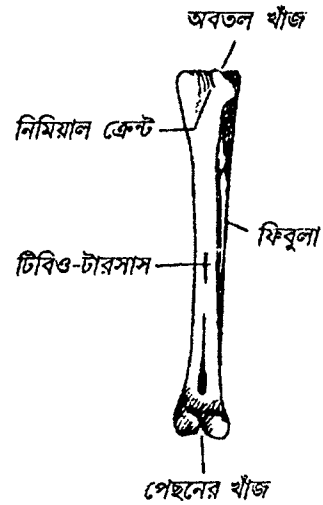


চিত্র 27 : পায়রার ফিমার

### D. পায়রার টিবিও-টারসাস ও ফিবুলা (Tibio-tarsus and Fibula of pigeon) :

1. দুটি হালকা অসমান অস্থি আংশিক যুক্ত হয়ে গঠিত।
2. খুব সরু এবং অপেক্ষাকৃত ছোট অস্থিটির নাম ফিবুলা।
3. মোটা, লম্বা এবং শক্ত অস্থিটির নাম টিবিও-টারসাস।
4. টিবিওটারসাসের অগ্রপ্রান্তে নেমিয়াল ফ্রেস্ট আছে এবং পশ্চাদ প্রান্তে খাঁজ এবং পার্শ্বীয় টিউবারকল্‌স্ আছে।

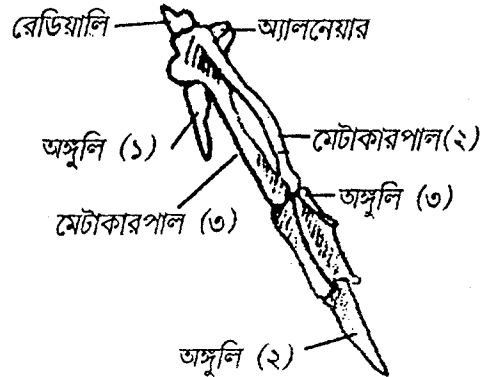
—এটি পায়রার টিবিও-টারসাস ও ফিবুলা।



চিত্র 28 : পায়রার টিবিও-টারসাস ও ফিবুলা

### E. পায়রার কার্পোমেটাকার্পাস (Carpometacarpus of pigeon) :

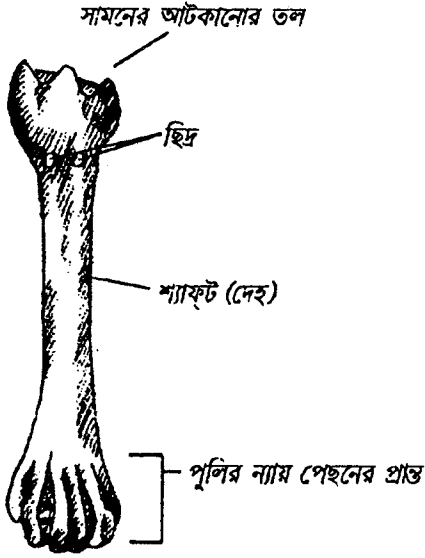
1. দুটি কার্পাল ও তিনটি মেটাকার্পাল অস্থি সংযুক্ত হয়ে এই অস্থি গঠন করেছে।
2. এর অগ্রপ্রান্তে রেডিয়েল এবং অ্যাল-নেয়ার নামক দুটি কার্পাল অস্থিতে যথাক্রমে রেডিয়াস এবং আল্‌না যুক্ত হয়।
3. প্রথম ও দ্বিতীয় মেটাকার্পাল সংযুক্ত হয়ে একত্রে একটি দৃঢ় এবং সোজা অস্থি গঠন করেছে।



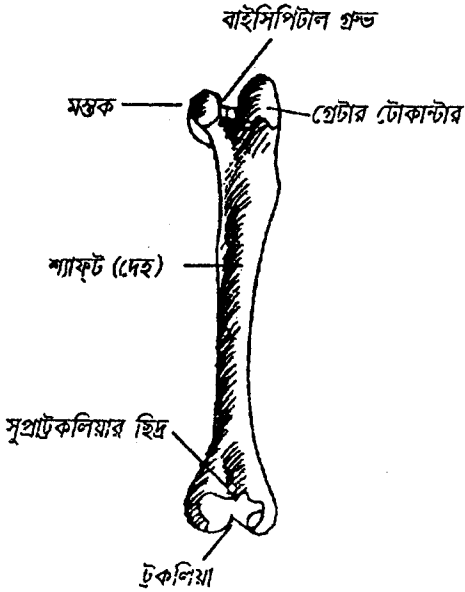
চিত্র 29 : পায়রার কার্পোমেটাকার্পাল

4. তৃতীয় মেটাকাপাল পাতলা, বাঁকা, এবং উভয় প্রান্তে দ্বিতীয় মেটাকার্পাল এর সঙ্গে যুক্ত; এটি দুট, মাঝখানে ফাঁকা আছে।
5. অঙ্গুলি নলক সংযুক্ত থাকে অথবা এর সংযোগের চিহ্ন বর্তমান থাকে।

—এটি পায়রার কার্পো-মেটাকার্পাল অস্থি।



চিত্র 30 : পায়রার টারসোমেটারসাস



চিত্র 31 : গিনিপিগের হিউমেরাস

#### F. পায়রার টারসোমেটারসাস (Tarsometatarsus of pigeon) :

1. মজবুত লম্বা অস্থিটি টারসাল। এটি দ্বিতীয়, তৃতীয় এবং চতুর্থ মেটাকারসাল অস্থির সংযোগে গঠিত।
2. পশ্চাদ প্রান্তে মেটাকারসাল অস্থিগুলিতে তিনটি পুলি আছে।
3. অগ্রপ্রান্তে দুটি কাপের মতো অংশে টিবিও টারসাস সংযুক্ত হয়।

—এটি পায়রার টারসোমেটারসাস।

#### 9. গিনিপিগের উপাঙ্গ কঙ্কাল

##### A. গিনিপিগের হিউমেরাস (Humerus of Guinea pig) :

1. শ্যাফটযুক্ত অস্থি; এতে একটি গোলাকার মস্তক আছে।
  2. মস্তকে বৃহৎ, ক্ষুদ্র এবং তৃতীয় টিউবেরোসিটি থাকে।
  3. মস্তক ও বৃহৎ টিউবেরোসিটির মধ্যে বাইসিপিটাল খাঁজ আছে।
  4. মস্তকের নিচে একটি ডেস্টয়েড খাঁজ থাকে।
  5. পশ্চাদপ্রান্তে পুলির মতো ট্রকলিয়া আছে।
  6. ট্রকলিয়ার উপরে সুপ্রোটকলিয়ার হিঙ্গ আছে।
- এটি গিনিপিগের হিউমেরাস।

##### B. গিনিপিগের রেডিয়াস ও আল্না (Radius and Ulna of Guinea pig) :

1. দুটি লম্বা সরু অস্থি রেডিয়াস ও আল্না প্রান্তে যুক্ত।



2. রেডিয়াস ছোটো এবং এর অগ্রভাগে অবতল ফ্যাসেট বা খাঁজ আছে।
3. আলনা অপেক্ষাকৃত বড় এবং এর অগ্রভাগে অলিফ্রেনন প্রসেস আছে।
4. আলনার গ্রীবায় সিগময়েড খাঁজ আছে।

—এটি গিনিপিগের রেডিয়াস ও আলনা।

### C. গিনিপিগের ফিমার (Femur of guinea pig) :

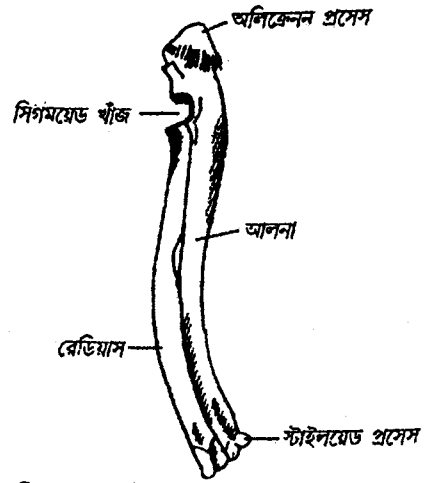
1. শ্যাফ্টের ন্যায় লম্বা অস্থির অগ্রপ্রান্তে একটি গোলাকার মস্তক এবং গ্রীবা আছে।
2. মস্তকে ছোটো, বড়ো এবং তৃতীয় ট্রোকান্টার আছে।
3. পশ্চাদ প্রান্তে দুটি কন্ডাইল অবস্থিত।
4. দুইটি কন্ডাইলের মধ্য ভাগে প্যাটেলার খাঁজ বা কন্ডাইলার খাঁজ আছে।

—এটি গিনিপিগের ফিমার।

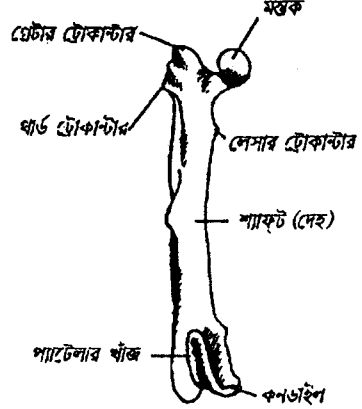
### D. গিনিপিগের টিবিয়া ও ফিবুলা (Tibia and fibula of Guinea pig) :

1. দুটি লম্বা অসমান অস্থি নিয়ে এটি গঠিত।
2. দুটি অস্থির মাঝে ঈষৎ ফাঁক আছে।
3. টিবিয়া অস্থিটি সোজা, মোটা এবং এর অগ্রপ্রান্তের পৃষ্ঠদেশে নেমিয়াল ক্রেস্ট বা খাঁজ অবস্থিত।
4. ফিবুলা সরু এবং পাতলা।
5. পশ্চাদ প্রান্তে আর্টিকুলার তল আছে।

—এটি গিনিপিগের টিবিয়া ও ফিবুলা।

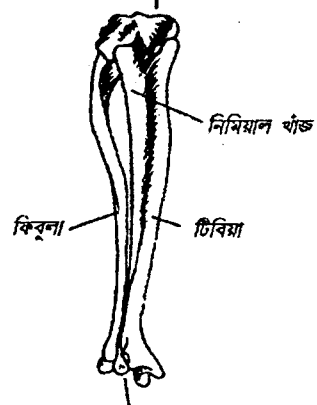


চিত্র 32 : গিনিপিগের রেডিয়াস ও আলনা



চিত্র 33 : গিনিপিগের ফিমার

সামনের আটকানোর খাঁজ



পেছনের আটকানোর খাঁজ

চিত্র 34 : গিনিপিগের টিবিয়া ও ফিবুলা

## উরঃশ্চক্র ও শ্রোণিচক্র (Girdle bones : Pectoral and Pelvic) :

### উরঃশ্চক্র

1. এটি স্ক্যাপুলা, কোরাকয়েড এবং ক্ল্যভিকুল নামক অস্থি দ্বারা তৈরি।
2. গ্লিনয়েড গহ্বর আছে।

—এটি একটি উরঃশ্চক্র।

### শ্রোণিচক্র

1. ইলিয়াম, ইশ্চিয়াম এবং পিউবিস অস্থি দ্বারা গঠিত।
2. অ্যাসিটাবুলাম গহ্বর আছে।

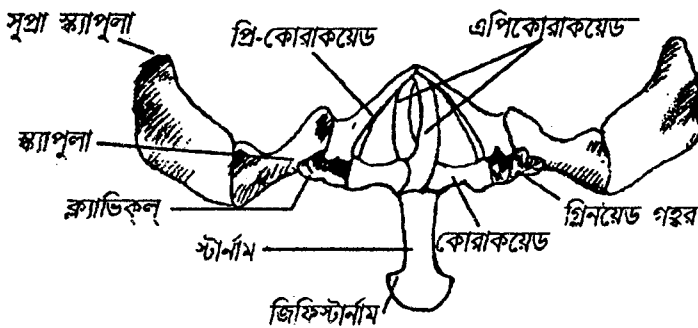
—এটি একটি শ্রোণিচক্র।

## 10. কুনো ব্যাঙের উরঃশ্চক্র (Pectoral girdle of toad) :

স্টারনাম ও জাইফিস্টারনাম ব্যতীত দুটি সমান অর্ধাংশ দিয়ে এটি গঠিত। দুটি অর্ধাংশ অক্ষীয়মধ্য অংশে যুক্ত। প্রতিটি অর্ধাংশ নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত।

1. সুপ্রাস্ক্যাপুলা — এটি প্রশস্ত, আংশিক তরুণাঙ্ঘি যুক্ত এবং স্ক্যাপুলা অস্থির সঙ্গে যুক্ত।
2. স্ক্যাপুলা — চ্যাপটা অস্থি, বহির্দেশ প্রশস্ত।
3. কোরাকয়েড — এটি ছোটো, শক্ত সুদৃঢ়, চ্যাপটা অস্থি, স্ক্যাপুলার সঙ্গে যুক্ত এবং ক্ল্যভিকুলের সমান্তরাল।
4. প্রি-কোরাকয়েড — এটি সরু, তরুণাঙ্ঘি নির্মিত, কোরাকয়েডের সামনের দিকে অবস্থিত।
5. এপি-কোরাকয়েড — এটি 'X' আকৃতির তরুণাঙ্ঘি, কোরাকয়েডের পিছনের দিকে অবস্থিত।
6. ক্ল্যভিকুল — এই অস্থিটি স্ক্যাপুলা এবং এপিকোরাকয়েডের সঙ্গে সংযুক্ত।
7. গ্লিনয়েড গহ্বর — কোরাকয়েড ও স্ক্যাপুলার মিলনস্থলের গহ্বর।
8. স্টারনাম তরুণাঙ্ঘি নির্মিত, সামনের দিক সরু এবং পশ্চাদ অংশ চওড়া, একে জিফিস্টারনাম (Xiphisternum) বলে।

—এটি কুনো ব্যাঙের উরঃশ্চক্র।

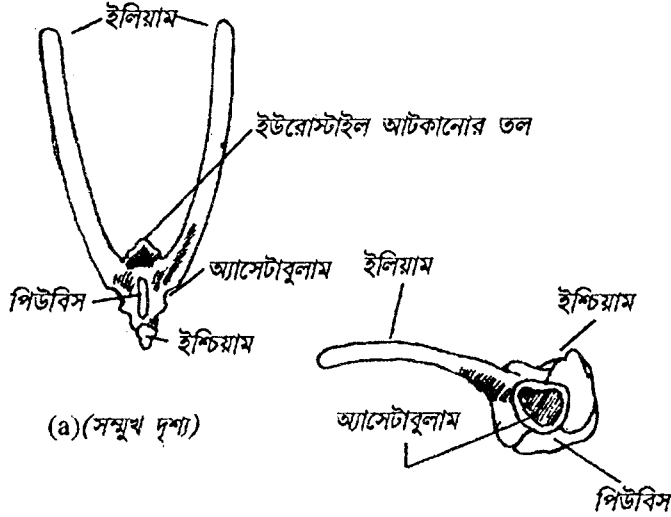


চিত্র 35 : কুনো ব্যাঙের উরঃশ্চক্র (অঙ্ক দৃশ্য)

## B. কোনো ব্যাঙের শ্রোণিচক্র (Pelvic girdle of toad) :

1. এটি 'V' আকৃতির অস্থি এবং এর পশ্চাদ্ দিক চাকতির মতো। এই চাকতি (disc) অংশে দুটি ইলিয়াম, দুটি ইশ্চিয়াম এবং দুটি পিউবিস্ অস্থি যুক্ত আছে।
2. ইলিয়াম লম্বা দণ্ডের মতো, বাঁকা এবং অগ্র পশ্চাদ্ দিকে বিস্তৃত।
3. ইশ্চিয়াম ছোটো এবং দুটি ইশ্চিয়াম ডিস্কের পশ্চাদ্ অংশ গঠন করে।
4. পিউবিস্ তরুণাস্থি দ্বারা গঠিত, দুটি পিউবিস্ ডিস্কের অগ্র অংশ গঠন করে।
5. ইলিয়াম, ইশ্চিয়াম এবং পিউবিস্ অস্থির মিলনস্থলে অ্যাসিটাবুলাম গহ্বর থাকে।

সূত্রাং ইহা কোনো ব্যাঙের শ্রোণিচক্র।



চিত্র 36 : কোনো ব্যাঙের শ্রোণিচক্র

## 11. পায়রার চক্র অস্থি (Girdle bones of pigeon) :

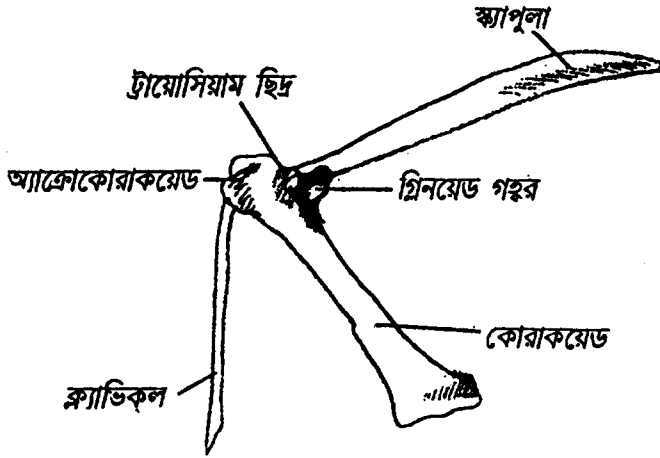
### A. পায়রার উরঃশচক্র (Pectoral girdle of pigeon) :

দুটি সমান অর্ধাংশ দিয়ে পায়রার উরঃশচক্র গঠিত। এটি মধ্যবর্তী ফারকুলা অংশে যুক্ত থাকে। প্রতিটি অর্ধাংশ নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত।

1. স্ক্যাপুলা — এটি চ্যাপ্টা, তরবারি আকৃতির, অগ্রভাগ কোরাকয়েডের অর্ধভাগের সহিত লিগামেন্ট দ্বারা যুক্ত।
2. কোরাকয়েড — এটি স্তম্ভ-এর মতো, নিম্নাংশ স্টারনামের সঙ্গে যুক্ত থাকে।
3. কোরাকোস্ক্যাপুলার কোণ 90°-এর কম।
4. কোরাকয়েড এবং স্ক্যাপুলার সংযোগস্থলের উর্ধ্বাংশে অ্যাক্রোকোরাকয়েড প্রসেস আছে।
5. ক্ল্যাভিক্ল অস্থিটির অগ্র প্রান্তটি কোরাকয়েড এবং স্ক্যাপুলার সংযোগস্থলে যুক্ত হয়েছে এবং অন্য প্রান্ত দুটি যুক্ত হয়ে ফারকুলা গঠিত হয়েছে।
6. ইন্টার ক্ল্যাভিক্ল একটি ছোটো অস্থি। এটি ফারকুলা ও স্টারনামের সঙ্গে সংযুক্ত।

7. কোরাকয়েড্, স্ক্যাপুলা এবং ক্ল্যাভিকুল্-এর সংযোগস্থলে ফোরামেন ট্রায়োসিয়াম বা ট্রায়োসিয়াম ছিদ্র অবস্থিত।
8. কোরাকয়েড্ এবং স্ক্যাপুলার সংযোগস্থলে গ্রিনয়েড্ ক্যাভিটি অবস্থিত।

—এটি পায়রার উরঃশ্চক্র।



চিত্র 37 : পায়রার উরঃশ্চক্র (অঙ্গ দৃশ্য)

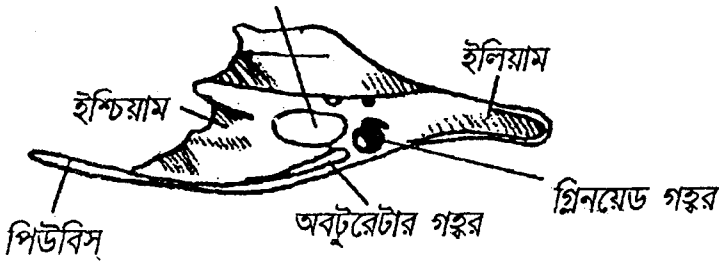
### B. পায়রার শ্রোণিচক্র (Pelvic girdle of Pigeon) :

দুটি পৃথক অর্ধাংশ দিয়ে এটি গঠিত। প্রতিটি অর্ধাংশ নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত —

1. ইলিয়াম—পাতলা, প্রশস্ত এবং চ্যাপটা, সামনে অবতল এবং পশ্চাদ্দিকে উত্তল, একটি অ্যান্টিট্রোক্যান্ডার প্রসেস্ নিয়ে গঠিত।
2. ইশ্চিয়াম—প্রশস্ত, ইলিয়ামের পশ্চাদপ্রান্তে যুক্ত এবং অগ্রপ্রান্ত ইশ্চিয়াডিক ফোরামেন বা ইশ্চিয়াম ছিদ্র দিয়ে পৃথকীকৃত আছে।
3. পিউবিবিস্—সরু, লম্বা, বাঁকা, এবং ইশ্চিয়ামের সমান্তরালে বিস্তৃত।
4. পিউবিবিস্ ইশ্চিয়াম থেকে অবটুরেটর ফোরামেন দ্বারা পৃথক করা আছে।
- ৫। ইলিয়াম, ইশ্চিয়াম এবং পিউবিবিসের সংযোগস্থলে অ্যাসিটাবুলাম গহ্বর আছে।

—এটি পায়রার শ্রোণিচক্র।

ইশ্চিয়াডিক গহ্বর

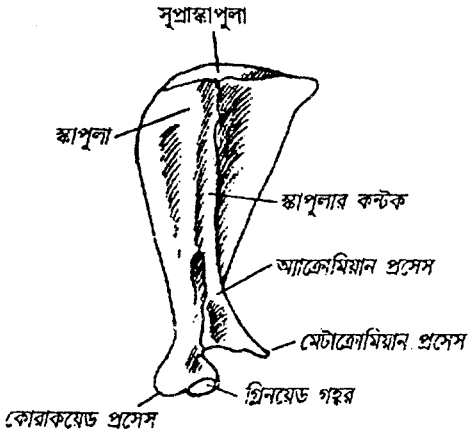


চিত্র 38 : পায়রার শ্রোণিচক্র (পার্শ্ব দৃশ্য)

## 12. গিনিপিগের চক্র অস্থি (Girdle bones of Guinea pig) :

### A. গিনিপিগের উরঃশ্চক্র (Pectoral girdle of Guineapig) :

প্রতিটি অর্ধাংশ একই প্রকার। প্রতিটি অর্ধাংশ নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত—



চিত্র 39 : গিনিপিগের উরঃশ্চক্র

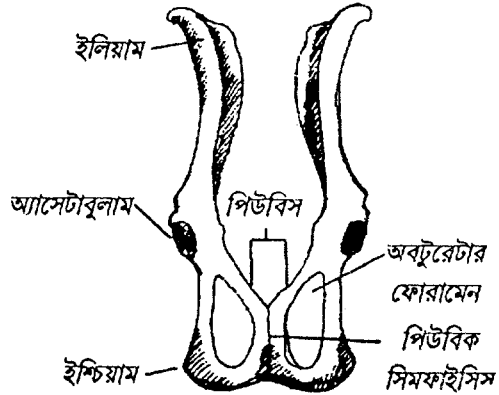
1. সুপ্রাস্কাপুলা — এটি স্কাপুলার প্রান্তে পাতলা ফিতার মতো তরুণাস্থি নির্মিত।
2. স্কাপুলা — এটি সরু গ্রীবায়ুক্ত পাতলা ত্রিভুজাকৃতির অস্থি। এর পৃষ্ঠদেশে স্কাপুলার স্পাইন আছে।
3. স্কাপুলার স্পাইন বা কন্টক — এটি অ্যাক্রোমিয়ান এবং মেটাক্রোমিয়ান প্রসেস নিয়ে গঠিত।
4. কোরাকয়েড — স্কাপুলার সরু অংশে একটি ভেঁতা ও ছোটো অস্থি। এতে কোরাকয়েড প্রসেস আছে।
5. গ্রিনয়েড ক্যাভিটি — স্কাপুলার প্রান্তে অবতল গহ্বর।

—এটি গিনিপিগের উরঃশ্চক্র।

### B. গিনিপিগের শ্রোণিচক্র (Pelvic of girdle of Guinea pig) :

প্রতিটি অর্ধাংশ তিনটি অস্থি দ্বারা গঠিত এবং এর নাম অসইনোমিনেটাম (Osinnominatum)। প্রতিটি অর্ধাংশ যুক্ত হয়ে পিউবিস-সিমফাইসিস গঠন করে। প্রতি অর্ধাংশের নিম্নলিখিত অস্থি থাকে।

1. ইলিয়াম— লম্বা, ব্লেডের মতো সামনের দিকে প্রশস্ত, অ্যাসিটাবুলামের সামনের দিকে অবস্থিত।
2. ইশ্চিয়াম— ছোটো, চওড়া এবং পশ্চাদ্ অংশ মোটা, অ্যাসিটাবুলামের পিছনের দিকে অবস্থিত।
3. পিউবিস— ছোটো, বাঁকা এবং অপর পিউবিসের সঙ্গে পিউবিক সিমফাইসিসে যুক্ত।
4. ইশ্চিয়াম ও পিউবিসের সংযোগস্থলে অ্যাসিটাবুলাম গহ্বর অবস্থিত।



চিত্র 40 : গিনিপিগের শ্রোণিচক্র

5. অবটুরেটার ফোরামেন বড় এবং ইশ্চিয়াম ও পিউবিস দ্বারা পরিবৃত।

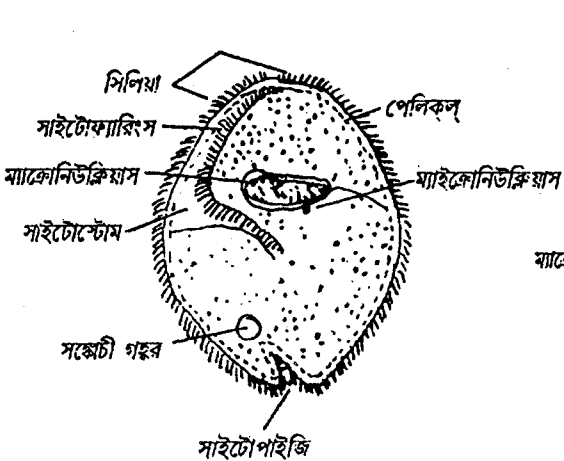
—এটি গিনিপিগের শ্রোণিচক্র।

# একক 3 □ মলাশয়ের মধ্যের বস্তুর আন্তরণ তৈরি, রঞ্জিত করণ ও পরজীবী পর্যবেক্ষণ (SMEAR PREPARATION OF STAINING AND PARASITE OBSERVATION)

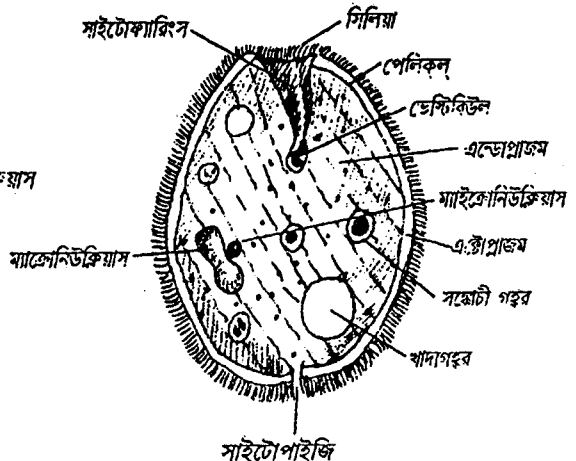
## A. আরশোলা (Cockroach) :

### প্রস্তুতি :

1. আরশোলার ব্যবচ্ছেদ করে খাদ্যনালিটি লম্বালম্বি কেটে ভিতরের বস্তুগুলি ওয়াচ গ্লাসে নিন।
2. এরপর ওয়াচ গ্লাসে কয়েক ফোঁটা ফিজিওলজিক্যাল স্যুলাইন দ্রবণ (0.7% NaCl-এর জলীয় দ্রবণ) নিয়ে উক্ত খাদ্যনালির বস্তুগুলির সঙ্গে মেশান।
3. দ্রবণটির মিশ্রণ একটি তুলি বা ড্রপারের সাহায্যে নিয়ে একটি পরিষ্কার কাঁচের স্লাইডের উপর পাতলা আন্তরণ (smear) তৈরি করুন।
4. আন্তরণটি অর্ধ শুষ্ক (Semi dry) হলে তা সাউডিন (Schaudinn) নামক স্থিতিকারক তরলে 15 মিনিট রাখুন।
5. পরে স্লাইডটি ক্রমাগত 70%, 50% কোহলে এবং পরে পাতিত জলে রাখুন।
6. পাতিত জল থেকে তুলে হিমাটিক্সিলিন দ্রবণে রঞ্জিত করুন।
7. এরপর ট্যাপের জলে (Running tap water) 2-3 মিনিট রাখুন। অনুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখুন এবং রং করা ঠিক হয়েছে কিনা দেখুন।
8. এবার স্লাইডটি ক্রমাগত উর্ধ্বক্রম কোহলে 50%, 70%, 90% এবং অ্যাবসোলিউট কোহলে পর্যায়ক্রমে রেখে জল অপসারণ করুন।
9. তারপর স্লাইডটি জাইললে (Xylol) রেখে ও পরিষ্কার করুন।
10. এরপর D.P.X. বা কানাডা বালসাম (Canada Balsam) মাউন্ট্যান্ট দিয়ে তার ওপর পাতলা কভার কাঁচ দিয়ে মাউন্ট করুন।
11. স্লাইডটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ করুন ও ছবি আঁকুন।



চিত্র 41 : নিস্টোথেরাস



চিত্র 42 : ব্যালান্টিডিয়াম

পর্যবেক্ষণ :

বৃক্কাকৃতি, সিলিয়াযুক্ত, মাইক্রো এবং ম্যাক্রো নিউক্লিয়াসযুক্ত এবং সাইটোস্টোম ও সাইটোফ্যারিংক্সযুক্ত এককোষী (Protozoa) প্রাণী। এটি নিক্টোথেরাস (*Nyctotherus sp.*) অথবা ব্যালান্টিডিয়াম (*Balantidium sp.*) হতে পারে। ছবির সঙ্গে মিলিয়ে দেখুন।

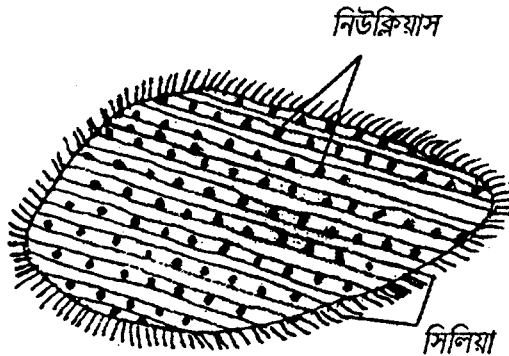
B. কুনো ব্যাঙ (Rectal contents of toad) :

প্রস্তুতি :

1. কুনো ব্যাঙের ব্যবচ্ছেদ করে মলাশয় অংশটি আরশোলার খাদ্যনালির মতো কেটে ওয়াচ গ্লাসে নিন।
2. তারপর ওয়াচ গ্লাসে কয়েক ফোঁটা 0.7% NaCl এর জলীয় দ্রবণ নিন।
3. তুলি দিয়ে ওই দ্রবণের কয়েক ফোঁটা গ্লাস স্লাইডে নিয়ে আস্তুরণ (Smear) প্রস্তুত করে অর্ধ শুষ্ক করুন।
4. আস্তুরণটি অর্ধ শুষ্ক হলে সাউডিন তরলে 15 মিনিট রেখে ফিক্স করুন।
5. এরপর স্লাইডটি যথাক্রমে 70%, 50% কোহলে ও পরে পতিত জলে রাখুন।
6. পতিত জল থেকে এটি তুলে হিমাটক্সিলিন দ্রবণে রঞ্জিত করুন।
7. হিমাটক্সিলিন থেকে তুলে পুনরায় স্লাইডটি জলে 2 - 3 মিনিট রাখুন। অনুবীক্ষণে একবার দেখে নিন ঠিক ঠিক রং হল কিনা এবং সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস ভালভাবে দেখা যাচ্ছে কিনা।
8. তারপর ডিহাইড্রেশানের জন্য যথাক্রমে 50%, 70%, 90% এবং শেষে অ্যাবসোলিউট কোহলে পর পর 5 মিনিট করে রাখুন।
9. এরপর স্লাইডটি জাইলিন (Xylol) এ পরিষ্কার করে কাঁচের Cover slip দিয়ে D.P.X. বা কানাডা বালসামে মাউন্ট করুন।

পর্যবেক্ষণ :

এতে *Opalina sp.* (ওপালিনা নামক আদ্যপ্রাণী) দেখা যাবে। ব্যালান্টিডিয়াম (*Balantidium*) ও দেখা যাবে। ছবির সঙ্গে মিলিয়ে দেখুন।



চিত্র 43: ওপালিনা

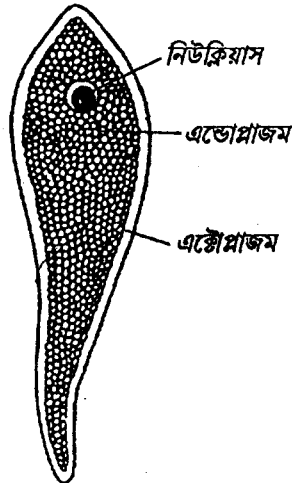
## একক 4 □ কেঁচোর সেমিনাল থলির আন্তরণ প্রস্তুত (SMEAR PREPARATION OF SEMINAL VESICLE OF EARTHWORM)

প্রস্তুতি :

1. একটি কেঁচো পৃষ্ঠদেশ বরাবর ব্যবচ্ছেদ করে সেমিনাল ভেসিকুল বের করুন।
2. সেমিনাল ভেসিকুল ফরসেপের সাহায্যে তুলে একটি পরিষ্কার কাচের স্লাইডে রাখুন।
3. 0.7% নরমাল লবণ (NaCl) দ্রবণের কয়েক ফোঁটা এর উপর দিন এবং ফরসেপ ও নিডুল দিয়ে সেমিনাল ভেসিকুলটি ফাটিয়ে আন্তরণ টানুন।
4. অর্ধশুষ্ক আন্তরণ সাউডিন (Schandinn's) তরলে 15 মিনিট রাখুন ও স্থিতিকরুন।
5. এরপর স্লাইডটি পর্যায়ক্রমে 70%, 50% কোহলে ও পরে পাতিত জলে রাখুন।
6. পাতিত জলে ধুয়ে স্লাইডটি ডেলাফিল্ড হিমাটক্সিলিনে (Delafield Haematoxylin) রঞ্জিত করুন।
7. এরপর স্লাইডটি ভালো করে পাতিত জলে ধুয়ে ঠিকঠিক রং হয়েছে কিনা অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পরীক্ষা করে দেখুন। নিউক্লিয়াস রং নেবে, সাইটোপ্লাজম কোনো রং নেবে না।
8. এরপর 50%, 70% কোহলে পাঁচ মিনিট করে পর পর রাখুন।
9. এরপর ইওসিন দ্রবণে একটিবার চুবিয়ে 90% কোহলে ভালো করে ধুয়ে ফেলুন।
10. এরপর যথাক্রমে 90% ও 100% কোহলে রেখে ভালোভাবে জল বিতাড়ন করুন।
11. অতঃপর Xylo-এ ভালোভাবে ধুয়ে DPX বা Canada balsam-এ স্লাইডটি কভার গ্লাস চাপিয়ে মাউন্ট করুন। এবার অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখুন।

পর্যবেক্ষণ :

1. মনোসিস্টিসের (*Monocystis sp*) জীবন চক্রের বিভিন্ন দশা দেখা যাবে।
2. গদাকৃতি দেহযুক্ত, অগ্রভাগে নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট মনোসিস্টিসের ট্রোফোজয়েট দশা এবং ডিম্বাকৃতি গ্যামেটোসাইট দশা দেখা যাবে।



চিত্র 44 : মনোসিস্টিসের ট্রোফোজয়েট দশা



# একক 5 □ কুনোব্যাঙের কলাতন্ত্রের প্রস্তুতি (HISTOLOGICAL TISSUE PREPARATION OF TOAD)

প্রস্তুতি :

1. কলা সংগ্রহ (Collection of tissue) :

কলা সংগ্রহের জন্য প্রাণীটিকে (কুনোব্যাঙ), ক্লোরোফর্ম দিয়ে অজ্ঞান করার পর ব্যবচ্ছেদ করণ এবং যে যন্ত্রটির কলা দরকার (যকৎ ও অস্ত্র) সেই অংশটি কেটে নিন।

2. ফিক্সেসন (Fixation) বা কলাস্থিতি করণ:

প্রথমে কেটে নেওয়া অঙ্গাশটিকে ব্রেডের সাহায্যে ছোটো ছোটো আকারে কেটে নিন যাতে এর কোনো অংশের ক্ষতি না হয়। এরপর ওই কাটা খণ্ডগুলিকে বুইনস ফিক্সেটিভে নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত রেখে দিন (সাধারণতঃ 12 ঘণ্টা)।

কয়েকটি সাধারণ ব্যবহৃত ফিক্সেটিভ—

সাধারণত যে সব ফিক্সেটিভ ব্যবহার করা হয় সেগুলি হল বুইনস তরল, জেক্সার তরল, কারনয় এবং 100% নিউট্রাল ফরম্যালিন।

3. ধৌতকরণ (Washing) :

টিস্যু থেকে ফিক্সেটিভ দূরীকরণ করার জন্য টিস্যুগুলিকে ফিক্সেটিভ থেকে তুলে নিয়ে একটি পেট্রিডিসে পাতিত জল দিয়ে ভালোভাবে ধুয়ে নিন, যতক্ষণ পর্যন্ত না ফিক্সেটিভ দূরীভূত হয়।

4. জল বিয়োজন (Dehydration) :

এরপর টিস্যুগুলিকে নিয়ে যথাক্রমে 50%, 70%, 90% এবং 100% অ্যালকোহলের মধ্য দিয়ে 5 থেকে 30 মিনিট পরপর স্থানান্তরনের মাধ্যমে জল বিয়োজন করুন। 100% অ্যালকোহলে দুবার পনের মিনিট করে রাখুন। প্রতিটি ক্ষেত্রেই সময় নির্ভর করে টিস্যুর প্রকৃতি, আকৃতি ও আয়তনের উপর।

5. পরিষ্কারকরণ (Clearing) :

টিস্যুগুলিকে অ্যালকোহল থেকে তুলে নিয়ে দারুচিনি (Ceder wood) তেলে রাখুন। এক রাত্রি রাখার পর দেখা যাবে অঙ্গাশগুলি স্বচ্ছ হয়ে গেছে। এবার এগুলি নিয়ে infiltration ও ব্লক করার জন্য ব্যবহার করুন।

6. ইনফিলট্রেশন্ (Infiltration) :

এই পদ্ধতির সাহায্যে টিস্যু বা কলা মধ্যস্থ সিডার উড তেল বের করে নেওয়া হয় এবং মোম (Paraffin)-এর অনুপ্রবেশ ঘটানো হয়।

প্রথমে একটি ঢাকনায়ুক্ত পোর্সিলেন এর ছোটো পাত্রে (Crucible) তরল মোম ও জাইলল (1 : 1 হিসাবে) নিয়ে Paraffin ইনকিউবেটর-এ রাখুন। এই ইনকিউবেটারে সাধারণত 58

- 60° তাপমান সবসবয়ই বজায় থাকে। এরপর দারুচিনি তেলে নিমজ্জিত টিস্যু জাইললে ধুয়ে ওই মোম ও জাইললের মিশ্রণে 15 থেকে 30 মিনিট রাখুন।

অন্য একটি পোর্সিলেন পাত্রে বিশুদ্ধ মোম গালিয়ে রাখুন এবং প্রথম আগে থেকে রাখা অঙ্গাংশুলিকে পোর্সিলেন পাত্র থেকে স্থানান্তরিত করে বিশুদ্ধ গলিত মোম এর মধ্যে রাখুন। এই-অবস্থায় 90 থেকে 120 মিনিট প্যারাফিন বাথে রাখুন।

#### 7. প্যারাফিন ব্লক তৈরি (Paraffin block preparation) :

কাগজের বোট তৈরি করুন এবং গলিত মোম দিয়ে ভর্তি করুন। এরপর প্যারাফিন বাথ থেকে অঙ্গাংশগুলি নিয়ে প্যারাফিন বোটের মাঝে প্রতিস্থাপন করুন। প্যারাফিন এবং অঙ্গাংশযুক্ত বোটটিকে ঠান্ডা করে নিন। এইরূপে প্যারাফিন ব্লক তৈরি করুন।

#### 8. ট্রিমিং (Trimming) :

প্যারাফিন ব্লকের চারপাশ থেকে কাগজ ছাড়িয়ে নিন। এরপর ব্লকটির চারপাশ ছুরি বা ব্রেডের সাহায্যে এমনভাবে চাঁছতে থাকুন যাতে অঙ্গাংশটি ব্লকের এক প্রান্তের মধ্যস্থলে থাকে। ব্লকের একপ্রান্তে অঙ্গাংশের বিপরীত একটু বেশি প্যারাফিন-এর অংশ রাখুন যাতে ব্লক হোল্ডারে ব্লকটি ভালোভাবে প্রতিস্থাপন করা যায়।

#### 9. ছেদ কাটা ও টিস্যু প্রসারণ (Section cutting and stretching) :

টিস্যুর ছেদ কাটা হয় মাইক্রোটোম মেশিনে। যাতে নিয়ন্ত্রণ স্ত্রু ঘুরিয়ে বিভিন্ন পাতলা ও পুরুছেদ কাটা যায়। সাধারণত 5 - 6  $\mu$  পুরু ছেদ প্রয়োজন।

একটি পরিষ্কার স্লাইড নিন এবং হীরক পেন্সিল (Diamond pencil) দিয়ে চিহ্নিত করুন। এবার চিহ্নিত স্লাইডের তলে মায়ার্স অ্যালবুমিন (Mayer's albumin)- এর পাতলা প্রলেপ লাগান। ওই প্রলেপের উপর 2-3 ফোঁটা পাতিত জল দিন। এরপর মাইক্রোটোমে অঙ্গাংশের ছেদ কাটুন এবং স্লাইডের উপর রাখুন। এবার অঙ্গাংশের ছেদ যুক্ত প্যারাফিন ফিতা একটি হটপ্লেট-এর (40°C তাপযুক্ত) উপর রাখুন যতক্ষণ পর্যন্ত না টিস্যু যুক্ত ফিতাটি সোজা প্রসারিত হয়। এরপর টিস্যু প্রসারণ (Stretch) হওয়ার পর স্লাইড থেকে জল সরিয়ে হটপ্লেটের পাশে রেখে শুকিয়ে নিন।

এইভাবে অঙ্গাংশের ব্লক তৈরি থেকে কলার ছেদ করা হয়।

এরপর ওই অঙ্গাংশের কলার শনাক্তকরণ করার জন্য হিমাটিক্সিলিন ও ইওসিনে রঞ্জিত করা হয়।

# একক 6 □ মানুষ ও কুনোব্যাঙের রক্তের আন্তরণ প্রস্তুতি ও রঞ্জিতকরণ (BLOOD-FILM PREPARATION OF MAN AND TOAD) :

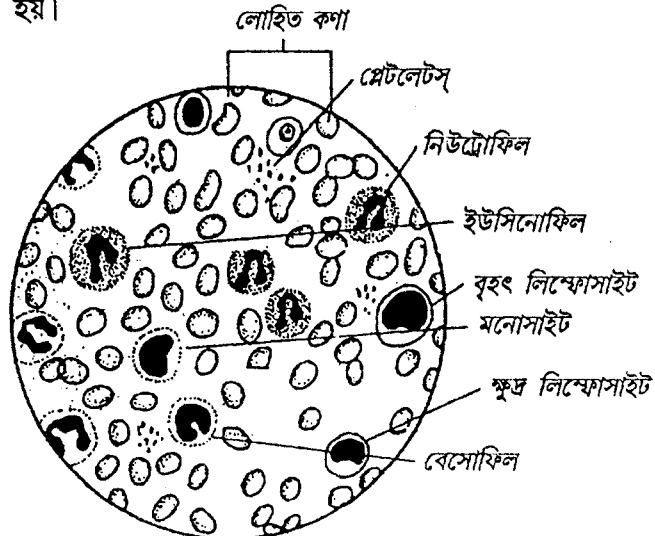
## A. মানুষের রক্ত আন্তরণ প্রস্তুতি ও রঞ্জিতকরণ :

### 1. আন্তরণ প্রস্তুতি :

1. দুইটি পরিষ্কার স্লাইড নিন।
2. কোন সহপাঠীর হাতের একটি আঙুলের অগ্রভাগ 90% অ্যালকোহল দিয়ে পরিষ্কার করুন।
3. জীবাণুমুক্ত একটি সূচের সাহায্যে পরিষ্কৃত আঙুলের অগ্রভাগটি বিদ্ধ করে অল্প চাপ দিন। এক ফোঁটা রক্ত বেরিয়ে আসবে।
4. এবার একটি পরিষ্কার স্লাইডের এক প্রান্তে রক্তের ছোটো ফোঁটাটি নিন।
5. রক্ত নেওয়া স্লাইডটাকে ভালোভাবে বাম হাত দিয়ে ধরুন এবং অপর স্লাইডটির একটি প্রান্ত রক্তের ফোঁটার সঙ্গে স্পর্শ করান, দেখবেন রক্ত বিন্দুটি দ্বিতীয় স্লাইডের প্রান্ত বরাবর ছড়িয়ে পড়েছে।
6. এরপর দ্বিতীয় স্লাইডটি প্রথম স্লাইডের সঙ্গে 45° কোণ করে প্রথম স্লাইডের অপর প্রান্ত পর্যন্ত টেনে নিয়ে যান।
7. এইভাবে স্লাইডটিতে রক্তের যে আন্তরণ তৈরি হল সেটি বাতাসে ভালোভাবে শুকিয়ে নিন। এখন রক্তের আন্তরণ বা ফিল্ম তৈরি হয়ে গেছে।

### 2. স্থিতিকরণ (Fixation) :

রক্ত আন্তরণ সাধারণত অ্যাসিটোন মুক্ত মিথাইল অ্যালকোহলে 1 মিনিটের জন্য রেখে ফিক্স করা হয়। অনেক সময় অ্যাবসোলিউট মিথাইল অ্যালকোহলে 1- 3 মিনিট অথবা 100% ইথাইল অ্যালকোহল 5 মিনিট রেখেও ফিক্স করা হয়।



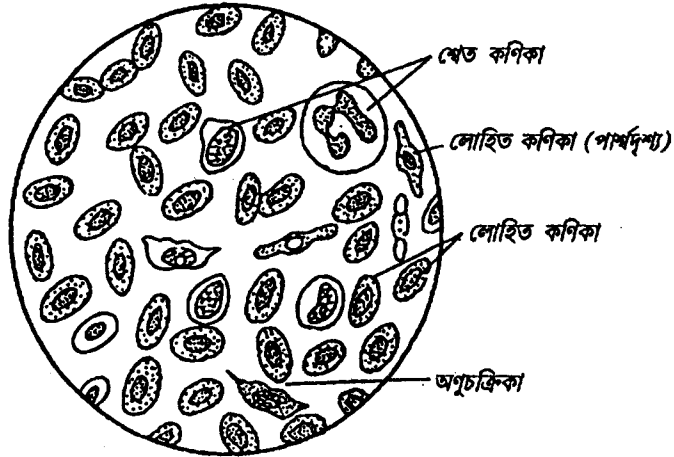
চিত্র 45 : মানুষের রক্ত আন্তরণে বিভিন্ন প্রকার কোষ

### 3. লিস্‌ম্যান দ্রবণে রঞ্জিতকরণ :

1. সমগ্র রক্ত আস্তরণে লিস্‌ম্যান (Leishman) দ্রবণ দিন এবং এক মিনিট অপেক্ষা করুন।
2. এরপর স্লাইডের উপর লিস্‌ম্যান দ্রবণের দ্বিগুণ পাতিত জল (pH 7.0) দিন। লক্ষ্য রাখবেন দ্রবণ যেন উপচে না পড়ে বা শুকিয়ে না যায়।
3. 5 - 10 মিনিট এই অবস্থায় রাখুন।
4. এর পরে পাতিত জল দিয়ে ভাবভাবে স্লাইডটি ধুয়ে নিন।
5. জল দিয়ে ধোয়ার পর স্লাইডটি শুকিয়ে নিন এবং অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখুন।

### B. কুনো ব্যাণ্ডের রক্ত আস্তরণ তৈরি এবং রঞ্জিতকরণ পদ্ধতি :

1. আগের মতো দুটি পরিষ্কার স্লাইড নিন।
2. পিথিং পদ্ধতিতে কুনোব্যাণ্ড অজ্ঞান করুন।
3. ব্যাণ্ডের দেহগহ্বর উন্মুক্ত করে হৃৎপিণ্ড থেকে রক্ত সংগ্রহ করুন।
4. স্লাইডের এক প্রান্তে একফোঁটা রক্ত নিন এবং আগের মতো অপর স্লাইড দিয়ে রক্ত আস্তরণ (Blood film) প্রস্তুত করুন।
5. মানুষের রক্তের মতো লিস্‌ম্যান দ্রবণে স্লাইডটি রঞ্জিত করুন এবং শুকিয়ে নিয়ে অনুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে স্লাইডটি পর্যবেক্ষণ করুন।



চিত্র 46 : ব্যাণ্ডের রক্ত আস্তরণে বিভিন্ন প্রকার কোষ

### C. মানুষের রক্ত কণিকার প্রভেদক গণনা (Differential counting of W.B.C. in man) :

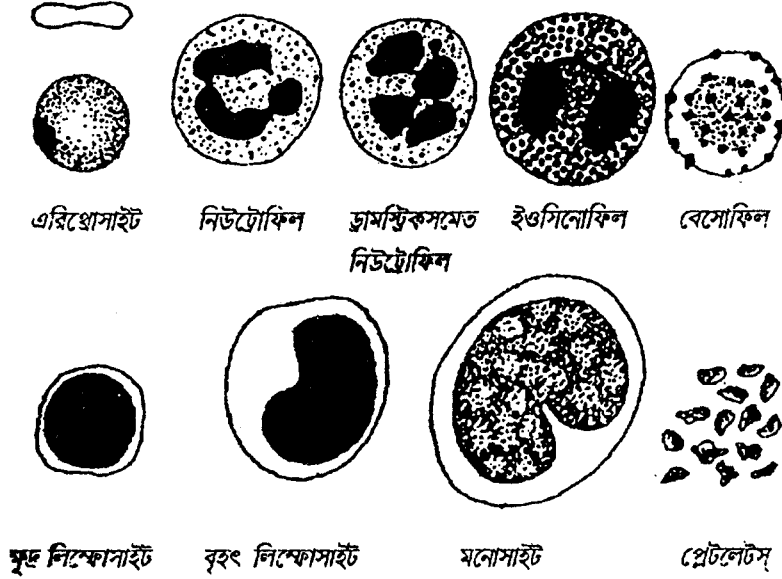
বিভিন্ন প্রকার শ্বেত রক্ত কণিকার পৃথকভাবে গণনা করার পদ্ধতিকে প্রভেদক গণনা বলে। আগের মতো একটি কাঁচের স্লাইডে রক্ত নিয়ে রক্তের আস্তরণ তৈরি করে রঞ্জিত করুন।

মানুষের রক্তে পাঁচ প্রকারের শ্বেতকণিকা আছে। শ্বেতকণিকাগুলির নিউক্লিয়াস বেগুনি রং নেয়।

1. পলিমরফো নিউক্লিয়ার নিউট্রোফিল,

2. পলিমরফো নিউক্লিয়ার বেসোফিল;
3. পলিমরফো নিউক্লিয়ার ইওসিনোফিল;
4. মনোসাইট;
5. লিম্ফোসাইট।

এছাড়া লোহিত রক্ত কণিকা ও প্লেটলেটস থাকে।



চিত্র 47 : মানুষের বিভিন্ন প্রকার রক্ত কণিকার দৃশ্য

প্রয়োজনীয় যন্ত্রাদি এবং পদ্ধতি :

(a) W.B.C. পিপেট (WBC Pipette) :

W.B.C. পিপেটের নাম Thoma-Zeiss হিমোসাইটোমিটার পিপেট। এই পিপেটে রক্তকে 20 গুণ তরল করার জন্য দাগ কাটা থাকে। পিপেট বালবের নীচের অংশে অংশাক্তিত দাগগুলি হল 0.5 এবং 1, এবং বালবের পরবর্তী অংশে 11 টি দাগ কাটা থাকে। পিপেট বালবটির আয়তন 100 একক এবং পিপেটের দেহটি এক একক আয়তনের।

(b) গণনার স্লাইড (Counting slide) :

স্লাইডের গণনা প্রকোষ্ঠটি নির্দিষ্ট মাপের। গণনার সময় বিশেষভাবে প্রস্তুত মোটা কভার গ্লাস ব্যবহার করা হয়। গণনা প্রকোষ্ঠটি  $1 \times 1$  মি.মি মাপের। এটি  $5 \times 5 = 25$  টি ছোটো বর্গে বিভক্ত। সুতরাং প্রতিটি ছোটো বর্গ  $\frac{1}{5} \times \frac{1}{5}$  মি.মি. এবং উহা পুনরায়  $4 \times 4 = 16$  টি ক্ষুদ্রতম বর্গে বিভক্ত। সুতরাং ক্ষুদ্রতম বর্গের মাপ হল  $\frac{1}{20} \times \frac{1}{20}$  এবং ক্ষেত্রফল  $\frac{1}{400}$  ব. মি.মি.। প্রতিটি বর্গের গভীরতা  $\frac{1}{10}$  মি.মি.। সুতরাং প্রত্যেক ক্ষুদ্রতম বর্গের আয়তন  $\frac{1}{400} \times \frac{1}{10}$  ঘন  $= \frac{1}{4000}$  ঘন মিলি মিটার।

(c) লঘুকরণ তরল (Diluting fluid) :

এটি পাতিত জলে তৈরি 3% অ্যাসেটিক অ্যাসিডের দ্রবণ।

1. পদ্ধতি :

অনামিকা আঙুলের অগ্রভাগ 90% অ্যালকোহল দিয়ে জীবাণুমুক্ত করুন। এবার জীবাণুমুক্ত একটি সূচের সাহায্যে অনামিকার ডগায় একটি হালকা ছিদ্র করুন। এই ছিদ্রযুক্ত আঙুলের ডগায় একটু চাপ দিলেই রক্ত বেরিয়ে আসবে। এবার W.B.C. পিপেটটি আড়াআড়ি ধরে 0.5 পর্যন্ত শুষ্ক নিন এবং তরলকারী দ্রবণ নিয়ে 1 দাগ পর্যন্ত পূর্ণ করুন। পিপেটের মাথাটি বুড়ো আঙুল দিয়ে চেপে ভালোভাবে মিশ্রিত করুন।

গণনা প্রকোষ্ঠের উপর কভার স্লিপটি কেন্দ্রীয়ভাবে প্রতিস্থাপিত করুন। স্লাইডের উপর পিপেটটি 45° কোণে কভার স্লিপ ও স্লাবের মধ্যস্থলে স্পর্শ করান। প্রায় 1/5 অংশ রক্ত পিপেটে ফু দিয়ে স্লাইডে দিন। তরলীভূত রক্ত কৈশিক বলের প্রভাবে কভার স্লিপের নীচে প্রবাহিত হবে। কোনো বায়ু যাতে আটকে না থাকে তার জন্য সতর্কতা নেওয়া উচিত। তিন মিনিট অপেক্ষা করুন। এবার এটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রের low power লেন্সে দেখে নিয়ে High power-এ রক্ত কণিকাগুলি গণনা করুন।

2. হিসাব :

গণনা প্রকোষ্ঠের আয়তন 1 বর্গ মি.মি.  $\times \frac{1}{10}$  মিলি মিটার ছোটো ছোটো বর্গে গণনা করা হয়। যদি কোষের সংখ্যা প্রতি  $\frac{1}{10}$  মি.মি.-তে 'X' সংখ্যক হয়, তাহলে 1 ঘন মিলিমিটার আয়তন রক্তে কোষের সংখ্যা হবে 'X'  $\times 10$ । যেহেতু রক্তের লঘু তরলীকরণ 1 ভাগে 20 গুণ লঘুকৃত। সেহেতু W.B.C. এর মোট সংখ্যা হ'ল 'X'  $\times 10 \times 20$  অথবা 'X'  $\times 200$  প্রতি ঘন মিলিমিটারে।

D. মানুষের রক্তে লোহিত কণিকা শনাক্তকরণ (Recognition of RBC of Man) :

যে স্লাইডটিতে ব্লাড ফিল্ম রঞ্জিত করেছিলেন, সেই স্লাইডটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রের তলায় Low power-এ দেখলে দেখতে পাবেন অসংখ্য প্লালাকার দ্বিঅবতল, নিউক্লিয়াসবিহীন লোহিত রক্ত কণিকা ছড়িয়ে আছে।

E. কুনোব্যাণ্ডের রক্তে লোহিত কণিকা শনাক্তকরণ (Recognition of RBC of Toad) :

অনুরূপে ব্যাণ্ডের ব্লাড ফিল্মের আণুবীক্ষণিক পর্যবেক্ষণে ব্যাণ্ডের স্লাইডে ডিম্বাকার, দ্বি-উত্তল, নিউক্লিয়াস যুক্ত অসংখ্য লোহিত রক্ত কণিকা ছড়িয়ে থাকতে দেখা যাবে।

F. মানুষের অণুচক্রিকা শনাক্তকরণ (Recognition of platelets in man) :

রঞ্জিত করা ব্লাড ফিল্মের আণুবীক্ষণিক পর্যবেক্ষণে স্লাইডে ইতঃস্তত মাকু আকৃতির গোলাপি বর্ণের নিউক্লিয়াস বিহীন থ্রম্বোসাইট বা অণুচক্রিকা বা প্লেটলেটস দেখতে পাওয়া যায়।

G. কুনো ব্যাণ্ডের অণুচক্রিকা শনাক্তকরণ (Recognition of platelets or thrombocyte in toad)

কুনোব্যাণ্ডের রক্তের যে স্লাইডে ব্লাডফিল্ম রঞ্জিত করা হয়েছে সেই স্লাইডের আণুবীক্ষণিক পর্যবেক্ষণে মাকুর মতো দেখতে অল্প কয়েকটি নিউক্লিয়াসযুক্ত অণুচক্রিকা দেখতে পাওয়া যাবে।

## একক 7 □ মানুষের রক্তের গ্রুপ নির্ণয় (DETERMINATION OF BLOOD GROUP OF MAN)

এক ব্যক্তির রক্ত অন্যের রক্তের লোহিত কণিকার সঙ্গে তখন ঘটায়। লোহিত রক্ত কণিকায় দুই ধরনের অ্যাগ্লুটিনোজেন বা অ্যান্টিজেন 'A' এবং 'B' এবং রক্ত সিরামে দুই প্রকার অ্যাগ্লুটিনিন অ্যান্টি-'A' ( $\alpha$ ) এবং অ্যান্টি-B ( $\beta$ ) এর উপস্থিতির উপর নির্ভর করে রক্তকে A, B, AB এবং O এই চারটি গ্রুপে ভাগ করা হয়। একটি লোহিত রক্ত কণিকায় উভয় বা যে কোনো একটি উপাদান থাকতে পারে বা কোনটি নাও থাকতে পারে। সিরামে এককভাবে উভয় ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\alpha\beta$ ) উপাদান থাকতে পারে বা কোনটি নাও থাকতে পারে।

- (i) যদি লোহিত কণিকায় A থাকে এবং সিরামে  $\beta$  থাকে, তবে রক্তের বিভাগ হবে 'A'।
- (ii) যদি লোহিত কণিকায় B থাকে এবং সিরামে থাকে  $\alpha$ , তখন রক্তের গ্রুপ বা বিভাগ হবে 'B'।
- (iii) যদি লোহিত কণিকায় A, B উভয়ে থাকে কিন্তু সিরামে কোনো অ্যান্টিজেন না থাকে তখন রক্তের বিভাগ হবে AB (সার্বিক গ্রহীতা)।
- (iv) যদি লোহিত কণিকায় A বা B কোনোটিই না থাকে এবং সিরামে থাকে  $\alpha$  ও  $\beta$  তখন রক্তের বিভাগ হবে 'O' (সার্বিক দাতা)।

পদ্ধতি :

1. দুটি পরিষ্কার স্লাইড নিন।
2. প্রতি স্লাইডে এক ফোঁটা রক্ত এবং অ্যান্টি-A এবং অ্যান্টি-D সিরাম মেশান। উভয় স্লাইডের রক্ত তখন ক্রিয়ার জন্য কয়েক মিনিট রাখুন।
3. 4-5 মিনিট পর স্লাইড দুটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রে নিরীক্ষণ করুন।
4. যদি দুটি স্লাইডের রক্তই অ্যাগ্লুটিনেট বা দলাপাকানো হয়ে থাকে তবে বলা হবে যে নমুনা রক্ত A পজিটিভ (A+) শ্রেণিভুক্ত।
5. অণুব্রুপে আরও স্লাইডে অ্যান্টি সিরাম B এবং অ্যান্টিসিরাম D নিয়ে বলা যায় রক্তের শ্রেণি B+ কিনা।

ফলাফল তালিকা :

পরীক্ষা	পর্যবেক্ষণ	সিদ্ধান্ত (রক্তের শ্রেণী)
1. (A) রক্ত + অ্যান্টি সিরাম A (B) রক্ত + অ্যান্টি সিরাম D	অ্যাগ্লুটিনেটেড রক্ত " "	A+ রক্ত
2. (A) রক্ত + অ্যান্টি সিরাম A (B) রক্ত + অ্যান্টি সিরাম D	" " " " নয়	A- রক্ত
3. (A) রক্ত + অ্যান্টি সিরাম B রক্ত + " D (B) রক্ত + " B রক্ত + " D	" " " " " " রক্ত " নয়	B+ রক্ত B- রক্ত
4. (A) রক্ত + অ্যান্টি সিরাম A (B) রক্ত + " B (C) রক্ত + " D	অ্যাগ্লুটিনেড রক্ত " " " "	AB+ রক্ত
5. (A) রক্ত + " A (B) রক্ত + " B (C) রক্ত + " D	" " " " রক্ত " নয়	AB- রক্ত
6. (A) রক্ত + অ্যান্টি সিরাম A (B) রক্ত + " B (C) রক্ত + " D	রক্ত " নয় " " রক্ত অ্যাগ্লুটিনেড	O+ রক্ত
7. (A) রক্ত + " A (B) রক্ত + " B (C) রক্ত + " D	রক্ত অ্যাগ্লুটিনেড নয় " " " "	O- রক্ত