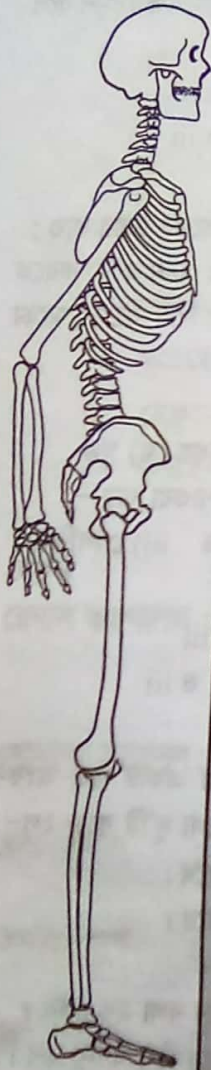


অধ্যায়
৭

মানব শাৰীৰতত্ত্ব : চলন ও অঙ্গচালনা
Human Physiology : Locomotion & Movement



চলন ও অঙ্গচালনা প্ৰাণিদের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। এদুটো কাজ সম্পাদনে প্ৰধানত তিনিটি অঙ্গতন্ত্ৰ সক্ৰিয় থাকে। এগুলো হ'ল কঙ্কালতন্ত্ৰ, পেশিতন্ত্ৰ এবং স্নায়ুতন্ত্ৰ। চলাফেৰা, খাদ্য অন্বেষণ, আত্মৰক্ষা, প্ৰজনন প্ৰভৃতি দৈনন্দিন যাবতীয় কাজকৰ্ম সবই কঙ্কাল-পেশি ক্ৰিয়াৰ সঙ্গত জড়িত। কঙ্কাল-পেশিৰ সংকোচন ও প্ৰসাৰণৰ ফলে অঙ্গৰ বা দেহাংশৰ চলন ঘটে। মানবদেহৰ ভাৰবহনকাৰী পৰ্ব কাঠামোটি হ'লো **কঙ্কালতন্ত্ৰ**। আৰু এ কঙ্কালতন্ত্ৰৰ উপৰ আচ্ছাদিত থাকে **পেশিতন্ত্ৰ**। এ অধ্যায়ে মানুহৰ কঙ্কালতন্ত্ৰ গঠনকাৰী অস্থি, তৰুণাস্থি ও পেশিৰ সমন্বিত ক্ৰিয়া এবং অস্থিভঙ্গ ও সন্ধিৰ আঘাত নিয়ে আলোচনা কৰা হ'বে। **১ম অধ্যায় (১ম অধ্যায়) হৈছে প্ৰথম।**

প্ৰধান শব্দাবলি (Key words)

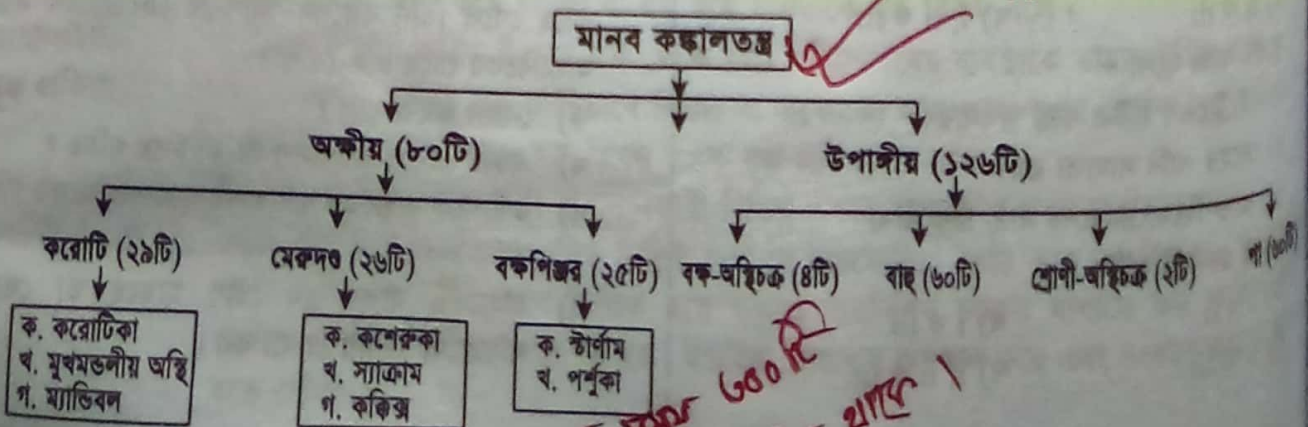
<input type="checkbox"/> অস্থিসন্ধি	<input type="checkbox"/> প্যাটেলা
<input type="checkbox"/> মচকানো	<input type="checkbox"/> টেন্ডন
<input type="checkbox"/> লিগামেন্ট	<input type="checkbox"/> অস্থিভঙ্গ

পিরিয়ড সংখ্যা-১২ : এ অধ্যায় পাঠ শেষে শিক্ষার্থীৰা যা পাববে (শিখনফল)

শিখনফল	বিষয়বস্তু
১. মানুহৰ কঙ্কালতন্ত্ৰৰ প্ৰধান অংশসমূহ চিহ্নিত কৰতে পাববে।	● মানুহৰ কঙ্কালতন্ত্ৰ ○ প্ৰধান ভাগ ○ অস্থি ও তৰুণাস্থিৰ প্ৰকাৰ
২. অস্থি ও তৰুণাস্থিৰ গঠনৰ তুলনা কৰতে পাববে।	● ব্যবহারিক ○ মানুহৰ বিভিন্ন অস্থি (মডেল) পৰ্যবেক্ষণ
৩. ব্যবহারিক : মানুহৰ কঙ্কালতন্ত্ৰৰ অস্থিসমূহ শনাক্ত ও চিত্ৰ অংকন কৰতে পাববে।	● পেশিৰ গঠন ও কাজ ○ প্ৰধান ভাগ ○ মসৃণ ○ হৃদ ○ কৰ্ম
৪. বিভিন্ন প্ৰকাৰ পেশিৰ গঠন ও কাজৰ তুলনা কৰতে পাববে।	● পেশিতে টান পৰে কিন্তু ধাক্কা দেয় না ব্যাখ্যা কৰতে পাববে।
৫. পেশিতে টান পৰে কিন্তু ধাক্কা দেয় না ব্যাখ্যা কৰতে পাববে।	● ব্যবহারিক : প্ৰত্যুতকৃত স্নাইডেৰ সাহায্যে সন্মুখ ও হৃৎপেশিৰ কাঠামোৰ তুলনা কৰতে পাববে।
৬. ব্যবহারিক : প্ৰত্যুতকৃত স্নাইডেৰ সাহায্যে সন্মুখ ও হৃৎপেশিৰ কাঠামোৰ তুলনা কৰতে পাববে।	● কঙ্কালৰ প্ৰধান কাৰ্যক্ৰম 'ৱডস ও লিভাৰ'ৰ একাধিক তন্ত্ৰ হিচাবে কাজ কৰে বিশ্লেষণ কৰতে পাববে।
৭. কঙ্কালৰ প্ৰধান কাৰ্যক্ৰম 'ৱডস ও লিভাৰ'ৰ একাধিক তন্ত্ৰ হিচাবে কাজ কৰে বিশ্লেষণ কৰতে পাববে।	● মানুহৰ হাঁটু সঞ্চালনে অস্থি ও পেশিৰ সমন্বয় ব্যাখ্যা কৰতে পাববে।
৮. মানুহৰ হাঁটু সঞ্চালনে অস্থি ও পেশিৰ সমন্বয় ব্যাখ্যা কৰতে পাববে।	● বিভিন্ন ধৰণৰ অস্থিভঙ্গ এবং এদের প্ৰাথমিক চিকিৎসা ব্যাখ্যা কৰতে পাববে।
৯. বিভিন্ন ধৰণৰ অস্থিভঙ্গ এবং এদের প্ৰাথমিক চিকিৎসা ব্যাখ্যা কৰতে পাববে।	● বিভিন্ন ধৰণৰ অস্থিসন্ধিতে আঘাত ও এদের প্ৰাথমিক চিকিৎসা ব্যাখ্যা কৰতে পাববে।
১০. বিভিন্ন ধৰণৰ অস্থিসন্ধিতে আঘাত ও এদের প্ৰাথমিক চিকিৎসা ব্যাখ্যা কৰতে পাববে।	● স্থানচ্যুতি ○ মচকানো

কঙ্কালতন্ত্ৰৰ প্ৰধান ভাগ

মানব কঙ্কালতন্ত্ৰৰ অধিকাংশই অস্থি নিৰ্মিত। মোট ২০৬টি অস্থি নিয়ে গঠিত সমগ্ৰ কঙ্কালতন্ত্ৰকে প্ৰধান দুটি ভাগে ভাগ কৰা হৈছে, যথা- ১. **অক্ষীয় কঙ্কাল (Axial skeleton)** এবং ২. **উপাঙ্গীয় কঙ্কাল (Appendicular skeleton)**।



মানব কঙ্কালতন্ত্ৰৰ প্ৰধান ভাগ ৩০৬টি অস্থিৰে গঠিত।

পরিণত মানব কঙ্কালের অস্থিসমূহ (Bones of Adult Human Skeleton)

প্রধান ভাগ	অন্তর্ভুক্ত অংশ	বিন্যাস ও সংখ্যা	মোট সংখ্যা		
অক্ষীয় কঙ্কাল (৮০টি)	করোটি	করোটিকা	ফ্রন্টাল অস্থি	১টি	৮টি
			প্যারাইটাল অস্থি	২টি	
			টেম্পোরাল অস্থি	২টি	
			অক্সিপিটাল অস্থি	১টি	
			ফেনয়েড অস্থি	১টি	
			এথময়েড অস্থি	১টি	
	করোটি	মুখমন্ডলীয় অস্থি	ম্যাক্সিলা	২টি	১৪টি
			ম্যান্ডিবল	১টি	
			জাইগোম্যাটিক অস্থি	২টি	
			ন্যাসাল অস্থি	২টি	
কর্ণাস্থি	হাইওয়েড	মেলিয়াস	২টি	৬টি	
		ইনকাস	২টি		
		স্টেপিস	২টি		
মেরুদণ্ড	হাইওয়েড	সারভাইকাল	৭টি	২৬টি (৩৩টি)	
		থোরাসিক	১২টি		
		লাম্বার	৫টি		
		স্যাক্রাল	১টি (৫টি)		
		কক্সিগ্ন	১টি (৪টি)		
বক্ষপিঞ্জর	হাইওয়েড	স্টার্নাম	১টি	২৫টি	
		পর্শকা (প্রতিপাশে ১২টি)	২৪টি		
বক্ষ-অস্থিচক্র	হাইওয়েড	স্ক্যাপুলা	২টি	৪টি	
		ক্ল্যাভিকল	২টি		
বাহু (দুটি)	হাইওয়েড	হিউমেরাস	২টি	৬০টি	
		রেডিয়াস	২টি		
		আলনা	২টি		
		কার্পাল	১৬টি		
		মেটাকার্পাল	১০টি		
		ফ্যালাঞ্জেস	২৮টি		
শ্রোণী-অস্থিচক্র	হাইওয়েড	ইলিয়াম	১টি	২টি	
		ইস্টিয়াম	১টি		
		পিউবিস	১টি		
পা (দুটি)	হাইওয়েড	(প্রতিপাশের অস্থিগুলো (৩+৩) মিলিত হয়ে একটি করে হিপ বোন গঠন করে। সে হিসেবে দুপাশে দুটি হিপ বোন থাকে)		৬০টি	
		ফিমার	২টি		
		টিবিয়া	২টি		
		ফিবুলা	২টি		
		প্যাটেলা	২টি		
		টার্সাল	১৪টি		
		মেটটার্সাল	১০টি		
ফ্যালাঞ্জেস	২৮টি				
			সর্বমোট = ২০৬ টি		

১. অক্ষীয় কঙ্কাল (Axial Skeleton)

কঙ্কালতন্ত্রের যে অস্থিগুলো দেহের লম্বাংশ বরাবর অবস্থান করে কোমল, নরম ও গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গগুলোকে ঘিরে রাখে এবং দেহকান্ডের বিভিন্ন অংশকে যুক্ত করে অবলম্বন দান করে সেগুলোকে একত্রে **অক্ষীয় কঙ্কাল** বলে।

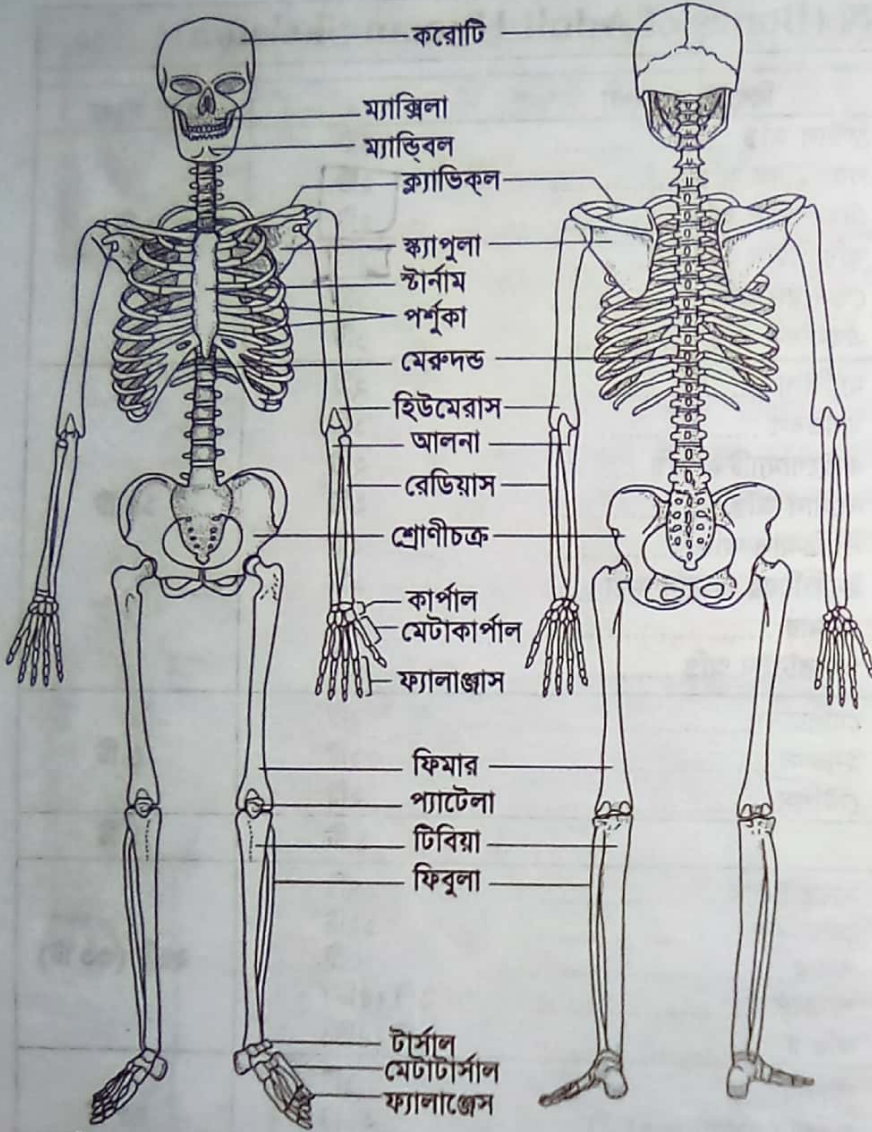
অক্ষীয় কঙ্কাল করোটি, মেরুদণ্ড ও বক্ষপিঞ্জর-এ বিভক্ত। নিচে এসব অংশের বিবরণ দেয়া হলো।

ক. করোটি (Skull)

মুখমণ্ডলীয় ও করোটিকা-অস্থি নিয়ে গঠিত মাথার কঙ্কালিক গঠনকে করোটি বলে। ২৯টি অস্থি নিয়ে করোটি গঠিত। করোটি অস্থিগুলো করোটিকা বা খুলির অস্থি ও মুখমণ্ডলীয় অস্থি এ দুভাগে বিভক্ত।

i. করোটিকা (Cranium) / ক্যান্ডাম

করোটিকর যে অংশ মস্তিষ্ক আবৃত করে রাখে তাকে **করোটিকা** বলে। ছয় ধরনের মোট আটটি সুগঠিত, চাপা ও শক্ত অস্থি নিয়ে করোটিকা গঠিত। অস্থিগুলো খাঁজকর্তি কিনারায়ুক্ত হওয়ায় একত্রে ঘন সন্নিবেশিত একে অন্যের সাথে **সূচার** সন্ধির (suture joint) মাধ্যমে দৃঢ়সংলগ্ন থাকে।



চিত্র ৯.১ : মানুষের কঙ্কালতন্ত্র (বামে-সম্মুখদৃশ্য ; ডানে-পশ্চাদৃশ্য)

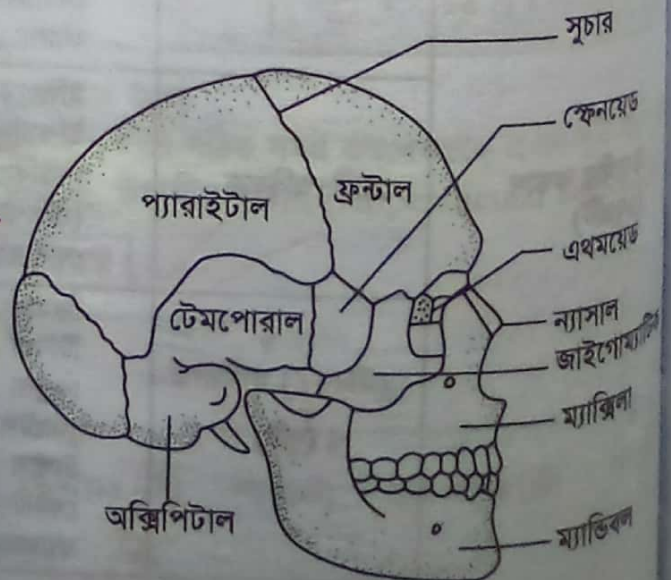
করোটিকা যে সব অস্থি নিয়ে গঠিত সেগুলো হচ্ছে- **কপাল** নির্মাণকারী বড় বিনুকের মতো একটি **ফ্রন্টাল** (frontal), চারকোণা প্লেটের মতো **দুটি প্যারাইটাল** (parietal), চার অংশে বিভক্ত **দুটি টেম্পোরাল** (temporal), খোলসের মতো একটি **অক্সিপিতাল** (occipital), ডানার মতো একটি **স্ফেনয়েড** (sphenoid) এবং ছিদ্রাল আড়াআড়ি প্লেটের মতো একটি **এথময়েড** (ethmoid)।

কাজ : করোটিকা মস্তিষ্ককে আবৃত ও সুরক্ষিত করে।

ii. মুখমণ্ডলীয় অস্থি (Facial bones)

করোটিকার সামনের ও নিচের দিকের অংশ মুখমণ্ডল। একটি জোড়অস্থি বা **ম্যাক্সিলা** (উর্ধ্বচোয়াল), U আকৃতির একটি **ম্যান্ডিবল** (mandible; নিম্নচোয়াল), চারকোণা **দুটি আইগোম্যাটিক** (zygomatic), আয়তাকার **দুটি ন্যাসাল** (nasal), খাদ ও ঝুঁটি সহজলিত **ল্যাক্রিমাল** (lacrimal), নাসাগহ্বরের দুপাশে **দুটি ন্যাসাল**, চারকোণা একটি **ভোমার** (vomer) এবং **অনুলম্ব** প্লেটে গঠিত **দুটি প্যালটেইন** (palatine) নিয়ে মুখমণ্ডল গঠিত।

কাজ : মুখমণ্ডলীয় অস্থিগুলো সুসজ্জিত হয়ে চোখ, কান, নাক ও মুখগহ্বর সৃষ্টি করে।



চিত্র ৯.২ : মানুষের করোটি

খ. মেরুদণ্ড (Vertebral Column)

অ্যাটলাস (atlas) থেকে কক্কিঙ্গ (coccyx) পর্যন্ত প্রলম্বিত, সুমুলাকাণ্ড (spinal cord) কে ঘিরে অবস্থিত একসারি কশেরুকা নিয়ে গঠিত এবং দেহের অক্ষকে অবলম্বনদানকারী অস্থিময় ও নমনীয় গঠনকে **মেরুদণ্ড** বলে। মেরুদণ্ডকে শিরদাঁড়া, স্পাইন, স্পাইনাল কলাম প্রভৃতি বিভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়। ৩৩টি অনিয়ত আকৃতির অস্থিখন্ড নিয়ে মেরুদণ্ড গঠিত। মেরুদণ্ডের প্রত্যেকটি অস্থিখন্ডকে **কশেরুকা** (vertebra, বহুবচনে vertebrae) বলে।

একটি আদর্শ কশেরুকার গঠন

দেহের বিভিন্ন অঞ্চলের এমনকি একই অঞ্চলের বিভিন্ন কশেরুকায়ও পার্থক্য দেখা যায়। তা সত্ত্বেও সকল কশেরুকাই একটি মৌলিক গড়নের উপর প্রতিষ্ঠিত। নিচে মানুষের একটি আদর্শ কশেরুকার (মধ্য-বক্ষদেশীয় কশেরুকা) বর্ণনা দেয়া হলো।

১. সেন্ট্রাম (Centrum) বা ভার্টিব্রাল বডি (Vertebral body):

এটি কশেরুকার বৃহত্তম ও সম্মুখস্থ স্থূল অংশ যা দেখতে ডিম্বাকার রডের একটি খন্ডের মতো। কোমলাস্থি নির্মিত সিমফাইসিস (symphysis) বা আন্তঃকশেরুকীয় চাকতি (intervertebraal disc)-র সাহায্যে সমস্ত কশেরুকার দেহ পরস্পরের সঙ্গে আটকে থাকে। সেন্ট্রাম শব্দ, পুরু ও স্পঞ্জি অস্থিতে গঠিত।

২. আর্চ (Arch) :

এটি কশেরুকা-দেহের পৃষ্ঠতলে অবস্থিত রিংয়ের মতো গঠন। আর্চ নিম্নোক্ত অংশগুলো ধারণ করে।

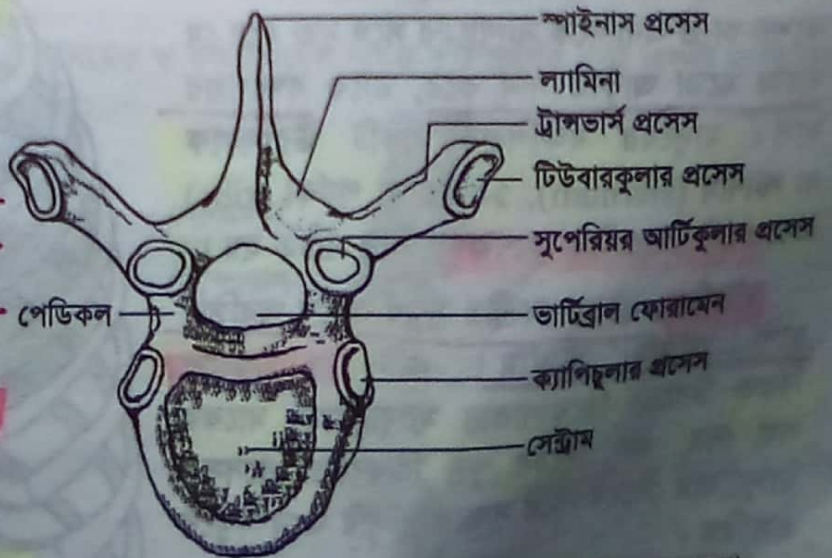
- পেডিকেল (Pedicel) :** কশেরুকা-দেহের উভয় পশ্চাৎ-পার্শ্ব থেকে উৎথিত ও পেছনে বর্ধিত খাটো শক্ত গঠন।
- ট্রান্সভার্স প্রসেস (Transverse process) :** উভয় পাশে পেডিকেল ও ল্যামিনার সংযোগস্থল থেকে উৎথিত পার্শ্বীয় প্রবর্ধন।
- ল্যামিনা (Lamina) :** উভয় পাশে ট্রান্সভার্স ও স্পাইনাস প্রসেসের মাঝখানে অবস্থিত চওড়া, চাপা, তির্যক ও ঢালু প্লেটের মতো অস্থি।

iv. আর্টিকুলার প্রসেস (Articular process)

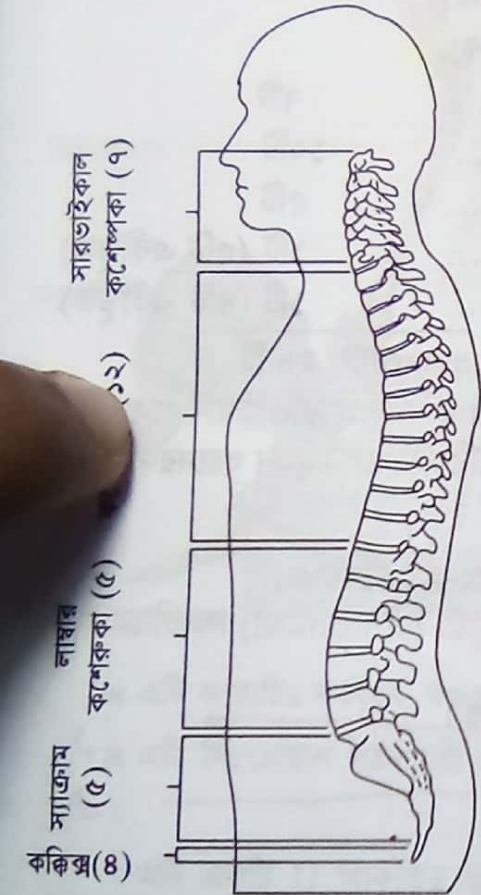
: উভয় পাশে ল্যামিনা ও পেডিকেলের সংযোগস্থল থেকে উদগত একটি সুপিরিয়র ও একটি ইনফিরিয়র আর্টিকুলার প্রসেস। একটি কশেরুকার সুপিরিয়র আর্টিকুলার প্রসেস অন্য কশেরুকার ইনফিরিয়র আর্টিকুলার প্রসেসের সংঙ্গে যুক্ত থাকে।

v. স্পাইনাস প্রসেস (Spinous process)

: দুই ল্যামিনার সংযোগস্থল থেকে একটি পশ্চাৎ মধ্যরেখীয় প্রবর্ধন যা নিম্নমুখী প্রসারিত। ২য়-৬ষ্ঠ সারভাইকাল কশেরুকার এ প্রসেস প্রান্তের দিকে দ্বিখন্ডিত।



চিত্র ৭.৪ : একটি আদর্শ কশেরুকা (৫ম থেকে ৮ম বক্ষীয় কশেরুকা)



চিত্র ৭.৩ : মানুষের মেরুদণ্ড (পার্শ্বদৃশ্য)

কশেরুকার ছিদ্রপথ ও নালি : পেডিকলের উর্ধ্ব ও নিম্নদেশে যে খাঁজ বা নচ (notch) থাকে তা সম্মিলিতভাবে ইন্টারভার্টিব্রাল ফোরামেন (intervertebral foramen) গঠন করে। এ ছিদ্রের ভেতর দিয়ে সুষুম্নামায় ও রক্তবাহিনী অতিক্রম করে। কশেরুকার যে বড় ছিদ্রটি সম্মুখে দেহ, পশ্চাতে আর্চ ও পাশে পেডিকলে নির্মিত, তাকে ভার্টিব্রাল ফোরামেন (vertebral foramen) বলে। সকল কশেরুকার ছিদ্র সম্মিলিতভাবে ভার্টিব্রাল ক্যানেল (vertebral canal) নির্মাণ করে। এর ভেতরে ঝিল্লিসহ সুষুম্না কাণ্ড (spinal cord) ও রক্তনালিকা সুরক্ষিত থাকে।

কশেরুকার প্রকারভেদ (Types of Vertebrae)

অবস্থান অনুযায়ী কশেরুকাগুলোকে নিম্নোক্ত ৫টি অঞ্চলে ভাগ করা হয়ে থাকে;

১. সারভাইকাল (গ্রীবাদেশীয়) কশেরুকা (Cervical vertebrae)	৭টি
২. থোরাসিক (বক্ষদেশীয়) কশেরুকা (Thoracic vertebrae)	১২টি
৩. লাঘার (কটিদেশীয়) কশেরুকা (Lumbar vertebrae)	৫টি
৪. স্যাক্রাল (শ্রোণীদেশীয়) কশেরুকা (Sacral vertebrae)	১টি (৫টি একীভূত)
৫. কক্সিজিয়াল (পুচ্ছদেশীয়) কশেরুকা (Coccygeal vertebrae)	১টি (৪টি একীভূত)

মোট ২৬ টি

পরিণত বয়সে স্যাক্রাল কশেরুকাগুলো একীভূত হয়ে স্যাক্রাম (sacrum) এবং কক্সিজিয়ালগুলো কক্সি (coccyx) গঠন করে। ফলে, সর্বমোট কশেরুকার সংখ্যা কমে ২৬টি হয়। ব্যবহারিক অংশে বিভিন্ন ধরনের কশেরুকা বর্ণনা দেওয়া হয়েছে।

কাজ : মানব কঙ্কালতন্ত্রের বিভিন্ন কশেরুকার নাম, অবস্থান ও বৈশিষ্ট্য ছক আকারে দেখাও।

মেরুদন্ডের কাজ

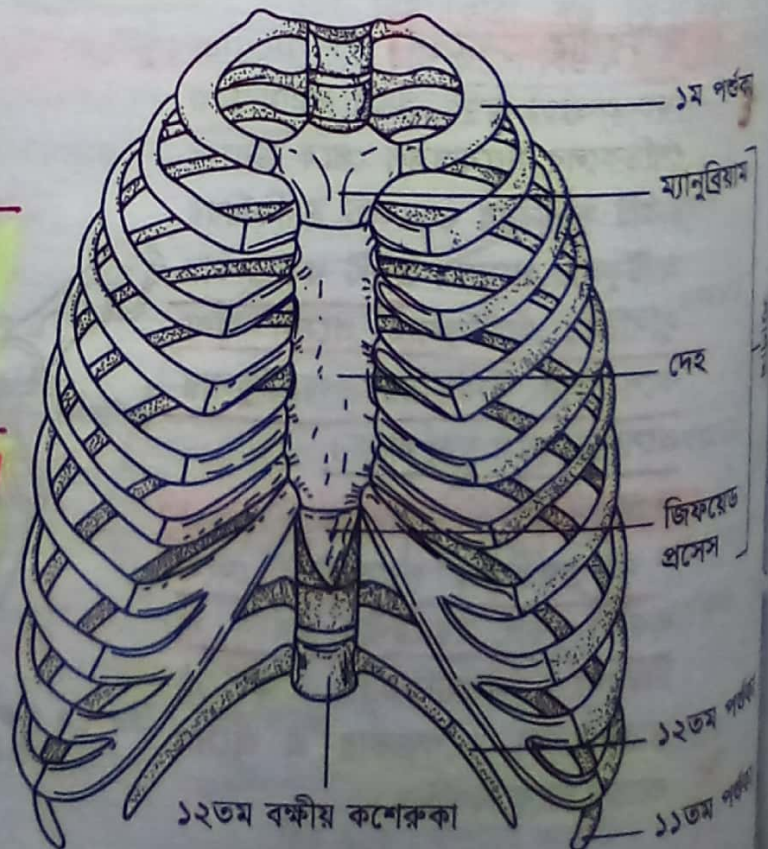
- দেহকাণ্ডের সুষ্ঠু সঞ্চালনে মজবুত ও নমনীয় অবলম্বন হিসেবে কাজ করে।
- সুষুম্নাকাণ্ড ও সুষুম্নামায়ুন্মূলকে বেঁধে ও রক্ষা করে।
- মাথাকে অবলম্বন দেয় এবং পিভট (pivot)-এর মতো কাজ করে।
- পর্শকা সংযোগের ক্ষেত্র সৃষ্টি করে দেহের অক্ষরূপে কাজ করে।
- দেহের ভঙ্গি দানে ও চলাফেরায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

গ. বক্ষপিঞ্জর (Thoracic case)

দেহের পর্শকাগুলো একদিকে থোরাসিক কশেরুকা ও অন্যদিকে স্টার্নামের সঙ্গে যুক্ত হয়ে যে খাঁচার মতো আকৃতি দান করে, তাকে বক্ষপিঞ্জর বলে। মানুষের বক্ষপিঞ্জর একটি উরুফলক বা স্টার্নাম (sternum), ১২ জোড়া পর্শকা (ribs) এবং ১২টি থোরাসিক কশেরুকা নিয়ে গঠিত হয়।

স্টার্নাম : বুকের কেন্দ্রীয় সম্মুখ অংশে অবস্থিত চাপা অস্থিটি স্টার্নাম। এটি ৩ অংশে বিভক্ত-উপরের ত্রিকোণাকার ম্যানুবিরিয়াম; মাঝের লম্বা দেহ; এবং নিচের ক্ষুদ্র জিফয়েড প্রসেস। ম্যানুবিরিয়াম দেহের সাথে সূক্ষ্মকোণ সৃষ্টি করে সম্মুখে প্রসারিত।

স্টার্নামের উর্ধ্ব কিনারায় একটি তথাকথিত বুকের নচ এবং পার্শ্ব কিনারায় ক্ল্যাভিকলের এবং ৭ জোড়া পর্শকার খাঁজ থাকে।

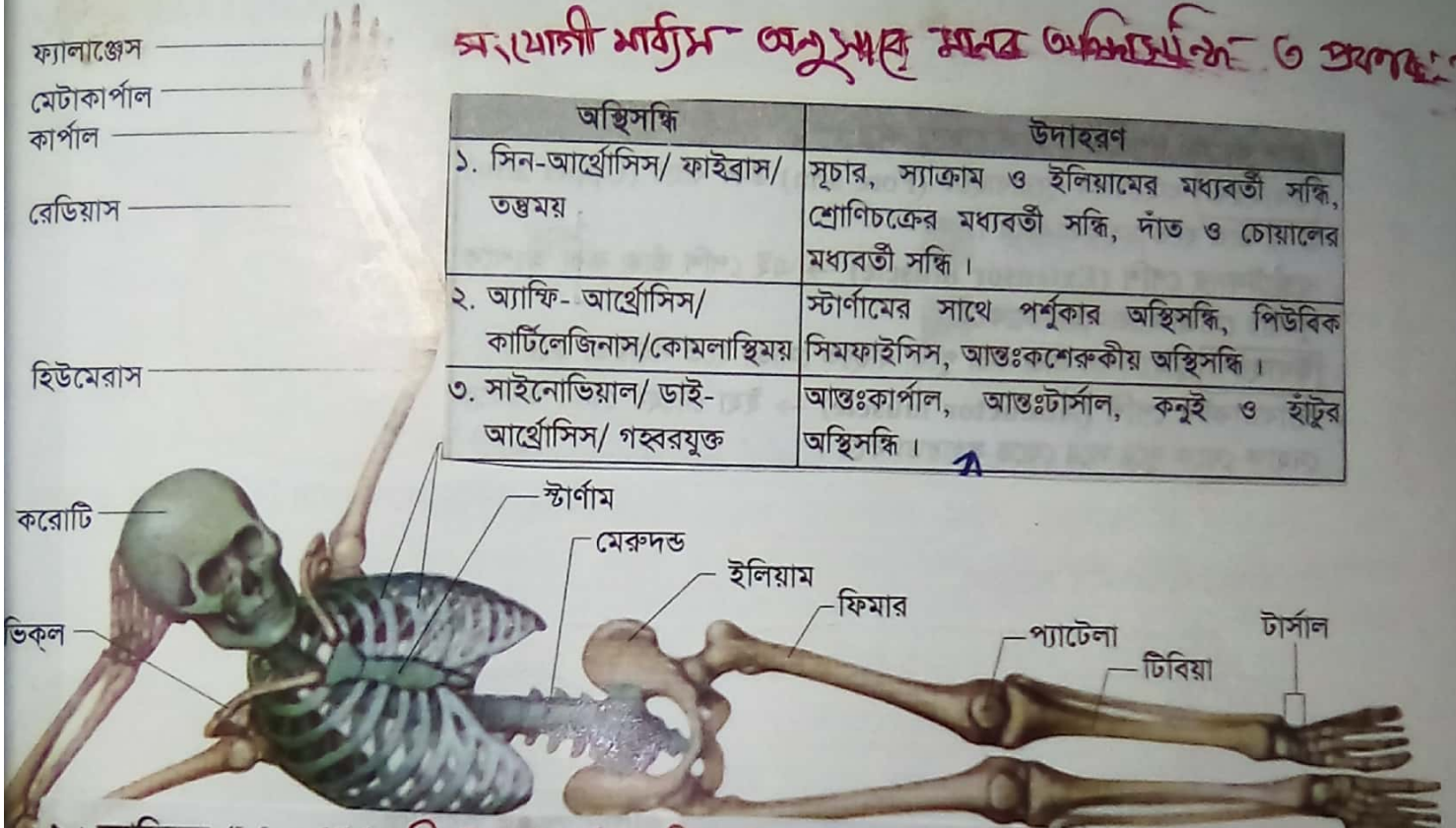


চিত্র ৭.৫ : বক্ষপিঞ্জর

মানুষের কঙ্কালতন্ত্র (Human Skeletal System)

সংযোগী মধ্যম অস্থিসমূহের মধ্যবর্তী অস্থিসমূহ ও প্রকার

অস্থিসন্ধি	উদাহরণ
১. সিন-আর্থ্রোসিস/ ফাইব্রাস/ তন্তুময়	সূচার, স্যাক্রাম ও ইলিয়ামের মধ্যবর্তী সন্ধি, শ্রোণিচক্রের মধ্যবর্তী সন্ধি, দাঁত ও চোয়ালের মধ্যবর্তী সন্ধি।
২. অ্যাফি- আর্থ্রোসিস/ কার্টিলেজিনাস/কোমলাস্থিময়	স্টার্নামের সাথে পশুকার অস্থিসন্ধি, পিউবিক সিমফাইসিস, আন্তঃকশেরুকীয় অস্থিসন্ধি।
৩. সাইনোভিয়াল/ ডাই- আর্থ্রোসিস/ গহ্বরযুক্ত	আন্তঃকার্পাল, আন্তঃটার্সাল, কনুই ও হাঁটুর অস্থিসন্ধি।



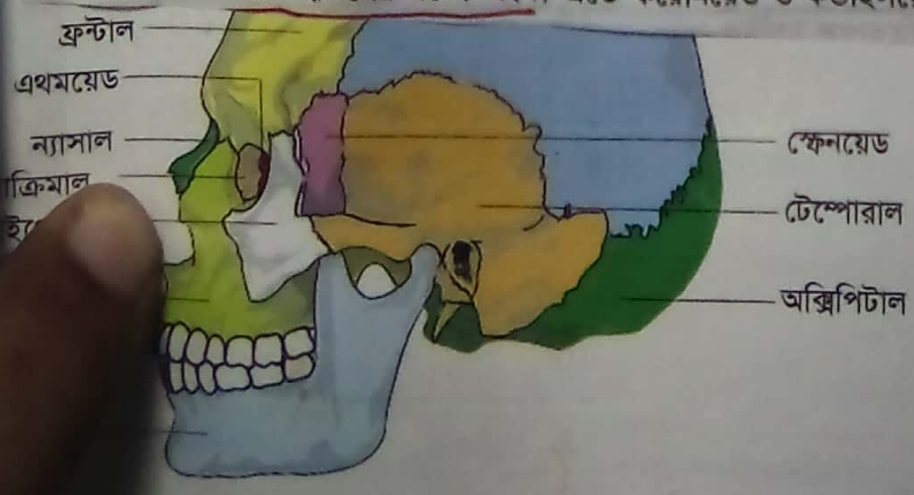
২। ম্যান্ডিবল (Mandible) নিম্নচোয়াল ও অস্থিসমূহ।

- এটি করোটির সর্ববৃহৎ, মজবুত ও সর্বনিম্নের অয়ুগ্ন অস্থি।
- এটি নিম্নচোয়াল গঠনকারী করোটির একমাত্র সম্মুখলক্ষ্য অস্থি।
- এটি একটি U আকৃতির মূলদেহ এবং দুটি চওড়া রেমি (বহুবচন - rami; একবচন - ramus) নিয়ে গঠিত।
- মূলদেহ বেস ও অ্যালভিওলার প্রসেস নিয়ে গঠিত, অ্যালভিওলার প্রসেসে দাঁতের গোড়া প্রোথিত থাকে।
- প্রতিটি র্যামাস হাতলের মতো অংশ; এতে করোনয়েড ও কন্ডাইলয়েড নামক দুটি প্রবর্ধন এবং একটি ম্যান্ডিবুলার ছিদ্র

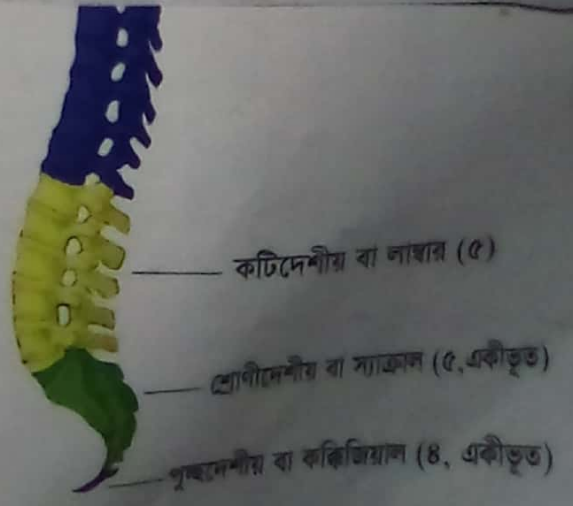
ম্যান্ডিবুলা (ইউন্থান)



চিত্র ৭.১০ ম্যান্ডিবল



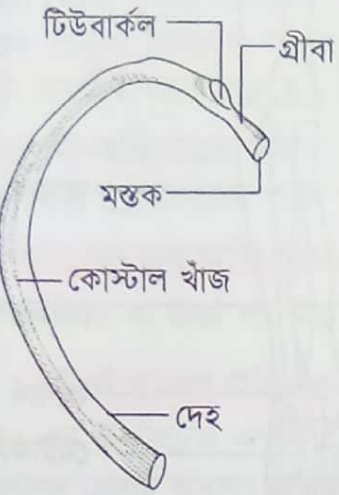
চিত্র : মানুষের করোটি



চিত্র : মানুষের মেরুদণ্ডে বিভিন্ন কশেরুকীয় অবস্থান

পর্শকা : পর্শকাগুলো লম্বা, সরু, চাপা ও বাঁকা অস্থি। মানুষের দেহে ১২ জোড়া পর্শকা থাকে। একটি আদর্শ পর্শকা পশ্চাৎপ্রান্তে ফ্যাসেটবাহী **মস্তক** (ক্যাপিচুলাম), ক্রেস্টবাহী **গ্রীবা**, সংযোগী তলসহ **টিউবার্কল** এবং কোণ সৃষ্টি করে বাঁকানো **দেহ** নিয়ে গঠিত। মস্তক থোরাসিক কশেরুকার দেহের সাথে এবং টিউবার্কল দিয়ে একই কশেরুকার ট্রান্সভার্স প্রসেসের সঙ্গে যুক্ত থাকে।

পর্শকার সম্মুখ প্রান্ত তরুণাস্থিময়। **প্রথম ৭ জোড়া পর্শকা** এদের তরুণাস্থি দিয়ে স্টার্নামের সাথে যুক্ত থাকে, এগুলো **আসল (প্রকৃত) পর্শকা**। বাকি ৫ জোড়া (৮ম-১২শ) স্টার্নামের সাথে যুক্ত নয় বলে তা **নকল পর্শকা**। ৮ম, ৯ম ও ১০শ



চিত্র ৭.৬ : একটি পর্শকা

পর্শকা উপরস্থিত পর্শকার তরুণাস্থির সাথে একীভূত হয়ে **কোস্টাল আর্চ (costal arch)** নির্মাণ করে। ১১শ ও ১২শ পর্শকা সামনে মাংসপেশিতে উন্মুক্ত থাকে। এগুলো সরল, ক্ষুদ্র ও ভাসমান পর্শকা নামে অভিহিত। প্রকৃত কশেরুকার দৈর্ঘ্য উপর থেকে নিচে ক্রমশ বাড়তে থাকে, কিন্তু নকল পর্শকার ক্ষেত্রে ঘটে উল্টো ঘটনা।

পর্শকার অন্তর্তলের নিচের কিনারায় কোস্টাল খাঁজে স্নায়ু ও রক্তবাহিকা অবস্থান করে। **প্রথম পর্শকাজোড়ার উপরতলে** পেশি সংযোজনের জন্য দুটি এবং সাবক্ল্যাভিয়ান ধমনি ও শিরা ধারণের জন্য দুটি খাঁজ থাকে। বহিঃ ও অন্তঃ ইন্টারকোস্টাল পেশি প্রতি দুই কশেরুকার মধ্যে তির্যকভাবে বিন্যস্ত। উপরে ও নিচে দুই কোস্টাল তরুণাস্থির মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে **ইন্টারকোস্টাল স্পেস** বলে।

বক্ষপিঞ্জরের কাজ : হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস প্রভৃতি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ বক্ষপিঞ্জরের ভেতরে সুরক্ষিত থাকে।

২. উপাদীয় কঙ্কাল (Appendicular Skeleton)

উর্ধ্বাঙ্গ (দুই বাহু ও বক্ষ-অস্থিচক্র) ও **নিম্নাঙ্গ** (দুই পা ও শ্রোণী-অস্থিচক্র)-এর অস্থিগুলোকে একত্রে **উপাদীয় কঙ্কাল** বলে।

উর্ধ্বাঙ্গের অস্থিসমূহ

বক্ষ-অস্থিচক্র ও **দুবাহু** নিয়ে উর্ধ্বাঙ্গ গঠিত। দেহের উভয় পাশের ৩২টি করে **মোট ৬৪টি অস্থি উর্ধ্বাঙ্গের** অন্তর্গত।

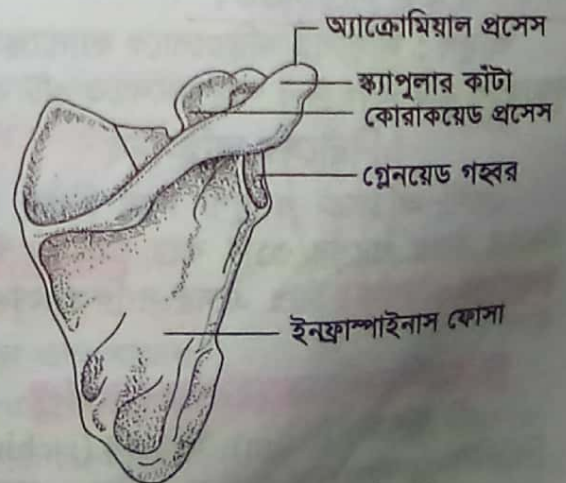
ক. বক্ষ-অস্থিচক্র (Pectoral Girdle)

মানুষের বক্ষ-অস্থিচক্র ২ জোড়া অস্থি নিয়ে গঠিত, যথা-একজোড়া **ক্ল্যাভিকল (clavicle)** ও একজোড়া **স্ক্যাপুলা (scapula)**।

ক্ল্যাভিকল দেখতে ইটালিক 'y' এর মতো বাঁকা অস্থি। এটি একটি দেহ ও দুটি প্রান্ত, যথা **স্টার্নাল** (স্টার্নামের ম্যানুব্রিয়ামে যুক্ত থাকে) এবং **অ্যাক্রোমিয়াল প্রসেস** (স্ক্যাপুলায় যুক্ত থাকে) নিয়ে গঠিত।

স্ক্যাপুলা দেখতে চাপা ও ত্রিকোণা অস্থি। এর একটি সম্মুখ বা **কোস্টাল তল (costal surface)**, একটি পশ্চাৎ তল বা **কোরাকয়েড প্রসেস**, একটি **অ্যাক্রোমিয়াল প্রসেস** এবং **গ্লেনয়েড গহ্বর** নামে একটি সংযোগী অবতল আছে।

সম্মুখ তল পর্শকাগুলোর দিকে মুখ করে থাকে। এতে **সাবস্ক্যাপুলার ফসা (subscapular fossa)** নামে একটি অবতল অংশ আছে। পশ্চাৎতল **স্ক্যাপুলার কাঁটা (spine of scapula)** অস্থির পশ্চাৎতলকে **সুপ্রাস্পাইনাস (supraspinous)** ও **ইনফ্রাস্পাইনাস (infraspinous)** ফসায় বিভক্ত করে। **গ্লেনয়েড গহ্বরে হিউমেরাসের** মস্তক আটকানো থাকে।



চিত্র ৭.৭ : স্ক্যাপুলা (পৃষ্ঠদৃশ্য)

ব. বাহুর অস্থি (Bones of Forelimb)

৫০ টি

বাহুকে ৩টি অঞ্চলে ভাগ করা যায়, যথা **উর্ধ্ববাহু**, **সম্মুখবাহু** এবং **হাতের অস্থি**।

১. উর্ধ্ববাহুর অস্থি বা হিউমেরাস (Humerus) : উর্ধ্ববাহু হিউমেরাস নামে একটি লম্বা, নলাকার হাড়ে গঠিত। এর উর্ধ্বপ্রান্তে রয়েছে মসৃণ, গোল মস্তক যা স্ক্যাপুলার গ্লেনয়েড গহ্বরে প্রবিষ্ট থাকে। তা ছাড়াও আছে ছোট ও বড় টিউবার্কল এবং এর মাঝখানে **অ্যানাটমিক গ্রীবা (anatomic neck)** নামে একটি খাঁজ।

টিউবার্কলের নিচে যে সরু অংশ থেকে হিউমেরাসের মূল দেহ গঠিত হয় তাকে **সার্জিক্যাল গ্রীবা (surgical neck)** বলে (কারণ, দুর্ঘটনায় এ অংশেই সচরাচর ফাটল ধরে)। মূল দেহের মধ্যভাগে পেশি সংযুক্তির জন্য খসখসে **ডেলটয়েড রিজ (deltoid ridge)** রয়েছে। দেহের কিনারা নিম্নপ্রান্তে এসে **এপিকন্ডাইল (epicondyle)** গঠন করে। এপিকন্ডাইলের মাঝে **কন্ডাইল (condyle)** অবস্থিত যা উত্তল ক্যাপিচুলাম ও কপিকলের মতো **ট্রোকলিয়া (trochlea)** নিয়ে গঠিত। সংযোগী তল হিসেবে এ প্রান্তে করনয়েড ও ওলেক্রেনন ফসা-ও থাকে।

২. সম্মুখবাহুর অস্থি বা রেডিয়াস-আলনা (Radius-Ulna) : সম্মুখবাহু দুটি লম্বা, নলাকার ও ঘনসংলগ্ন অস্থি নিয়ে গঠিত, যথা-আলনা ও রেডিয়াস। অন্তর্ভাগের অস্থিটি **আলনা**। এর উর্ধ্বপ্রান্তে **করনয়েড প্রসেস** ও **ওলেক্রেনন প্রসেস** একটি ট্রোকলিয়ার নচ ও একটি টিউবারোসিটি (অর্বুদ) অবস্থিত। **নিম্নপ্রান্ত** মাথা ও **স্টাইলয়েড প্রসেস**-এ বিভক্ত। রেডিয়াসের উর্ধ্বপ্রান্তে রয়েছে একটি খাঁজসহ মাথা, গ্রীবা ও অর্বুদ এবং নিম্নে **কার্পাল অস্থির সংযোগী তল** ও একটি **স্টাইলয়েড প্রসেস**। উর্ধ্বপ্রান্তে রেডিয়াস ও আলনা অ্যানুলার পেশিতে এবং বাকি অংশ অ্যান্ডিব্রাকিয়াল বিদ্রি দিয়ে যুক্ত থাকে।

৩. হাতের অস্থি : কজি, করতল ও আঙ্গুল নিয়ে হাত গঠিত।

কজি : দুসারিতে ৪টি করে মোট ৮টি ছোট ছোট বিভিন্ন আকৃতির **কার্পাল (carpal)** অস্থিতে কজি গঠিত। দিকের সারিতে থাকে স্ক্যফয়েড (নোডিকুলার), লুনেট, ট্রাইকুয়েট্রাল ও পিসিফর্ম অস্থি, এবং প্রান্তের দিকে ট্র্যাপেজিয়াম, ট্র্যাপেজয়েড, ক্যাপিটেট ও হ্যামেট অস্থি।

করতল : করতলের ৫টি অস্থিকে **মেটাকার্পাল (metacarpal)** বলে। এগুলো লম্বা ও নলাকার এবং একটি **শ্যাফট** ও মাথা নিয়ে গঠিত।

আঙ্গুল : আঙ্গুলের অস্থিগুলোকে **ফ্যালাঞ্জেস (phalanges; একবচনে ফ্যালাঞ্জ)** বলে। এগুলো খাটো ও নলাকার বৃদ্ধাঙ্গুলে ২টি এবং অন্য আঙ্গুলগুলোতে ৩টি করে ফ্যালাঞ্জেস থাকে।

নিম্নাঙ্গের অস্থিসমূহ

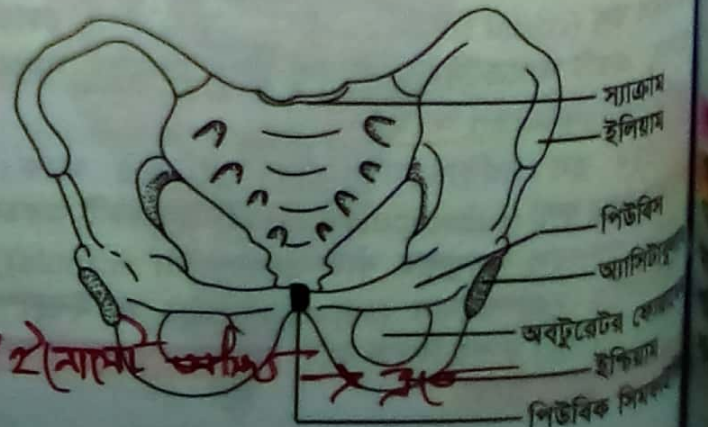
শ্রোণী-অস্থিচক্র ও দুপা নিয়ে নিম্নাঙ্গ গঠিত। দেহের উভয় পাশের ৩১টি করে **মোট ৬২টি অস্থি** নিম্নাঙ্গের অন্তর্গত। নিচে এদের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হলো।

ক. শ্রোণী-অস্থিচক্র (Pelvic Girdle)

এটি **ইলিয়াম (ilium)**, **ইস্টিয়াম (ischium)** ও **পিউবিস (pubis)** অস্থি নিয়ে গঠিত। প্রাপ্ত বয়স্ক মানবে এ অস্থিগুলো একত্রিত হয়ে **নিতম্বাস্থি (hip bone)** গঠন করে। দুটি নিতম্বাস্থি একত্রে মিলে গঠিত হয় শ্রোণী-অস্থিচক্র।



চিত্র ৭.৮ : বাহুর অস্থিসমূহ



চিত্র ৭.৯ : শ্রোণী-অস্থিচক্র

অর্বুটের কোষের মাধ্যমে

ইলিয়ামটি দেহ ও ডানায় বিভক্ত। ডানার কিনারাকে ইলিয়াক বুঁটি (ক্রেস্ট) বলে। কিনারা দুটি উঁচু অংশে সমাপ্ত হয়েছে, এদের সম্মুখ সুপিরিয়র ও পশ্চাৎ সুপিরিয়র কাঁটা বলে। এদের নিচে থাকে সম্মুখ ইনফিরিয়র ও পশ্চাৎ ইনফিরিয়র কাঁটা। তা ছাড়াও ইলিয়ামে আর্কুয়েট রেখা, ইলিয়াক ফসা, গ্লুটিয়াল রেখা ও একটি অরিকুলার সংযোগী তল থাকে।

পিউবিসটি দেহ ও দুটি শাখায় বিভক্ত। শাখা দুটিকে উর্ধ্ব ও নিম্ন র্যামি (একবচনে-র্যামাস) বলে। উর্ধ্ব র্যামাসে একটি পিউবিক অর্বুদ (টিউবারোসিটি) এবং একটি পিউবিক বুঁটি থাকে।

ইশিয়ামটি দেহ, উর্ধ্ব ও নিম্ন র্যামি, ইশিয়াল অর্বুদ এবং ইশিয়াল কাঁটা নিয়ে গঠিত। কাঁটাটি বড় ইশিয়াল খাঁজকে কাঁটা থেকে পৃথক করেছে। পিউবিক ও ইশিয়াল র্যামি অবটুরেটর ছিদ্রকে বেষ্টিত করে রাখে। ছিদ্রটি প্রায় সম্পূর্ণরূপে খাঁজক টিসুর ঝিল্লিতে আবৃত। ইলিয়াম, ইশিয়াম ও পিউবিসের সংযোগস্থলে **অ্যাসিটাবুলাম (acetabulum)** নামে একটি অগভীর অংশ রয়েছে। এতে ফিমারের মস্তক আটকানো থাকে।

শ্রোণী-অস্থিচক্রের কাজ : বস্তিকোটর, মূত্রাশয়, অন্ত্রের নিম্নাংশ প্রভৃতি অঙ্গে অবলম্বন দান করা, ভার বহন করা এবং রক্ষা করা শ্রোণীচক্রের কাজ। ফিমারের মস্তক অ্যাসিটাবুলাম-এ যুক্ত থাকে।

খ. পা-এর অস্থি (Bones of Hindlimb)

মানুষের পা উর্ধ্ব পা, নিম্ন পা ও চরণ নিয়ে গঠিত।

১. উর্ধ্ব পা-এর অস্থি বা ফিমার (Femur) : উর্ধ্ব পা-এর অস্থিকে ফিমার বলে। এটি মানবদেহের সবচেয়ে দীর্ঘ অস্থি। এর উর্ধ্বপ্রান্তে একটি গোল মস্তক, গ্রীবা এবং ছোট ও বড় ট্রোক্যান্টার অবস্থিত। দেহটি শক্ত ও নলাকার। এর পশ্চাৎতল একটি অমসৃণ আলযুক্ত। নিম্নপ্রান্ত দুটি কন্ডাইলবিশিষ্ট। দুই কন্ডাইলের মাঝখানে থাকে আন্তঃকন্ডাইলার ছিদ্র, প্যাটেলার সংযোগী তল এবং দুপাশে একটি করে এপিকন্ডাইল নামে সামান্য উঁচু অংশ।

ফিমারের প্রান্তে প্যাটেলার নামে একটি প্রায় ত্রিকোণাকার অস্থি অবস্থিত। **প্যাটেলার** একটি সিসাময়েড অস্থি, কারণ এর উৎপত্তি পেশির টেনডন থেকে। প্যাটেলার পশ্চাৎভাগের উর্ধ্বাংশ ফিমারের সাথে এবং নিম্নাংশ টিবিয়ার সাথে সংযুক্ত।

২. নিম্ন পা-এর অস্থি বা টিবিয়া-ফিবুলা (Tibia-fibula) : নিম্ন পা-এ দুটি অস্থি থাকে, যথা-**টিবিয়া** ও **ফিবুলা**। **টিবিয়া বেশি মোটা**। এর উর্ধ্বপ্রান্ত দুটি কণ্ডাইল, একটি আন্তঃকন্ডাইলার স্ফীতি, ফিমারের সাথে সংযুক্ত হওয়ার জন্য দুটি সংযোগী তল এবং পেশি সংযোজনের জন্য একটি **টিউবারোসিটি বহন করে**। টিবিয়ার দেহ ত্রিধারবিশিষ্ট। এর সম্মুখ কিনারা **বুঁটি** নামে পরিচিত। টিবিয়ার নিম্নপ্রান্তে ম্যালিওলাস নামে দুপাশে উঁচু অংশ থাকে। এতে ট্যালাসের (টার্সাল অস্থি) সাথে যুক্ত হওয়ার জন্য সংযোগী তলও রয়েছে।

ফিবুলা দেখতে একটি দীর্ঘ যষ্টির মতো। এর মস্তক চোখা ধরনের। উর্ধ্বপ্রান্তে টিবিয়ার সংযোগের জন্য একটি সংযোগী তল থাকে। নিচের প্রান্তে থাকে ম্যালিওলাস।

৩. চরণ : গোড়ালি, পদতল ও আঙ্গুল নিয়ে চরণ গঠিত।

গোড়ালি ও পদতলের পৃষ্ঠভাগ গঠিত হয় **৭টি বিভিন্ন আকৃতির টার্সাল (tarsal) অস্থি** দিয়ে। একটি করে ক্যালকেনিয়াস, ট্যালাস, কিউবয়েড, নেভিকুলার ও ৩টি **ফ্যাল্যাঞ্জ**। মেটাটার্সাল-এর সংখ্যা ৫। এগুলো নলাকার ও সামান্য লম্বা এবং পদতল গঠন করে। পায়ের আঙ্গুলের অস্থিগুলো **ফ্যাল্যাঞ্জেস (phalanges)**। এগুলো হাতের আঙ্গুল অপেক্ষা খাটো। বৃদ্ধাঙ্গুল ২টি এবং বাকি আঙ্গুলগুলো ৩টি করে ফ্যাল্যাঞ্জেসে গঠিত। পা-এর অস্থিগুলো পরস্পরের সাথে সন্ধির মাধ্যমে যুক্ত। এদের ভেতর নিতম্ব সন্ধি ও গোড়ালি সন্ধি সবচেয়ে বড়।

কাজ : পাদুটি প্রত্যক্ষভাবে ভারবহন করে ও গমনের সাথে জড়িত।



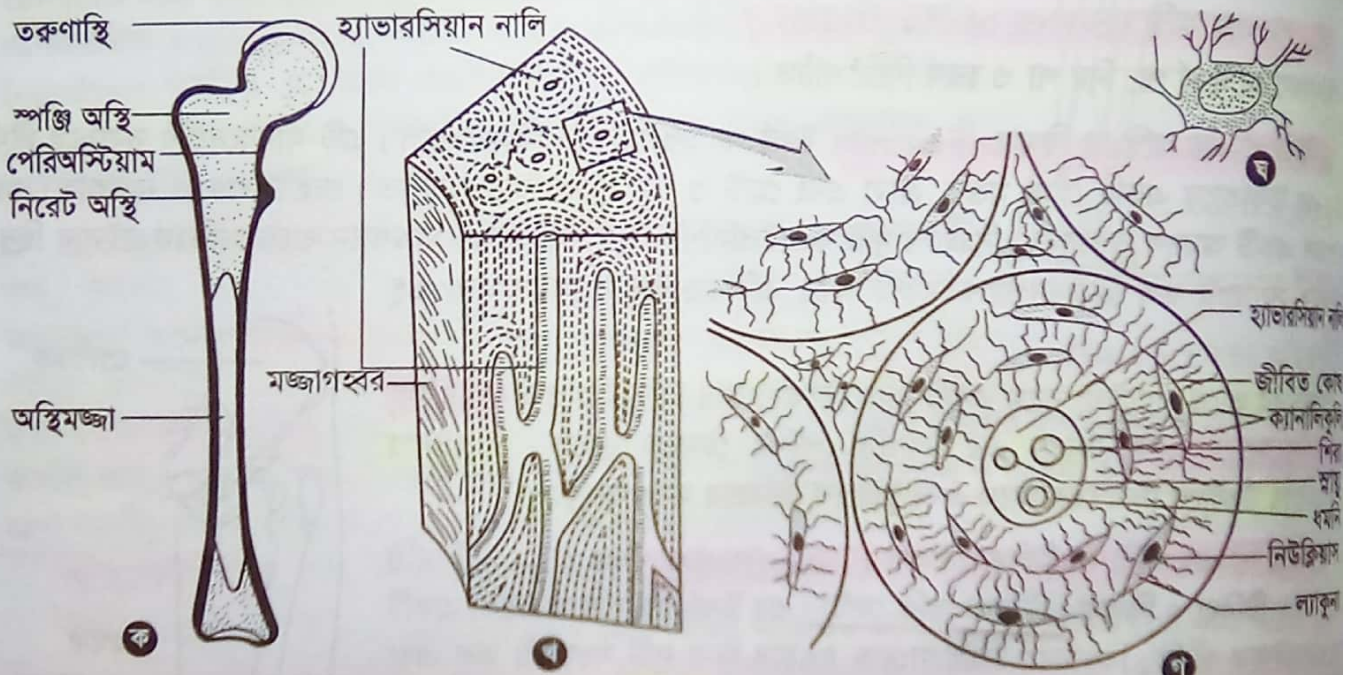
চিত্র ৭.১০ : পা-এর অস্থি

অস্থি ও তরুণাস্থি (Bone and Cartilage)

অস্থি (bone) ও তরুণাস্থি (cartilage) হচ্ছে বিশেষ ধরনের যোজক টিস্যু যাদের মাতৃকা (matrix) কঠিন অর্ধকঠিন পদার্থে তৈরি। এদের **কঙ্কাল যোজক টিস্যু** বলে।

অস্থি (Bone)

গঠন : অস্থি হচ্ছে দেহের সবচেয়ে সুদৃঢ় টিস্যু। এর মাতৃকা বা ম্যাট্রিক্স বিভিন্ন জৈব (৪০%) ও অজৈব (৬০%) পদার্থে গঠিত হওয়ায় সম্পূর্ণ টিস্যুটি কঠিন আকার ধারণ করে। জৈব অংশটি কোলাজেন ও অসিমিউকয়েড-এ পরিবেষ্টিত অজৈব অংশটিতে প্রধানত ক্যালসিয়াম ফসফেট ও ক্যালসিয়াম কার্বোনেট রয়েছে। মাতৃকায় প্রধানত তিন ধরনের অস্থিকোষ থাকে- **অস্টিওব্লাস্ট (osteoblast)**, **অস্টিওক্লাস্ট (osteoclast)** এবং **অস্টিওসাইট (osteocytes)**। **পেরিঅস্টিয়াম (periosteum)** নামক তন্তুময় যোজক টিস্যু নির্মিত পাতলা ও মসৃণ আবরণ প্রতিটি অস্থিকে ঘিরে থাকে। এ টিস্যু মেরদভী প্রাণীর দৈহিক কাঠামো নির্মাণ করে।



চিত্র ৭.১১: অস্থির বিভিন্ন অংশ; (ক) অন্তর্গঠন; (খ) নিরেট অস্থির অংশবিশেষ; (গ) হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র; (ঘ) একটি অস্থিকোষ

অস্থির প্রকারভেদ : উপাদানের ঘনত্ব, দৃঢ়তা ও গঠনের ভিত্তিতে অস্থিকে দুটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়: যেমন-নিরেট অস্থি (compact bone) এবং স্পঞ্জি অস্থি (spongy bone)। নিরেট অস্থি সুস্পষ্ট **হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র** যুক্ত। ফিমার ও হিউমেরাস এ ধরনের অস্থি। স্পঞ্জি অস্থিতে হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র থাকে না। এদের মাতৃকায় ক্যালসিয়ামের পরিমাণ কম থাকে এবং অস্থির অভ্যন্তরে অসংখ্য সূক্ষ্ম ব্যবধায়ক (septa) থাকায় স্পঞ্জের মতো দেখায়। **চাপা অস্থি ও মাথার খুলি** এ ধরনের অস্থি পাওয়া যায়।

অসিদ্ধ Ca²⁺ ও কার্বিক সবঙ্ক → ক, অসিদ্ধ

নিরেট অস্থির গঠন (Structure of Compact Bone)

নিরেট অস্থির ম্যাট্রিক্স কতকগুলো স্তরে (৫-১৫টি) সাজানো। স্তরগুলোকে **ল্যামেলি (lamellae)** বলে। ল্যামেলি একটি সুস্পষ্ট নালির চারদিকে চক্রাকারে বিন্যস্ত। কেন্দ্রীয় এ নালিটি হচ্ছে **হ্যাভারসিয়ান নালি (haversian canal)**। প্রতিটি হ্যাভারসিয়ান নালি ও একে বেষ্টিনকারী ল্যামেলির সমন্বয়ে একটি **হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র (haversian system)** গঠিত। প্রত্যেক ল্যামেলায় (একবচন) **ল্যাকুনা (lacuna)** নামে কতকগুলো ক্ষুদ্র গহ্বর পাওয়া যায়। অস্থিকোষ ল্যাকুনার ভেতরে অবস্থান করে। প্রতিটি ল্যাকুনার চারদিক থেকে সূক্ষ্ম কতকগুলো নালিকা বেরোয়। এদের **ক্যানালিকুলি (canaliculi)** বলে। এসব নালিকার মাধ্যমে একটি হ্যাভারসিয়ান তন্ত্রের বিভিন্ন ল্যাকুনা পরস্পরের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে। অস্থির অভ্যন্তরে হ্যাভারসিয়ান নালিগুলো পরস্পরের আড়াআড়ি নালি দিয়ে যুক্ত থাকে। এসব নালিকে **ভল্কম্যানস নালি (Volkmann's canal)**। হ্যাভারসিয়ান তন্ত্রসমূহের অন্তর্ভুক্তি স্থানে কঠিন ম্যাট্রিক্স ও অসিদ্ধ ক্যালসিয়াম থেকে অস্থি সুদৃঢ় করে। অস্থির কেন্দ্রস্থলে যে গহ্বর থাকে তার নাম **মজ্জা গহ্বর**। গহ্বরটি **লাল বা হলুদ মজ্জা** -য় পূর্ণ থাকে।

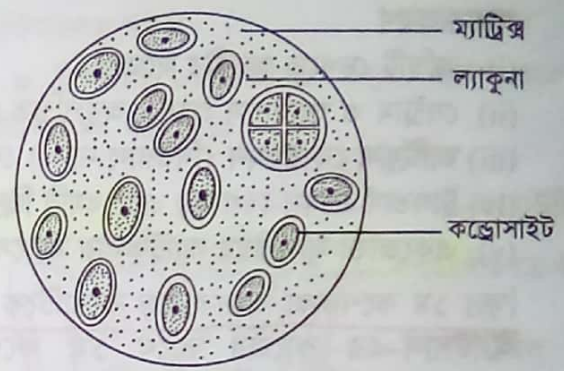
গহ্বর গহ্বর লোহিত বা স্বেত মজ্জা | **পেরিঅস্টিয়াম আবরণী টিস্যু**

স্পঞ্জি অস্থি মেরু অস্থি, হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র, অস্থিকোষ, অস্থিমজ্জা, চাপা অস্থি, মাথার খুলি, অস্থি

অস্থির কাজ : গঠন বৈচিত্রের জন্য অস্থিটিস্যু দেহের কাঠামো তৈরি করে। পেশি সংযোজনের জন্য উপযুক্ত ক্ষেত্র সৃষ্টি করাও এর কাজ। কতকগুলো অস্থি দেহের নরম অংশকে সুরক্ষিত রাখে (যেমন-খুলির অস্থি মস্তককে এবং পিঞ্জরাস্থিগুলো ফুসফুস ও হৃৎপিণ্ডকে আবদ্ধ রাখে)। রক্ত থেকে কিছু দূষিত বস্তু (যেমন-সীসা, আর্সেনিক) নিষ্কাশন করে। মজ্জাকে আবৃত করে রাখে।

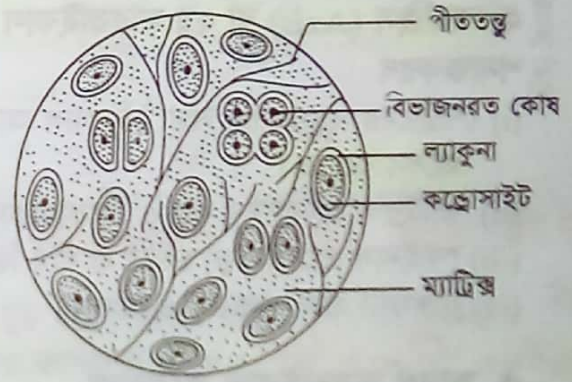
তরুণাস্থি বা কোমলাস্থি (Cartilage)

এ টিস্যুর ম্যাট্রিক্স বা মাতৃকা **কনড্রিন (chondrin)** নামে একধরনের অর্ধ-কঠিন ও স্থিতিস্থাপক পদার্থে গঠিত। কনড্রিন **কনড্রোমিউকয়েড (chondromucoid)** ও **কনড্রোঅ্যালবুনয়েড (chondroalbnoid)** নামক দুধরনের প্রোটিনে গঠিত। তরুণাস্থিকোষকে **কনড্রোসাইট (chondrocyte)** বলে। ম্যাট্রিক্সে ইতস্তত বিক্ষিপ্ত কিছু গহ্বর দেখা যায়। প্রত্যেকটি গহ্বর **ল্যাকুনা (lacuna)** নামে পরিচিত। প্রতিটি ল্যাকুনা এক বা একাধিক কনড্রোসাইট বহন করে। ল্যাকুনাগুলো তরলে পূর্ণ থাকে। **পেরিকন্ড্রিয়াম (perichondrium)** নামক তন্তুময় আবরণীতে তরুণাস্থি আবৃত থাকে।



চিত্র ৭.১২ : স্বচ্ছ তরুণাস্থি

কাজ : ম্যাট্রিক্সের বৈশিষ্ট্যের জন্য অন্যান্য টিস্যু অপেক্ষা অনেক বেশি চাপ ও টান (tension) সহ্য করতে পারে। বিভিন্ন অঙ্গের গঠন করে। অস্থিসন্ধিতে অবস্থান করে অস্থির প্রান্তভাগকে সুরক্ষিত করে। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ভ্রূণীয় কঙ্কাল ও পক্ষী জাতীয় মাছের অন্তঃকঙ্কাল গঠন করে।

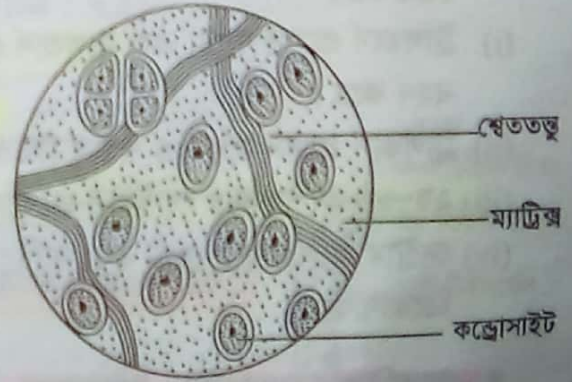


চিত্র ৭.১৩ : স্থিতিস্থাপক তরুণাস্থি

তরুণাস্থির প্রকারভেদ

ম্যাট্রিক্সের গঠনের উপর ভিত্তি করে নিচে বর্ণিত চার ধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায় :

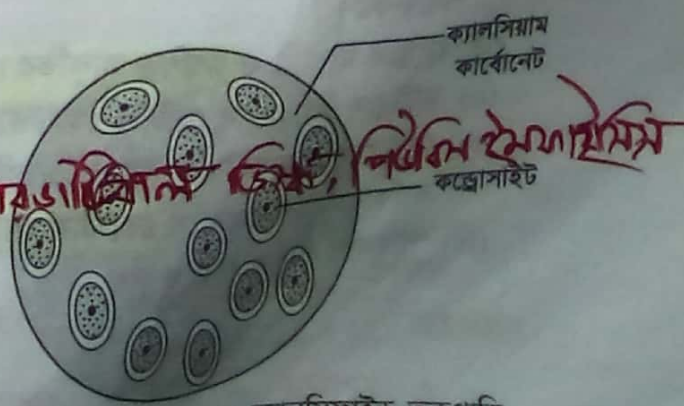
১. স্বচ্ছ বা হায়ালিন (Hyaline) তরুণাস্থি : এর ম্যাট্রিক্স সামান্য স্বচ্ছ, নীলাভ, নমনীয় এবং তন্তুবিহীন। স্তন্যপায়ীর নাক, শ্বাসনালি, স্বরযন্ত্র প্রভৃতি স্থানে এবং ব্যাঙ ও হাঙরের ভ্রূণে বা পরিণত দেহে প্রচুর পরিমাণে এ ধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায়।



চিত্র ৭.১৪ : শ্বেত-তন্তুময় তরুণাস্থি

২. স্থিতিস্থাপক (Elastic) বা পীত-তন্তুময় তরুণাস্থি : এর ম্যাট্রিক্স অস্বচ্ছ ও হালকা হলুদ বর্ণের। ম্যাট্রিক্সে স্থিতিস্থাপক পীততন্তু ছড়ানো থাকে। বাইরের দিকের তুলনায় ভিতরের তন্তুগুলো অপেক্ষাকৃত ঘনবিন্যস্ত। বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, আলজিহ্বা প্রভৃতি অংশে এ ধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায়।

৩. শ্বেত-তন্তুময় (White fibrous) তরুণাস্থি : এর ম্যাট্রিক্সে প্রচুর পরিমাণ সাদা বর্ণের, অশাখ, অস্থিতিস্থাপক, কোলাজেন নির্মিত তন্তু সমান্তরালে বিন্যস্ত থাকে। বিশেষ কয়েকটি সন্ধিতে, যেমন-দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চলে এ ধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায় → **ইন্টারভার্টিব্রাল ডিস্ক, পিউবিস ইমজাইমিস**



চিত্র ৭.১৫ : ক্যালসিফাইড তরুণাস্থি

৪. ক্যালসিফাইড (Calcified) তরুণাস্থি : এ ক্ষেত্রে ম্যাট্রিক্সে প্রচুর ক্যালসিয়াম কার্বোনেট জমা থাকে, ফলে অনেকটা অস্থির মতো শক্ত রূপ ধারণ করে। হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তকে এধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায়।

ক্রম ৬ - ক্রোমাজিন ৮৬%

১৭৪

গ্রাইসিন ৩৩%

জীববিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র

প্রোটিন - ১৫%

ব্যবহারিক অংশ

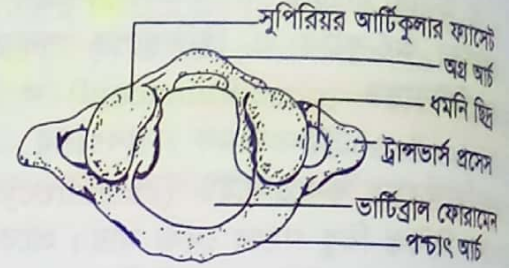
হাইড্রোক্সিপোলিম - ২৫% মানবদেহের বিভিন্ন অস্থি পর্যবেক্ষণ ও শনাক্তকরণ

১. অ্যাটলাস (Atlas) বা প্রথম সারভাইকাল (গ্রীবাদেশীয়) কশেরুকা

শনাক্তকরণ

- অস্থিটি দেখতে আর্থটর মতো।
- সেন্ট্রাম ও স্পাইনাস প্রসেস অনুপস্থিত।
- ভার্টিব্রাল ফোরামেন (নিউরাল নালি) বেশ বড়।
- ট্রান্সভার্স প্রসেস বেশ বড় এবং ধমনি ছিদ্র (ফোরামেন) যুক্ত।
- একজোড়া সুপিরিয়র আর্টিকুলার ফ্যাসেট থাকে।

ক্ষুদ্র ১ম কশেরুকা অনেক বড় করোটিকে বহন করে। দেবতা অ্যাটলাস-এর কাজের সাথে ১ম কশেরুকার "কাজের" সামঞ্জস্যের জন্য একে "অ্যাটলাস" বলা হয়।



চিত্র ৭.১৬ : অ্যাটলাস

২. অ্যাক্সিস (Axis) বা ২য় সারভাইকাল কশেরুকা

শনাক্তকরণ

- সেন্ট্রামের সম্মুখপ্রান্তে লম্বা কনিক্যাল আকৃতির ওডোটোয়েড প্রসেস রয়েছে।
- ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড় ও ত্রিকোণাকার।
- স্পাইনাস প্রসেস বড়, চওড়া ও শীর্ষ দ্বিখন্ডিত।
- ট্রান্সভার্স প্রসেস খাটো ও ভোঁতা।

চিত্র ৭.১৭ : অ্যাক্সিস

৩. আদর্শ সারভাইকাল কশেরুকা

শনাক্তকরণ

- ট্রান্সভার্স প্রসেস খাটো এবং ট্রান্সভার্স ফোরামেন নামে ছিদ্র বহন করে।
- ট্রান্সভার্স প্রসেস সম্মুখ ও পশ্চাৎ টিউবার্কলযুক্ত।
- ২য়-৬ষ্ঠ কশেরুকার স্পাইনাস প্রসেসের প্রান্ত দ্বিখন্ডিত।
- সেন্ট্রাম অপেক্ষাকৃত ছোট এবং ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড় ও ত্রিকোণাকার।

চিত্র ৭.১৮ : আদর্শ সারভাইকাল কশেরুকা

৪. থোরাসিক (বক্ষদেশীয়) কশেরুকা

শনাক্তকরণ

- সেন্ট্রাম মাঝারী ও হৃৎপিণ্ড আকৃতির।
- ভার্টিব্রাল ফোরামেন ছোট ও গোলাকার।
- সেন্ট্রামের উভয় পাশে দেহ ও আর্চের সংযোগস্থলে পর্ন্তকার মস্তক সংযোগে কোস্টাল ফ্যাসেট উপস্থিত।
- স্পাইনাস প্রসেস লম্বা ও সরু।

চিত্র ৭.১৯ : থোরাসিক কশেরুকা

৫. লাঙ্গার (কটিদেশীয়) কশেরুকা

শনাক্তকরণ

- সেন্ট্রাম বড় ও বৃক্ক আকৃতির।
- ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড় ও ত্রিকোণা।
- ট্রান্সভার্স প্রসেস লম্বা ও সরু, ট্রান্সভার্স ফোরামেন নেই।
- ট্রান্সভার্স প্রসেসের পশ্চাৎ তলে ম্যামিলারি ও অ্যাক্সেসরি প্রসেস উপস্থিত।
- স্পাইনাস প্রসেস খাটো, মোটা ও চতুষ্কোণা।

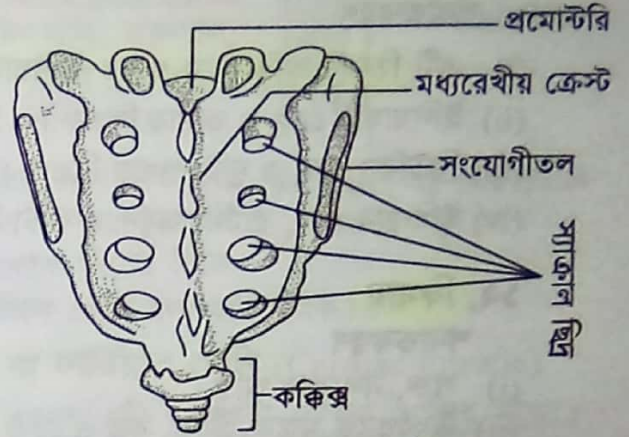
৬. স্যাক্রাল (শ্রোণীদেশীয়) কশেরুকা

শনাক্তকরণ

- অক্ষীয় ও পৃষ্ঠতলে ৪ জোড়া করে যথাক্রমে সম্মুখ ও পশ্চাৎ স্যাক্রাল ছিদ্র বহন করে।
- প্রমোটরি নামে একটি অক্ষীয় অগ্রমুখী প্রবর্ধন থাকে।
- কেন্দ্রীয় অংশ হচ্ছে সেন্ট্রাম।
- ৫ম কশেরুকার ইনফিরিয়র আর্টিকুলার প্রসেস বর্ধিত হয়ে স্যাক্রাল কর্ণুয়া সৃষ্টি করে।
- একীভূত স্পাইনাস প্রসেস মধ্যরেখীয় ক্রেস্ট গঠন করে।
- উর্ধ্বপ্রান্তের চওড়া অংশে উর্ধ্বমুখী সুপিরিয়র আর্টিকুলার প্রসেস থাকে।

৬। ৭ম সারভাইক্যাল কশেরুকা বা ভার্টিব্রা প্রমিন্যান্স (Vertebra prominens)

- নিউরাল স্পাইন লম্বা, পুরু এবং উলম্বিক।
- ট্রান্সভার্স প্রসেস বৃহৎ ও খাটো, ট্রান্সভার্স ফোরামেন ক্ষুদ্র।
- ট্রান্সভার্স ফোরামেনের পশ্চাৎ অংশে বৃহৎ ও সুস্পষ্ট টিউবারকল থাকে।
- ট্রান্সভার্স ফোরামেনের সম্মুখ অংশ সরু ও খাটো টিউবারকল গঠন করে।



চিত্র ৭.২১ : স্যাক্রাম ও কক্কিঞ্জ

৭. বক্ষপিঞ্জর

শনাক্তকরণ

- পর্শকাগুলো একদিকে থোরাসিক ও অন্যদিকে স্টার্নামের সাথে যুক্ত হয়ে পিঞ্জরের মতো গঠন তৈরি করেছে।
- এতে একটি স্টার্নাম, ১২ জোড়া পর্শকা এবং ১২টি থোরাসিক কশেরুকা থাকে। মোট ৩৭টি অস্থি।
- স্টার্নাম তিন অংশে বিভক্ত-ম্যানুব্রিয়াম, দেহ ও জিফয়েড প্রসেস।
- পর্শকাগুলো লম্বা, সরু, চাপা ও বাঁকা অস্থি।

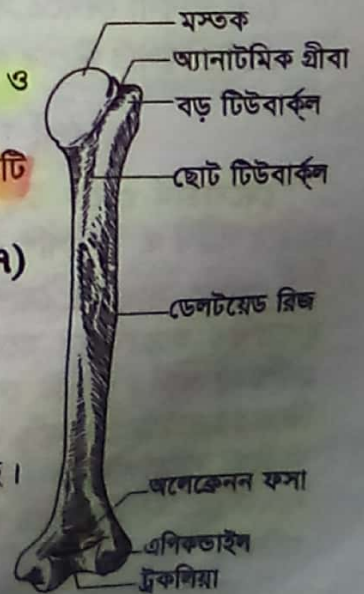
(চিত্র : ৭.৫)

৮. বক্ষ-অস্থিচক্র বা পেকটোরাল গার্ডেল

শনাক্তকরণ

- দুজোড়া অস্থি নিয়ে গঠিত-একজোড়া ক্ল্যাভিকল ও একজোড়া স্ক্যাপুলা।
- স্ক্যাপুলা দেখতে চাপা ও ত্রিকোণাকার অস্থি। এতে কোস্টাল তল, কোরাকয়েড ও অ্যাক্রোমিয়াল প্রসেস এবং গ্লেনয়েড গহ্বর রয়েছে।
- সম্মুখতল পর্শকাগুলোর দিকে মুখ করা। এতে সাবস্ক্যাপুলার ফসা নামে একটি অবতল অংশ আছে।
- পশ্চাৎতল সুপ্রাস্পাইনাস ও ইনফ্রাস্পাইনাস ফসায় বিভক্ত।

(চিত্র : ৭.৭)



চিত্র ৭.২২ : হিউমেরাস

৯. হিউমেরাস

শনাক্তকরণ

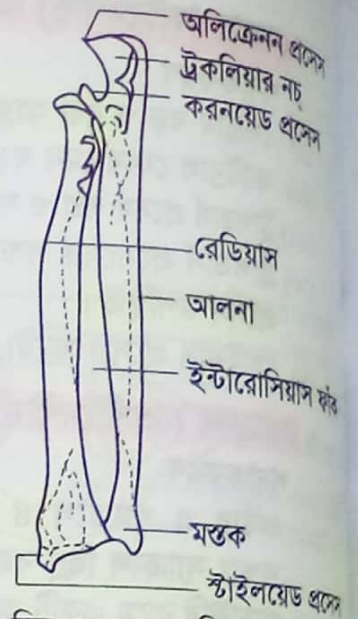
- এটি লম্বা, নলাকার অস্থি; এর উর্ধ্বপ্রান্তে রয়েছে মসৃণ, গোল মস্তক।
- ছোট-বড় টিউবার্কল এবং এর মাঝখানে অ্যানাটমিক গ্রীবা নামে একটি খাঁজ আছে।
- মূলদেহের মধ্যভাগে ডেলটয়েড রিজ রয়েছে।
- এর কিনারা নিম্নপ্রান্তে এসে এপিকভাইল গঠন করেছে।
- নিচে উত্তল ক্যাপিচুলাম এবং কপিকলের মতো ট্রাক্লিয়া আছে।

মনিমাস পেক্টোরাল গার্ডেল গঠন করে।

১০. রেডিয়াস-আলনা

শনাক্তকরণ

- দুটি লম্বা, নলাকার ও ঘনসংলগ্ন অস্থি নিয়ে এটি গঠিত, যথা-আলনা ও রেডিয়াস।
- এর উর্ধ্বপ্রান্তে করনয়েড প্রসেস, ওলেক্রেনন প্রসেস, ট্রিকলিয়ার নচ ও টিউবারোসিটি থাকে।
- রেডিয়াসের নিম্নপ্রান্তে স্টাইলয়েড প্রসেস দেখা যায়।



চিত্র ৭.২৩ : রেডিয়াস-আলনা

১১. শ্রোণী-অস্থিচক্র বা পেলভিক গার্ডেল

শনাক্তকরণ

- এটি তিনটি অস্থি নিয়ে গঠিত-ইলিয়াম, ইশিয়াম ও পিউবিস।
- ইলিয়ামটি দেহ ও ডানায় বিভক্ত।
- পিউবিস দেহ ও দুটি শাখায় বিভক্ত।
- ইশিয়াম দেহ, র্যামি, অর্বুদ ও কাঁটা নিয়ে গঠিত। (চিত্র : ৭.৯)

১২. ফিমার

শনাক্তকরণ

- শক্ত, নলাকার অস্থি।
- উর্ধ্বপ্রান্তে মস্তক, গ্রীবা, বড় ও ছোট ট্রোক্যান্টার অবস্থিত।
- অস্থির পশ্চাতল অমসৃণ আলযুক্ত।
- নিম্নপ্রান্ত দুটি কন্ডাইল বিশিষ্ট।
- প্রান্তে প্যাটেলা নামের ত্রিকোণাকার অস্থি অবস্থিত।



চিত্র ৭.২৪ : ফিমার

১৩. টিবিয়া ফিবুলা

শনাক্তকরণ

- দুটি অস্থি নিয়ে গঠিত-টিবিয়া ও ফিবুলা।
- টিবিয়া বেশি মোটা; এর অগ্রপ্রান্তে কন্ডাইল ও টিউবারোসিটি রয়েছে।
- ফিবুলা দেখতে দীর্ঘ ষষ্ঠির মতো; এর মস্তক চোখা ধরনের।
- ফিবুলার নিচের প্রান্তে ম্যালিওলাস অবস্থিত।



চিত্র ৭.২৫ : টিবিয়া-ফিবুলা

পেশি টিস্যু (Muscular Tissue)

মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত যে টিস্যু সংকোচন-প্রসারণক্ষম ও অসংখ্য তন্তুর সমন্বয়ে গঠিত তাকে পেশি বা পেশি টিস্যু বলে।

পেশির সাধারণ বৈশিষ্ট্য : মায়োব্লাস্ট (myoblast) নামক আদিকোষ রূপান্তরিত হয়ে তন্তুর মতো লম্বা পেশিকোষ সৃষ্টি করে। তাই পেশিকোষকে **পেশিতন্তু** বলে। প্রতিটি কোষ সুস্পষ্ট নিউক্লিয়াসযুক্ত এবং **সারকোলেমা** (sarcolemma) নামক বিল্লিতে আবৃত। ভিতরের সাইটোপ্লাজমকে **সারকোপ্লাজম** (sarcoplasm) বলে। সারকোপ্লাজমের মধ্যে পরস্পর সমান্তরালভাবে অসংখ্য **মায়োফাইব্রিল** (myofibril) নামক সূক্ষ্ম তন্তু থাকে। গুচ্ছবদ্ধ **অ্যাকটিন** (actin) ও **মায়োসিন** (myosin) নামক প্রোটিন ফিলামেন্ট দিয়ে **মায়োফাইব্রিল** গঠিত। পেশিটিস্যু প্রায় ৭৫ শতাংশ পানি ও অবশিষ্টাংশ কঠিন পদার্থে গঠিত।

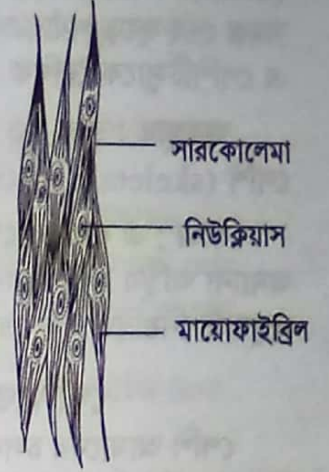
কাজ : পেশিই প্রাণিদেহের বিভিন্ন অঙ্গের সঞ্চালনের জন্য দায়ী। অস্থিসংলগ্ন পেশির সংকোচন-প্রসারণের ফলে প্রাণী স্থানান্তরে গমন করতে পারে।

পেশির প্রকারভেদ

গঠন, অবস্থান ও কাজের তারতম্যের ভিত্তিতে পেশিকে তিন শ্রেণিতে ভাগ করা যায়: ১. মসৃণ বা অনৈচ্ছিক; ২. হৃৎপেশি এবং ৩. রৈখিক বা ঐচ্ছিক।

১. মসৃণ (ভিসেরাল) বা অনৈচ্ছিক পেশি (Non-striated or Involuntary muscle)

এ পেশির কোষগুলো মাকু আকৃতির, $10.2-0.57mm$ পর্যন্ত দীর্ঘ। কোষের চওড়া অংশের ব্যাস $8-10 \mu m$ । প্রত্যেক কোষে নিউক্লিয়াসের সংখ্যা একটি এবং এটি কোষের চওড়া অংশে অবস্থান করে। কোষের আবরণী বা সারকোলেমা অস্পষ্ট। কোষের সাইটোপ্লাজম বা সারকোপ্লাজম-এ অসংখ্য অতি সূক্ষ্ম মায়োফাইব্রিল পেশিতন্তুর দৈর্ঘ্য বরাবর বিস্তৃত। মায়োফাইব্রিলে কোনো আড়াআড়ি রেখা দেখা যায় না। পৌষ্টিকনালি, রক্তনালি, শ্বাসনালি, মূত্রথলি, জরায়ু প্রভৃতি অঙ্গের প্রাচীরে এ পেশি পাওয়া যায়। মসৃণ পেশিগুলো আন্তরযন্ত্রীয় (visceral) অঙ্গের প্রাচীরে থাকে বলে এগুলোকে ভিসেরাল পেশিও বলে।



কাজ : এ টিস্যুর সংকোচন-প্রসারণ ক্ষমতা ধীর ও দীর্ঘস্থায়ী। বিভিন্ন বস্তুর যাতায়াত নিয়ন্ত্রণে এ টিস্যু অগ্রণী ভূমিকা পালন করে। যেমন- খাদ্যবস্তু এ টিস্যুর মাধ্যমে পেরিস্টালসিস (peristalsis) প্রক্রিয়ায় পৌষ্টিকনালির উপরের অংশ থেকে নিচের দিকে ধাবিত হয়। এ পেশির সংকোচন প্রাণীর ইচ্ছানির্ভর নয় বলে একে **অনৈচ্ছিক পেশি** বলা হয়ে থাকে।

চিত্র ৭.২৬ : অনুনালির প্রাচীরে অবস্থিত মসৃণ পেশি

২. হৃৎপেশি বা কার্ডিয়াক পেশি (Cardiac muscle)

গঠনের দিক থেকে এটি অনেকটা রৈখিক পেশির মতো। পেশিতন্তুর মায়োফাইব্রিলের গায়ে আড়াআড়ি রেখা থাকে; কিন্তু পেশিতন্তুগুলো পরস্পর অনিয়মিতভাবে যুক্ত থেকে জালের মতো গঠন সৃষ্টি করে। সারকোলেমা বেশ সূক্ষ্ম এবং নিউক্লিয়াসটি কোষের কেন্দ্রস্থলে অবস্থান করে। কোষগুলোর দৈর্ঘ্য প্রায় 0.8 মিলিমিটার এবং ব্যাস $12-15 \mu m$ হয়। কোষগুলোর সংযোগস্থলে কোষপর্দা ঘন সন্নিবিষ্ট হয়ে এক বিশেষ অনুপ্রস্থ রেখার সৃষ্টি করে। একে **ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক (intercalated disc)** বলে। এ ডিস্ক হৃৎপেশির অন্যতম প্রধান বৈশিষ্ট্য। একমাত্র হৃৎপিণ্ডের প্রাচীরে এ ধরনের পেশি টিস্যু পাওয়া যায়।



চিত্র ৭.২৭ : হৃৎপিণ্ডের প্রাচীরে অবস্থিত হৃৎপেশি

কাজ : এ টিস্যুর সংকোচন-প্রসারণ ক্ষমতা পরিমিতভাবে দ্রুত, কখনও ক্লাস্ত হয় না। হৃৎপিণ্ডের সংকোচন-প্রসারণ ঘটিয়ে প্রাণিদেহে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করা হৃৎপেশির কাজ। হৃৎপেশির কার্যকারিতা প্রাণীর ইচ্ছানির্ভর নয়। তাই কাজের দিক থেকে এ পেশি **অনৈচ্ছিক**।

৩. কঙ্কাল বা রৈখিক (চিহ্নিত) বা ঐচ্ছিক পেশি (Striated or Voluntary muscle)

প্রাণিদেহের যে অংশগুলোকে সাধারণত আমরা মাংস বলে থাকি প্রকৃতপক্ষে সেগুলোই **কঙ্কাল বা রৈখিক বা চিহ্নিত পেশি**। কোষগুলো দেখতে **নলাকার (cylindrical)**, $1-8$ সেন্টিমিটার এবং $10-80 \mu m$ ব্যাসবিশিষ্ট হয়। তাই কোষগুলোকে সূক্ষ্ম তন্তুর মতো দেখায় এবং **পেশিতন্তু (muscle fibre)** বলে আখ্যায়িত করা হয়। তন্তুগুলো আলাদা বা বিক্ষিপ্ত না থেকে গুচ্ছবদ্ধ থাকে। পেশিতন্তুর এধরনের গুচ্ছকে (bundle) **ফ্যাসিকুলাস (fasciculus)**; বহুবচনে fasciculi) বলা হয়। প্রতিটি গুচ্ছ **পেরিমাইসিয়াম (perimysium)** নামক যোজক টিস্যু নির্মিত আবরণে আবৃত। অনেকগুলো ফ্যাসিকুলি একত্রিত হয়ে একটি বড় গুচ্ছ গঠন করে। **এপিমাইসিয়াম (epimysium)** নামক আরেক ধরনের যোজক টিস্যু নির্মিত আবরণে গুচ্ছটি আবৃত থাকে। ঐচ্ছিক পেশিগুলো দেহাভ্যন্তরে এভাবে গুচ্ছাকারে অবস্থান করে। প্রতিটি পেশিতন্তু **সারকোলেমা (sarcolemma)** নামক



চিত্র ৭.২৮ : রৈখিক পেশি

সুস্পষ্ট এক আবরণে আবৃত থাকে। এর ঠিক নিচে কয়েকশ গোল বা ডিম্বাকার নিউক্লিয়াস দেখা যায়। পেশী পেশিকোষের অভ্যন্তরে কতকগুলো অতি সূক্ষ্ম তন্তু বা **মায়োফাইব্রিল (myofibril)** পাওয়া যায়। প্রধানত **অ্যাকটিন (actin)** ও **মায়োসিন (myosin)** নামক প্রোটিন দিয়ে মায়োফাইব্রিল গঠিত হয়। অণুবীক্ষণযন্ত্রের নিচে এ উপতন্তুগুলো সমস্ত দেহ জুড়ে পর্যায়ক্রমিকভাবে অবস্থিত কতকগুলো **অনুপ্রস্থ রেখা** দেখা যায়। এ রেখাগুলো (দাগগুলো) থাকার জন্য এ পেশিটিকে **রৈখিক পেশি** বা **চিহ্নিত পেশি** বলে।

অবস্থান : বড় বড় অস্থির সংযোগস্থলে এ ধরনের পেশি বেশি পাওয়া যায়, আর সে কারণেই এগুলোকে **কঙ্কাল পেশি (skeletal muscle)**-ও বলা হয়ে থাকে। চোখে, জিহ্বায়, গলবিলেও এগুলো অবস্থান করে।

কাজ : এ ধরনের পেশির সংকোচন-প্রসারণ ক্ষমতা খুব দ্রুত ও **শক্তিশালী**। হাত ও পা-এর বড় বড় অস্থিসহ সেরা অন্যান্য অস্থির সঞ্চালনের জন্য এ পেশিটিকে দায়ী। প্রাণীর চলন এ পেশির মাধ্যমে ঘটে। এ পেশির কাজ প্রাণীর ইচ্ছা অনুযায়ী নিয়ন্ত্রিত হয়, তাই রৈখিক পেশিকে **ঐচ্ছিক পেশি** বলে আখ্যায়িত করা হয়।

পেশিতে টান পড়ে কিন্তু ধাক্কা দেয় না (Muscle can Pull but can not Push)

পেশি আমাদের চলন ও ভঙ্গিমা নিয়ন্ত্রণ করে, মানবদেহের স্বাভাবিক কর্মকান্ড পরিচালনায় প্রয়োজনীয় ভূমিকা পালন করে। পেশির ব্যবহার এক-দুদিনের নয়, নিত্যদিনের। প্রতিটি কাজ পেশি নির্ভর। আমরা জানি মানবদেহে ৩ ধরনের পেশি আছে। মসৃণপেশি, হৃৎপেশি ও কঙ্কালপেশি। এগুলো সুসমন্বিত কাজের মাধ্যমে মানুষের দৈনন্দিন জীবনযাত্রা অব্যাহত রাখতে সচেষ্ট রয়েছে।

পেশি কীভাবে কাজ করে সে বিষয়ে আমাদের অনেকেরই স্পষ্ট ধারণা নেই। আমরা প্রত্যেকদিন কাজ করি। বাঁকা হই, টেবিল থেকে, মাটি থেকে কিছু তুলে নেই, আরও কতো কি। সবকিছুরই মূলে রয়েছে কিছু জোড় পেশির জটিল কর্মকান্ড। যেমন-হাত ভাঁজ করা-সোজা করা বিষয়টি দেখতে যত সহজ সাবলিল মনে হয়, এর গূঢ়তত্ত্ব ঠিক ততোখানি কঠিন। এর মূল রহস্য হচ্ছে সংশ্লিষ্ট পেশিগুলো সংকুচিত হয় ও টান দেয়, কিন্তু ধাক্কা দেয় না বরং প্রসারিত থাকে।



চিত্র ৭.২৯ : পেশির কর্মকান্ড

মানবদেহের কঙ্কালিক পেশিগুলো জোড়ায় জোড়ায় থাকে, এদের কাজ পরস্পর বিপরীতমুখি (প্রতিপক্ষীয় জোড়) antagonistic pairs)। **বাইসেপস (biceps)** ও **ট্রাইসেপস (triceps)** বাহুর অন্যতম প্রধান পেশি। বাইসেপস হাত নিম্নবাহুর রেডিয়াসের উপরে অবস্থিত পেশি যা কনুই সন্ধিকে বাঁকিয়ে নিম্নবাহুকে উর্ধ্ববাহুর উপর ভাঁজ হতে সাহায্য করে। অন্যদিকে, আলনার নিচে অবস্থিত পেশি ট্রাইসেপসের কাজ হলো কনুই সোজা করে ভাঁজ হওয়া নিম্নবাহুকে টেনে সোজা করে উর্ধ্ববাহু থেকে দূরে সরিয়ে নেওয়া। পেশিগুলো এমনভাবেই গঠিত যাতে কেবল **সংকুচিত হতে পারে (টান দিতে পারে), ধাক্কা দিতে পারে না**। পেশি নিজে বাঁকা হয় না, সন্ধিকে টেনে বাঁকিয়ে আনে। এভাবে বাঁকিয়ে এনে সন্ধি-কোণ কমিয়ে দেওয়ার কাজে নিয়োজিত বাইসেপসকে **ফ্লেক্সর (flexor)** এবং সন্ধি-কোণকে বাড়িয়ে দিয়ে সোজা করিয়ে দেওয়ায় ট্রাইসেপসকে **এক্সটেন্সর (extensor)** বলে।

অ্যাকটিন ও মায়োসিন এ দুধরনের প্রোটিন থাকে বলে পেশি টানতে পারে। এসব প্রোটিন পেশিকোষের একপ্রান্ত থেকে অপরপ্রান্ত পর্যন্ত প্রসারিত থাকে। সংশ্লিষ্ট পেশির প্রতিটি কোষ মস্তিস্কের কোনো অংশ থেকে সংকোচনের সংকেত পেলে মস্তিস্কের অন্য অংশ থেকে পৃথক বৈদ্যুতিক উদ্দীপনাগুলোকে সমন্বিত করে 'টান' দেওয়ার কাজটি সম্পন্ন করে হাড়কে আগের অবস্থানে ফিরিয়ে নিতে বিপরীতধর্মী পেশিও সম্মিলিতভাবে একই কাজ করে অর্থাৎ টেনে সোজা করে দেয়। এ কারণেই বলা হয় যে **পেশিতে টান পড়ে কিন্তু ধাক্কা দেয় না**।

উচ্চ পিইসিএম মোক্ষী শিক্ষার্থীক দুকায় তাই - বোর্ডের পেশী
 ন্যাটসিএম - পূর্ববাহুর পেশি

ব্যবহারিক (Practical)

প্রস্তুতকৃত স্লাইডের সাহায্যে মসৃণ পেশি ও হৃৎপেশির তুলনা পর্যবেক্ষণ।

পাশাপাশি দুটি অণুবীক্ষণযন্ত্রে একটিতে মসৃণ পেশির স্লাইড এবং অন্যটিতে হৃৎপেশির স্লাইড স্থাপন করে উভয় পেশি পর্যবেক্ষণ করে এদের কাঠামোগত তুলনা লিপিবদ্ধ করা হলো।



চিত্র ৭.৩০ : মসৃণ পেশি (বামে) এবং হৃৎপেশি (ডানে)

তুলনীয় বিষয়	মসৃণ পেশি	হৃৎপেশি
১. আকার ও আকৃতি	পেশিতন্তুগুলো লম্বা ও মাকু আকৃতির এবং শাখাবিহীন।	পেশিতন্তুগুলো খাটো ও বেলনাকার এবং শাখাযুক্ত।
২. অনুপ্রস্থ রেখা	তন্তুতে অনুপ্রস্থ রেখা নেই।	অনুপ্রস্থ রেখা উপস্থিত।
৩. ইন্টারক্যালারেটেড ডিস্ক	ইন্টারক্যালারেটেড ডিস্ক থাকে না।	কোষগুলোর সংযোগস্থলে ইন্টারক্যালারেটেড ডিস্ক থাকে।
৪. সারকোলেমা	পেশিকোষের আবরণ বা সারকোলেমা অস্পষ্ট।	সারকোলেমা সূক্ষ্ম।
৫. নিউক্লিয়াস	নিউক্লিয়াসটি কোষের চওড়া অংশে অবস্থান করে।	নিউক্লিয়াসটি কোষের কেন্দ্রে অবস্থান করে।
৬. মায়োফাইব্রিল	মায়োফাইব্রিল পেশিতন্তুর দৈর্ঘ্য বরাবর বিস্তৃত।	মায়োফাইব্রিল পরস্পর অনিয়মিতভাবে যুক্ত হয়ে জালের মতো গঠিত হয়।

**কঙ্কালের কার্যক্রম এবং 'রডস ও লিভার' তন্ত্র
(The action of Skeleton and "Rods & Lever" System)**

কোন পেশি আলাদাভাবে কাজ করতে পারে না। একটি পেশি যখন কঙ্কালের সঙ্গে যুক্ত থাকে তখন সংযোগের মাধ্যমে পেশি নিয়ন্ত্রণ করে দেয় এর বল, গতি ও সঞ্চালনের মাত্রা কেমন হবে। এসব বৈশিষ্ট্য স্বাধীন এবং এদের সম্পর্কিত পেশি ও কঙ্কালতন্ত্রের সাধারণ গঠনের উপর। নির্দিষ্ট একটি পেশির সংকোচনে যে বল, গতি ও সঞ্চালনের পরিমাণ পায় তা বদলে দেওয়া যাবে যদি ঐ পেশিকে একটি লিভারের সঙ্গে যুক্ত করে দেওয়া যায়। **লিভার (lever)** একটি অনমনীয় **রড (rod)** যা সন্ধির মাধ্যমে সৃষ্ট একটি স্থায়ী পয়েন্ট বরাবর ঘুরতে সক্ষম। শিশুদের দোলায়মান দাঁড়ান বা হাঁটা লিভার ক্রিয়ার পরিচিত উদাহরণ। লিভারের মাধ্যমে (১) আরোপিত (applied) দিক, (২) আরোপিত বলের ফলে সৃষ্ট চলনের দূরত্ব ও গতি এবং (৩) আরোপিত বলের কার্যকর শক্তি (effective strength) নির্ধারিত হয়ে যেতে পারে। অর্থাৎ পেশিটানের ক্রিয়া কঙ্কালতন্ত্রের বিভিন্ন অংশে যেভাবে প্রকাশিত হয় তাতে কঙ্কালতন্ত্রে রড ও লিভার তন্ত্রের প্রভাব এবং আমাদের হাত-পা'গুলোকে মেশিন ছাড়া আর কিছু ভাবার উপায় নেই। লিভারের প্রতি যে কোন বলপ্রয়োগকে বলে **প্রচেষ্টা (effort)**। যে বলপ্রয়োগে লিভারের চলন বাধাগ্রস্ত হয় (যেমন - লিভারের উপর ওজনের কারণে নিম্নমুখি বল প্রয়োগ) তাকে বলে **ভার (load)** বা **প্রতিবন্ধক (resistance)**। পেশির সংকোচন হচ্ছে প্রচেষ্টা, আর এতে সংশ্লিষ্ট দেহের অংশটি হচ্ছে ভার বা বাধা। শরীরের হাড়গুলো লিভার (যান্ত্রিক লিভার) হিসেবে কাজ করে, ফলে গতি বা শক্তির এক যান্ত্রিক সুবিধার সৃষ্টি হয়। অর্থাৎ লিভারের ব্যবহারে একটি ক্ষুদ্র বল (force) বিরাট বল-এ পরিবর্তিত হতে পারে। পায়ের পেশির সামান্য সংকোচনের ফলে পায়ের শীর্ষে বৃহত্তর সঞ্চালন একটি ফুটবলকে সজোরে দূরে পাঠাতে সাহায্য করে। এটাই হচ্ছে **যান্ত্রিক সুবিধা (mechanical advantage)**।

লিভারের গঠন (Structure of Lever)

একটি লিভার ৪টি অংশ দিয়ে গঠিত :

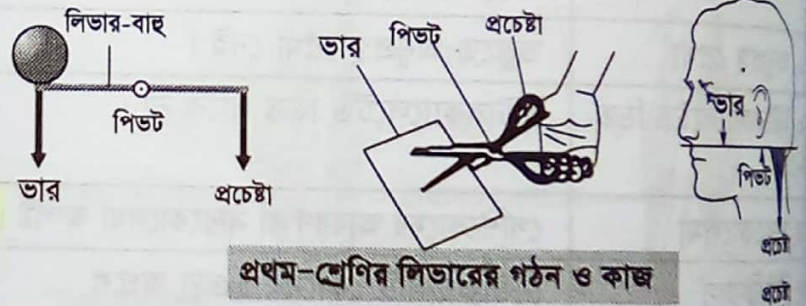
১. লিভার-বাহু (Lever arms)- হাড়গুলো লিভার-বাহু হিসেবে কাজ করে;
২. পিভট (Pivot)- যে অস্থিসন্ধিকে কেন্দ্র করে লিভারের কাজ কর্ম পরিচালিত হয়;
৩. প্রচেষ্টা (Effort)- ভার সরানো বা নড়ানোর জন্য পেশি যে বল (force) সরবরাহ করে; এবং

৪. ভার (Load)- দেহের কোনো অংশের ওজন যা সরাতে হবে বা উঠাতে হবে কিংবা দেহের ভেতরে বা বাইরে নিতে হবে।

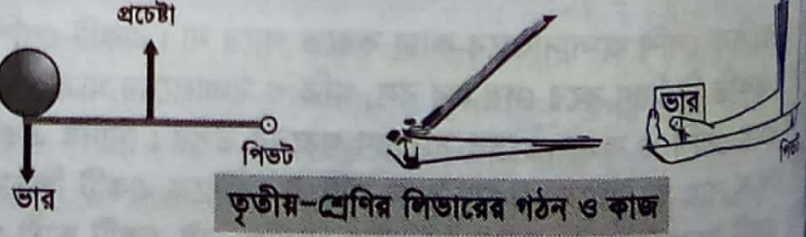
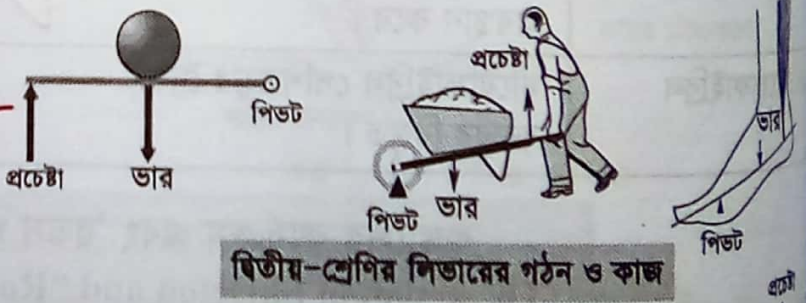
লিভারের প্রকারভেদ (Types of Lever)

পিভট, প্রচেষ্টা ও ভার-এর অবস্থানের ভিত্তিতে লিভার নিচে বর্ণিত ৩ রকম।

১. প্রথম-শ্রেণির লিভার (First-class lever) : এ ধরনের লিভারে পিভটটি ভার ও প্রচেষ্টার মাঝখানে অবস্থান করে। **কাঁচি** এ ধরনের লিভার, কিন্তু মানবদেহে প্রথম-শ্রেণি লিভার দুর্লভ। একটি উদাহরণ দেওয়া যেতে পারে, মাথা ও প্রথম কশেরুকার মধ্যবর্তী সন্ধিটি। এক্ষেত্রে মাথার খুলি হচ্ছে লিভার-বাহু; খুলি ও প্রথম কশেরুকা (অ্যাটলাস)-র মধ্যকার সন্ধিটি পিভট; মাথার পেছনে অবস্থিত পেশি থেকে আসা পেশল ক্রিয়া হচ্ছে প্রচেষ্টা; এবং ভার হচ্ছে মাথার ওজন যা প্রচেষ্টার কর্মকাণ্ডে উঁচু হয়ে থাকে (ওজনের বিরুদ্ধে)। পেশি (প্রচেষ্টা) শিথিল হলে মাথা ঝুঁকে পড়ে। এ লিভারের মাধ্যমে **অল্প বল প্রয়োগে বেশি ফল পাওয়া যায়।**



২. দ্বিতীয়-শ্রেণির লিভার (Second-class lever) : এ ধরনের লিভারে ভারের অবস্থান থাকে পিভট ও প্রচেষ্টার মাঝখানে। **ঠেলাগাড়ি** এর প্রকৃষ্ট উদাহরণ। ঠেলাগাড়ির মেঝেয় যে মাল রাখা হয় সেটি ভার। এ অংশটি থাকে পিভটরূপী হুইল আর প্রচেষ্টারূপী ঠেলাচালকের হাতের মধ্যবর্তী স্থানে। পায়ের আঙ্গুলের ডগায় দাঁড়ালে দ্বিতীয় শ্রেণির লিভার সৃষ্টি হয়। তখন আঙ্গুলের সন্ধিগুলো হয় পিভট, দু'পা লিভার-বাহু, কাফ-পেশি ও গোড়ালির টেন্ডন প্রচেষ্টা (যখন কাফ পেশি সংকুচিত হয়) এবং দেহের ওজন হচ্ছে ভার (যা পেশি সংকোচনের ফলে উপরে উত্থিত হয়)। এ ধরনের লিভারের সাহায্যে **সামান্য প্রচেষ্টায় বেশি ওজনকে উপরে তুলে ধরা সহজ হয়।**



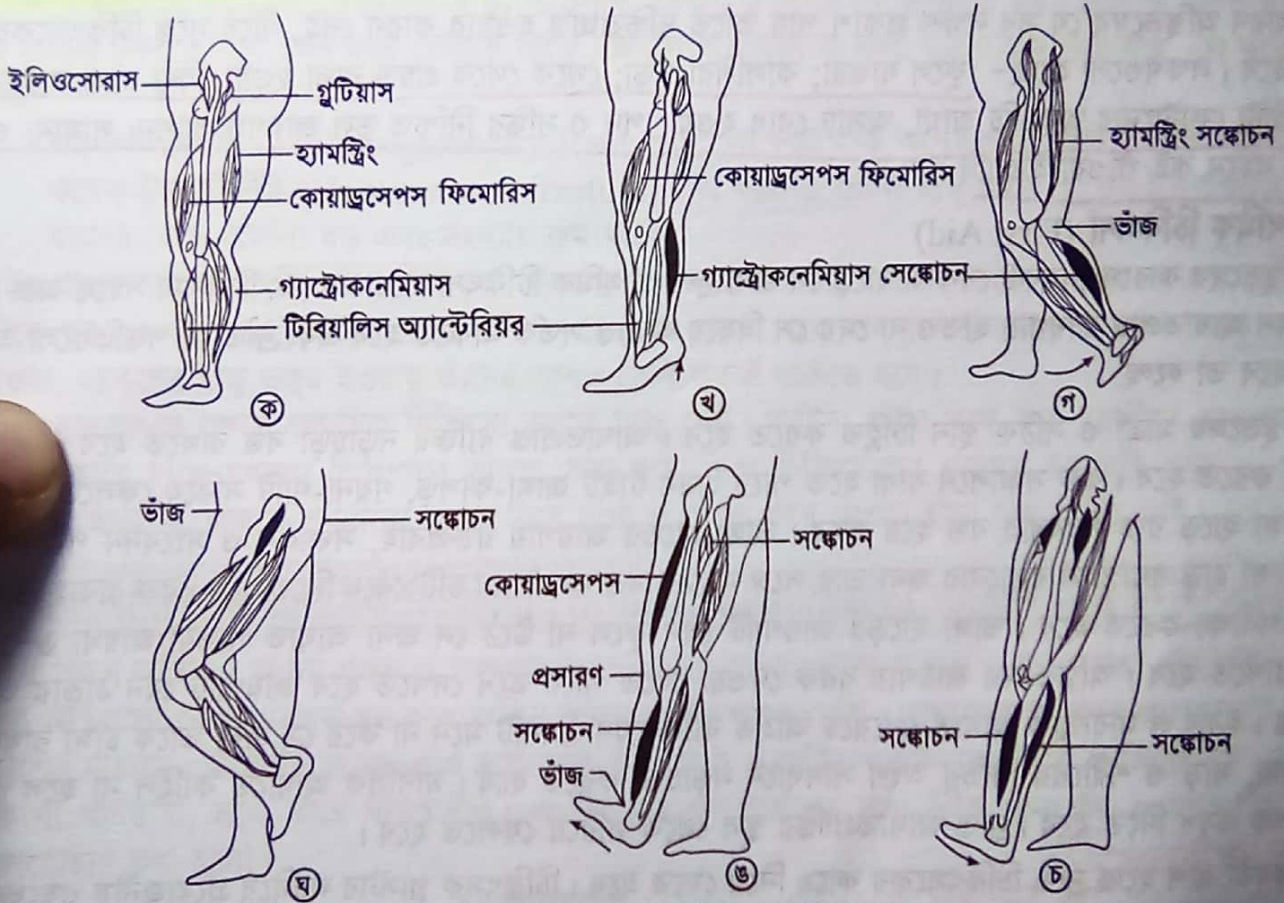
৩. তৃতীয়-শ্রেণির লিভার (Third-class lever) : এ ধরনের লিভারের প্রচেষ্টা থাকে পিভট ও ভার-এর মাঝখানে। উদাহরণ হিসেবে **নখ কাটার যন্ত্রের (nail flipper) কথা উল্লেখ করা যায়।** মানবদেহে তৃতীয়-শ্রেণির লিভারের সংখ্যা অনেক। **ভাঁজ করা বাহুকে তৃতীয়-শ্রেণির লিভার বলা যায়।** এ ক্ষেত্রে কনুইয়ে রয়েছে পিভট (কনুই-সন্ধি), সম্মুখ বাহু হচ্ছে লিভার-বাহু, বাইসেপস পেশি প্রচেষ্টার যোগান দেয়, আর সম্মুখ বাহু কিংবা কোনো ওজনদার বস্তুসহ সম্মুখ বাহু হচ্ছে ভার। তৃতীয় শ্রেণির লিভারে প্রচেষ্টার অবস্থান ভার ও পিভটের মাঝে বলা হলেও প্রকৃতপক্ষে প্রচেষ্টা আর পিভটের কাছাকাছি অবস্থান করে। প্রচেষ্টার চেয়ে ভার বেশি হওয়ায় এ ক্ষেত্রে কোনো যান্ত্রিক সুবিধা পাওয়া যায় না। তৃতীয় শ্রেণির লিভারের সাহায্যে বাইসেপস পেশির সামান্য সংকোচনে সম্মুখ বাহুতে বৃহত্তর সঞ্চালনের সৃষ্টি হয় বলে যান্ত্রিক অসুবিধাটুকু পূরণ হয়ে থাকে। **দ্রুতগতির সঞ্চালন (movement) সুবিধা পাওয়া যায় এ ধরনের লিভার থেকে।**

চিত্র ৭.৩১ : বিভিন্ন ধরনের লিভারের গঠন ও কাজ

হাঁটু সঞ্চালনে অস্থি ও পেশির সমন্বয় (Coordination of Bones and Muscles in the Knee Movement)

মানুষের চলনে শুধু পেশি নয়, পেশির সঙ্গে যুক্ত অস্থির ভূমিকাও অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। অস্থি দেহের কঙ্কালতন্ত্র গঠন করে। কঙ্কালতন্ত্র দেহের অবয়বের কাঠামো। কাঠামোর উপরে আচ্ছাদন হিসেবে থাকে পেশিতন্ত্র (muscular system)। এ পেশি **ঐচ্ছিক** (voluntary) প্রকৃতির হওয়ায় মানুষ দেহকে বা দেহের কোনো উপাঙ্গকে যথেষ্ট আন্দোলিত করতে পারে। কডরা বা **টেন্ডন** (tendon) দিয়ে পেশি অস্থির সংগে যুক্ত থাকে। তাই কোনো অঙ্গকে যথেষ্ট পরিচালনা করা বা স্থানান্তরে নেওয়া **পেশি-কঙ্কালতন্ত্রের** (musculo-skeletal system) পারস্পরিক ছন্দোবদ্ধ ক্রিয়াকলাপের উপর নির্ভরশীল। হাঁটু সঞ্চালনে অস্থি ও পেশি যেভাবে সমন্বয় সাধন করে তা নিচে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো।

১. বক্রীকরণ পেশি : জানুসন্ধি (knee joint) পেছন দিকে বাঁকাতে দুটি পেশিগুচ্ছের প্রয়োজন হয়, এদের হ্যামস্ট্রিং পেশি (hamstring muscle) এবং গ্যাস্ট্রোকনেমিয়াস পেশি (gastrocnemius muscle) বলে। হ্যামস্ট্রিং পেশি তিনটি পেশি নিয়ে গঠিত। এগুলো যথাক্রমে বাইসেপস ফিমোরিস (biceps femoris), সেমিমেমব্রোনোসাস (semimembranosus) এবং সেমিটেডিনোসাস (semitendinosus)। পেশিগুলো উরুর পেছনে থাকে। এগুলো



চিত্র ৭.৩২ : হাঁটু সঞ্চালনে অস্থি ও পেশির সমন্বয়

শ্রোণীচক্রের ইশ্চিয়াম (ischium) অংশে উৎপন্ন হয়ে ফিমারের পেছন দিয়ে টিবিয়ার (tibia) উপরে যুক্ত হয়েছে। এদের সঙ্কোচনে ফিমার ও টিবিয়া কাছাকাছি আসে এবং হাঁটুসন্ধিতে ভাঁজ সৃষ্টি হয়।

গ্যাস্ট্রোকনেমিয়াস পেশি টিবিয়ার পেছনে অবস্থিত পায়ের ডিম বা গুলির প্রধান পেশি। এটি ফিমারের **কনডাইল** (condyle) থেকে সৃষ্টি হয়ে টিবিয়ার পেছন দিয়ে গোড়ালিঅস্থি বা **ক্যালকেনিয়াস** (calcaneus) -এর সঙ্গে **অ্যাকিলিস** (achilles tendon or calcanean tendon) দিয়ে যুক্ত হয়। এর সঙ্কোচনে ফিমার ও টিবিয়া নিকটবর্তী হয়, ফলে হাঁটুসন্ধি পেছন দিকে ভাঁজ হয়।

২. প্রসারণ পেশি : উরুর সামনে অবস্থিত চারটি পেশি নিয়ে গঠিত কোয়াড্রসেপস ফিমোরিস (quadriceps femoris) হাঁটুসন্ধির প্রসারণ ঘটায়। এটি শ্রোণী থেকে উৎপন্ন রেকটাস ফিমোরিস (rectus femoris) এবং ফিমারের

সামনে থেকে উৎপন্ন তিনটি ভ্যাসটি পেশি ভ্যাসটাস মিডিয়ালিস (vastus medialis), ভ্যাসটাস ল্যাটারালিস (vastus lateralis) এবং ভ্যাসটাস ইন্টারমিডিয়াস (vastus intermedius) নিয়ে গঠিত। এ তিনটি পেশি একসঙ্গে প্যাটেল্লা (patella)-র টেন্ডনের মাধ্যমে টিবিয়ার সামনে যুক্ত হয়। এসব পেশির সঙ্কোচনে হাঁটুসন্ধির প্রসারণ ঘটে।

অস্থিভঙ্গ বা হাড়ভাঙ্গা এবং প্রাথমিক চিকিৎসা (Fracture of Bone and First Aid)

অস্থিভঙ্গ হচ্ছে এমন এক চিকিৎসাগত অবস্থা যেখানে রোগী অভিন্ন হাড়ের কোথাও ভেঙ্গে যাওয়াজনিত অসুস্থতায় ভোগে। প্রচণ্ড শক্তি, চাপ কিংবা বিভিন্ন অসুখে (অস্টিওপোরোসিস, অস্থিক্যান্সার ইত্যাদি) ভঙ্গুর হয়ে যাওয়ায় অস্থিভঙ্গ অবস্থার সৃষ্টি হয়। অস্থিভঙ্গ প্রধানত তিন ধরনের : সাধারণ, যৌগিক ও জটিল। নিচে এদের বিবরণ দেওয়া হলো।

সাধারণ হাড়ভাঙ্গা (Simple Fracture) / গিসমিক অস্থিভঙ্গ

যে ধরনের অস্থিভঙ্গে ভঙ্গ অস্থি চামড়া বিদীর্ণ করে বের হয় না তাকে সাধারণ অস্থিভঙ্গ বলে। এ ধরনের অস্থিভঙ্গে হাড় শুধু দুই টুকরা হয়ে যায়, এর বেশি কিছু নয়। হাড় ভেঙ্গে বাইরে বেরিয়ে আসে না বলে এ ধরনের অস্থিভঙ্গের আরেক নাম বন্ধ অস্থিভঙ্গ (closed fracture)।

সাধারণ অস্থিভঙ্গের লক্ষণ (Symptoms of Simple Fracture)

সাধারণ অস্থিভঙ্গের যে সব লক্ষণ প্রকাশ পায় তাতে দৃষ্টিভ্রান্ত হওয়ার কারণ নেই, ধীরে সুস্থে চিকিৎসকের কাছে গেলেই হবে। লক্ষণগুলো হচ্ছে— ফুলে যাওয়া; কালশিরা পড়া; থেকে থেকে প্রচণ্ড ব্যথা হওয়া, কিন্তু ব্যথা সারতে দেরি হওয়া; কাঁটা ফোটারানোর অনুভূতি জাগা, অসাড় বোধ হওয়া; পদ ও সন্ধির নিশ্চিত ভুল জায়গায় স্থাপন; সামান্য ওজনের জিনিসও বহনে কষ্ট পাওয়া ইত্যাদি।

প্রাথমিক চিকিৎসা (First Aid)

অস্থিভঙ্গের কারণে দেহকষ্ট যেন না বাড়ে সে জন্য দ্রুত প্রাথমিক চিকিৎসা প্রয়োজন। এ চিকিৎসা সম্বন্ধে অজ্ঞ কোনো ব্যক্তি যেন আঘাতপ্রাপ্ত জায়গায় হাতও না দেয় সে বিষয়ে অত্যন্ত সতর্ক থাকতে হবে এবং দ্রুত যে পদ্ধতিগুলো অনুসরণ করতে হবে তা হচ্ছে:

অস্থিভঙ্গের মাত্রা ও সঠিক স্থান চিহ্নিত করতে হবে। আঘাতপ্রাপ্ত ব্যক্তির নড়াচড়া বন্ধ রাখতে হবে। সমস্ত দ্রুত পরিষ্কার করতে হবে। রক্ত সঞ্চালনে বাধা হতে পারে এমন টাইট জামা-কাপড়, গয়না-গাটি সরিয়ে ফেলতে হবে তা না হলে ভাঙ্গা হাড়ে রক্ত সরবরাহ বন্ধ হয়ে যাবে। ভাঙ্গা হাড়ের জায়গায় রক্তপ্রবাহ, সঞ্চালন ও সংবেদন পরীক্ষা করতে হবে। ভাঙ্গা হাড় যথাস্থানে বসানোর জন্য তার সঙ্গে কাঠের খন্ড বা বাঁশের চটি বেঁধে দিতে হবে। রক্ত প্রবাহ ও সঞ্চালন পুনর্বার পরীক্ষা করতে হবে। ভাঙ্গা হাড়ের জায়গাটি যেন ফুলে না উঠে সে জন্য আঘাত পাওয়া জায়গা ৬-১০ ইঞ্চি উঁচুতে রাখতে হবে। অস্থিভঙ্গের জায়গায় বরফ দেওয়া যেতে পারে তবে দেখতে হবে জায়গাটি যেন ঠান্ডায় অসাড় না হয়ে যায়। হঠাৎ ও মারাত্মক আঘাত পেয়েছে আহত ব্যক্তি যেন এমনটি মনে না করে সে জন্য তাকে চাঙ্গা রাখতে হবে এবং মাথা, ঘাড় ও শরীরের বিভিন্ন অংশ সাবধানে নড়াচড়া করতে হবে। মানসিক আঘাতে কাহিল না হলে রোগীকে ব্যথানাশক ওষুধ দিতে হবে। দ্রুত আঘাতপ্রাপ্তির স্থল থেকে সরিয়ে ফেলতে হবে।

পরবর্তী ধাপ হচ্ছে দ্রুত চিকিৎসকের কাছে নিয়ে যেতে হবে। চিকিৎসক প্লাস্টার লাগিয়ে প্রয়োজনীয় ওষুধের ব্যবস্থা ও চিকিৎসাপত্র দেবেন। দেখা গেছে, সাধারণ অস্থিভঙ্গ ৮ সপ্তাহের মধ্যে সেড়ে যায়।

যৌগিক হাড়ভাঙ্গা (Compound Fracture) / খুল

যৌগিক হাড়ভাঙ্গা উন্মুক্ত হাড়ভাঙ্গা নামেও পরিচিত। সাধারণত খেলাধুলার সময় কিংবা সড়ক দুর্ঘটনায় এ ধরনের হাড়ভাঙ্গা ঘটে, তখন হাড়ের টুকরা চামড়া ভেদ করে বেরিয়ে আসে। এটি বেশ জটিল হাড়ভাঙ্গা কারণ এতে প্রচুর পরিমাণ রক্তপাত হয় এবং দ্রুত সংক্রমণ ঘটে। যৌগিক হাড়ভাঙ্গার ক্ষেত্রেও সাধারণ হাড়ভাঙ্গার মতো প্রাথমিক চিকিৎসা দেওয়া যেতে পারে, তবে তা ক্ষণকালীন। কারণ যৌগিক হাড়ভাঙ্গা এত গুরুতর যা অস্ত্রোপচার ছাড়া বিকল্প চিকিৎসা নেই।