BNZY401DCT

حبلیات-2

(Chordates-2)

مع

لیب مینول

(Lab Manual)

بی۔ایس سی۔(آنرس)

چار سالہ پروگرام

چوتھا سمسٹر(حیوانیات)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد۔32، تلنگانہ، بھارت

© Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad Copyright © 2025,
Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad
All right reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing form the publisher (registrar@manuu.edu.in)

ISBN : 978-81-68713-01-7
Course : Chordates-2
First Edition : June 2026
Copies : 200
Price : 500/- (The price of the book is included in admission fee of distance mode students)

Course Coordinator

Prof. Arif Ahmad, Professor & Head (Zoology) School of Sciences, MANUU, Hyderabad

Editorial Board/Editors

Prof. P. Fazul Rahaman (Chief Editor)
Professor (Zoology), School of Sciences, MANUU, Hyderabad.

Prof. Arif Ahmad, Professor & Head (Zoology) School of Sciences, MANUU, Hyderabad.

Prof. Parveen Jahan,
Professor (Zoology), School of Sciences, MANUU, Hyderabad.

Dr. Mohammad Kamran,
Associate Professor (Zoology), School of Sciences, MANUU, Hyderabad.

Dr. Mohammad Asif, Assistant Professor (C), CDOE, MANUU, Hyderabad.

Dr. Mohammad Mahboob, Assistant Professor (Zoology), School of Sciences, MANUU, Hyderabad.

Dr. Afzal Khan (Language Editor), Assistant Professor (C) of Urdu, CDOE, AMU, Aligarh.

Production

Prof. Nikhath Jahan,
Professor (Urdu),
CDOE MANUU

Mr. P Habibulla
Assistant Registrar, Purchase & Stores Section, MANUU

Dr. Mohd Akmal Khan,
Assistant Professor (C)/Guest Faculty,
CDOE MANUU

Mohd Abdul Naseer
Section Officer, CDOE MANUU

Shaik Ismail,
UDC, CDOE, MANUU

Syed Faheemuddin, LDC
Purchase & Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:
Centre for Distance and Online Education
Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India
*Director:*dir.dde@manuu.edu.in*Publication:*ddepublication@manuu.edu.in
Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

CRC Prepared by the Dr. Mohammad Asif, Faculty of Zoology, CDOE, MANUU

Printed at Print Time & Business Enterprises, Hyderabad

فہرست

	پیغام	وائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی	6
	پیغام	ڈائرکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم	7
	کورس کا تعارف	کورس کوآرڈی نیٹر (اردو)	8
اکائی نمبر	**اکائی کا نام**	**مصنف**	**صفحہ نمبر**
	بلاک-I: حفاظتی، ڈھانچہ جاتی اور نظام ہاضمہ		
1.	حفاظتی نظام: غدود اور انگلیوں کے سرے	پروفیسر عارف احمد	9
2.	ڈھانچہ جاتی نظام (Skeletal System)	ڈاکٹر محمد محبوب	30
3.	جسمانی قوسوں کا ارتقاء (Evolution of Visceral Arches)	پروفیسر عارف احمد	52
4.	نظام ہاضمہ: غذائی نالی اور ہاضمی غدود (Digestive System)	پروفیسر عارف احمد	61
	بلاک-II: تنفسی، دوران خون اور پیشاب-تولیدی نظام		
5.	تنفسی نظام: گلز، پھیپھڑے، ہوا کی تھیلیاں اور تیرنے کا مثانہ	ڈاکٹر اختر علی صدیقی	80
6.	دوران خون کا نظام: دل اور آئورٹک قوسوں کا ارتقاء	ڈاکٹر اختر علی صدیقی	96
7.	پیشاب-تولیدی نظام: گردوں کی تبدیلیاں	ڈاکٹر اختر علی صدیقی	110
8.	پیشاب-تولیدی نالیوں کا ارتقاء	ڈاکٹر اختر علی صدیقی	120
	بلاک-III: عصبی، حسی اور غدی نظام		
9.	عصبی نظام: دماغ کا تقابلی مطالعہ	ڈاکٹر اختر علی صدیقی	132
10.	حسی اعضاء: گیرندوں کی اقسام	ڈاکٹر اختر علی صدیقی	142
11.	فقاریہ میں غدی نظام-I	ڈاکٹر محمد محبوب	154
12.	فقاریہ میں غدی نظام-II	ڈاکٹر محمد محبوب	171
	تجویز کردہ اکتسابی مواد		189
	نمونہ امتحانی پرچہ		190

لیب مینول 193

بلاک :IV- عملی تجربات (پریکٹیکل)

13. مچھلیوں کے چھلکوں کی اقسام، پرندوں کے پروں کی اقسام اور ممالیہ کے حفاظتی اعضاء — ڈاکٹر محمد آصف، ڈاکٹر عارف احمد — 194

14. مختلف اقسام کے پروں کی جمع آوری اور خصوصیات کا مطالعہ — ڈاکٹر محمد آصف، ڈاکٹر عارف احمد — 209

15. مرغی اور خرگوش کے ڈھانچے کا مطالعہ — ڈاکٹر محمد آصف، ڈاکٹر عارف احمد — 225

16. ممالیہ کی کھوپڑی اور دانتوں کا تقابلی مطالعہ (ایک سبزی خور اور ایک گوشت خور جانور) — ڈاکٹر محمد آصف، ڈاکٹر عارف احمد — 240

نمونہ امتحانی پرچہ 246

مصنفین کی تفصیلات

(Writer's Details)

Prof. Arif Ahmad, Professor & Head
(Zoology) School of Sciences, MANUU,
Hyderabad.

پروفیسر عارف احمد،
پروفیسر (حیوانیات)،اسکول برائے سائنسی علوم،مانو

Dr. Mohammad Asif, Assistant Professor
(C)/Guest Faculty, CDOE, MANUU,
Hyderabad.

ڈاکٹر محمد آصف،
اسسٹنٹ پروفیسر (کانٹریکچول)، حیوانیات
مرکز برائے فاصلاتی اور آن لائن تعلیم، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

Dr. Mohammad Mahboob,
Assistant Professor (Zoology), School of
Sciences, MANUU, Hyderabad.

ڈاکٹر محمد محبوب،
اسسٹنٹ پروفیسر (کانٹریکچول)، حیوانیات
,اسکول برائے سائنسی علوم،مانو

Dr. Akhtar Ali Siddiqui,
Associate Professor (Zoology)
A.K.I. Pune College of Arts, Science,
Maharashtra.

ڈاکٹر اختر علی صدیقی،
اسوشی ایٹ پروفیسر (حیوانیات)
اے کے آئی پونے کالج آف آرٹس، سائنس

پروف ریڈرس(Proof Readers):

اول : ڈاکٹر محمد کامران، ڈاکٹر محمد محبوب، ڈاکٹر قاضی توشیف احمد

دوم : ڈاکٹر عارف احمد

فائنل : ڈاکٹر محمد آصف

ٹائٹل پیج(Title Page): ابراہیم اکرم صدیقی

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی (MANUU) 1998 میں پارلیمنٹ کے ایک ایکٹ کے ذریعے قائم کی گئی۔ یہ ایک مرکزی جامعہ ہے جس نے این اے اے سی کی جانب سے گریڈ A+ حاصل کیا ہے۔ اس جامعہ کے قیام کے مقاصد ہیں: (1) اردو زبان کا فروغ، (2) پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا، (3) روایتی اور فاصلاتی طریقۂ تعلیم کے ذریعے تعلیم فراہم کرنا، اور (4) خواتین کی تعلیم پر خصوصی توجہ دینا۔ یہ وہ نکات ہیں جو اس مرکزی جامعہ کو دیگر تمام مرکزی جامعات سے ممتاز کرتے ہیں اور اسے ایک انفرادیت بخشتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری زبانوں اور علاقائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

اردو کے ذریعے علم کے فروغ کا مقصد یہی ہے کہ اردو جاننے والے طبقے کے لیے عصری علوم اور مضامین تک رسائی آسان بنائی جائے۔ ایک طویل عرصے تک اردو میں درسی مواد کی کمی رہی ہے۔ اردو یونیورسٹی کے پاس اب اردو میں 350 سے زیادہ کتابوں کا ذخیرہ موجود ہے اور ہر سمسٹر کے ساتھ اس تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

اردو یونیورسٹی این ای پی 2020 کے وژن کے مطابق مادری / گھریلو زبان میں تعلیمی مواد فراہم کرنے کے قومی مشن کا حصہ بننے کو اپنے لیے ایک اعزاز سمجھتی ہے۔ مزید یہ کہ اردو بولنے والا طبقہ اردو میں مطالعہ کے مواد کی عدم دستیابی کے سبب نئے اُبھرتے شعبوں اور جدید تر معلومات کے موجودہ میدانوں میں تازہ ترین معلومات و اطلاعات کے حصول سے محروم نہیں رہے گا۔ مذکورہ بالا میدانوں میں مواد کی دستیابی کی بدولت حصولِ معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو داں طبقے کی دانشورانہ ترقی پر اثر انداز ہو گا۔

فاصلاتی اور آن لائن طلبہ کے لیے تعلیم و تدریس کے عمل کو سہل بنانے کے لیے یونیورسٹی کا سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) اردو اور متعلقہ مضامین میں خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری کو یقینی بناتا ہے۔

MANUU فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کے لیے SLM بلا معاوضہ فراہم کرتا ہے۔ یہ مواد اُردو کے ذریعے علم حاصل کرنے میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے لیے برائے نام قیمت پر دستیاب ہے۔ تعلیم تک رسائی کے دائرے کو مزید پھیلانے کے مقصد سے، اردو / ہندی / انگریزی / عربی میں eSLM یونیورسٹی کی ویب سائٹ پر مفت ڈاؤن لوڈ کے لیے دستیاب رکھا گیا ہے۔

مجھے بے حد خوشی ہے کہ متعلقہ فیکلٹی کی محنت اور مصنفین کے مکمل تعاون کی بدولت FYUG بی۔اے، بی۔ایس سی اور بی۔کام کی کتابوں کی اشاعت کا عمل بڑے پیمانے پر شروع ہو گیا ہے۔ فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کی سہولت کے لیے خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری اور اشاعت کا عمل یونیورسٹی کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ ہم اپنے خود تعلیمی مواد کے ذریعے اردو جاننے والے ایک بڑے طبقے کی ضروریات کو پورا کرنے کے قابل ہوں گے اور اس یونیورسٹی کے مقصدِ قیام کو پورا کریں گے اور اپنے ملک میں اپنی موجودگی کو جائز ٹھہرا سکیں گے۔

نیک تمناؤں کے ساتھ!

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید طریقۂ تعلیم کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے اور بڑی تعداد میں لوگ اس طریقۂ تعلیم سے فائدہ اٹھا رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے بھی اردو زبان بولنے والے عوام کی تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے اپنے قیام کے وقت سے ہی فاصلاتی تعلیم کا طریقہ متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے 1998 میں ڈائریکٹوریٹ آف ڈسٹنس ایجوکیشن (نظامتِ فاصلاتی تعلیم) کے ساتھ کام کا آغاز کیا اور 2004 سے باقاعدہ پروگرام شروع ہوئے، اس کے بعد مختلف شعبہ جات قائم کیے گئے۔

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقۂ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس بیسڈ کریڈٹ سسٹم (CBCS) متعارف کرایا گیا جس کا خود اکتسابی مواد (Self Learning Materials) یو جی سی کے قوانین اور کریڈٹ فریم کے مطابق نئے سرے سے تیار کیے جاچکا ہے۔

سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) کل انیس (19) پروگرام پیش کرتا ہے جن میں یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلومہ اور سرٹیفکیٹ پروگرام شامل ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ تکنیکی مہارتوں پر مبنی پروگرام بھی شروع کیے جارہے ہیں۔ سی ڈی او ای نے جولائی 2025 سے این ای پی-2020 کے مطابق چار سالہ یو جی پروگرام کا آغاز کیا ہے۔ بی اے، بی ایس سی اور بی کام کے آنرز پروگراموں کو این سی ایف کے مطابق ڈیزائن کیا گیا ہے جس سے طلبہ کو آنرز ڈگری حاصل کرنے میں مدد ملے گی۔ سال 2025-2026 سے ایم بی اے پروگرام او ڈی ایل موڈ میں متعارف کرایا گیا ہے۔

مانو نے طلبہ کی سہولت کے لیے نو ریجنل سنٹرز (بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور چھ سب ریجنل سنٹرز (حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح، وارانسی اور امراوتی) کا ایک وسیع نیٹ ورک قائم کیا ہے۔ اس کے علاوہ وجے واڑا میں ایک ایکسٹینشن سنٹر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان ریجنل اور سب ریجنل سنٹروں کے تحت ایک سو پچاس سے زیادہ لرنر سپورٹ سنٹر (LSCs) اور بیس پروگرام سنٹر بیک وقت چلائے جارہے ہیں تاکہ طلبہ کو تعلیمی اور انتظامی سہولیات فراہم کی جاسکیں۔ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور اپنے تمام پروگراموں میں صرف آن لائن موڈ کے ذریعے ہی داخلے فراہم کرتا ہے۔

طلبہ کے لیے سیلف لرننگ میٹیریل (SLM) کی سوفٹ کاپی سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن کی ویب سائٹ پر دستیاب کرائی جاتی ہیں اور آڈیو و ویڈیو ریکارڈنگ کے لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ طلبہ کو ای۔ میل اور واٹس ایپ گروپ کی سہولت بھی فراہم کی جارہی ہے جن کے ذریعے انہیں پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس رجسٹریشن، اسائنمنٹ، کاؤنسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ باقاعدہ کاؤنسلنگ کے علاوہ گزشتہ دو برسوں سے طلبہ کے تعلیمی معیار کو بہتر بنانے کے لیے زائد تدارکی (Remedial) آن لائن کاؤنسلنگ بھی فراہم کی جارہی ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن تعلیمی اور معاشی طور پر پسماندہ آبادی کو عصری تعلیم کے دھارے میں شامل کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرے گا۔ تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے مطابق مختلف پروگرامز میں تبدیلیاں کی گئی ہیں اور توقع ہے کہ اس سے اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ کے نظام کو مزید مؤثر اور کارآمد بنانے میں مدد ملے گی۔

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائرکٹر، سی ڈی او ای، مانو

کورس کا تعارف

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک معیاری اور معتبر علمی ادارہ ہے جو علوم سائنس کو عام فہم اردو زبان میں پیش کرنے کی بھرپور کوشش کرتی ہے۔ اس یونیورسٹی کا مقصد یہ ہے کہ علمی مواد کو اردو میں دستیاب کروا کر علم کے حصول کو آسان بنایا جائے۔ سائنس کے نظریات اور تصورات کی صحیح تفہیم مادری زبان میں ہی ممکن ہے، کیونکہ سائنسی مضامین کی پیچیدگی اور خشک نوعیت کی وجہ سے طلبہ کے لیے ان کو سمجھنا مشکل ہوتا ہے۔

یہ کورس اسی مقصد کے پیش نظر تیار کیا گیا ہے تاکہ علوم حیاتیات کے مشکل اور دقیق موضوعات کو آسان اور سلیس اردو زبان میں بیان کیا جاسکے۔ اس کورس میں سائنسی اصطلاحات کو حتی المقدور اردو املا کے ساتھ پیش کیا گیا ہے تاکہ طلبہ کو سمجھنے میں دشواری نہ ہو اور مستقبل میں کسی بھی علمی یا پیشہ ورانہ میدان میں مشکل کا سامنا نہ کرنا پڑے۔

یہ کورس بی ایس سی (سمسٹر چہارم) کے طلبہ کے لیے تشکیل دیا گیا ہے اور اسے چار بلاکس میں تقسیم کیا گیا ہے۔ کورس کا عنوان "فقاریہ II-" ہے، جس میں فقاریہ جانداروں کے مختلف نظاموں کی ساخت، ارتقاء اور افعال پر تفصیل سے روشنی ڈالی گئی ہے۔ کورس میں نظری اور عملی دونوں پہلوؤں کا احاطہ کیا گیا ہے۔

پہلا بلاک حفاظتی نظام (Integumentary System)، ڈھانچہ جاتی نظام (Skeletal System) اور نظام ہاضمہ (Digestive System) پر مشتمل ہے۔ اس میں حفاظتی نظام کے مشتقات جیسے غدود (Glands) اور انگلیوں کے سرے (Digital Tips) کا تفصیلی مطالعہ کیا گیا ہے۔ مزید برآں، ڈھانچہ جاتی نظام کی ساخت اور جسمانی قوسوں (Visceral Arches) کے ارتقاء پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔ اس کے علاوہ نظام ہاضمہ میں غذائی نالی (Alimentary Canal) اور ہاضمی غدود (Digestive Glands) کا مختصر جائزہ شامل ہے۔ دوسرا بلاک تنفسی نظام (Respiratory System)، دوران خون کا نظام (Circulatory System) اور پیشاب-تولیدی نظام (Urino-genital System) پر مرکوز ہے۔ اس میں گلز (Gills)، پھیپھڑے (Lungs)، ہوا کی تھیلیاں (Air Sacs) اور تیرنے کا مثانہ (Swim Bladder) جیسے تنفسی اعضاء کا تفصیلی ذکر کیا گیا ہے۔ دوران خون کے نظام میں دل (Heart) اور آئورٹک قوسوں (Aortic Arches) کے ارتقاء پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ مزید برآں، گردوں کی مسلسل تبدیلیاں (Succession of Kidneys) اور پیشاب-تولیدی نالیوں (Urino-genital Ducts) کے ارتقاء کا تفصیلی مطالعہ شامل ہے۔ تیسرا بلاک عصبی نظام (Nervous System)، حسی نظام (Sensory System) اور غدی نظام (Endocrine System) پر مشتمل ہے۔ اس میں دماغ (Brain) کا تقابلی مطالعہ کیا گیا ہے تاکہ فقاریہ جانداروں کے ارتقائی ارتقاء کا تجزیہ کیا جاسکے۔ حسی اعضاء (Sensory Organs) میں مختلف اقسام کے گیرندے (Receptors) پر گفتگو کی گئی ہے۔ غدی نظام (Endocrine System) کے مطالعے میں فقاریہ جانداروں میں موجود ہارمونز کے اخراج اور ان کے افعال پر تفصیل سے روشنی ڈالی گئی ہے۔

چوتھا بلاک عملی تجربات پر مشتمل ہے، جس میں مختلف فقاریہ جانداروں کے نمائندہ اعضاء کا مشاہدہ اور تجزیہ شامل ہے۔ اس میں مچھلیوں کے چھلکوں کی اقسام، پرندوں کے پروں کی اقسام اور ممالیہ کے حفاظتی اعضاء کا مطالعہ شامل ہے۔ مزید برآں، پرندوں اور ممالیہ کے ڈھانچے (Skeleton) اور ممالیہ کی کھوپڑی اور دانتوں (Herbivorous) اور (Carnivorous) کا تقابلی تجزیہ بھی شامل ہے۔

سائنسی مضامین کی اردو میں عدم دستیابی ایک بڑا مسئلہ رہی ہے، جس کے باعث طلبہ اور اساتذہ دونوں کو دشواری کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کی یہ کاوش ایک سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہے جو اردو داں طلبہ اور اساتذہ کے لیے ایک نعمت ثابت ہوگی۔ اس کورس میں پیچیدہ سائنسی مواد کو نہایت آسان اور عام فہم انداز میں پیش کیا گیا ہے تاکہ تعلیم کے حصول میں کوئی رکاوٹ نہ رہے۔

ڈاکٹر عارف احمد

کورس کوآرڈینیٹر

اکائی 1: جلدی نظام

(Integumentary system)

1.0 تمہید(Introduction)

1.1 مقاصد(Objectives)

1.2 جلدی ماخوذ(Derivatives of Integuments)

1.2.1 بیرونی پرت کے ماخوذ(Epidermal Derivatives)

1.2.2 اندرونی پرت کے ماخوذ(Dermal Derivatives)

1.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

1.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

1.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

1.5.1 معروضی سوالات

1.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1.6 فرہنگ(Glossary)

1.0 تمہید(Introduction)

نظامِ جلد (Integumentary System) فقاری جانداروں (Vertebrates) کے جسم کا بیرونی حفاظتی نظام ہے جو نہ صرف جسم کو بیرونی اثرات سے محفوظ رکھتا ہے بلکہ متعدد حیاتیاتی افعال (Biological functions) بھی انجام دیتا ہے۔ یہ نظام بنیادی طور پر جلد (Skin) اور اس سے پیدا ہونے والی مختلف ساختوں (Derivatives of integument) پر مشتمل ہوتا ہے۔ جلد جسم کی پہلی دفاعی دیوار (First line of defense) کے طور پر کام کرتی ہے اور درجہ حرارت کی تنظیم(Thermoregulation) ،اخراج (Excretion)،احساس (Sensation) اور پانی کے توازن (Water balance) کو برقرار رکھنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔

جلد سے پیدا ہونے والی ساختیں، جنہیں جلدی مشتقات (Integumentary derivatives) کہا جاتا ہے، ارتقائی نقطۂ نظر سے نہایت اہم ہیں۔ ان میں غدود (Glands) اور ڈیجیٹل ٹپس (Digital tips) نمایاں ہیں۔ غدود جلد کے وہ خصوصی حصے ہوتے ہیں

جو مختلف قسم کے اخراجی مادے (Secretions) پیدا کرتے ہیں، جیسے پسینہ(Sweat) ، تیل(Sebum) ،دودھ (Milk) اور خوشبو دار مادے(Pheromones) ۔ یہ اخراجات جسم کی صفائی، درجہ حرارت کے کنٹرول اور سماجی و حیاتیاتی رویوں (Behavioral functions) میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

اسی طرح ڈیجیٹل ٹپس(Digital tips) ،جیسے ناخن(Nails) ،پنجے (Claws) اور کھُر(Hooves) ،جلد کی ترمیم شدہ (Modified)ساختیں ہیں جو مختلف جانداروں میں حرکت(Locomotion) ،دفاع(Defense) ،شکار (Predation) اور ماحول سے تعامل (Interaction with environment) میں مدد فراہم کرتی ہیں۔ یہ ساختیں جانداروں کی طرزِ زندگی (Mode of life)اور ماحولیاتی مطابقت (Adaptation) کی عکاسی کرتی ہیں۔

یہ باب طلبہ کو نظامِ جلد کی ساخت، افعال اور اس کے اہم مشتقات خصوصاً غدود(Glands)اور ڈیجیٹل ٹپس(Digital tips) کی تفصیلی سمجھ فراہم کرے گا۔ خود مطالعہ (Self-learning) کے اس مواد کے ذریعے طلبہ نہ صرف بنیادی تصورات کو سمجھ سکیں گے بلکہ ان ساختوں کی فعلی اہمیت اور ارتقائی پہلوؤں(Evolutionary aspects) کو بھی بہتر انداز میں جان سکیں گے۔

1.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی (Unit) کے مطالعہ کے بعد طالبِ علم اس قابل ہو جائے گا کہ:

- نظامِ جلد (Integumentary system) کی بنیادی ساخت اور افعال (Structure and functions) کو واضح طور پر بیان کر سکے۔
- جلد سے پیدا ہونے والی ساختوں (Derivatives of integument) کی اقسام اور اہمیت کو سمجھ سکے۔
- مختلف اقسام کے غدود (Glands) جیسے پسینہ غدود(Sweat glands) ،چربی غدود (Sebaceous glands) اور دیگر کا تعارف اور افعال بیان کر سکے۔
- ڈیجیٹل ٹپس (Digital tips) جیسے ناخن(Nails) ،پنجے (Claws) اور کھُر (Hooves) کی ساخت اور فعلی اہمیت کو سمجھ سکے۔
- جلدی مشتقات(Integumentary derivatives) کے ارتقائی(Evolutionary) اور ماحولیاتی(Adaptive) پہلوؤں کی وضاحت کر سکے۔

1.2 جلدی ماخوذ(Derivatives of Integuments)

جلد اور جلد سے منسلک ساخت جلدی نظام کو تشکیل دیتے ہیں۔ جلد زمینی سکونت پذیر انواع کو خشکاؤ اور گرمی کے نقصانات سے بچاتی ہے۔ جلد جسم کو جسمانی، کیمیائی اور حیاتی حملوں سے محفوظ رکھتی ہے اور اسی طرح جسمانی تپش کو باقاعدہ رکھنے میں مدد کرتی ہے۔

فقریوں کی جلد دو پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

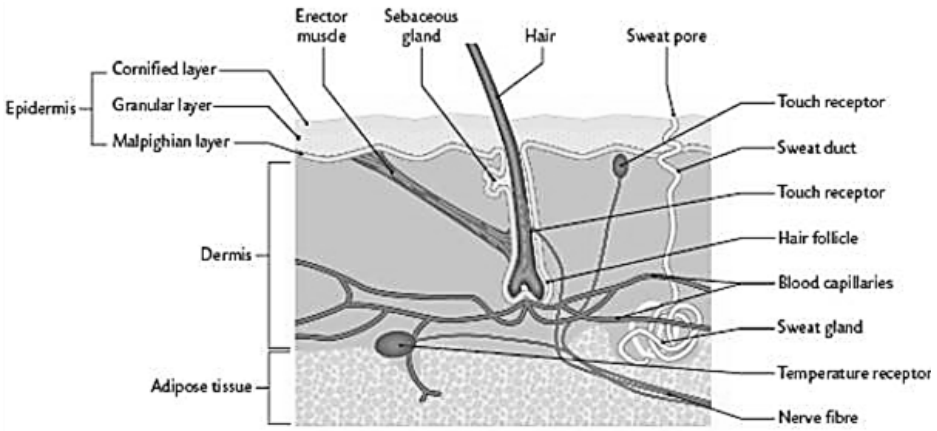
1. بیرونی پرت (بیروں ادمہ) Epidermis

2. اندرونی پرت (دروں ادمہ) Dermis

برون ادمہ کئی پرتوں کی بنی ہوئی ہوتی ہے جو نشوونما کے مختلف مراحل کی نمائندگی کرتی ہے۔ مردہ خلیات / پرانے خلیات اوپر کی جانب (بیرونی جانب) ڈھکیل دیے جاتے ہیں۔

جیسے جیسے خلیہ پختہ اور بالغ ہو جاتے ہیں وہ اپنا نخزمایہ (Nuclei) کھو دیتے ہیں اور کیراٹین Keratin میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ Keratin ایک قسم کا پروٹین ہوتا ہے جو کہ جلد کی حفاظتی پرت کو تشکیل دیتا ہے۔

اندرونی پرت 'بیرونی پرت کے نیچے پائی جاتی ہے۔ یہ ایک موٹی اتصالی بافتوں سے بنی ہوئی پرت ہوتی ہے جو کہ عضلات 'اعصاب اور دمونی شعریات پر مشتمل ہوتی ہے جو موصلیت اور توانائی کا ذخیرہ کرنے میں مددگار ہوتی ہے۔



جلدی ثانوی ماخوذ ان جلد کی دونوں پرتوں سے کئی جلدی ثانوی ماخوذات اخذ ہوتے ہیں۔ پستانیوں میں مندرجہ ذیل ثانوی ماخوذات پائے جاتے ہیں۔

1.2.1 بیرونی پرت کے ماخوذ (Epidermal Derivatives)

بیرونی پرت سے بروں ادومی غدود (یک خلوی کثیر خلوی) بروں ادمی چھلکے (Scales) 'ڈھال (Scutes) کھر 'ناخن' پر اور بال ماخوذ ہوتے ہیں۔ جس کی مثالیں کچھ اس طرح ہیں۔

1. بروں ادمی غدود (Epidermal Gland)

یہ غدود بروں ادمی پرت کی مابفجی پرت سے بنتے ہیں۔ بروں ادمی غدود ساخت کے اعتبار سیبک خلوی 'کثیر خلوی 'نل نما' جوفزی نما' مفرد اور مرکب غدود میں (منقسم کیے گئے ہیں) پائے جاتے ہیں جو کہ ستونی یا مکعبی خلیات سے استر کاری کیے ہوئے ہوتے ہیں۔

فعل کے اعتبار سے فقریئوں کے بروں ادمی غدود

a) غدود (مخاطی غدود: Mucous)

یہ یک خلوی یا کثیر خلوی ہوتے ہیں۔ یک خلوی مخاطی غدود Cyclostomes, Amphioxus (گول دہنے) جل تھلیے اور مچھلیوں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ مخاط کا افراز کرتے ہیں جو کہ جلد کو نم اور چکنا رکھتا ہے اسی طرح بیکٹریا اور فنجائی سے جلد کو محفوظ رکھتا ہے۔

b) ضرر رساں / زہریلے غدود (Poison Glands)

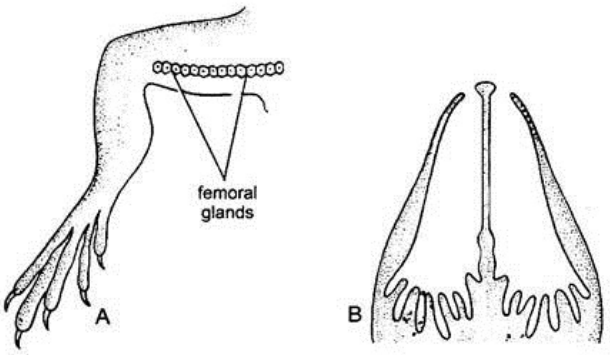
زہریلے غدود یہ حفرہ دار غدود ہوتے ہیں جو کہ تعداد میں زیادہ ہوتے ہیں لیکن مخاطی غدود کی بہ نسبت کم ہوتے ہیں۔ مینڈک میں سر کے پچھلے حصے میں Partoid غدود موجود ہوتے ہیں جو کہ زہریلے غدود ہوتے ہیں۔ اس غدود سے نکلنے والا ماہ / سیال حفاظت کا فعل انجام دیتا ہے۔ بے دمہ جل تھلیوں میں بڑے زہریلے غدود پائے جاتے ہیں۔ Tree Forg کے جوارح کے Suctorial Disc میں زہریلے غدود پائے جاتے ہیں۔

نر مینڈک کے انگوٹھے کے حصے میں نلی نما غدود سے جاتے ہیں افزائش نسل کے موسم میں یہ پائے جاتے ہیں جو سنجوگ کے عمل میں مدد گار ہوتے ہیں۔

c) نورانیت اعضا (اعضاء نورانیت / Lumniscent Organs / Photophores)

گہرے پانی میں پائی جانے والی مچھلیوں کے جسم کے بطنی حصے میں طولی قطار میں یہ اعضاء پائے جاتے ہیں۔ گہرے پانی میں روشنی غیر موجود ہوتی ہے یہ خلیات روشنی کو پیدا کرتے ہیں جو کہ دوسرے خلیات کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں۔ یہ روشنی مچھلیوں کے شکار کو راغب کرنے میں مدد کرتی ہے۔

d) نسائی غدود (Femoral Glands)



Epidermal glands. A–Femoral glands of lizard; B – Uropygial glands of bird.

نسائی غود نر چھپکلی میں پائے جاتے ہیں مثال *Uromastix* یہ ایک چیچپہ مادہ خارج کرتے ہیں جو کہ اسیائن پر جمع ہو جاتے ہیں۔ سنجوگ کے وقت یہ مدد گار ثابت ہوتے ہیں۔

e) یوروپائیجل غدود (Uropygial Gland)

یہ غدود پرندوں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ شاخ دار حضریوں نما غدود ہوتے ہیں۔ یہ دم کی نچلی جانب ابھار کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ غدود ایک تیل کا اخراج کرتے ہیں۔ جو مخالف صنف کو راغب کرنے میں مدد گار ہوتے ہیں۔ اس میں Pomatum یا خوشبو موجود ہوتی ہے جس کو چونچ کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے اور اس کا استعمال پروں کو صاف کرنے اور پروں کو ماء روگ (Water Proffing) کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

f) پسینے کے غدود (Sweat Gland)

پستانیوں کی بیرونی پرت پر بڑی تعداد میں پسینے کے غدود پائے جاتے ہیں۔ پسینے کے غدود یا لانبے مڑے ہوئے مرغولہ دار غدود ہوتے ہیں دروں ادمہ کی جو اندرونی پرت میں دھنسے ہوئے ہوتے ہیں۔ پسینے کے غدود سے پسینے کا اخراج کرتے ہیں۔ جس میں پانی زیادہ اور اس کے ساتھ سوڈیم 'پوٹاشیم اور یوریا تحلیل ہو کر ملے ہوتے ہیں پسینے کے غدود ہتھیلی ' تلوے اور بغلی حصہ (انسان میں) پیر کے نچلے حصے (بلی 'چوہا) ہونٹ کے اطراف (خرگوش) سر کے اطراف (چمگاڈر) یہ نگلی ہوئی غذا کو دوبارہ چبانے والے جانوروں کی انگلیوں کے درمیان کی جلد اور تھوتھنی (Muzzle) اور کان کا بیرونی حصہ '(Hippopotamus) میں پائے جاتے ہیں۔ پسینے کے غدود مول کی شکل میں انسانی آنکھ کے حاشیے پر پلکوں کے قریب پائے جاتے ہیں۔

g) صملاخی غدود (Ceruminous (Ear War

یہ پسینہ کے غدود کی متبدلہ شکل ہے جو کہ پستانیوں کے کان کے باہری حصوں میں پائی جاتی ہیں یہ شمعی رطوبت کو خارج کرتے ہیں جو کہ مردہ برادمی خلیات کے ساتھ ملتے ہیں اور کان کا میل بناتے ہیں۔ جو کہ دھول اور بیرونی ذرات سے کان کے پردے کو محفوظ رکھتے ہیں۔ چند پرندوں میں میل کے غدود 'سملاخی غدود کو بیرونی کان پر تیار کرتے ہیں۔

h) روغنی یا شحمی غدود (Sebaceous Glands)

شحمی غدود یہ حفرہ دار غدود ہوتے ہیں جو کہ بال کی جرات میں کھلتے ہیں۔ یہ جنسی اعضاء کے اطراف میں انفرادی طور پر بھی پائے جاتے ہیں۔ ناک کی نوک پر ہونٹوں کے کنارے پر بھی پائے جاتے ہیں جو جلد اور بالوں کو چکنا رکھنے کے لیے روغنی مادہ کو پیدا کرتے ہیں۔ شحمی غدود ایک رطوبت کا افراز کرتے ہیں جو بال کو چکنا رکھتے ہیں اور جلد کی تہہ کو بھی چکنا رکھتے ہیں۔ شحمی غدود کے چکنائی والے اس رطوبت میں شحمی ترشے کولسٹرول اور موم موجود ہوتا ہے جو جلد کو لچیلا بناتا ہے۔ شحمی غدود یہ Sirenia, Manis اور Cetacea میں غیر موجود ہوتے ہیں جس میں بال نہیں پائے جاتے ہیں۔ شحمی غدود کی متبدلہ شکل میں مائی بومین غدود Meibomian غدود ہوتے ہیں۔ یہ غدود پلکوں کے اندر پپوٹوں کے حاشیے پر پائے جاتے ہیں ان غدود سے Meibum کا افراز ہوتا ہے جو کہ تیل نمامادہ ہے اور آنکھوں کے دیدہ پر آنسوؤں کی جھلی بناتا ہے اس کے علاوہ آنکھ کے ڈھلیے / ڈھلیوں کو چکنا بنائے رکھتا ہے۔

i) خوشبودار غدود (Scent Glands)

یہ شحمی غدود یا پسینے کے غدود کی متبدلہ شکل ہے اس سے نکلنے والا مادہ صنف مخالف کو راغب کرتا ہے۔ یہ ہرن کی فیملی میں پائے جاتے ہیں۔ سر کے حصے میں آنکھ کے قریب پائے جاتے ہیں۔ گوشت خور حیوانات اور Skunks میں یہ غدود میرز کے قریب پائے جاتے ہیں۔ سور اور بکرے میں یہ انگشت پا کے درمیان پائے جاتے ہیں۔

j) تناسلی غدود (Preputial Glands)

بہت سارے بیشتر پستانیوں میں یہ غدود پائے جاتے ہیں۔ اوریلاؤ کے جنسی اعضاء پر جلد میں تھیلے کی شکل میں یہ موجود ہوتے ہیں۔ جو کاسٹوریم (Castoreim) کا افراز کرتے ہیں۔

k) پستانوی غدود (Mammary Glands)

پستانیوں میں پستانوی غدود پائے جاتے ہیں جو کہ شحمی غدود یا پسینے کے غدود کی متبدلہ شکل ہے جو کہ نر اور مادہ پستانیوں میں پائے جاتے ہیں۔ مادہ میں یہ دودھ کو افراز کرتے ہیں جو کہ نوخیز بچوں کی پرورش میں استعمال ہوتے ہیں۔

پستانوی غدود چربی کے ساتھ مل کر ایک جلدی ابھار تیار کرتے ہیں جیسے پستان کہا جاتا ہے جن کی تعداد مختلف پستانیوں میں مختلف ہوتی ہے۔ Monotremes میں دونوں اصناف دودھ کا افراز کرتے ہیں جب کہ کچھ پستانیوں میں یہ مرکب جو فیزوں کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ Monotremes کے پستانوی غدود میں بھٹنیاں غیر موجود ہوتی ہیں یہ مرکب نلی نما غدود کی شکل میں ہوتے ہیں جو کہ جلد میں Pits کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ جب کہ دوسرے پستانیوں میں یہ پستانوی نالی کی شکل میں پائے جاتے ہیں جو کہ بھٹنی میں کھلتے ہیں۔

Prototheria میں یہ مرکب نلی نما ساختیں ہوتی ہیں جن میں بھٹنیاں نہیں موجود ہوتی ہیں اور یہ جسمانی سطح پر راست نمودار ہوتے ہیں۔

2. بیرون پرتی سہر اور اسکیوٹس

کئی پستانیوں میں بیرون پرتی سہرے پائے جاتے ہیں جو بیرونی پرت اپی ڈرمس کی مانفجی پرت سے نمودار ہوتے ہیں اندرونی پرت اسٹریٹم 'چرمی نلٹیوم (Stratum Germinativum) سے کچھ نئے خلیات نمودار ہوتے رہتے ہیں جو کہ ایک دوسرے پر برف پوش انداز میں پائے جاتے ہیں۔ کیراٹن جو ایک Scleroprotein ہے۔ اس پرت میں تیار ہو کر اکٹھا ہو جاتے ہیں۔

جب یہ مکمل طور پر تیار ہو جاتے ہیں تو یہ ایک دوسرے سے علاحدہ ہو جاتے ہیں۔

بیرونی Stratum Corneum کے مردہ خلیات تبدیل ہو کر کانیفائیڈ ہو جاتیہے اور ایک سخت کاٹیں کا ڈھانچہ تشکیل ہو جاتا ہے۔ جسے سہرا اسکیوٹس کہتے ہیں

سہرے عموماً رینگنے والے حیوانات جیسے سانپ اور چھپکلی میں پائے جاتے ہیں اور جسم کی حفاظتی پرت بناتے ہیں۔ سہرے وقتاً فوقتاً Ecdysis سے گزرتے رہتے ہیں اس عمل میں نئے سہرے پرانے سہرے کی جگہ لے لیتے ہیں۔

پرانی بیرونی پرت سب سے پہلے سر کے حصے میں ڈھیلی پڑتی ہے مکمل جلد حتی کہ آنکھ کے اوپر کی پتلی پرت بھی ڈھیلی پڑ جاتی ہے اور سانپ پرانی جلد سے باہر آجاتا ہے۔ بطنی حصے کے سہرا دوسرے حصے کے سہروں کی بہ نسبت مختلف ہوتے ہیں عموماً سانپ میں یہ لانبے اور عارضی طور پر ہوتے ہیں جو کہ حرکت میں مدد کرتے ہیں۔

مگرمچھ 'کچھوا اور Alligator میں سہرے مختلف ہوتے ہیں۔ چونکہ برپوش نہیں ہوتے اور نہ ہی Ecdysis کے عمل سے گزرتے ہیں مگر سہرے باہر ڈھکیل دیے جاتے ہیں اور جگہ سے ہٹا دیے جاتے ہیں۔

بڑے بروں سہرے کچوے کے خول اور سانپ کے سر پر پائے جاتے ہیں وہ اسکیوٹس کہلاتے ہیں۔ پرندوں میں یہ اسکیوٹس چونچ کے نیچے اور پیروں پر پائے جاتے ہیں۔

پستانیوں میں مثال کے طور پر Shrew' کستوری چوہا' آبی سنگ وغیرہ میں یہ پنجے اور دم پر پائے جاتے ہیں۔

یہ سہرے نہ ہی تبدیلی (Ecolysis) سے گزرتے ہیں اور نہ ہی ان میں سختی کا عمل ہوتا ہے بلکہ ان کے درمیان سے بال نمودا ہوتے ہیں مورخور (Ant-eater) میں بڑے سہرے پورے جسم کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں جو بطنی حصے میں غیر موجود ہوتے ہیں۔ لیکن..... کے جسم میں یہ سہرے آپس میں فیوز ہو کر سہرے کے اوپر ایک ڈھال کی شکل میں نمودار ہوتے ہیں۔ اور جسم کے درمیانی حصے میں سوائے درمیانی بطنی حصے کے یہ ایک انگوٹھی کی طرح چھلا بناتے ہیں۔ یہ Ecdysis سے نہیں گزرتے ہیں لیکن آہستہ آہستہ باہر ڈھکیل دیے جاتے ہیں اور ہٹ جاتے ہیں۔

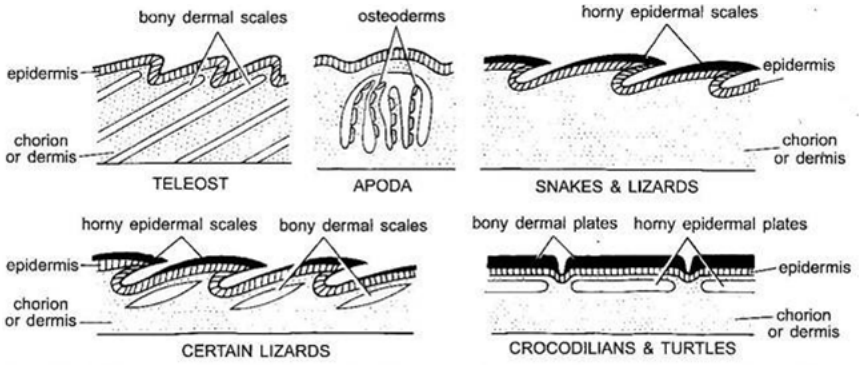


Fig. V.S. of vertebrates skin showing relation with various types of scales

Rattle Snake (چکی ناگ) میں بیرونی سہروں کی متبدلہ شکل Rattle بناتی ہے۔ اس میں پرانے سوکھے خلیوں کی ترتیب ایک رنگ کی طرح ہوتی ہے۔ رتل سانپ کا Rattle جلد کے باقیات کی شکل میں دم کے نیچے موجود ہوتے ہیں اور کینچلی بدلنے کے وقت بھی یہ غائب نہیں ہوتے ہیں کینچلی بدلتے وقت دم کے سہرے چھلہ بناتے ہیں اور غائب نہیں ہوتے ہیں اس طرح بہت دفعہ کینچلی بدلنے کے بعد چھلوں کی ایک ترتیب جمع ہو جاتی ہے جو کہ Rattle (جھنجھٹ) بناتی ہے۔ ہر نیا چھلا پرانے سے بڑا ہوتا ہے۔ پرانے چکی ناگ میں آخری جھنجھٹ (Rattle) ختم ہو جاتا ہے۔ کچوے میں جلدی پرتیں سخت بیرونی خول تیار کرتی ہیں جو کہ بیرون طور پر بروں سہرے سے ڈھکے ہوتے ہیں۔

پرندے' کچوے اور پانی کے کچوے میں دانت غیر موجود ہوتے ہیں۔ دونوں جبڑوں کی ہڈیاں سہروں اور کارنیفائیڈ پلیٹ کی بنی پرت سے ڈھکا ہوتا ہے جو چونچ کی شکل اختیار کرتا ہے۔

3. سینگ (Horns)

کھوکھلی قسم کی کھر والے جانور میں پائی جاتی ہے۔ یہ بھیڑ' بکری' مویشی' ہرن اور Pronghorn میں پائے جاتے ہیں۔ حقیقی سینگ زندگی بھر مسلسل نموپاتے ہیں اور غائب نہیں ہوتے ہیں۔

ساخت اور بناوٹ کے لحاظ سے مندرجہ ذیل چار اقسام کے سنگ پائے جاتے ہیں۔

a) گینڈے یا کیریٹن فائبر کی سینگ (Keratin Fibre/Rhinoceros Horn)

ان میں کنگل عناصر نہیں پائے جاتے ہیں۔ بیرونی پرت کے کیرٹن خلیات سے تیار ہوتے ہیں اور اس میں کیرٹن ریشے پائے جاتے ہیں جو کہ ایک دوسرے سے مربوط ہوتے ہیں۔ لیکن اس کے ریشے حقیقی بال نہیں ہوتے۔ یہ ایک حقیقی بیرونی ساخت ہوتی ہے جو کہ اگر ٹوٹ جائے تو دوبارہ تیار ہو جاتی ہے۔ ہندوستانی گینڈا(Rhinoceros) میں ایک سینگ ہوتا ہے اور افریقین نوع میں دو سینگ والے گینڈے پائے جاتے ہیں۔

b) کھوکھلے سینگ(Hollow Horn)

یہ ایک ہڈی نما ابھار ہوتے ہیں جو کہ پیشانی کی ہڈی سے نمودار ہوتے ہیں یہ بیرونی طور پر ایک سخت پرت سے گھرے ہوتے ہیں اور جوڑی دار ہوتے ہیں۔ مثال بکرا'بھیڑ' بھینس'مویشی بعض انواع میں یہ صرف نر میں موجود ہوتے ہیں اور بعض انواع میں نر اور مادہ دونوں میں پائے جاتے ہیں۔

c) لمبے سینگ(Prong Horn)

یہ حقیقی سینگ جو کہ پیشانی کی ہڈی سے نمودار ہونے والا خاکہ ہوتا ہے جو کہ سخت بیرونی غلاف سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ غلاف پر کانٹے نما ابھار موجود ہوتے ہیں۔ اور اس ایک سینگ سے تین کانٹے نما سینگ نکلتی ہے۔ غلاف ہر سال تبدیل ہو جاتا ہے اور اطراف کی جلد سے دوبارہ نمودار ہوتا ہے۔ یہ زیادہ تر(Russian Antelope Antilocapra) میں پایا جاتا ہے۔

d) ژراف کی سینگ(Giraffe Horn)

پیدائش کے وقت یہ کارٹیلیجنس نمودار ہوتے ہیں۔ یہ کھوپڑی کے اوپری حصے میں جڑ جاتے ہیں جہاں پر وہ ایک نوب کی طرح ہوتے ہیں جو بال اور جلد سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ ژراف میں اس طرح کے تین نوب (گھماؤ) پائے جاتے ہیں۔ ایک درمیانی اور سامنے ہوتا ہے باقی دو نوب پیچھے کی طرف ہوتے ہیں۔ یہ سینگ مختصر چھوٹے'غیر شاخدار اور مستقل ہوتے ہیں اور دونوں اصناف میں پائے جاتے ہیں۔

e) چیتل ہرن کی سینگ(Antlers)

یہ چیتل ہرن کے کنبے کے نر میں پائے جاتے ہیں لیکن یہ قطبی ہرن(Reindeer) اور Caribou کے دونوں اصناف میں پائے جاتے ہیں۔ ایک اینٹلر اتصال بافتوں سے بنے ہوتے ہیں۔ ایک شاخدار سخت بیرونی ابھار اس میں ہوتا ہے جو کہ پیشانی کی ہڈی کے اتصالی بافتوں سے تیار ہوتا ہے۔

یہ Velvet سے ڈھکا ہوتا ہے جو نشوونما کے دوران صرف Dermal ہڈی Anters ٹھوس میسوڈرمل ہڈی ہیں جو باہم اثر کے تحت بنتی ہے۔۔ افزائش کے موسم کے بعد یہ غائب ہو جاتے ہیں اور نئے Antler تیار ہوتے ہیں۔ Antler یہ ایک سخت میان ادمی ہڈی ہوتی ہے۔ لیکن یہ جلد کے اثر سے تیار ہوتی ہے۔ Antler کی تیاری اتشئے اور فدقیہ غدود کے اگلے حصے کے ہارمون کے زیر اثر ہوتی ہے۔ امنیوٹس میں انگلی کے کناروں پر ناخن'کھر' پنجے پائے جاتے ہیں جو کہ سخت بیرونی پرت سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ جلد کے متوازی موجود ہوتے ہیں۔

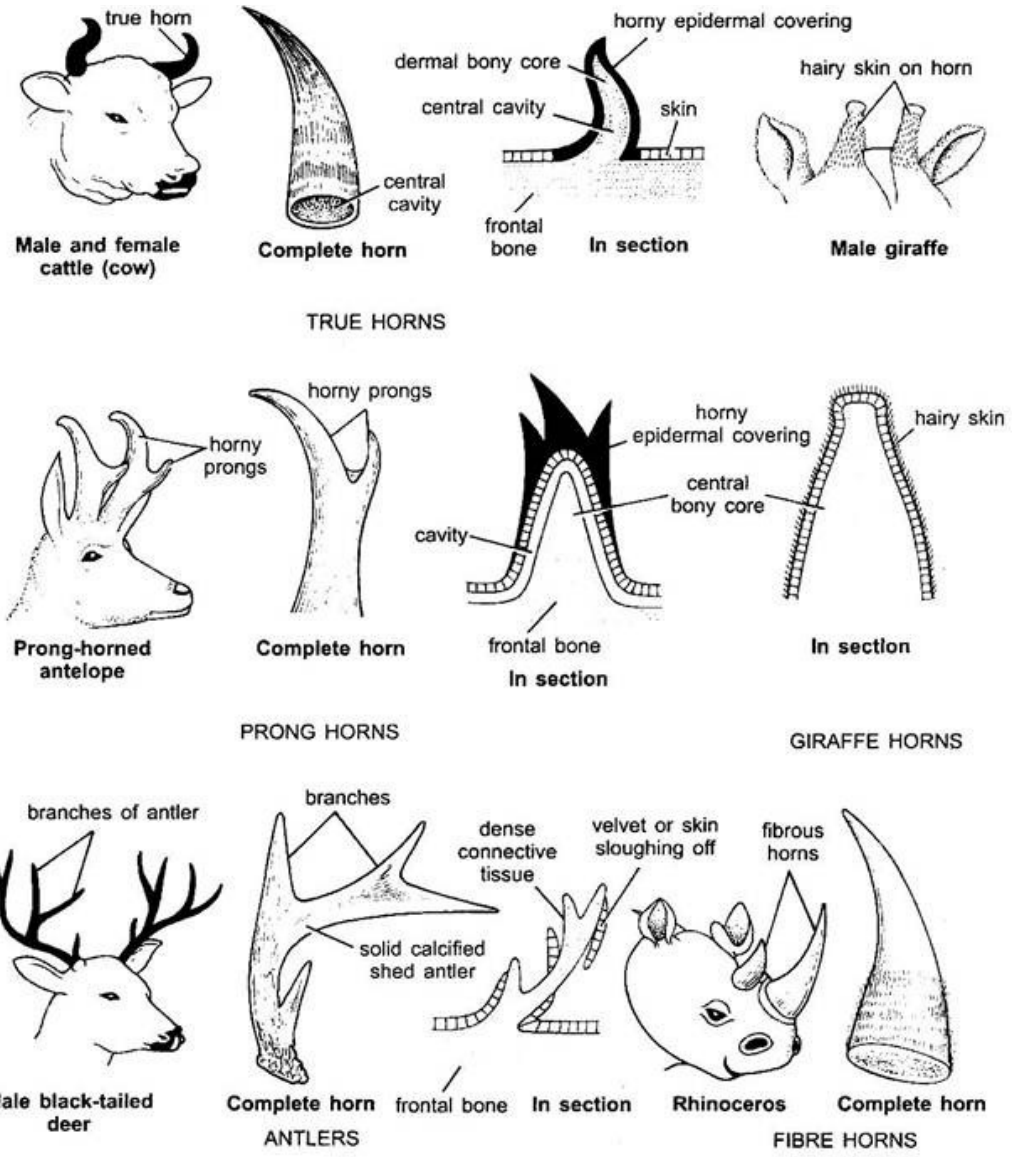


Fig. Types of Mammalian horns and antlers

4. ڈیجیٹل ڈھانچے(Digital Structure)

a) پنجے(Claws)

یہ ان کے ڈیجیٹل اختتام پر بیرونی پرت کے سخت ہوئے پنجے 'ناخنوں اور کھروں کی تشکیل ہوتی ہے۔ وہ جلد کی سطح پر اسی کے متوازی بڑھتے رہتے ہیں۔ اس کے ظہری حصے میں نرمSubunguis اور ..... حصے میں سخت پلیٹ نماUnguis پایا جاتا ہے۔ دونوں حصے اختتامی طور پر تبدیل ہوتے ہیں اور ہاتھ پیر کی چھوٹی انگلیوں کے اختتامی حصے کو گھیرے رکھتے ہیں۔ ہوام اور پرندوں کےClaws یکساں ہوتے ہیں۔ لیکن پستانیوں کی تھوڑی کم ہوتی ہے جو کہ انگلی کے آخری میں ایک گدی نما حصے کے ساتھ تسلسل میں ہوتی ہے ۔ پنجے سب سے پہلے رینگنے والے جانوروں میں نمودار ہوتے ہیں ۔ ان پنجوں کی سطح نوکیلی پلیٹ نما

انگوئس(Unguis) اور دوسرے طرف نرم سب انگوئس (Subunguis) رینگنے والے جانوروں اور پرندوں کے پنجے ایک جیسے ہوتے ہیں۔

b) کھر(Hoofs)

Ungulate Mammals میں جانوروں میں پائے جاتے ہیں۔ سخت کھر موٹا ہوتا ہے جو کہ انگلیوں کے اطراف میں موجود ہوتا ہے اور یہ کھر ان جانوروں کے پیر کی انگلیوں موٹی اور نوکیلی(Keratin) کیریٹن کے ڈھانکنے سے مضبوط ہو جاتی ہے جس میں انگلیوں کی نوک پر ایک گدی نما حصہ ہوتا ہے جس میں کند چھوٹی انگلی موجود ہوتی ہے۔ ناخن اور کھر یہ پنجے کی متبادلہ اشکلال ہے۔ کھر ڈسٹل اعضا کو تحفظ فراہم کرتے ہیں اور ایپیٹیلیل پرت کے کیریٹینائزیشن(Keratinization) اور بنیادی ڈرمس میں ترمیم کے ذریعہ بنتے ہیں۔

c) ناخن(Nails)

یہ Primates میں پائے جاتے ہیں اور بیرونی جلد(Epidermis) کے اندرونی جانب دباؤ کی وجہ سے بنتا ہے۔ ظہری Unguis بڑا اور چپٹا جب کہ Subunguis نرم اور چھوٹا ہوتا ہے۔ ناخن کے جڑوں کے نیچے ایپیڈرمل خلیات اکٹھا ہو جاتے ہیں تو اس طرح ان کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے۔ وہ خلیات جو جڑ کے قریب ہوتے ہیں وہ ایک دوسرے کے ساتھ مضبوطی سے دب کر فلیٹ ہو جاتے ہیں اور سیل کی ایک پلیٹ بن جاتی ہے جس پر ایپڈرمل خلیات کی تہوں کا ڈھیر ہو جاتا ہے۔ بال کی طرح ناخن بھی Keratinization کے ذریعہ تشکیل ہوتا ہے۔

d) پر(Feathers)

پنکھ صرف پرندوں میں ہی پائے جاتے ہیں۔ یہ بیرونی پرت سے تیار ہوتے ہیں جس میں Stratum corneum اہم کردار ادا کرتی ہے ۔ اس میں ایک درمیانی نلی نما دستہ(Shaft) ہوتا ہے جسے Rachis یا ساقہ کہا جاتا ہے ۔ ساقہ کے دونوں جانب Veins ہوتی ہے جس پر آسیلیے(Barbs) موجود ہوتے ہیں۔ جو باہم پیوستگی سے جڑے ہوتے ہیں۔ جیسے Barbules کہا جاتا ہے۔

Rachis کے مخالف میں نرکل یا Calamus موجود ہوتا ہے جو کہ پر کو جسم سے جڑے ہوئے رکھتا ہے جس کی وجہ سے پرندے اندرونی عضلات سے حرکت کرتے ہیں۔ پر یہ ہلکے 'مضبوط 'لچک دار اور Water proof ہوتے ہیں یہ مختلف رنگوں میں ہوتے ہیں جو کہ ان پر موجود ذرات اور ان کی ساختی ترتیب کی وجہ سے ہوتی ہے۔

پنکھ اندرونی ابھار سے نمودار ہوتے ہیں۔ پنکھ کے قیام کے دوران اپیڈرمس کی تہہ گھوم کر اندرونی پرت میں جا کر پیر کے ریشے بناتا ہے۔ یہ بیرونی پرت جو کہ اندرونی پرت تک مڑی ہے اس سے تیار ہوتے ہیں۔ یہ اندرونی پرت میں ہوتے ہیں جہاں جراب اور گودا پر تیار کرتے ہیں۔ گودا وہ حصہ ہوتا ہے جہاں پر پر کے جرابیں موجود ہوتے ہیں۔

پنکھ کے ریشے نشوونما پاکر پکر کیسے سے باہر آجاتے ہیں خلیے کے پھیلاؤ کی وجہ سے باہر آجاتے ہیں۔ یہ نئے خلیات دو طرح کی بافتوں کو تیار کرتے ہیں۔ جو کہ Shealth اور گوداکیپ کی طرح ہوتے ہیں۔ Sheath یہ ہم حصہ ہوتا ہے جو کہ پر کو گھیرے ہوئے رہتا ہے جیسے ہی وہ نشوونما پاتے ہیں وہ غائب ہو جاتے ہیں۔ اسی طرح گوداکیپ اندرنی قلب کی حفاظت کرتا ہے۔

جیسے جیسے پر نشوونما پاتے ہیں ساقہ (Rachis) اور (Vanes) نشوونما پاتیہیں۔ بالاخر پنکھ کا نرکل تیار ہو جاتا ہے۔

نرکل یہ پنکھ کا قلم یاQuill ہوتا ہے جو کہ بنیادی حصہ ہوتا ہے اور وہ گوداکیب کے ساتھ ہوتا ہے جہاں سے پنکھ مکمل طور پر نشوونما پاتے ہیں۔ پنکھ جھڑنے کے وقت گر جاتے ہیں جو کہ مختلف پرندوں میں مختلف اوقات میں ہوتے ہیں۔ پرندوں میں تین اقسام کے پر / پنکھ ہوتے ہیں۔ (1) شاہ پر (Contour) پنکھ (2) زیر پر (Down Feathers) اور خیط پر (Filoplumes)۔ ان پنکھ کی نشوونما چھلکوں کے طرز پر ہوتی ہے۔

e) بال (Hairs)

بال پستانیوں میں پائے جاتے ہیں جو کہ ایک برادمی ساخت ہے۔ یہ جلد سے نمو ہوتے ہیں۔ تقریباً پستانیوں میں بال تمام جسم کو ڈھانکتے ہیں لیکن Whale میں صرف تھوتھنی پر چند بال پائے جاتے ہیں۔ بال ہوا کو روکے رکھتے ہیں یہ حرارت کو منتقل ہونے سے روکتے ہیں۔ ناک اور کان کے بال دھول کو روکتے ہیں اور پلکوں اور بھوؤں کے بال آنکھ کی حفاظت کرتے ہیں۔ دم پر موجود بال چونٹیوں کو دور رکھنے میں مددگار ہوتے ہیں۔ بندر اور شیر میں نر میں فرق کو واضح کرتا ہے۔ بال کی بعض پستانیوں میں متبدلہ اشکال میں پھلکتے ہیں جیسے 'سینگ' سہرے اور Spines شامل ہے۔

بال کا ساق جلد کی اوپری جانب ہوتا ہے اور بال کا جڑ نما حصہ اندرونی ادمہ میں دھنسا ہوتا ہے۔ بال کا ساق برادمہ سے باہر نکلا ہوا حصہ مردہ خلیات Keratnised خلیات سے بنا ہوتا ہے۔ جن کا Nuclei غیر موجود ہوتا ہے۔

بال کا اساسی حصہ جو ادمہ میں ہوتا ہے..... کہلاتا ہے جو کہ آگے جاکر Bulb بناتا ہے اور اسی جگہ سے بالوں کی نشوونما ہوتی ہے اس جگہ پر مالفجی پرت کے خلیات موجود ہوتے ہیں۔ Bulb کے نیچے برادمی بھٹنی ہوتی ہے جس میں اتصالی بافتیں اور دموی نالیاں ہوتی ہیں۔ جو بال کو غذا فراہم کرتی ہے۔ بال کے ساق میں اندرونی طور پر یشرہ (Cuticle) جو کہ بال کا درمیانی حصہ ہوتا ہے جس میں سبغے موجود ہوتے ہیں اور ایک درمیانی پانخاع ہوتا ہے جس میں ہوائی جگہ ہوتی ہے۔

جرابوں میں بالوں کی جڑ دو پرتوں سے گھری ہوئی ہوتی ہے جو کہ اندرونی بیروں پرت بناتی ہے اور یہ جراب سے باہر نہیں جاتے ہیں شحمی غدود بال جراب میں کھلتے ہیں جو کہ بالوں کو چکنا رکھتے ہیں۔

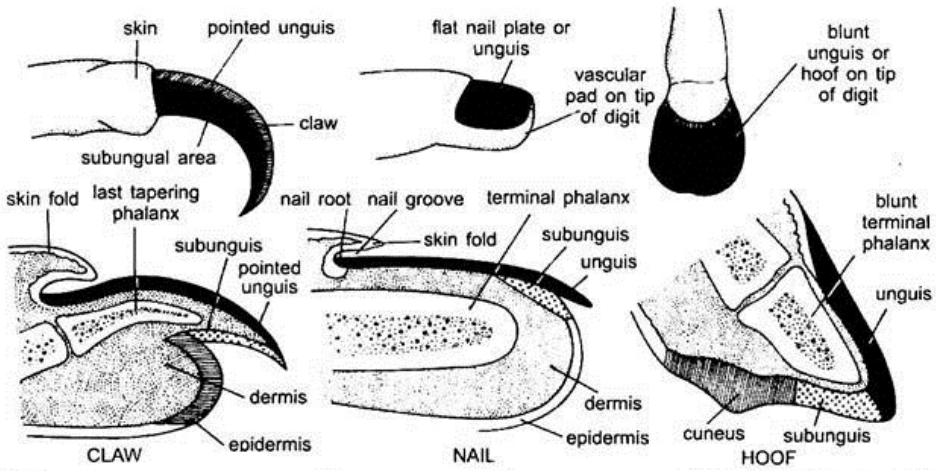


Fig. Digital structures with their sagittal section: Claw (Bird), Nail (Human) and Hoof (Horse)

بالوں کی نشوونما(Development of Hair)

Stratum Germination سے ایک موٹی پرت دروں ادمہ میں جاتی ہے اور ایک کب نما حصہ بناتی ہے۔ یہ پنجے کی جانب نشوونما پاتے ہیں جو کہ ابتداً ایک ٹھوس کورڈ کی شکل میں تھے۔ منتشر ہو کر مرکزی ساق بناتے ہیں جو کہ کیرائیٹن خلیات کی..... ہوتی ہے۔ بال جراب کا نچلا حصہ پھول جاتا ہے اور Bulb کہلاتا ہے۔ جرابوں کے خلیات موٹے ہو جاتے ہیں اور شحمی غدود میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

مرکزی ساق پر نئے کیراٹن خلیات جڑ سے تیار ہوتے ہیں اور لمبائی میں بڑھ جاتے ہیں۔ یہ خلیات بروادمی خلیات کے ذریعہ...(جلد کی) جانب ڈھکیلے جاتے ہیں۔

دروں امی بال بھٹنی میں کھلتا ہے جس میں اعصاب اور دموی نالیات ہوتی ہیں جو کہ بالوں کو غذا فراہم کرتی ہے۔

اس طرح بالوں کی نشوونما پنکھ کی نشوونما سے مختلف ہوتی ہے یہ بروں ادمہ کے ذریعہ تیار ہوتی ہے جب کہ پنکھ میان ادمہ کے ذریعہ تیار ہوتی ہے۔

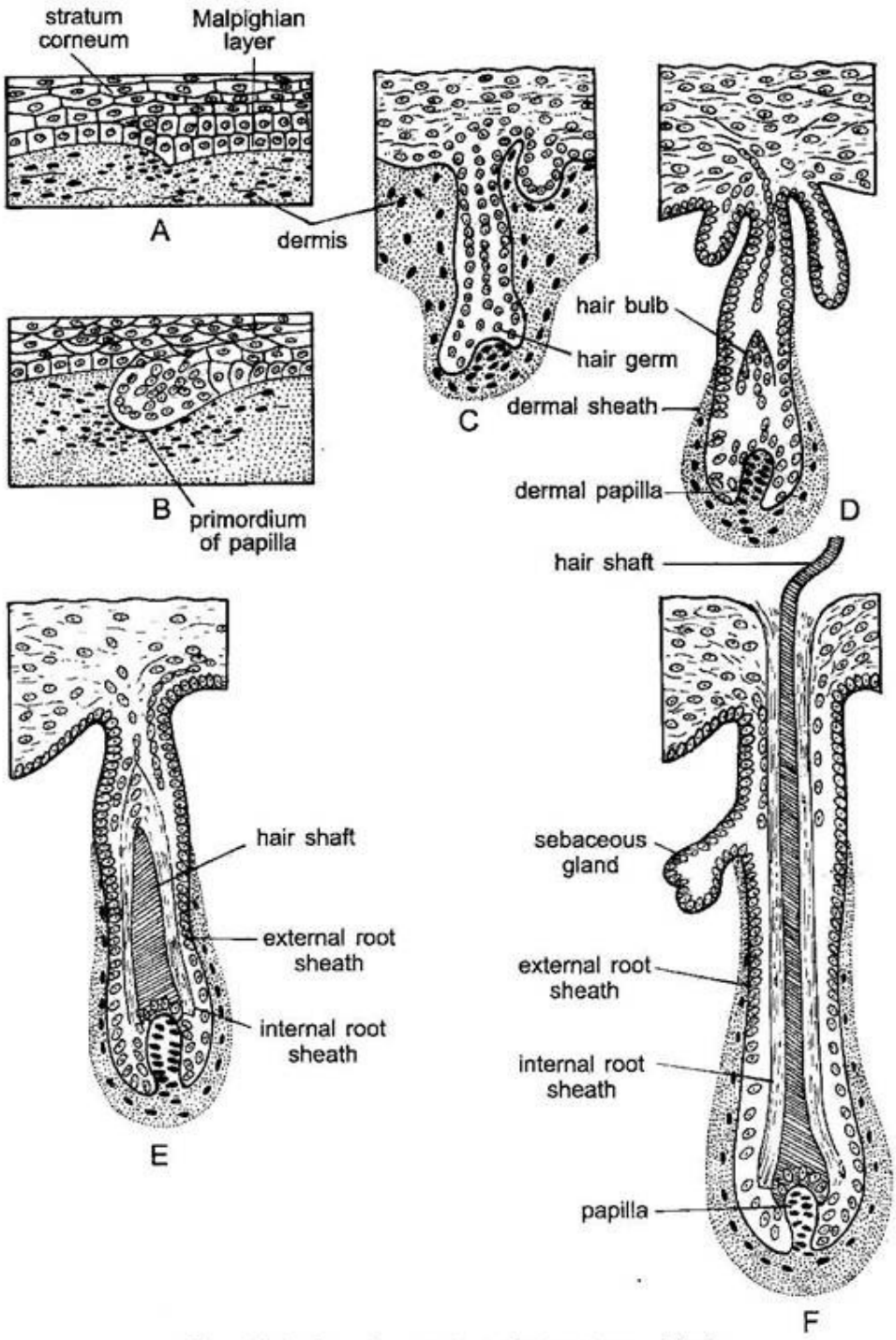


Fig A-F. Development and Structure of Hair in mammals

1.2.2 اندرونی پرت کے ماخوذ (Dermal Derivatives)

عام طور پر Dermis جو کہ Epidermis سے زیادہ تنوع مند ہوتا ہے اور جلد کے زیادہ اندر ہوتا ہے۔ اس لیے یہ بنیادی طور پر میان ادمہ ہوتا ہے جو کہ مربوط ٹشو کے ریشہ دار مادوں مد سے بنا ہوتا ہے۔ (Collagen) یہ برائے راست Dermal ہڈی کو پیدا کر سکتا ہے۔

Dermis کی پرت جو کہ زخم کے خلاف مدافعت میں اور جسم کی گرمی کو برقرار رکھنے میں کلیدی کردار ادا کرتی ہے۔ Dermis کے اندرونی حصے میں چربی کے ذخائر 'ملائم پٹھے 'خون کی وریدیں اور اعصاب موجود ہوتے ہیں۔

بسا اوقات Chromatophore کے خلیہ Epidermis سے بنے ہوتے ہیں لیکن اکثر یہ ڈرمل Dermal پرت سے بنے ہوتے ہیں ۔جو Melanin کا اخراج کرتے ہیں جو کہ Epidermis کی ذیلی پرست سے گزرتی ہیں۔ جلد کی Stratum Corneum جو کہ جلد اور بالوں کے ذریعہ ایک رطوبت پیدا کرتے ہیں تاکہ سورج کی نقصاندہ شعاعوں سے حفاظت کی جاسکے۔

1. ڈرمل بون (Dermal Bone)

Dermal Bone جو کہ بعض Ostracoderms نامی مچھلی میں پائی جاتی تھی جو کہ ایک (ناپید مچھلی ہیں) جو کہ ایک مکمل سر ڈھال کی شکل میں ہوا کرتی تھی۔ جب کہ Placoderms میں ٹوٹی ہوئی سر ڈھال اور جسم کوچ کی طرح تھی اور موجودہ جانور جیسے: کچوا 'Antlers' اور Armadilo میں Dermal Bone اور Dermal Armour موجود ہوتی ہیں۔ جب کہ Antlers کا Velvet جو کہ Epidermal ہوتا ہے جو کہ دراصل جسم کی شکل اور Dermal Bone کو خون کی سربراہی کرتا ہے جب یہ مکمل ہو جاتا ہے Velvet جو کہ غائب ہو جاتا ہے اور صرف ہڈی میں باقی رہتی ہے جب کہ Antlers صرف ہرن 'Moose اور Elk کے نر میں ہی پائے جاتے ہیں زیادہ تر جدید فقریے Dermal Bone (Membrane Bone) جو کہ Intramembranous سے بنا ہوا ہوتا ہے 'مزید Ossification اور Embryonic Mesenchyme جو کہ کھوپڑی اور ڈھانچہ کے بننے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں بہ نسبت ظاہری ساخت و خدوخال کے بننے میں 'البتہ فقریے کے دانت جزوی طور پر Dermal Bone سے ہی ماخوذ ہوتے ہیں۔

2. اسکل (Scales)

Scales کو Dermal Scales بھی کہا جاتا یہ۔ یہ Dermis کے Mesenchyma خلیہ سے بنے ہوتے ہیں۔ یہ صرف مچھلیوں ہی میں پائے جاتے ہیں۔ بعض رینگنے والے جانور اور پستانیے میں بھی پائے جاتے ہیں بعض مچھلیوں میں Scales جو کہ دانتوں کی شکل اختیار کر چکے 'مزید (سمندری گھوڑا) اور (Sting Ray) ہیں۔ اکثر Scales جو کہ سیدھے طریقے سے مرتب ہوتے ہیں۔ فاضل مقام پر کوڈھانک لیتے ہیں دم کی جانب تاکہ پانی کی رگڑ کم ہو سکے۔

حسب ذیل مختلف قسم کے Dermal Scales جو کہ مچھلیوں میں پائے جاتے ہیں۔

a) پلاکوناڈ اسکلس (Palcoid Scales)

یہ خاص طور پر Sharks اور دوسرے Elasmobranches میں پائے جاتے ہیں ۔ ایسے قسم کے Scales جو کہ Cartilaginous قسم کی مچھلیوں میں ہوتے ہیں جیسے: Dog Fish میں پائے جاتے ہیں اسی وجہ سے اس کے جلد کی ساخت کھردری ہوتی ہے۔ یہ Enamal (Epiderma) سے بنے ہوتے ہیں اور ہڈی جو کہ نرم ہوتی ہے۔ جلد میں چھوٹے Dentine لگے ہوتے ہیں۔ ارتقا کے شروعاتی دور میں یہ چھوٹی سی شکل میں دکھائی دیتے ہیں ۔ Dermal خلیہ کے نچلے حصہ میں

Germinatium of Epidermis کی طرح ہوتے ہیں۔ یہ Dermal خلیہ جو کہ بڑھ کر Papilla کی ساخت کی طرح ہو جائیں گے بعد میں Papilla جو کہ ریڑھ کی ہڈی اور Basal Plate میں فرق کرتے ہیں۔ Papilla کی بیرونی خلیہ جو کہ Odontoblasts کے نام سے جانا جاتا ہے جو کہ Papilla کے اطراف Dentine کو خارج کرتا ہے۔ جہاں پر مرکزی خلیہ جو کہ Pulp کو تیار کرتا ہے۔ Dermis کی Mesenchymal خلیہ جو کہ Basal Plate کو خارج کرتے ہیں جو کہ Dermis میں Lies Embedded ہوتی ہے۔

b) کوسموئاڈ اسکلس (Cosmoid Scales)

Cosmoid Scales جو تختی کی طرح سخت ہوتی ہے اور تین پرت پر مشتمل ہوتی ہے۔ بیرونی Enamal جیسے Vitrodentine درمیانی غیر Pulp Cavities Cellular - سے Cosmine ہوتے ہیں۔ اندرونی پرت *Isopendine* زندہ (*Latimaria*) میں پائے جاتے ہیں اور ناپید مچھلیوں میں پائے جاتے ہیں۔

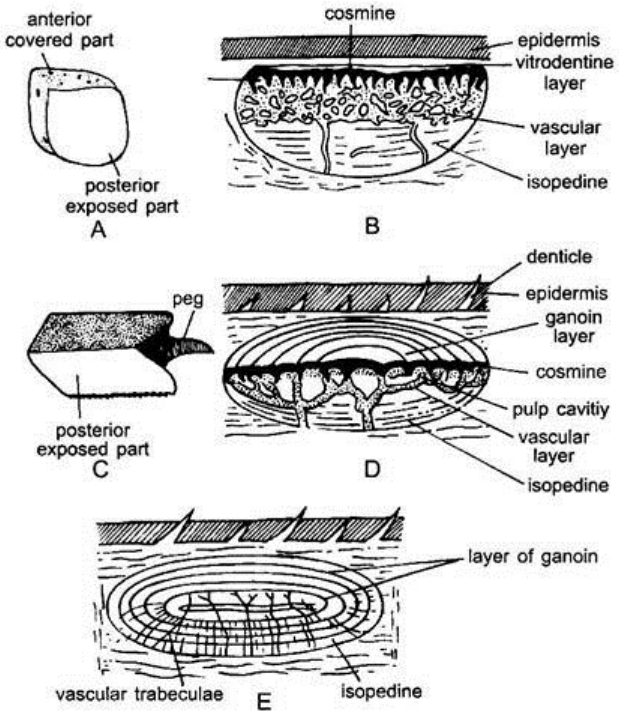


Fig. 41.7. Structure of scales of fishes. A–An isolated scale; B–T.S. of cosmoid scale; C–An isolated ganoid scale; D–T.S. of Palaeoniscoid scale; E–T.S. of lepidostoid scale.

c) گنئاڈ اسکل (Ganoid Scales)

اس قسم کے Scales میں کئی پرت ہوتے ہیں جو کہ Ganoin کہلاتے ہیں۔ ایک Ganoid Scale کے پاس Basal پرت جو کہ Isopendine کی ہوتی ہے' اوپر Cosmine پرت کو کم کرتا ہے۔ یا پھر Cosmine پرت غیر موجود ہوتی ہے۔ اور

سب سے اوپری پرت جو کہ سخت Translucent شئے سے بنی ہوتی ہے جو کہ Ganoin کہلاتے ہیں۔ مثالیں جیسے Sturgeon:
کی تختیاں جو کہ Scutes کہلاتے ہیں اور Scales نوک دار ہوتی ہے۔

d) نئی ریج اسکل (Bony Ridge Scales)

سب سے پہلے یہ Dermis میں مدکھائی دی بعد میں Accumulation کے Centre اور Circulus یا Ridges کے
اطراف تیار ہوتے ہیں۔ یہ باریک ہوتے ہیں۔

یہ Dermal bone کی Semitransparent ہوتے ہیں۔

ان کے اوپر Epidermal بافت کی پتلی Covering ہوتی ہیں۔

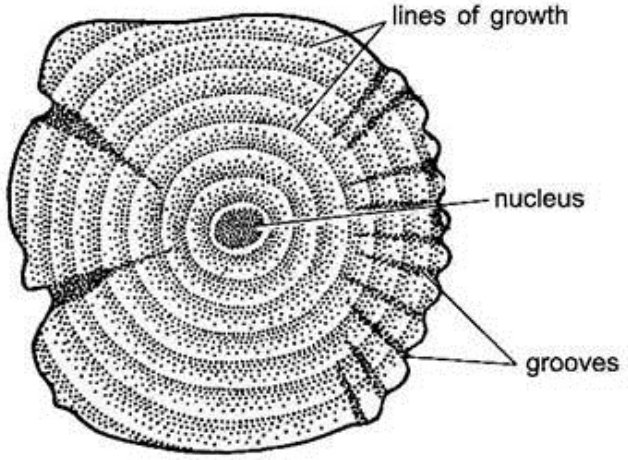
ان کی جسامت کی بنیاد پر دو حصوں میں تقسیم کیا گیا

a Cycloid Scales)

b Ctenoid Scales)

a) Cycloid Scales

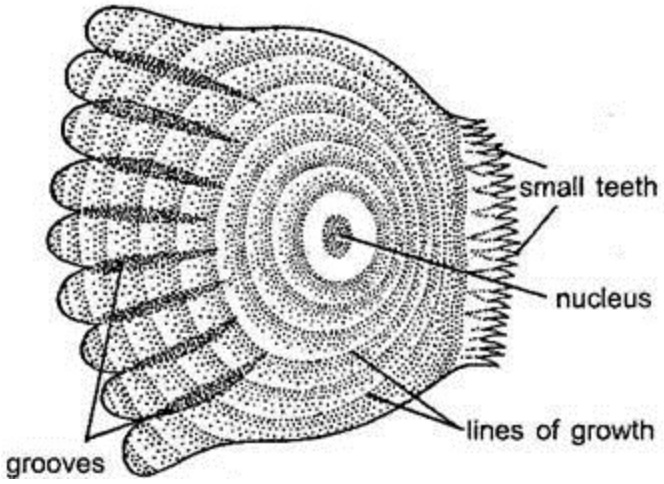
- یہ Soft-rayed Teleost میں پائے جاتے ہیں اور Modern ... - finned fishes
- یہ Round Ended Scals ہوتے ہیں۔ دانت یا ریڑھ کی ہڈی پر مشتمل ہوتے ہیں۔



Cycloid Scale

b) Ctenoid Scales

- یہ Spiny-rayed Teleost میں پائے جاتے ہیں۔
- ان کے پاس دانت ہوتے ہیں جو کہ پچھلا حصہ پر موجود ہوتا ہے۔



Ctenoid Scale

3. دانت(Teeth)

یہ تین اہم حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ دانتوں کا تیار ہونا جو کہ *Teeth Buds* سے شروع ہوتا ہے۔ *Epidermis* سے *Teeth Buds* جو کہ *Grow* ہونا شروع کرتے ہیں۔ بعد میں *Bone Tissue* کا اوپری جبڑا اور نچلہ جبڑا کا *Development* شروع ہوتا ہے۔ *Dermis* میں *Tooth Bud* جو کہ *Broad Conical Cap* میں بدل جاتے ہیں۔ *Broad Conical Cap* کو *Enamel* کہتے ہیں۔ *Enamel* جو کہ دانتوں کی سطح کو چھپاتا ہے۔ *Dermis* کی *Adjacent Cell* جو کہ *Material* کو خارج کرتا ہے۔ *Mesenchyme Cell* جو کہ *Dermis* میں جمع کرتا ہے۔ *Dermal papillae* کو جو کہ پیداوار میں *Instrumental* ہوتے ہیں جو کہ دانت کے *Pulp* کو *Form* کرتے ہیں۔ *Epidermis* سے *Enamel* پیدا ہوتا ہے لیکن *Pulp Cavity* جو کہ *Dermal* ہوتی ہے۔ *Origin* میں۔ *Dermal Bone* جو کہ *Cementum* کہلاتی ہے۔ یہ پشتانیوں کے دانت میں بھی موجود ہوتی ہے۔ اس میں دانتوں کے پاس *Complex Embryonic* ہوتی ہے۔ *Origin* میں *Dermis* اور *Epidermis* اس کے *Development* میں بالوں اور پنکھ میں بھی کچھ مشابہت ہوتی ہے۔

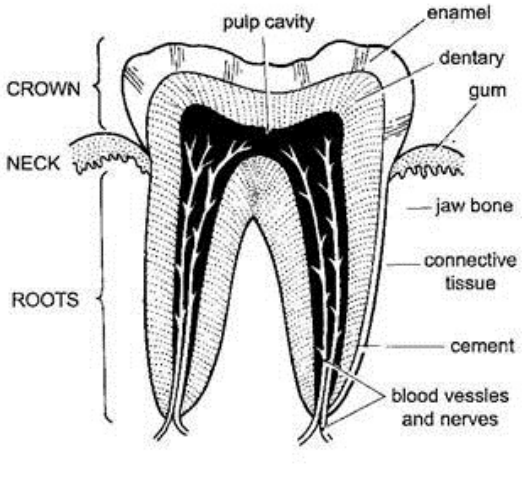


Fig. 33.6. V.S. of a human molar tooth.

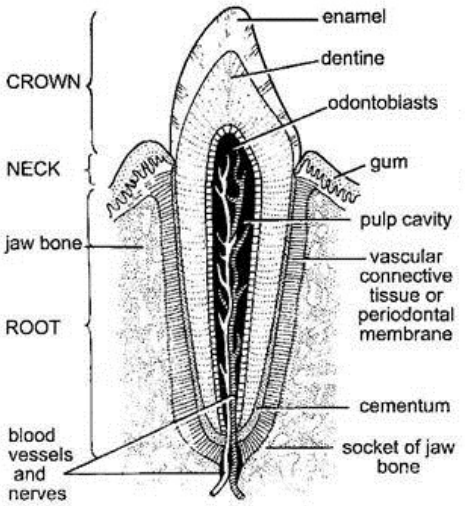


Fig. 33.5. V.S. of a mammalian canine tooth.

1.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طالبِ علم اس قابل ہو گئے ہیں کہ:

- جلدی اجزاء (Integumentary components) کی ساخت اور ان کے بنیادی افعال (Basic functions) کو واضح طور پر بیان کر سکیں۔
- اپی ڈرمس (Epidermis) میں ہونے والے کریٹانائزیشن (Keratinization) کے عمل اور اس سے بننے والی مختلف ساختوں کی وضاحت کر سکیں۔
- جلد سے بننے والے مختلف غدود (Integumentary glands) کی تشکیل (Formation) اور ان کے افعال (Functions) کو سمجھ سکیں۔
- ڈرمس (Dermis) کے کردار کو جلدی مشتقات (Integumentary derivatives) کی تشکیل میں بیان کر سکیں۔
- ڈرمس سے بننے والی ساختوں جیسے مچھلی کے سہرے (Fish scales) اور پستانیوں کے دانت (Mammalian teeth) کے درمیان فرق (Differences) اور اقسام (Types) کو بیان کر سکیں۔
- مختلف جانداروں میں جلدی مشتقات کی تنوع (Diversity) اور ان کی فعلی و ارتقائی اہمیت (Functional and evolutionary significance) کو سمجھ سکیں۔

1.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

قَراتین	Keratin	تمام ہارنی نسیج میں پائی جانے والی پَروٹین
شاخِ سینگ	Antler	ہَرن کے سینگ کی ایک شاخ۔ قَرنِ گوزَن۔ ہَڈی نُما سینگ
ڈرمس	Dermis	فقاریہ جلد اور بیرونی جلد کے درمیان اتصالی بافتوں کی تہہ
اپی ڈرمس	Epidermis	جلد کا بیرونی غیر وعائی پرت۔ کیوٹیکل
غدود	Glands	داخلی افرازات پیدا کرنے والے غدُود
انیمل	Enamel	دانتوں کے اوپر سفید چمکدار تہ

1.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

1.5.1 معروضی سوالات

1 .بیرونی پرت سے کون سے جلدی ثانوی ماخوذات اخذ ہوتے ہیں؟

(A ہڈیاں اور پٹھے (B ناخن، بال، پر، اور کھر

(C جگر اور گردے (D خون اور رگیں

(Answer: B ناخن، بال، پر، اور کھر

2 .مینڈک میں زہریلے غدود کون سے حصے میں پائے جاتے ہیں؟

(A پیٹ کے نچلے حصے میں (B دم کے قریب

(C سر کے پچھلے حصے میں (D پنجوں میں

(Answer: C سر کے پچھلے حصے میں

3 .پسینے کے غدود کا بنیادی کام کیا ہے؟

(A جسم کو گرم رکھنا (B جسم کو ٹھنڈا کرنا اور زہریلے مادے خارج کرنا

(C خوراک کو ہضم کرنا (D خون کو صاف کرنا

(Answer: B جسم کو ٹھنڈا کرنا اور زہریلے مادے خارج کرنا

4 .یوروپائیجل غدود (Uropygial Gland) پرندوں میں کہاں پائے جاتے ہیں؟

(A چونچ کے اندر (B پروں کے درمیان

(C دم کی نچلی جانب (D پنجوں میں

(Answer: C دم کی نچلی جانب

5 .کون سا جانور پسینے کے غدود سے محروم ہوتا ہے؟

(A گھوڑا (B بلی

(C ہاتھی (D وہیل، ڈولفن (Cetacea)

(Answer: D وہیل، ڈولفن (Cetacea)

6 .چکی ناگ (Rattle Snake) کے دم میں جھنجھٹ (Rattle) کیسے بنتا ہے؟

(A ہڈیوں کے جمع ہونے سے (B جلد کے باقیات کی تہہ لگنے سے

(C خون کی نالیوں کے سخت ہونے سے (D پٹھوں کے سکڑنے سے

(Answer: B جلد کے باقیات کی تہہ لگنے سے

7 .خوشبودار غدود (Scent Glands) کس مقصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں؟

(A شکار پکڑنے کے لیے ` (B صنف مخالف کو راغب کرنے کے لیے

(C پسینہ خارج کرنے کے لیے (D ہاضمے میں مدد دینے کے لیے

(Answer: B صنف مخالف کو راغب کرنے کے لیے

8 .پستانوی غدود (Mammary Glands) بنیادی طور پر کس کے لیے دودھ پیدا کرتے ہیں؟

(A بالغ جانوروں کے لیے (B نوخیز بچوں کی پرورش کے لیے

(C جلد کو چکنا رکھنے کے لیے (D سانس لینے میں مدد کے لیے

(Answer: B نوخیز بچوں کی پرورش کے لیے

9 .کون سا جانور بغیر دانتوں کے ہوتا ہے؟

(A چیتا (B کچھوا

(C مگرمچھ (D ہاتھی

(Answer: B کچھوا

10 .گینڈے کے سینگ کس چیز سے بنے ہوتے ہیں؟

(A ہڈی سے (B کارٹیلیج سے

(C کیراٹن ریشے (Keratin Fibres) سے (D چربی سے

(Answer: C کیراٹن ریشے (Keratin Fibres) سے

1.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. مینڈک کے زہریلے غدود کہاں واقع ہوتے ہیں، اور ان کا کیا کام ہے؟
2. پسینے کے غدود کا بنیادی فعل کیا ہے، اور یہ کن جانداروں میں نہیں پائے جاتے؟
3. چکی ناگ (*Rattle Snake*) کے دم میں جھنجھٹ (*Rattle*) کیسے بنتا ہے؟
4. یوروپائیجل غدود (*Uropygial Gland*) پرندوں میں کہاں ہوتا ہے، اور اس کا کیا کام ہے؟
5. گینڈے کے سینگ کس مادے سے بنے ہوتے ہیں، اور یہ عام سینگوں سے کیسے مختلف ہیں؟

1.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. مینڈک کے زہریلے غدود کی ساخت، محلِ وقوع اور افادیت پر تفصیلی نوٹ لکھیں۔ یہ غدود جاندار کے دفاع میں کس طرح

مدد گار ثابت ہوتے ہیں؟

2. پسینے کے غدود کی اقسام، ان کا کام اور جانداروں میں ان کی عدم موجودگی کے اثرات پر تفصیلی وضاحت کریں۔
3. چکی ناگ *(Rattle Snake)* کے جھنجھٹ *(Rattle)* کی بناوٹ اور اس کے کام کے بارے میں تفصیل سے بیان کریں۔ اس جھنجھٹ کا سانپ کی زندگی میں کیا کردار ہے؟
4. یوروپائیجل غدود *(Uropygial Gland)* پرندوں میں کیوں پایا جاتا ہے؟ اس کے اخراجات کا پرندوں کی صحت اور پرواز پر کیا اثر پڑتا ہے؟
5. گینڈے کے سینگ کی ساخت، اس میں پائے جانے والے مادے، اور عام سینگوں سے اس کے فرق کو تفصیل سے بیان کریں۔ گینڈے کے سینگ کا حیاتیاتی اور تجارتی لحاظ سے کیا اہمیت ہے؟

1.6 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Keratinous Horn	کیریٹینیئس ہارن	گینڈے کا سینگ	گینڈے کے ماتھے پر موجود سخت ساخت جو سینگ کی طرح دکھائی دیتی ہے
Uropygial Gland	یوروپائیجل گلینڈ	یوروپائیجل غدود	پرندوں میں موجود غدود جو پروں کو چکنا رکھنے کے لیے مادہ خارج کرتا ہے
Rattle	ریٹل	جھنجھٹ	چکی ناگ کے دم کے آخری سرے پر موجود جھنجھٹ نما ساخت
Sudoriferous Gland	سوڈوریفیرس گلینڈ	پسینے کے غدود	جانداروں کے جسم میں پسینہ خارج کرنے والے غدود
Parotoid Gland	پیروٹائیڈ گلینڈ	زہریلے غدود	مینڈک کے جسم میں موجود زہریلے مادہ خارج کرنے والے غدود

اکائی 2: ڈھانچہ جاتی نظام

(Skeletal System)

اکائی کے اجزا

2.0 تمہید(Introduction)

2.1 مقاصد(Objectives)

2.2 ریڑھ والے جانداروں میں ڈھانچے کی اقسام(Types of Skeletons in Chordates)

2.2.1 نرخرہ–ابتدائی ریڑھ والا ڈھانچہ (Notochord – The Primary Skeletal Structure in Primitive Chordates)

2.2.2 کرکری ہڈی والا ڈھانچہ (Cartilaginous Skeleton – Chondrichthyes: Sharks, Rays, and Skates)

2.2.3 ہڈی والا ڈھانچہ(Bony Skeleton – Osteichthyes and Higher Vertebrates)

2.3 ہڈی والے ڈھانچے کے افعال(Functions of the Bony Skeleton)

2.3.1 سہارا(Support)

2.3.2 تحفظ(Protection)

2.3.3 حرکت(Movement)

2.3.4 معدنیات ذخیرہ کرنا(Mineral Storage)

2.3.5 خون کے خلیے بنانا(Blood Cell Production)

2.4 ریڑھ والے جانداروں (Chordates) کے ڈھانچہ جاتی نظام میں ارتقائی تبدیلیاں

2.4.1 ابتدائی Notocord سے ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) تک کا ارتقاء

2.4.2 مختلف ماحولیاتی حالات کے مطابق ڈھانچہ جاتی تبدیلیاں

2.4.3 پانی میں رہنے والے جاندار – (Fishes) تیرنے کے لیے موزوں ڈھانچہ
2.4.4 جل تھلیے – (Amphibians) پانی اور خشکی دونوں کے لیے موزوں ڈھانچہ
2.4.5 رینگنے والے جانور اور پرندے–زمینی اور فضائی زندگی کے لیے موزوں ڈھانچہ
2.4.6 دودھ پلانے والے جانور – (Mammals) مختلف ماحولیاتی ضروریات کے مطابق خصوصی تبدیلیاں
2.5 ریڑھ والے جانوروں کے ڈھانچے کی تقسیم(Divisions of the Vertebrate Skeleton)
2.5.1 مرکزی ڈھانچہ(Axial Skeleton)
2.5.2 لِمبز اور گرڈلز کا ڈھانچہ(Appendicular Skeleton)
2.6 ریڑھ والے جانوروں میں خاص ڈھانچہ جاتی تبدیلیاں
(Special Skeletal Adaptations in Chordates)
2.6.1 مچھلیاں – (Fishes) پانی میں رہنے کے لیے موزوں ڈھانچہ
2.6.2 جل تھلیے – (Amphibians) خشکی اور پانی دونوں کے لیے موزوں ڈھانچہ
2.6.3 رینگنے والے جانور – (Reptiles) خشکی پر مضبوط ڈھانچہ
2.6.4 پرندے – (Birds) پرواز کے لیے موزوں ڈھانچہ
2.6.5 ممالیہ – (Mammals) مختلف ماحولیاتی ضروریات کے مطابق خصوصی تبدیلیاں
2.7 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)
2.8 کلیدی الفاظ(Keywords)
2.9 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)
2.9.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
2.9.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
2.9.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
2.10 فرہنگ(Glossary)

2.0 تمہید(Introduction)

ڈھانچہ جاتی نظام (Skeletal system) جانداروں کے جسم کا ایک بنیادی اور ضروری نظام ہے، جو جسم کو سہارا (Support)، حفاظت (Protection) اور حرکت (Movement) فراہم کرتا ہے۔ یہ نظام جسم کو نہ صرف ایک مضبوط ساختی فریم ورک مہیا کرتا ہے بلکہ مختلف حیاتیاتی افعال (Biological functions) میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔

ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں ڈھانچہ جاتی نظام نہایت متنوع (Diverse) ہوتا ہے۔ ابتدائی جانداروں میں یہ سادہ کرکری ڈھانچے (Cartilaginous structures) کی صورت میں پایا جاتا ہے، جبکہ ترقی یافتہ فقاری جانداروں (Vertebrates) میں یہ پیچیدہ ہڈی دار ڈھانچے (Bony skeletons) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس گروہ میں تونیکیٹس (Tunicates)، لینسلیٹس (Lancelets)، مچھلیاں (Fishes)، جل تھلیے (Amphibians)، رینگنے والے جاندار (Reptiles)، پرندے (Birds) اور دودھ پلانے والے جاندار (Mammals) شامل ہیں۔

ریڑھ والے جانداروں میں ڈھانچہ بنیادی طور پر اندرونی (Endoskeleton) ہوتا ہے، یعنی یہ جسم کے اندر موجود ہوتا ہے۔ اس کے برعکس، بہت سے بے ریڑھ جانداروں (Invertebrates) میں بیرونی ڈھانچہ (Exoskeleton) پایا جاتا ہے، جو جسم کے باہر موجود ہوتا ہے۔ اندرونی ڈھانچہ نہ صرف جسم کی ساخت کو برقرار رکھتا ہے بلکہ اس کے ساتھ منسلک پٹھے (Muscles) حرکت کو ممکن بناتے ہیں۔

ڈھانچہ جاتی نظام کئی اہم افعال انجام دیتا ہے۔ یہ جسم کو شکل اور مضبوطی فراہم کرتا ہے، اہم اندرونی اعضاء جیسے دماغ (Brain) اور دل (Heart) کو محفوظ رکھتا ہے، اور پٹھوں کے ساتھ مل کر حرکت (Locomotion) میں مدد دیتا ہے۔ اس کے علاوہ، ہڈیاں معدنیات (Minerals) جیسے کیلشیم (Calcium) اور فاسفورس (Phosphorus) کو ذخیرہ کرتی ہیں، جبکہ اعلیٰ فقاریوں میں ہڈی کے گودے (Bone marrow) کے اندر خون کے خلیات (Blood cells) کی تشکیل بھی ہوتی ہے۔

ریڑھ والے جانداروں میں ڈھانچہ دو بنیادی اقسام کا ہو سکتا ہے: کرکری ڈھانچہ (Cartilaginous skeleton) اور ہڈی دار ڈھانچہ (Bony skeleton)۔ کرکری ڈھانچہ عام طور پر کرکری مچھلیوں (Cartilaginous fishes) جیسے شارک (Sharks) اور ریز (Rays) میں پایا جاتا ہے، جبکہ ہڈی دار ڈھانچہ ہڈی دار مچھلیوں (Bony fishes)، جل تھلیوں، رینگنے والے جانداروں، پرندوں اور ممالیہ (Mammals) میں موجود ہوتا ہے۔

ارتقائی نقطۂ نظر سے دیکھا جائے تو ڈھانچہ جاتی نظام میں آنے والی تبدیلیاں مختلف جانداروں کو اپنے ماحول (Environment)

کے مطابق ڈھلنے میں مدد دیتی ہیں۔ چاہے جاندار آبی ماحول (Aquatic habitat) میں رہتے ہوں یا خشکی (Terrestrial habitat) پر، ان کا ڈھانچہ ان کے طرزِ زندگی (Lifestyle) اور حرکی ضروریات (Locomotor requirements) کے مطابق تبدیل ہوتا ہے۔

یہ باب ڈھانچہ جاتی نظام کی ساخت، اقسام، افعال اور ارتقائی مطابقت (Evolutionary adaptations) کا تفصیلی مطالعہ پیش کرتا ہے، تاکہ یہ سمجھا جاسکے کہ یہ نظام مختلف ریڑھ والے جانداروں میں کس طرح کام کرتا ہے اور ان کی بقا (Survival) میں کس طرح معاون ثابت ہوتا ہے۔

2.1 مقاصد (Objectives)

اس باب کے مطالعے کے بعد، آپ درج ذیل نکات کو سمجھ سکیں گے:

- ریڑھ والے جانداروں (Chordates) کے ڈھانچہ جاتی نظام (Skeletal System) کی بنیادی ساخت اور اقسام کی وضاحت۔
- ڈھانچے کے بنیادی افعال جیسے سہارا (Support)، حفاظت (Protection)، حرکت (Movement)، معدنی ذخیرہ (Mineral Storage)، اور خون کے خلیات کی پیداوار (Blood Cell Production) کو سمجھنا۔
- کرکری ہڈی (Cartilage) اور ہڈی (Bone) پر مشتمل ڈھانچے کے درمیان فرق اور ان کی خصوصیات کو جاننا۔
- ریڑھ والے جانداروں میں ڈھانچہ جاتی نظام کی ارتقائی تبدیلیاں (Evolutionary Adaptations) اور ان کے ماحولیاتی مطابقت (Environmental Adaptations) کا تجزیہ۔
- مختلف گروہوں جیسے مچھلیوں (Fishes)، جل تھلیوں (Amphibians)، رینگنے والے جانداروں (Reptiles)، پرندوں (Birds)، اور دودھ پلانے والے جانداروں (Mammals) میں ڈھانچہ جاتی اختلافات کا مشاہدہ۔

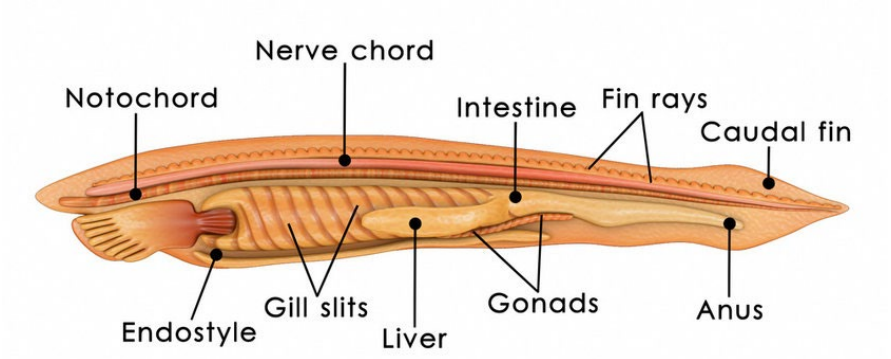
2.2 ریڑھ والے جانداروں میں ڈھانچے کی اقسام (Types of Skeletons in Chordates)

ریڑھ والے جاندار (Chordates) تین بنیادی اقسام کے ڈھانچے رکھتے ہیں، جو ان کے سہارے (Support)، تحفظ (Protection) اور حرکت (Movement) کے لیے ارتقائی طور پر تیار ہوئے ہیں۔ ان ڈھانچوں میں نرخرہ (Notochord) سے لے کر کرکری ہڈی (Cartilaginous Skeleton) اور ہڈی والا ڈھانچہ (Bony Skeleton) شامل ہیں، جو سادہ ابتدائی ساخت سے پیچیدہ اور ترقی یافتہ ڈھانچے تک کا ارتقائی سفر ظاہر کرتے ہیں۔

2.2.1 نرخرہ–ابتدائی ریڑھ والا ڈھانچہ (Notochord – The Primary Skeletal Structure in Primitive Chordates)

نرخرہ (Notochord) ریڑھ والے جانداروں میں سب سے بنیادی ڈھانچہ ہوتا ہے، جو ان کی زندگی کے کسی نہ کسی مرحلے میں موجود ہوتا ہے۔ یہ ایک لچکدار (Flexible) ، راڈ نما (Rod-like) ساخت ہے جو جسم کو ابتدائی سہارے (Axial Support System) کے طور پر مدد فراہم کرتی ہے۔

- نرخرہ کی خصوصیات (Characteristics of the Notochord)
- یہ جیلاٹینس (Gelatinous) خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے، جو ایک سخت ریشے دار جھلی (Fibrous Sheath) میں بند ہوتے ہیں، تاکہ لچک اور سختی فراہم کر سکے۔
- یہ پشتی اعصابی نالی – Dorsal Nerve Cord) ریڑھ کی ہڈی کے اعصاب (کے نیچے پورے جسم میں پایا جاتا ہے۔
- ابتدائی ریڑھ والے جاندار (Primitive Chordates) جیسے یوریکیورڈیٹا (Tunicates) اور سیفالوکورڈیٹا (Lancelets) میں نرخرہ زندگی بھر قائم رہتا ہے۔
- ریڑھ والے جانداروں (Vertebrates) میں نرخرہ ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column – Backbone) میں تبدیل ہو جاتا ہے، تاہم کچھ جانداروں میں اس کے آثار بین الفقری تکونیوں (Intervertebral Discs) کی صورت میں باقی رہتے ہیں۔



تصویری لنک: ریڑھ والے جانداروں میں نرخرہ (Notochord in Chordates)

نرخرہ کے افعال (Functions of the Notochord)

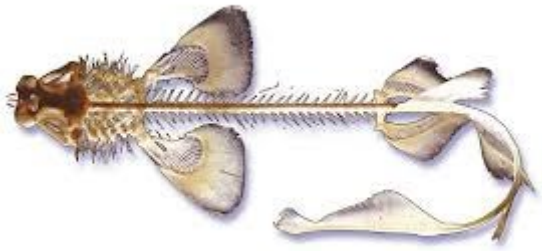
- جسم کو ساختی سہارا (Structural Support) فراہم کرتا ہے اور ابتدائی ریڑھ والے جانداروں کو ان کی شکل برقرار رکھنے میں مدد دیتا ہے۔

- ابتدائی حرکت (Early Locomotion) کو ممکن بناتا ہے، جو جانداروں کو لہریے دار (Wave-like) حرکت کے ذریعے تیرنے میں مدد دیتا ہے۔
- عضلاتی نظام (Muscular System) کے ساتھ جُڑ کر جسمانی حرکت کے لیے بنیاد فراہم کرتا ہے۔
- ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) کی نشوونما میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

2.2.2 کرکری ہڈی والا ڈھانچہ (Cartilaginous Skeleton – Chondrichthyes: Sharks, Rays, and Skates)

کرکری ہڈی کا ڈھانچہ (Cartilaginous Skeleton) ایک زیادہ ترقی یافتہ اندرونی سہارا فراہم کرتا ہے، جو کچھ فقاری جانداروں (Vertebrates) میں پایا جاتا ہے۔ وہ جاندار جو کلاس کونڈرِک تھیئز (Chondrichthyes) سے تعلق رکھتے ہیں، جیسے شارک (Sharks)، ریز (Rays) اور سکیٹس (Skates)، ان کا مکمل ڈھانچہ کرکری ہڈی (Cartilage) سے بنا ہوتا ہے، جس میں ہڈی (Bone) بالکل نہیں ہوتی۔

- کرکری ہڈی کی خصوصیات (Characteristics of a Cartilaginous Skeleton)
- ہلکا اور لچکدار :(Lightweight and Flexible) کرکری ہڈی ہڈی کی نسبت زیادہ ہلکی ہوتی ہے، جو پانی میں جاندار کو طفو (Buoyancy) اور مؤثر حرکت فراہم کرتی ہے۔
- لچک اور جھٹکے جذب کرنے کی صلاحیت :(Elasticity and Shock Absorption) کرکری ہڈی کی موجودگی ان جانداروں کو تیزی سے حرکت کرنے میں مدد دیتی ہے۔
- خون کی نالیوں سے محروم :(Avascular Nature) ہڈی کے برعکس، کرکری ہڈی میں خون کی نالیاں نہیں ہوتیں، جس کی وجہ سے یہ غذائی اجزاء کی فراہمی کے لیے پھیلاؤ (Diffusion) پر انحصار کرتی ہے اور زخم ہونے پر آہستہ ٹھیک ہوتی ہے۔
- جزوی سختی :(Partial Calcification) کچھ کرکری ہڈی والے جانداروں میں معدنی اجزاء (Minerals) کی وجہ سے مخصوص حصے سخت ہو جاتے ہیں۔



تصویری لنک: شارک کا کرکری ہڈی والا ڈھانچہ (Shark Cartilaginous Skeleton)

کرکری ہڈی والے ڈھانچے کے افعال (Functions of the Cartilaginous Skeleton)

- جسم کا وزن کم رکھ کر طفو (Buoyancy) اور تیز تیرنے (Efficient Swimming) میں مدد فراہم کرتا ہے۔
- لچک اور رفتار فراہم کرتا ہے، جو شکاری جانداروں جیسے شارک (Sharks) کے لیے فائدہ مند ہے۔
- جبڑے (Jaws) اور دانت (Teeth) عام طور پر زیادہ سخت اور معدنیات سے بھرپور (Heavily Calcified) ہوتے ہیں، تاکہ سخت شکار کو توڑا جا سکے۔
- ارتقائی لحاظ سے ترقی یافتہ اور مختلف سمندری ماحول میں بقا کے لیے موزوں ہے۔

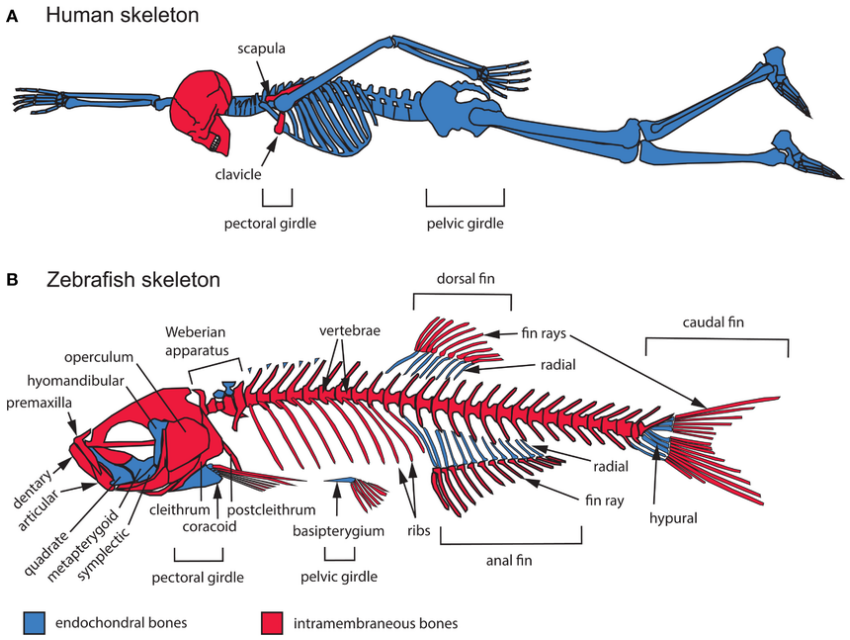
2.2.3 ہڈی والا ڈھانچہ (Bony Skeleton – Osteichthyes and Higher Vertebrates)

ہڈی والا ڈھانچہ (Bony Skeleton) سب سے زیادہ ترقی یافتہ (Advanced) اور مضبوط (Strong) ڈھانچہ ہے، جو ہڈی والی مچھلیوں (Osteichthyes – Bony Fishes) اور خشکی کے فقاری جانداروں (Tetrapods – Amphibians, Reptiles, Birds, and Mammals) میں پایا جاتا ہے۔

- ہڈی والے ڈھانچے کی خصوصیات (Characteristics of a Bony Skeleton)
- ہڈی (Bone) پر مشتمل: ہڈی ایک سخت، معدنیات سے بنی ہوئی بافت (Mineralized Tissue) ہے، جس میں کیلشیم فاسفیٹ (Calcium Phosphate) ہوتا ہے، جو اس کی مضبوطی بڑھاتا ہے۔
- خون کی فراہمی: (Vascular Nature) کرکری ہڈی کے برعکس، ہڈی میں خون کی نالیاں ہوتی ہیں، جو اسے تیزی سے بحال (Regeneration) ہونے میں مدد دیتی ہیں۔
- طبقات میں منقسم: (Segmented Structure)

- محوری ڈھانچہ :(Axial Skeleton) کھوپڑی(Skull)، ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) اور پسلیوں کا پنجرہ (Ribcage) شامل ہیں۔
- ضمیمی ڈھانچہ :(Appendicular Skeleton) ہاتھ، پاؤں اور کندھے و کولہے کی ہڈیاں شامل ہیں۔

- معدنیات ذخیرہ کرنے کی صلاحیت :ہڈی کیلشیم (Calcium) اور فاسفورس (Phosphorus) کا ذخیرہ کرتی ہے، جو جسمانی افعال کے لیے اہم ہیں۔



تصویری لنک: انسانی ڈھانچہ بمقابلہ مچھلی کا ڈھانچہ (Human Skeleton vs. Fish Skeleton)

2.3 ہڈی والے ڈھانچے کے افعال (Functions of the Bony Skeleton)

- زمین پر جانداروں کو مضبوط سہارا (Strong Support) فراہم کرتا ہے۔
- اندرونی اعضاء کا تحفظ (Organ Protection) کرتا ہے، جیسے کھوپڑی (Skull) دماغ کی حفاظت کرتی ہے۔
- حرکت اور خون کے خلیے بنانے (Blood Cell Production) میں مدد فراہم کرتا ہے۔

یہ ارتقائی تبدیلیاں جانداروں کو پانی سے خشکی پر منتقلی میں مدد دیتی ہیں، جو ریڑھ والے جانداروں کی کامیابی کی بڑی وجہ ہیں۔

- ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں ڈھانچے (Skeletal System) کے افعال

ڈھانچہ (Skeletal System) ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں ایک انتہائی مخصوص اور ترقی یافتہ ساخت ہے جو بقا، حرکت، اور جسم کے دیگر اہم افعال کے لیے ضروری ہے۔ یہ مختلف اقسام کے جانداروں، جیسے کہ ابتدائی لانسلیٹ (Lancelets) سے لے کر ترقی یافتہ ممالیہ (Mammals) تک، کو ان کے ماحول میں ڈھلنے اور مؤثر طریقے سے زندگی گزارنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔

نیچے ڈھانچے کے بنیادی افعال کی تفصیل دی گئی ہے:

2.3.1 سہارا(Support)

ڈھانچہ جسم کو شکل (Shape) اور مضبوطی (Structural Integrity) فراہم کرتا ہے۔ یہ ایک ایسا سخت فریم ورک مہیا کرتا ہے جس پر عضلات(Muscles) ،اعضاء(Organs) ،اور بافتیں (Tissues) جُڑے ہوتے ہیں، جس سے جسم اپنی ساخت برقرار رکھتا ہے۔

- ابتدائی ریڑھ والے جانداروں (Lower Chordates) میں، نرخرہ (Notochord) بنیادی سہارے کی حیثیت رکھتا ہے، جو جسم کو لچک اور مضبوطی فراہم کرتا ہے۔
- ریڑھ والے جانداروں (Vertebrates) میں، ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) اور ہڈیوں کا ڈھانچہ (Bony Skeleton) جسم کو سخت لیکن لچکدار سہارا دیتا ہے، جو زیادہ پیچیدہ جسمانی حرکات کو ممکن بناتا ہے۔
- خشکی پر رہنے والے بڑے جانداروں جیسے کہ ممالیہ میں، ڈھانچہ جسم کا وزن برداشت کرتا ہے اور توازن برقرار رکھتا ہے۔

مثال: ران کی ہڈی (Femur) انسانوں اور دوسرے ممالیہ میں جسم کا وزن سہارتی ہے اور حرکت میں مدد دیتی ہے۔

2.3.2 تحفظ(Protection)

ڈھانچہ جسم کے اہم اعضاء (Vital Organs) کو بیرونی چوٹوں (External Injuries) اور نقصان سے بچاتا ہے۔

- کھوپڑی (Skull) دماغ (Brain) کو چوٹ اور میکینکل صدمات سے محفوظ رکھتی ہے۔
- پسلیوں کا پنجرہ (Ribcage) دل (Heart) اور پھیپھڑوں (Lungs) کو بیرونی دباؤ اور چوٹوں سے بچاتا ہے۔
- ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) نخاعی ریشہ (Spinal Cord) کو محفوظ رکھتی ہے، جو دماغ اور جسم کے درمیان اعصابی پیغامات (Nerve Signals) منتقل کرتا ہے۔
- آبی ریڑھ والے جانداروں (Aquatic Chordates) میں، کرکری اور ہڈی دار پلیٹس (Cartilaginous and Bony Plates) اضافی تحفظ فراہم کرتی ہیں۔

مثال: کچھوے (Turtle) میں، اس کا سخت خول (Carapace) ایک زرہ (Armor) کی طرح کام کرتا ہے اور اسے شکاریوں (Predators) سے بچاتا ہے۔

2.3.3 حرکت (Movement)

ڈھانچہ عضلاتی نظام (Muscular System) کے ساتھ مل کر حرکت کو ممکن بناتا ہے۔ ہڈیاں لیور (Levers) کی طرح کام کرتی ہیں، جبکہ عضلات انہیں کھینچ کر حرکت پیدا کرتے ہیں۔

- جوڑ (Joints) جیسے کہ کہنی (Elbow) میں ہنج جوڑ (Hinge Joint) اور کندھے (Shoulder) میں بال اینڈ ساکٹ جوڑ (Ball-and-Socket Joint) جسمانی حرکات کو آسان بناتے ہیں۔
- محوری ڈھانچہ (Axial Skeleton) جسم کو استحکام فراہم کرتا ہے، جبکہ ضمیمی ڈھانچہ (Appendicular Skeleton)، جس میں ہاتھ اور ٹانگیں شامل ہیں، نقل و حرکت میں مدد دیتا ہے۔
- مچھلیوں (Fishes) اور جل تھلیے (Amphibians) میں، ریڑھ کی ہڈی پانی میں تیرنے اور اچھلنے میں مدد دیتی ہے۔
- پرندوں (Birds) میں، ہلکی اور جُڑی ہوئی ہڈیاں (Lightweight, Fused Bones) جسمانی وزن کم رکھتی ہیں اور پرواز کو ممکن بناتی ہیں۔

مثال: پرندوں کے پروں کی ہڈیاں (Bird Wing Bones) ایک خاص طریقے سے بنی ہوتی ہیں، جو انہیں ہوائی نقل و حرکت (Aerial Locomotion) میں مدد دیتی ہیں۔

2.3.4 معدنیات ذخیرہ کرنا (Mineral Storage)

ہڈیاں مختلف معدنیات (Minerals) جیسے کہ کیلشیم (Calcium) اور فاسفورس (Phosphorus) کو ذخیرہ کرنے کا کام کرتی ہیں، جو جسم کے کئی اہم افعال میں مدد دیتے ہیں۔

- کیلشیم (Calcium) عضلاتی سکڑاؤ (Muscle Contraction)، اعصابی افعال (Nerve Function)، اور خون جمنے (Blood Clotting) کے لیے ضروری ہے۔
- فاسفورس (Phosphorus) توانائی کے میٹابولزم (Energy Metabolism) اور ڈی این اے ترکیب (DNA Synthesis) میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔
- جب جسم کو کیلشیم یا فاسفورس کی ضرورت ہو، تو ہڈیاں انہیں خون میں جاری (Release into the Bloodstream) کر کے جسمانی توازن برقرار رکھتی ہیں۔

مثال: اگر خون میں کیلشیم کی مقدار کم ہو جائے، تو ہڈیوں سے کیلشیم نکال کر جسمانی افعال کو معمول پر رکھا جاتا ہے۔

2.3.5 خون کے خلیے بنانا(Blood Cell Production)

اعلیٰ درجے کے ریڑھ والے جاندار(Higher Vertebrates) ، جیسے کہ ممالیہ اور پرندے، میں ہڈی کے گودے (Bone Marrow)میں خون کے خلیے (Blood Cells) بننے کا عمل ہوتا ہے، جسے ہیمیٹوپائسس (Hematopoiesis) کہا جاتا ہے۔

- سرخ خون کے خلیے (Red Blood Cells – RBCs) جسم میں آکسیجن (Oxygen) کی ترسیل کرتے ہیں۔
- سفید خون کے خلیے (White Blood Cells – WBCs) جسم کو بیماریوں اور انفیکشن (Diseases and Infections)سے بچاتے ہیں۔
- پلیٹلیٹس (Platelets) خون جمنے (Blood Clotting) اور زخم بھرنے (Wound Healing) میں مدد دیتے ہیں۔

مثال: ران کی ہڈی (Femur) اور پیڑو کی ہڈیاں (Pelvic Bones) سرخ ہڈی کا گودا (Red Bone Marrow) رکھتے ہیں، جو خون کے خلیے بنانے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

2.4 ریڑھ والے جانداروں (Chordates) کے ڈھانچہ جاتی نظام میں ارتقائی تبدیلیاں

ریڑھ والے جانداروں (Chordates) کے ڈھانچہ جاتی نظام (Skeletal System) نے لاکھوں سالوں میں مختلف ماحولیاتی اور طرزِ زندگی کے مطابق ارتقائی تبدیلیاں کی ہیں۔ یہ تبدیلیاں ان جانداروں کو پانی، زمین اور فضا میں مختلف ماحول کے مطابق ڈھلنے میں مدد دیتی ہیں۔ ارتقائی ترقی کے دوران، ڈھانچہ (skeleton) میں کئی اہم تبدیلیاں واقع ہوئیں جو بہتر حمایت(Support) ، حرکت (Locomotion)اور حفاظت (Protection) کو یقینی بناتی ہیں۔

2.4.1 ابتدائی Notocord سے ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) تک کا ارتقاء

Notocordریڑھ والے جانداروں کا سب سے ابتدائی ڈھانچہ جاتی نظام ہے جو جسم کو سہارا اور لچک فراہم کرتا ہے۔ تمام ریڑھ والے جانداروں کے ابتدائی مراحل (Embryonic Stage) میں پایا جاتا ہے، لیکن ارتقائی ترقی کے ساتھ، کچھ جانداروں میں یہ برقرار رہتا ہے جبکہ دوسروں میں اسے ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) سے بدل دیا جاتا ہے۔

1. ابتدائی ریڑھ والے جاندار Cephalochordates) اور(Urochordates

- مثال :لینسلیٹ (Lancelets) اور ٹیونیکیٹس(Tunicates)
- ان جانداروں میں Notocordپوری زندگی برقرار رہتا ہے اور ان کے جسم کی بنیادی ساخت کو سہارا دیتا ہے۔

- یہ ریڑھ کی ہڈی سے محروم ہوتے ہیں اور ان کا ڈھانچہ سادہ اور لچکدار ہوتا ہے۔

2. جبڑوں کے بغیر مچھلیاں (Jawless Fishes – Agnatha: Lampreys اور Hagfishes)

- ان میں Notocord کارٹیلیج کے بنیادی ٹکڑوں (Cartilaginous Elements) سے مضبوط کیا جاتا ہے تاکہ جسم کو بہتر سہارا فراہم ہو۔
- مکمل ریڑھ کی ہڈی نہیں ہوتی لیکن کچھ کارٹیلیج نما ڈھانچے موجود ہوتے ہیں جو پٹھوں کے جُڑنے کے لیے مددگار ہوتے ہیں۔

3. کرکری ہڈی والی مچھلیاں (Cartilaginous Fishes – Chondrichthyes: Sharks, Rays, Skates)

- ان جانداروں میں Notocord مکمل طور پر ختم ہو کر ایک لچکدار کرکری ہڈی والی ریڑھ کی ہڈی (Cartilaginous Vertebral Column) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔
- ڈھانچہ مکمل طور پر کرکری ہڈی (Cartilage) سے بنا ہوتا ہے، جو جسم کو ہلکا اور حرکت کو مؤثر بناتا ہے۔

4. ہڈی والی مچھلیاں اور دیگر ریڑھ والے جاندار (Bony Fishes اور Tetrapods: Amphibians, Reptiles, Birds, Mammals)

- Notocord مکمل طور پر ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) میں تبدیل ہو جاتا ہے جو زیادہ مضبوط اور پائیدار ہوتا ہے۔
- ہڈی (Bone) کارٹیلیج کے مقابلے میں زیادہ مضبوط ہوتی ہے اور یہ وزن اُٹھانے کی صلاحیت رکھتی ہے، جو خشکی پر چلنے کے لیے ضروری ہے۔
- ریڑھ کی ہڈی مختلف جانداروں میں ماحولیاتی ضروریات کے مطابق خاص طور پر تیار ہوتی ہے۔

مثال: شارک میں کرکری ہڈی (Cartilaginous Skeleton) ہوتی ہے، جبکہ بونی مچھلیاں (Bony Fishes) اور دیگر خشکی پر رہنے والے جانوروں میں ریڑھ کی ہڈی (Bony Vertebral Column) مضبوط اور پائیدار ہوتی ہے۔

2.4.2 مختلف ماحولیاتی حالات کے مطابق ڈھانچہ جاتی تبدیلیاں

جیسے جیسے ریڑھ والے جاندار مختلف ماحولیاتی خطوں میں پھیلتے گئے، ان کے ڈھانچہ جاتی نظام میں بھی ماحولیاتی ضروریات کے مطابق تبدیلیاں آتی گئیں۔ یہ تبدیلیاں پانی، خشکی، اور ہوا میں نقل و حرکت (Locomotion) کو آسان بناتی ہیں۔

2.4.3 پانی میں رہنے والے جاندار – (Fishes) تیرنے کے لیے موزوں ڈھانچہ

- سہا ہوا جسم (Streamlined Skeleton) پانی میں تیرنے کے دوران رگڑ کو کم کرتا ہے۔

- لچکدار ریڑھ کی ہڈی (Flexible Vertebral Column) مؤثر نقل و حرکت میں مدد دیتی ہے۔
- پنکھ (Fins) کارٹیلیج یا ہڈی کے سہارے پر مشتمل ہوتے ہیں، جو حرکت میں مدد دیتے ہیں۔
- کرکری ہڈی والے جاندار (Cartilaginous Fishes) ہلکے اور زیادہ متحرک ہوتے ہیں۔

مثال: شارک میں ہلکا اور لچکدار کرکری ہڈی والا ڈھانچہ ہوتا ہے، جبکہ بونی مچھلیوں میں سخت اور پائیدار ہڈی والا ڈھانچہ پایا جاتا ہے۔

2.4.4 جل تھلیے – (Amphibians) پانی اور خشکی دونوں کے لیے موزوں ڈھانچہ

- تبدیل شدہ اعضاء (Modified Limbs) زمین اور پانی دونوں میں حرکت کے لیے کارآمد ہوتے ہیں۔
- مضبوط ریڑھ کی ہڈی اور لمبی ہڈیاں جسم کو خشکی پر سہارا دیتی ہیں۔
- چپٹے سر اور لمبے اعضاء کودنے اور رینگنے میں مدد دیتے ہیں۔
- کندھے اور کولہے کی ہڈیوں (Pectoral & Pelvic Girdles) میں مضبوطی جسم کو خشکی پر سنبھالتی ہے۔

مثال: مینڈک (Frog) میں طاقتور پچھلی ٹانگیں اور جھلی دار پاؤں ہوتے ہیں جو اسے کودنے اور تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔

2.4.5 رینگنے والے جانور اور پرندے–زمینی اور فضائی زندگی کے لیے موزوں ڈھانچہ

- رینگنے والے جانوروں (Reptiles) کی ہڈیوں میں مضبوطی ہوتی ہے تاکہ وہ زمین پر آسانی سے حرکت کر سکیں۔
- پرندوں (Birds) کی ہڈیاں ہلکی مگر مضبوط ہوتی ہیں تاکہ پرواز ممکن ہو سکے۔
- کھوکھلی ہڈیاں (Pneumatic Bones) وزن کو کم کرتی ہیں لیکن مضبوطی برقرار رکھتی ہیں۔
- کچھ ہڈیوں کا جُڑ جانا (Fusion of Bones) پرواز کے دوران استحکام دیتا ہے۔

مثال: پرندوں میں کھوکھلی ہڈیاں ہوتی ہیں جو انہیں ہلکا پھلکا بناتی ہیں، جبکہ رینگنے والے جانوروں میں مضبوط ہڈیاں ہوتی ہیں تاکہ وہ زمین پر آسانی سے حرکت کر سکیں۔

2.4.6 دودھ پلانے والے جانور – (Mammals) مختلف ماحولیاتی ضروریات کے مطابق خصوصی تبدیلیاں

دودھ پلانے والے جانوروں کے ڈھانچہ میں مختلف ماحولیاتی ضروریات کے مطابق تبدیلیاں دیکھی جاتی ہیں:

- تیز دوڑنے والے جانور:(Cursorial Adaptations)
  - مثال :گھوڑا (Horse) اور چیتا(Cheetah)
  - لمبی اور پتلی ٹانگیں، کم تعداد میں انگلیاں، جو رفتار بڑھاتی ہیں۔
- درختوں پر چڑھنے والے جانور:(Arboreal Adaptations)

- مثال :بندر (Monkey) اور گلہری(Squirrel)
- لچکدار کندھے اور پکڑنے والے ہاتھ جو درختوں پر حرکت میں مدد دیتے ہیں۔

- پانی میں رہنے والے جانور:(Aquatic Adaptations)
  - مثال :وہیل (Whale) اور ڈولفن(Dolphin)
  - بازو پنکھ (Flippers) میں بدل جاتے ہیں اور پچھلی ٹانگیں ختم ہو جاتی ہیں۔
- اڑنے والے جانور:(Aerial Adaptations)
  - مثال :چمگادڑ(Bat)
  - لمبی انگلیاں جن پر جھلی دار پردہ (Patagium) ہوتا ہے، جو پرواز میں مدد دیتا ہے۔

2.5 ریڑھ والے جانوروں کے ڈھانچے کی تقسیم(Divisions of the Vertebrate Skeleton)

ریڑھ والے جانوروں (Vertebrates) کا ڈھانچہ (Skeletal System) بنیادی طور پر دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے، جو مختلف حیاتیاتی افعال انجام دیتے ہیں:

2.5.1 مرکزی ڈھانچہ(Axial Skeleton)

Axial Skeleton جسم کے درمیانی حصے (Midline) میں موجود بنیادی ہڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ جسم کو بنیادی ڈھانچہ فراہم کرتا ہے اور اندرونی اعضاء کی حفاظت میں مدد دیتا ہے۔ Axial Skeleton کے اہم اجزاء درج ذیل ہیں:

1. کھوپڑی(Skull)
   - دماغ (Brain) کو مکمل تحفظ فراہم کرتی ہے۔
   - حسی اعضاء (Sensory Organs) جیسے آنکھیں، کان اور ناک کو سہارا دیتی ہے۔
   - کھوپڑی میں جبڑے (Jaw) کی ہڈیاں موجود ہوتی ہیں، جو کھانے میں مدد دیتی ہیں۔
2. ریڑھ کی ہڈی(Vertebral Column)
   - پورے جسم کو سہارا دیتی ہے اور نقل و حرکت (Locomotion) میں مدد دیتی ہے۔
   - ریڑھ کی ہڈی کے اندر ریڑھ کی نالی (Spinal Cord) موجود ہوتی ہے، جو مرکزی اعصابی نظام (Central Nervous System) کا حصہ ہے۔

- مختلف جانداروں میں ریڑھ کی ہڈی کی تعداد اور ساخت مختلف ہو سکتی ہے، جو ان کی مخصوص حرکت کی صلاحیتوں پر اثر ڈالتی ہے۔

3. پسلیاں(Ribcage)

- پسلیوں کا پنجرہ (Thoracic Cage) سینے کے بنیادی اعضاء جیسے دل (Heart) اور پھیپھڑے (Lungs) کو تحفظ فراہم کرتا ہے۔
- پسلیاں مختلف جانداروں میں حرکت پذیر (Flexible) یا سخت (Rigid) ہو سکتی ہیں، جیسا کہ سانپ میں زیادہ حرکت پذیر پسلیاں پائی جاتی ہیں تاکہ وہ بڑے شکار نگل سکے۔

مثال : ممالیہ (Mammals) میں کھوپڑی مضبوط ہوتی ہے، پرندوں (Birds) میں ہلکی مگر سخت ہوتی ہے، اور مچھلیوں (Fishes)میں زیادہ ہلکی ہوتی ہے تاکہ تیرنے میں مدد مل سکے۔

2.5.2 لِمبز اور گرڈلز کا ڈھانچہ(Appendicular Skeleton)

Appendicular Skeleton جسم کے بازوؤں (Limbs) اور ان سے جُڑی ہڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بنیادی طور پر نقل و حرکت (Locomotion) اور جسمانی توازن میں مدد فراہم کرتا ہے۔

1. ہاتھ اور پاؤں کی ہڈیاں(Limb Bones)

- ممالیہ (Mammals) اور جل تھلیے (Amphibians) میں ہاتھ اور پاؤں کی ہڈیاں مضبوط اور متحرک ہوتی ہیں تاکہ وہ زمین پر آسانی سے حرکت کر سکیں۔
- مچھلیوں (Fishes) میں پنکھ (Fins) کی ہڈیاں ہوتی ہیں جو پانی میں تیرنے میں مدد دیتی ہیں۔
- پرندوں (Birds) میں اگلے اعضا (Forelimbs) پروں میں تبدیل ہو چکے ہیں، جو پرواز کے لیے ضروری ہیں۔

2. کندھے اور کولہے کی ہڈیاں(Shoulder and Hip Girdles)

- کندھے (Pectoral Girdle) اور کولہے (Pelvic Girdle) کا ڈھانچہ جسم کے باقی حصے کو لِمبز سے جوڑتا ہے۔
- ممالیہ میں کولہے کی ہڈیاں زیادہ مضبوط ہوتی ہیں تاکہ جسم کا زیادہ وزن سہارا دے سکے۔
- جل تھلیے (Amphibians) میں کندھے اور کولہے کا ڈھانچہ ایسا ہوتا ہے کہ وہ خشکی اور پانی دونوں میں مؤثر طریقے سے حرکت کر سکیں۔

مثال : سانپ (Snake) میں Appendicular Skeleton نہیں ہوتا کیونکہ وہ بغیر ہاتھ پاؤں کے رینگتے ہیں، جبکہ چیتے (Cheetah) میں لمبی ٹانگوں کی ہڈیاں دوڑنے کے لیے بہترین ہوتی ہیں۔

2.6 ریڑھ والے جانوروں میں خاص ڈھانچہ جاتی تبدیلیاں

(Special Skeletal Adaptations in Chordates)

ریڑھ والے جانوروں (Vertebrates) میں مختلف ماحولیاتی ضروریات (Ecological Niches) کے مطابق ہڈیوں کی ساخت میں خاص تبدیلیاں (Skeletal Adaptations) دیکھنے کو ملتی ہیں۔ ہر گروہ میں ہڈیوں کی ساخت میں ایسی تبدیلیاں ہوتی ہیں جو ان کی نقل و حرکت، خوراک، اور بقا (Survival) میں مدد دیتی ہیں۔

2.6.1 مچھلیاں – (Fishes) پانی میں رہنے کے لیے موزوں ڈھانچہ

- کرکری ہڈی والی مچھلیاں (Cartilaginous Fishes – Sharks, Rays) ہلکی اور زیادہ لچکدار ہڈیوں پر مشتمل ہوتی ہیں، جو پانی میں تیرنے کے دوران مدد دیتی ہیں۔
- ہڈی والی مچھلیاں (Bony Fishes) میں مضبوط ہڈیوں کا ڈھانچہ ہوتا ہے، جو جسم کو زیادہ استحکام فراہم کرتا ہے۔
- تیرنے والی تھیلی (Swim Bladder) ہڈی والی مچھلیوں میں موجود ہوتی ہے، جو پانی میں توازن برقرار رکھنے میں مدد دیتی ہے۔

2.6.2 جل تھلیے – (Amphibians) خشکی اور پانی دونوں کے لیے موزوں ڈھانچہ

- مضبوط ٹانگوں کی ہڈیاں، جو پانی سے باہر حرکت کرنے میں مدد دیتی ہیں۔
- لچکدار ریڑھ کی ہڈی جو مینڈک (Frog) کو چھلانگ لگانے میں مدد دیتی ہے۔
- چھوٹا مگر مضبوط کھوپڑی کا ڈھانچہ جو پانی میں تیرنے میں آسانی پیدا کرتا ہے۔

2.6.3 رینگنے والے جانور – (Reptiles) خشکی پر مضبوط ڈھانچہ

- ریڑھ کی مضبوط ہڈی جو جسمانی وزن کو سہارا دیتی ہے۔
- جبڑے کی خاص ساخت جو مضبوطی سے شکار کو پکڑنے میں مدد دیتی ہے (مثلاً مگرمچھ کے جبڑے)۔
- بعض رینگنے والے جانوروں میں پسلیاں زیادہ لچکدار ہوتی ہیں (مثلاً سانپ میں) تاکہ وہ شکار کو آسانی سے نگل سکیں۔

2.6.4 پرندے – (Birds) پرواز کے لیے موزوں ڈھانچہ

- ہلکی مگر مضبوط کھوکھلی ہڈیاں (Pneumatic Bones) ہوتی ہیں تاکہ جسم زیادہ وزن دار نہ ہو اور پرواز آسان ہو۔

- ریڑھ کی بعض ہڈیاں آپس میں جُڑی ہوتی ہیں تاکہ پرواز کے دوران استحکام برقرار رہے۔
- لمبے پروں کے ساتھ طاقتور کندھے کی ہڈیاں جو پرواز کے لیے بہترین معاون ثابت ہوتی ہیں۔

2.6.5 ممالیہ – (Mammals) مختلف ماحولیاتی ضروریات کے مطابق خصوصی تبدیلیاں

- دوڑنے والے جانور :(Cheetah, Horse) لمبی ٹانگیں، جو تیز رفتاری میں مدد دیتی ہیں۔
- درختوں پر چڑھنے والے جانور :(Monkey, Squirrel) مضبوط کندھے اور لچکدار انگلیاں، جو شاخوں کو پکڑنے میں مدد دیتی ہیں۔
- پانی میں رہنے والے ممالیہ :(Whales, Dolphins) بازو پنکھ (Flippers) میں تبدیل ہو چکے ہیں، اور پچھلی ٹانگیں مکمل طور پر ختم ہو چکی ہیں۔
- اڑنے والے ممالیہ :(Bat) بازو جھلی دار پردے (Patagium) میں بدل چکے ہیں، جو پرواز کے لیے ضروری ہیں۔

مثال: چمگادڑ (Bat) میں بازو جھلی میں بدل چکے ہیں، جبکہ وہیل (Whale) میں پچھلی ٹانگیں مکمل طور پر غائب ہو چکی ہیں تاکہ پانی میں تیرنے میں مدد مل سکے۔

2.7 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس باب کے مطالعے کے بعد، طالب علم درج ذیل نکات کو سمجھنے کے قابل ہو گا:

- ریڑھ والے جانداروں (Chordates) کے ڈھانچہ جاتی نظام (Skeletal System) کی بنیادی ساخت اور اقسام کو جاننا۔
- نہوتو کورڈ (Notochord) اور ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) کے درمیان ارتقائی تبدیلیوں (Evolutionary Modifications) کو سمجھنا۔
- کارٹیلج (Cartilage) اور ہڈی (Bone) پر مشتمل ڈھانچوں کے فرق اور ان کی افادیت کو پہچاننا۔
- ڈھانچے کے بنیادی افعال جیسے تحفظ (Protection)، حرکت (Movement)، اور معدنی ذخیرہ (Mineral Storage) کو جاننا۔
- مختلف ریڑھ والے جانداروں میں خصوصی ڈھانچہ جاتی تبدیلیاں (Skeletal Adaptations) اور ان کی ماحولیاتی مطابقت (Environmental Adaptation) کو سمجھنا۔
- Axial اور Appendicular Skeleton کی تقسیم اور ان کے بنیادی اجزاء کی شناخت کرنا۔
- ممالیہ، پرندے، رینگنے والے جانور، جل تھلیے، اور مچھلیوں میں ڈھانچے کی ساخت میں فرق اور ان کی مخصوص خصوصیات کا تجزیہ

کرنا۔

2.8 کلیدی الفاظ (Keywords)

Appendicular Skeleton	اپنڈیکیولر اسکلٹن	زائد ڈھانچہ	جسم کے وہ حصے جو حرکت میں مدد دیتے ہیں، جیسے بازو، ٹانگیں اور کندھے (Shoulder & Hip Girdles)۔
Cartilaginous Skeleton	کارٹیلیجینس اسکلٹن	کرکری ڈھانچہ	ایسا ڈھانچہ جو مکمل طور پر کرکری ہڈی (Cartilage) پر مشتمل ہوتا ہے، جیسا کہ شارک اور رے مچھلیوں میں پایا جاتا ہے۔
Vertebral Column	ورٹیبرل کالم	ریڑھ کی ہڈی	ایک سلسلہ وار ہڈیوں کا ڈھانچہ جو ریڑھ والے جانداروں (Vertebrates) میں پایا جاتا ہے اور جسم کو سہارا دینے کے ساتھ ساتھ عصبی نظام کی حفاظت کرتا ہے۔
Endoskeleton	اینڈوسکلٹن	اندرونی ڈھانچہ	ایسا ڈھانچہ جو جسم کے اندر پایا جاتا ہے اور ہڈیوں یا کرکری ہڈی (Cartilage) پر مشتمل ہوتا ہے۔
Notochord	نوٹوکورڈ	ابتدائی ریڑھ کی ہڈی	ایک لچکدار چھڑی جیسا ڈھانچہ جو ابتدائی رطوبی جانوروں (Protochordates) میں موجود ہوتا ہے اور بعد میں ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

2.9 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

2.9.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1. ریڑھ دار جانداروں (Vertebrates) میں بنیادی طور پر کون سا ڈھانچہ (skeleton) پایا جاتا ہے؟

   (A) خارجی ڈھانچہ (Exoskeleton)

   (B) اندرونی ڈھانچہ (Endoskeleton)

   (C) ہائیڈرو اسکلٹن (Hydrostatic Skeleton)

   (D) کوئی نہیں

2. نوٹوکورڈ (Notochord) کس جاندار میں پوری زندگی برقرار رہتا ہے؟

(A) مچھلیاں(Fishes)

(B) مینڈک(Frog)

(C) لانسلیٹ(Lancelet)

(D) پرندے(Birds)

3. ہڈی (Bone) کا بنیادی جزو کون سا ہے؟

(A) کیلشیم فاسفیٹ(Calcium Phosphate)

(B) کاربوہائیڈریٹس(Carbohydrates)

(C) پروٹین(Proteins)

(D) لپڈز(Lipids)

4. کن جانداروں کا مکمل ڈھانچہ کرکری ہڈی (Cartilage) سے بنا ہوتا ہے؟

(A) ہڈی والی مچھلیاں(Bony Fishes)

(B) ایمفیبیئنز(Amphibians)

(C) کرکری مچھلیاں(Cartilaginous Fishes)

(D) رینگنے والے جاندار(Reptiles)

5. پسلیوں (Ribs) کا بنیادی کام کیا ہے؟

(A) ہڈیوں کو جوڑنا

(B) دل اور پھیپھڑوں کی حفاظت کرنا

(C) توانائی ذخیرہ کرنا

(D) حرکت فراہم کرنا

6. ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) کی بنیادی اہمیت کیا ہے؟

(A) حرکت میں مدد دینا

(B) مرکزی عصبی نظام (Central Nervous System) کی حفاظت

(C) خوراک ذخیرہ کرنا

(D) خون پیدا کرنا

7. کس گروہ کے جانداروں میں ہلکی مگر مضبوط ہڈیاں ہوتی ہیں جو پرواز کے لیے موزوں ہوتی ہیں؟

(A) ممالیہ(Mammals)

(B) پرندے(Birds)

(C) رینگنے والے جاندار(Reptiles)

(D) ایمفیبیئنز(Amphibians)

8. ہڈیوں کے اندر خون پیدا کرنے والا حصہ کیا کہلاتا ہے؟

(A) ہڈی کا خول(Bone Membrane)

(B) ہڈی کا گودہ(Bone Marrow)

(C) کارٹیلیج(Cartilage)

(D) جوڑ(Joints)

9. کرکری ہڈی (Cartilage) اور عام ہڈی (Bone) میں بنیادی فرق کیا ہے؟

(A) ہڈی سخت اور کرکری ہڈی نرم ہوتی ہے

(B) کرکری ہڈی میں خون کی نالیاں نہیں ہوتیں

(C) ہڈی کیلشیم فاسفیٹ سے بنی ہوتی ہے

(D) تمام درست ہیں

10. اپنڈیکیولر ڈھانچہ (Appendicular Skeleton) کن حصوں پر مشتمل ہوتا ہے؟

(A) کھوپڑی اور ریڑھ کی ہڈی

(B) پسلیاں اور ریڑھ کی ہڈی

(C) بازو، ٹانگیں اور کندھے

(D) سینے کا پنجرا اور پسلیاں

2.9.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. ابتدائی ریڑھ والے جانداروں (primitive chordates) میں رودۂ پشت (notochord) کا بنیادی کام کیا ہے؟
2. ریڑھ دار جانداروں (vertebrates) میں نظامِ ڈھانچہ (skeletal system) حرکت (locomotion) میں کیسے مدد دیتا ہے؟
3. محوری ڈھانچہ (axial skeleton) اور ضمیمی ڈھانچہ (appendicular skeleton) میں کیا فرق ہے؟
4. پرندوں (birds) کی ہڈیاں کھوکھلی کیوں ہوتی ہیں اور یہ انہیں کس طرح فائدہ دیتی ہیں؟
5. کرکری مچھلیوں (cartilaginous fishes) اور ہڈی دار مچھلیوں (bony fishes) کے ڈھانچے میں بنیادی ساختی فرق کیا ہے؟

2.9.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں نظامِ ڈھانچہ (Skeletal System) کی اہمیت اور اس کے بنیادی افعال پر تفصیل سے روشنی ڈالیں۔
2. نوتوکورڈ (Notochord) سے لے کر مکمل ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) تک ارتقائی تبدیلیوں کو وضاحت کے ساتھ بیان کریں۔ مختلف گروہوں میں اس تبدیلی کے اثرات پر بھی تبصرہ کریں۔
3. مختلف ریڑھ دار جانداروں (Vertebrates) میں نظامِ ڈھانچہ کی ماحولیاتی مطابقت (Ecological Adaptations) پر تفصیل سے بحث کریں، جیسے آبی، بری، اور ہوائی جانداروں میں ہڈیوں کی ساخت میں فرق۔
4. محوری ڈھانچہ (Axial Skeleton) اور ضمیمی ڈھانچہ (Appendicular Skeleton) کے اجزاء کی تفصیل بیان کریں اور ان کے افعال اور اہمیت پر روشنی ڈالیں۔
5. مختلف ریڑھ دار گروہوں (Fishes, Amphibians, Reptiles, Birds, Mammals) میں ڈھانچے کے خصوصی ارتقائی تغیرات (Special Skeletal Adaptations) پر تفصیلی تجزیہ پیش کریں۔

2.10 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Notochord	نہوتوکورڈ		ابتدائی ریڑھ کی ایک لچکدار، راڈ نما ڈھانچہ جو ابتدائی طور پر تمام ریڑھ والے

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
		ہڈی	جانداروں میں پایا جاتا ہے۔
Vertebral Column	ریڑھ کی ہڈی	فقری کالم	ایک بونی یا کارٹیلج کی بنی ہوئی ساخت جو نہو تو کورڈ کی جگہ لے کر جسم کو سہارا دیتی ہے۔
Cartilage	کارٹیلج	کرکری ہڈی	ایک نرم اور لچکدار بافت جو ہڈی سے ہلکی اور زیادہ موڑنے والی ہوتی ہے۔
Bone	ہڈی	سخت جسمانی بافت	ایک سخت اور معدنیات سے بھرپور بافت جو ڈھانچے کو مضبوطی اور استحکام فراہم کرتی ہے۔
Axial Skeleton	محوری ڈھانچہ	مرکزی ڈھانچہ	جسم کے درمیانی حصے میں موجود ڈھانچہ، جس میں کھوپڑی، ریڑھ کی ہڈی، اور پسلیاں شامل ہوتی ہیں۔
Appendicular Skeleton	ضمیمی ڈھانچہ	اضافی ڈھانچہ	ہاتھوں، پیروں اور کندھوں و کولہے کی ہڈیوں پر مشتمل ڈھانچہ جو حرکت میں مدد دیتا ہے۔
	Skeletal Adaptation	ڈھانچہ جاتی مطابقت	مختلف جانداروں میں ان کے ماحول کے مطابق ڈھانچے میں ہونے والی مخصوص تبدیلیاں۔
Evolutionary Modification	ارتقائی ترمیم	ارتقائی تبدیلیاں	لاکھوں سالوں میں ہونے والی تبدیلیاں جو مختلف جانداروں کے ڈھانچے کو بہتر بنانے میں مدد دیتی ہیں۔
Protection	تحفظ	حفاظت	ڈھانچہ اندرونی اعضا جیسے دماغ، دل، اور پھیپھڑوں کو محفوظ رکھتا ہے۔
Locomotion	حرکت	نقل و حرکت	ڈھانچہ، پٹھوں کے ساتھ مل کر، جسم کو حرکت دینے میں مدد دیتا ہے۔

اکائی 3: ارتقاءِ محرابِ مہراقی

(Evolution of Aortic Arches)

اکائی کے اجزا:

3.0 تمہید(Introduction)

3.1 مقاصد(Objectives)

3.2 ویسرل آرچ کا ارتقا(Evolution of Visceral Arches)

3.2.1 سیکلواسٹومس:Cyclostomes

3.2.2 ایلاسموبرانکس(Elasmobranchs)

3.2.3 سمکیات عظمی(Bony fishes)

3.2.4 جل تھیلیے(Amphibians)

3.2.5 رینگنے والے جاندار(Reptiles)

3.2.6 پرندے(Birds)

3.2.7 پستانیے(Mammals)

3.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

3.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

3.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Question)

3.5.1 معروضی سوالات

3.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

3.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

3.6 فرہنگ ا(Glossary)

3.0 تمہید(Introduction)

فقاری جانداروں (Vertebrates) کے سر اور گردن (Head and Neck) کی ساخت کو سمجھنے کے لیے وِسرل آرچز (Visceral arches)یا برینکیل آرچز (Branchial arches) نہایت اہم حیثیت رکھتے ہیں۔ یہ وہ ابتدائی جنینی (Embryonic)ساختیں ہیں جو کارڈیٹس(Chordates) ، خصوصاً فقاریوں میں، گلے (Pharynx) کے اطراف میں قوس نما (Arch-like)ترتیب میں پائی جاتی ہیں۔ ارتقائی (Evolutionary) اور تقابلی حیاتیات (Comparative anatomy) کے مطالعے سے معلوم ہوتا ہے کہ یہی وِسرل آرچز مختلف جانداروں میں مختلف ساختوں اور افعال میں تبدیل ہو جاتی ہیں، اور یوں فقاری جانداروں کی تنوع (Diversity) کو سمجھنے میں کلیدی کردار ادا کرتی ہیں۔

ابتدائی فقاری جانداروں میں یہ آرچز بنیادی طور پر تنفس (Respiration) اور خوراک کے حصول (Feeding) میں مدد دیتی تھیں۔ مچھلیوں (Fishes) میں یہی وِسرل آرچز گلز (Gills) کو سہارا فراہم کرتی ہیں اور پانی میں سانس لینے کے لیے ضروری ہوتی ہیں۔ لیکن جیسے جیسے ارتقائی ترقی ہوتی گئی اور جاندار پانی سے خشکی (Water to land transition) کی طرف منتقل ہوئے، انہی آرچز نے نئے افعال اختیار کر لیے۔ مثال کے طور پر، جبڑوں والے فقاریوں (Gnathostomes) میں پہلی وِسرل آرچ Mandibular) (archجبڑوں (Jaws) میں تبدیل ہو گئی، جبکہ دوسری آرچ (Hyoid arch) زبان اور گلے کی ساختوں میں حصہ لینے لگی۔

مزید ارتقائی تبدیلیوں کے نتیجے میں، امفیبینز(Amphibians) ، رینگنے والے جاندار(Reptiles) ، پرندے (Birds) اور ممالیہ (Mammals) میں یہی وِسرل آرچز مختلف نئی ساختوں میں ڈھل گئیں۔ خاص طور پر ممالیہ میں کچھ وِسرل آرچز کے اجزاء درمیانی کان (Middle ear) کی ہڈیوں (Auditory ossicles) جیسے میلیئس(Malleus) ، انکس (Incus) اور اسٹیپس (Stapes)میں تبدیل ہو جاتے ہیں، جو سماعت (Hearing) کے لیے نہایت اہم ہیں۔ یہ تبدیلی ارتقاء کی ایک بہترین مثال ہے جس میں ایک ہی بنیادی ساخت مختلف افعال کے لیے ترمیم (Modification) اختیار کرتی ہے۔

جنینی نشوونما (Embryonic development) کے دوران ہر وِسرل آرچ مخصوص اجزاء پر مشتمل ہوتی ہے، جیسے کارٹیلیج (Cartilage)، عضلات(Muscles) ، اعصاب (Nerves) اور خون کی نالیاں(Blood vessels) ، جو بعد میں مختلف اعضاء اور نظاموں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس لیے وِسرل آرچز کا مطالعہ نہ صرف تقابلی اناٹومی (Comparative anatomy) بلکہ ایمبریالوجی (Embryology)اور ارتقائی حیاتیات (Evolutionary biology) میں بھی اہمیت رکھتا ہے۔

یہ باب وِسرل آرچز کی ساخت، اقسام، جنینی ارتقاء(Embryonic development) ، اور مختلف فقاری گروہوں میں ان

کی ارتقائی تبدیلیوں (Evolutionary modifications) کا تفصیلی جائزہ پیش کرے گا۔ اس کے ذریعے طلبہ یہ سمجھ سکیں گے کہ کس طرح ایک بنیادی جنینی ساخت مختلف جانداروں میں مختلف افعال اور پیچیدہ ساختوں میں تبدیل ہوتی ہے، اور یہ کہ ارتقاء (Evolution) کس طرح جسمانی ساختوں کو ماحول اور ضرورت کے مطابق ڈھالتا ہے۔

3.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طالبِ علم اس قابل ہو جائے گا کہ:

- ویسرل آرچز (Visceral arches) کی تعریف، ساخت اور بنیادی اجزاء (Components) کو واضح طور پر بیان کر سکے۔
- ویسرل آرچز کے مختلف حصوں جیسے کارٹیلیج (Cartilage)، عضلات (Muscles)، اعصاب (Nerves) اور خون کی نالیوں (Blood vessels) کے کردار کو سمجھ سکے۔
- ویسرل آرچز کی مختلف متبدلہ شکلوں (Modifications) اور ان کے افعال کو بیان کر سکے۔
- ادنیٰ فقاری جانداروں (Lower vertebrates) سے لے کر اعلیٰ فقاری جانداروں (Higher vertebrates) تک ویسرل آرچز کے ارتقائی تسلسل (Evolutionary sequence) کو تقابلی انداز میں سمجھ سکے۔
- جبڑوں (Jaws)، گلز (Gills) اور درمیانی کان (Middle ear ossicles) جیسی ساختوں کی تشکیل میں ویسرل آرچز کے کردار کی وضاحت کر سکے۔
- ویسرل آرچز کے ارتقاء کی حیاتیاتی اور ارتقائی اہمیت (Evolutionary significance) کو بیان کر سکے۔

3.2 ویسرل آرچ کا ارتقا (Evolution of Visceral Arches)

ویسرل آرچ کارٹیلیج یا ہڈی کے ٹکڑے ہوتے ہیں جو فقری جانداروں میں فیرنجیل علاقے کو سہارا دیتے ہیں اور جبڑوں کو کھوپڑی سے جڑے رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔ فقری جانداروں میں یہ عام طور پر سات جوڑ ہوتی ہیں۔ یہ گلس کی موجودگی یا غیر موجودگی اور جبڑوں کے ٹھہراؤ (Suspension) کی بنا پر دوسرے گروپس میں متبدلہ شکلوں میں موجود ہوتی ہیں۔

ویسرل آرچس 1-7 ہوتی ہیں۔ پہلی آرچ مینڈیبولار آرچ (Mandibular Arch) کہلاتی ہے جو کارٹیلیج کے دو ٹکڑوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ایک ٹیریگو کواڈریٹ (Pterygoquadrate) اور دوسری میکلس کارٹیج (Meckel's Cartilage) کہلاتی ہے۔

دوسری آرچ ہایوائیڈ آرچ (Hyoid Arch) کہلاتی ہے جو ہائیو مینڈی بولار (Hyomandibular)، سیراٹو ہیل (Cerato Hyal) اور بیسی ہائیل (Basihyal) پر مشتمل ہوتی ہے۔

تین سے لیکر سات تک ویسرل آرچ برانکیل آرچس (Branchial Arches) کہلاتی ہیں۔ عام طور پر یہ گِلس کو سہارا دیتی ہیں اور چار کارٹیلیج کے ٹکڑوں پر مشتمل ہوتی ہیں جیسے فیرنجیوبرانکیل (Pharyngeobranchial) ' اپی برانکیل (Epibranchail) سراٹوبرانکیل (Cerato Branchial) اور ہائپوبرائینکل (Hypobranchial)۔

ویسرل آرچس کو / گل آرچس / برائینکیل آرچس بھی کہتے ہیں۔ یہ ساختیں فقری جانداروں میں ان کے جنین کے نمو کے دوران دیکھی جاتی ہیں۔ یہ دوسرے بہت ساری ساختوں کی تعمیر کے لیے ایک پیش رو (Precursors) ساخت کا کام انجام دیتی ہیں۔ ویسرل آرچ ایکٹوڈرم' انڈوڈرم' میزوڈرم اور نیورل کرسٹ (Neural Crest) کے خلیات سے مل کر بنتی ہیں۔ ہر آرچ کی اپنی ایک ذاتی آرٹری (Artery) نرو (Nerve) 'کارٹیلج راڈ" اسکیلیٹن "(Skeleton) اور عضلاتی خلیات کا ایک گروپ ہوتا ہے۔ یہ تمام چیزیں اس آرچ کے اجزا کہلاتے ہیں۔

3.2.1 سیکلواسٹومس:Cyclostomes

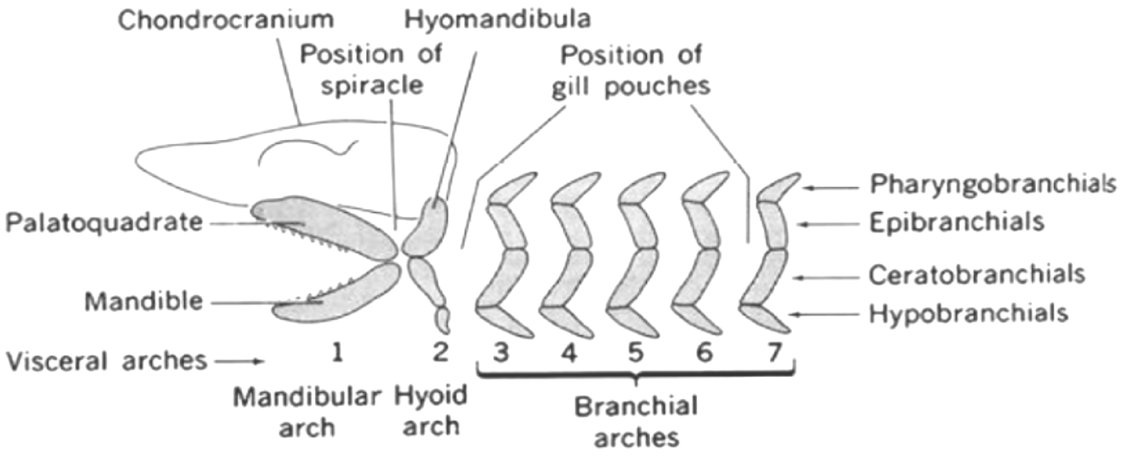
سیکلواسٹومس میں کوئی اس طرح کی تمثیلی مشابہت نہیں ہوتی ہے بلکہ ان میں اسپلانکنوکرانیم (Splanchnocranium) ہوتا ہے۔ ان میں عام کارٹیلیج نہ قابل شناخت ہوتی ہے۔ ان میں پورا کا پورا فیرنجیل اسکیلیٹن (Pharyngeal skeleton) ایک فیرنجیل باسکٹ بناتا ہے جو گِلس کو سہارا دیتا ہے۔

3.2.2 ایلاسموبرانکس(Elasmobranchs)

ان میں ویسرل آرچ کا مکمل سٹ اور تین غیر جوڑدار برانکیل کارٹیلجس ہوتی ہے جنہیں بیسی برانکیلس (Basibranchials) کہتے ہیں۔ ان میں ویسرل آرچس کی ترتیب ان کے بنیادی طرز سے بہت قریب ہوتی ہے۔ ان میں پانچ جوڑ کارآمد گِلس ہوتی ہیں جن کا اسکیلیٹن کارٹیلیج کا بنا ہوتا ہے۔

3.2.3 سمکیات عظمی(Bony fishes)

میکل کارٹیلیج (Meckle's cartifilage) آرٹیکولار (Articular) بناتی ہے اور یہ نچلے جبڑے کا ایک حصہ بن جاتی ہے۔ ہایوائیڈ آرچ (Hyoid Arch) ایک متبدل شکل اختیار کرکے اوپرکیولم (Operculum) کی حرکت اور نچلے جبڑے کے افعال میں مدد کرتی ہے۔ سیمپلک ٹک (Symplectic) جبڑے کے ٹھہراؤ یعنی (Suspension) میں مدد دیتی ہے۔ آخری برائینکیل آرچ انحطاط کی علامتوں کا اظہار کرتی ہے اور اس طرح گلس کی تعداد چار جوڑ پر ہی سکڑ جاتی ہے۔



Evolution of Visceral Arches

3.2.4 جل تھیلیے(Amphibians)

مینڈک کے لاروے میں چھ ویسرل آرچس ہوتی ہیں اور آخری تین میں گلس پائی جاتی ہیں۔ یوروڈیلس(Urodeles) میں گِلس ہوتے ہیں۔ تیسری' چوتھی اور پانچویں اپی برائیکیلس (Epibranchials) گِلس کو سہارا دیتی ہیں جب کہ ان کی بیسی برائیکل (Basi Branchial) اور سیر اٹوبرائینکیلس(Ceratobranchials) گھٹ کر دو جوڑ ہی رہ جاتی ہیں۔ مینڈک اور اس کے لاروے میں ہائیو مینڈیبولار(Hyomandibular) ایک کولوملّا(Columella) کی شکل میں تبدیل ہو کر درمیانی کان کی کیویٹی میں واقع ہوتی ہے اور اسی طرح دوسری' تیسری اور چوتھی ویسرل آرچس آپس میں جڑ کر ایک سانس لینے والا ہایو مینڈی بیولار آلہ (Hymandibular Apparatus) بناتی ہیں۔

3.2.5 رینگنے والے جاندار(Reptiles)

کھوپڑی کی کواڈریٹ (Quadrate) اور اپی ٹری گوائیڈ (Epiterygoid) ٹیر گو کواڈریٹ (Pterygoquadrate) کی اور اسی طرح نچلے جبڑے کی ارٹیکولار (Articular) میکل کارٹیلیج (Meckle's Cartilage) کی متبدلہ شکلیں ہوتی ہیں۔ ہایوائیڈ آرچ(Hyoid Arch) ایک چھوٹی ہایوائیڈ پلیٹ کی شکل بناتی ہے جو آگے بڑھ کر زبان کو سہارا دیتی ہے۔ دوسرا اٹوبرائیکلس میں سے ایک ہایوائیڈ پلیٹ کا پچھلا کارنو(Cornu) بناتی ہے۔

3.2.6 پرندے(Birds)

ان میں واقع ہونے والی متبدلہ شکلیں رینگنے والے جانداروں سے بے حد مشابہت رکھتی ہیں۔ ان پرندوں میں واقع ہایوائیڈ پلیٹ میں صرف ایک ہی کارنو ہوتا ہے جو تیسری ویسرل آرچ کی ایک متبدلہ شکل ہوتی ہے۔

3.2.7 پستانیے(Mammals)

ٹیریگوکواڈریٹ (Pterygoquadrate) ٹوٹ کر ایلی ایلسفنوائیڈ (Alisphenoid) اور انکس (Incus) بناتا ہے۔ ایلی ایلسفنوائیڈ کھوپڑی کا ایک حصہ بن جاتا ہے۔ اور بعد میں انکس (Incus) کان کی اوسیکلس (Ossicles) سے جڑ جاتا ہے۔ میکل کارٹیلج اور ہایوبیولار علی الترتیب درمیانی کان کی کیویٹی میں موجود ملس (Mellus) اور اسٹاپس (Stapes) کی متبدلہ شکلیں اختیار کر لیتے ہیں۔ پستانیو ں میں لیرنکس (Larynx) چوتھی اور پانچویں ویسرل آرچس سے بنتا ہے۔ تھیرائیڈ کارٹیلج (Thyroid Cartilage) چوتھی اور پانچویں ویسرل آرچس کی جب کہ آرٹی نوائیڈ (Arytenoid) اور کریکائیڈ کارٹیلج (Cricoid Cartilage) پانچویں ویسرل آرچ کی متبدلہ شکلیں ہوتی ہیں۔

3.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو گئے ہیں کہ:

- ویسرل آرچز (Visceral arches) کی تعریف، ساخت اور بنیادی نوعیت کو واضح طور پر بیان کر سکیں۔
- ویسرل آرچز کی تعداد (1–7 جوڑے) اور مختلف فقاری جانداروں میں ان کی تبدیلی (Variation) کو سمجھ سکیں۔
- فیرنجیل علاقے (Pharyngeal region) کو سہارا دینے اور جبڑوں (Jaws) کو کھوپڑی (Skull) سے جوڑے رکھنے میں ویسرل آرچز کے کردار کی وضاحت کر سکیں۔
- مختلف فقاری گروہوں (Fishes سے Mammals تک) میں ویسرل آرچز کی متبدلہ شکلوں (Modifications) کا تقابلی جائزہ پیش کر سکیں۔
- ویسرل آرچز کو ایک پیش رو ساخت (Precursors) کے طور پر سمجھ سکیں جو مختلف اعضاء جیسے جبڑے، ہائیوائیڈ اپریٹس اور درمیانی کان کی ہڈیوں کی تشکیل میں حصہ لیتی ہیں۔

3.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

وسرل آرچ	Visceral arch	درحقیقت وسیرل آرچ کارٹیلج یا ہڈی کے ٹکڑے ہوتے

ہیں جو فیر نجیل علاقے کو سہارا دیتے ہیں

منڈی بولار آرچ Mandibular arch پہلی وسیرل آرچ ہی مینڈی بولار آرچ کہلاتی ہے۔

اسپلا نکنو کرانیم Splanchnocranium یہ کرانیم کا ایک حصہ ہوتا ہے جو فیرنیل آرچس سے ماخوذ ہوتا ہے اور خصوصیت کے ساتھ سیکلو اسٹومس میں واقع ہوتا ہے۔

بیسی برائینکیل Basi branchial ایلاسموبرانکس میں موجود وسیرل آرچ کا مکمل سٹ اور تین غیر جوڑ دار برانکیل کارٹیلیجس ہی بیسی برانکیل کہلاتی ہے۔

ہایو مینڈیبولار Hyomandibular مچھلیوں میں ان کا نچلا جبڑا کھوپڑی سے ایک ہڈی یا کارٹیلیج سے جڑا رہتا ہے جسے ہائیو مینڈیبولار کہتے ہیں۔

3.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Question)

3.5.1 معروضی سوالات

1. ویسرل آرچس کس کے ٹکڑے ہوتے ہیں۔
   (1)ہڈی (2)کارٹیلیج (3)ہڈی اور کارٹیلیج (4)کوئی بھی نہیں
2. جبڑوں کو کھوپڑی سے جڑے رکھنے میں کون میں مدد کرتی ہیں۔
   (1)برائینکل آرچ (2)وسیرل آرچ (3)دونوں (4)کوئی بھی نہیں
3. پہلی ویسرل آرچ کیا کہلاتی ہے۔
   (1)اپی برائینکیل (2)ہایو مینڈیبولار (3)مینڈی بولار (4)آرٹیکولار
4. دوسری آرچ کیا کہلاتی ہے۔
   (1)میکلس کارٹیلیج (2)کواڈریٹ (3)ٹری گوائیڈ (4)ہایو آئیڈ آرچ
5. تین سے لے کر سات ویسرل آرچس کیا کہلاتی ہیں
   (1)اپی برانکیل آرچ (2)برائینکل آرچ (3)میزوبرائینکل (4)ٹیلوبرانکیل
6. سیکلواسٹومس میں ویسریل آرچ کے بدلے کیا پائی جاتی ہے۔
   (1)اسپلا نکنو کرانیم (2)کرانیم (3)اپی کرانیم (4)میزو کرانیم
7. ایلاسموبرانکس کی برانکیل کارٹیلیج کو کیا کہتے ہیں۔

(1)بیسی برائنکیل (2)ٹیروبرائنکیل (3)اپی برائنکیل (4)ہائپوبرائنکیل

8. سمکیات عظمی میں میکل کارٹیلیج کیا بناتی ہے۔

(1)کولومِلّا (2)کواڈریٹ (3)آرٹیکولار (4)اوسیکلس

9. پرندوں میں واقع ہایوائیڈ پلیٹ میں کتنے کارنو ہوتے ہیں۔

(1)ایک (2)دو (3)تین (4)چار

10. پستانیوں میں کریکائیڈ کارٹیلیج کون سی ویسرل آرچ کی متبدلہ شکل ہوتی ہے۔

(1)پہلی (2)تیسری (3)چوتھی (4)پانچویں

3.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. وسیرل آرچ
2. ہایومیڈیبولار آرچ
3. اسپلانکنوکرانیم
4. بیسی برائینکل
5. میکلس کارٹیلیج
6. کوارڈیٹ
7. کریکائیڈ کارٹیلیج
8. اوسیکلس

3.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. وسیرل آرچس کے ارتقا پر ایک نوٹ لکھیں۔
2. ادنی اور اعلیٰ فقری جانداروں میں وسیرل آرچس کے ارتقا کا تقابل کیجیے۔
3. پستانیوں اور پرندوں میں موجود وسیرل آرچس کا تقابل کیجیے۔
4. سیکلواسٹومس اور سمکیات عظمی کے وسیرل آرچس کے تفرق کو بتلائیں۔
5. اس اکائی کی افادیت پر روشنی ڈالیں۔
6. جل تھیلوں اور رینگنے والے جانداروں میں موجود وسیرل آرچس کے تفرق کو سمجھائیں۔

7. ایلاسموبرانکس اور سمکیات عظمی میں وسیرل آرچس کے ارتقا پر روشنی ڈالیں۔

8. اعلیٰ فقری جانداروں میں وسیرل آرچس کی تعداد میں ارتقا کے دوران جو کمی واقع ہوئی ہے۔اس کی وضاحت کیجیے۔

3.6 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Arytenoid	آراٹینائیڈ	-	ایک جوڑ لیز نجیل کارٹیلیج جو پستانیوں میں تھیرائیڈ کارٹیلیج کے پیچھے پائی جاتی ہے۔
Cricoid cartilage	کریکوائیڈ کارٹیلیج	-	ایک انگوٹھی نما کارٹیلیج جو فقری جانداروں میں ان کے لیرنکس کو سہارا دیتی ہے
Hyoid arch	ہیاوائیڈ آرچ	-	دوسری ویسرل آرچ جو فقری جانداروں میں جبڑوں کے ٹھہراو(suspension) کی ذمہ دار ہوتی ہے
Mandibular arch	مینڈی بیولار آرچ	-	فقری جانداروں کی پہلی برانکیل آرچ
Meckel's cartilage	میکلس کارٹیلیج	-	کارٹیلیج کا ایک ٹکڑا جس سے فقری جانداروں میں مینڈیبل نمودار ہوتا ہے
Quadrate	کواڈریٹ	-	وہ ہڈی جو نچلے جبڑے کے ٹھہراؤ میں مدد دیتی ہے
Splanchnocracium	اسپلاینکوکرانیم	-	کھوپڑی کا وہ حصہ جو پہلے تین برانینکل آرچس سے نمودار ہوتا ہے اور جبڑوں کو سہارا دینے والی ساخت کی طرح کام کرتا ہے۔
Visceral arch	ویسرل آرچ	-	کارٹیلیج یا ہڈی کے ٹکڑے جو فیرنجیل علاقے کو فقری جانداروں میں سہارا دیتے ہیں

☆☆☆

اکائی 4: ہضمی نظام

(Digestive System)

اکائی کے اجزا

4.0 تمہید(Introduction)

4.1 مقاصد(Objectives)

4.2 ہضمی نالی کی معلومات(Brief account of Alimentary Canal)

4.2.1 نسیجیات(Histology)

4.2.2 منھ / دہن(Mouth)

4.2.3 اورل کیویٹی / دہنی کہفہ(Oral cavity)

4.2.4 فیرنکس(Pharynx)

4.2.5 ایسوفیگس(Oesophagus)

4.2.6 معدہ(Stomach)

4.2.7 چھوٹی آنت(Small Intestine)

4.2.8 بڑی آنت(Large Intestine)

4.3 ہضمی غدود Digestive glands

4.3.1 جگر(Liver)

4.3.2 لبلبہ(Pancreas)

4.4 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

4.5 کلیدی الفاظ(Keywords)

4.6 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

4.6.1 معروضی سوالات
4.6.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
4.6.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
4.7 فرہنگ(Glossary)

4.0 تمہید(Introduction)

جیسا کہ ہم بخوبی طور پر جانتے ہیں کہ ہوا' پانی اور غذا بقائے زندگی کے لیے نہایت ضروری ہیں۔ غذا کا تعلق ہضمی نظام اور ہوا کا تنفسی نظام سے ہوتا ہے۔ اس اکائی میں ہضمی نظام سے متعلق تمام اعضا اور ہضمی غدود کو نہایت تفصیل سے پیش کیا گیا ہے۔ تمام فقری جانداروں میں اس نظام کا بنیادی ڈھانچہ لگ بھگ ایک جیسا ہی ہوتا ہے لیکن غذائی اعتبار سے ان کے مختلف حصوں میں غیر معمولی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں۔

4.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی میں ہضمی نظام اور اس سے جڑے ہوئے چند زائد اعضا جیسے ہضمی غدود کا بہت ہی خوبصورتی کے ساتھ احاطہ کیا گیا ہے۔ ہضمی نظام' ہضمی نالی اور ہضمی غدود پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک مکمل ہضمی نالی اسٹوموڈیم سے لے کر پروکٹوڈیم تک ہوتی ہے اور ان دونوں کے درمیان مختلف حصے ہوتے ہیں جو شکل و صورت' جسامت، نسیج اور فعل کے اعتبار سے مختلف ہوتے ہیں۔ ان حصوں کی مختلف فقری جانداروں میں متبدلہ شکلیں پائی جاتی ہیں۔ جنہیں اس اکائی میں بہت اہمیت دے کر پیش کیا گیا ہے۔ ایک ہضمی نظام بغیر اس کے ہضمی غدود کے ہرگز مکمل ہو نہیں سکتا۔ اسی لیے اس اکائی میں ان غدود کو بھی تفصیل سے لکھا گیا ہے۔ اس پوری اکائی کو انتہائی تفصیل اور سلیس زبان میں لکھا گیا ہے تاکہ طلبا اس اکائی سے متعلق پوری معلومات حاصل کر سکیں۔ ہوا' پانی اور غذا بقائے زندگی کے لیے بے حد ضروری ہیں۔ ہوا تنفسی نظام کے تحت جب کہ پانی اور غذا ہضمی نظام کے تحت جسم میں داخل ہوتی ہیں۔ ہضمی نالی سے جڑے زائد اعضا اور ہضمی غدود ہوتے ہیں جیسے زبان' دانت' منھ کے غدود' لبلبہ' جگر، پتہ وغیرہ وغیرہ۔ زائد ہضی اعضا اور ہضمی غدود مل کر ہی ہضمی نظام بناتے ہیں۔ تمام فقری جانداروں میں ہضمی نظام کا بنیادی ڈھانچہ تقریباً ایک جیسا ہی ہوتا ہے۔

4.2 ہضمی نالی کی معلومات(Brief account of Alimentary Canal)

تمام فقری جانداروں میں ہضمی نالی سے مراد ایک اندرونی نالی جو کبھی سیدھی اور اکثر مرغولہ دار ہوتی ہے۔ سر میں موجود منھ کے اگلے روزن سے شروع ہو کر جسم کے پچھلے سرے دم کے اساس پر موجود مقعد یا کلوٹیکل شگاف میں کھلتی ہے۔ اس کا خاکہ غذا کے حصول 'ہاضمہ' انجذاب اور ساتھ ہی ساتھ غیر ہضم شدہ غذا کا جسم سے اخراج کے مطابق ہوتا ہے۔ ہضمی نالی کے اہم اعضا میں اورل کیویٹی (Oral Cavity)، فیرنکس (Pharynx)، مُری (Oesophagus)، معدہ (Stomach)' چھوٹی اور بڑی آنتیں (Intestines) شامل ہیں۔ خاص زائد اعضا جو ہضمی نالی سے منسلک ہوتے ہیں وہ زبان 'دانت' منھ کے غدود 'لبلبہ' جگر' پتہ وغیرہ ہیں۔ مختلف فقری جانداروں میں ہضمی نالی کی مختلف متبدلہ شکلیں واقع ہوتی ہیں۔ (1) مختلف اعضا کی لانبائی کا مرغولہ (2) اعضا کی توسیع یا پھیلاؤ (مثال کراپ (Crop)، سیکم (Caecum)، معدہ کے خانے (Stomach Compartments) اور .3 اندرونی پرتوں کا نمو (مثال، اسپائیرل والول (Spiral Valve)، ولّائی (Villi)، رگے (Rugae) وغیرہ۔

4.2.1 نسیجیات(Histology)

فقری جانداروں کی ہضمی نالی کی دیوار چار واضح ہم مرکز پرتوں سے مل کر بنتی ہے۔ (i) سب سے باہری پرت سیروسا (Serosa) جو ویسرل پرویٹونیم (Visceral Peritoneum) ہوتی ہے ۔ یہ میزوتھلیل خلیات (Mesothelial Cells) اور کنکٹیو ٹشوز (Connective Tissues) کی ایک پتلی پرت سے مل کر بنتی ہے۔ (ii) سیروسا کے نیچے ایک عضلاتی کوٹ (Muscular Coat) ہوتی ہے جو ہموار عضلاتی فائبر پر مشتمل ہوتی ہے جن میں بیرونی طولی اور اندرونی دائری عضلاتی فائبرس ہوتے ہیں۔ ان کے درمیان میں مائینٹرک پلکسس (Myenteric Plexus) کا ایک جال ہوتا ہے۔ (iii) عضلاتی کوٹ کے نیچے سب میوکوزا (Sub Mucosa) ہوتی ہے جو ایک کنکٹیو ٹشو کی پرت ہوتی ہے جس میں لچکدار فائبرس (Elastic Fibres)، نروز (Nerves)، خونی اور لمفی نالیاں (Blood & Lymphatic Vessels) اور غدود (Glands) موجود ہوتے ہیں۔ (iv) سب سے اندرونی پرت میوکوزا (Mucosa) ہوتی ہے جو مزید کئی پرتوں میں فرق کی جاتی ہے (الف) سب سے اندرونی پرت عمودی اپی تھیلیم (Columnar Epithelium) جو اکثر غدوی (Glandular) اور سیلیئیٹڈ (Ciliated) ہوتی ہے جو ایک پتلی بیسمنٹ پرت (Basement Layer) سے سہارا دی ہوتی ہے۔ (ب) درمیانی پتلی کنکٹو ٹشو جو لیمینا پروپیرا (Lamina Propria) کہلاتی ہے اس میں خون کی نالیوں کا جال لیکٹیلس (Lacteals) اور نروز (Nerves) موجود ہوتی ہیں۔ (ج) بیرونی تنگ پٹی جو اندرونی دائری اور بیرونی لانبے عضلاتی فائبرس پر مشتمل ہوتی ہے۔ میسکولارس میکوزا (Muscularis Mucosa) کہلاتی ہے جو میکوزا کو سب میکوزا سے جدا رکھتی ہے۔

4.2.2 منھ / دہن(Mouth)

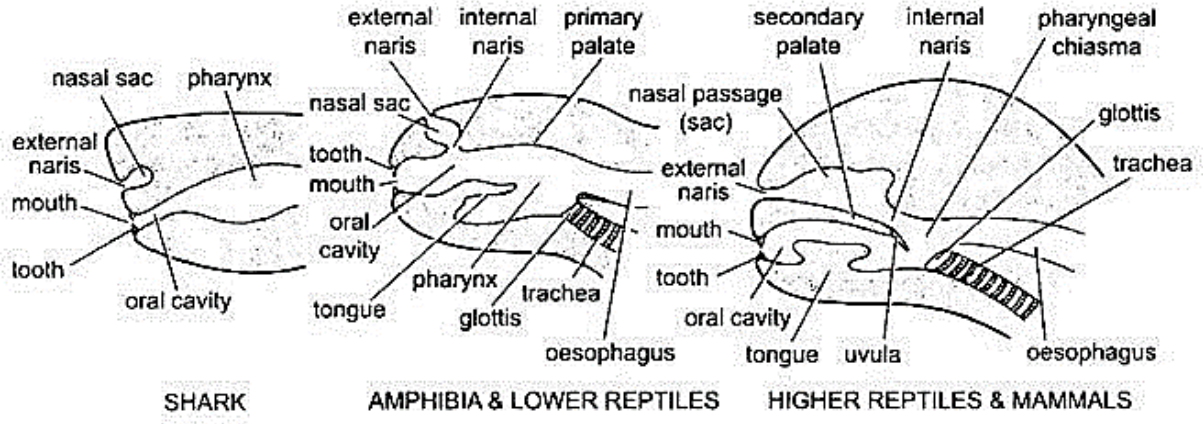
منھ ایک اگلا دراز (Opening) ہوتا ہے جو اورل کیویٹی میں کھلتا ہے۔ اورل کیویٹی میں غیر معمولی تبدیلیاں دیکھی جاتی ہیں۔ ایمفیاکسس میں حقیقی منھ ویسٹیبیول(Vestibule) آخری سرے پر موجود ہوتا ہے۔ سیکلواسٹومس میں یہ ایک دائری دراز(Circular Opening)ہوتا ہے جو بوقی قیف(Buccal Funnel) کے گرداب پر پایا جاتا ہے۔ یہ جبڑوں کی غیر موجودگی کی وجہ سے مستقل طور پر کُھلا رہتا ہے۔ نیتھواسٹومس (Gnathostomes) میں یہ اکثر ٹرمینل (Terminal) ہوتا ہے۔ لیکن ایلاسموبرائینکس (Elasmobranchs) اور اِسٹر جینس (Sturgeons) میں یہ بطنی جانب واقع ہوتا ہے۔ پستانیوں میں ہی صرف لحمی (Fleshy) اور عضلاتی ہونٹ (Lips) ہوتے ہیں۔ عضلاتی ہونٹ اور رُخسار (Cheeks) چوسنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ مچھلیوں' جل تھیلوں اور بہت سارے رینگنے والے جانداروں میں منھ وزنی کارنیفائیڈ(Cornified) جلد سے گھِرا رہتا ہے جو ایک متحرک ہونٹ کی شکل میں واقع ہوتا ہے۔

4.2.3 اورل کیویٹی / دہنی کہفہ(Oral cavity)

اصطلاح موتھ (Mouth) کو عام طور پر اورل کیویٹی کے ہم معنوں میں سمجھا جاتا ہے۔ درحقیقت اورل کیویٹی کی شروعات منھ سے ہوتی ہے اور یہ فیرنکس میں ضم ہوجاتی ہے۔ لیکن ان میں کوئی خط حد بندی نہیں ہوتی۔ نیتھواسٹوم مچھلیوں میں اورل کیویٹی اُتھل (Shallow) کم منظم اور اس کی چھت ڈرمل بونس(Dermal Bones) پر مشتمل ہوتی ہے جس میں دانت موجود ہوتے ہیں۔ یہ غذا اور پانی کے گذرنے کے راستے کے علاوہ آبی تنفس (Aquatic Respiration) کا فعل بھی انجام دیتی ہے۔ جل تھیلوں اور رینگنے والے جانداروں میں اول کیویٹی بہت زیادہ مضبوط اور اس کی عضلاتی فرش غذا کو نگلنے اور ڈیفرم کی غیر موجودگی پر سانس لینے میں مدد کرتی ہے۔ پستانیوں میں ایک خلا(Space) ہونٹ اور دانتوں کے درمیان موجود ہوتی ہے جسے ویسٹیبیول(Vestibule) کہتے ہیں۔ یہ جانبوں سے عضلاتی رخسار سے گھری رہتی ہے اور اس طرح ایک بہت ہی موثر چوسنے اور چبانے کا عضو بناتی ہے۔

فقری جانداروں کے جنین میں نیسل سیکس(Nasal Sacs) سر کے ایکٹوڈرمل اِلغماد(Invagination) کی وجہ سے وجود میں آتی ہیں۔ بہت ساری مچھلیوں میں نیسل کیویٹیز نتھنی کہفے(Nasal Cavities) اورل کیویٹی سے بالکل آزاد ہوتی ہیں۔ ڈپنوائی(Dipnoi) ،جل تھیلے اور بہت سارے رینگنے والے جانداروں میں نیسل کیویٹیز بجائے اگلے جانب کے اورل کیویٹی کے اندر ایک جوڑ اندرونی نتھنے (Internal Nares) کے ذریعہ کھلتی ہیں۔ امینوٹس میں سکنڈری پلیٹ کے بننے کی وجہ سے تنفسی نیسل راستہ اورل کیویٹی سے جدا ہوجاتا ہے اور یہ اندرونی نتھنے فیرنکس کے بہت پیچھے کھلتے ہیں۔ پرندوں میں یہ سکنڈری پلیٹ ایک شگاف کی شکل میں ہوتی ہے جو اس طرح نتھنوں اور اورل کیویٹیز میں ایک راست رسائی پیدا کرتی ہے۔ پستانیوں میں یہ بونی پلیٹ پیچھے کی جانب بڑھ کر ایک ملائم پرتی پلیٹ بناتی ہے۔ بعض

اوقات اسی ملائم پلیٹ سے ایک سرنگوں زائیدہ پیدا ہوتا ہے۔ جسے Uvula کہتے ہیں اور یہ لیرجنیل فیرنکس (Largyngeal Pharynx) میں ملائم پلیٹ سے لٹکا ہوتا ہے۔

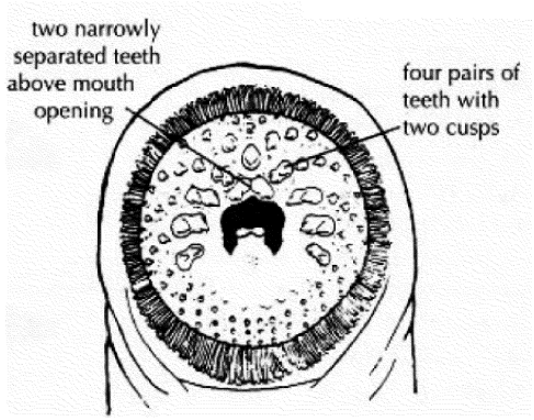


Oral cavities in different vertebrates

اورل کیویٹی کے زائد اعضا: Accessory organs of oral cavity

اورل کیویٹی کے زائد اعضا میں عام طور پر دانت 'زبان' دہنی غدود اور پٹیوئری (Pituitary) کے اگلے اور درمیانی لوبس (Lobes) شامل ہیں۔

I. دانت: Teeth



دانت سخت اور نوکدار ساختیں ہوتی ہیں جو جبڑے کی ہڈی سے جڑی ہوتی ہیں اور غذا کو چبانے میں مدد دیتی ہیں۔ فقری جانداروں میں دو قسم کے دانت ہوتے ہیں۔ اپی ڈرمل (Epidermal Teeth) اور حقیقی دانت۔ اپی ڈرمل دانت، درحقیقت اسٹراٹم کارنیم (Stratum Corneum) کی ابھری ہوئی سخت شکلیں ہوتی ہیں جن کا بہترین اظہار ہم سیکلواسٹومس (Cyclostomes) میں دیکھتے ہیں۔ مینڈکوں کے چند انواع کے ٹیڈپولس (Tadpoles) میں ان کے ہونٹوں سے یہ ایک

تکونی ابھار کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں۔ چند ایک کچھوں اور پرندوں کے چونچوں پر یہ دندانوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ مگر مچھ 'اسفینوڈان' پرندوں اور مونوٹریمس (Monotremes) کے نومولودوں میں یہ بیضئی دانت (Egg Tooth) ان کے انڈوں کے خول کو توڑنے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔

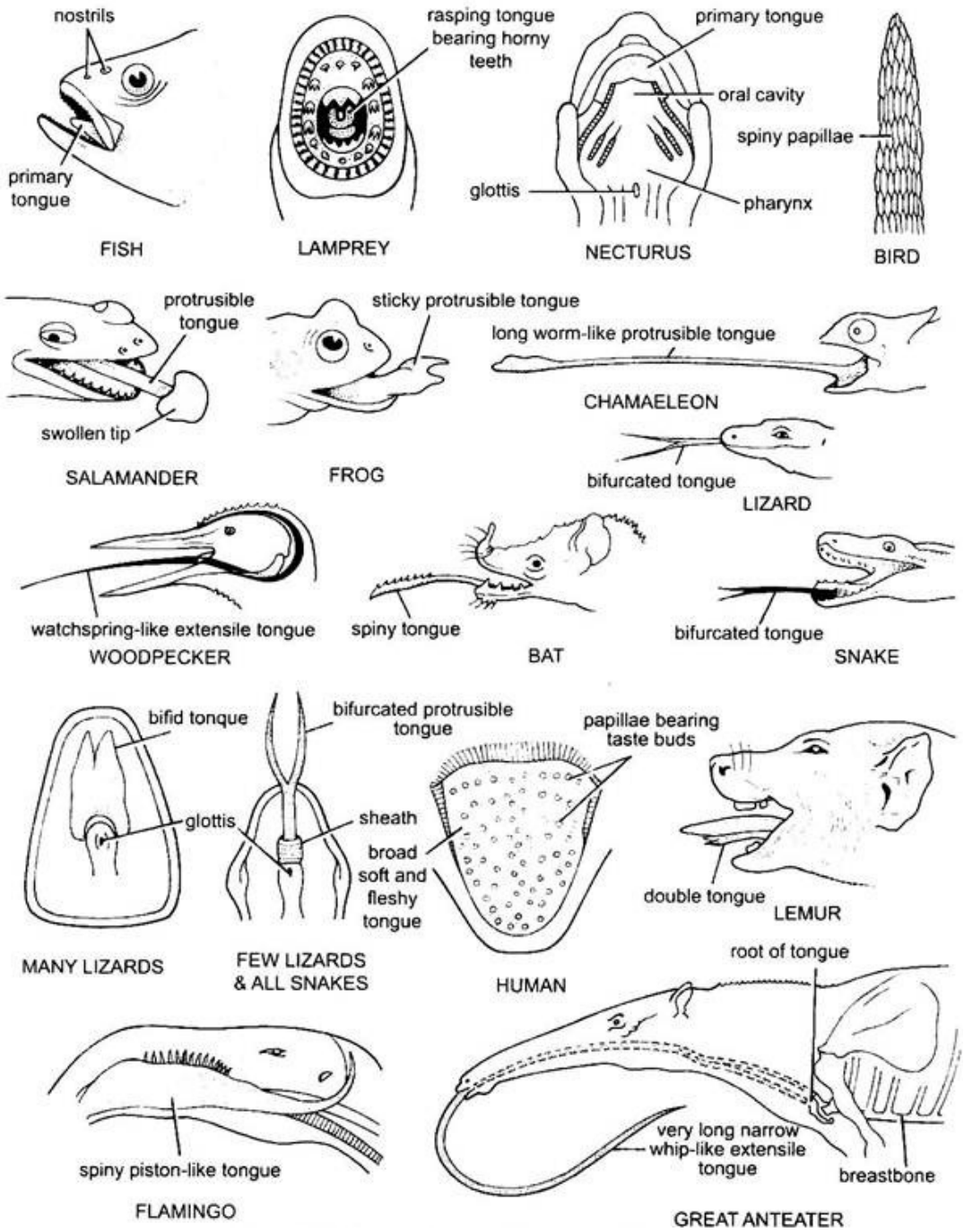
حقیقی دانت: True Teeth

یہ دانت تمام فقری جانداروں میں سوائے ایگنتھیس (Agnathans) اسٹر جینس (Sturgeons)، کچھ ٹوڈس (Toads)، کچھوں (Turtles) جدید پرندوں وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔ مچھلیوں' جل تھیلوں اور بہت سارے رینگنے والے جانداروں میں یہ پالی فیوڈانٹ (Polyphyodont)، ایکروڈنٹ (Acrodont) اور ہوموڈانٹ (Homodont) ہوتے ہیں جب کہ پستانیوں میں یہ ڈائی فوڈانٹ (Diphyodont)، تھیکوڈانٹ (Thecodont) اور ہیٹروڈانٹ (Heterodont) ہوتے ہیں۔ دانت کی ساخت شارک کے پلاکائیڈ چھلکوں (Placoid Scales) سے مشابہت رکھتی ہے۔ ڈنٹائین (Dentine) کا کلیدی حصہ اینامل (Enamel) کے کراؤن سے گھرا ہوتا ہے۔ جو بونی چھلکوں (Bony Scales) کا محاصل ہے۔

II. زبان: Tongue

تقریباً تمام فقری جانداروں کے منھ میں زبان پائی جاتی ہے۔ یہ غیر معمولی تنوع کا اظہار کرتی ہے جو کسی بھی قیمت پر پستانیوں کی زبان سے ہم نسبت (Homologous) نہیں ہو سکتی۔ سیکلو اسٹومس میں یہ دبیز، ملائم 'عضلاتی، وسعت پذیر ہوتی ہے جو بکل فلور پر واقع ہوتی ہے جس پر سخت دانت پائے جاتے ہیں۔ بہت ساری مچھلیوں اور نیکچرس (Nectrus) میں پرائمری زبان (Primary Tongue) غیر متحرک، غیر عضلاتی اور حساس ہوتی ہے۔ یہ درحقیقت بکل فلور پر ایک اُبھار کی شکل میں پائی جاتی ہے۔ جس پر دانت پائے جاتے ہیں۔ جل تھیلوں میں زبان چپچپی اور اگلے سرے پر پائی جاتی ہے اور پچھلے سرے پر آزاد ہوتی ہے۔ جیسے ہی اس میں لمف داخل ہوتا ہے یہ تیزی سے باہر نکلتی ہے اور حشرات کو اپنی گرفت میں لے لیتی ہے۔ اسے واضح زبان (Definite Tongue) کہتے ہیں۔ کچھوں' مگر مچھ۔ چند ایک پرندوں اور وھیل میں زبان غیر متحرک ہوتی ہے۔ کچھ سانپوں 'چپکلیوں' چند ایک پرندوں اور کچھ پستانیوں میں یہ لانبی اور منھ سے باہر نکلتی ہے جو اپنی غذا کو گرفت میں لینے میں مدد کرتی ہے۔ چند ایک چپکلیوں اور سانپوں میں یہ شاخدار اور سرے پر آزاد ہوتی ہے اور بیسل پرت میں اندر کی جانب کھینچ جاتی ہے۔ بہت سارے پستانیوں (انسان) میں یہ بوقی جھت سے ایک لگامنٹ (Ferenulum) کے ذریعہ منسلک رہتی ہے۔ پستانیوں میں اس کا مرکزی کردار غذا کو اچھی طرح سے ملانا اور نگلنے میں مدد دینا ہوتا ہے۔ اس پر مختلف خوردبینی ذائقہ مہرے (Taste Buds) بھی موجود ہوتے ہیں۔ انسان کی زبان بولنے میں بہت اہم رول انجام دیتی ہے۔ امینوٹس میں زبان چار حصوں کے

امتزاج سے بنتی ہے ۔ جیسے بنیادی زبان' عضلاتی اور غدودی حصہ ٹیوبر کولم امپار (Tuberculum Impar) اور دو لِنگول فولڈس (Lingual Folds)۔



Types of Tongues in some vertebrates .1

III. دہنی غدود / اورل گلائنڈس:Oral glands

فقری جانداروں میں مختلف قسم کے غدود دہنی کہفہ میں کھلتے ہیں اور ان کے نام ان کے جائے وقوع کے اعتبار سے ہوتے ہیں۔ جیسے پلاٹائین (Palatine)، لنگول (Lingual)' سب لنگول (Sub Lingual)، میکزیلیری (Maxillary)، لیبل (Labial)، پیروٹڈ (Parotid) وغیرہ وغیرہ۔ ایک اصول کے طور پر دہنی غدود آبی جانداروں میں بہت کم یا پھر غیر موجود ہوتے ہیں جب کہ زمینی جانداروں میں ان کی تعداد میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے اور غیر معمولی پیچیدہ ہوتے ہیں۔ مچھلیوں اور آبی جل تھیلوں میں بہت سی سادہ میوکس گلائینڈس ہوتے ہیں۔ زہریلے سانپوں میں بہت بڑے زہریلے گلائنڈس ہوتے ہیں۔ پستانیوں میں سب سے بڑے دہنی غدود سیلوری غدود (Salivary Glands) ہوتے ہیں۔ جو Salivary amylase یا Ptyalin خامرے کا افراز کرتے ہیں۔

IV. ایڈینوہائپوفائیسسAdenohypophysis

فقری جانداروں میں سب سے اہم بے قنات غدود (Endocrine glands) پٹی ٹیوری (Pituitary) ہوتا ہے۔ یہ تین لوبس پر مشتمل ہوتا ہے۔ ڈائن سفیلان (Diencephalon) کا بطنی اُوپری اُبھار (Evagination) کا بطنی اوپری ابھار (Evagination) انفنڈیبیولیم (Infundibulum) کہلاتا ہے۔ جو پچھلا لوب بناتا ہے جو پارس نروسا (Pars Nervosa) یا نیوروہائپو' فائیبسس (Neurophypophysis) کہلاتا ہے جب کہ اسٹوموڈیم کا ظہری ڈائی ورٹیکولم (Diverticulum) راتھکی پوکٹ (Rathke's Pocket) کہلاتا ہے جو پیٹوٹری کے اگلے اور درمیانی لوبس بناتا ہے جسے اینڈینوہائپوفائسس (Adenohypophysis) کہتے ہیں۔

4.2.4 فیرنکس(Pharynx)

فورگٹ (Foregut) کا وہ علاقہ جو اورل کیویٹی اور ایسوفیگس (Oesophagus) کے درمیان واقع ہوتا ہے فیرنکس کہلاتا ہے۔ یہ انڈوڈرم سے ستر کی ہوئی ہوتی ہے۔ اس کا تعلق ہاضمہ سے اور تنفس سے ہے ہضمی نالی کے مقابلے اس میں غیر معمولی تبدیلیاں دیکھی جاتی ہیں۔ مچھلیوں میں یہ بہت زیادہ کشادہ علاقہ ہوتا ہے جس میں گل سلیٹس کی موجودگی اس میں چھید پیدا کر دیتی ہیں۔ اور یہ آبی تنفس کے لیے مختص ہوتی ہے۔ ٹڑاپوڈ میں یہ بہت چھوٹی ہوتی ہے۔ یہ تنفس اور غذا کے راستوں کے درمیان ایک چوراہا کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ جنین میں اسپاریکل (Spiracle)، گل کلیفٹس (Gill cefts)، لنگس (Lungs)، ہوادانی (Air bladder)، ٹانسلس (Tonsils) اور انڈوکرائین غدود (Endocrine glands) اسی فیرنکس کی دیوار کے ماخذ ہوتے ہیں۔

4.2.5 ایسوفیگس(Oesophagus)

ایسوفیگس ایک سادہ'عضلاتی'وسعت پذیر'ٹیوب جو فیرنکس اور معدہ(Stomach) کو جوڑے رکھتی ہے۔ اس کی لانبائی گردن کی لانبائی کے مماثل ہوتی ہے۔ ایسے فقری جاندار جو بغیر گردن والے ہوتے ہیں۔ ان میں یہ بہت چھوٹی ہوتی ہے لیکن یہ امینوٹس (Amniotes)میں لانبی ہوتی ہے اور پرندوں میں اس کی لانبائی غیر معمولی ہوتی ہے۔

ایلاسموبرانکس(Elasmobranch) میں ایسوفیگس کی اندرونی سطح پر انگشت نما پے پلے ہوتے ہیں جب کہ بحری کچھوں میں سخت پے لیے یا طولی فولڈس ہوتے ہیں۔ دانہ چگنے والے پرندوں میں یہ ایک جوڑ یا ایک میمبرینس سیک(Membranous Sac) یا کراپ (Crop) کی متبدلہ شکل میں واقع ہوتی ہے جو غذا کے ذخیرہ کرنے میں معاون ہوتی ہے۔ کبوتر کے دونوں جنس میں کراپ کی اپی تھیلیل پرت میں فیٹی ڈیجنیریشن (Fatty Degeneration) کا عمل ہوتا ہے جسے پیٹوٹری ہارمون پرولیکٹن(Prolactin) کنٹرول کرتا ہے۔یہ لبن کبوتر(Pigeon's Milk) بناتا ہے جسے کبوتر اپنے چوزوں بطور خوراک دیتے ہیں۔ ایسوفیگس میں کسی قسم کی سیرس کوٹ (Serous Coat) نہیں ہوتی جیسا کہ یہ سیلوم کے باہری جانب واقع ہوتی ہے۔ لیکن پستانیوں میں جب یہ ڈیفرم سے گذرتی ہے تب یہ سیرس(Serous) سے ستر کی ہوتی ہے۔ عضلاتی انقباضی اور انبساطی لہر کی وجہ سے غذا ایسوفیگس سے معدہ میں داخل ہوتی ہے جیسے پیریسٹالسس(Peristalsis) کہتے ہیں۔ ایسوفیگس ماباقی ہضمی نالوں کے حصوں سے مندرجہ ذیل خصوصیات کی بناپر مختلف ہوتی ہے۔ یہ ویسیرل پیریٹونیم (Visceral Peritoneum) سے ستر کی نہیں ہوتی لیکن اس کا بیرونی غلاف ٹیونیکا ایڈونٹیشیا (Tunica Adventitia) ہوتا ہے۔ ایسوفیگس کے اگلے حصے کے عضلاتی فائبرس دھاری دار(Striped)،درمیانی دھاری اور غیر دھاری دار اور پچھلے حصے کے صرف غیر دھاری دار ہوتے ہیں۔ جگال کرنے والے جانداروں(Ruminants) کی ایسوفیگس میں دھاری دار اور ارادی عضلات موجود ہوتے ہیں۔اندرونی میکوزل پرت اسٹرائفائیڈ اسکواومس اپی تھلیل خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔

4.2.6 معدہ(Stomach)

ایک وسعت پذیر عضلاتی تھیلی نما ساخت جو ایسوفیگس اور آنت کے درمیان واقع ہوتی ہے معدہ(Stomach) کہلاتی ہے۔ یہ میزوگیاسٹر(Mesogaster) جو ظہری میزینٹری(Mesentry) کا ہی ایک حصہ ہے کے ذریعہ جکڑی رہتی ہے۔ یہ عارضی طور پر غذا کا ذخیرہ کرتی ہے۔یہ سخت غذا کو ملائم کرنے اور عمل ہاضمہ کے بنیادی مرحلات کو بھی انجام دیتی ہے۔

ایک حقیقی معدہ(True Stomach) پروٹوکارڈیٹس'سیکلواسٹومس'ششی مچھلیاں اور قدیم ٹیلیوٹس میں واقع نہیں ہوتا۔اس کی اپی تھلیل پرت میں گیاسٹرک گلائینڈس(Gastric Glands) کی موجودگی پر ہی اسے حقیقی معدہ کہتے ہیں۔ معدہ کی غیر موجودگی ہی ایک آباوجدادی صفت ہے۔ ایلاسموبرائیک(Elasobranch) اور ٹٹراپوڈ(Tetrapod) میں ایک بہت ہی ترقی یافتہ معدہ موجود ہوتا ہے۔

معدہ کا اگلا حصہ جو ایسوفیگس اور قلب سے قریب ہوتا ہے کارڈیاک اینڈ (Cardiac End) جب کہ اس کا اصل تھیلی نما حصہ باڈی (Body) کہلاتا ہے۔ اس کا دم والا سرا جو آنت سے منسلک ہوتا ہے پیلارک اینڈ (Pyloric End) کہلاتا ہے۔ بہت سارے فقری جاندار بالخصوص سمکیات میں ایک سے لے کر کئی انگشت نما پیلارک سیکے (Pyloric Caeca) پیلارک اور ڈیوڈینم (Duodenum) کے جنکشن پر موجود ہوتے ہیں۔

فقری جانداروں کے جنین میں معدہ سیدھا ہوتا ہے اور ادنی فقری جانداروں میں تمام عمر اسی حالت میں رہتا ہے۔ یہ پروٹیس (*Proteus*) نیکچرس (*Necturus*) میں لانبا اور گلی نما ہوتا ہے۔ سانپوں اور چپکلیوں میں یہ لانبا اور تنگ ہوتا ہے۔ اکثر ان میں خمیدگی پیدا ہوتی ہے اور یہ ایک "J" یا "U" شکل اختیار کر لیتی ہے اس کے نتیجے میں ایک چھوٹا مقعیر بارڈر پیدا ہوتا ہے جیسے لیسّر کرویچر (Lesser Curvature) کہتے ہیں۔ اور بڑا مقعیر بارڈر کرویچر (Greater Curvature) کہتے ہیں۔ گریٹر کرویچر کا وسعتی پھیلاؤ فنڈس (Fundus) علاقہ کہلاتا ہے۔ پالپٹرس (Polypterus) میں کارڈیاک اور پیلارک لمس (Pyloric Lims) کے متصل ہو جانے سے ایک بلائینڈ پوچ (Blind Pouch) کی طرح ایک شکل ظاہر ہوتی ہے۔

مگر مچھوں اور دانہ چگنے والے پرندوں میں معدہ منقسم ہو کر ایک اگلی پتلی دیوار والا پروونٹریکیولس (Proventirculus) بناتا ہے جس میں گیاسٹرک غدود موجود ہوتے ہیں اور اسی کے ساتھ ہی ایک سخت دیوار والا اور بہت زیادہ عضلاتی گِذارڈ (Gizzard) یا ونٹری کیولس (Ventriculus) بناتا ہے۔ اس میں ایک سخت پرت ہوتی ہے جس میں چھوٹے چھوٹے کنکریاں ہوتی ہیں جیسے گیسٹرولیتھ (Gastrolith) کہتے ہیں جو غذا کو ملائم کرنے میں مدد دیتی ہیں۔

پستانیوں کے معدہ میں غیر معمولی تبدیلیاں دیکھی جاتی ہیں۔ یہ ایک سادہ تھیلی یا پھر کارڈیاک (Cardiac)' مینڈک (Fundic) اور پیلارک (Pyloric) حصوں میں منقسم ہوتا ہے اور ہر ایک علاقے میں مخصوص گیاسٹرک غدود ہوتے ہیں۔ جگالی کرنے والے جانداروں میں معدہ چار خانوں میں منقسم ہوتا ہے۔ پہلے تین خانے رومن (Rumen)، ریٹی کیولم (Reticulum) اور اوماسم (Omasum) ہوتے ہیں جو درحقیقت ایسوفیگس کی متبدلہ شکلیں ہیں جو غذا کے ذخیرہ کرنے کا کام انجام دیتی ہیں۔ صرف آخری خانہ ہی ابوماسم (Abumasum) یا رننٹ (Rennet) ہی حقیقی معدہ ہوتا ہے جس میں گیاسٹرک غدود موجود ہوتے ہیں۔ اونٹ میں اوماسم (Omasum) غیر موجود ہوتا ہے اور آبی خلیاتی پوچ (Water cell pouch) رومن (Rumen) اور ریٹی کیولم (Reticulum) سے نمودار ہوتی ہیں۔ عام طور پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ پانی کے ذخیرہ میں معاون ثابت ہوتی ہیں لیکن درحقیقت یہ ہاضمہ میں مدد کرتی ہیں۔ چمگادڑوں میں پیلارک (Pyloric) کا پھیلاؤ خون کے ذخیرہ کرنے میں معاون ہوتی ہے۔ مونوٹریمس (Monotremes) میں حقیقی معدہ

غیر موجود ہوتا ہے۔ اندرونی جانب یہ اسٹراٹی فائیڈ اپی تھیلم (Strtified Epithelium) سے ستر کی ہوتی ہے جس میں کسی قسم کے غدود موجود نہیں ہوتے۔

نسیجیاتی طور پر معدہ میں دو انفرادیت دیکھی جاتی ہیں۔ میسکولارس میکوزا (Muscularis Mucosa) بیرونی طولی پرت اور اندرونی دائری عضلاتی پرت پر مشتمل ہوتی ہے۔ معدہ کی اپی تھلیل پرت سخت ہوتی ہے اس میں مختلف قسم کے غدودی خلیات ہوتے ہیں جو گیاسٹرک غدود بناتے ہیں۔ گیاسٹرک غدود تین طرح کے ہوتے ہیں۔ کارڈیاک' فنڈک اور پیلارک غدود۔ کارڈیاک اور فنڈک غدود میوکس کا افراز کرتے ہیں اور فنڈک غدود تین طرح کے خلیات ہوتے ہیں۔ میوکس نک خلیات (Muscus Neck Cells) میوکس کا افراز کرتے ہیں اوکزنٹک خلیات (Oxyntic Cells) ہیڈروکلورک ایسڈ کا افراز کرتے ہیں اور زیموجن خلیات (Zymogen Cells) پیپسن (Pepsin) پیدا کرتے ہیں۔

4.2.7 چھوٹی آنت (Small Intestine)

ہضمی نالی کے معدہ کے بعد کا حصہ آنت کہلاتا ہے جس میں ہاضمہ اور انجذاب کا عمل واقع ہوتا ہے۔ فقری جانداروں میں اس غیر معمولی اہم ہضمی نالی کے حصے میں کئی ایک تبدیلیاں دیکھی جاتی ہیں۔ بہت ساری سمکیات میں یہ چھوٹی، سیدھی اور کشادہ ہوتی ہے اس کے لیومن (Lumen) میں تھفلوزول (Typhlosole) یا اسپائرل والو (Spiral Valve) ہوتا ہے۔ اس کی موجودگی درحقیقت انجذاب کے علاقہ کی کمی کے تحت ہوتی ہے۔ اسپائرل آنت (Spiral Intestine) اعلیٰ فقری جانداروں کی چھوٹی آنت کے مماثل ہوتی ہے۔ ٹیلیوٹس (Teleosts) اور ٹٹراپوڈس (Tetrapods) کے آنت میں اسپائرل والو موجود نہیں ہوتا۔ یہ مزید لانبی اور مرغولہ دار ہوتی ہے۔ اس کا اگلا حصہ چھوٹی آنت اور پچھلا حصہ بڑی آنت کہلاتا ہے۔ یہ ہاضمہ اور انجذاب میں مدد کرتا ہے۔ اس کی اندرونی سطح میں بے شمار انگشت نما اُبھار یا ولائی (Villi) ہوتے ہیں۔ جو انجذاب کے علاقے کو بڑھانے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔ بہت ساری عظمی سمکیات میں کئی پیلارک سیکے (Pyloric Caeca) چھوٹی آنت سے نمودار ہوتے ہیں۔ بہت سارے ہضمی عدود بھی اس میں ٹیوب کی شکل میں موجود ہوتے ہیں جنہیں کرپٹس آف لیبر کوہن (Crypts of Lieberkuhn) کہتے ہیں جو میوکس (Mucus) اور خامیروں کے ایک گروپ سکّس انٹریکس (Succus Entericus) کا افراز کرتے ہیں۔

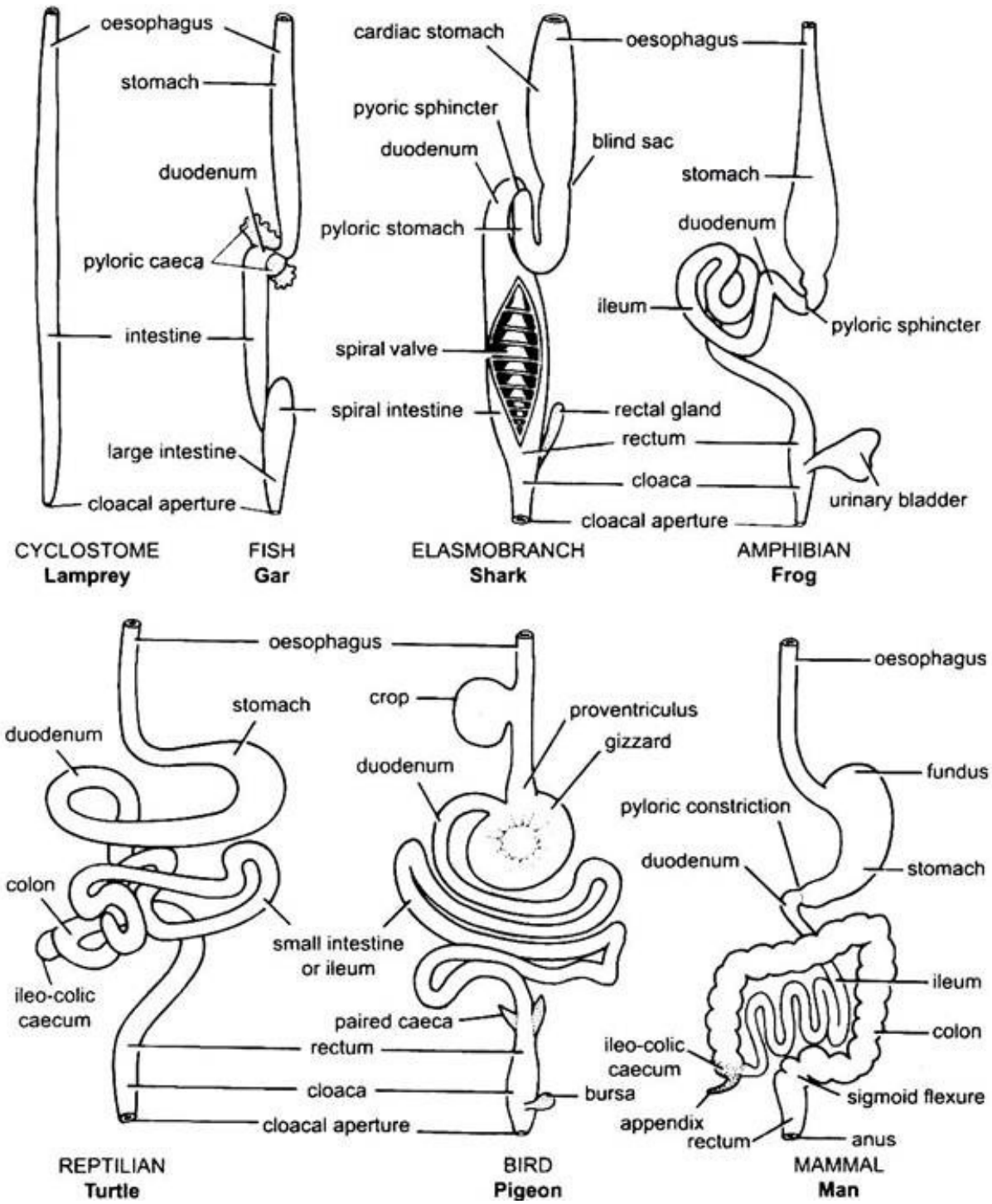
چھوٹی آنت کا پہلا حصہ ڈیوڈینم (Dudenum) کہلاتا ہے۔ یہ بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ لبلبہ اور جگر سے نکلی ہوئی ڈکٹ (Duct) چھوٹی آنت میں داخل ہوتی ہے۔ اس مقام تک ڈیوڈینم کا علاقہ ہوتا ہے اس کی سب میکوزا میں برنّر غدود (Brunner Glands) موجود ہوتے ہیں جو سیکریٹن (Secretin) اور کولی سسٹوکائینن (Chloecystokinin) ہارمونس کا افراز کرتے ہیں جو لبلبہ اور پتہ (Gall Bladder) کو تحریک پہنچاتے ہیں تاکہ وہ اپنے رس (Juice) کا افراز کر سکیں۔

ڈیوڈینم کے بعد کا باقی حصہ ایلم (Ileum) کہلاتا ہے جو تنگ، کافی لانبا اور بہت زیادہ مرغولہ دار ہوتا ہے۔ صرف پستانیوں میں ہی ایلم (Ileum) اگلی جے جونم (Jejunum) اور پچھلی ایلیم (Ileum) میں منقسم ہوتی ہے۔ اس میں لمفی نوڈیولس موجود ہوتے ہیں جنہیں پیرس پیچیس (Peyers Patches) کہتے ہیں۔

4.2.8 بڑی آنت (Large Intestine)

بہت ساری مچھلیوں اور جل تھلیوں میں بڑی آنت نسبتاً چھوٹی آنت کے کافی کشادہ ہوتی ہے جسے کولان (Colon) یا ریکٹم (Rectum) کہتے ہیں۔ یہ سیدھی اور چھوٹی ہوتی ہے اور پچھلی جانب ایک چیمبر میں کھلتی ہے جسے کلوئیکا (Cloaca) کہتے ہیں۔ اس میں بولی اور تناسلی نالیاں کھلتی ہیں اور ایک کلوئیکل آپریچر (Cloacal Aperture) کے ذریعہ باہر کھلتی ہیں۔ امینوٹس میں بڑی آنت لانبی ہوتی ہے جس کا اگلا حصہ کولان (Colon) اور پچھلا ریکٹم (Rectum) کہلاتا ہے۔ یہی ریکٹم کلوئیکا پر ختم ہوتی ہے۔ تمام پستانیے سوائے مونوٹریم (Monotreme) اور بہت سارے عظمی مچھلیوں میں کلوئیکا غیر موجود ہوتی ہے۔ ان میں ریکٹم باہر مقعد (Anus) کے ذریعہ کھلتی ہے۔ جب کہ بولی تناسلی نالیاں آزادانہ طور پر کھلتی ہیں۔ پستانیوں میں ریکٹم جینی کلوئیکا کے تقسیم ہونے سے اخذ ہوتی ہے لیکن کسی بھی قیمت میں دوسرے فقری جانداروں کے ریکٹم سے ہم نسبت (Homologous) نہیں ہوتی۔

ٹیٹراپوڈا (Tetrapod) میں چھوٹی اور بڑی آنت کے جنکشن پر ایک ایلیوسیکل والو (Ileocaecal Valve) ہوتا ہے۔ یہ بیکٹریا کو کولان میں ایلیم (Ileum) سے آنے پر روکتا ہے۔ امینوٹس میں ایلیوسیکل جنکشن پر سیکم (Caecum) موجود ہوتا ہے۔ یہ عام طور پر پرندوں میں دو ہوتے ہیں۔ یہ سبزی خور پستانیوں میں کافی بڑا اور مرغولہ دار ہوتا ہے جس میں سیلّیلیوز (Cellulose) کو ہضم کرنے والے بیکٹریا موجود ہوتے ہیں۔ انسان اور بندروں میں یہ سیکم (Caecum) ایک تخفیف شدہ ناکارہ عضو ہوتا ہے جسے ورمیفام اپنڈیکس (Vermiform Appendix) کہتے ہیں۔ ایلاسموبرانکس (Elasmobranch) میں موجود ریکٹل غدود (Rectal Glands) ہی سیکم (Caecum) ہوتے ہیں جو سوڈیم کلورائیڈ کا افراز کرتے ہیں۔ نوخیز پرندوں میں پروکٹوڈیم (Proctodaeum) کی دیوار سے ایک لمفی ٹشو ایک بلائینڈ پوچ (Blind Pouch) کی شکل میں نمودار ہوتا ہے جسے برسافائبریکائی (Bursa Fabricii) کہتے ہیں جو بالغ ہونے پر ناکارہ ہو جاتا ہے۔



Digestive tracts of some Vertebrates

4.3 ہضمی غدود Digestive glands

4.3.1 جگر (Liver)

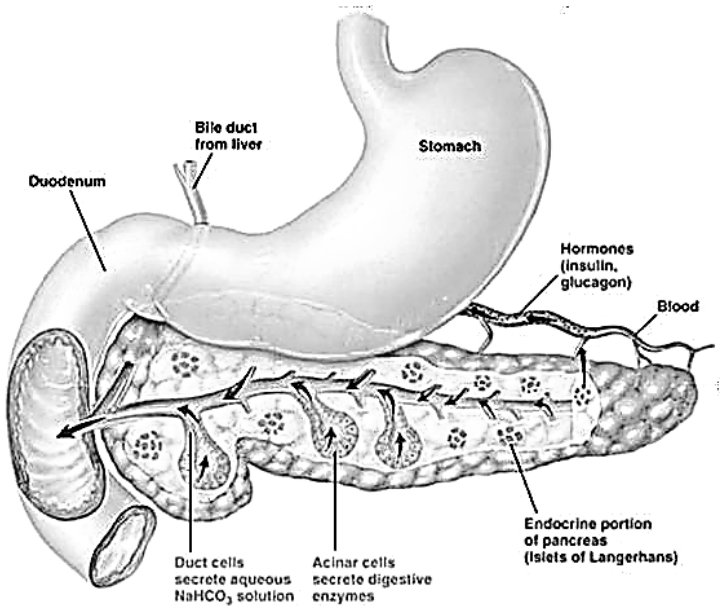
یہ جسم کا سب سے بڑا غدود ہوتا ہے جو تمام فقری جانداروں میں پایا جاتا ہے۔ یہ جنینی ڈیوڈیم کی چھت سے ایک تنہا یا ڈبل بطنی ڈائی ورٹی کیولم (Diverticulum) کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ یہ لیور بڈ (Liver Bud) اگلے اور پچھلے حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ اگلا حصہ متواتر شاخدار ہو کر بالغ جوان میں ایک لیور پر اپر (Liver Proper) بناتا ہے جب کہ پچھلا حصہ، گال بلاڈر (Gall Bladder)، سسٹک ڈکٹ (Cystic Duct) اور کامن بائیل ڈکٹ (Common Bile Duct) بناتا ہے۔ اس میں لیور پر اپر سے آنے والی تمام ہپاٹک ڈکٹس کھلتی ہیں اور بالآخر ان کا افراز ڈیوڈینم میں خالی ہوتا ہے۔ مختلف فقری جانداروں میں جگر کی ساخت، شکل' رنگ اور تقسیم مختلف ہوتی ہے۔

ابتدائی کارڈیٹس میں حقیقی جگر غیر موجود ہوتا ہے۔ ایمفیاکسس کا ہپاٹک سیکم (Hepatic Caecum) اور ایسڈینس (Ascidians) کا ہضمی غدود خصوصیات کے اعتبار سے کسی قدر مختلف ہوتا ہے۔ لیمپرے (Lamprey) میں جگر ایک تنہا لوب ہوتا ہے جب کہ میگزین (Myxine) میں یہ دو لوب ہوتا ہے۔ مچھلیوں' یوروڈیلس (Urodeles) اور سانپوں میں یہ لانبا' تنگ اور استوانہ نما ہوتا ہے۔ پرندوں اور پستانیوں میں یہ چھوٹا۔ چوڑا اور چپٹا ہوتا ہے۔ ایلاسموبرانکیس میں یہ دو لوب اور ٹیلوٹس میں تین لوب پر مشتمل ہوتا ہے۔ پستانیوں میں کئی لوب والا ہوتا ہے۔ نسبتاً جگر گوشت خور جانوروں میں سبزی خور جانوروں کے مقابلے میں بڑا ہوتا ہے۔

جگر کے خلیات الکالائین بائیل (Alkaline Bile) بناتے ہیں جو گال بلاڈر میں ذخیرہ ہوتا ہے اور پھر وہاں سے ڈیوڈینم میں خارج ہوتا ہے۔ بائیل میں کسی قسم کے خامرے موجود نہیں ہوتے۔ ہر غذا جو مائع کی شکل میں ہوتی ہے اس کی ترشی حالت کو غیر جانبدار (Neutral) کرتی ہے۔ کسی بھی فقری جاندار کے جسم میں جگر کے مقابلے میں کام کرنے والا غدود موجود نہیں ہوتا۔ جگر کسی بھی طرح کا انڈوکرائن (Endocrine) فعل انجام نہیں دیتا۔

ہیگ مچھلیوں (Hag Fishes) اور اعلیٰ فقری جانداروں میں گال بلاڈر موجود ہوتا ہے۔ لیکن یہ لیمپرے' بہت سارے پرندوں اور بہت سارے پستانیوں میں غیر موجود ہوتا ہے۔ اس کی موجودگی کوئی ضروری نہیں ہے۔ ایسے نقصان پہنچائے ہوئے سرجری کے ذریعہ جسم سے نکال بھی دیا جاتا ہے۔

4.3.2 لبلبہ (Pancreas)



تمام فقری جانداروں میں جگر کے بعد یہ دوسرا بڑا غدود ہوتا ہے اور یہ ایک مستقل شکل کا حامل ہوتا ہے۔ یہ تمثیلی طور پر لیور بڈ (Liver Bud) کے ایک یا دو بطنی ڈائی ورٹی کولا سے اور ایک ظہری جنینی ڈیوڈینم کے ڈائی ورٹی کولا سے نمودار ہوتا ہے۔ یہ جنینی آرکنٹران (Archenteron) کی انڈوڈرم سے بنتا ہے۔ ڈائی ورٹی کولم کا بعیدی حصہ تقسیم ہو کر ایک ظہری لبلبہ اور ایک بطنی لبلبہ بناتا ہے۔ یہ دو حصے اسائنس (Acinous) قسم کے غدود ہوتے ہیں۔ مچھلیوں میں یہ دونوں موجود ہوتے ہیں۔ لیکن عام طور پر یہ دونوں حصے آپس میں مربوط ہو کر ایک غدود تیار کرتے ہیں۔ یہ شکل اکثر ٹیٹراپوڈ میں دیکھی جاتی ہے۔ ڈائی ورٹی کولم کا قریبی حصہ لبلبی نالیاں بناتا ہے۔ پستانیوں میں ڈکٹس تخفیف ہو کر یا پھر مربوط ہو کر ایک یا دو نالیاں بناتی ہیں۔ یہ نالی ڈیوڈینم میں تنہا یا پھر بائیل ڈکٹ سے جڑ کر ایک مشترکہ بائیل ڈکٹ بناتی ہے۔

لبلبہ اپنا دوہرا رول انجام دیتا ہے۔ یہ جزوی طور پر ایکزوکرائین (Exocrine) ہوتا ہے اور ہضمی خامروں کا افراز کرتا ہے اور لبلبی نالی کے ذریعہ اپنے افراز کو ڈیوڈینم میں منتقل کرتا ہے۔ اس طرح یہ انڈوکرائن بھی ہوتا ہے اور انسولن ہارمون۔ ڈیڈوین میں ہارمون کا افراز کرتا ہے۔ لینس لٹ (Lancelet) میں لبلبہ غیر موجود ہوتا ہے۔ یہ لیمپرے 'ٹیلیوٹس' ششی مچھلیوں اور ادنیٰ ٹٹراپوڈس کے جگر 'میزینٹرس (Mesenteries) اور آنت کی دیوار میں نفوذی شکل میں پایا جاتا ہے اور یہ اپنے فعل کے اعتبار سے ایکزوکرائن (Exocrine) ہوتا ہے۔ ایلسموبرانکس (Elasmobranchs) اور اعلیٰ ٹٹراپوڈس میں یہ انتہائی واضح اور منظم شکل میں موجود ہوتا ہے۔

4.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

مختلف فقری جانداروں میں ہضمی نظام کا بنیادی ڈھانچہ کم و بیش ایک جیسا ہوتا ہے لیکن تمام فقری جانداروں کی غذا ایک جیسی نہیں ہوتی۔ اسی لیے ان کی غذا کی مناسبت سے ان کے اس نظام میں بالخصوص مختلف حصوں میں غیر معمولی تبدیلیوں کا واقع ہونا ایک فطری تقاضہ ہے۔ ان تمام متبدلہ شکلوں کا اس اکائی میں خصوصیت سے احاطہ کیا گیا ہے۔ ہضمی نظام سے جڑا ہوا ایک غدودی نظام ہوتا ہے جس کے بغیر ہضمی نظام ایک مکمل ہضمی نظام ہو نہیں سکتا۔ اس پوری اکائی کو انتہائی خوبصورتی کے ساتھ معہ اشکال سمجھانے کی حتی المقدور کوششیں کی گئی ہے۔

4.5 کلیدی الفاظ (Keywords)

ہضمی نظام	Digestive System	یہ ایک اہم نظام ہوتا ہے جو ہضمی نالی اور ہضمی غدود پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ غذا کے حصول' ہاضمہ اور انجذاب میں معاون ثابت ہوتا ہے۔
فیرنکس	Pharynx	یہ فورگٹ کا وہ حصہ ہوتا ہے جو منھ اور مُری / ایسوفیگس کے درمیان واقع ہوتا ہے۔
معدہ	Stomach	یہ ایک انتہائی وسیع عضلاتی تھیلی ہوتی ہے جو مُری / ایسوفیگس اور آنت کے درمیان واقع ہوتی ہے۔
جگر	Liver	یہ جسم کا سب سے بڑا غدود ہوتا ہے۔ یہ الکالائین بائیل بناتا ہے۔ یہ غذا کے ترشے کو الکالائین بنانے میں مدد کرتا ہے۔
لبلبہ	Pancreas	جگر کے بعد دوسرا بڑا غدود جسم میں لبلبہ ہوتا ہے۔ یہ واحد غدود ہے جو قنات اور غیر قناتی ہوتا ہے یعنی یہ خامرے اور ہارمونز کا افراز کرتا ہے۔

4.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

4.6.1 معروضی سوالات

1. عام طور پر ہضمی نالی سیدھی اور اکثر کیسی ہوتی ہے۔
   (1) مرغولہ دار (2) غیر مرغولہ دار (3) سادہ (4) انتہائی سادہ
2. ہضمی نالی کا اگلا حصہ جس میں منہ ہوتا ہے کیا کہلاتا ہے۔
   (1) پروکٹوڈیم (2) اسٹوموڈیم (3) ڈیوڈینم (4) ایلیم
3. ہضمی نالی کا پچھلا حصہ جس میں مقعد ہوتی ہے کیا کہلاتا ہے۔
   (1) پروکٹوڈیم (2) اسٹوموڈیم (3) ڈیوڈینم (4) ایلیم
4. ہضمی نظام' ہضمی نالی اور کن چیزوں پر مشتمل ہوتا ہے۔
   (1) ہضمی غدود (2) بے قناتی غدود (3) سی لی شش غدود (4) تمام
5. اورل کیویٹی اور ایسوفیگس کے درمیان کیا واقع ہوتی ہے۔

(1)مری (2)فیر نکس (3)معدہ (4)آنت

6. پرندوں میں موجود کراپ کو کیا کہتے ہیں۔

(1)وینٹری کولس (2)پروونٹری کولس (3)میزووینٹری کولس (4)ٹیلووینٹری کولس

7. معدہ کا وہ حصہ جو قلب کے نزدیک ہوتا ہے کیا کہلاتا ہے۔

(1)فنڈس (2)پیلارک (3)کارڈیاک (4)فنڈوپیلارک

8. اونٹ کے معدہ میں کون سا حصہ غیر موجود ہوتا ہے۔

(1)اوماسم (2)ابوماسم (3)رومن (4)ریٹیکولم

9. چھوٹی آنت میں انگشت نما اُبھار کیا کہلاتے ہیں۔

(1)سیکے (2)وِلالی (3)رگے (4)اسپائیرل والو

10. عظمی مچھلیوں میں کونسا حصہ چھوٹی آنت سے نمودار ہوتا ہے۔

(1)وِلالی (2)سیکے (3)کرپٹس (4)فولڈس

4.6.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. جگر پر ایک مختصر نوٹ لکھیں۔
2. لبلبہ۔کے افعال پر نوٹ لکھیں۔
3. زبان۔کی افادیت ہضمی نظام میں۔پر نوٹ لکھیں۔
4. دانت۔کے مختلف اقسام مختلف فقری جانداروں میں۔پر نوٹ لکھیں۔
5. فیر نکس کسے کہتے ہیں۔
6. ہضمی نظام میں جگر کی افادیت کو تفصیل سے لکھیں۔
7. لبلبہ ایک قناتی اور غیر قناتی غدود ہوتا ہے۔وضاحت کیجیے۔
8. اس اکائی کی افادیت کیا ہے۔تفصیل سے بتائیں۔

4.6.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. ہضمی نظام کی نسجیات کو تفصیل سے لکھیں۔
2. ہضمی نظام کی فورگٹ پر ایک نوٹ لکھیں۔

3. معدہ اور مختلف فقری جانداروں میں اس میں واقع ہونے والی متبدلہ شکلوں کو تفصیل سے لکھیں۔
4. منھ اور اس سے متعلق زاید اعضا پر نوٹ لکھیں۔
5. فقری جانداروں میں موجود آنت کی تفصیل پیش کریں۔
6. ایسوفیگس کسے کہتے ہیں۔
7. معدہ سے کیا مراد ہے۔
8. غدود کی تعریف معہ مثال پیش کیجیے۔

4.7 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Amniota	امینوٹا	۔	فقری جانداروں کا گروپ (رینگنے والے، پرندے اور پستانیے) جن کی زائد جنینی پرتوں میں امنیان اور ایلنٹوٹس شامل ہوتی ہے جو ان کے جنین کو گھرے رہتی ہیں
Caecum	سیکم	۔	ایک تھیلی نما ساخت جو بڑی آنت کی ابتدا کے مقام پر ہوتی ہے
Crop	کراپ	۔	ایک تھیلی نما ساخت جو معدہ کے اگلے حصے کی ایک متبدلہ شکل ہوتی ہے۔ یہ غذا کو ذخیرہ کرنے میں مدد دیتی ہے
Digestive system	ہضمی نظام	۔	ایسا نظام جو ہضمی نالی اور اس سے متعلقہ ہضمی غدود پر مشتمل ہو
Diverticulum	ڈائی ورٹی کولم	۔	ایک بلائینڈ (بغیر منھ والی) تھیلی نما ساخت جو کسی ٹیوب سے یا کہفہ سے نمودار ہوتی ہے
Homologous organs	ہومولوگس آرگن	۔	ایسے تمام اعضا ساخت کے اعتبار سے الگ لیکن فعل کے اعتبار سے بالکل مشابہہ ہوتے ہیں۔ مثال مچھر کا پر اور چمگاڈر کا ونگ
Lancelet	لانس لیٹ	۔	چھوٹی لانبے غیر فقری بحری جاندار جو مچھلیوں کی طرح ہوتے ہیں۔
Mesentry	میزنٹری	۔	فقری جانداروں میں موجود ایک دہری 'پتلی پیری ٹونیم کی پرت جو بطنی کہفہ میں موجود اعضا کو سہارا دیتی ہے

Oxyntic cells	اوکزینٹک خلیات	۔	معدہ میں موجود خلیات جو ہیڈروکلورک ایسڈ کا افراز کرتے ہیں
Pharynx	بلعوم / حلق		اورل کیویٹی اور ایسوفیگس کے درمیان کا حصہ
Pigeon's milk	پیجین ملک	۔	کبوتروں میں موجود کراپ کی اپی تھیلیل پرت کے غدود سے پیدا ہونے والا افراز جو شحم اور پروٹین پر مشتمل ہوتا ہے جیسے کبوتر اپنے نوخیز چوزوں کی پرورش کے لیے ان کے میں منھ میں چھوڑتے ہیں۔
Proctodaeum	پروکٹوڈیم	۔	ہضمی نالی کا آخری حصہ جو مقعد کے قریب ہوتا ہے اور انڈوڈرم سے ستر کیا ہوتا ہے
Rugae	رگے	۔	فقری جانداروں کے معدہ میں موجود پرتیں
Ruminant	رومینینٹ	۔	پستانیوں کا ایک گروپ جن میں کُھر، سینگ اور معدہ میں رومن خانہ موجود ہوتا ہے۔ ان کو عام طور پر جگالی کرنے والے جاندار بھی کہا جاتا ہے۔
Spiral valve	اسپائرل والو	۔	بہت ساری کارٹیلیج مچھلیوں کی آنت میں موجود ایک مرغولہ دار پردہ
Stomodaeum	اسٹوموڈیم	۔	اورل کیویٹی کا وہ حصہ جو ایکٹوڈرم سے ستر کیا ہوتا ہے
Sturgeon	اسٹرجین	۔	عظمی مچھلیوں کا ایک نام
Succus entericus	سکّس انٹریکس	۔	برونر گلائنڈس سے پیدا ہونے والا آنتی رس جس میں خامرے موجود ہوتے ہیں
Vermiform appendix	ورمی فام ایپنڈکس	۔	ایک لانبی' پتلی ٹیوب نما تھیلی جو بڑی آنت سے ایک سیکم کی شکل میں نمودار ہوتی ہے
Villi	ولّائی	۔	فقری جانداروں کی آنت کی اندرونی جانب سے مہین انگشت نما اُبھار جیسی ساختیں جو سطح انجذاب کو وسعت دیتی ہیں

☆☆☆

اکائی 5: تنفسی نظام

(Respiratory System)

اکائی کے اجزا

5.0 تمہید(Introduction)

5.1 مقاصد(Objectives)

5.2 گلپھڑوں / گِلس کی معلومات(Brief Account of Gills)

5.2.1 اندرونی یا حقیقی گِلس(Internal or True Gills)

5.2.2 بیرونی یا لاروَل گِلس(External or Larval Gills)

5.3 پھیپھڑے / شش / لنگس(Lungs)

5.4 ایر سیکس(Air sacs)

5.5 ہوا دانی / پُھکنہ تیراکی(Air Bladder/ Swim Bladder)

5.6 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

5.7 کلیدی الفاظ(Keywords)

5.8 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

5.8.1 معروضی سوالات

5.8.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

5.8.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

5.9 فرہنگ(Glossary)

5.0 تمہید (Introduction)

فقری جانداروں میں ماحول سے آکسیجن خون میں موجود سرخ جسیموں کے ذریعہ حاصل ہوتی ہے اور پھر یہ اسے جسم کی مختلف بافتوں تک پہنچاتے ہیں۔ سرخ جسیموں میں ہیموگلوبن اور عضلات میں مائیوگلوبن ایک تنفسی لون ہوتا ہے۔ یہ لون ایک پروٹین ہوتا ہے جس میں لوہا موجود ہوتا ہے۔ ہیموگلوبن ماحول میں موجود آکسیجن کو تیزی سے حاصل کرکے آکسی ہیموگلوبن بناتی ہے جو خون سے ہوتے ہوئے تنفسی اعضا اور وہاں سے پھر بافتوں کو سپلائی ہوتی ہے۔

فقری جانداروں میں تنفس جلد اور کلوئیکا (cloaca) کے ذریعہ بھی عمل میں آتا ہے۔ لیکن اہم اور اصل تنفسی اعضا گلس (آبی جاندار) لنگ (زمینی جاندار) یا پھر دونوں سے کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ علاوہ اس کے زائد تنفسی اعضا: ہوادانی اور ایر سیکس بھی تنفس کے اہم اعضا میں شامل ہیں۔

5.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی میں مچھلیوں کا تنفسی نظام اور اس نظام کے اہم اجزا جیسے گلس 'لنگس' ایر سیکس اور ہوادانی شامل ہیں۔ گلس سمکیات اور جل تھیلوں کے اہم آبی تنفسی اعضا ہوتے ہیں۔ گلس گیسوں کے تبادلے کے علاوہ 'پانی کا حصول اور ضائع اور ساتھ ہی ساتھ نمک کے اخراج میں اہم رول انجام دیتے ہیں۔ زمینی فقری جانداروں میں لنگ ایک انتہائی اہم تنفسی عضو ہوتا ہے۔ ایر سیکس پرندوں میں ان کے تنفسی نظام اور فضائی پرواز میں ایک اہم رول انجام دیتے ہیں۔ عظمی مچھلیوں میں ہوادانی موجود ہوتی ہے جو تنفس کے ساتھ ساتھ ان کو تیرنے اور کشش ثقل کو ایک مستقل حالت میں رکھنے کے لیے بے حد مدد کرتی ہے۔ اس پوری اکائی کو بہت مفصل پیش کیا گیا ہے تاکہ طلبا اس کے ہر پہلو سے جانکاری حاصل کر سکیں۔

5.2 گلپھڑوں / گِلس کی معلومات (Brief Account of Gills)

گِلس یا برانکیے (Branchiae) سمکیات اور جل تھیلوں کے آبی تنفسی اعضا ہوتے ہیں۔ امینوٹس (Amniotes) اپنی جنینی یا بالغ دور زندگی میں کسی وقت بھی گِلس کو تنفس کے لیے استعمال نہیں کرتے۔ بحری ٹیلوٹس (Teleosts) میں گِلس گیسوں کے تبادلے کے علاوہ پانی کے حصول ضائع اور نمک کے اخراج میں اہم رول انجام دیتے ہیں۔ مقام کی بنیاد پر گِلس عام طور پر دو طرح کے ہوتے ہیں۔ اندرونی گلس اور بیرونی گِلس 'کچھ جانداروں میں یہ دو طرح کے گِلس موجود ہوتے ہیں۔

5.2.1 اندرونی یا حقیقی گِلس (Internal or True Gills)

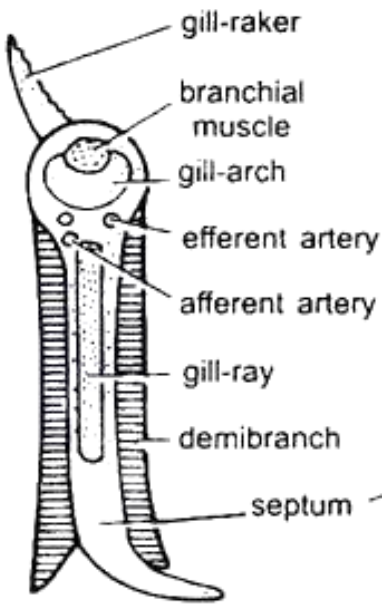
یہ گِلس سمکیات کے خصوصیات ہوتے ہیں۔ یہ گلِ سلیٹس Gill slits میں ہوتے ہیں۔ اور وسیرل آرچس (Visceral Arches) سے جڑے رہتے ہیں۔ بالغ امینوٹس (Amniotes) میں جنینی فیرنجیل پوچس (Pharyngeal Pouches) باہر کی جانب گلِ سلٹس کے ذریعہ نہیں کھلتے۔ اسی لیے ان میں گِلس موجود نہیں ہوتے۔

1. گلِ سلٹس (Gill Slits)

گلِ سلٹس فقری جانداروں کی ایک اہم بنیادی خصوصیت ہے۔ جنین (Embryo) میں فتیر نجیل کیویٹی باہر کی جانب ایک ترتیب وار جانبی شگافوں سے جڑی رہتی ہے جنہیں فیرنجیل کیلفٹس (Pharyngeal Clefts) یا گلِ سِلٹس کہتے ہیں۔ یہ چند جل تھیلوں 'سمکیات' سیکلواسٹومس اور پروٹوکارڈیٹس کے بالغوں میں قائم رہتی ہیں۔ جب کہ یہ ترقی یافتہ ورٹی بریٹس (Vertebrates) میں موقوف یا تخفیفی یا پھر متبدلہ شکل میں پائی جاتی ہیں۔ مختلف فقری جانداروں میں ان کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔ 140 ایمفیاکسس '6-14 جوڑ سیکلواسٹومس '5 جوڑ ایلاسموبرائیکس '4 جوڑ ٹیلوٹس ہیں۔ گلِ سِلیٹس ایک دوسرے سے ایک پارٹیشن (Partition) کے ذریعہ علاحدہ رہتے ہیں جو ویسرل (Visceral) یا گلِ آرچس (Gill Arches) کہلاتی ہیں۔ یہ آرچس اسپلانکنوکرانیم (Splanchnocranium) کے ایک ڈھانچائی ساخت سے سہارا کی ہوتی ہیں۔ یہ دونوں ساختیں آپس میں مل کر ویسرل اسکیلیٹن (Visceral Skeleton) بناتی ہیں۔

گلِ کی ساخت (Structure of Gill)

حقیقی گلس گلِ آرچس کی دیواروں پر پیدا ہوتی ہیں۔ ایک تمثیلی گلِ بے شمار گل فلامنٹس (Gill Filaments) یا لیملّا (Lamellae) کی دو قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ فلامنٹس (Filaments) انٹربرانکیل سپٹم (Interbranchial Septum) کے دونوں جانب پائے جانے والی اپی تھیلیم سے ماخوذ ہوتی ہیں۔ ان میں آرٹریز (Arteries) ہوتی ہیں اور یہ برانکیل کارٹیلیج (Branchial Cartilage) یا گلِ آرچ (Gill Arch) کی ہڈی سے سہارا کی ہوتی ہیں۔ جب برانکیلسیپٹم کے ایک جانب لیملوں (Lamellae) کی ایک قطار موجود ہوتی ہے تو آدھا گلِ بنتا ہے جسے ڈیمی برائینک (Demi Branch) یا ہمی برائینک (Hemi Branch) کہتے ہیں۔ اگر سپٹم کے دونوں جانب لیملوں کی دو قطاریں ہوں تو اسے ہولوبرائینک (Holobranch) کہتے ہیں۔ گل فلامنٹ میں خون کی نالیوں کا جال ہوتا ہے اور یہاں پر پانی کے ساتھ گیسوں کا تبادلہ واقع ہوتا ہے۔



ایلاسموبرانکس (Elasmobranchs) مثال سگماہی (Dog Fish) میں گلس ساخت اور قرابت کے اعتبار سے عمومی ہوتے ہیں۔ فقری مچھلیوں کے گلس بھی بنیادی طور پر ایک جیسے ہی ہوتے ہیں لیکن ان میں کچھ مندرجہ ذیل فرق پائے جاتے ہیں۔

اوپر کیولم (Operculum)

عظمی سمکیات (Bony Fishes) میں ایک ہڈی دار فلاپ (Flap) ہوتا ہے جسے اوپر کیولم کہتے ہیں۔ یہ ہیائیڈ آرچ (Hyoid Arch) سے بنتا ہے جو اوپر کیولار کہفہ (Opercular Cavity) میں موجود گلس کو ڈھانکے رکھتا ہے۔ اس میں ایک ہلال کے مانند شگاف ہوتا ہے۔

(b) انٹر برانکیل سپٹم: Inter Branchial Septum

ایلاسموبرانکس (Elasmobranchs) میں میڈیم سپٹم بہت زیادہ نمو یافتہ ہوتا ہے لیکن چند ایک مچھلیوں جیسے کیمیراس (Chimaeras) میں ایک تخفیفی شکل میں موجود ہوتا ہے لیکن ٹیلوٹس (Teleosts) میں غیر موجود ہوتا ہے۔

(c) اسپائریکلس (Spiracles)

ایلاسموبرائینکس اور گینوائیڈس (Ganoids) میں پہلا گل سلیٹ 'مینڈیبولار (Mandibular) اور ہیائیڈ آرچ (Hyoid arch) کے درمیان ایک انتہاہی تخفیفی سوڈوبرائینک (Pseudobranch) کی شکل میں ہوتا ہے۔ جو باہر کی جانب ایک چھوٹے سے روزن کی شکل میں کھلتا ہے جسے اسپائریکل (Spiracle) کہتے ہیں۔ بالغ کیمیراس (Chimaeras) 'لنگ مچھلیاں (Lung fishes) اور ٹیلیوٹس (Teleosts) میں یہ اسپریکل بند یا کھو جاتی ہیں۔

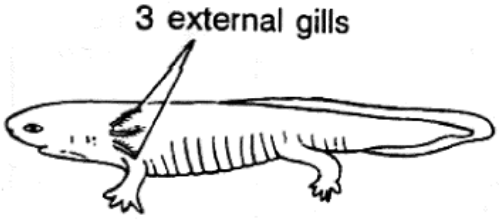
(d) ڈیمی برائینکس کی تعداد میں کمی Reduction in number of demibranchs

مچھلیوں میں ڈیمی برانک کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔ ہیپٹانکس (Heptanchus) میں 7 جوڑ 'ہکذانکس (Hexanchus) میں 6 جوڑ اور اکثر ایلاسموبرانکس (Elasmobranchs) میں 5 جوڑ کے علاوہ اسپائریکل ہوتے ہیں۔ ایلاسمو برانکس میں ڈیمی برانک (Demibranch) ہیائیڈ آرچ کے اوپر پائی جاتی ہے لیکن یہ جدید گینائڈس (Ganoids) اور ٹیلیوئٹس (Teleosts) میں غائب ہو کر صرف چار ہولوبرانکس ہوتی ہیں۔ چند ایک لنگ مچھلیوں (Lung Fishes) میں زاید ڈیمی برانکس کھو جاتی ہیں۔ ایمفینس (Amphipnous) ایل (Eel) کے پہلے اور چوتھے برانکیل آرچس میں گلس غیر موجود ہوتی ہیں جب کہ دوسری آرچ میں ایک ڈیمی برائینک ہوتی ہے۔

5.2.2 بیرونی یا لارول گلس (External or Larval Gills)



LUNG FISH
(*Polypterus*)



URODELA
(Axolotl larva)

حقیقی گلس (True Gills) کے بجائے بیرونی گلس (External Gills) فیرنجیل پوچس (Pharyngeal Pouches) کے بجائے گل آرچس کی بیرونی اپی تھیلیم سے ایک شاخدار شاخ سانہ (Outgrowth) کی شکل میں نکلتی ہیں۔ ان کا آغاز ایکٹوڈرمل ہوتا ہے اور یہ عام طور پر عارضی عضو ہوتے ہیں اور جو صرف لاروں کی حالت میں ہی پائے جاتے ہیں۔ اسی لیے انہیں لارول گلس (Larval Gills) کہتے ہیں۔ یہ لیمپرے (Lamprey) عظمی مچھلیوں اور تمام جل تھیلوں کے لاروں میں پائے جاتے ہیں۔ جل تھیلوں میں یہ بیرونی گلس تقلب کے دوران جذب ہو جاتے ہیں لیکن بالغ یوروڈیلس (Urodeles) میں گل سلٹس اور بیرونی گلس دونوں مستقل شکل میں پائے جاتے ہیں۔ ایمفیوما (Amphiuma) میں گلس جذب ہو جاتے ہیں لیکن گل سلٹس موجود رہتے ہیں۔ گلس مختلف شکل کے ہوتے ہیں۔ ہر ایک گل ایک تنگ اصل درمیانی تنا (Axis) اور فلامنٹ کی دوہری قطار پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان کو خون کی سپلائی اور ٹک آرچس (Aortic Arches) کے ذریعہ ہوتی ہے۔ یہ حقیقی گلس کی طرح کام نہیں کرتے یہ صرف پانی میں ایک لہر پیدا کرتے ہیں۔

5.3 پھیپھڑے / شش / لنگس (Lungs)

زمینی فقری جاندار ٹٹراپوڈ (Tetrapod's) اور شش والی مچھلیوں میں لنگس ایک انتہائی اہم عضو ہے۔ یہ بہت زیادہ لچکدار (Elastic) اور قابل انتفاخ (Distensible) ہوتا ہے۔ اس کی نمو کی ارتقائی تاریخ بہت ہی معدوم ہے۔ گوتھے (Goethe) کے مطابق یہ گل پوچ کے آخری جوڑ جو کہ باہر کی جانب گل سلٹس کے ذریعہ نہیں کھلتے ان سے ماخوذ ہوئے ہیں۔ لنگس کو خون چھٹویں اور ٹک آرچ سے فراہم ہوتا ہے۔ ماہرین کی جانب سے اس رائے کو بہت زیادہ تقویت حاصل ہے۔ ٹٹراپوڈ جنین میں لنگس فیرنکس (Pharynx) کی فرش سے ایک تنہا وسط بطنی ڈائیورٹی کولم کی شکل میں نمودار ہوتا ہے جسے لنگ پراءمارڈیم (Lung Primordium) کہتے ہیں۔ اس کے فوراً بعد ہی یہ دائیں اور بائیں لنگ بڈس (Lung Buds) میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ اس کا عام غیر منقسم حصہ ہوائی نالی یا ٹراکیا (Trachea) اور لارینکس (Larynx) فیرنکس میں گلوٹس (Glottis) کے ذریعہ کھلتا ہے۔ ہر لنگ بڈ متواتر شاخدار ہوتے ہوئے پچھلی جانب سیلوم میں بڑھتا ہے اور

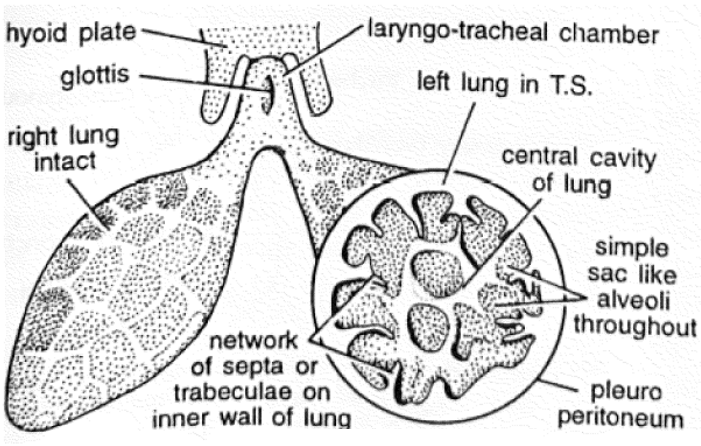
یہ میزوڈرم سے گھرا رہتا ہے۔ اس کی اندرونی انڈوڈرمل ستر جُنینی گٹ (Embryonic Gut) اور بیرونی ویسیرل پیریٹونیم (Visceral Peritoneum) سے ماخوذ ہوتی ہے۔ ان دونوں کے درمیان میزوڈرمل میز نکائم (Mesodermal Mesenchyme) ہوتی ہے جس میں لمف 'خونی نالیاں 'نرو 'عضلات اور کنکٹو ٹشوز (Connective Tissues) ہوتے ہیں۔

لارنکس (Larynx)

لارنکس کی شروعات سب سے پہلے جل تھیلوں میں دیکھی گئی۔ اس کی سب سے سادہ شکل نیکچرس (Necturus) میں پائی جاتی ہے۔ یہ ایک جوڑ جانبی کارٹیلیج سے سہارا کی ہوتی ہے جو شگاف کی طرح گلوٹس (Glottis) کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔ دوسرے بہت سارے جل تھیلوں میں ہر ایک جانبی کارٹیلیج ایک ظہری ارائیٹنائیڈ (Arytenoid) اور بطنی کریکوائیڈ (Cricoid) میں منقسم ہوتی ہے۔ بعض اوقات دونوں کرائیکوائیڈ آپس میں جکڑ کر ایک کارٹیلیج رنگ بناتے ہیں (مثال مینڈک)۔ یہ سمجھا جاتا ہے کہ یہ تمام اسکیلیٹل پارٹس برانکیل آرچ (Branchial Arch) کے ماباقی حصوں کی متبدلہ شکلیں ہیں اور اس علاقہ میں ویگس نرو (Vagus Nerve) دھنسی رہتی ہے۔ انیورا (Anura) میں لیرنجیوٹرائیکل (Laryngeotracheal) چیمبر دو عضلاتی بینڈ یا صوتی ڈورے (Vocal Cords) بناتا ہے جو مرتعش ہو کر آواز پیدا کرتے ہیں۔ لارنکس رینگنے والے جانوروں میں بہت زیادہ نمو یافتہ ہوتی ہے۔ جل تھیلوں کے مقابلے میں رینگنے والے جانداروں میں کریکوائیڈ (Cricoid) زائیدے بناتی ہے۔ آرائٹی نائیڈ کے ساتھ حرکت کا اظہار کرتی ہے۔ پرندوں میں یہ چھوٹی اور ابتدائی شکل میں ہوتی ہے۔ ان میں ایک عضو سائیرنکس (Syrinx) ٹرائیکیا کے نیچے واقع ہوتا ہے جو آواز پیدا کرتا ہے۔ عام طور پر سائیرنکس باکس (Syrinx Box) میں برونکائی (Bronchi) کی دیوار سے دو پرتیں ٹیمپنی فارمس انٹرنا (Tympaniformis Interna) اور ٹیمپنی فارمس اکسٹرنا (Tympaniformis Externa) نکلتی ہیں۔ گانے والے پرندوں میں برونکائی (Bronchi) اور ٹرائیکیا (Trachea) کے جنکشن پر ایک دوسری ایک جوڑ مرتعش پرت ہوتی ہے جسے میمبرنا سمی لونارس (Membrana Semilunaris) کہتے ہیں۔ ایک ہڈی پیسولس (Pessulus) ہوتی ہے جو اس میمبرین کو سہارا دیتی ہے۔ پستانیوں میں لارنکس کا ارتقاع بہت غیر معمولی ہوا ہے۔ ان میں ایک جوڑ آراٹی نائیڈ (Arytenoid) اور ایک کریکوائیڈ (Cricoid) کے علاوہ ایک تھرائیڈ (Thyroid) کارٹیلیج لارنکس کی بطنی سطح پر موجود ہوتی ہے۔ تمام پستانیوں میں تھیرائیڈ کارٹیلیج ایک جوڑ برانینکیل آرچ (Branchial Arch) کے باقیات سے پیدا ہوتی ہے۔ پستانیوں کے صوتی ڈوروں میں غیر معمولی فرق پایا جاتا ہے۔ ان میں دو جوڑ بینڈ اور فلوڈ کی شکل میں لارنکس کی اندرونی دیوار سے آراٹی نائیڈ اور تھرائیڈ کارٹیلیج کے درمیان موجود ہوتے ہیں۔ ان دو جوڑ صوتی ڈورے میں ایک اوپری فالس (False) اور نچلا ٹرو (True) کہلاتا ہے۔ ہاتھیوں میں فالس صوتی ڈور انہیں پایا جاتا جب کہ ہپوپوٹامس (Hippopotamus) میں صوتی ڈورے نہیں پائے جاتے۔ میملس میں گلوٹس (Glottis) کے سامنے ایک عضلاتی فلاپ اپی گلوٹس (Epiglottis) موجود ہوتا ہے جو اس جماعت کی اہم خصوصیات میں سے

ایک ہے۔

ٹراکیا(Trachea)

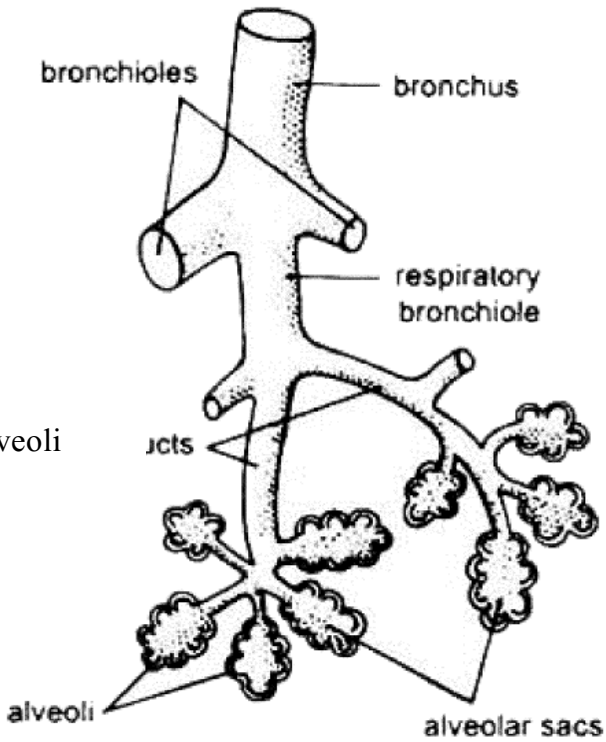


Trachea

ہوا کی نالی کا حصہ جو لارنکس اور لنگس کے درمیان واقع ہوتا ہے ٹراکیا کہلاتا ہے۔ اس کی دیواریں عام طور پر ایک نامکمل کارٹیلیج کے حلقوں پر مشتمل ہوتی ہے جو ترتیب وار واقع ہوتے ہیں اور یہ نالی کو پچکنے سے روکے رکھتے ہیں۔ ٹراکیا کا نچلا حصہ دو شاخہ ہو کر دو برونکی (Bronchi) بناتا ہے۔ جو سیلیا سے ستر کیا ہوتا ہے اور ہر شاخ لنگ میں داخل ہوتی ہے۔ اینورا (Anura) میں ٹراکیا بہت چھوٹی یا پھر غائب ہوتی ہے۔ یہ لارنکس میں ضم ہو کر لارینجیوٹراکیل (Laryngotracheal) چیمبر بناتی ہے۔ ایک واضح لارنکس صرف سائرن (Siren)' ایمفوما (Amphiuma) اور جمنوفیانا (Gymnophiona) میں موجود ہوتی ہے۔ یہ 4-5 سنٹی میٹر لانبی ہوتی ہے۔ رینگنے والے جانداروں میں اس کی لانبائی گردن کی وجہ سے مختلف ہوتی ہے۔ اس میں پائے جانے والے حلقے بتدریج سخت اور مکمل ہوتے چلے جاتے ہیں۔ لیکن ظہری سطح پر یہ نامکمل ہی رہتے ہیں۔ چپکلیوں اور سانپوں میں اگلی کارٹیلیج گول ہو کر مکمل حلقے بناتی ہے۔ پرندوں میں ٹراکیا لانبی اور مکمل ہوتی ہے جب کہ پستانیوں میں ٹراکیا مختلف ہوتی ہے۔

حقیقی لنگس(Lungs Proper)

پھیپھڑوں والی مچھلوں کے تیراکی پُھکنے (Swimming Bladders) جل تھیلوں کے مقابلے میں اچھے پھیپھڑے تصور کیے جاتے ہیں۔ موجودہ دور کے جل تھیلوں کے لنگس بہت سادہ' کھوکھلے اور ان کا اندرونی کہفہ چوڑا ہوتا ہے۔ یہ یوروڈیلس (Urodeles) میں لانبے اور انیورنس (Anurans) میں بلبس (Bulbous) ہوتے ہیں۔ یوروڈیلس میں داہنا لنگ لانبا ہوتا ہے لیکن سیلینس (Caecilians) میں بہت ہی ابتدائی طرز کا ہوتا ہے۔ لنگس کی اندرونی ستر سادہ اور ملائم ہوتی ہے۔ مینڈک اور ٹوڈس (Toads) میں لنگس کی دیواریں تقسیم ہو کر ٹرابی کیولے (Trabeculae) کو ہوائی تھیلوں (Air Sacs) یا الیولائی (Alveoli) میں تبدیل کر دیتی ہیں۔ ان میں دوران خون بہت زیادہ ہوتا ہے اور اندرونی طور پر یہ میوکس اپی تھیلیم سے ستر کی ہوتی ہیں اور ان میں عمودی سیلیڈ خلیات موجود ہوتے ہیں۔



رینگنے والے جانداروں کے لنگس بہت ہی پیچیدہ ہوتے ہیں اور یہ ابڈامن میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ بہت سادہ اور پتلی دیواروں میں والی تھیلوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ سانپوں اور بغیر پیروں والی چھپکلیوں میں داہنا لنگ غیر موجود ہوتا ہے یا پھر یہ اپنی ابتدائی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ بوا (Boa) اور اژدھا (Python) میں دونوں لنگ فعالی ہوتے ہیں۔ لیکن داہنا لنگ چھوٹا ہوتا ہے۔ کچھوؤں اور چپکلیوں میں لنگس کی دیواریں دبیز ہوتی ہیں اور ان میں دوران خون بہت زیادہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے پورے لنگس ملائم ہوتے ہیں۔ مگر مچھوں کے لنگس تقریباً پستانیوں کے لنگس سے مشابہت کا اظہار کرتے ہیں۔ رپٹیلین کے لنگس جسمی کہفہ میں آزادانہ طور پر لٹکے رہتے ہیں۔ چیملیانس (Chameleons) میں لانبے 'پتلی دیوار والے تھیلی نما ہوائی تھیلیاں (Air Sacs) لنگس کے بعیدی حصوں سے نمودار ہوتی ہیں۔ جب یہ اپنے شکاری کو خوفزدہ کرتے ہیں تو یہ پھول جاتے ہیں اور شکاری کے حملے سے بچ کر فرار ہو جانے میں مدد دیتے ہیں۔

پرندوں میں ان کے لنگس کی ساخت اور ان کے افعال ان کی ہوائی طرز زندگی کے باعث بہت عجیب و غریب ہیں۔ ان کے لنگس چھوٹے اسفنجی اور ٹھوس ہوتے ہیں۔ ان میں سکڑنے اور پھیلنے کی صلاحیت بھی ہوتی ہے۔ یہ پلیورل کہفوں (Pleural Cavities) میں سیلوم سے باہر واقع ہوتے ہیں۔ ان کی بطنی اور نچلی سطح فائبرس پُلمنری پرت سے ڈھکی ہوتی ہے۔ ورٹیبرل پسلیوں سے کوسٹوپلمنری (Costo Pulmonary) عضلات پلیورا میں دھنس جاتے ہیں۔ جن میں انٹر کوسٹل نرو بھی موجود ہوتی ہے۔ لنگس سے ایر سیکس (Air Sacs) نمودار ہوتے ہیں جن کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں۔ یہ جسم کے بہت سارے حصوں میں پھیلے رہتی ہیں۔ برونکس لنگس میں داخل ہو کر ہوائی شعریانوں (Air Capillaries) کا ایک جال بناتی ہیں جس کی وجہ سے لنگ بہت ہی زیادہ موثر عضو کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

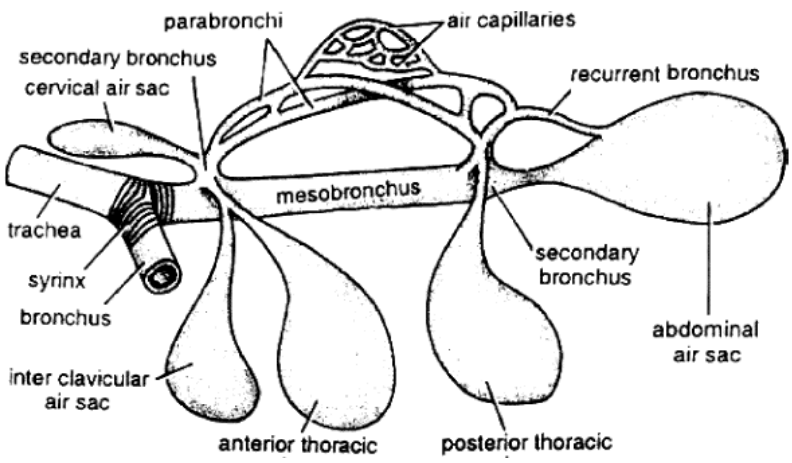
پستانیوں کے لنگس بھی بہت زیادہ ترقی یافتہ 'اسفنجی اور لچکدار ہوتے ہیں۔ یہ بہت ہی محفوظ چیمبرس پلیورل کہفوں میں واقع ہوتے ہیں۔ جو ایک عضلاتی ڈائفرم (Diaphragm) کے ذریعہ پیری ویسرل جسمی کہفہ سے علاحدہ رہتے ہیں۔ پیلیورل کہفوں کے درمیان پیری کارڈیم (Pericardium) ہوتا ہے جس میں دل واقع ہوتا ہے۔ بہت سارے پستانیوں میں لنگس کی بیرونی طور پر ذیلی تقسیم ہو کر ان میں لوبس (Lobes) بنتے ہیں۔ عام طور پر سیدھے جانب بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ انسان میں بائیں جانب ان کے صرف دو لوبس موجود ہوتے

ہیں اور سیدھے جانب تین جب کہ خرگوش میں چار لوبس ہوتے ہیں۔ بہت سارے پستانیوں جیسے وھیل' ہاتھی' سیرینیس (Sirenians) میں سادہ اور بغیر لوبس کے ہوتے ہیں۔

مونوٹریمس (Monotremes) اور چوہوں میں صرف سیدھے جانب کے لنگس میں لوبس موجود ہوتے ہیں۔ پستانیوں کے لنگس ایک انتہاہی شاخدار تنفسی شجر کی شکل اختیار کیے ہوتے ہیں۔ برونکس لنگس میں داخل ہو کر اپنی تقسیم در تقسیم کے ذریعہ انگور کے خوشوں کی طرح ایر سیکس (Air Sacs) یا الویولائی (Alveoli) بناتے ہیں۔ پستانیوں میں انٹر کوسٹل (Intercostal) عضلات 'پسلیاں' ڈائفرم (Diaphragm)' اسٹرنم (Sternum) اور ابڈامینل (Abdominal) عضلات سانس لینے میں بے حد معاون ثابت ہوتے ہیں۔

5.4 ایر سیکس (Air sacs)

ایر سیکس پرندوں میں ان کے تنفسی نظام اور فضائی پرواز میں بہت اہم رول انجام دیتے ہیں۔ پرندوں میں میزوبرونکس (Mesobronchus) سے ثانوی برونکائی (Secondary Bronchi) نمودار ہوتی ہیں۔ پھر ان کی مزید تقسیم جانبی برونکائی (Parabronchi) بناتی ہے لیکن ہر ایک لنگ کے پانچ سکنڈری برونکائی تقسیم نہیں ہوتے لیکن یہ لنگس کی دیواروں سے گذرتے ہیں اور ان کی میوکس میمبرین (Mucous Membrane) پھیل کر بہت سارے ایر سیکس (Air Sacs) بناتی ہیں۔ ان پانچ سکنڈری برونکائی میں سے تین چھوٹے اور دو بڑے ہوتے ہیں۔ ایر سیکس کافی بڑے' پتلی دیواروں والے ' میمبرینس (Membranous) غیر عضلاتی اور غیر دموعی ساختیں ہوتی ہیں۔ جو تنفس کی سطح میں کسی بھی قسم کا اضافہ نہیں کرتی ہیں۔



Structure of Air Sacs

ایر سیکس (Air Sacs) کی سکنڈری برونکائی سے چھوٹے ریکرنٹ برونکائی (Recurrent Bronchi) نکلتی ہیں جو ایر سیکس کو پیرابرونکائی (Parabronchi) سے اور لنگس کے ہوائی شعریانوں سے جوڑے رکھتی ہیں۔ خالص ہوا ایر سیکس سے واپس ہو کر لنگس میں اور وہاں سے پھر ریکرنٹ برونکائی میں جاتی ہے۔ پرندوں میں پائے جانے والی ایر سیکس کچھ اس طرح ہوتی ہیں۔

1. انٹر کلاویکولار (Inter Clavicular)

یہ درمیانی 'غیر جوڑدار' کسی قدر مثلث شکل کی ایر سیکس ہوتی ہے۔ یہ دونوں لنگس کے سکنڈری برونکائی سے جڑے رہتی ہیں۔ یہ فرکیولا (Furcula) اور دونوں جوارحوں کے زاویہ کے درمیان واقع ہوتی ہیں۔ ان ایر سیکس کے دونوں جانبوں سے دو ٹیوب نما آکزیلری (Auxillary) ایر سیکس نمودار ہوتی ہیں جن میں سے ایک نیوماٹک فورامن (Pneumatic Foramen) کے ذریعہ ہیومرس (Humerus) ہڈی میں داخل ہوتی ہے۔

2. سروائیکل (Cervical)

ہر ایک لنگ سے ایک جوڑ چھوٹی سروائیکل ایر سیکس اگلی جانب نکلی ہوتی ہیں جو گردن کے اساس پر واقع ہوتی ہیں۔ ان سے گردن کے علاقے میں شاخدار چھوٹے سیکولے (Saccule) نمودار واقع ہوتے ہیں۔

3. اینٹریر تھوراسک (Anterior Thoracic)

ہر ایک لنگ کے جانب سے اگلے تھوراسک ایر سیکس نکلتی ہیں جو لنگس کے بطنی جانب واقع ہوتی ہیں۔ یہ پسلیوں اور پیری کارڈیم سے بہت زیادہ قریب ہوتی ہیں اس کی بطنی دیواریں ترچھے سپٹم سے ڈھکی رہتی ہیں۔

4. پوسٹیریر تھوراسک (Posterior Thoracic)

تھوراسک کیویٹی کے پچھلے حصے میں ایک جوڑ چھوٹے پچھلے تھوراسک سیکس موجود ہوتے ہیں۔ ہر ایک سے لنگ کا پچھلا سرا متراکب (Overlap) ہوتا ہے۔

5. ابڈامینل (Abdominal)

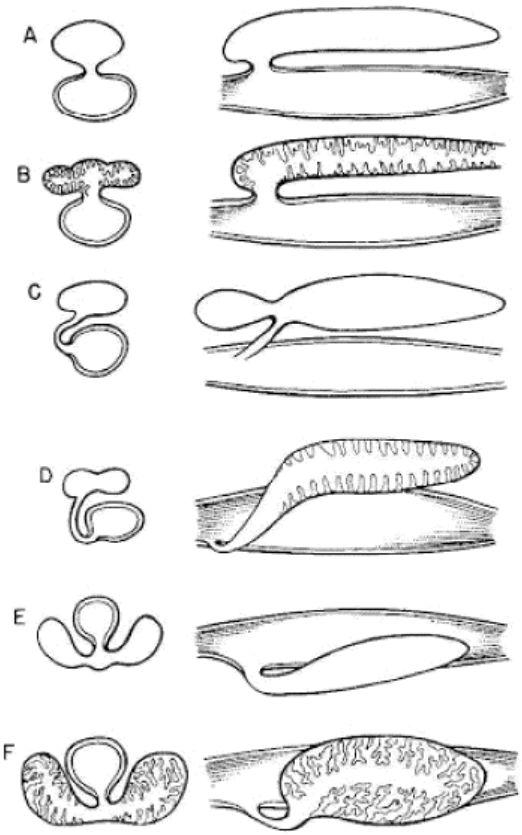
ہر ایک لنگ کے بعیدی سرے ایک بڑا ابڈامینل ایر سیک نمودار ہوتا ہے۔ ہر ایک سیک ابڈامن کی ظہری دیوار 'گردے کے بطنی جانب چھوٹی آنت کے مرغولے کے ساتھ واقع ہوتا ہے۔

ایر سیکس انتہائی مہین ہوائی مخزن (Air Reservoir) ہوتے ہیں جو ایک جانب برونکائی سے اور دوسری جانب ہڈیوں کی نیوماٹک کہفوں (Pneumatic Cavities) سے منسلک ہوتے ہیں۔ یہ تنفسی اعضا نہیں ہوتے ہیں لیکن تنفس میں مدد دیتے ہیں۔ یہ پھکنے کی طرح کام کرتے ہیں اور ان میں موجود ہوا کو ایک دباؤ کے تحت ہر سانس کے نکلنے کے ساتھ ہی لنگس میں داخل کرتے ہیں تاکہ لنگس میں موجود ہوا پھر سے ایک بار تازہ ہو جائے اور اس میں کسی قسم کا مقام معطل نہ ہو یعنی کہ لنگس کا ہر حصہ قابل مصرف ہو۔ پرندوں کی اڑان کے دوران اگلے ایر سیکس بہت چست اور ایکسپی ریٹری (Expiratory) ہوتے ہیں جب کہ پچھلے ایر سیکس انسپی ریٹری (Inspiratory) ہوتے ہیں جب پرندہ اڑان نہیں بھرتا۔ ایر سیکس غبارہ کی طرح کام کرتے ہیں اور پرندے کی اڑان میں مدد دیتے ہیں۔ ان کے ایر سیکس میں گرم ہوا

ہوتی ہے جو ان کی مخصوص کشش ثقل (Specific Gravity) کو کم کرتی ہے۔ یہ جسم کے درجہ حرارت کو مستقل حالت میں قائم رکھتے ہیں۔ (1908) Muller کے مطابق یہ قلب کی حرکت میں بھی اپنا اہم رول انجام دیتے ہیں۔

5.5 ہوادانی / بُھکنہ تیراکی (Air Bladder/ Swim Bladder)

عظمی مچھلیوں (Bony Fishes) میں ہوادانی (Air Bladder) 'فیرنکس یا ایسوفیگس سے ایک ڈائی ورٹیکولم (Diverticulum) کی شکل میں نمودار ہوتی ہے۔ حقیقت میں یہ مقام کے اعتبار سے جانبی ہوتی ہے لیکن یہ ظہری ہو جاتی ہے عام طور پر یہ ریڑھ کی ہڈی کے نیچے لیکن پیرٹونیم (Peritoneum) کے اوپر ہوتی ہے اور اس طرح یہ سیلوم سے باہر ہو جاتی ہے۔ یہ ایک یا ایک جوڑ ہوتی ہیں۔ ان کے دو لوبس (Lobes) مساوی یا غیر مساوی ہوتے ہیں۔ ان کی اندرونی ساخت لنگس کی طرح ہوتی ہے اور ان کا تمیز کرنا بے حد مشکل ہی نہیں بلکہ ناممکن ہو جاتا ہے۔ قدیم پالپ ٹیرس (Polypterus) اور ڈپنائی (Dipnoi) میں ہوادانی 'فیرنکس کی بطنی دیوار سے نمودار ہوتے ہیں۔ اور یہ ٹٹرا پوڈا (Tetrapoda) کے لنگس سے ہو بہو مشابہت رکھتے ہیں۔ یہ ہوا دانی ان مچھلیوں میں تنفس کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اسی لیے یہ مچھلیاں ایک خاص وقت تک بغیر پانی کے زندہ رہتی ہیں۔ ادنی مچھلوں میں ہوا دانی اپنا کنکشن فیرنکس کے ساتھ ایک نیوماٹک ڈکٹ (Pneumatic Duct) کے ذریعہ قائم رکھتی ہے۔ ایسی مچھلیاں فیسواسٹومس (Physostomous) کہلاتی ہیں۔ بہت ساری اعلیٰ عظمی مچھلیوں میں نیوماٹک ڈکٹ (Pneumatic Duct) غائب ہو جاتی ہے اور ان کی ہوادانی سرے سے غیر موجود ہوتی ہے جیسے تہہ باش لوفیئس (Lophius) اور پیلورونیکٹس (Pleuronectus) لیکن ان کے جنین میں موجود ہوتی ہے۔



قدیم مچھلیوں میں نیوماٹک ڈکٹ کے ذریعہ ہوا باہر سے ہوادانی میں داخل ہوتی ہے۔ بہت ساری مچھلیوں میں نیوماٹک ڈکٹ ایک والو (Valve) کی طرح کام کرتی ہے کیونکہ ان میں ہوادانی اپنی خود کی گیس تیار کرتی ہے جو ایک ہی رخ سے گذرتے ہوئے آنت میں داخل ہوتی ہے۔ ہوادانی کے اگلے حصے میں شریانوں کا ایک نیٹ ورک ہوتا ہے جو ریڈ باڈی (Red body) کہلاتا ہے جو آکسیجن 'نائٹروجن اور

کاربن ڈائی آکسائیڈ گیسس (Gases) پیدا کرتا ہے جب کہ ہوادانی کا پچھلا حصہ گیس کو جذب کرنے والا ہوتا ہے۔ چند ایک مچھلیوں میں ہوا دانی کے دو چیمبرس ہوتے ہیں جن میں سے ایک گیس پیدا کرتا ہے جب کہ دوسرا حصہ گیس کو جذب کرتا ہے۔ پلاکوڈرمس (Placodermes) ادنی عظمی مچھلیوں میں یہ ایک تنفسی اعضا کی طرح کام کرتا ہے۔ اعلیٰ عظمی مچھلیاں جو میٹھے پانی میں پائی جاتی ہیں یہ ان کی کشش ثقل (Specific Gravity) کو کم کرتی ہے اور انہیں تیرنے میں مدد دیتی ہے۔ ایلاسموبرانکس (Elasmobranchs) اور بہت ساری بحری مچھلیوں میں ہوادانی غیر موجود ہوتی ہے کیونکہ یہ بہت ہی گہرے پانی میں پائی جاتی ہیں۔ اسی لیے انہیں تیرنے یا پھر زائد تنفس کے لیے اس کی ضرورت نہیں پڑتی۔

بہت سارے ماہرین حیوانات کا خیال ہے کہ ہوادانی مچھلیوں کے پیش رو میں لنگس کی شکل اختیار کی ہے کیونکہ مچھلیوں میں غیر جوڑدار ہوادانی ہضمی نالی کے اگلے سرے سے نمودار ہوئی ہے اور ٹڑاپوڈ (Tetrapod) ارتقا کے دوران زمین پر بسنے لگے اور ان میں لنگس جو بائی لوبیڈ ہیں۔ وہ اسی ہوادانی کی متبدلہ شکل ہیں۔ ایک اور ارتقائی نظریہ بھی ہے کہ لنگس ہی کے ذریعہ ہوادانی کا وجود ایک خاص متبدلہ شکل میں آیا جب کہ سمکیات منتقلی مقام کے دور سے گذر رہی تھیں۔ لیکن عام نظریہ یہی ہے کہ لنگ والی مچھلیوں کے ذریعہ ہی ٹڑاپوڈس میں لنگس پیدا ہوئے ہیں۔

ادنی مچھلیوں میں ہوادانی تنفس کا فعل انجام دیتی ہے اور شاید یہ ایک زائد تنفسی اعضا کی شکل میں ظاہر ہوئے ہیں۔ فیسواسٹومیٹس (Physostomatous) ٹیلیوٹس (Teleosts) میں بھی یہ تنفس کا فعل انجام دیتے ہیں۔ یہ جب ہوا کو نگلتی ہیں تو ہوادانی ہوا سے بھر جاتی ہے۔

فیسوسیلس ٹس ٹیلیوٹس میں (Physocilistous Teleosts) ہوادانی ظہری سطح پر پائی جاتی ہے۔ نیوماٹک ڈکٹ غیر موجود ہوتی ہے۔ اندرونی ساخت الویولار (Alveolar) نہیں ہوتی۔ خون ڈارسل اورٹا (Dorsal Aorta) سے سپلائی ہوتا ہے۔ ان میں ہوادانی کا فعل تنفس نہیں ہوتا بلکہ مچھلیوں کو تیرنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ ایک ہیڈرواسٹاٹک اعضا (Hydrostatic Organ) کی طرح کام کرتا ہے۔ جب یہ مچھلیاں پانی کی مختلف گہرائیوں میں رہتی ہیں تب بھی یہ کشش ثقل کو مستقل حالت میں رکھنے میں مدد دیتی ہے۔ ہوادانی کے اگلے سرے میں ریڈ گلائینڈ (Red Glands) ہوتے ہیں جو مختلف گیسس جیسے آکسیجن 'نائٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار کرتی ہیں جب کہ اس کا پچھلا سرا آکسیجن کو جذب کرتا ہے۔

سیپرینڈے (Cyprinidae) اور سیلوریڈی (Siluridae) میں چار ہڈیاں ویبرین اوسیکلس (Weberian Ossicles) کہلاتی ہیں جو ہوادانی کے اگلے چیمبر کو اندرونی کان سے جوڑے رکھتی ہیں۔ یہ ہوادانی میں موجود گیسس کے دباؤ کو محسوس کرتی ہیں۔ یہ کہنا کہ یہ سننے میں مدد دیتی ہیں بالکل غلط ہے۔

چند ایک مچھلیوں میں ہوادانی آواز پیدا کرتی ہے۔ ہوادانی کی حرکت ابڈامن کی دیواری عضلاتی کو منتقل ہوتی ہے جو مرتعش ہو کر آواز پیدا کرتی ہے لیکن چند ایک سمکیات میں ہوادانی میں موجود ہوا کے دباؤ سے آواز پیدا ہوتی ہے۔

5.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

تنفسی نظام تمام جانداروں کے لیے ایک جزلاینفک کی حیثیت رکھتا ہے۔ یک خلوی جاندار سے لے کر ایک انتہائی ترقی یافتہ جاندار کی بقا کے لیے آکسیجن بے حد ضروری عنصر ہے۔ آکسیجن کا حصول فقری جانداروں میں گلس 'لنگس' ایر سیکس اور ہوادانی جیسے اعضا سے عمل میں آتا ہے۔ آکسیجن کے حصول کے ساتھ ہی جسم میں پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج بھی ہوتا ہے۔ گلس سمکیات اور جل تھیلوں کے آبی تنفسی اعضا ہوتے ہیں۔ یہ گیسوں کا تبادلہ 'پانی کا حصول اور اخراج کے ساتھ ساتھ زاید نمک کو جسم سے باہر خارج کرتے ہیں۔ زمینی جانداروں میں تنفس لنگس کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔ لنگس تنفسی اعضا کی ایک اہم اور انتہائی ترقی یافتہ شکل ہے۔ ایر بلاڈر عظمی مچھلیوں میں تنفس کے ساتھ ساتھ تیرنے اور کشش ثقل کو مستقل حالت میں رکھتی ہے۔ ایر سیکس پرندوں میں ایک اضافی تنفسی اعضا کی شکل ہے جو پرندوں کے پرواز میں اہم رول انجام دیتی ہیں۔

5.7 کلیدی الفاظ (Keywords)

گلِس	Gills	یہ سمکیات اور جل تھیلوں کے آبی تنفسی اعضا ہوتے ہیں۔
پھیپھڑے	Lungs	ٹٹراپوڈس اور شش والی مچھلیوں کے تنفسی اعضا ہوتے ہیں۔
ایر سیکس	Air Sacs	طیور میں تنفسی نظام اور فضائی پرواز میں مدد کرنے والے عضو۔
ہوادانی	Air bladder	عظمی مچھلیوں میں یہ بالعوم یا مری سے ایک ڈائی ورٹیکولم کی شکل میں نمودار ہونے والی ساخت ہے جو تیراکی میں معاون ہوتی ہے۔
الویولائی	Alveoli	پھیپھڑوں کی افعالی اور ساختی بنیادی اکائی جس میں گیسوں کا تبادلہ واقع ہوتا ہے۔

5.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

5.8.1 معروضی سوالات

1. گلِس کن جانداروں کے تنفسی اعضا ہوتے ہیں۔

(1) آبی جاندار (2) زمینی جاندار (3) شجری جاندار (4) فضائی جاندار

2. کون سے جاندار کسی بھی وقت اپنی دور زندگی میں گلس کو تنفس کے لیے استعمال نہیں کرتے۔

2۔ (1)غیر امینوٹس (2)امینوٹس (3)بروٹوامینوٹس (4)کوئی بھی نہیں

3. گلِ سلیٹس کس میں ایک ترتیب وار شکل میں واقع ہوتی ہیں۔

(1)بکل کیویٹی (2)پلیوریل کیویٹی (3)فرنجیل کیویٹی (4)پیری کارڈیل کیویٹی

4. عظمی مچھلوں میں گلس کس سے ڈھکی رہتی ہیں۔

(1)کل پوچ (2)گل سلٹس (3)ڈائی ورٹیکولم (4)اوپر کولم

5. لنگس کن جانداروں میں ایک اہم تنفسی عضو ہوتا ہے۔

(1)ٹڑاپوڈ (2)سمکیات (3)ٹڑاپوڈاور سمکیات (4)پروٹوکارڈیٹس

6. پرندوں میں لنگس کی ساخت کس طرح کی زندگی کے باعث بہت عجیب وغریب ہو جاتی ہے۔

(1)آبی زندگی (2)زمینی زندگی (3)ہوائی طرز زندگی (4)شجری طرز زندگی

7. پرندوں میں لنگس سے کون سی ساختیں نمودار ہوتی ہیں۔

(1)گل (2)ایر سیکس (3)اوپر کیولم (4)وسیرل آرچ

8. کونسی ساختیں پرندوں کے فضائی پرواز میں ایک اہم رول انجام دیتے ہیں۔

(1)گل (2)ایر سیکس (3)اوپر کیولم (4)وسیرل آرچ

9. عظمی مچھلوں میں کون سا عضو فیرنکس سے نمودار ہوتا ہے۔

(1)گل (2)اوپر کیلوم (3)ہوادانی (4)وسیرل آرچ

10. ہوادانی مچھلیوں میں کس طرح کے آرگن کی طرح کام کرتا ہے۔

(1)میڈرواسٹاٹک (2)ہیڈروپریشر (3)اسٹوٹک پریشر (4)ہیڈرواسکیلیٹن

5.8.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. حقیقی لنگس
2. لارنکس
3. بیرونی گلس
4. اسپائریکلس

5. گل سلیٹس
6. ایر سکس
7. گل سلٹس
8. اوپر کیولم

5.8.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. گِلس کی ساخت کو شکل کے ذریعہ سمجھایئے۔
2. لنگس کی ساخت کو شکل کے ذریعہ سمجھایئے۔
3. پرندوں میں ایر سیکس کی افادیت کو شکل کے ذریعہ سمجھایئے۔
4. عظمی مچھلیوں میں ایر بلاڈر کی افادیت کو بتلایئے۔
5. ٹٹراپوڈس میں لنگس کے ارتقا کو سمجھایئے۔
6. اس اکائی کی افادیت پر روشنی ڈالیے۔
7. ایلاسموبرائیکس اور عظمی مچھلیوں کے عمل تنفس کو اشکال کے ذریعہ سمجھایئے۔
8. ششی مچھلیوں میں لنگس کے ارتقا کا کیا رول ہو سکتا ہے۔ سمجھایئے۔

5.9 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Alveoli	الویولائی	۔	لنگس کی اکائیاں
Amniote	امنیوٹ	۔	فقری جانداروں کا گروپ (رینگنے والے جاندار۔ پرندے اور پستانیے) جن کے زائد جنینی پرتوں میں امیبیان اور ایلنٹوئٹس جنین کو گھیرے رہتی ہے۔
Costo pulmonary	کاسٹوپُلمنری	۔	پسلیاں اور لنگس سے متعلق
Diaphragm	ڈائفرم	۔	پستانیوں میں موجود ایک عضلاتی پردہ جو ابڈامنل اور تھوراسک کیویٹی کے درمیان ہوتا ہے۔
Dipnoi	ڈپنائی	۔	عظمی مچھلیاں جن میں تنفسی ایر بلاڈر اور گلس کی متبدلہ شکلوں کے

ذریعہ عمل میں آتا ہے۔

Elasmobranch	ایلاسموبرانک	۔	مچھلیوں کا ایک گروپ جن کا اندرونی ڈھانچہ کارٹیلیج کا بنا ہوتا ہے۔
Epiglottis	اپی گلوٹس	۔	پستانیوں میں گلوٹس کے سامنے موجود ایک عضلاتی پردہ۔
Ganoid	گینوائیڈ	۔	وہ مچھلیاں جن کے چھلکے سخت 'ہڈی دار اوپری سطح' چمکدار اینامل سے مشابہہ ہوتی ہیں
Gill	گل	۔	آبی جانداروں کا ایک تنفسی عضو جسے برانکیے بھی کہتے ہیں۔
Hemibranch	ہمی برانیک	۔	برائیکل سیپٹم کے ایک جانب لیملوں کی ایک قطار
Holobranch	ہولوبرائینک	۔	برائینک سیپٹم کے دونوں جانب لیملوں کی دو قطار ہیں
Peritoneum	پیریٹونیم	۔	ابڈامن کی کیویٹی اور ابڈامینل اعصا جو سیرس پرت سے گھرے رہتے ہیں۔
Placoderms	پلاکوڈرمس	۔	ڈیونین دور کی ناپید مچھلیاں جن کے جسم کا اگلا حصہ ایک بڑی چپٹی بونی پلیٹ سے ڈھکا رہتا ہے۔
Pleural cavity	پلیورل کیویٹی	۔	پستانیوں میں موجود کیویٹی کا ایک حصہ جس میں لنگس موجود ہوتا ہے اور یہ پلورا سے ستر کیا ہوتا ہے۔
Tetrapods	ٹٹراپوڈس	۔	فقری جانداروں کا گروپ جو مچھلیوں سے اعلیٰ ہوتا ہے اور جن میں چار پیر موجود ہوتے ہیں۔

☆☆☆

اکائی 6: سرکولیٹری نظام

(Circulatory System)

اکائی کے اجزا

6.0 تمہید(Introduction)

6.1 مقاصد(Objectives)

6.2 قلب کا ارتقا(Evolution of Heart)

6.2.1 یک خانوی قلب(Single Chambered Heart)

6.2.2 دو خانوی 'سنگل سرکٹ' وینس قلب(2 Chambered, Single Circuit Venous heart)

6.2.3 3 تین خانوں عبوری قلب(Three - Chambered Transitional Heart)

6.2.4 چار خانوی قلب، ڈبل سرکٹ، پُلمنری قلب (Four - Chambered, Double Circuit Pulmonary Heart)

6.3 اوریٹک آرچس کا ارتقا:Evolution of Aortic Arches

6.4 آورٹک آرچ کی ترمیمات(Modifications of Aortic Arches)

6.5 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

6.6 کلیدی الفاظ(Keywords)

6.7 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

6.7.1 معروضی سوالات

6.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

6.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer type Questions)

6.8 فرہنگ(Glossary)

6.0 تمہید (Introduction)

اس اکائی میں قلب اور آورٹک آرچس کے ارتقا کا احاطہ کیا گیا ہے۔ فقری جانداروں کے جنین میں قلب اور اورٹک آرچس کے بننے سے لے کے ان کے بالغوں میں ان کا مکمل وجود اور ان کے تقابل کو ایک انتہائی مفصل انداز میں پیش کیا گیا ہے۔ قلب ایک اہم جسمی عضو ہے جو پورے جسم کو تکسیدی خون فراہم کرتا ہے اور غیر تکسیدی خون کو گلس، یا پھیپھڑوں کو بھیجتا ہے جہاں اس کی تکسید واقع ہوتی ہے۔ ادنی فقری جانداروں کے ایک خانوی قلب سے لے کر اعلیٰ فقری جانداروں کے چار خانوی والے قلب میں واقع ہونے والی تبدیلیوں کو بہت عمدہ شکل میں پیش کیا گیا۔ اسی طرح اورٹک آرچس، ان کی ساخت، افعال، افادیت اور ان کے ارتقائی مرحلوں کو بھی اسی انداز میں پیش کیا گیا ہے۔

6.1 مقاصد (Objectives)

سرکولیٹری نظام اپنے آپ میں ایک اہم نظام ہے۔ اس کے اہم اعضا میں قلب، خونی نالیاں اور اورٹک آرچس شامل ہیں۔ یہ نظام جسم کے مختلف حصوں کو خون فراہم کرتا ہے اور اس کے ذریعہ آکسیجن، غذا اور بہت ساری ضروری اشیا جسم کو مہیا کی جاتی ہیں۔ ادنیٰ فقری جانداروں میں ایک خانے والا قلب، اس کی شکل، افادیت، متبدلہ شکلیں، ارتقائی مرحلے بالغ اور جنینی شکلوں کو بہت ہی خوبصورتی کے ساتھ انتہائی سلیس اور عام فہم زبان میں لکھا گیا ہے تاکہ طلبا اسے آسانی سے سمجھ سکیں۔ اورٹک آرچس کا ارتقا طلبا کے لیے ایک غیر مانوس عنوان ہے جو قدرے خشک بھی ہے۔ اورٹک آرچس کی موجودگی تمام فقری جانداروں میں اس کی افادیت اور ارتقائی مراحلوں کو بھی انتہائی دلچسپ بنانے کی ہر ممکنہ کوشش کی گئی ہے تاکہ طلبا اس عنوان سے بخوبی واقفیت حاصل کر سکیں۔

6.2 قلب کا ارتقا (Evolution of Heart)

جنین میں دو طولی انڈوتھیلیل نالیاں بطنی میزنٹری میں میزن کائم سے بنتی ہیں جو آرکینٹران کے نیچے واقع ہوتی ہے۔ یہ آپس میں ایک دوسرے سے مربوط ہو کر قلب کو پیدا کرتی ہیں۔ فقری جانداروں کے قلب کی تعمیر ایک بنیادی آرکیٹکچرل پلان کے مطابق ہوتی ہے۔ قلب ایک تھیلی نما عضلاتی اعضا ہوتا ہے جو سلسلہ وار خانوں پر تمشتمل ہوتا ہے۔ اسے وریدوں سے خون حاصل ہوتا ہے اور شریانوں کے ذریعے پمپ ہوتا ہے۔

6.2.1 یک خانوی قلب (Single Chambered Heart)

سفالوکارڈیٹا

قدیم کارڈیٹ جیسے برانکواسٹوما (Branchiostoma) میں ایک حقیقی / اصل قلب غیر موجود ہوتا ہے۔ بجائے اس کے فیرنکس کے نیچے وینٹرل آورٹا (Ventral Aorta) کا ایک حصہ عضلاتی اور انقباضی ہو جاتا ہے جیسے ماہر حیوانات یک خانوی / جوفی قلب تصور کرتے ہیں۔

1. قدیم سے لے کر ترقی یافتہ کارڈیٹس تک قلب کی بتدریج متبدلہ شکلیں مندرجہ ذیل خطوط پر واقع ہوئی ہیں:
2. قلبی ٹیوب میں سکڑاؤ کی وجہ سے کئی جوف / خانے پیدا ہوتے ہیں۔
3. ہر خانہ ایک پارٹیشن (Partition) کے بننے کی وجہ سے دو علاحدہ علاحدہ خانوں میں تقسیم ہو گیا ہے۔

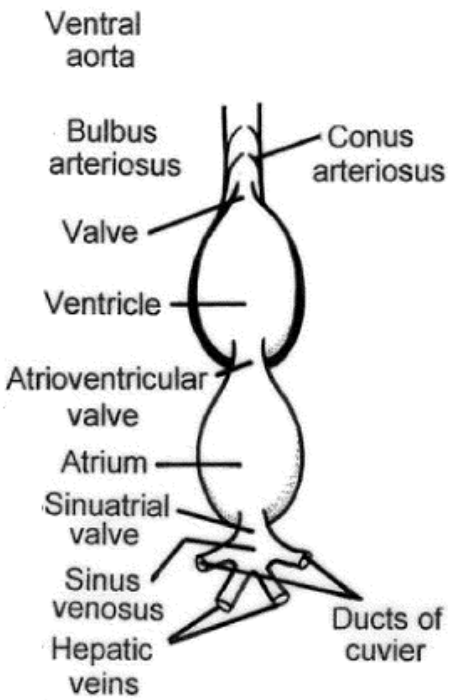
مچھلیوں اور جل تھیلوں میں دل، سر کے پیچھے سے ہوتے ہوئے صدری کہفہ میں اور امینوٹس میں گردن کے لانبے ہونے اور پھیپھڑوں کے بننے سے گِلس کے قریب منتقل ہو جاتا ہے۔

6.2.2 دو خانوی 'سنگل سرکٹ' وینس قلب (2 Chambered, Single Circuit Venous heart)

سیکلواسٹومس Cyclostomes

فقری جانداروں میں قلب کی سب سے سادہ شکل سیکلواسٹومس میں دیکھی جاتی ہے۔ یہ ایک سلسلہ وار چار خانوں سائنس وینوسس (Sinus Venosus)، ایٹریم (Atrium)، وینٹریکل (Ventricle) اور کونس آرٹیریوسس (Conus Ateriosus) پر مشتمل ہوتا ہے جس کے ذریعے خون ایک تسلسل میں بہتا ہے۔ یہ ایک جسمی کہفہ میں دوسرے اہم اعضا کے ساتھ موجود ہوتا ہے۔

ایلاسموبرانکس Elasmobranchs



Two Chambered Heart

سگ ماہی کا قلب دوسری بہت ساری مچھلیوں کے لیے ایک تمثیلی قلب ثابت ہوتا ہے۔ یہ ایک عضلاتی، ظہری اور بطنی جڑا ہوا S- شکل کی ٹیوب کی طرح ہوتا ہے جس میں چار خانے تسلسل میں ترتیب دیے ہوتے ہیں۔ ان میں سے سائنس وینوسس اور کونو آرٹی ریوسس امدادی (Accessory) خانے ہوتے ہیں۔ صرف آریکل اور وینٹریکل ہی اصل خانے ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ قلب مچھلیوں میں دو خانے والا ہی مانا جاتا ہے۔ پتلی دیوار والے سائنس وینوسس میں خون پورے جسم سے ایک بڑی ورید (مشترکہ کارڈینل اور ہپاٹک) کے ذریعہ آتا ہے جو محض خون کا ذخیرہ کرتی ہے۔ اور اگلے جانب ایٹریم میں ایک سائنو ایٹریل اپریچر (Sinu-Atrial Aperature) کے ذریعے کھلتی ہے۔ اور اس روزن میں دو والو موجود ہوتے ہیں۔ ایٹریم ایک لانبا، پتلی دیوار، لچکدار اور عضلاتی خانہ ہوتا ہے جو وینٹریکل کی ظہری سطح پر پایا جاتا ہے۔ جو بطنی جانب وینٹریکل میں ایٹریو وینٹریکولار (Atrioventricular Aperature) کے ذریعہ کھلتا ہے۔ اس روزن میں دو والو موجود ہوتے ہیں۔ وینٹریکل ایک بہت دبیز اور عضلاتی دیواروں والا ہوتا ہے جو ایک تنگ عضلاتی نالی کونس آرٹی ریوسس (Conus Arteriosus) میں کُھلتا ہے جس میں سیمی لونار والوس (Semilunar Valves) ایک ترتیب میں پائے جاتے ہیں۔ قلب کے تمام والو خون کے واپسی بہاؤ کو روکے رکھتے ہیں۔

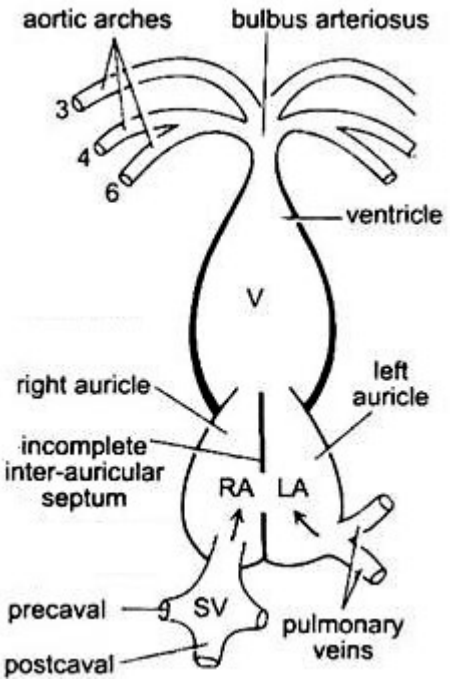
مچھلیوں کا قلب ایک چھوٹی پیری کارڈیل کہفہ (Pericardial Cavity) سے گھرا رہتا ہے جو جسمی کہفے سے ایک عرضی پردہ (Transverse Septum) کے ذریعہ علاحدہ ہو جاتا ہے۔ پیری کارڈیل کہفہ کے سامنے کونس (Conus) وینٹرل آورٹا کے ساتھ واقع ہوتی ہے۔ ایلاسموبرانکس کے عرضی پردہ میں ایک جوڑ روزن پائے جاتے ہیں جو پیری کارڈیل کہفہ کو سیلوم کے ساتھ جوڑے رکھتے ہیں۔

ٹیلیوسٹس Teleost

عظمی مچھلیوں کا قلب ایلاسموبرانکس کے قلب سے بے حد مشابہت رکھتا ہے۔ پولیپٹرس (*Polypterus*) اور لیپیڈوسیٹس (Lepidosteus) میں کونس (Conus) کافی بڑا اور بہت سارے والو پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایمیا (Amia) میں کونس اور والو کی تعداد گھٹ جاتی ہے جب کہ ٹیلوسٹی (Teleostei) میں یہ مزید گھٹ جاتے ہیں یا پھر غیر موجود ہوتے ہیں۔ بجائے اس کے وینٹرل آورٹا (Ventral Aorta) کونس سے مل کر ایک کافی بڑا دبیز عضلاتی دیوار والی ایک ساخت بناتا ہے جیسے بلبس آرٹی ریورسس (Bulbus Arteriosus) کہتے ہیں۔ جب وینٹریکل سکڑتا ہے تب یہ ایک غبارے کے مانند پھولتا ہے۔

مچھلیوں میں قلب چھوٹا، دو خانے والا اور دوران خون سنگل سرکٹ ہوتا ہے۔ تمام غیر آکسیجنی خون صرف ایک بار ہی قلب سے گزرتا ہے۔ یہ جسم کو سپلائی کرنے سے پہلے خون گِلس کو بھیجتا ہے تاکہ خون کی ہوابازی (Aeration) ہو سکے۔ اسی طرح کے قلب کو برائیکل یا وینس (Branchial or Venous) قلب کہتے ہیں۔

6.2.3 3 تین خانوں عبوری قلب (Three - Chambered Transitional Heart)



Three Chambered Heart

فقری جانداروں کی آبی بودوباش سے زمینی بودوباش کے سفر کا رخ ان کے قلب اور اورٹک آرچس (Aortic Arches) میں غیر معمولی تبدیلیوں کا ان میں ایک اہم آہنگی کا بین ثبوت ہے۔ سسٹامک دوران (Sytemic Circulation) کے متوازی ایک پلمنری دوران (Pulmonary Circulation) کا پیدا ہونا غیر معمولی افادیت کا حامل ہے جس کے نتیجے میں ہوا آمیز خون (Aerated Blood) لنگس یا ہوا دانی سے دل میں راست پورے جسم کا دور کیے بغیر واپس لوٹ آتا ہے۔ شش مچھلیوں اور بہت سارے یوروڈیل (Urodele) جل تھیلوں میں ایٹریم (Atrium) ایک نامکمل انٹر آریکولار سپیٹم (Interauricular Septum) کی وجہ سے دائیں اور بائیں آریکلس میں منقسم ہو جاتا ہے۔ اس سپیٹم میں ایک چھید ہوتا ہے جسے فورامن اوویل (Foramen Ovale) کہتے ہیں جس کے نتیجے میں تکسیدی خون جو لنگس سے دائیں آریکل میں آتا ہے اور غیر تکسیدی خون ماباقی جسم سے بائیں آریکل میں آتا ہے۔

آپس میں مل جاتا ہے۔ ایک جزوی پارٹیشن وینٹریکل کو بھی تقسیم کر دیتا ہے جب کہ ششی مچھلیوں میں ایک عرضی پارٹیشن کونس (Conus) کو ظہری اور بطنی حصوں میں تقسیم کر دیتا ہے۔

جل تھلیےAmphibians

جل تھلیوں کا قلب بہ نسبت مچھلوں کے قلب کے بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ گھُماؤ کی وجہ سے ظہری ایٹریم (Atrium) وینٹریکل کے اوپر منتقل ہو جاتا ہے۔ بالکل اسی طرح سائنس وینوسس بجائے بطنی سطح کے دائیں ایٹریم کے ظہری سطح پر کھلتا ہے۔ ان کا انٹر آریکولار سسٹم مکمل ہوتا ہے جس میں کسی قسم کا فورامن اوویل نہیں ہوتا جس کی وجہ سے تکسیدی اور غیر تکسیدی خون بالکل علیحدہ علیحدہ رہتا ہے۔ وینٹریکل ایک دبیز عضلاتی ایک خانہ شکل ہوتی ہے جس میں خون کی تھوڑی مقدار کی آمیزش واقع ہوتی یہ۔ یوروڈیلس (Urodeles) میں کونس (Conus) گھٹ کر بلبس آرٹی ریوسس (Bulbus Arteriosus) سے تبدیل ہو جاتا ہے۔ آنورنس (Anurans) میں وینٹریکل کی دائیں جانب سے کونس آرٹی یورسس نمودار ہوتی ہے جو ایک انتہائی واضح شکل کی ہوتی ہے۔ اس میں ایک اسپائرل والو (Spiral Valve) موجود ہوتا ہے جو اسے منقسم کر دیتا ہے۔ یہ غیر تکسیدی خون کو پلمنری نالیوں (Pulmonary Vessels) میں اور تکسیدی خون کے سسٹامک نالوں (Systemic Vessels) میں پہنچانے کے لیے معاون ثابت ہوتا ہے۔ کونس آرٹی ریوسس کالیومن پیلانجیم (Pylangium) کہلاتا ہے جس میں اسپائرل والو موجود ہوتا ہے۔ یہ کونس کی ظہری دیوار سے جڑا رہتا ہے جو کونس کو دو خانوں میں منقسم کر دیتا ہے اور یہ خانے کیوم پلمو کوٹانیم (Cavum Pulmocutaneum) اور کیوم آور ٹیکم کہلاتے ہیں۔

رینگنے والے جاندارReptiles

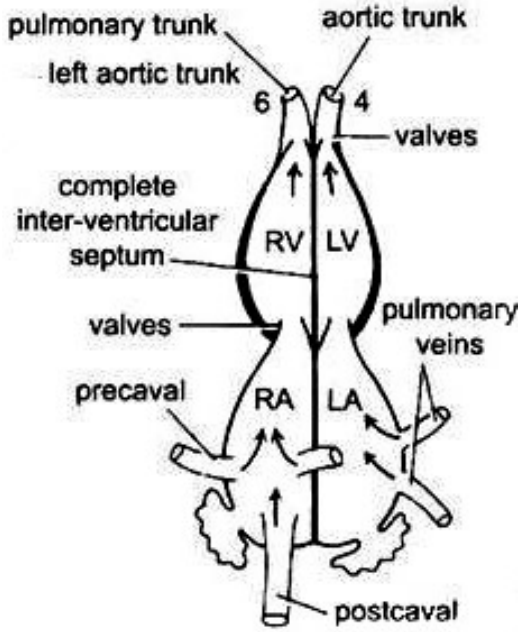
رینگنے والے جانداروں کا قلب جل تھلیوں کے مقابلے میں ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ یہ عضلاتی طور پر بہت مضبوط ہوتا ہے۔ اس میں دو آریکلس اور دو وینٹریکلس ہوتے ہیں۔ بہت سارے رینگنے والے جانداروں میں وینٹریکل جزوی طور پر منقسم ہوتا ہے جو تکسیدی اور غیر تکسیدی خون کی آمیزش کو بہت حد تک کم کرتا ہے۔ مگر مچھوں میں انٹر وینٹریکولار سپیٹم (Interventricular Septum) مکمل ہوتا ہے جس کی وجہ سے وینٹریکل مکمل طور پر دو خانوں میں منقسم ہوتا ہے لیکن اس کے باوجود تکسیدی اور غیر تکسیدی خون کی علحیدگی واقع نہیں ہوتی ہے۔ دایاں اور بائیاں سسٹامک اورٹے تکسیدی اور غیر تکسیدی خون کو علی الترتیب لاتے ہیں لیکن یہ آپس میں جڑ کر ایک ڈارسل آورٹا (Dorsal Aorta) بناتے ہیں جہاں خون کی آمیزش سپلائی ہونے سے پہلے واقع ہو جاتی ہے۔ علاوہ اس کے آورٹے (Aortae) کے اساس پر ایک چھید موجود ہوتا ہے جیسے فورامن آف پانیزا (Foramen of Panizza) واقع ہوتے ہیں جو اس خون کی آمیزش کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ تمام رینگنے والے جانداروں میں سائنسس وینوسس موجود ہوتا ہے۔ جنین میں کونس اور وینٹرل آورٹا علاحدہ ہو کر تین واضح پلمنری ٹرنکس (Pulmonary Trunks) اور دائیں اور بائیں سسٹماٹک بناتے ہیں۔

جل تھلیوں میں تین خانے والا قلب اور رینگنے والے جانداروں میں جزوی چار خانے والا پایا جاتا ہے۔ یہ ایک عبوری قلب کی شکل میں اپنی نمائندگی کرتا ہے۔ یہ اس طرح دو خانے والے قلب سے مکمل چار خانے والے قلب کے درمیان ارتقائی نقطعہ نظر سے بھی ایک عبوری

قلب کی طرح ہوتا ہے۔ چار خانے والے قلب میں تکسیدی اور غیر تکسیدی خون بالکل علیحدہ رہتا ہے اور اس میں دوہرا دورانی (Double Circulation) طرز ہوتا ہے۔

6.2.4 چار خانوی قلب، ڈبل سرکٹ، پُلمنری قلب (Four - Chambered, Double Circuit Pulmonary Heart)

پرندے اور پستانیے

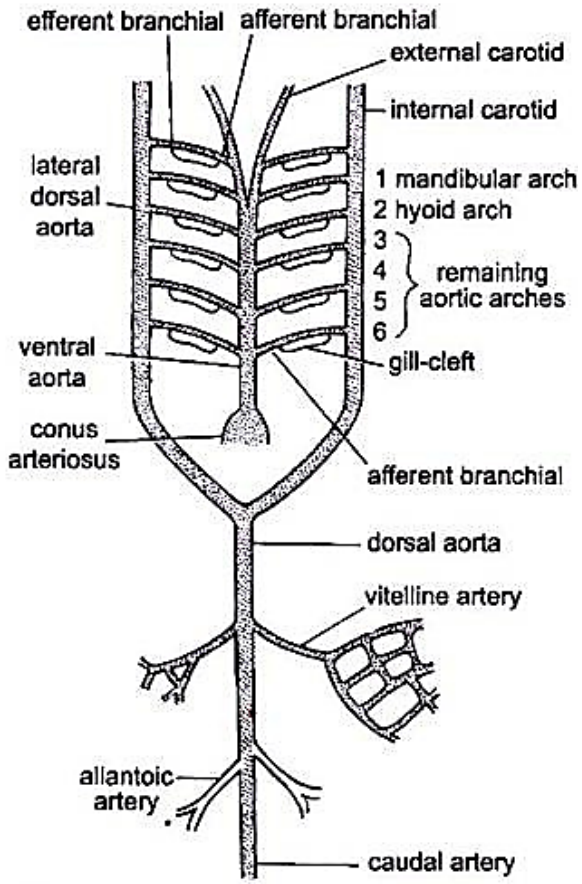


Four Chambered Heart

پرندوں اور پستانیوں میں وینٹریکل مکمل طور پر منقسم ہوتا ہے۔ اس طرح ان کے قلب میں دو آریکلس اور دو وینٹریکلس ہوتے ہیں۔ دائیں آریکل میں تکسیدی خون لنگس سے آتا ہے۔ اور یہاں سے دائیں وینٹریکل میں داخل ہوتا ہے جو اسے سسٹمک سرکیولیشن (Systemic Circulation) کے ذریعے پورے جسم میں پمپ کرتا ہے۔ پورے جسم سے حاصل شدہ غیر تکسیدی خون بائیں آریکل میں آتا ہے اور پھر بائیں وینٹریکل سے ہوتے ہوئے خون لنگس کو دوبارہ تکسید کے لیے پمپ ہوتا ہے۔ پس اس طرح دہرا سرکیولیشن عمل میں آتا ہے جس میں کسی قسم کی تکسیدی اور غیر تکسیدی خون کی آمیزش واقع نہیں ہوتی۔ لہٰذا ایسے قلب پلمنری قلب (Pulmonary Heart) کہلاتے ہیں۔ سائنس وینوسس (Sinus Venosus) غیر موجود ہوتا ہے جو مکمل طور سے بائیں آریکل سے مربوط ہو جاتا ہے۔ چند ایک صورتوں میں سائنس وینوسس اور بائیں آریکل کے ملاپ کا اظہار ظاہری طور پر ایک بیرونی کھانچے (Groove) کی شکل میں ظاہر ہوتا ہے۔ جیسے سولکس ٹرمینالس (Sulcus Terminalis) کہتے ہیں جب کہ اندرونی طور پر ملاپ کا اظہار ایک عضلاتی اُبھار سے ہوتا ہے جیسے کرسٹا ٹرمینالس (Crista Terminalis) کہتے ہیں۔ دائیں آریکل میں خون راست پُلمنری وین (Pulmonary Vein) کے ذریعے آتا ہے۔ اہم خونی نالیاں جو قلب سے نکلتی ہیں اس مقام پر ان میں والو موجود ہوتے ہیں۔ قلب کی دیواروں سے خون آریکل میں کورونری سائنس (Coronary Sinus) سے بائیں ایٹریم میں آتا ہے۔ کورونری سائنس کا شگاف پر ایک والو ہوتا ہے جسے کورونری والو (Coronary Valve) کہتے ہیں۔

6.3 اوریٹک آرچس کا ارتقا: Evolution of Aortic Arches

ایمبرونک آرٹریز (Embryonic Arteries)



Typical Aortic Arches

فقری جانداروں میں ان کے جنین میں جس وقت قلب بنتا ہے۔ ایک خونی نالی ونٹرل آورٹا(Ventral Aorta)فیرنکس کے وسط بطنی جانب سے نمودار ہوتی ہیے جو آگے بڑھ کر کونس آرٹی ریوسس (Conus Arteriosus) سے جڑ جاتی ہے۔ یہ ونٹرل آورٹا مزید آگے بڑھ کر اگلے سرے پر تقسیم ہو کر دو اورٹک آرچس بناتی ہے جو اوپر کی جانب بڑھتے ہوئے پھر سے نیچے کی جانب فیرنکس سے اوپر جانبی ظہری آورٹے(Lateral Dorsal Aortae)یا ریڈیساس آورٹے (Radices Aortae) بناتی ہے۔ اگلے سے پچھلے جانب ایک ترتیب میں چند زائد جوڑ دار اورٹک آرچس ظاہر ہوتی ہیں۔ ان کی تعداد 15 جوڑ تک ہوتی ہے لیکن تمثیلی طور پر چھ جوڑ ہی ونٹرل آورٹا سے ہوتے ہوئے جانبی ظہری آورٹا سے جڑ جاتی ہیں۔ یہ آورٹک آرچس ان کے مماثل میں موجود گل سلیٹس سے گذرتی ہیں۔ پہلی آورٹک آرچ مینڈیبولار آورٹک آرچ (Mandibular Aortic Arch) اور دوسری آورٹک آرچ ہاوائیڈ آورٹک آرچ (Hyoid Aortic Arch) کہلاتی ہیں۔ اور اسی طرح تیسری، چوتھی، پانچویں اور چھٹیوں آورٹک آرچس کہلاتی ہیں۔ ونٹرل آورٹا کی دو شاخیں اگلے جانب پھیلاؤ کا اظہار کرتی ہیں جو اکسٹرنل کیروٹڈ آرٹریز(External Carotid Arteries) کہلاتی ہیں۔ اسی مناسبت سے لیٹرل ڈارسل آورٹا سے کھلنے والی شاخیں انٹرنل کیروٹڈ آرٹریز کہلاتی ہیں۔ لیٹرل ڈارسل آورٹا فیرنکس کے پیچھے کی جانب آپس میں جڑ کر ڈارسل آورٹا بناتی ہیں۔ جو جسم اور ہضمی نالی کو خون سپلائی کرتی ہے۔ اور وسطی ظہری جانب سے گذرتے ہوئے دم میں کاڈل آرٹری(Caudal Artery) کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ ڈارسل آورٹا سے جوڑدار اور غیر جوڑ دار آرٹریز نمودار ہوتی ہیں جو جسم کے مختلف اعضا کو خون سپلائی کرتی ہیں۔ جنین میں یوک سائک(Yolk Sac) کے ساتھ ڈارسل آورٹا سے ایک جوڑ ویٹیلائن آرٹریز(Vitelline Arteries)نمودار ہوتی ہیں جو یوک سائک کو خون سپلائی کرتی ہیں۔ ایمبینوٹس کے جنین میں ڈارسل آورٹا سے ایک جوڑ امبالائیکل ایلین ٹوئک آرٹریز(Umbilical or Allantoic Arteries) نکل کر ایلن ٹائس(Allantois) میں جاتی ہیں۔ بالغ جانداروں میں یہ وٹیلائین آرٹریز(Vetelline Arteries) جڑ کر ایک اصل میزن ٹرک آرٹری(Mesenteric Artery) بناتی ہے۔ ایلن ٹوئک آرٹریز کا ایک بڑا حصہ غائب ہو جاتا ہے لیکن چند ایک ماباقی حصے ہائپو گیاسٹرک(Hypogastric) یا انٹرنل الیاک آرٹریز(Internal Iliac Arteries) بناتی ہیں۔

6.4 آورٹک آرچ کی ترمیمات (Modifications of Aortic Arches)

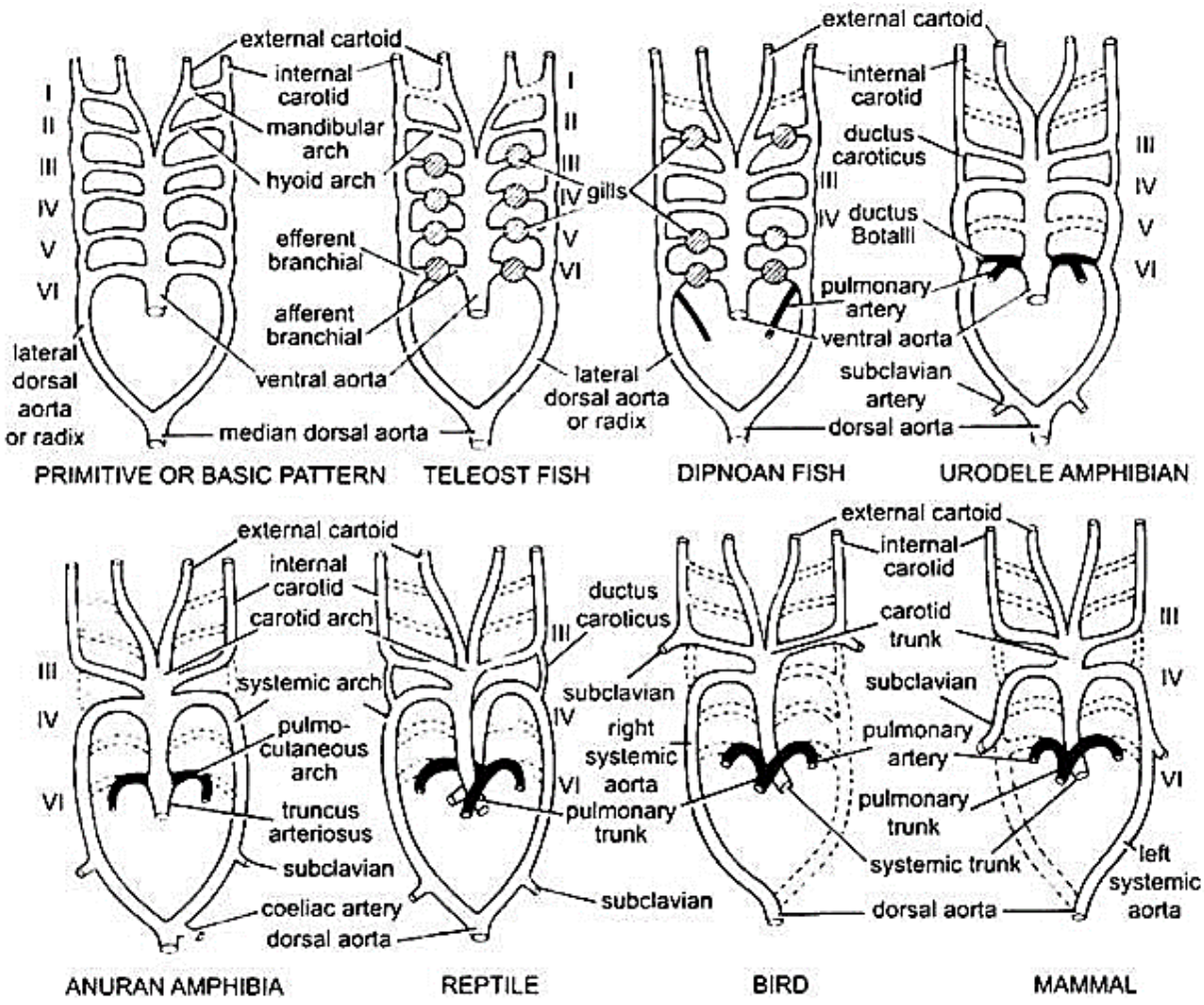
مختلف بالغ فقری جانداروں میں آرٹیریل سسٹم اپنے جنینی آورٹک آرچس سے مختلف ظاہر ہوتا ہے لیکن جب ان کے نمو کا بغور مطالعہ کیا جائے تو پتہ چلتا ہے کہ ان کی تعمیر بنیادی پلان کے مطابق ہی ہوتی ہے۔ ان فقری جانداروں کے آورٹک آرچس کی تعداد میں مسلسل کمی واقع ہوتی ہے۔ بہت ساری ایلاسموبرانک (Elasmobranch) میں مینڈیبولار آورٹک آرچ متبدل یا پھر غائب ہو جاتی ہے اور اس طرح ان میں صرف پانچ ہی آورٹک آرچس باقی رہتی ہیں۔ بہت ساری عظمی مچھلیوں میں مینڈیبولارا اور ہیاوانیڈ (Hyoid) آرچ غائب ہو جاتی ہیں یا پھر بہت زیادہ تخفیفی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ سیکلواسٹومس (Cyclostomes) اور مچھلیوں میں ہر ایک باقی اورٹک آرچ کے دو حصے ہوتے ہیں۔ افرنٹ برائینکل آرٹری (Afferent Branchial Artery) وینٹرل آورٹا سے خون حاصل کر کے گلس کو سپلائی کرتی ہے۔ یہاں پر یہ خون کی نالیوں کا جال بناتی ہیں۔ ایفرنٹ برائیکل آرٹری (Efferent Branchial Artery) گلس میں موجود خون کی نالیوں کے جال (Capillaries) سے نکلتی ہے اور تکسیدی خون کو لیٹرل ڈارسل آورٹا (Laterl Dorsal Aorta) میں پہنچاتی ہیں۔ ایلاسموبرانکس اور ڈپنوائی (Dipnoi) کے ہر ایک مکمل گِل یا ہولوبرانیک (Holobranch) میں ایک افرنٹ اور دو ایفرنٹ برائیکل آرٹریز ہوتی ہیں۔ اسی طرح عظمی مچھلیوں کے ہولوبرائیک میں ایک افرنٹ (Afferent) اور ایک ایفرنٹ (Efferent) برائیکل آرٹری موجود ہوتی ہے۔ ڈپنوائی (Dipnoi) میں چھٹویں اورٹک آرچ سے ہر ایک جانب سے ایک پلمنری آرٹری (Pulmonary Artery) نکلتی ہے اور ہوادانی (Air Bladder) کو سپلائی کرتی ہے۔

ٹٹراپوڈ میں مزید آورٹک آرچس کی تعداد میں کمی واقع ہوتی ہے اور یہ افرنٹ اور ایفرنٹ آرٹری میں تقسیم نہیں ہوتی ہیں۔ کیونکہ ان میں گِلس موجود نہیں ہوتے۔ تمام ٹٹراپوڈ میں پہلی اور دوسری آرچس غائب ہو جاتی ہیں۔

یوروڈیلس (Urodeles) میں لنگس کے علاوہ بیرونی گِلس بحیثیت تنفسی اعضا کے موجود ہوتی ہیں۔ تیسری، چوتھی، پانچویں اور چھٹویں آورٹک آرچس موجود ہوتی ہیں جب کہ پانچویں بہت ہی تخفیفی حالت میں موجود ہوتی ہے۔ اور یہ آروٹک آرچس افرنٹ اور ایفرنٹ آرٹریز میں منقسم نہیں ہوتی ہیں کیونکہ چوتھی، پانچویں اور چھٹویں آروٹک آرچس بیرونی گِلس میں خونی نالیوں کا جال بناتی ہیں۔ تیسری اور چوتھی آورٹک آرچس کے درمیان میں لیٹرل ڈارسل آورٹا موجود ہوتی ہے جسے ڈکٹس کیروٹیکس (Ductus Caroticus) کہتے ہیں۔ چھٹویں آورٹک آرچ سے ہر ایک جانب سے پلمنری آرٹری نکلتی ہے جو لنگس کو خون لے جاتی ہے۔ چھٹویں آورٹک آرچ کا وہ حصہ جو پلمنری آرٹری اور ڈارسل آورٹا کے درمیان واقع ہوتا ہے ڈکٹس آرٹی ریوسس (Ductus Arteriosus) کہلاتا ہے۔ یوروڈیلس (Urodeles) میں ہر دو جانب ڈکٹس آرٹی ریوسس موجود ہوتی ہے۔

انیورا (Anura) اور امینوٹس (Amniotes) میں پانچویں آورٹک آرچ بھی غائب ہو جاتی ہے۔ صرف تیسری، چوتھی اور چھٹویں آرچس ہی موجود ہوتی ہیں۔ انیورا (Anura) میں تیسری آورٹک آرچ کے ساتھ وینٹرل آورٹا کا حصہ کیروٹڈ آرچ (Carotid Arch) بناتا ہے۔ چوتھی آورٹک آرچ کے ساتھ لیٹرل ڈارسل آورٹا سسٹمک آرچ (Systemic Arch) بناتی ہے۔ ڈکٹس کیروٹیکس بھی غائب

ہو جاتی ہے۔ چھٹویں آورٹک آرچ پلمو کوٹانیس آرچ (Pulmocutaneous Arch) بن جاتی ہے اور ڈکٹس آرٹی ریوسس (Ductus Arteriosus) تقلب کے دوران غائب ہو جاتی ہے۔



Modification of Aortic arches

امینوٹس میں تیسری، چوتھی اور چھٹویں آرچس باقی رہ جاتی ہیں۔ رینگنے والے جانداروں میں ونٹرل آورٹا کی جزوی تقسیم سے کونس آرٹی ریوسس (Conus Arteriosus) کے دو حصے بنتے ہیں اور پورا کا پورا ونٹرل آورٹا تین نالیوں میں بٹ جاتا ہے۔ دایاں سسٹمک آورٹا وینٹریکل کے دائیں جانب سے نمودار ہوتا ہے جب کہ دایاں سسٹمک اور پلمنری آورٹی وینٹریکل دائیں جانب سے نمودار ہوتی ہیں۔ تیسری آورٹک آرچ۔ کیروٹڈ آرچ بناتی ہے۔ دونوں جانب کی مشترکہ کیروٹڈ آرٹریز دائیں سسٹمک آورٹا سے منسلک ہو جاتی ہے۔ ڈکٹس کیروٹیکس (Ductus Caroticus) غائب ہو جاتی ہے لیکن سانپوں اور چپکلیوں میں موجود رہتی ہے۔ بہت سارے رینگنے والے جانداروں میں ڈکٹس آرٹی ریوسس (Ductus Arterious) غائب ہو جاتی ہے لیکن اسفینوڈان (*Sphenodon*) اور کچھوں میں بہت زیادہ تخفیفی شکل میں قائم رہتی ہے۔

پرندوں میں تیسری، چوتھی اور چھٹویں آورٹک آرچس موجود ہوتی ہیں۔ ان کا عام طرز بالکل رینگنے والے جانداروں سے کچھ اختلاف کے ساتھ مشابہت رکھتا ہے۔ وینٹریکل کی مکمل تقسیم کونس آرٹی ریوسس کے دو حصے بناتی ہے اور ونٹرل آورٹا تقسیم ہو کر دو نالیاں بناتی ہے۔ سسٹمک آورٹا دائیں وینٹریکل سے اور پلمنری آورٹا بائیں ونٹریکل سے نکلتی ہیں۔ تیسری آورٹک آرچ کیروٹڈ بناتی ہے۔ چوتھی آورٹک آرچ سسٹمک آورٹا بناتی ہے جو صرف بائیں جانب ہی موجود ہوتی ہیں۔ دائیں جانب چوتھی آورٹک آرچ کا حصہ دائیں سب کلیوین آرٹیری (Subclavian Artery) بناتا ہے۔ ماباقی حصہ لیٹرل ڈارسل آورٹا کے ساتھ غائب ہو جاتا ہے۔ چھٹویں آورٹک آرچ پلمنری آورٹا بناتی ہے۔

پستانیوں میں تیسری، چوتھی اور چھٹویں آورٹک آرچس موجود ہوتی ہیں۔ ونٹریکل مکمل طور پر دو حصوں میں منقسم ہو جاتی ہے۔ کونس آرٹی ریوسس (Conus Arteriosus) اور ونٹرل آورٹا تقسیم ہو کر دو نالیاں بناتی ہیں۔ ایک سسٹمک آورٹا بائیں وینٹریکل سے اور ایک پلمنری آورٹا دائیں ونٹریکل سے نکلتی ہیں۔ تیسری آورٹک آرچ کیروٹڈ آرچ بناتی ہے۔ چوتھی آورٹک آرچ سسٹمک آورٹا بناتی ہے جو صرف بائیں جانب ہی موجود ہوتی ہیں جب کہ دائیں جانب کچھ حصہ انومینٹ (Innominate) اور دائیں سب کلیوین آرٹری (Subclavian Artery) اور باقی حصہ لیٹرل ڈارسل آورٹا کے ساتھ غائب ہو جاتا ہے۔ چھٹویں پلمنری آورٹک آرچ پلمنری آورٹا بناتی ہے۔ ڈکٹس آرٹی ریوسس غائب ہو جاتی ہے لیکن یہ ایک انتہائی تخفیفی شکل میں بائیں جانب ایک پتلی لیگامینٹم آرٹی ریوزم (Ligamentum Arteriosum) کی شکل میں قائم رہتی ہے۔

6.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

فقری جانداروں کے قلب اور اورٹک آرچس سرکولیٹری نظام کے ایک اہم جز کی حیثیت رکھتے ہیں۔ سفالوکارڈیٹس میں واقع ایک خانہ قلب سے لیکر پستانیوں کے چار خانے والے قلب کے نمو، ان کی متبدلہ شکلیں، ساخت، افعال، افادیت اور ارتقائی مراحلوں کو بہت ہی خوبصورتی کے ساتھ تقابلی انداز میں پیش کیا گیا ہے۔ فقری جانداروں کی مختلف جماعتوں میں موجود قلب کا تقابلی موازنہ کو بالخصوص اہمیت دے کر لکھا گیا ہے تاکہ طلبا ان تبدیلیوں کو آسانی سے سمجھ سکیں۔ اس طرح اورٹک آرچس بھی کافی اہمیت کے حامل ہیں۔ اسے بھی بالکل انہیں خطوط پر لکھا گیا ہے۔

6.6 کلیدی الفاظ (Keywords)

یک جوفی / خانوی قلب	Single chambered heart	یہ قلب قدیم کارڈیٹ جیسے برانکوا سٹوما میں ہوتا ہے جو کسی بھی قیمت میں حقیقی قلب نہیں ہوتا۔
سنگل سرکٹ قلب	Single circuit heart	اس قسم کا سرکولیٹری نظام سمکیات میں واقع ہوتا

		ہے۔ جس میں واقع ہونے والی ہر ایک مکمل سرکٹ میں خون دل سے ایک ہی بار گزرتا ہے
عبوری قلب	Transitional heart	مگر مچھ میں قلب جزوی طور پر وینٹریکل میں موجود پارٹیشن کی وجہ سے 4 خانوں میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اسی لیے اسے عبوری قلب کہتے ہیں۔
ڈبل سرکولیشن	Double circulation	ہر سرکٹ کے دوران جب خون قلب سے دوبار گزرتا ہے تو ایسا سرکولیشن / دوران ڈبل سرکولیشن کہلاتا ہے۔
اورٹک آرچ	Aortic arch	اوٹک آرچ درحقیقت اورٹا کے ہی حصے ہوتے ہیں جو سر اور جسم کے بالائی حصوں کو خون سپلائی کرتے ہیں۔ کروٹڈ اور سب کیلیو بن آرٹری ایک عام اورٹک آرچ ہیں۔

6.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

6.7.1 معروضی سوالات

1. مچھلیوں میں قلب کتنے خانے والا ہوتا ہے۔
   (1) دو خانے (2) تین خانے (3) ایک خانہ (4) چار خانے
2. رینگنے والے جانداروں کا قلب کتنے خانے والا ہوتا ہے۔
   (1) دو خانے (2) تین خانے (3) ایک خانہ (4) چار خانے
3. پرندوں اور پستانیوں میں قلب کتنے خانے والا ہوتا ہے۔
   (1) دو خانے (2) تین خانے (3) ایک خانہ (4) چار خانے
4. چار خانے قلب میں دوران خون کس طرز کا ہوتا ہے۔
   (1) سنگل سرکٹ (2) ڈبل سرکٹ (3) سنگل اور ڈبل سرکٹ (4) کوئی بھی نہیں
5. جل تھلیوں کے قلب میں خون کی کیا واقع ہوتی ہے۔
   (1) علاحدہ (2) آمیزش (3) آمیزش اور علاحدہ (4) کوئی بھی نہیں
6. عام طور پر آورٹک آرچس کی تعداد کتنی ہوتی ہے۔
   (1) ایک (2) تین (3) پانچ (4) چھ
7. پہلی آورٹک آرچ کو کیا کہتے ہیں۔

(1)ہیائیڈ آرچ (2)سسٹمامک آرچ (3)مینڈی بولار آرچ (4)سب کیلیویں

8. دوسری آورٹک آرچ کو کیا کہتے ہیں۔

(1)ہیائیڈ آرچ (2)سسٹمامک آرچ (3)مینڈی بولار آرچ (4)سب کیلیویں

9. تیسری اور چوتھی اورٹک آرچ کے درمیان موجود لیٹرل ڈارسل اورٹا کو کیا کہتے ہیں۔

(1)ڈکٹس کیروٹی کس (2)پلمنری (3)سسٹامک (4)کیروٹڈ

10. امینوٹس میں کون سی اورٹک آرچ غائب ہو جاتی ہے۔

(1)پہلی (2)پانچویں (3)چوتھی (4)دوسری

6.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1. آورٹک آرچس کی ترمیمات پر مختصر نوٹ لکھیں۔
2. آورٹک آرچ سے کیا مراد ہے۔اس کے ارتقا کو مختصراً بیان کیجیے۔
3. وینس قلب سے کیا مراد ہے۔
4. جل تھلیوں کا قلب بہ نسبت مچھلوں کے قلب سے بہت زیادہ ترقی یافتہ ہے۔وضاحت کیجیے۔
5. رینگنے والے جانداروں کے قلب پر ایک نوٹ لکھیے۔
6. پستانیوں کے قلب پر ایک مختصراً نوٹ لکھیے۔
7. اورٹک آرچ کسے کہتے ہیں۔
8. دوہری دوران خون سے کیا مراد ہے۔

6.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer type Questions)

1. دوخانے اور تین خانے قلب کے ارتقا کو تفصیل سے لکھیں۔
2. تین خانے اور چار خانے قلب کے ارتقا کو تفصیل سے لکھیں۔
3. سنگل سرکٹ وینس قلب سے کیا مراد ہے۔تفصیل سے لکھیں۔
4. جل تھلیے اور رنگنے والے جانداروں کے قلب کا تقابل کیجیے۔
5. پرندوں اور پستانیوں کے قلب کا تقابل کیجیے۔
6. آورٹک آرچس کے ارتقا پر نوٹ لکھیں۔
7. اس اکائی کی افادیت پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیے۔
8. سنگل اور ڈبل سرکولیشن کا تقابل کیجیے۔

6.8 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو والا	اردو متبادل	تشریح
Afferent branchial arteries	افرنٹ برائینکل آرٹریز	۔	یہ آرٹریز وینٹرل آورٹا سے خون حاصل کرکے گل آرچس سے ہوتے ہوئے شیریانوں کے ذریعے گل فلامنٹس کو خون فراہم کرتی ہیں۔
Aorta	آورٹا	۔	یہ اصل آرٹری ہوتی ہے جو قلب سے خون کو جسم کے مختلف حصوں تک فراہم کرتی ہے
Aortic arch	آورٹک آرچ	۔	ایک جوڑ آرٹری جوِ گلس کے علاقے میں وینٹرل اور ڈارسل آورٹے کو جوڑے رکھتی ہے۔
Auricle	آریکل	۔	قلب کا ظہری خانہ جو منقسم / غیر منقسم ہوتا ہے۔
Bulbus arteriosus	بلبس آرٹیریوسس	۔	سمکیات میں یہ ایک ناشپاتی شکل کا خانہ ہوتا ہے جو ایک کیپی سیٹر کی طرح کام کرتا ہے اور مستقل طور پر گل آرچس کو خون فراہم کرتا ہے۔
Conus artiriosus	کونس آرٹیریوسس	۔	قلب کے بائیں وینٹریکل کا اوپری حصہ۔
Double circulation	ڈبل سرکیولیشن	۔	اس دورانی نظام میں جدا جدا سرکٹ ہوتی ہے۔ ایک پلمنری سرکٹ جو قلب اور پھیپھڑوں کے درمیان اور دوسری سسٹمٹک سرکٹ جو قلب اور دوسرے اعضا کے درمیان ہوتی ہے۔ اس طرح خون قلب سے دو بار گزرتا ہے۔
Ductus caroticus	ڈکٹس کیروٹیکس	۔	ڈارسل آورٹا کا وہ حصہ جو تیسری اور چوتھی آورٹک آرچ کے درمیان واقع ہوتا ہے۔
Efferent branchial arteries	ایفرنٹ برائینکل آرٹریز	۔	یہ آرٹریز تکسیدی خون کو گلِ سے لاتی ہیں جو پورے جسم کو سپلائی کرتی ہیں۔

Holobranch	ہولوبرائنک	۔	مچھلیوں کی گل میں پائی جانے والی برائینکل آرچ جس میں لیملّے کی دو قطاریں موجود ہوں
Pericardial cavity	پیری کارڈیل کیویٹی	۔	سیرس پیری کارڈیم کی دو پرتوں کے درمیان کی جگہ جس میں قلب موجود ہوتا ہے جس میں سیریس فلوئیڈ موجود ہوتا ہے۔
Pylangium	پیلانجیم	۔	سمکیات اور جل تھلیوں میں پائی جانے والی کونس آرٹی ریوسس کا اگلا حصہ جو ان کے قلب کے وینٹریکل سے نمودار ہوتا ہے۔
Single circulation	سنگل سرکیولیشن	۔	ہر ایک سرکٹ میں خون کا قلب سے صرف ایک بار ہی گذرنا۔
Sinus venosus	سائنس وینوسیس	۔	جل تھیلیے اور سمکیات کے قلب کا پہلا چیمبر جو خون کو دائیں ایٹریم میں خالی کرتا ہے۔
Sulcus terminals	سُلکس ٹرمینالس	۔	قلب کے دائیں ایٹریم کی مائوکارڈیل سطح پر پایا جانے والا ایک غیر مستحکم گڑھا۔
Systemic circulation	سسٹمیٹک سرکیولیشن	۔	دائیں وینٹریکل سے تکسیدی خون کو آرٹری کے ذریعہ جسم کے مختلف نسجیات تک پہنچانا اور غیر تکسیدی خون کو وریدکے ذریعے بائیں اسٹریم میں لانا۔
Ventricle	وینٹریکل	۔	قلب کا بطنی خانہ جو منقسم / غیر منقسم ہوتا ہے۔

اکائی 7: تناسلی نظام -I

(Urogenital System-I)

اکائی کے اجزا

7.0 تمہید(Introduction)

7.1 مقاصد(Objectives)

7.2 گردے کا تسلسل(Succession of Kidneys)

7.2.1 آرچی نفراس(Archinephros)

7.2.2 پرونفرانس(Pronephros)

7.2.3 میزونفراس(Mesonephros)

7.2.4 میٹانفراس(Metanephros)

7.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

7.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

7.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

7.5.1 معروضی سوالات

7.6 مختصر جوابات کے حامل سوالات

7.6.1 طویل جوابات کے حامل سوالات

7.7 فرہنگ(Glossary)

7.0 تمہید (Introduction)

اخراجی-تناسلی نظام (Urino-genital System) ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں اخراج اور تولید (Reproduction) کے اہم افعال سرانجام دیتا ہے۔ یہ نظام بنیادی طور پر گردوں(Kidneys) ، تولیدی غدود (Gonads) اور اخراجی نالیوں (Excretory Ducts) پر مشتمل ہوتا ہے۔ وقت کے ساتھ ساتھ، ارتقائی عمل کے دوران گردوں میں نمایاں تبدیلیاں آئی ہیں، جنہیں گردوں کے ارتقائی تسلسل (Succession of Kidney) کے نام سے جانا جاتا ہے۔

ریڑھ والے جانداروں میں گردوں کا ارتقاء تین بنیادی اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:

1. پرونیفرک گردہ – (Pronephros) سب سے ابتدائی قسم، جو زیادہ تر ابتدائی اسٹیج میں موجود رہتا ہے اور بعد میں ختم ہو جاتا ہے۔
2. میسونیفرک گردہ – (Mesonephros) مچھلیوں اور ایمفیبیئنز (Amphibians) میں پایا جاتا ہے اور عبوری گردے کے طور پر کام کرتا ہے۔
3. میٹانیفرک گردہ – (Metanephros) ریپٹائلز (Reptiles)، پرندوں (Birds) اور ممالیہ (Mammals) میں مکمل طور پر ترقی یافتہ گردہ ہوتا ہے اور مؤثر اخراجی نظام فراہم کرتا ہے۔

اس باب میں اخراجی-تناسلی نظام کے عمومی ساختی پہلوؤں، گردوں کے ارتقائی تسلسل، اور مختلف ریڑھ والے جانداروں میں اس کی تطابق (Adaptation) پر تفصیل سے روشنی ڈالی جائے گی۔

7.1 مقاصد (Objectives)

اس باب کے مطالعے کے بعد، آپ درج ذیل تصورات کو سمجھ سکیں گے:

- اخراجی-تناسلی نظام (Urino-genital System) کی بنیادی ساخت اور افعال کو بیان کرنا۔
- گردوں کے ارتقائی تسلسل (Succession of Kidney) کی وضاحت کرنا اور اس کی مختلف اقسام (پرونیفرک، میسونیفرک، اور میٹانیفرک گردے) میں فرق کرنا۔
- مختلف ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں اخراجی اور تولیدی نظام کی ارتقائی تبدیلیوں کا مطالعہ کرنا۔
- گردوں اور تولیدی اعضاء (Reproductive Organs) کے باہمی تعلق کو سمجھنا اور اس کی عملی اہمیت کا تجزیہ کرنا۔

7.2 گردے کا تسلسل (Succession of Kidneys)

فقری جانداروں میں ایک جوڑ گردے ٹرنک کے علاقے میں سیلوم کی ظہری سطح پر ڈارسل آورٹا کے دونوں جانب ایک ایک واقع ہوتے ہیں۔ ان کی تعمیر ایک بنیادی طرز پلان کے مطابق ہوتی ہے۔ ہر ایک گروہ بہت ساری اکائیوں پر مشتمل ہوتا ہے جو یورینیفیرس ٹیبیولس Uriniferous tubules یا نفراس (Nephrons) کہلاتی ہیں۔ ان کی تعداد، پیچیدگی اور ترتیب مختلف فقری جانداروں میں مختلف ہوتی ہے۔

جنین میں گردے کی نالیاں (Kidney tubules) ایک قطار میں ترتیب وار واقع ہوتی ہیں جن کا آغاز میزومیر یا نفروٹوم (Mesomere or Nephrotome) سے ہوتا ہے۔ یہ ایک فیتہ نما درمیانی میزوڈرم ہوتی ہے جو اپی میر (Epimere) اور ہائپومیر

(Hypomere) کے درمیان ٹرنک کی پوری لانبائی میں قلب سے لیکر کلوئیکا تک دونوں جانب واقع ہوتی ہیں، ہر ایک یونیفرس ٹیبیول، پیری ٹونیل فنل (Peritoneal Funnel)، ٹیبیول (Tubule) اور مالیفجین باڈی (Malphighian Body) پر مشتمل ہوتی ہے۔

1. پیری ٹونیل فنّل *(Peritoneal Funnel)*

یورینفرسس ٹیبیول کے آزاد سرے کے قریب ایک قیف نما سیلیٹڈ ساخت موجود ہوتی ہے جو پیری ٹونیل فنل کہلاتی ہے۔ یہ ایک کشادہ روزن سیلوموا سٹوم (Coelomostome) یا نفرواسٹوم (Nephrastome) کے ذریعہ سیلوم کی کھلتی ہے تاکہ سیلومک فلوئڈ (Coelomic Fluid) کے ناکارہ مادہ خارج ہو جائیں۔ نفرواسٹوم عام طور پر جنین اور لاروے تک ہی محدود ہوتے ہیں۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ قدیم گروے کی بقایات ہیں۔

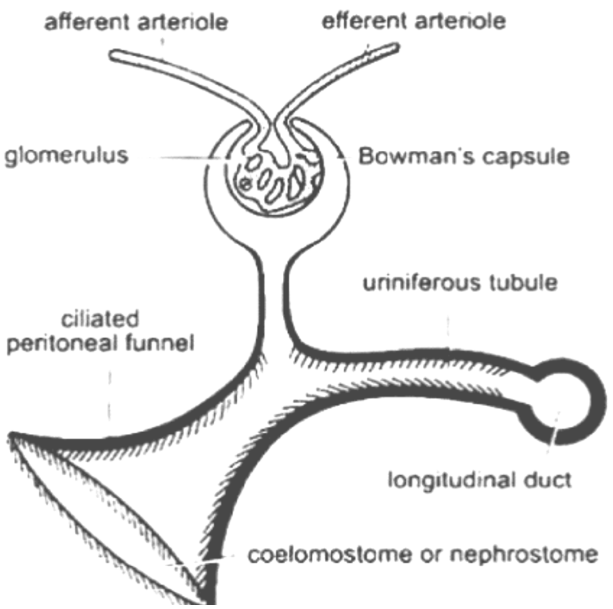
2. مالفیجین باڈی *(Malpighian Body)*

یہ ایک ٹیبیول ہوتی ہے جس کی شروعات ایک بند، پیالی نما، کھوکھلی، دوہری دیوار والی باومن کیپسول (Bowman، s Capsule) سے ہوتی ہے جس میں خون کی نالیوں کا گچھہ رہتا ہے جسے گلومیرولس (Glomerulus) کہتے ہیں۔ اسے ایک رینل آرٹری کی شاخ سے خون فراہم کیا جاتا ہے جسے افرنٹ گلومیرولار آرٹریول (Afferent Glomerular Arteriole) کہتے ہیں۔ اسی جال کے گچھے سے ایفرنٹ گلومیرولار آرٹریول (Efferent Glomerular Arteriole) نکلتی ہے۔

باومن کیپسول اور گلومیرولس دونوں مل کر رینل کارپازل (Renal Corpuscle) یا مالفیجین باڈی بناتے ہیں۔ ان کیپوسلیٹڈ گلومیرولائی (Encapsulated Glomeruli) کو انٹرنل گلومیرولائی کہتے ہیں جو بہت ہی عام ہے اور جو بغیر کیپسول کے سیلومک کہفہ میں معلق ہوتی ہے اسے اکسٹرنل گلومیرولائی کہتے ہیں۔ ایسا کیپسول جس میں گلومیرولائی غیر موجود ہوتی ہے اسے گلومیرولار کہلاتی ہے جو کچھ مچھلیوں کے لاروے اور جنین میں پائی جاتی ہیں۔

3. ٹیبیول *(Tubule)*

مالفیجین باڈی خون میں موجود نمکیات پانی اور دوسری اشیا کو تقطیر کرتی ہیں۔ ناکارہ اشیا ان ہی ٹیبیول کے ذریعہ جسم سے خارج ہوتی ہیں اور اسی فلٹریٹ میں موجود ضروری اشیا کا دوبارہ انجذاب بھی واقع ہوتا ہے۔ جنینی گُردے کی تمام ٹیبولس اور کانولیوٹڈ ٹیبیول (Convoluted Tubule) ایک طولی ڈکٹ (Longitudinal Duct) میں کھلتی ہیں جو بالآخر جنینی کلوئیکا کے پیچھے کھلتی ہے۔



Structure of Embryonic Kidney Tubule

7.2.1 آرچی نفراس(Archinephros)

یہ قدیم گروہ فقری جانداروں کے آباواجداد میں پایا جاتا ہے۔ اس کو ایک مکمل گردہ(Holonephros) تصور کیا جاتا ہے۔ یہ سیلوم کی پوری لانبائی میں پایا جاتا ہے۔ اس کے ٹیبیولس قطعہ وار ترتیب کا اظہار کرتے ہیں۔ ہر ایک ٹیبولس کا روزن نفروسٹوم کہلاتا ہے جو سیلوم میں کھلتا ہے۔ نفروسٹوم کے قریب سیلوم میں اکسٹرنل گلومیزولس معلق حالت میں پایا جاتا ہے۔ یہ تمام ٹیبیولیس ایک لانبی مشترکہ والفین یا آرچی نفرک ڈکٹ(Wolffian or Archinephric Duct) کے ذریعہ کلوئیکا کے پیچھے کھلتی ہے۔

اس طرح کے فرضی آرچی نفراس آج بھی سیکلواسٹومس کے لاروں میں پائے جاتے ہیں لیکن یہ بالغ فقری جانداروں میں نہیں پائے جاتے۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ تمام فقری جانداروں کے گردوں کا آغاز اسی آرچی نفراس کے ذریعہ ارتقا کے دوران عمل میں آیا ہے۔ جدید دور کے بالغ فقری جانداروں میں تین طرح کے گردے پائے جاتے ہیں۔ پرونفراس (Pronephros) میزونفراس (Mesonephros) اور میٹانفراس(Metenephros) ان تینوں گردوں کی نمو ایک تسلسلی مراحلوں میں آرچی نفراس سے ہی شروع ہوئی ہے۔ یہ تینوں گردے ایک ہی وقت میں فعال ثابت نہیں ہوتے۔

7.2.2 پرونفرانس(Pronephros)

تمام فقری جانداروں کے جنین میں یہ ابتدائی گردہ سیلوم کے اگلے حصے میں ظہری سطح پر دونوں جانب واقع ہوتا ہے۔ یہ پرونفراس کہلاتا ہے۔ اس کو ہیڈ نفراس(Headnephros) بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ اس کا اگلا سرا، سر کے بالکل پیچھے واقع ہوتا ہے۔ ایک پرونفراس 3-15 ٹیبیولس پر مشتمل ہوتا ہے جو قطعہ واری ترتیب کا اظہار کرتا ہے۔ ہر ایک ٹیبیول میزوڈرمل سومائٹ(Mesodermal Somite) کے بالکل مخالف میں ہوتا ہے۔ مینڈک کے جنین میں صرف تین پرونفرک ٹیبیولس، انسان میں سات اور چک (Chick) ایمبریو میں بارہ ہوتی ہیں۔ ہر ٹیبول ایک نفراوسٹوم کے ذریعہ سیلوم میں کھلتا ہے۔ ہر ایک ٹیبیول بغیر کیپسول کے ہوتا ہے۔ چند ایک صورتوں میں گلومیرولائی آپس میں مربوط ہو کر ایک مرکب گلومیرولس بناتے ہیں جیسے گلومس(Glomus) کہتے ہیں۔ گلومس اور ٹیبولس ایک بڑے پرونفرک چیمبر سے گھرا رہتا ہے۔ جو پیری کارڈیل کیویٹی سے ماخوذ ہوتا ہے۔

حقیقت میں ہر ٹیبیول کا اپنا ایک بیرونی روزن ہوتا ہے لیکن ثانوی شکل میں پرونفرانس کی تمام ٹیبولس ایک مشترکہ پرونفرک ڈکٹ(Pronephric Duct) میں کھلتی ہیں جو نچلی جانب کلوئیکا میں شامل ہو جاتی ہیں۔

صرف جنینی یا لارول مرحلے میں ہی پرونفراس فعال ہوتے ہیں۔ یہ ایک عارضی شکل ہوتی ہے لیکن فوراً ہی دوسرے مرحلے میں میزونفراس سے تبدیل ہو جاتی ہیں۔ بالغ سیکلواسٹومس اور چند ٹیلیوٹس میں پرونفراس تمام عمر قائم رہتی ہیں لیکن یہ غیر بولی(Non-Urinary) اور اکثر لمفائیڈ Lymphoid اپنے فعل کے اعتبار سے ہوتی ہیں۔

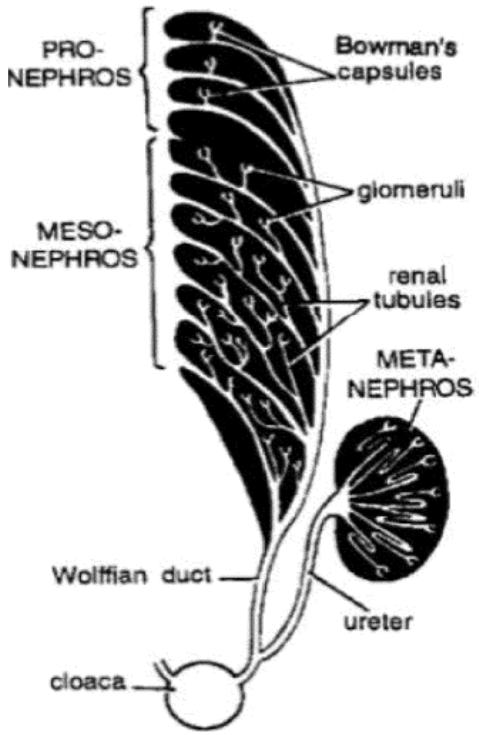
7.2.3 میزونفراس(Mesonephros)

پرونفراس کے زوال کے ساتھ ہی جنین میں میزونفراس، میزوڈرم کے درمیانی حصے سے پرونفراس کے پیچھے نمودار ہوئی ہیں۔ ابتدا میں تمام نئے میزونفرک ٹیبیولس پہلے سے قائم پرونفرک ڈکٹ سے مربوط ہو جاتی ہیں جو بعد میں قطعہ داری تصرف کا شکار ہو جاتی ہیں۔ بعد میں ہر ٹیبیول کی تعداد میں اضافہ عمل بڈنگ کے ذریعہ واقع ہوتا ہے اور یہ قطعہ وار ترتیب کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ پرونفراس کی ٹبیولس اور میزونفراس کا نمو ایک جیسا ہوتا ہے اور یہ آپس میں ہومولوگس (Homologous) ہوتے ہیں۔ فعل کے اعتبار سے میزونفرانس، پرونفراس سے بہتر ہوتے ہیں۔ کیونکہ میزونفرک ٹبیلوس تعداد میں زیادہ، لانبے، اور ان میں انٹرنل گلومیرولائی پیدا ہو جاتا ہے اور ساتھ ہی ساتھ یہ کیپسول سے گھر کر مالفیجین باڈی بناتے ہیں۔ پس اس طرح یہ راست گلومیرولار خون سے اخراجی مادوں کو الگ کرتے ہیں بجائے بالراست سیلومک فلوئیڈ کے جو کہ پرونفراس کرتے ہیں۔ میرونفراس کو والفین باڈی (Wolffian Body) بھی کہتے ہیں۔ پرونفراس کے زوال ساتھ ہی پرانی پرونفرک ڈکٹ والفین ڈکٹ (Wolffian Duct) یا میزونفرک ڈکٹ (Mesonephric Duct) بن جاتی ہے۔

امینوٹس کے جنین میں ہی پرونفراس فعال ہوتا ہے لیکن یہ بالغ میں میزونفراس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ جل تھلیوں اور سمکیات میں میزونفراس جنین اور بالغ دونوں حالتوں میں فعال ہوتا ہے۔ شارک اور سی لینس (Caecilians) میں ٹیبیولس پچھلے حصہ میں پھیل کر سیلوم کی پوری لانبائی میں واقع ہوتی ہیں۔ بعض اوقات اس طرح کا گردہ پچھلا گردہ (Posterior kidney) یا اپستھونفراس (Opisthonephros) کہلاتا ہے۔ بالغ اینورنس (Anurans) یوروڈیلس (Urodeles) اور ایمبرانیک امینوٹس میں میزونفراس پچھلی جانب نہیں پھیلتا ہے۔ میزونفرک گردے میٹامیرک نہیں ہوتے ہیں اور یہ ہولونفراس کہلاتے ہیں۔ ایمبرانک امینوٹس میں میزونفراس غیر موجود ہوتا ہے۔

7.2.4 میٹانفراس(Metanephros)

اعلیٰ فقری جانداروں کا فعالی گردہ میٹانفراس(Metanephros) کہلاتا ہے۔ یہ نفروجینک میزوڈرم کے پچھلے سرے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ کسی قدر اگلے اور جانبی سروں سے بھی گھرا ہوتا ہے۔ جب میٹانفرک ٹیبولس پیدا ہوتی ہیں تو میزونفرک ٹیبیول غائب ہو جاتی ہیں۔ سوائے ان کے جو نر کے انیثے (Testes) سے وابستہ ہو جاتی ہیں اور واس افرنشیا(Vas Afferentia) بناتی ہیں۔ امینوٹس کا بالغ گروہ امینوٹس کے میزو اور اپستھو نفراس سے کچھ اس طرح اختلاف رکھتا ہے۔



Diagrammatic plan of Pronephros, Mesonephros and Metanephros Kidney

1. نفروجینک میزوڈم کے کاڈل اینڈ سے ہی نمودار ہوتا ہے۔
2. ٹیبولس کی تعداد کافی ہوتی ہے اور یہ پچھلی جانب مرتکز ہو جاتی ہیں۔ یہ بالخصوص پرندوں اور پستانیوں میں کافی لانبی اور مرغولہ دار ہوتی ہیں۔ اسی لیے ان میں گردہ بھی اپنی جسامت میں بڑا ہوتا ہے۔ ایک انسان کے گروہ میں تقریباً ایک ملین نفرانس ہوتے ہیں۔ میٹابولزم کی بہت زیادہ شرح فاسد مادوں کی زائد مقدار کی ذمہ دار ہوتی ہے جن کا اخراج عمل میں آتا ہے۔
3. ایک نئی یوریزی ڈکٹ پیدا ہوتی ہے جو میٹانفرک ڈکٹ یا یوریٹر (*Ureter*) کہلاتی ہے۔ یہ والفین ڈکٹ کے اساس سے بڈنگ کے ذریعہ پیدا ہوتی ہے۔ یہ آگے کی جانب بڑھتی ہے اور میٹانفرک ٹیبیولس میں کھلتی ہے۔ یہ اگلے سرے پر پھیل کر پلوس (*Pelvis*) بناتی ہے اور اس کا آخر اسرا یوریٹر بناتا ہے جو پستانیوں میں مثانہ(*Urinary Bladder*) میں کھلتی ہے۔
4. پستانیوں کا میٹانفراس میں بہت ساری زائد صفات ہوتی ہیں۔ پروکزیمل اور ڈسٹل اینڈ کے درمیان ایک *U* شکل کا لوپ ہوتا ہے جسے (*Loop of Henle*)لوپ آف ہنلی کہتے ہیں۔ گردہ کی بیرونی ساخت کارٹکس(*Cortex*) اور اندرونی میڈولا(*Medulla*) کہلاتی ہے جس میں ٹیبولس اور لوپ آف ہنلی واقع ہوتی ہیں جو آپس میں مجتمع ہو کر ایک یا کئی پیرامڈس(*Pyramids*) بناتی ہیں جو تنگ ہوتے ہوئے پلوس(*Pelvis*) میں کھلتی ہیں۔

7.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس باب کے مطالعے کے بعد، طلبہ درج ذیل سیکھنے کے قابل ہوں گے:

- اخراجی-تناسلی نظام (*Urogenital System*) کی بنیادی ساخت اور افعال کو سمجھنا۔
- گردوں کی جانشینی (*Succession of Kidney*) کے ارتقائی مراحل کا مطالعہ کرنا۔
- مختلف فقاری جانداروں (*Vertebrates*) میں اخراجی اور تولیدی نالیوں کی ساخت اور افعال کا موازنہ کرنا۔
- ابتدائی گردے (*Pronephros*)، وسطی گردے (*Mesonephros*)، اور حتمی گردے (*Metanephros*) کے درمیان ارتقائی فرق کو سمجھنا۔

7.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

گردہ	Kidney	جسم کا ایک عضو جو نائٹروجنی فاسد مادوں کا اخراج کرتا ہے۔ ساتھ ہی ساتھ جسم میں نمک اور پانی کی مقدار کو توازن میں رکھتا ہے۔
نفران	Nephron	ایک تنہا رینل ٹیبیول اور گلومیرولس۔ انسان کے گردے میں یہ قریب ایک ملین ہوتے ہیں۔ اسے گردے کی اکائی بھی کہتے ہیں۔
پرونفراس	Pronephros	یہ تمام فقری جانداروں کے جنین میں ابتدائی گردہ کی شکل میں جسم کے ظہری سطح پر دونوں جانب واقع ہوتا ہے۔
میٹانفراس	Metanephros	یہ گردہ تمام امینوٹس میں واقع ہوتا ہے۔ یہ نفروجینک میزوڈرم کے پچھلے سرے پیدا ہوتا ہے۔
بولی تناسلی نالیاں	Urinogenital ducts	ان نالیوں کے ذریعہ پیشاب اور تولیدی مادوں کا اخراج عمل میں آتا ہے۔

7.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

7.5.1 معروضی سوالات

1. گردے کی بنیادی اکائی کیا ہوتی ہے۔
   (1) نفران (2) میزارچیم (3) بومن کیپسول (4) یوریٹر
2. مالفیجین باڈی کن اعضا پر مشتمل ہوتی ہے۔
   (1) میزارچیم اور یوریٹر (2) بومن کیپسول اور گلوبرولس (3) بومن کیپسول (4) یوریٹر
3. کانولیوٹڈ ٹیبیول کس میں کھلتی ہے۔

(1)عرضی ڈکٹ (2)یوریٹر (3)طولی ڈکٹ(4)لوپ آف ہنلی

4. فقری جانداروں کے آباواجداد میں کس طرز کا نفراس پایا جاتا تھا۔

(1)پرونفراس(2)میزونفراس (3)میٹانفراس (4)آرچی نفراس

5. پرونفراس کو اور کیا کہتے ہیں۔

(1)والفین باڈی (2)نفران (3)یوریٹر (4)ہیڈ نفرانس

6. میزرونفراس کو اور کیا کہتے ہیں۔

(1)ہیڈ نفرانس (2)والفین باڈی (3)انفران (4)میزارچیم

7. اعلیٰ فقری جانداروں کا فعالی گرہ کیا کہلاتا ہے۔

(1)پرونفراس(2)میزونفرانس (3)میٹانفراس (4)آرچی نفراس

8. نرتناسلی غدہ / اُنثیے کیا تیار کرتے ہیں۔

(1)انڈے (2)اسپرمس (3)باڈی فلوئیڈ (4)خون

9. ایلاسموبرانکس میں کون سے خلیات ابڈامینل پورس کے ذریعہ باہر خارج ہوتے ہیں۔

(1)نسیجی خلیات (2)تولیدی خلیات (3)عصبی خلیات (4)خونی خلیات

10. یوریزی ڈکٹ کے ذریعہ کیا خارج ہوتے ہیں۔

(1)پیشاب اور تولیدی خلیات (2)تولیدی خلیات

(3)پیشاب (4)نسیجی خلیات

7.6 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. عضو تناسل
2. پرونفراس
3. گلومیرس
4. آرچی نفراس
5. یوریٹر
6. بومن کیپسول
7. والفین ڈکٹ
8. لوپ آف ہنلی

7.6.1 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. گردے کے تسلسل پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیے۔
2. میزو نفراس اور میٹا نفراس کا تقابل کیجیے۔
3. آرچی نفراس اور پروٹو نفراس کا تقابل کیجیے۔
4. بولی تناسلی نالیوں کے ارتقا پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیے۔
5. غدہ تناسل اور ان کی نالیوں کو تفصیل سے پیش کیجیے۔
6. اس اکائی کی افادیت کو تفصیل سے سمجھائیے۔
7. میٹا نفراس ایک انتہائی ترقی یافتہ گروہ ہوتا ہے وضاحت کیجیے۔
8. پرو نفراس، میزو نفراس اور میٹا نفراس کا ایک تقابلی جائزہ لیجیے۔

7.7 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Archinephros	آرچی نفراس	-	قدیم فقری جانداروں کے آباواجداد میں گردہ جو ایک مکمل گردہ تصور کیا جاتا ہے
Bidder's canal	بڈرس کنال	-	نر جل تھیلوں میں کچھ یوریزی ٹیبیولس انشیوں سے جڑ کر اسپرمس کی منتقلی بڈرس کنال سے کرتی ہیں جو باہر کی جانب گردوں سے ہوتے ہوئے یوریٹر سے جاملتی ہے
Epididymis	اپی ڈائی ڈیمس	-	ایک لانبی مرغولہ دار ٹیوب جو اسپرمس کا ذخیرہ کرکے منتقلی کا کام انجام دیتی ہے
Hemipenes	ہیمی پینس	-	رینگنے والے جانداروں میں پایا جانے والا تناسلی عضو
Inguinal canal	انگیونیل کنال	-	پستانیوں کے ابتدائی مرحلوں کے دوران اسکروٹل سائک اور ابڈیمینل سیلوم کے درمیان کا ربط
Loop of Henle	لوپ آف ہنلی	-	گردے کی نالی کا u شکل نما حصہ
Malpighian body	مالفیجین باڈی	-	یورینفرس ٹیبیول کا بومن کیپسول اور گلومیرولس

Mesorchium	میزورچیم	۔	پیریٹونیم کا فلوڈ جو اُنثیے کو جسمی کہفہ کی ظہری دیوار سے پیوست کیے رکھتا ہے
Mesovarium	میزواووریم	۔	ایک کشادہ لیگامنٹ کا وہ حصہ جو بیض دانی کو سیلوم میں معلق حالت میں رکھتا ہے
Metanephros	میٹانفراس	۔	امینوٹس میں پایا جانے والا گروہ جو جنین میں موجود پچھلی ٹیبیولس کے ذریعہ پیدا ہوتا ہے
Mullerian ducts	ملّیرین ڈکٹس	۔	جوڑدار جنینی نالیاں جو پیری ٹونیم سے پیدا ہوتی ہیں اور کوئی تناسلی سائنس سے جڑ کر بالغ حیوان میں اووی ڈکٹ، رحم وغیرہ بناتی ہیں۔
Nephron	نفران	۔	گردے کی فعلیاتی اور اشکالی اکائی
Nephrostome	نفروسٹوم	۔	گردے کی نالی کا آغازی روزن
Ostium	اوسٹیم	۔	مینڈک اور بہت سارے فقری جانداروں میں پائی جانے والی اووی ڈکٹ کے اگلے سرے کا روزن
Peritoneal funnel	پیری ٹونیل فنل	۔	یورینفرس ٹیبیول کے آزاد سرے پر موجود ایک سیلیٹڈ قیف نما ساخت
Uriniferous tubule	یونیفرس ٹیبیول	۔	مرغولہ دار گردے کی اخراجی نالی جو مالفیجین باڈی سے لے کر پیشاب جمع کرنے والی نالی تک واقع ہوتی ہے
Vas deference	واس ڈیفرنس	۔	تناسلی نالی جو اسپرمس کو اپی ڈائی ڈیمس سے لے کر ایجاکولیٹری ڈکٹ میں پہنچاتی ہیں۔
Vas efferentia	واس افرینشیا	۔	مہین نالیاں جو اسپرمس کو انثیے سے لے کر گردے کی نالیوں تک لاتی ہیں۔ مثال مینڈک
Wolffian duct	والفین ڈکٹ	۔	میزونفراس کی اخراجی نالی جو نر جاندار میں مائع منویہ کو لے جانے کا کام کرتی ہے

اکائی 8: تناسلی نظام-II

(Urogenital System-II)

اکائی کے اجزا

8.0 تمہید(Introduction)

8.1 مقاصد(Objectives)

8.2 اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء(Evolution of Urino-Genital Ducts)

8.2.1 غدہ تناسلی اور ان کی نالیاں(Gonads And Their Ducts)

8.2.2 اُنثیے اور نر تناسلی نالیاں(Testes And Male Genital Ducts)

8.2.3 عضو تناسل / مباشرتی اعضا(Copulatory Organs)

8.2.4 بیضہ دانی اور مادہ تناسلی نالیاں(Ovaries and Female Genital Ducts)

8.2.5 ابتدائی ریڑھ والے جانداروں (Protochordates) میں اخراجی-تناسلی نظام

8.2.6 بغیر جبڑوں والے فقاریوں (Agnatha) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء

8.2.7 عضروفی مچھلیوں (Chondrichthyes) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء

8.2.8 ہڈی دار مچھلیوں (Osteichthyes) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء

8.2.9 ایمفیبیئنز (Amphibians) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء

8.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

8.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

8.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Question)

8.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

8.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

8.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

8.6 فرہنگ(Glossary)

8.0 تمہید (Introduction)

اخراجی-تناسلی نظام (Urino-Genital System) ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں ایک اہم حیاتیاتی نظام ہے جو جسم میں خارجی عمل (Excretion) اور تولیدی عمل (Reproduction) کو کنٹرول کرتا ہے۔ وقت کے ساتھ، یہ نظام مختلف ماحولیاتی اور حیاتیاتی ضروریات کے مطابق ارتقائی تبدیلیوں (Evolutionary Modifications) سے گزرا ہے۔

اخراجی نظام (Urinary System) نائٹروجنی فضلات (Nitrogenous Wastes) کے اخراج، پانی کے توازن کو برقرار رکھنے اور جسم میں اہم معدنیات کو ذخیرہ کرنے میں مدد دیتا ہے۔ دوسری طرف، تناسلی نظام (Genital System) نطفہ (Sperm) اور بیضہ (Eggs) کی پیداوار اور ان کی منتقلی کو کنٹرول کرتا ہے۔ چونکہ اخراجی اور تناسلی نالیاں (Ducts) بیشتر فقاریوں (Vertebrates) میں ایک دوسرے سے منسلک ہوتی ہیں، اس لیے انہیں اجتماعی طور پر اخراجی-تناسلی نظام کہا جاتا ہے۔

اس باب میں، ہم دیکھیں گے کہ ریڑھ والے جانداروں میں اخراجی-تناسلی نالیوں نے کس طرح مختلف ارتقائی مراحل طے کیے، اور یہ کیسے مختلف گروہوں میں اپنی موجودہ شکل میں پہنچیں۔

8.1 مقاصد (Objectives)

اس باب کے مطالعے کے بعد، سیکھنے والے درج ذیل نکات کو سمجھ سکیں گے:

- ❖ اخراجی-تناسلی نالیوں (Urino-Genital Ducts) کی بنیادی ساخت اور ان کے افعال کو سمجھنا۔
- ❖ مختلف گروہوں میں اخراجی-تناسلی نالیوں کی ارتقائی تبدیلیوں کا مطالعہ کرنا۔
- ❖ اخراجی نالیوں اور تناسلی نالیوں (Excretory and Reproductive Ducts) کے فرق کو واضح کرنا۔
- ❖ اعلیٰ درجے کے فقاریوں (Higher Vertebrates) میں پیشاب اور تولید کے لیے علیحدہ نالیوں کی تشکیل کو سمجھنا۔
- ❖ ریڑھ والے جانداروں کی تطوراتی تاریخ (Phylogenetic Significance) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کی اہمیت کا تجزیہ کرنا۔

8.2 اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء (Evolution of Urino-Genital Ducts)

بہت سارے فقری جانداروں میں مثانہ پیشاب کے ذخیرہ اور اخراج کے لیے ہوتا ہے۔ یہ سیکلواسٹومس، ایلاسموبرائیکس، چھپکلوں، سانپوں، مگرمچھوں اور بہت سارے پرندوں میں غیر موجود ہوتا ہے۔ بہت ساری مچھلیوں میں یہ محض میزونفرک ڈکٹ کا ایک تھوڑا سا پھیلاؤ کی شکل میں ہوتا ہے جیسے ٹیوبل بلاڈر (Tubal Bladder) کہتے ہیں۔ یہ ٹڑاپوڈ میں کلوئیکا کی بطنی دیوار سے ایک بیرونی اُبھار کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ جل تھیلوں میں اسے یوریٹری بلاڈر (Urinary Bladder) کہتے ہیں۔ امینوٹس میں ایک بالغ بلاڈر جنینی ایلن

ٹائس کے آخری حصہ سے اخذ ہوتا ہے۔ اسی لیے یہ ایلن ٹوٹک بلاڈر (Allantoic Bladder) کہلاتا ہے۔

یوریٹرس (Ureters) عام طور پر کلوئیکا کی ظہری سطح میں کھلتی ہیں لیکن پستانیوں میں سوائے مونوٹریمس (Monotremes) کے راست مثانہ میں کھلتی ہیں اور بالآخر یہ ایک چھوٹی نالی کے ذریعہ باہر کھلتی ہے جسے یوریتھرا (Urethera) کہتے ہیں۔

پستانیوں میں کلوئیکا غیر موجود ہوتی ہے جنینی کلوئیکا کا ظہری حصہ ریکٹم میں بطنی حصہ یوریتھرا بناتا ہے۔

8.2.1 غدہ تناسلی اور ان کی نالیاں (Gonads And Their Ducts)

فقری جانداروں میں تولید جاتی طرز کی ہوتی ہے اور اصناف جدا جدا ہوتے ہیں۔ سوائے ہاگ مچھلیوں (Hag Fishes) اور چند عظمی مچھلیوں کے ان میں تناسلی اعضا ہرمافروڈائیٹ (Hermaphrodite) ہوتے ہیں۔ نر تناسلی غدہ انشیے (Testes) ہوتے ہیں جو اسپرمس (Sperms) تیار کرتے ہیں جب کہ مادہ تناسلی غدہ اواریز (Ovaries) ہوتی ہیں جو اُووا (Ova) تیار کرتی ہیں۔ جنین میں غدے ایک جوڑ دبیز ابھاری فولڈ یا (Genital Ridge) جو سیلوم کی چھت میں موجود سیلومک اپی تھیلیم ہوتی ہے غدے بنانے میں معاون ثابت ہوتی ہے۔ جنائیٹل ریج (Genital Ridge) ایک بالغ فعال غدے کے کافی بڑی ہوتی ہے اور یہ خیال کیا جاتا ہے کہ فقری جانداروں کے آباوجداد میں یہ پیلوروپیری ٹونل کیویٹی (Pleuroperitoneal Cavity) کی پوری لانبائی میں موجود ہوتی ہے۔ ایک بالغ فعال غدہ جنائیٹل ریج کے وسط حصے (Gonal Part) سے اخذ ہوتا ہے جب کہ اس کا اگلا پروگونل (Progonal) اور پچھلا اپی گونل (Epigonal) حصہ عقیم (Sterile) ہوتا ہے نر حیوان میں غدے جسمی دیوار کی ایک فولڈ میزارچیم (Mesorchium) اور مادہ حیوان میں میزواوریم (Mesovarium) سے سیلوم میں معلق رہتے ہیں۔ بہت سارے فقری جانداروں میں صرف ایک ہی غدہ ہوتا ہے۔ غدوں سے جڑی ہوئی مخصوص تناسلی نالیاں جسے واس ڈیفرینشیا (Vas diferentia) نر میں اور اوری ڈکٹ (Oviduct) مادہ میں موجود ہوتی ہیں جو گیمیٹس (Gametes) کو کلوئیکا یا پھر جسم سے باہر خارج کرتی ہیں۔ ان کے انڈے اور اسپرمس جسمی کہفے سے ابڈامینل پورس (Abdominal Pores) کے ذریعہ باہر کی جانب نکل جاتے ہیں۔

8.2.2 اُنشیے اور نر تناسلی نالیاں (Testes And Male Genital Ducts)

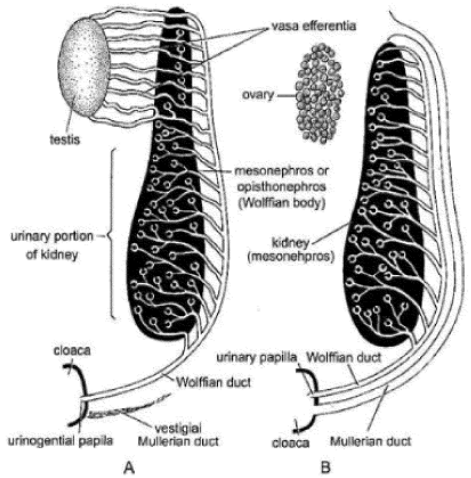
فقری جانداروں میں انشیے جوڑدار، درمیانی جسامت اور عام طور پر گردوں سے منسلک رہتے ہیں جو ہر اُنشیہ ایک ٹھوس غدود ہوتا ہے جو سیلومک اپی تھیلیم سے ملفوف ہوتا ہے۔ یہ بہت سارے سیمنی فیرس ٹیبیولس (Seminiferous Tubules) پر مشتمل ہوتا ہے جو کنکٹیو ٹشوز میں دھنسی رہتی ہیں۔ ہر ایک ٹیبول ایک جرمنل اپی تھیلیم (Germinal Epithelium) سے ستر کی ہوتی ہے۔ وہ یہ لاتعداد اسپرم کو پیدا کرتی ہیں۔ پختہ ہونے پر یہ اسپرم ان ٹیبول کے لیومن (Lumen) میں آزاد ہو جاتے ہیں اور پھر وہاں سے تناسلی نالیوں کی طرف حرکت کرتے ہیں۔

چند ایک سیکلواسٹومس میں ایک وسطی اُنشیہ ہوتا ہے جس میں کسی قسم کی تناسلی نالی نہیں پائی جاتی۔ اسپرم جسمی کہفہ میں آزاد ہوتے ہیں اور پھر جسمی روزنوں سے باہر خارج ہو جاتے ہیں۔ سگ ماہی میں دو انیشے ہوتے ہیں جو جسامت میں کافی لانبے ہوتے ہیں۔ بہت

سارے امینیوٹس کے آپسٹھو نفراس (Opisthonephros) میں فرق دیکھا جاتا ہے۔ ان کا اگلا سرا تناسلی اور پچھلا سرا رینل علاقے کا اظہار کرتا ہے۔ نر کے اگلے تناسلی علاقہ میں یورینی فیرس ٹیبولس ایک استوانی واسا ایفرینشیا (Vasa Efferentia) بناتے ہیں جو اسپرم کو گردے کی میزونفرک ڈکٹ میں پہنچاتے ہیں۔ پس اس طرح امبینوٹس میں میزونفرک یا والفین ڈکٹ بولی تناسلی ڈکٹ (Urinogenital Duct) بناتی ہے جس سے بول اور اسپرم کا افراز عمل میں آتا ہے۔ بہت سارے ایلاسموبرائیکس میں اضافہ یوریزی ڈکٹ (Urinary Duct) گردے سے پیشاب کو کلوئیکا میں خارج کرتی ہے۔ گردے کا اگلا تناسلی حصہ میزونفرک ڈکٹ کے حصے کے ساتھ اپی ڈائی ڈیمس (Epididymis) بناتا ہے۔

انیورا (Anura) کے جنین میں ہر ایک انشیے کے دو حصے ہوتے ہیں۔ نر مینڈک میں اگلا حصہ غائب ہو جاتا ہے اور پچھلا حصہ بالغ جاندار میں ایک فعال اُنشیہ بن جاتا ہے۔ یہ ایک بالغ ٹوڈ (Toad) میں اگلا حصہ قائم رہتا ہے اور ایک بڈڈرس آرگن (Biddar، s organ) بناتا ہے جو لانبے خلیات پر مشتمل ہوتا ہے اور یہ غیر پختہ اووا (Ova) سے مشابہت رکھتے ہیں۔ نر امینوٹس میں میٹانفراس ایک بالغ فعال گردہ بناتا ہے جس میں اس کے ساتھ اپنی ذاتی یوریزی ڈکٹ یا یوریٹر (Ureter) ہوتی ہے جو پیشاب کو منتقل کرتی ہے۔ پس اس طرح میزونفرک ڈکٹ ایک واس ڈیفرنس (Vas Deferens) کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ جنینی میزونفراس کے بقایات اور ایک مرغولہ دار میزونفرک ڈکٹ ایک پختہ گردہ کی اپی ڈائی ڈیمس (Epididymis) بن جاتی ہے۔ اسپرمس اپی ڈائی ڈیمس سے ہوتے ہوئے واس ڈیفرنس کے ذریعہ یوریتھرا (Urethra) میں پہنچ جاتے ہیں۔

بہت سارے پستانیوں میں انیشے مستقل طور پر ایک زائد جسمانی جلد میں جو ایک تھیلی کی شکل ہوتی ہے اتر جاتے ہیں جسے اسکروٹل سائک (Scrotal Sac) کہتے ہیں۔ جسمانی کہفہ اور اسکروٹل سائک کا درمیانی راستہ انگوینل کنال (Inguinal Canal) کہلاتا ہے۔ چند ایک پستانیے جیسے مونوٹریمس (Monotremes) انسکٹی ورس (Insectivores) ہاتھی، وہیل وغیرہ میں اسکروٹل سائک غیر موجود ہوتا ہے۔ اس طرح انیشے مستقل طور پر انٹرا ابڈامینل (Intra Abdominal) ہوتے ہیں۔



Plan of Kidney and Genital Ducts in anamniotes A. Male, B. Female

8.2.3 عضو تناسل / مباشرتی اعضا(Copulatory Organs)

این ایمنوٹس (Anamniotes) میں عضو تناسل غیر موجود ہوتے ہیں کیونکہ ان میں عمل باروری بیرونی ہوتی ہے۔ لیکن امینوٹس (Amniotes) میں عمل باروری اندرونی ہوتی ہے۔ اور اس عمل سے پہلے ان میں سنجوگ واقع ہوتا ہے۔ نر امینوٹس میں تناسلی اعضا (Copulatory Organ) موجود ہوتا ہے جو مادہ کی تناسلی نالی میں اسپرمس کو منتقل کرتا ہے۔ یہ بالخصوص رینگنے والے جاندار اور پستانیوں میں موجود ہوتے ہیں۔

ایلاسموبرانکس کے پلوک فن (Pelvic Fin) کے اساس پر تناسلی اعضا کی متبدلہ شکلیں موجود ہوتی ہیں جنہیں کلاسپرس (Claspers) کہتے ہیں۔ یہ استوانہ نما، کھانچہ دار ساختیں ہوتی ہیں جو مادہ کی کلوئیکا میں داخل ہو کر اسپرمس کو پہنچاتی ہیں۔ بہت ساری ٹیلوٹس (Teleots) میں اینل فن (Anal Fin) ایک متبدلہ شکل میں واقع ہوتی ہے جسے گونوپوڈیم (Gonopodium) کہتے ہیں۔ یہ اسپرمس کی منتقلی میں معاون ہوتے ہیں۔ سانپوں اور چھپکلیوں میں ایک جوڑ ریٹر کٹائیل (Retractile)، کھانچہ دار (Grooved) اور تھیلی نما (Sac like) ہمی پینش (Hemipenes) ہوتی ہے جو کلوئیکا کے ساتھ الٹ جاتی ہے۔ اس کا اندر کی جانب پھر سے کھینچ جانا جسمی دیوار میں موجود عضلات کے ذریعے کنٹرول ہوتا ہے۔ کچھوں، مگرمچھ، چند پرندے اور پروٹوتھرین پستانیوں میں ایک غیر جوڑ دار، کھانچہ دار، استادہ ہونے والا پینس (Penis) ہوتا ہے جو کلوئیکا کی چھت سے نمودار ہوتا ہے۔ ترقی یافتہ اعلیٰ پستانیوں میں ہی ایک حقیقی بیرونی، استادہ ہونے والی پینس (Penis) ہوتی ہے جس میں ایک اسفنجی یوریتھرا (Urethra) ہوتی ہے۔ اسی پینس سے وابستہ چند امدادی جنسی غدود (Accessory Sex Glands) موجود ہوتے ہیں جو ایک مائع کا افراز کرتے ہیں جس کے ذریعے اسپرمس مادہ کے تناسلی اعضا میں پہنچتے ہیں۔

8.2.4 بیضہ دانی اور مادہ تناسلی نالیاں(Ovaries and Female Genital Ducts)

مادہ این امینوٹس میں بیضہ دانی کافی بڑی اور جسمی کہفہ کے ایک بڑے حصے میں پھیلی ہوتی ہے۔ اس سے ہزاروں انڈے پیدا ہوتے ہیں اور عمل باروری واقع ہوتی ہے۔ امینوٹس میں بیضہ دانی چند ہی انڈے پیدا کرتی ہے کیونکہ ان میں عمل باروری اندرونی واقع ہوتی ہے۔ رینگنے والے اور پرندوں میں بیضہ دانی بڑی ہوتی ہے۔ ان کے انڈوں میں زردی کی مقدار کافی ہوتی ہے جب کہ پستانیوں کے انڈوں میں زردی کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔

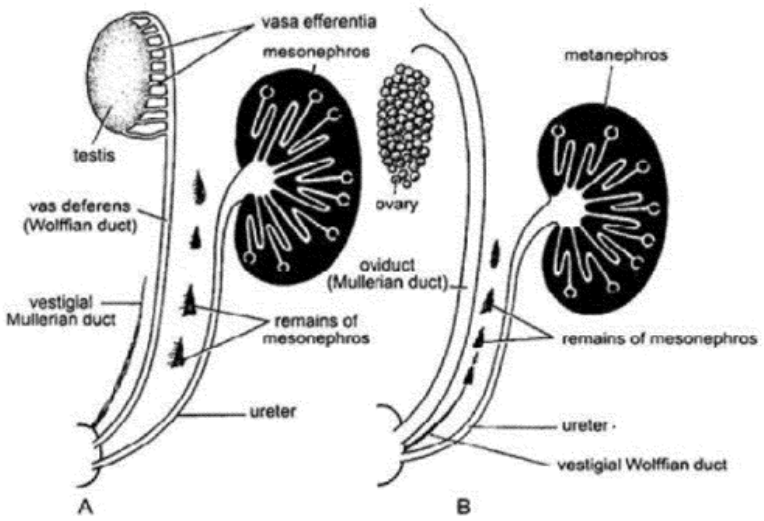
بیض دانی اکثر ایک جوڑ ہوتی ہے۔ سیکلواسٹومس میں بیضہ دانی ایک اور وسط میں پائی جاتی ہے۔ یہ اینیشے کی طرح گردے سے منسلک نہیں ہوتی ہیں۔ بہت سارے ایلاسموبرانکس میں دائیں بیضہ دانی فعال ہوتی ہے جب کہ پرندوں اور چند قدیم پستانیوں میں بائیں بیضہ دانی پختہ اور فعال ہوتی ہے۔

ایک بیضہ دانی درحقیقت کنکٹو ٹشوز پر مشتمل ہوتی ہے جس کی اوپری پرت جرمنل اپی تھیلیم ہوتی ہے جس میں انڈے نمو کے مختلف مراحلوں میں واقع ہوتے ہیں۔ مچھلیوں اور جل تھیلوں میں بیضہ دانی کھوکھلی اور تھیلی نما ہوتی ہے جب کہ امینوٹس اور پستانیوں میں یہ ٹھوس

ہوتی ہے۔ ہر ایک انڈا فالیکلس (Follicles) سے گھرا رہتا ہے۔ پختہ انڈے بیضہ دانی کی وسط کہفے میں خارج ہوتے ہیں جو اووی ڈکٹ سے مربوط ہوتی ہے یا پھر یہ جسمی کہفہ میں خارج ہوتے ہیں۔ انڈوں کے بنے اور اخراج کو اوویولیشن (Ovulation) کہتے ہیں۔

سوائے سیکلواسٹوم کے تمام فقری جنین میں سیلومک اپی تھیلیم میزونفرک ڈکٹ کے باہر ایک ٹیوب کی شکل اختیار کرتی ہے جسے ملّیرین ڈکٹ (Mullerian Duct) کہتے ہیں۔ بالغ نر میں یہ ڈکٹ ناکارہ اور غیر فعال ہوتی ہے۔ بالغ مادہ میں اس کی مزید بڑھوتری ہو کر ایک مادہ تناسلی نالی یا اووی ڈکٹ (Oviduct) بناتی ہے۔ جو سیلوم میں ایک سیلومک فنل (Coelomic Funnel) یا اوسٹیم (Ostium) کی شکل میں کھلتی ہے اور پچھلی جانب کلوئیکا پر ختم ہوتی ہے۔ مادہ این امینوٹس میں ملّیرین ڈکٹ اور والفین ڈکٹ دونوں موجود ہوتی ہیں لیکن بالغ مادہ امینوٹس میں یہ دونوں ڈکٹس ایک بقایات کی شکل میں موجود ہوتی جنہیں پرواوریم (Proovarium) کہتے ہیں۔

بچے دینے والے پستانیوں میں ملیرین ڈکٹ کے دونوں سرے جڑ جاتے ہیں جو ایک متبدلہ شکل اختیار کرتے ہیں جسے یوٹیرس (Uterus) کہتے ہیں جس میں جنین کی نشوونما واقع ہوتی ہے۔ اسی کا ایک روزن ویجینا (Vagina) کہلاتا ہے جس میں نر تناسلی اعضا سنجوگ کے دوران داخل ہوتا ہے۔ اووی ڈکٹ کا اگلا حصہ نسبتاً تنگ اور چھوٹا ہوتا ہے جسے فیلوپین ٹیوبس (Fallopian Tubes) کہتے ہیں۔ مختلف پستانیوں میں یوٹیرائی (Uteri) مختلف شکل میں واقع ہوتی ہے جب یوٹیرائی ڈبل اور آپس میں جڑی ہوئی نہیں ہوتی ایسی یوٹیرائی ڈپلیکس یوٹیرس (Duplex Uterus) کہلاتی ہے (مثال مارسوپیلس)۔ جب یوٹیرائی آپس میں جڑی ہوتی ہے تب ایسی یوٹیرس بائی پاٹائٹ (Bipartite Uterus) یوٹیرس کہلاتی ہے۔ جب یوٹیرائی دو ہارنس (Horns) اور ایک اندرونی کہفہ ہوتا ہے تو یہ بائی کانویٹ (Bicornuate Uterus) کہلاتی ہے۔ جب یوٹیرائی کے دونوں ہارنس (Horns) غیر موجود اور دونوں یوٹیرائی آپس میں جڑ کر ایک مکمل تنہا کیویٹی بناتی ہیں تو اسے سادہ یوٹیرس (Simple Uterus) کہتے ہیں۔ (مثال پرائمیٹس، چمگادڑ، ارمی ڈیلو)۔



Plan of Kidney and Genital Ducts in anamniotes A. Male, B. Female

8.2.5 ابتدائی ریڑھ والے جانداروں (Protochordates) میں اخراجی-تناسلی نظام

ابتدائی ریڑھ والے جاندار، جیسے یورو کورڈیٹس (Urochordates)اور سیفالو کورڈیٹس(Cephalochordates)،کا اخراجی نظام بہت سادہ ہوتا ہے اور اس میں علیحدہ اخراجی-تناسلی نالیاں نہیں ہوتیں۔

- یورو کورڈیٹس :(Tunicates) ان میں اخراجی عمل نفرائی ٹیوبز (Nephridial Tubules)کے ذریعے ہوتا ہے جو ایٹریئل گہا (Atrial Cavity)میں کھلتی ہیں۔ تولیدی عمل میں بیرونی فرٹیلائزیشن (External Fertilization)ہوتا ہے۔
- سیفالو کورڈیٹس :(Lancelets) ان میں پروٹونیفریڈیا (Protonephridia)موجود ہوتے ہیں جو فضلات کو خارج کرتے ہیں، جبکہ گوناڈز (Gonads)کے ذریعے نطفہ اور بیضہ براہ راست پانی میں خارج کیے جاتے ہیں۔

چونکہ ان جانداروں میں تناسلی اور اخراجی نظام مکمل طور پر علیحدہ ہوتے ہیں، اس لیے ان میں کوئی خاص اخراجی-تناسلی نالیاں نہیں پائی جاتیں۔

8.2.6 بغیر جبڑوں والے فقاریوں (Agnatha) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء

مثال: لیمپری (Lampreys) اور ہیگ فش(Hagfish)

- اخراجی نظام :لیمپری کے لاروا (Larva)میں پرونیفریٹک گردے (Pronephric Kidneys)ہوتے ہیں، جو بالغ ہونے پر میسونیفریٹک گردوں (Mesonephric Kidneys)میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔
- تناسلی نظام : گوناڈز میں نالیاں نہیں ہوتیں، اور نطفہ اور بیضہ جسم کی گہا (Body Cavity) میں خارج ہوتے ہیں، جہاں سے وہ چھوٹے چھوٹے سوراخوں کے ذریعے باہر نکلتے ہیں۔

یہاں اخراجی اور تناسلی نظام ایک دوسرے سے علیحدہ ہیں، اور ابھی تک خاص تناسلی نالیوں کا ارتقاء نہیں ہوا۔

8.2.7 عضروفی مچھلیوں (Chondrichthyes) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء

مثال: شارک، اسکیٹس، ریز

- اخراجی نظام :ان میں اوپسیتھونیفریٹک گردے (Opisthonephric Kidneys)ہوتے ہیں جو ولفین نالی (Wolffian Duct)کے ذریعے پیشاب خارج کرتے ہیں۔
- تناسلی نظام:
  - نر جانداروں میں، ولفین نالی نطفہ کی منتقلی کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے، جس سے ایک مشترکہ اخراجی-تناسلی نالی وجود میں آتی ہے۔
  - مادہ جانداروں میں، تولیدی اور اخراجی نالیاں الگ ہوتی ہیں۔

یہاں پہلی بار مشترکہ اخراجی-تناسلی نالی ظاہر ہوتی ہے، جو ارتقائی طور پر آگے مزید ترقی کرتی ہے۔

8.2.8 ہڈی دار مچھلیوں (Osteichthyes) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء

مثال: ٹیلیوسٹ مچھلیاں(Teleost Fishes)

- اخراجی نظام :ان میں اوپسیتھونیفریٹک گردے ہوتے ہیں اور پیشاب کے اخراج کے لیے ایک الگ یوریٹر (Ureter)ہوتا ہے۔
- تناسلی نظام :نطفہ کی منتقلی کے لیے ولفین نالی کا استعمال بند ہو جاتا ہے، اور ایک علیحدہ تناسلی نالی وجود میں آتی ہے۔

یہاں پہلی بار اخراجی اور تناسلی نالیاں مکمل طور پر علیحدہ ہونا شروع ہو جاتی ہیں۔

8.2.9 ایمفیبیئنز (Amphibians) میں اخراجی-تناسلی نالیوں کا ارتقاء

مثال: مینڈک اور سلمینڈر

- اخراجی نظام :اوپسیتھونیفریٹک گردے باقی رہتے ہیں، اور یوریٹر بنیادی اخراجی نالی کے طور پر کام کرتا ہے۔
- تناسلی نظام:
  - نر جانداروں میں، ولفین نالی نطفہ کو منتقل کرتی ہے۔
  - مادہ جانداروں میں، تولیدی اور اخراجی نالیاں مکمل طور پر علیحدہ ہو جاتی ہیں۔

یہاں پہلی بار تناسلی اور اخراجی نظام کا مکمل امتیاز سامنے آتا ہے۔

8.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

اس باب کے مطالعے کے بعد، طلبہ:

- ❖ اخراجی-تناسلی نالیوں کے ارتقاء کو وضاحت سے بیان کر سکیں گے۔
- ❖ پرونیفریٹک، میسونیفریٹک اور میٹانیفریٹک گردوں *(Pronephric, Mesonephric, Metanephric Kidneys)* کے فرق کو سمجھ سکیں گے۔
- ❖ اخراجی اور تناسلی نالیوں کی ترقی کے مراحل کو بیان کر سکیں گے۔
- ❖ اعلیٰ درجے کے فقاریوں میں اخراجی اور تناسلی نالیوں کی علیحدگی کو واضح کر سکیں گے۔
- ❖ یہ باب ریڑھ والے جانداروں میں اخراجی-تناسلی نالیوں کے ارتقائی سفر کو تفصیل سے بیان کرتا ہے، جو ان کے تولیدی اور اخراجی افعال کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔

8.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

Ureter	یوریٹر	پیشاب نالی	ایک نالی جو گردوں سے پیشاب کو مثانے (Bladder) یا کلواک (Cloaca) تک لے جاتی ہے۔
Wolffian Duct	ولفین نالی	اخراجی-تناسلی نالی	ایک پرانی نالی جو ابتدائی فقاریوں میں اخراجی اور تولیدی مقاصد کے لیے استعمال ہوتی تھی لیکن بعد میں نر جانداروں میں نالی نطفہ (Vas Deferens) میں تبدیل ہو گئی۔

8.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Question)

8.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1. ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں اخراجی-تناسلی نظام (Uro-genital System) کن دو اہم افعال کو انجام دیتا ہے؟

(A) ہاضمہ اور حرکت

(B) اخراج اور تولید

(C) سانس اور خون کی گردش

(D) بصارت اور سمعی حس

2. پرونیفرک گردہ (Pronephros) زیادہ تر کس جاندار کے لاروا میں پایا جاتا ہے؟

(A) ممالیہ (Mammals)

(B) پرندے (Birds)

(C) ابتدائی فقاریے (Primitive Vertebrates)

(D) رینگنے والے جاندار (Reptiles)

3. میسونیفرک گردہ (Mesonephros) کس قسم کے فقاریوں میں اہم کردار ادا کرتا ہے؟

(A) ایمفیبیئنز (Amphibians) اور مچھلیاں (Fishes)

(B) پرندے (Birds) اور ممالیہ (Mammals)

(C)صرف رینگنے والے جاندار(Reptiles)

(D)صرف ابتدائی کورڈیٹس(Protochordates)

4. میٹانیفرک گردہ (Metanephros) کس جاندار کے اخراجی نظام میں پایا جاتا ہے؟

(A)عضروفی مچھلیاں(Cartilaginous Fishes)

(B)ہڈی دار مچھلیاں(Bony Fishes)

(C)ممالیہ(Mammals)

(D)ایمفیبیئنز(Amphibians)

5. ولفین نالی (Wolffian Duct) کس عمل میں استعمال ہوتی ہے؟

(A)صرف اخراجی عمل(Excretion)

(B)صرف تولیدی عمل(Reproduction)

(C)اخراجی اور تولیدی دونوں عملوں میں

(D)صرف پانی کے توازن کو برقرار رکھنے میں

6. عضروفی مچھلیوں (Chondrichthyes) میں نر جانداروں میں ولفین نالی (Wolffian Duct) کس مقصد کے لیے استعمال ہوتی ہے؟

(A)صرف نطفہ (Sperm) کی منتقلی کے لیے

(B)صرف پیشاب کے اخراج کے لیے

(C)دونوں اخراجی اور تولیدی افعال کے لیے

(D)کوئی کردار ادا نہیں کرتی

7. ایمفیبیئنز (Amphibians) میں اخراجی نالی کون سی ہوتی ہے؟

(A)نالی نطفہ(Vas Deferens)

(B)یوریٹر(Ureter)

(C)ولفین نالی(Wolffian Duct)

(D)کلیسیمی نالی(Archinephric Duct)

8. ممالیہ (Mammals) میں نالی نطفہ (Vas Deferens) کس نالی سے ماخوذ ہے؟

(A)ولفین نالی(Wolffian Duct)

(B)یوریٹر(Ureter)

(C)کلیسیمی نالی(Archinephric Duct)

(D)فلپین نالی(Fallopian Tube)

9. پرندوں (Birds) میں اخراجی مواد کس حصے کے ذریعے خارج ہوتا ہے؟

(A)نالی نطفہ(Vas Deferens)

(B)یوریٹر(Ureter)

(C)کلواک(Cloaca)

(D)مثانہ(Bladder)

10. کس جاندار میں تولیدی اور اخراجی نظام مکمل طور پر علیحدہ ہو چکے ہیں؟

(A)غضروفی مچھلیاں(Cartilaginous Fishes)

(B)ایمفیبیئنز(Amphibians)

(C)پرندے (Birds) اور ممالیہ(Mammals)

(D)ابتدائی فقاریے(Primitive Vertebrates)

8.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. پرونیفرک گردہ (Pronephros) کیا ہے، اور یہ کن جانداروں میں پایا جاتا ہے؟
2. ولفین نالی (Wolffian Duct) کا اخراجی اور تولیدی عمل میں کیا کردار ہے؟
3. میسونیفرک گردہ (Mesonephros) اور میٹانیفرک گردہ (Metanephros) میں کیا بنیادی فرق ہے؟
4. ممالیہ (Mammals) میں اخراجی اور تولیدی نظام ایک دوسرے سے کس طرح علیحدہ ہو چکے ہیں؟
5. کلواک(Cloaca) کیا ہے، اور یہ کن فقاریوں(Vertebrates) میں پایا جاتا ہے؟

8.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. ریڑھ والے جانداروں (Chordates) میں اخراجی-تناسلی نظام (Uro-genital System) کے ارتقاء کی وضاحت کریں۔ اس میں اخراجی اور تولیدی نالیوں کی ترقی کیسے ہوئی؟

2. پرونیفرک گردہ(Pronephros) ، میسونیفرک گردہ(Mesonephros) ،اور میٹانیفرک گردہ (Metanephros) کے ارتقائی مراحل کی تفصیل بیان کریں۔ مختلف فقاری گروہوں میں ان گردوں کے افعال کا موازنہ کریں۔
3. ولفین نالی (Wolffian Duct) اور میلیرین نالی (Müllerian Duct) کے افعال کیا ہیں، اور یہ کس طرح ممالیہ (Mammals)میں مرد اور عورت کے تولیدی نظام میں تبدیل ہو جاتے ہیں؟
4. ایمفیبیئنز (Amphibians) اور رینگنے والے جانداروں (Reptiles) میں اخراجی اور تولیدی نالیوں کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔ ان کے اخراجی-تناسلی نظام کے ارتقاء میں کیا نمایاں تبدیلیاں آئی ہیں؟
5. پرندوں (Birds) اور ممالیہ (Mammals) میں اخراجی-تناسلی نظام کس طرح علیحدہ ہو چکا ہے؟ کلواک (Cloaca) اور علیحدہ اخراجی راستے کے ارتقاء کی وضاحت کریں۔

8.6 فرہنگ(Glossary)

Metanephros	میٹانیفروس مکمل گردہ	سب سے زیادہ ترقی یافتہ گردہ جو رینگنے والے جانداروں(Reptiles) ،پرندوں (Birds)اور ممالیہ (Mammals) میں پایا جاتا ہے۔
Mesonephros	میسونیفروس درمیانی گردہ	ایک عبوری گردہ جو مچھلیوں (Fishes) اور ایمفیبیئنز (Amphibians) میں کارآمد ہوتا ہے اور اخراجی عمل میں مدد دیتا ہے۔
Pronephros	پرونیفروس ابتدائی گردہ	گردے کی سب سے ابتدائی شکل جو عام طور پر فقاریوں (Vertebrates) کے لاروا مراحل میں موجود ہوتی ہے اور بعد میں میسونیفروس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

اکائی 9: عصبی نظام

(Nervous System)

اکائی کے اجزا

9.0 تمہید(Introduction)

9.1 مقاصد(Objectives)

9.2 فقری جانداروں میں دماغ کی تقابلی جانچ(Comparative Account of Brain In Vertebrates)

9.2.1 سفالوکارڈیٹس(Cephalochordates)

9.2.2 سیکلواسٹومس(Cyclostomes)

9.2.3 سمکیات(Fishes)

9.2.4 جل تھیلے(Amphibians)

9.2.5 رینگنے والے جاندار(Reptilians)

9.2.6 پرندے(Birds)

9.2.7 پستانیے(Mammals)

9.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcome)

9.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

9.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

9.5.1 معروضی سوالات

9.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

9.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

9.6 فرہنگ(Glossary)

9.0 تمہید(Introduction)

عصبی نظام میں فقری جانداروں کے دماغ کی تقابلی جانچ کا احاطہ کیا گیا ہے۔ عصبی نظام عصبی خلیات پر مشتمل ہوتا ہے۔ گویا عصبی

خلیہ عصبی نظام کی بنیادی اکائی ہے۔ فقری جانداروں میں دماغ ایک اہم عضو ہوتا ہے۔ جو مختلف امور انجام دیتا ہے اور ہر جاندار کو اس کے ماحول سے مطابقت پیدا کرنے میں اہم رول انجام دیتا ہے۔ دماغ کی تقابلی جانچ کے مطالعہ کے بعد یہ بات عیاں ہو جاتی ہے کہ ادنی فقری جانداروں سے لے کر اعلیٰ ترین فقری جانداروں کے عصبی نظام میں بتدریج پیچیدگیاں اور ان کا نمو انتہائی عروج پر پستانیوں میں دیکھا جاتا ہے۔

9.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی میں فقری جانداروں کے دماغ کی تقابلی جانچ درحقیقت ان کے ارتقا کے مختلف مدارج کا احاطہ ہے۔ اگر ہم ان مدارج کا بغور مطالعہ کریں تو ہمیں یہ بات معلوم ہوتی ہے کہ تمام فقری جانداروں میں دماغ کے نمو کا بنیادی آرکیٹکچرل پلان ایک جیسا ہوتا ہے اور اس کی متبدلہ شکلیں جانداروں کے عادات واطوار اور طرز برتاؤ کے عین مطابق ہوتی ہیں۔ دماغ کا تقابل مختلف فقری جانداروں میں قدرے ایک خشک موضوع ہیں لیکن اس بات کی کوشش کی گئی ہے کہ یہ موضوں طلبا کے لیے قابل فہم اور دلچسپ بنا رہے۔

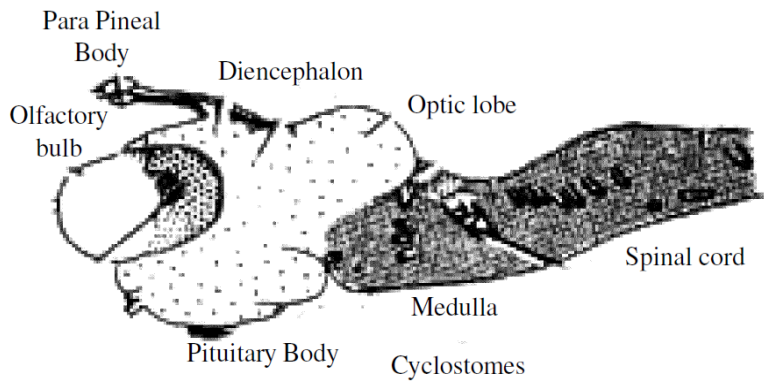
9.2 فقری جانداروں میں دماغ کی تقابلی جانچ (Comparative Account of Brain In Vertebrates)

فقری جانداروں میں دماغ کے نمو کا بنیادی آرکیٹیکچرل پلان مچھلیوں سے لے کر انسان تک ایک جیسا ہوتا ہے۔ تاہم دماغ کی شکلیں مختلف فقری جانداروں میں ان کے عادات واطوار اور طرز برتاؤ کے عین مطابق ہوتی ہیں۔

9.2.1 سفالوکارڈیٹس (Cephalochordates)

ایمفیاکسس میں دماغ 'اگلا' درمیانی اور پچھلا دماغ پر مشتمل نہیں ہوتا۔ بجائے اس کے دماغ اگلے پروسن سفیلان یا سیریبرل ویسیکل Prosencephalon or Cerebral vesicle سے بنتا ہے اور اس میں ایک کافی وسیع وینٹریکل ہوتی ہے۔ یہ سیلیا اور لانبے اپن ڈائیمنل خلیات (Ependymal Cells) سے ستر ہوتی ہے۔ اگلی جانب نوٹوکارڈ کی توسیع فوربین (Forebrain) کی غیر موجودگی کا سبب سمجھی جاتی ہے۔

9.2.2 سیکلواسٹومس (Cyclostomes)

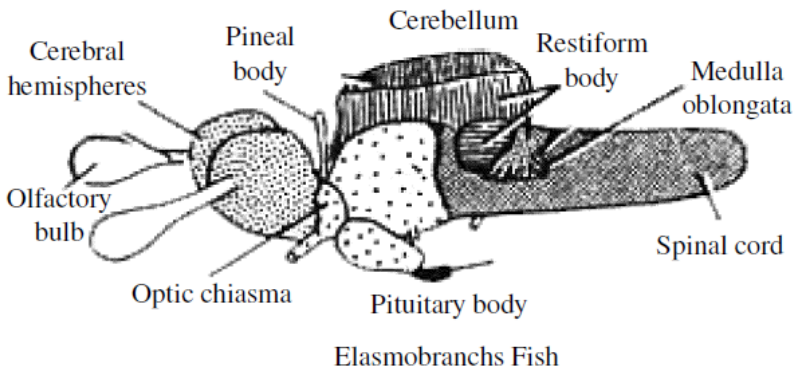


ان میں دماغ بہت قدیم ہوتا ہے اور اس کی ذیلی تقسیم غیر واضح ہوتی ہے۔ دو الفیکٹری لوبس اتنا ہی واضح ہوتے ہیں۔ لیکن سیریبرل ہیمسفیر (Cerebral Hemisphere) بہت مختصر ہوتی ہے۔ سیریبرل ہیمسفیر کے کھفے یا لیٹرل وینٹریکلس (Lateral Ventricles) ابتدائی طرز کے ہوتے ہیں۔ پیٹرومیزان (Petromyzon) میں پینیل باڈی (Pineal body) اور پیراپینل باڈی (Parapineal Body) بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتی ہے جب کہ یہ میگزین (Myxine) میں غیر موجود ہوتی ہے۔ پینل باڈی سے اپی تھیلامس (Epithalamus) جڑا رہتا ہے۔ جو دوہبی نیولے گینگلیا (Habinulae Ganglia) سے مل کر بنتا ہے۔ دو آپٹک لوبس (Optic Lobes) نامکمل ہوتے ہیں جن میں غیر معمولی فرق پایا جاتا ہے۔ میڈولّا اوبلانگیٹا (Medulla Oblongata) بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے جب کہ سیری بیلّم (Cerebellum) ایک چھوٹا عرضی ظہری پٹی کی شکل میں واقع ہوتا ہے۔ ہائپوتھیلامس (Hypothalamus) کے ڈائن سفیلان پر موجود ایک واضح انفنڈی بولم (Infundibulum) پر ہائپوفائسیس Hypophysis یا پیٹوٹری باڈی (Pituitary Body) موجود ہوتی ہے۔

9.2.3 سمکیات (Fishes)

مچھلیوں کا دماغ سیکلواسٹومس کے مقابلے میں بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ ان میں دماغ کی ذیلی تقسیم بہت واضح ہوتی ہے۔

ایلاسموبرائیکس (Elasmobranchs) میں الفیکٹری اعضا غیر معمولی ہوتے ہیں۔ الفیکٹری لوبس سیریبرم سے ایک چھوٹی مضبوط الفیکٹری پیڈنکل (Olfactory Peduncle) کے ذریعے جڑے رہتے ہیں۔ ایپٹک لوبس اور پیلیم (Pallium) نسبتاً درمیانی جسامت کے ہوتے ہیں۔ میڈبرین کیویٹی (وینٹریکل III-) کافی لانبی اور آپٹک لوبس میں پھیلی ہوتی ہے۔ ایک پتلی دیوار والا دموی حسی اعضا جو سیکس واسکولوسس (Saccus Vasculosus) کہلاتا ہے پیٹوٹری باڈی سے جڑا رہتا ہے اور یہ پھر ایک فائبر کی پٹی کے ذریعہ سیری بیلّم سے منسلک رہتا ہے۔ پینل باڈی بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتی ہیں۔ ہائینڈبرین بہت کم واضح ہوتا ہے۔ سیری بیلم

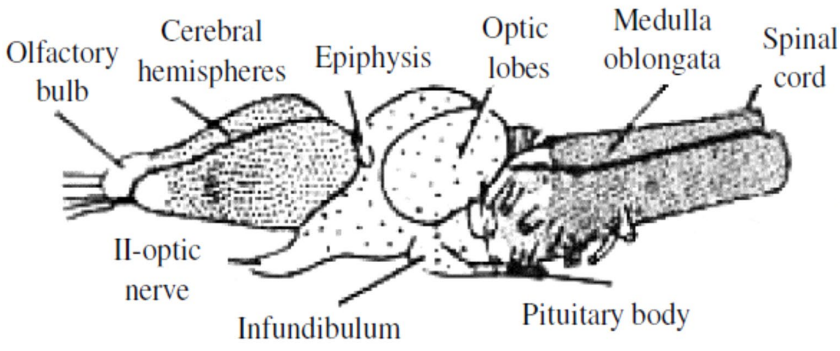


(Cerebellum) بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ یہ محض ان کے تیرنے کی عادت کی وجہ سے ہوتا ہے اور یہ پانی میں ان کے توازن کو قائم رکھنے میں اہم رول انجام دیتا ہے۔ میڈولا کے اگلے جانبی زاویوں پر رسٹی فام اجسام (Restiform Bodies) موجود ہوتی ہیں۔

عظمی مچھلوں کا دماغ بہ نسبتاً ایلاسموبرانکیس کے ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ پرچ (Perch) میں آلفیکٹری لوبس' سیریبرل ہیمسفیر اور ڈائن سفیلان چھوٹا ہوتا ہے جب کہ آپٹک لوبس اور سیری بلیّم شارک کی بہ نسبت بڑا ہوتا ہے۔ چند ایک عظمی مچھلیوں میں رسٹی فام باڈیز (Restiform Bodies) ہوتی ہیں۔ باٹم فیڈرس (Bottom Feeders) میں ٹیسٹ بڈس (Taste Buds) پوری جسم کی سطح پر منتشر حالت میں پائے جاتے ہیں۔ میڈولا اوبلانگ گیٹا کے اگلے جانبی طرف غیر معمولی اُبھار ہوتے ہیں جنہیں ویگل لوبس (Vagal Lobes) کہتے ہیں۔ پیراپینل باڈی موجودہ دور کی ٹیلیوٹس (Teleosts) میں غیر موجود ہوتی ہیں۔

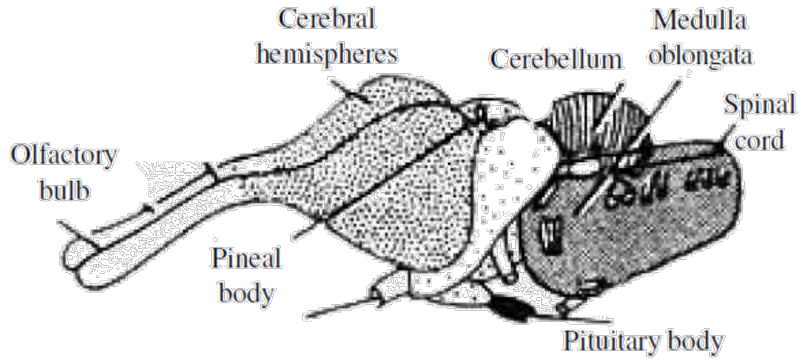
9.2.4 جل تھیلے (Amphibians)

مینڈک کا دماغ سگ ماہی کے مقابل میں بہت مختلف ہوتا ہے۔ ان میں آلفیکٹری لوبس چھوٹے اور آپٹک لوبس بڑے ہوتے ہیں۔ اس سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ قوت شامہ کی بہ نسبت قوت بصارت پر زیادہ بھروسہ رکھتے ہیں۔ کارپس اسٹریٹم (Corpus Stratum) میں سنسری تاثیرس کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے اور یہ تھیلامس مچھلیوں کے مقابل واضح شکل میں پائے جاتے ہیں۔ ان کا سیریبرل ہیمسفیر بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ یہ ان کی حرکت' بریڈنگ (Breeding)' ہائبرنیشن (Hibernation) وغیرہ جیسے افعال کی وجہ سے ہوتا ہے۔ میڈبرین کی دیوار کافی دبیز ہوتی ہے جو ایکوی ڈکٹ (Aqueduct) کے لیومن (Lumen) کو تنگ کر دیتی ہے۔ میڈولاّ بھی چھوٹا ہوتا ہے۔ موجودہ دور کے جل تھیلوں میں پینل باڈی موجود ہوتی ہے۔



Amphibian

9.2.5 رینگنے والے جاندار (Reptilians)

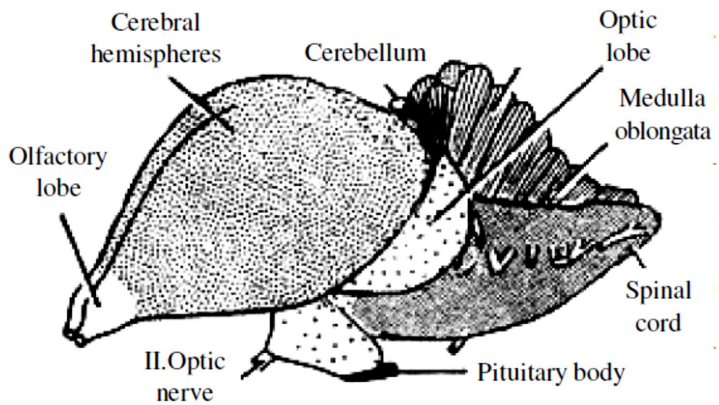


Reptile

رینگنے والے جانداروں کا دماغ جسامت اور تناسب کے اعتبار سے جل تھیلوں کے مقابل کافی ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ ٹیلن سفیلان (Telencephalon) دماغ کا سب سے بڑا علاقہ ہوتا ہے۔ دو لانبے آلفیکٹری لوبس سیریبرل ہیمسفیر سے جڑے رہتے ہیں۔ یہ دبیز اور کارپورا اسٹریٹا (Corpora Striata) بہت زیادہ وسیع ہوتا ہے۔ ویمیرونیسل نرو (Vomeronasal Nerve) آرگن اف جیکابسن سے آلفیکٹری بلبس کو جاتی ہے۔ پیراپینسل باڈی 'اسفینی ڈان (*Sphenedon*) اور موجودہ دور کے چھپکلیوں میں ابھی بھی پائی جاتی ہے جو پیرائیٹل آئی (Parietal Eye) کہلاتی ہے۔ آپٹک لوبس کے پچھلے حصے میں ایک جوڑ آڈیٹری لوبس پائے جاتے ہیں جو کھوکھلے نہیں ہوتے۔ تیسرا وینٹریکل بہت چھوٹا اور تنگ ہوتا ہے جو سیریبرل ایکوی ڈکٹ کہلاتا ہے۔ سیری بیلم کسی قدر ناسپاتی شکل کا ہوتا ہے جو جل تھیلوں کے مقابل میں بڑا ہوتا ہے۔

9.2.6 پرندے (Birds)

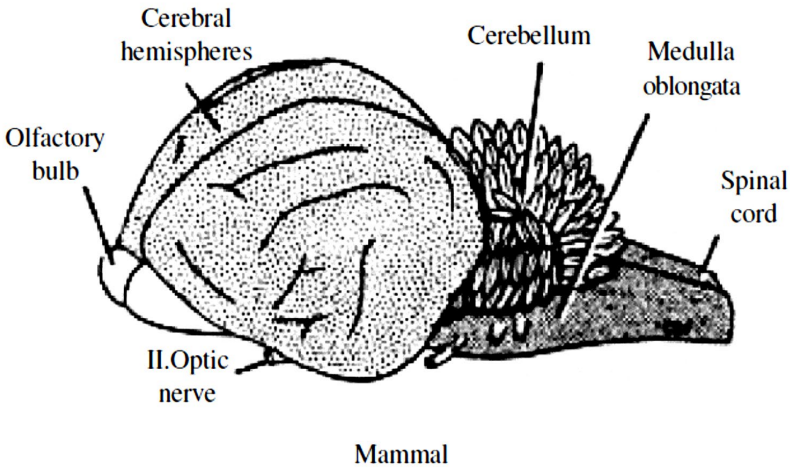
پرندوں کا دماغ چھوٹا اور چپٹا ہوتا ہے اور نسبتاً رینگنے والے جانداروں سے بڑا ہوتا ہے۔ ان میں سونگھنے کی صلاحیت بہت کم ہوتی ہے اسی لیے ان کے آلفیکٹری لوبس چھوٹے ہوتے ہیں۔ دو سیریبرل ہیمسفیر لانبے 'ملائم اور پیچھے کی جانب ڈاین سفیلان کے اوپری سیری بیلم پر جا ملتے ہیں۔ پیلم (Pallium) مہین لیکن کارپس اسٹریٹم بہت زیادہ وسیع ہو کر لیٹرل وینٹریکل بناتا ہے۔ تھیلامی (Thalami) کی غیر معمولی نمو کی وجہ سے تیسرا وینٹریکل بھی تنگ ہو جاتا ہے۔ ان میں قوت بصارت غیر معمولی ہوتی ہے۔ اسی لیے آپٹک لوبس میڈبرین پر انتہائی واضح طور پر ظاہر ہوتے ہیں اور جانبوں میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان کا سیری بیلم بہت زیادہ نمو یافتہ ہوتا ہے۔ اس میں بہت سارے سطحی فولڈس ہوتے ہیں۔ یہ محض ان کے عضلات میں ربط 'توازن 'اڑان اور پرچنگ (Perching) کی وجہ سے ہوتے ہیں۔



Bird

9.2.7 پستانیے(Mammals)

دماغ کے مختلف حصے جو ایک قطار میں ترتیب دیے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان میں مچھلیوں سے لے کر پستانیوں تک مسلسل ترقی ان کی وسعت میں دیکھی جاتی ہے اور یہ بدرجہ اتم پستانیوں میں ہوتی ہے۔ پروٹوتھیریا میں سیریبرل ہیمسفیر رینگنے والے جانداروں کی طرح چھوٹا اور ملائم ہوتا ہے اور یوریتھیریا میں کافی بڑا اور لوبس میں منقسم ہوتا ہے۔ اس کا سیریبرل کارٹکس (Cerebral Cortex) دبیز اور گرے میٹر (Grey Matter) پر مشتمل ہوتا ہے۔ انسانوں اور بھیڑوں میں اس کی سطح پر بہت زیادہ کنولشن (Convultions) ایک اُبھار کی شکل میں (گیری Gyri) ہوتے ہیں۔ جو ایک دوسرے سے فرّوز (Furrows) کے ذریعہ علاحدہ علاحدہ رہتے ہیں ان سولکئی (Sulci) کی تعداد ذہانت کے مطابق ہوتی ہے۔ دونوں ہیمسفیر اندرونی طور پر فائبر کی ایک عرضی پٹی کارپس کیلوسم (Corpus Callosum) سے جڑی رہتی ہیں اور یہ کارپس کیلوسم پروٹوتھیرا اور میٹاتھریا میں غیر موجود ہوتا ہے۔



Mammal

آلفیکٹری لوبس نسبتاً چھوٹے اور ہیمسفیر سے ڈھکے رہتے ہیں۔ اسی طرح ڈائن سفیلان اور میڈبرین بھی مکمل طور پر ہیمسفیر سے ڈھکے رہتے ہیں۔ آپٹک لوبس چار لوبس پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ پستانیوں کی صفات میں شامل ہے۔ یہ لوبس کارپورا کوارڈی جیمینا(Corpora Quadrigemina) کہلاتے ہیں جو میڈبرین کی چھت پر واقع ہوتے ہیں۔ تیسرا وینٹریکل یا ایٹر (Iter) جانبوں میں دبا ہوتا ہے اس کا عمودی راستہ سیریبرل ایکوی ڈکٹ(Cerebral Aqua Duct) کہلاتا ہے۔

سیری بیلم (Cerebellum) بھی کافی بڑا ہوتا ہے جو میڈبرین اور میڈولا کو ڈھانکے رکھتا ہے۔ عام طور پر فولڈس درمیانی ورمس (Vermis) اور جانبی فلوکیولائی (Flocculi) ہوتے ہیں اور ان سے مشروم کی طرح نکلنے والے اُبھار پیرافلوکیولائی (Paraflocculi) کہلاتے ہیں۔ ہائینڈبرین پیرامڈس (Pyramids) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہائینڈبرین میں ہاضمہ' تنفس اور دوران خون کو کنٹرول والے علاقے موجود ہوتے ہیں۔

پیریفریل عصبی نظام کرینیل (Cranial) اور اسپائنل (Spinal) نروز پر مشتمل ہوتا ہے۔ تمام نروز (Nerves) جوڑدار ہوتے ہیں۔ کرینیل' نروز افٹرنٹس اور ایفرنیٹس فائبرس پر مشتمل ہوتی ہیں۔ جو دماغ سے نکل کر اسکل فورامینا کے ذریعہ باہر ہو جاتی ہیں۔ این امینوٹس (Anamniotes) میں ان کی تعداد 10 جوڑ ہوتی ہے اور امینوٹس (Amniotes) میں 12 جوڑ ہوتی ہے۔ ان کی ترتیب اور تقسیم تمام فقری جانداروں میں ایک جیسی ہوتی ہے اور اسی طرح ان کے نام بھی ایک جیسے ہوتے ہیں۔ تمام فقری جانداروں میں بشمول انسان میں ایک

جوڑ زائد ٹرمینل نرو (Terminal Nerve) ہوتی ہے جو راہینو سفیلان (Rhinocephalon) سے نکلتی ہیں۔ اسے زیرو (Zero) نرو کہتے ہیں کیونکہ یہ تمام نروز کی دریافت اور ان کے نمبر ہونے کی بعد دریافت ہوئی ہے۔

کرینیل اور اسپائینل نروز ارادی عضلات میں دھنسی ہوتی ہیں جو جانداروں کو ان کے ماحول کے مطابق زندگی گذارنے میں مفاہمت پیدا کرتی ہیں جب کہ آٹونومک نروز (Autonomic Nerves) اور گینگلیا غیر ارادی عضلات میں دھنسی ہوتی ہیں جو قلب' وسرا' گلِائنیڈس اور جسم کے اندرونی ماحول کو کنٹرول کرتی ہیں۔

9.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcome)

ادنی فقری جانداروں سے لے کر اعلیٰ فقری جانداروں کے عصبی نظام میں غیر معمولی ترقی درجہ بہ درجہ ہوتی رہی ہے۔ یہ تمام تبدیلیاں محض ان کے عادات واطوار 'طرز برتاؤ اور اس طرح کی بہت ساری صفات کی بنیاد پر ہی ہوتی رہی ہیں۔ انسان جو ایک اعلیٰ ترین فقری جاندار ہے' اس میں دماغ اپنی ترقی اور نمو کے مدارج کو پار کر کے اعلیٰ ترین اور ترقی یافتہ دماغ کی مسلمہ شکل اختیار کر چکا ہے۔

9.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

عصبی نظام	Nervous System	عصبی نظام عصبی خلیات پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ مرکزی عصبی نظام۔ جانبی عصبی نظام اور آٹونومک عصبی نظام پر مشتمل ہوتا ہے۔
وینٹریکل	Ventricle	یہ دماغ میں موجود کھفے ہوتے ہیں جس میں سیریبرواسپائنل فلوئیڈ موجود ہوتا ہے۔
ٹیلن سفیلان	Telencephalon	سیریبرم کا دوسرا نام جو سیریبریل کارٹکس اور کئی ذیلی کارٹیکیل ساختوں پر مشتمل ہوتا ہے۔
گرے میٹر	Grey matter	یہ دماغ اور نخاعی ڈور کے انتہائی گہری بافتیں ہوتی ہیں جو عصاب کے خلوی اجسام اور ڈنڈرائیڈ پر مشتمل ہوتی ہیں۔
پروسن سفیلان	Prosencephalon	دماغ کے اگلے حصے کو کہتے ہیں۔ یہ ٹیلن سفیلان پر مشتمل ہوتا ہے۔

9.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

9.5.1 معروضی سوالات

1. فقری جانداروں میں دماغ کے نمو کا کون سا پلان ایک جیسا ہوتا ہے۔

(1) بنیادی آرکیٹکچرل پلان (2) ثانوی آرکیٹکچرل پلان (3) بنیادی سسٹماٹک پلان (4) ثانوی سسٹماٹک پلان

2. سیکلو اسٹومس میں دماغ کی کون سی تقسیم غیر واضح ہوتی ہے۔
(1)بنیادی تقسیم (2)ذیلی تقسیم (3)ثانوی تعلیم (4)کوئی بھی نہیں

3. پٹرومیزان میں کون سی باڈی بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتی ہے۔
(1)ٹیبیوٹری باڈی (2)پیرابیسل باڈی (3)پینیل باڈی (4)تولیدی باڈی

4. ایلاسموبرانکس میں آلیفکٹری لوبس سیری بریم سے کس کے ذریعہ جڑے ہوتے ہیں۔
(1)پیڈیل پڈیکل (2)پیٹیوٹری پڈیکل (3)پینسل پڈیکل (4)آلفیکٹری پڈنکل

5. عظمی مچھلیوں کا دماغ بہ نسبتاً کون سی مچھلیوں کے زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔
(1)ایلاسموبرانکس (2)ٹیلوسٹومی (3)ڈپنوائی (4)سفالوکارڈیٹ

6. مینڈک میں آسفیکٹری لوپ چھوٹے اور کون سے لوبس بڑے ہوتے ہیں۔
(1)سیریبرم (2)سیری بلّم (3)آپٹک لوبس (4)سیریبرل ہیمسفیر

7. رینگنے والے جانداروں میں کون سا سفیلان دماغ کا سب سے بڑا علاقہ ہوتا ہے۔
(1)میزن سفلان (2)رومبن سفلان (3)ٹیلن سفلان (4)ڈائن سفلان

8. پرندوں میں کون سے لوبس میڈیرن پر انتہائی واضح طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔
(1)سیریبرم (2)سیری بلّم (3)آپٹک لوبس (4)سیریبریل ہیمسفیر

9. پروٹوتھیرا میں سیریبرل ہیمسفیر کن جانداروں کی طرح ہوتا ہے۔
(1)جل تھیلے (2)طبور (3)سمکیات (4)رینگنے والے جاندار

10. پستانیوں میں دونوں سیریبرل ہیمسفیر کس سے جڑے ہوتے ہیں۔
(1)کارپس کیلوسم (2)کارپس اسٹراٹا (3)اوپٹیک تھیلامئی (4)سیریبریل ہیمسفیر

9.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. پروسن سفیلان
2. میزن سفیلان
3. رومبن سفیلان
4. سیریبریم
5. سیری بلّم
6. اپٹک لوبس
7. کارپس کیلوسم

8. وینٹریکل

9.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. فقری جانداروں میں دماغ کی تقابلی جانچ کیجیے۔
2. پرندوں اور پستانیوں کے دماغ کا تقابل کیجیے۔
3. ایلاسموبرانکس اور عظمی مچھلیوں کے دماغ کا تقابل کیجیے۔
5. اس اکائی کی افادیت پر تفصیلی نوٹ لکھیے۔
5. پستانیوں میں پایا جانے والا دماغ ایک انتہائی ترقی یافتہ دماغ ہوتا ہے۔ اس کی وضاحت کیجیے۔
6. سیکلواسٹومس کے دماغ پر نوٹ لکھیں۔
7. رینگنے والے جانداروں کے دماغ پر نوٹ لکھیں۔
8. پیریفرل عصبی نظام سے کیا مراد ہے۔

9.6 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
4th Ventricle	فورتھ وینٹریکل	-	یہ ڈائمنڈ شکل کی ہوتی ہیں اور میڈولا کے اوپری حصے میں واقع ہوتی ہے' یہ دماغ کو چوٹ اور صدمہ سے محفوظ رکھتی ہے۔
Cerebral aqueduct	سیر یبریل اکیوی ڈکٹ	-	یہ ایک چینل کی طرح ہوتی ہے جو تیسرے وینٹریکل کو چوتھے وینٹریکل سے جوڑے رکھتی ہے۔ اسے ایٹر بھی کہتے ہیں۔
Corpora quadrigemina	کارپورا کواڈری جیمینا	-	یہ چار کولّی کولی (Colliculi) جن میں دو انفیسریر اور دو سوپیرئر ہیں۔ یہ میڈبرین کے ظہری سطح پر ٹیکٹم (Tectum) پر واقع ہوئی ہیں۔
Corpus callosum	کارپس کیلوسم	-	یہ ایک وسیع' مضبوط نرو فائیبر کی پٹی جیسی شکل ہوتی ہے جو اندرونی طور پر دونوں سیر یبریل ہیمسفرس کو جوڑے رکھتی ہے
Diencephalon	ڈاین سفیلان	-	فوربرین کا کاڈل علاقہ جو اپی تھیلامس' تھیلامس' ہائپو تھیلامس' وینٹرل تھیلامس اور تھرڈ وینٹریکل پر مشتمل ہوتا ہے۔

Ganglion	گینگلیان	۔	نروسل باڈی کا گروپ جو عام طور پر مرکزی عصبی نظام کے باہر ہوتا ہے۔
Grey matter	گرے میٹر	۔	نروٹشوز جو نان مائیلی نیٹڈ نیورانس پر مشتمل ہوتی ہے۔
Lateral ventricles	لیٹرل وینٹریکل	۔	یہ ہر ایک سیر یبریل ہیمسفیر میں پائی جاتی ہیں۔ یہ دائیں' بائیں اور کافی بڑی ہوتی ہیں۔
Mesencephalon	میزن سفیلان	۔	برین کا درمیانی حصہ جو نسبتاً چھوٹا ہوتا ہے۔ یہ آئیٹک لوبس پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ فور برین اور ہائینڈ برین کو جوڑے رکھتا ہے۔
Nervous system	نروس سسٹم	عصبی نظام	یہ نظام نروز' گینگلیا اور برین پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بیرونی اور اندرونی دونوں تحریک میں ہم آہنگی قائم رکھتا ہے۔
Neuron	نیوران	۔	عصبی نظام کی بنیادی اکائی
Prosencephalon	پروسن سفیلان	۔	مستقبل کا فور برین جو ٹیلن سفیلان اور ڈاین سفیلان پر مشتمل ہوتا ہے یا نیورل ٹیوب کی تقسیم جو آلفیکٹری لوب' سیر یبریل ہیمسفیر اور ڈائن سفیلان بناتی ہے۔
Rhinocephalon	راہنوسفیلان	۔	اسے الفیکٹری برین یا اِسمل برین بھی کہتے ہیں۔
Rhombencephalon	رامبن سفیلان	۔	اسے ہائینڈ برین بھی کہتے ہیں۔ یہ میڈولا۔ پانس' اور سیر یبلّم پر مشتمل ہوتا ہے۔
Sulcus	سولکس	۔	دماغ کے سطح پر پائے جانے والی کھانچیں جیسی شکلیں۔
Telencephalon	ٹیلن سفیلان	۔	فور برین کا اگلا حصہ جو انتہائی ترقی یافتہ ہوتا ہے جو سیر یبرل ہیمسفیر پر مشتمل ہوتا ہے۔
Ventricles	وینٹریکلس	۔	دماغ کے کہفسے جو سیر بُرو اسپائنل فلوئیڈ سے بھرے رہتے ہیں۔ اور یہ برین پیرن کائیما میں ہوتے ہیں۔
White matter	وائیٹ میٹر	۔	مرکزی عصبی نظام کا ٹشوز جو مائیلی نیٹڈ نیورانس پر مشتمل ہوتا ہے۔

اکائی 10: حسی اعضاء

(Sensory Organ)

اکائی کے اجزا

10.0 تمہید (Introduction)

10.1 مقاصد (Objectives)

10.2 اقسام درآور / ریسیپٹرس (Types of Receptors)

10.2.1 حسی اعضا کی جماعت بندی (Classification of Sense Organs)

10.2.2 فقری جانداروں میں موجود الفیکٹری اعضا (Olfactory Organs In Vertebrates)

10.2.3 فقری جانداروں میں موجود اعضائے ذائقہ (Gustatory Organs In Vertebrates)

10.2.4 فوٹوریسپٹرس یا آنکھیں (Photoreceptors or Eyes)

10.2.5 اسٹاٹو آکسٹک آرگن یا کان / اذن (Statoacoustic organ or Ear)

10.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

10.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

10.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

10.5.1 معروضی سوالات

10.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

10.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

10.6 فرہنگ (Glossary)

10.0 تمہید (Introduction)

اس اکائی میں حِسّی اعضا کی جماعت بندی کا مکمل احاطہ کیا گیا ہے۔ تمام فقری جانداروں میں حواس خمسہ موجود ہوتے ہیں۔ یہ حواس خمسہ ادنی سے اعلیٰ فقری جانداروں میں اپنے عادات و اطوار اور ماحول کے مطابق ہوتے ہیں کیونکہ بہت سے فقری جاندار آبی ماحول میں رہتے ہیں جب کہ اعلیٰ فقری جاندار زمین پر اپنی زندگی گذارتے ہیں۔ امینوٹس بالخصوص پستانیوں میں حِسی اعضا بہت زیادہ پیچیدہ اور غیر

معمولی ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ ان حِسی اعضا کے ارتقا کا تقابلی جائیزہ لیں تو ہم بخوبی واقف ہو جاتے ہیں کہ ان اعضا میں پیچیدگی اور ترقی یافتہ ہونے کے اسباب کا انحصار ان کے ماحول پر منحصر ہوتا ہے۔

10.1 مقاصد(Objectives)

حِسّی اعضا کے اقسام اور ان کی درجہ بندی کو بہت ہی تفصیل سے پیش کیا گیا ہے۔ کسی بھی جاندار کی بقا کے لیے ان کے ماحول میں واقع ہونے والی تبدیلیات کی محرکات کے مطابق زندگی گذارنے پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ تمام محرکات حِسّی اعضا کے تحت کسی جاندار میں ایک تحریک کی شکل میں دماغ کو پہنچتے ہیں اور جسم دماغ سے ملنے والی ہدایات کے تحت کام کرتا ہے۔ محرکات اور حِسّی اعضا کا باہمی ربط ہی کسی جاندار کی بقا کا ضامن ہے۔ اگر ہم ان تمام حواس خمسہ کا تقابلی جائزہ لیں تو ہم بغیر کسی شک وشبہ کے یہ کہہ سکتے ہیں کہ یہ پستانیوں میں اتنا ہی پیچیدہ اور غیر معمولی ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ اس اکائی میں مختلف حِسّی اعضا اور ان کی متبدلہ شکلوں کو ایک تقابلی جائزہ کی شکل میں پیش کیا گیا ہے تاکہ یہ عنوان طلبا کے لیے نہایت دلچسپ اور قابل فہم بن سکے۔

10.2 اقسام درآور / ریسیپٹرس(Types of Receptors)

10.2.1 حسی اعضا کی جماعت بندی(Classification of Sense Organs)

1. عام اور خاص ریسیپٹرس(General and Special Receptors)

بہت سارے چھوٹے حِسّی اعضا جسم کے اوپر اور جسم میں بالخصوص جلد میں وسیع پیمانے پر تقسیم شدہ حالت میں پائے جاتے ہیں۔ یہ جلدی حسی اعضا مشترکہ طور پر عام حسی اعضا(General Receptors) کہلاتے ہیں۔ ان کا بالکل صحیح کام غیر واضح ہے کیونکہ یہ تنہا کسی حِسّ سے متعلق نہیں ہوتے۔

زبان 'ناک' آنکھ اور کان دوسری جانب اسپیشل ریسپٹرس(Special Receptors) کہلاتے ہیں۔ یہ جسم میں سر کے علاقے میں چھوٹے حصوں میں مرتکز شکل میں پائے جاتے ہیں۔ یہ کسی مخصوص تحریک کے تحت اپنا فعل انجام دیتے ہیں۔

2. محرِکات کے مطابق اقسام(Types According to Stimulation)

مندرجہ ذیل حسی اعضا کے اقسام کی بنیاد جسم میں ان کے اپنے خاص مقام پر مختلف قسم کے محرکات کے تحت عمل میں آئی ہے۔

(i) میکانوریسپٹرس(Mechanoreceptor)

یہ ریسپٹرس چھونے اور دباؤ(جلد) ارتعاش یا آواز اور توازن(کان) جیسے محرکات کے زمرہ میں آتے ہیں۔

(ii) کیموریسپٹرس(Chemoreceptor)

یہ ریسپٹرس سونگھنے(ناک) اور ذائقہ(زبان) جیسے محرکات کے تحت آتے ہیں۔

(iii) فوٹوریسپٹرس(Photoreceptors)

یہ روشنی (آنکھ) یا روشنی کی امواج جیسے محرکات سے متعلق ہیں۔

(iv) تھرموریسپٹرس (Thermoreceptors)

یہ سردی اور گرمی (جلد) جیسی محرکات سے متعلق ہیں۔

(v) نروایںڈنگس (Nerve Endings)

یہ تکلیف (جلد) جیسی محرکات سے متعلق ہیں۔

3. مقام / وقع کے مطابق اقسام (Types According To Location)

(i) اِکسٹیروریسپٹرس (Exteroreceptors)

ان ریسپٹرس میں آنکھ 'کان 'ناک 'جلدی حِسّی اعضا اور ٹیسٹ بڈس شامل ہیں جو جسم کے باہر ماحول کے محرکات کو حاصل کرکے جسمی سطح کو فراہم کرتے ہیں۔ یہ ریسپٹرس جانداروں کو ان کے دشمن 'دوست اور غذا کے تعلق سے بھی علم فراہم کرتے ہیں۔

(ii) پروپریوریسپٹرس (Proprioreceptors)

یہ ریسپٹرس کسی جاندار کے عضلات 'جوڑ 'ٹنڈان 'کنکٹیو اور اسکیٹیل ٹشوز میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ کھینچنے یا پھیلنے والے ریسپٹرس ہوتے ہیں۔ یہ صحیح سمت کا تعین اور توازن جیسی معلومات کو فراہم کرتے ہیں۔ یہ ایک پریشر گیج کی طرح کام کرتے ہیں اور وضع جسم کو قائم رکھتے ہیں۔

(iii) اینٹروریسپٹرس (Enteroreceptors)

یہ مختلف اندرونی اعضا میں پائے جاتے ہیں۔ یہ جسم کے اندرونی ماحول جیسے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ارتکاز 'خون کی ترکیب' تکلیف وغیرہ جیسے محرکات سے واقفیت حاصل کرتے ہیں اور جسمی اندرونی ماحول کو صحیح حالت میں قائم رکھتے ہیں۔ گویا یہ کسی جاندار کی بقا کے لیے نہایت ضروری ہوتے ہیں۔

4. سوماٹک اور ویسیرل ریسپٹرس (Somatic And Visceral Receptors)

انٹیرو اور پروپریوریسپٹرس 'سوماٹک ریسپٹرس بھی کہلاتے ہیں۔ اسی طرح اینٹروریسپٹرس و سیرل ریسپٹرس بھی کہلاتے ہیں۔ چند ایک حسی اعضا دوہرا کردار انجام دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر ناک میں موجود سنسری اپی تھیلیم اور ٹیسٹ بڈس اِکسٹرو و سیرل ریسپٹرس کی طرح کام کرتے ہیں۔

10.2.2 فقری جانداروں میں موجود الفیکٹری اعضا (Olfactory Organs In Vertebrates)

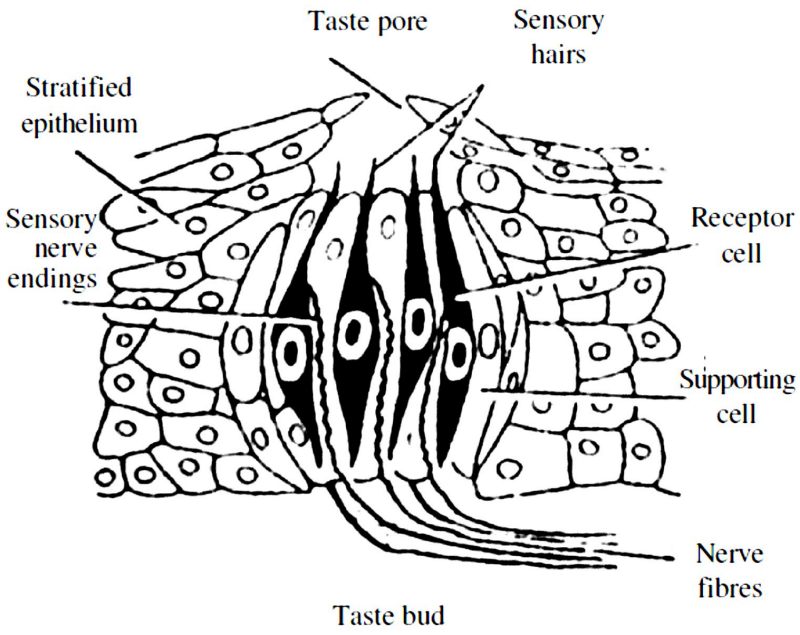
الفیکٹری آرگن بہت ہی مخصوص کیموریسپٹرس ہیں جن کا تعلق قوت شامہ / سونگھنے سے ہوتا ہے۔ یہ ایک جوڑ کھنے پر مشتمل ہوتے ہیں جو آلفیکٹری یا نیسل سیکس کہلاتے ہیں۔ ان کے بیرونی روزن نیرس یا ناسٹرل (Nares or Nostrils) کہلاتے ہیں۔ سیکلواسٹومس میں ایک الفیکٹری سیاک کے ساتھ ایک اکسٹرنل نیرس ہوتا ہے۔ لیکن الفیکٹری نروز دو ہوتی ہیں۔ مچھلیوں میں بلائنڈ آلفیکٹری سیکس ہوتے

ہیں۔ سوائے لوب فن مچھلیوں کے۔ ڈپنوائی مچھلیوں میں انٹرنل نیرس ہوتے ہیں۔ تمام ٹیٹراپوڈس میں ہر ایک الفیکٹری سیاک کے ساتھ ایک اکسٹرنل اور ایک انٹرنل ناسٹرل ہوتا ہے۔ دوسرے ریسپٹرس کے برعکس الفیکٹری خلیات کا عمل راست دماغ کو لے جاتا ہے۔ اسی لیے ان خلیات کو نیوروسنسری خلیات (Neurosensory Cells) کہتے ہیں۔

مچھلیوں اور پستانیوں میں الفیکٹری سنس بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ جب کہ پرندوں میں سوائے کوی (Kiwi) عملی طور پر مبرا ہوتا ہے۔ یہ بات مشاہدہ سے ثابت ہوگئی ہے جب سالمن مچھلیوں (Salmon Fishes) کے نیسل سیک کو بند کر دیا جائے تو یہ انڈے دینے کے لیے دریاؤں میں جانے سے محروم ہو جاتی ہیں۔ بہت سارے فقری جانداروں میں یہ الفیکٹری لوبس غذا کی تلاش میں 'شکاری سے محفوظ رہنے میں 'عمل ملاپ میں اور اپنے گھر کے لوٹنے میں اہم رول انجام دیتے ہیں۔ بہت سارے ٹیٹراپوڈس کے نیسل کیویٹی کے نیچے جیکب سن آرگن (Organs of Jacobson) ہوتے ہیں جو بعض اوقات باقیاتی شکلوں میں موجود ہوتے ہیں۔

10.2.3 فقری جانداروں میں موجود اعضا ذائقہ (Gustatory Organs In Vertebrates)

ذائقہ کا احساس ایک مخصوص قسم کے خلیات کے گروہ کے ذریعہ ہوتا ہے۔ جنہیں ٹیسٹ بڈس (Taste Buds) کہتے ہیں۔ ایک ٹیسٹ بڈس عمودی اپی تھیلیل خلیات کا ایک گروہ ہوتا ہے۔ اس کے ہر ایک خلیہ کے آزاد سرے پر ایک بریسل (Bristle) ہوتا ہے۔ یہ تمام خلیات ایک چھوٹے سے گڑھے میں ہوتے ہیں۔ ان کا روزن ٹیسٹ پور (Taste Pore) کہلاتا ہے۔ ان خلیات کے دوسرے جانب نرو سے جڑے رہتے ہیں۔ تمام فقری جانداروں میں ان کی ساخت بہت مشابہہ ہوتی ہے۔ ایمفیاکسس کے اورل سیر رائی (Oral Cirri) میں اسی طرح کے خلیات موجود ہوتے ہیں لیکن ان کے افعال کے تعلق سے ابھی تک کوئی صحیح علم حاصل نہیں ہو سکا۔ بہت ساری مچھلیوں میں ٹیسٹ بڈس منھ کے مختلف حصے جیسے منہ' فیرنکس حتی کہ سر کی جلد میں بھی پائے جاتے ہیں۔



ٹڑاپوڈس میں ٹیسٹ بڈس زبان' پلیٹ (Palate) اور فیرنکس میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ زبان پر موجود پے پلوں پر بھی بہت زیادہ تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ پستانیوں میں غیر معمولی تعداد میں اور پرندوں میں بہت کم تعداد میں موجود ہوتے ہیں۔ پانچویں' ساتویں' نویں اور دسویں کرنیل نروز ان ٹیسٹ بڈس سے منسلک رہتی ہیں۔ انسان کی زبان پر جو ٹیسٹ بڈس پائی جاتی ہیں جو بنیادی طور پر چار قسم کے

ہوتے ہیں۔ یہ میٹھا' کھارا' کڑوا اور نمکین ذائقہ کا احساس دلانے میں اہم رول انجام دیتے ہیں۔ پے بلوں پر ٹسٹ بڈس کی تعداد ایک حیوان سے دوسرے حیوان میں مختلف ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر بھیڑ میں 48' گائے میں 1760 سور میں 4760 ہوتی ہے۔

10.2.4 فوٹوریسپٹرس یا آنکھیں (Photoreceptors or Eyes)

حِس بصارت آنکھوں کے محرک کی وجہ سے ہوتی ہے۔ فقری جانداروں میں دو طرح کی آنکھیں ہوتی ہیں (1) غیر جوڑ دار میڈین (2) جوڑدار جانبی۔

I. میڈین آنکھیں (Median eyes)

قدیم سمکیات' جل تھیلے اور رینگنے والے جانداروں میں میڈین آنکھیں بہت زیادہ ہوتی تھیں۔ یہ آنکھیں چند ایک زندہ فقری جانداروں میں بھی پینیل (Pineal) اور پیرا پینیل (Parapineal) آرگن کی شکل فوربرین کے ڈاین سفیلان سے ایک ظہری ابھار کی شکل میں رہتی ہیں۔ یہ سیکلواسٹومس میں روشنی کی حِسّ کو محسوس کرتی ہیں۔ ان میں عدسہ (Lens) ہوتا ہے لیکن ریٹینا غیر موجود ہوتی ہے اور یہ امیج نہیں بنا سکتی ہیں۔ رینگنے والے جانداروں میں پینیل اور پیرا پینیل باڈی ایک لائیٹ ریسپٹرس کی طرح کام نہیں کرتی ہیں۔ جب کبھی رینگنے والے جانداروں (اسفینی ڈان) میں پیرا پینیل باڈی ہوتی ہے تو یہ ایک شفاف ٹشوز سے ڈھکی رہتی ہے۔ یہ ایک تیسری آنکھ کی طرح کام کرتی ہے اسی لیے یہ اکثر پرائیٹل آنکھ (Parietal Eye) کہلاتی ہے۔

II. لیٹرل آنکھیں (Lateral Eyes)

تمام فقری جانداروں میں جانبی آنکھیں ہوتی ہیں جو بنیادی طور پر آپس میں غیر معمولی مشابہت رکھتی ہیں۔ یہ کیمرہ طرز کی ہوتی ہیں۔ اسی میں موجود عدسہ (Lens) باہر کی چیزوں کے عکس کو مرکوز کرکے حساس ریٹینا (Retina) پر ڈالتا ہے اور یہ ایک فوٹوگرافک فلم کی طرح کام کرتی ہے۔ آبی ادنی فقری جانداروں کی آنکھیں اعلیٰ فقری جانداروں کے مقابل میں بہت مختلف ہوتی ہیں۔ کیونکہ بصارت کے مسائل پانی اور ہوا کے ایک دوسرے سے جڑے رہتے ہیں۔

(a) اشکی غدود اور پوپٹے (Eyelids And Tear Glands)

بذات خود پانی آنکھوں کو صاف اور نم رکھتا ہے۔ اسی لیے مچھلیوں میں پوپٹے (Eye lids) اور اشکی غدود (Tear Glands) غیر موجود ہوتے ہیں۔

(b) ریفرائیکٹیو اینڈیکس اور کارنیا (Refractive Index And Cornea)

پانی کا ریفرائکٹو اینڈیکس' کارنیا (Cornea) سے تقریباً ملتا جلتا ہوتا ہے۔ پس اسی لیے مچھلیوں کی آنکھ کا کارنیا شعاوں کو مڑنے نہیں دیتی ہے۔ ادنی فقری جانداروں میں کارنیا چپٹی ہوتی ہے۔ جب کہ فقری جانداروں میں ابھری ہوئی ہوتی ہے۔

(c) عدسہ کی شکلیں (Shape of Lens)

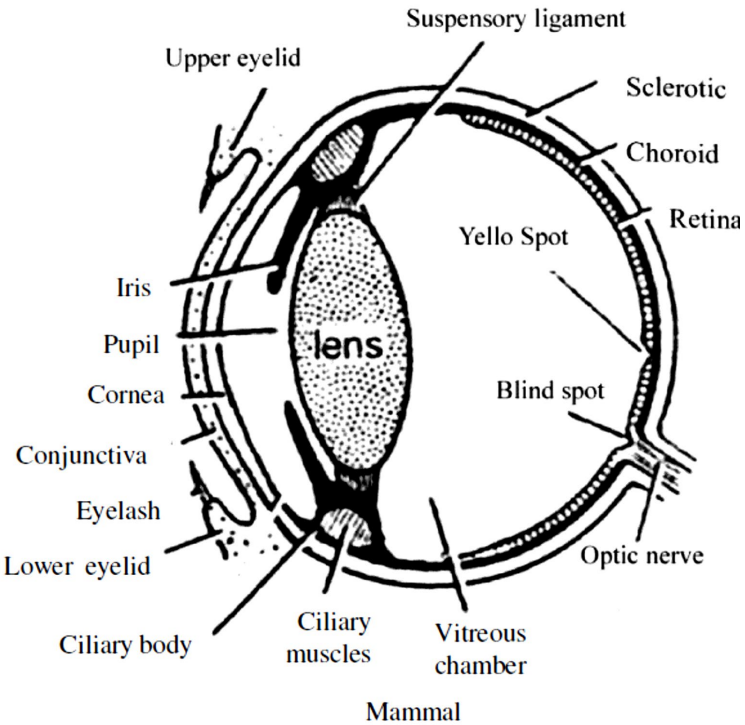
ایسا عدسہ (Lens) جو کروی شکل کا ہوتا ہے۔ یہ شعاعوں کے منعطف کا زمدار ہوتا ہے۔اور یہ انعطافی قوت مچھلیوں میں غیر معمولی ہوتی ہے جب کہ ٹڑاپوڈ میں عدسہ چپٹا ہوتا ہے اور اس میں انعطافی قوت کم ہوتی ہے۔

(d) اکاموڈیشن کا طریقہ (Methods of Accommodation)

یہ بھی ادنی اور اعلیٰ فقری جانداروں میں اختلاف رکھتی ہے۔ مچھلیوں 'جل تھیلے' رینگنے والے جاندار (سانپوں) میں عدسہ آگے اور پیچھے ایک کیمرہ کی طرح کام کرتا ہے۔ برخلاف اس کے امینوٹس میں اسکلیرا (Sclera) سخت اور عدسہ غیر متحرک ہوتا ہے۔ تاہم ان کے عدسہ میں لچک ہوتی ہے اسی لیے ان کی میگنیفائنگ طاقت (Magnifying) بدلتی رہتی ہے۔

ایمفیاکسس میں آنکھ غیر موجود ہوتی ہے۔ لیکن نروکارڈ میں بہت سارے موٹاریسپٹر خلیات ہوتے ہیں۔ سیکلواسٹومس میں تنزلی طرز کی آنکھ ہوتی ہے۔ ان کے آنکھ کا گولا (Eyeball) دبیز جلد میں دھنسا رہتا ہے۔ ان میں کارنیا' پپوٹے' آئی رس (Iris) اور سیلیری آلہ (Ciliary Apparatus) غیر موجود ہوتا ہے۔

چند ایک ایلاسموبرانکس کے کورائیڈس (Choroids) کے درمیان میں ایک طولی پرت ٹیپٹم لوسیڈیم (Tapetum Lucidium) ہوتی ہے جو ریفلیکٹنگ کرسٹلس (Reflecting Crystals) ہے جسے آرجینشیا (Argentia) کہتے ہیں۔ یہ ایک ریفلیکٹر کی طرح کام کرتی ہے۔ اکثر مچھلیاں کلر بلائنڈ (Color Blind) ہوتی ہیں جس کی ریٹینا (Retina) میں کونس (Cones) واقع نہیں ہوتے۔ جل تھیلوں میں آنکھ عام طرز کی طرح ہوتی ہیں لیکن یوروڈیلس (Urodeles) میں جلد کے اندر دھنسی رہتی ہیں۔ جل تھیلوں کی آنکھیں مچھلیوں کی بہ نسبت سادہ ہوتی ہیں۔ ان میں ٹیپٹم لوسیڈیم اور ارجنشیا غیر موجود ہوتی ہے۔ رینگنے والے جانداروں میں جانبی آنکھیں ہوتی ہیں اور ان کی بصارت کا میدان بھی مختلف ہوتا ہے۔ ان کی آنکھوں میں پوپٹے اور اشکی غدود ہوتے ہیں۔ پرندوں کی آنکھیں نسبتاً بڑی اور سر کے بہت بڑے حصے میں واقع ہوتی ہیں۔ آنکھ کا گولا کروی نہیں ہوتا ہے لیکن ان میں اکاموڈیشن کی قوت غیر معمولی ہوتی ہے۔ آنکھ کے لیومن میں ایک پر کی شکل کا عضو موجود ہوتا ہے جسے پکٹن (Pecten) کہتے ہیں۔ یہ تغذیہ کی فراہمی کا فعل انجام دیتا ہے۔



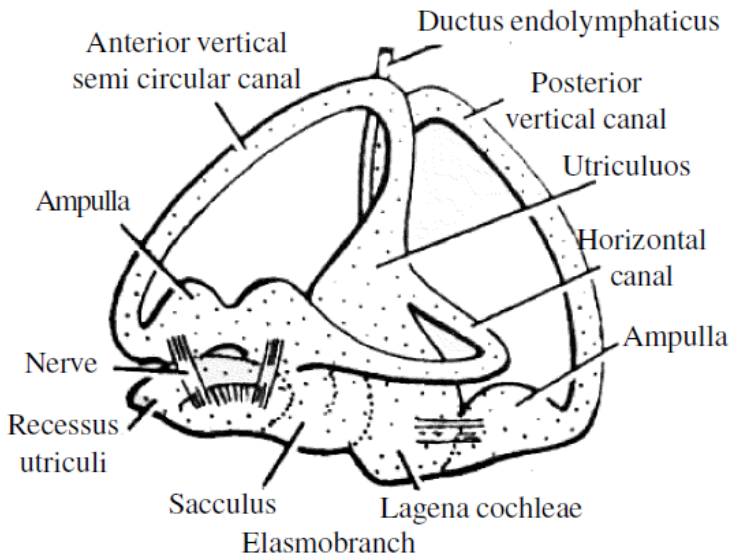
Mammal

10.2.5 اسٹاٹو آکسٹک آرگن یا کان / اذن (Statoacoustic organ or Ear)

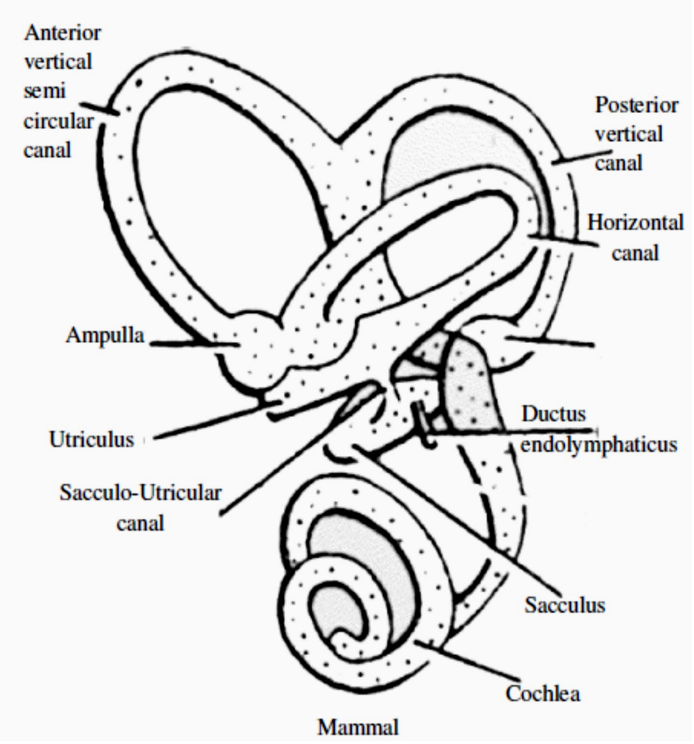
سیکلو اسٹومس میں کان بہت ہی قدیم طرز کا ہوتا ہے جس میں ایک کنال ہوتی ہے جو اپنی تہہ پر چپٹی اور ظہری جانب گول ہوتی ہے۔ اس کے دونوں سروں پر ایمپُلے (Ampullae) ہوتے ہیں۔ لیمپرے (Lamprey) اور دوسرے سیکلو اسٹومس میں ایک جوڑ کنال ظہری بطنی حالت میں ہوتی ہے۔ ٹیوب اپی تھیلیل خلیات سے ستر کی ہوتی ہے جن میں سنسری پروسس ہوتے ہیں جو جسم کے مقام پر اظہار کرتے ہیں۔ یہ حالت سیکلو اسٹومس میں انتہائی تنزلی کا اظہار کرتی ہے۔ کیونکہ یہ اپنے میزبان سے چمٹے ہوئے ہوتے ہیں۔

مچھلیوں میں (In Fishes)

دو سننے اور توازن سے تعلق رکھنے والے حِس کان سے مربوط رہتے ہیں۔ تمام فقری جانداروں میں ایک جوڑ اندرونی کان یا میمبرینس لیبارینتھ (Membranous Labyrnth) جو کھوپڑی کے اوٹک کیپسول (Otic Capsule) میں دھنسا رہتا ہے۔ ہر ایک لیبارینتھ تین نیم دائری کنالس (Semicircular Canals)۔ ایک یوٹری کولس (Utriculus) اور ایک سیک کولس (Scculus) پر مشتمل ہوتا ہے۔ مچھلیوں میں سیک کولس ایک باقیاتی ڈائی ورٹی کولم' لیگنیا (Lagena) بناتا ہے جو اعلیٰ فقری جانداروں میں کوچلیا (Cochlea) بناتا ہے جس کا تعلق سماعت سے ہوتا ہے۔ سمکیات میں آواز کی موجیں چھوٹی ہڈیوں کی ایک زنجیر سے منتقل ہوتے ہوئے سیوکولس کو پہنچتی ہیں۔ چھوٹی ہڈیوں کی زنجیر ویبرین اوسیکلس (Weberian Ossicles) کہلاتی ہیں۔



ٹٹراپوڈ میں (In Tetrapods)



ٹیٹراپوڈس کے درمیانی کان کے کہفہ میں اوسیکل (Ossicles) جو کولوملّا ایرس Columella auris یا اسٹیپس (Stapes) کہلاتی ہے۔ یہ مرتعش آواز کو بیرونی ٹیمپانک میمبرین (Tympanic Membrane) سے فینسٹرااووالس (Fenestra Ovalis) کو لے جاتے ہیں۔ امنیوٹس میں اکسٹرنل آڈیٹری میٹس (External Auditory Meatus) بھی پیدا ہوتی ہے۔ مچھلیوں میں پایا جانے والا لیگینا (Lagena) جل تھیلوں میں کوچیلیا (Cochlea) بناتا ہے۔ یہ اعلیٰ فقری جانداروں میں مزید بڑھ کر کوچیلیار ڈکٹ بناتا ہے جو آرگن آف کارٹی (Organ of Corti) کہلاتا ہے۔

پستانیوں میں سماعتی آلہ بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ ان میں کوچیلیار ڈکٹ مرغولہ دار ہوتی ہے۔ بہت سارے پستانیوں میں ایک بیرونی فلاپ ہوتا ہے جسے پنّایا اوریکل (Auricle or Pinna) کہتے ہیں جو ہوا کی موجوں کو جمع کر کے اکسٹرنل آڈیٹری میٹس کی طرف کرتا ہے۔ ان میں بجائے ایک کولومِلّا (Columella) درمیانی کان میں تین ایراوسیکلس (Ear Ossicles) ہوتے ہیں۔ جو ملّس (Maellus)'اِنکس (Incus) اور اسٹاپس (Stapes) ہوتے ہیں۔

10.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اقسام ریسپیریٹرس کے تحت 'حسی اعضا کی جماعت بندی کو بہت ہی مفصل انداز میں پیش کیا گیا ہے۔ اس جماعت بندی میں عام اور خاص ریسپٹرس' محرکات کے مطابق اقسام اور وقع کے مطابق اقسام کی مزید ذیلی تقسیم کی گئی ہے تاکہ طلبا کو سمجھنے میں کسی قسم کی کوئی دشواری پیش نہ آئے۔ فقری جانداروں میں موجود الفیکٹری اعضا' اعضاء ذائقہ' فوٹو ریسپٹرس اور اسٹاٹو آکسٹک آرگن کو بہت ہی تفصیل کے ساتھ ایک ارتقائی تقابل کی شکل میں ادنی فقری جانداروں سے لے کر اعلیٰ فقری جانداروں تک احاطہ کیا گیا ہے اور یہ بات واضح کی گئی ہے کہ ان جانداروں میں حِسّی اعضا جو پستانیوں میں انتہائی ترقی یافتہ اور پیچیدہ ہوتے ہیں۔ یہ محض ان کے ماحول کے عین مطابق ہمہ آہنگی کا ایک بین ثبوت ہے۔

10.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

حسّی اعضا	Sensory organs	یہ ایک مخصوص قسم کے اعضا ہوتے ہیں جو حسّی نیوران پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ ماحول میں پیدا ہونے والی تغیرات کا احساس دلاتے ہیں۔
ویبرین آلہ	Weberian apparatus	یہ آلہ 4 جوڑ ہڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے جنہیں اسیکلس کہتے ہیں۔ یہ ہڈیاں مچھلیوں میں موجود ہوا دانی اور اندرونی کان سے منسلک رہتی ہیں۔ یہ قوت سماعت کو بڑھانے اور پانی کے دباؤ کا احساس دلاتی ہیں۔
اِسٹاٹو آکسٹک آرگن	Statoacoustic organ	یہ آرگن توازن اور سماعت کے محرکات کا ذمہ دار ہوتا ہے۔
پروپیریوسیپٹرس	Proprioceptors	یہ عام طور پر عضلات 'ٹنڈان اور جلد میں پائے جاتے ہیں۔ یہ عضلات کے تناؤ' پھیلاؤ اور تکلف جیسے محرکات کا احساس دلاتے ہیں۔
تھرموریسیپٹرس	Thermoreceptors	یہ ریسیپٹرس حرارت کی تبدیلیوں کا اظہار کرتے ہیں۔ یہ جانداروں کے مختلف حصوں میں اور بالخصوص جلد میں کثیر تعداد میں پائے جاتے ہیں۔

10.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

10.5.1 معروضی سوالات

1. جلدی حسی اعضا مشترکہ طور پر کیا کہلاتے ہیں۔
   (1) جنرل ریسیپٹرس (2) اسپیشل ریسیپٹرس (3) میکانوریسیپٹرس (4) کیموریسیپٹرس
2. زبان 'ناک' آنکھ اور کان عام طور پر کیا کہلاتے ہیں۔
   (1) جنرل ریسیپٹرس (2) اسپیشل ریسیپٹرس (3) میکانوریسیپٹرس (4) کیموریسیپٹرس
3. دباؤ' ارتعاش اور توازن جیسے محرکات کس کے تحت آتے ہیں۔
   (1) جنرل ریسیپٹرس (2) اسپیشل ریسیپٹرس (3) میکانوریسیپٹرس (4) کیموریسیپٹرس
4. سونگھنے اور ذائقہ جیسے محرکات کس کے تحت آتے ہیں۔
   (1) جنرل ریسیپٹرس (2) اسپیشل ریسیپٹرس (3) میکانوریسیپٹرس (4) کیموریسیپٹرس
5. کسی جاندار کے عضلات 'جوڑ اور کنکٹیو ٹشوز میں کون سے ریسیپٹرس موجود ہوتے ہیں۔
   (1) پروریسیپٹرس (2) انٹروریسیپٹرس (3) میکانوریسیپٹرس (4) کوئی بھی نہیں

6. جسم میں کاربن ڈائی آکسائیڈ'خون کی ترکیب اور تکلیف حسّی محرکات کا احساس کس کے ذریعہ ہوتا ہے۔
(1)پروریسیپٹرس (2)انٹروریسیپٹرس (3)میکانوریسیپٹرس(4)کوئی بھی نہیں

7. الفیکٹری اعضا کا تعلق کس سے ہوتا ہے۔
(1)سونگھنے (2)چکھنے (3)دیکھنے (4)گرمی

8. ذائقہ کا احساس کس کے ذریعہ ہوتا ہے۔
(1)ٹیسٹ بڈس (2)اوسیکلس (3)پریشر (4)گرمی

9. ٹیسٹ بڈس کی تعداد بھیڑ کے بچے بچوں پر کتنی ہوتی ہے۔
148(1) 48(2) 360(3) 28(4)

10. تیسری آنکھ کو کیا بھی کہتے ہیں۔
(1)عدسی آنکھ (2)غیر عدسی آنکھ (3)پرائیٹل آنکھ (4)زائد آنکھ

10.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. محرکات کے مطابق اقسام پر مختصر نوٹ لکھیں۔
2. ویسیرل ویبریٹرس کسے کہتے ہیں۔
3. الفیکٹری اعضا کسے کہتے ہیں۔
4. میڈین آنکھ سے کیا مراد ہے۔
5. جانبی آنکھوں سے کیا مراد ہے۔
6. اشکی غدود کی تعریف کیجیے۔
7. اندرونی کان کی تعریف کیجیے۔
8. اسٹاٹو آکسٹک آرگن کسے کہتے ہیں۔

10.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. حسی اعضا کی جماعت بندی کیجیے۔
2. فقری جانداروں میں الفیکٹری اعضا پر نوٹ لکھیے۔
3. فقری جانداروں میں فوٹوریسیپٹرس پر نوٹ لکھیے۔
4. اس اکائی کی افادیت پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیں۔
5. مقام کے مطابق حسی اعضا کی تقسیم کو تفصیل سے سمجھائیں۔

6. اعضاذائقہ کا فقری جانداروں میں تقابل کیجیے۔
7. قوت سماعت سے متعلق حسی اعضا پر نوٹ لکھیں۔
8. پستانیوں میں حسی اعضا انتہائی پیچیدہ ہوتے ہیں وضاحت کیجیے۔

10.6 فرہنگ(Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Choroid	کورائیڈ	۔	آنکھ کی پرت جو ریٹینا اور اسکیلرا کے درمیان واقع ہوتی ہے۔ یہ وسکولار ہوتی ہے اور کنکٹو ٹشوزس پر مشتمل ہوتی ہے۔
Cornea	کارنیا	۔	آنکھ کے سامنے کی پرت جو شفاف ہوتی ہے۔
Enteroreceptors	انٹیروریسپٹرس	۔	یہ جسم کے اندرونی ماحولی محرکات جیسے 'کاربن' ڈائی آکسائیڈ کا ارتکاز' خون کی ترکیب' تکلیف وغیرہ کو محسوس کرتے ہیں۔
External auditory meatus	اکسٹرنل آڈیٹری میٹس	۔	کان کے باہر سے لے کر سر میں موجود ٹیمپانک میمبرین تک کاراستہ
Exteroreceptors	اکسٹیروریسپٹرس	۔	یہ ریسیپٹرس جسم کے باہر کے تمام محرکات کو محسوس کرتے ہیں۔
Gustatory organ	گسٹے ٹری آرگن	۔	یہ اعضا کسی چیز کے ذائقہ سے تعلق رکھتے ہیں۔
Jacobson's organ	جیکاب سنس آرگن	۔	یہ اکثر سانپوں اور مچھلیوں میں منہ کی چھت میں پائے جاتے ہیں ان کا تعلق سونگھنے سے ہوتا ہے۔
Mechanoreceptors	میکانوریسیپٹرس	۔	یہ ریسپٹرس کسی بھی میکانیکل تحریک جیسے چھونا یا آواز کو محسوس کرتے ہیں۔
Membranous labryrinth	میمبرینس لیبائیرنتھ	۔	اسے اندرونی کان بھی کہتے ہیں۔ یہ کوچیلیار ڈکٹ تین نیم دائری کنالس' سیکولس اور یوٹیریکل پر مشتمل ہوتا ہے۔
Olfactory organ	آلفیکٹری آرگن	۔	ان کا تعلق قوت شامہ / سونگھنے سے ہوتا ہے۔

Organ of corti	آرگن آف کارٹی	۔	کوچیلیا میں پائے جانے والے پیچیدہ سیلٹیڈ اپی تھیلیل خلیات کا مجموعہ جو آواز کی موجوں کو محسوس کر کے مرتعش ہوتے ہیں۔
Otic capsule	اوٹک کیپسول	۔	کھوپڑی کی ٹیمپورل بون میں واقع ایک گڑھا۔ جس میں میمبرینس لیبائیرنتھ پائی جاتی ہے۔
Parietal eye	پرائیٹل آنکھ	۔	یہ تیسری آنکھ بھی کہلاتی ہے یا پھر اسے پینسل آنکھ بھی کہتے ہیں۔ یہ درحقیقت اپی تھیلامس کا ایک حصہ ہے جو تمام طور پر مچھلیوں' جل تھیلوں اور رنگنے والوں میں پائی جاتی ہے۔
Pecten	پیکٹن	۔	ایک کنگھی نما ساخت جو پرندوں کی کورائیڈ سے منسلک رہتی ہے اور ویٹرس ہیومر میں پائی جاتا ہے۔ یہ تغذیہ کے فراہمی کا فعل انجام دیتی ہے۔
Proprioceptors	پروپریوریسیپٹرس	۔	یہ جسم میں واقع ہونے والے محرکات جیسے سکڑاؤ اور پھیلاؤ کو محسوس کرتے ہیں۔
Sclera	اسکیلرا	۔	آنکھ کے گولے کی اوپری پرت
Statoacoustic organ	اسٹاٹو آکسٹک آرگن	۔	یہ آرگن توازن اور سماعت سے تعلق رکھتا ہے۔
Tapetum lucudium	ٹیپٹم لوسیڈیم	۔	فقری جانداروں میں موجود ریٹینا کے پیچھے واقع ہونے والی پرت جو ریٹرو ریفلیکٹر کی طرح کام کرتی ہے۔
Taste buds	ٹیسٹ بڈس	۔	یہ بڈس زبان پر موجود پے پلوں پر واقع ہوتے ہیں۔ ان کا تعلق ذائقہ سے ہوتا ہے۔
Thermoreceptors	تھرموریسپٹرس	۔	یہ ریسپٹرس سردی' گرمی جیسے محرکات کو محسوس کرتے ہیں۔
Tympanic membrane	ٹیمپانک میمبرین	۔	ایک پتلا پردہ جو درمیانی کان کو اندرونی کان سے جدا رکھتا ہے۔

☆☆☆

اکائی 11: انڈوکرائن نظام-I

(Endocrine System -I)

اکائی کے اجزا

11.0 تمہید(Introduction)

11.1 مقاصد(Objectives)

11.2 انڈوکرائن نظام(Endocrine System)

11.3 انڈوکرائن نظام کے اجزاء(Component of Endocrine System)

11.4 ہارمون ایکشن کا طریقہ کار(Mechanism of Hormone Action)

11.5 ہارمونز کی اقسام(Types of Hormones)

11.6 انڈوکرائن سسٹم کے اہم اعضاء(Major Organs of Endocrine System)

11.7 پیٹیوٹری غدود(Pituitary Glands)

11.7.1 ہارمونز کے افعال-اینٹیریر پیٹیوٹری(Functions of the Hormones - Anterior Pituitary)

11.7.2 ہارمونز کے افعال-**پوسٹیریر پیٹیوٹری**(Functions of the Hormones - Posterior pituitary)

11.7.3 پیٹیوٹری غدود کے خرابی کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں:

(Abnormalities Due to Pituitary Glands Disorder)

- بوناپین- تمام اینٹیریر پیٹیوٹری ہارمونز کے ہائپو سیکریشن کی وجہ سے

11.8 ہائپو تھیلمس(Hypothalamus)

11.9 تھائیرائیڈ غدود(Thyroid Gland)

11.9.1 ہارمونز کے افعال- تھائیرائیڈ غدود(Functions of the Hormones – Thyroid Gland)

11.9.2 تھائیرائیڈ غدود کی خرابی کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں

(Abnormalities due to Thyroid Glands Disorders)

❖ Hyperthyroidism- تھائیرائڈ ہارمون کا زیادہ اخراج

❖ ہائپو تھائیرائڈزم- تھائیرائڈ ہارمون کی کم پیداوار

- سادہ گوئٹر - آئوڈین کی خوراک مین کمی کی وجہ سے تھائیر ائڈ گلینڈ کا بڑھ جانا
- کریٹینزم - بچپن میں تھائیر ائڈ ہارمون کا ہائپو سیکریشن
- Myxedema - بعد کی زندگی میں تھائیر ائڈ ہارمون کا ہائپو سیکریشن۔

11.10 پیراتھائیر ائیڈ غدود (Parathyroid Gland)

11.11 ایڈرینل غدود (Adrenal Glands)

11.11.1 ایڈرینل غدود ہارمونز کے افعال (Functions of the Hormones – Adrenal Gland)

11.11.2 ایڈرینل غدود کی خرابی کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں
(Abnormalities due to Adrenal Glands Disorders)

11.12 لبلبہ (Pancreas)

11.12.1 ذیابیطس میلیٹس (Diabetes Mellitus)

11.13 جنسی غدود – مادہ (Sex Glands – Female)

11.14 جنسی غدود – نر (Sex Glands – Male)

11.15 **تھائمس** (Thymus)

11.16 پینیل غدود (Pineal Gland)

11.17 پلیسینٹا (Placenta)

11.18 اضافی اینڈوکرائن اسٹرکچرز (Additional Endocrine Structures)

11.19 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

11.20 کلیدی الفاظ (Keywords)

11.21 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

11.21.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

11.21.2 مختصر جواب کے حامل سوالات

11.21.3 طویل جواب کے حامل سوالات

11.22 فرہنگ (Glossary)

11.0 تمہید (Introduction)

دونوں اینڈوکرائن اور اعصابی نظام جسم کی فزیالوجی کو منظم کرنے کے لیے کیمیائی سگنلز کا استعمال کرتے ہیں۔ اینڈوکرائن سسٹم ہارمونز جاری کرتا ہے جو نشوونما، نمو، توانائی کے تحول، تولید، اور بہت سے طرز عمل کو منظم کرنے کے لیے ہدف کے خلیوں پر کام کرتے ہیں۔ اعصابی نظام نیوروٹرانسمیٹر یا نیوروہارمونز جاری کرتا ہے جو نیوران، پٹھوں کے خلیات اور اینڈوکرائن سیلز کو منظم کرتے ہیں۔ چونکہ نیوران ہارمونز کے اخراج کو منظم کر سکتے ہیں، اس لیے اعصابی اور اینڈوکرائن نظام جسم کی فزیالوجی کو منظم کرنے کے لیے مربوط انداز میں کام کرتے ہیں۔ جسم کے اندر ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھنے کے لیے بہت سے مختلف نظاموں اور اعضاء کی ہم آہنگی کی ضرورت ہوتی ہے۔ پڑوسی خلیوں کے درمیان اور جسم کے دور دراز حصوں میں خلیوں اور بافتوں کے درمیان رابطے کا ایک طریقہ کار ہارمونز نامی کیمیکلز کے اخراج کے ذریعے ہوتا ہے۔ ہارمونز جسم کے رطوبتوں میں خارج ہوتے ہیں، عام طور پر گردشی نظام، جو انہیں اپنے ہدف کے خلیات تک لے جاتا ہے جہاں وہ ردعمل ظاہر کرتے ہیں۔ وہ خلیے جو ہارمونز کا اخراج کرتے ہیں اکثر مخصوص اعضاء میں واقع ہوتے ہیں، جنہیں اینڈوکرائن غدود کہتے ہیں، اور وہ خلیے، ٹشوز اور اعضاء جو ہارمونز کو خارج کرتے ہیں اینڈوکرائن سسٹم بناتے ہیں۔ اینڈوکرائن اعضاء کی مثالوں میں لبلبہ شامل ہے، جو خون میں گلوکوز کی سطح کو منظم کرنے کے لیے ہارمون انسولین اور گلوکاگان پیدا کرتا ہے، ایڈرینل غدود، جو ہارمونز جیسے ایپینیفرین اور نورپائنفرین پیدا کرتے ہیں جو تناؤ کے ردعمل کو منظم کرتے ہیں۔

اینڈوکرائن غدود ایگسوکرائین غدود سے مختلف ہوتے ہیں۔ Exocrine غدود نالیوں کے ذریعے کیمیکل خارج کرتے ہیں جو غدود سے باہر جاتے ہیں (گردشی نظام کی طرف نہیں)۔ مثال کے طور پر، پسینے کے غدود سے پیدا ہونے والا پسینہ نالیوں میں خارج ہوتا ہے جو پسینہ کو جلد کی سطح تک لے جاتے ہیں۔ لبلبہ میں اینڈوکرائن اور ایگسوکرائین دونوں افعال ہوتے ہیں کیونکہ خون میں ہارمونز کو جاری کرنے کے علاوہ۔ یہ ہاضمے کا انزائم بھی پیدا کرتا ہے، جو نالیوں کے ذریعے چھوٹی آنت میں لے جایا جاتا ہے۔

11.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کے اختتام تک، طلباء اس قابل ہو جائیں گے:

- مختلف قسم کے ہارمونز اور ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھنے میں ان کے کردار کی وضاحت کرنے کے قابل ہوں گے۔
- یہ بتانے کے قابل ہوں گے کہ ہارمونز کیسے کام کرتے ہیں۔
- یہ بتانے کے قابل ہوں گے کہ ہارمون کی پیداوار کو کس طرح منظم کیا جاتا ہے۔
- اینڈوکرائن سسٹم میں مختلف غدود کے کردار کو بیان کرنے کے قابل ہوں گے۔
- ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھنے کے لیے مختلف غدود کیسے مل کر کام کرتے ہیں اس کی وضاحت کر سکیں گے۔

11.2 انڈوکرائن نظام(Endocrine System)

- انڈوکرائن نظام انڈوکرائن غدود کا استعمال کرتے ہوئے ہارمونز خارج کرتا ہے-غدود جن میں نالیاں نہیں ہوتی ہے۔انڈوکرائن غدود ہارمونز کو براہ راست خون کے دھارے میں خارج کرتے ہیں۔اور ہارمونز خون کے دھارے کے ذریعے عمل کی جگہ تک پہنچتے ہیں۔
- غدود کی دوسری قسم ایگسوکرائین غدود ہے۔

11.3 انڈوکرائن نظام کے اجزاء(Component of Endocrine System)

- ہارمون(Hormone)
  - کیمیائی پیغام رساں خون میں خارج ہوتا ہے، کسی دوسرے ٹشو یا عضو میں رد عمل کو متحرک کرتا ہے
- ہدف خلیے(Target Cells)
  - ہارمون کے لئے ریسیپٹر ہے
- انڈوکرائن غدود(Endocrine gland)
  - ہارمونز پیدا کرتا ہے
- انڈوکرائن نظام(Endocrine System)
  - انڈوکرائن اعضاء(تھائیرائیڈ پینیل وغیرہ)شامل ہیں
  - دماغ،دل اور چھوٹی آنت جیسے اعضاء میں ہارمون پیدا کرنے والے خلیات بھی شامل ہیں

11.4 ہارمون ایکشن کا طریقہ کار(Mechanism of Hormone Action)

مجموعی طور پر:ہارمونز ہدف خلیات کو متاثر کرتے ہیں.وہ خلیات کی جھلیوں پر ریسیپٹرز کے لئے "لیگنڈز"ہیں۔
ایک بار پابند ہونے کے بعد،ہارمونز خلیات کی سرگرمی کو تبدیل کرتے ہیں
-پلازما جھلی کی صلاحیت میں تبدیلی(آئن چینلز کھولنے / بند کرنے)
-پروٹین کی تالیف کو متحرک کریں-عام طور پر انزائم جیسے ریگولیٹری-یا توانزائم کو فعال یا غیر فعال کرتا ہے
-مائٹوسس کو متحرک کرتا ہے۔

11.5 ہارمونز کی اقسام(Types of Hormones)

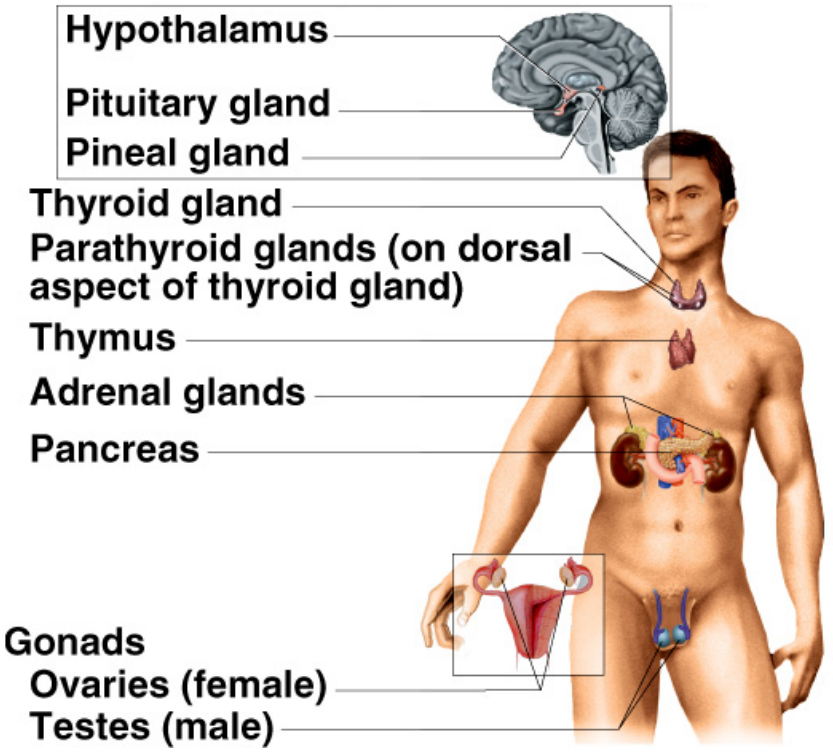
1. غیر اسٹیرائیڈ ہارمونز-وہ بنیادی طور پر پروٹین سے بنے ہوتے ہیں۔ پروٹین، پانی میں حل پذیر ہونے اور لپیڈ میں غیر حل پذیر ہونے کی وجہ سے خلیہ کے لپیڈ بائی لیئر میں داخل ہونے کے قابل نہیں ہوتے اور اس وجہ سے خلیہ میں مطلوبہ کارروائی حاصل کرنے سے قاصر ہوتے ہیں۔ ان کے داخلے کو ہارمون کے ذریعے ایک ریسیپٹر کے لئے پابند کرنے کی سہولت ہے, اور یہ بنیادی اور ثانوی سگنلنگ میکانزم کے ذریعے خلیہ پر ہارمونز کے عمل کو متاثر کرنے کے قابل ہیں, حیاتیاتی عمل حاصل کرنے کے ذریعے تمام پیپٹائیڈ ہارمونز اس طبقے سے تعلق رکھتے ہیں۔

- خلیات کی جھلی میں داخل نہیں ہو سکتے- یہ ہارمونز سیکنڈ میسنجر سسٹم کا استعمال کرتے ہیں ۔ اور وہ عام طور پر انزائم نظام کو فعال / غیر فعال کرتے ہیں۔
- انہیں پروٹین / پیپٹائیڈ ہارمونز بھی کہا جاتا ہے

2. اسٹیرائیڈ ہارمونز–وہ لپڈ میں حل پذیر ہارمونز ہیں اور اس وجہ سے سیل کی دو تہہ (گروتھ ہارمونز) میں گھسنے کے قابل ہوتے ہیں۔

• انہیں کیریئرز کے ذریعے منتقل کیا جاتا ہے، کیونکہ وہ ہائیڈروفوبک ہوتے ہیں، اور وہ کروموسٹن (DNA) سے منسلک ہوتے ہیں اور ٹرانسکرپشن کی شروعات کرتے ہیں۔

انڈوکرائن غدود- محل وقوع



11.6 انڈوکرائن سسٹم کے اہم اعضاء(Major Organs of Endocrine System)

1۔ہائپو تھیلمس(Hypothalamus)

2۔پیٹیوٹری(Pitutatry)

3۔پینیل(Pineal)

4.تھائیرائیڈ(Thyroid)

5۔پیراتھائیرائیڈ(Parathyroid)

6۔تھائمس(Thymus)

7.ایڈرینل(Adrenal)

8.لبلبہ(Pancreas)

9۔بیضہ دانی(مادہ)، ٹیسٹس(نر)

11.7 پیٹیوٹری غدود(Pituitary Glands)

کھوپڑی کے، اسفینائڈ ہڈی(Sphenoid bone) کے سیلائر سیکا (*sella turcica*) میں واقع ہوتا ہے

یہ دو حصوں پر مشتمل ہے- **اینٹیریر پیٹیوٹری**، جسے ایڈینوہائپوفیسس(Adenohypophysis) بھی کہا جاتا ہے،اور پوسٹیریر پیٹیوٹری جسے نیوروہائپوفیسس(Neurohypophysis) بھی کہا جاتا ہے۔ انہیں اینٹیریر لوب اور پوسٹیریر لوب بھی کہا جاتا ہے۔

پیٹیوٹری غدود سے خارج ہونے والے اہم **ہارمونز:**

Anterior pituitary	Posterior pituitary
1. FSH- Follicle Stimulating Hormone	1. ADH- Anti-Diuretic Hormone
2. LH- Luteinizing Hormone	2. Oxytocin
3. ACTH- Adeno Corticotropic Hormone	
4. TSH- Thyroid Stimulating Hormone	
5. Prolactin	
6. GH - Growth Hormones	

11.7.1 ہارمونز کے افعال-اینٹیریر پیٹیوٹری(Functions of the Hormones – Anterior Pituitary)

1. *FSH- Follicle Stimulating Hormone*
2. *LH*-لیوٹینائزنگ ہارمون–

مندرجہ بالا دو ہارمونز ایک ساتھ بیضہ دانی اور ٹیسٹیوں کی نشوونما اور افعال کو منظم کرنے اور ان کی ہارمونل اور تولیدی سرگرمیوں میں بھی شامل ہیں۔

3. *ACTH*-ایڈرینوکورٹیکوٹراپک ہارمون–یہ ہارمون ایڈرینوکورٹیکل ہارمونز کے اجراء کے کنٹرول میں شامل ہے جو گلوکوز، پروٹین اور چربی کے میٹابولزم کو متاثر کرتا ہے۔
4. *TSH*- تھائیرائیڈ اسٹیمولیٹنگ ہارمون - جسے *Thyrotropin* کے نام سے بھی جانا جاتا ہے - *(thyroxine) T3* اور *T4 (triiodothyronine)* ہارمونز کے اخراج کی شرح کو تھائیرائیڈ غدود کنٹرول کرتا ہے۔ یہ ہارمونز جسم میں بہت سے انٹرا سیلولر میٹابولک ردعمل کو کنٹرول کرتے ہیں۔
5. پرولیکٹن–یہ ہارمون دودھ کے غدود کی نشوونما اور دودھ کی پیداوار میں شامل ہے۔
6. *Growth Hormone(GH)*– گروتھ ہارمونز مختلف ریگولیٹری افعال کو متاثر کرکے پورے جسم کی نشوونما کو فروغ دیتے ہیں- بشمول پروٹین کی تالیف، خلیات کی تقسیم اور سیلولر تفریق۔

11.7.2 ہارمونز کے افعال-پوسٹیریر پیٹیوٹری(Functions of the Hormones - Posterior pituitary)

1. اے ڈی ایچ(*ADH*)-اینٹی ڈائی یوریٹک ہارمون- جسے ویسوپریسن بھی کہا جاتا ہے، پیشاب کی شکل میں جسم میں پانی کی شرح کو کنٹرول کرتا ہے۔اس کے نتیجے میں جسم میں پانی اور الیکٹرولائٹس کی ہومیوسٹیٹک حالت کو کنٹرول کرنے کے لئے بہت ضروری ہے۔
2. آکسیٹوسن(*Oxytocin*)-یہ ہارمون دودھ پلانے کے دوران میمری غدود سے دودھ کے اخراج میں بہت اہم ہیں۔ نیز، یہ ہارمون حمل کی مدت کے اختتام پر بچے کی پیدائش میں بھی بہت اہم کردار ادا کرتا ہے۔

11.7.3 پیٹیوٹری غدود کے خرابی کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں:

(Abnormalities Due to Pituitary Glands Disorder)

- بوناپن-تمام اینٹیریر پیٹیوٹری ہارمونز کے ہائپوسیکریشن کی وجہ سے
- پین ہائپوپیٹیوٹرزم(Panhypopituitarism)-تمام اینٹیریر پیٹیوٹری ہارمونز کے اخراج میں کمی۔
- ہائپرگلائیسیمیا:خون میں بہت زیادہ شکر، گروتھ ہارمونز کی بڑھتی ہوئی سطح کی وجہ سے
- ذیابیطس انسپیڈس:ADH کے ہائپوسیکریشن کی وجہ سے پانی کی کمی اور الیکٹرولائٹ عدم توازن

11.8 ہائپوتھیلمس(Hypothalamus)

ہائپوتھیلمس مخصوص سگنلز حاصل کرنے پر مختلف ہارمونز جاری کرنے کے لئے اعصابی اور انڈوکرائن سسٹمس، دونوں کو کنٹرول کرتا ہے اور ثالثی کارول ادا کرتا ہے:

- اعصابی-خصوصی نیورونزADH اور آکسیٹوسن پیدا کرتے ہیں
- اینڈوکرائن - جاری کرنے اور روکنے والے ہارمونز کو جاری کرتا ہے۔ یہ anterior pituitary تک سفر کرتے ہیں اور anterior pituitaryہارمونز کو خارج کرنے یا روکنے کا سبب بنتے ہیں۔

11.9 تھائیرائیڈ غدود(Thyroid Gland)

- گلے کے نیچے گردن میں واقع ہے۔
- T3(تھائیروکسین) اور T4(ٹرائی ائیوڈوتھایرونین) خارج کرتا ہے۔ ہارمون، T3 میں آیوڈین کے 3 ایٹمس ہوتے ہیں اور T4 میں آیوڈین کے 4 ایٹمس ہوتے ہیں۔
- تھائیرائیڈ گلینڈ T3 اور T4 کو تائیرائڈ فالیکل میں محفوظ کرتا ہے۔ زیادہ تر اینڈوکرائن اعضاء ہارمونز کو ذخیرہ نہیں کرتے ہیں، لہذا یہ فنکشن تھائیرائڈ گلینڈ کے لیے منفرد ہے۔

- تھائیرائیڈ گلنڈ کیلسیٹونین بھی خارج کرتا ہے، جو جسم میں کیلشیم کے ارتکاز کو کم کرتا ہے۔ یہ ہارمون خون میں کیلشیم کی زیادتی کو روکنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے، ایک حالت جسے ہائپر کیلشیمیا کے نام سے جانا جاتا ہے۔

11.9.1 ہارمونز کے افعال- تھائیرائیڈ غدود (Functions of the Hormones – Thyroid Gland)

1۔T3 (تھائیروکسین)۔

2۔T4 (ٹرائی ائیوڈوتھائیرونین)۔

تھائیرائیڈ ہارمونز جسم کے بہت سے میٹابولک افعال کو منظم کرتے ہیں - سیلولر سرگرمی میں اضافہ کرتا ہے، خون کے بہاؤ میں اضافہ کرتا ہے، بلڈ پریشر، دل کی دھڑکن اور جسم کے مختلف دیگر افعال۔ یہ ہارمونز اس بات میں بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں کہ ہمارا جسم کس طرح توانائی کو منظم اور استعمال کرتا ہے۔

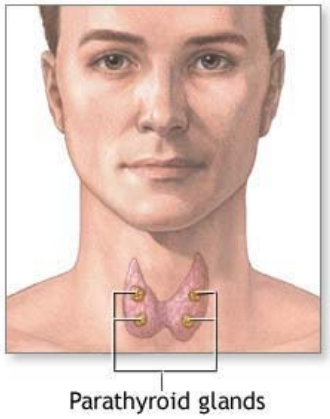
11.9.2 تھائیرائیڈ غدود کی خرابی کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں

(Abnormalities due to Thyroid Glands Disorders)

- ❖ Hyperthyroidism- تھائیرائڈ ہارمون کا زیادہ اخراج
- ❖ ہائپو تھائیرائڈزم- تھائیرائڈ ہارمون کی کم پیداوار
  - سادہ گوئٹر- آئوڈین کی خوراک مین کمی کی وجہ سے تھائیرائڈ گلینڈ کا بڑھ جانا
  - کریٹینزم- بچپن میں تھائیرائڈ ہارمون کا ہائپو سیکریشن
  - Myxedema- بعد کی زندگی میں تھائیرائڈ ہارمون کا ہائپو سیکریشن۔

11.10 پیراتھائیرائیڈ غدود (Parathyroid Gland)

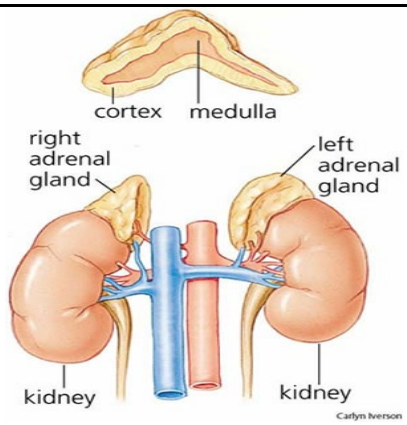
- تھائیرائیڈ کی پشت پر واقع ہوتے ہیں۔
- پیراتھائیرائیڈ ہارمون (PTH) خارج کرتا ہے- خون میں کیلشیم کی سطح میں اضافہ کرتا ہے۔



پیراتھائیرائیڈ غدود ہارمونز کے افعال۔

1. پیراتھائیرائیڈ ہارمون (*PTH*)۔یہ ہارمون بنیادی طور پر ہمارے جسم میں کیلشیم اور فاسفیٹ کے جذب ہونے کا سبب بننے میں شامل ہے۔

11.11 ایڈرینل غدود (Adrenal Glands)



- **دو پرتوں پر مشتمل انڈوکرائن غدود: ایڈرینل کورٹیکس اور ایڈرینل میڈولا**
- ایڈرینل کورٹیکس (Adrenal Cortex)- کورٹیکوئڈز خارج کرتا ہے:
  - *Mineralocorticoids* مثال الڈوسٹیرون
  - *Glucocorticoids* مثال کورٹیسول- جیسے، ہائیڈروکارٹیسون
  - جنسی ہارمونز، مثال- اینڈروجن
- **ایڈرینل میڈولا (Adrenal Medulla)**
  - ایپینیفرین اور نوراپینیفرین

11.11.1 ایڈرینل غدود ہارمونز کے افعال–(Functions of the Hormones – Adrenal Gland)

1. ایلڈوسٹیرون *(Aldosterone)*–ہارمون الڈوسٹیرون گردوں کے سوڈیم کو دوبارہ جذب اور پوٹاشیم کے اخراج کو بڑھانے کے لیے ذمہ دار ہے۔ یہ ہارمون بنیادی طور پر جسم میں سوڈیم اور پوٹاشیم کے دوبارہ جذب ہونے کو منظم کرکے بلڈ پریشر کو برقرار رکھنے میں بہت زیادہ مددگار ہے۔ اس کا تعلق *mineralocorticoids* کے زمرے سے ہے۔
2. *Hydrocortisone*–وہ ہارمونز کے *glucocorticoids* کے زمرے سے تعلق رکھتے ہیں۔ کورٹیسول اس طبقے کے تحت ایک اہم ہارمون ہے اور یہ جسم کی توانائی کی ضروریات کو منظم کرنے اور تناؤ پیدا کرنے سمیت، بہت سے کاموں میں شامل ہے۔ یہ جسم کے بعض سوزشی *(Inflammatory)* افعال میں بھی شامل ہے۔
3. اینڈروجنز *(Androgens)*–یہ ہارمونز جسم کی جنسی نشوونما میں مدد کرتے ہیں اور بلوغت شروع کرنے, تولیدی صحت اور جسم کی نشوونما میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔
4. *Epinephrine* اور *Norepinephrine*–یہ کیمیکل جسم میں نیوروٹرانسمیٹر اور ہارمونز دونوں طور پر کام کرتے ہیں۔ یہ دونوں کیمیکلز جسم کی لڑائی یا پرواز *(Fight and Flight)* کے ردعمل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ خون کے دھارے میں ان کا اخراج بلڈ پریشر، دل کی دھڑکن، اور بلڈ شوگر کی سطح میں اضافے کا سبب بنتا ہے جس کے نتیجے میں جسم کے بہت سے افعال کو ثالثی / منظم کرنے کے لیے ان کا استعمال ہوتا ہے۔ یہ ہارمون خاص طور پر جسم میں تناؤ والے حالات میں کام کرتے ہیں۔

11.11.2 ایڈرینل غدود کی خرابی کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں

(Abnormalities due to Adrenal Glands Disorders)

- کشنگ سنڈروم(Cushing Syndrome)–یہ ایڈرینل کورٹیکس ہارمونز کی زیادہ پیداوار کی وجہ سے ہوتا ہے. اس سنڈروم کی علامات میں چاند کی طرح گول چہرہ، بھینس کی طرح اوپری پیٹھ پر کوبڑ(Hump)، بلڈ شوگر میں اضافہ اور بار بار انفیکشن شامل ہیں (جیسا کہ تصویر میں دکھایا گیا ہے)



- ایڈسن ڈیزیز(Addison's Disease)–ایڈرینل کورٹیکس ہارمونز کا ہائپوسیکریشن۔ پٹھوں کی کمزوری، بلڈ شوگر میں کمی، متلی، بھوک میں کمی اور وزن میں کمی۔

11.12 لبلبہ(Pancreas)

- ایکسو کرائن لبلبہ میں واقع ہے.
- خلیات کی دو اقسام–الفا(Alpha)اور بیٹا(Beta)خلیات. الفا خلیات گلوکاگون پیدا کرتے ہیں اور بیٹا خلیات انسولین پیدا کرتے ہیں۔
  - گلوکاگون گلیکوجن کے ٹوٹنے کے ذریعے خون میں گلوکوز کے ارتکاز میں اضافے کا سبب بنتا ہے
  - انسولین خون میں گلوکوز کا ارتکاز کم کرتا ہے۔

لبلبے انزائم بھی خارج کرتے ہے اور ہاضمہ کے اہم افعال انجام دیتے ہیں

11.12.1 ذیابیطس میلیٹس(Diabetes Mellitus)

- Type –I ذیابیطس–انسولین کے ہائپو سیکریشن کی وجہ سے خون میں گلوکوز کی سطح میں اضافہ۔
- Type–II ذیابیطس–انسولین ریسیپٹرز کی خرابی کی وجہ سے خون میں گلوکوز کی سطح میں اضافہ۔ بعض اوقات یہ انسولین کے ہائپو سیکریشن کی وجہ سے ہوتا ہے۔
- ذیابیطس میلیٹس کے نتیجے میں گلائیکوسوریا(Glycosuria)-پیشاب میں گلوکوز کی موجودگی۔ڈاکٹر پیشاب اور خون کی جانچ کرکے ذیابیطس کی تشخیص کرسکتے ہیں۔

11.13 جنسی غدود–مادہ(Sex Glands – Female)

- مادہ جنسی غدود–دو بیضہ دانی

یہ دو حصوں پر مشتمل ہیں:

1۔ فولیکل(Follicle)–ایسٹروجن خارج کرتا ہے اور انڈا یا بیضہ یہاں تیار ہوتا ہے

ایسٹروجن- چھاتی اور بیرونی جنسی اعضاء کی نشوونما اور پختگی، بالغ خواتین کی شکل(کولہوں، منحنی خطوط) کی نشوونما اور ماہواری کے آغاز میں شامل ہے۔

2۔ کارپس لیوٹیم(Corpus Luteum)–پروجیسٹرون اور کچھ ایسٹروجن خارج کرتا ہے۔

پروجیسٹرون - ہارمون پروجیسٹرون بچہ دانی کی اندرونی دیوار (اینڈومیٹریئم) کی حالت کو کنٹرول کرتا ہے۔ پروجیسٹرون بیضہ دانی کے ذریعہ تیار ہوتا ہے اور پرجیسٹرون کا سب سے اہم کام ہر ماہ بچہ دانی کی اینڈومیٹریال دیوار کو موٹا کرنا ہے۔ اینڈومیٹریال استر کو فرٹیلائزڈ انڈے کے حصول اور جنین کی تشکیل اور پرورش کے لیے تیار کیا جاتا ہے۔

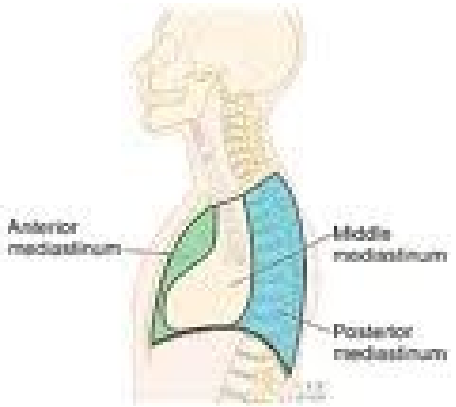
11.14 جنسی غدود–نر(Sex Glands – Male)

- ٹیسٹیس بہت سے خلیات کی اقسام سے بنے ہیں۔ ایک خلیہ قسم، انٹرا سٹیسیئل(Interstitial)خلیہ، ٹیسٹوسٹیرون بناتا ہے جو نر جنسی ہارمون ہے۔
- ٹیسٹوسٹیرون(Testosterone)–"مردانہ ہارمون"–بیرونی اعضاءے تناسل کی پختگی، داڑھی کی نشوونما، بلوغت کے وقت آواز میں تبدیلی، پٹھوں کی نشوونما اور مردانہ شکل شامل ہے۔



11.15 تھائمس(Thymus)

- تھائیرائیڈ غدود، میڈیاسٹائینم(بالغوں) میں واقع ہوتا ہے یا(نوزائیدہ بچوں) میں گردن کے نیچے تک پھیلا ہو سکتا ہے۔
- یہ کورٹیکس اور میدولا پر مشتمل ہوتا ہے۔
- دونوں حصے لمفوسائٹس پر مشتمل ہوتے ہیں؛ تھائمس انفیکشن کے خلاف دفاع میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔
- تھیموسن پیدا کرتا ہے–اس کا بنیادی کام T cells کی پیداوار ہے، جو کہ مدافعتی نظام(Immune System)کا ایک اہم جزو ہے۔ تھامس B cells کی پختگی میں بھی مدد کرتا ہے جو اینٹی باڈیز(Antibodies)تیار کرتے ہیں۔

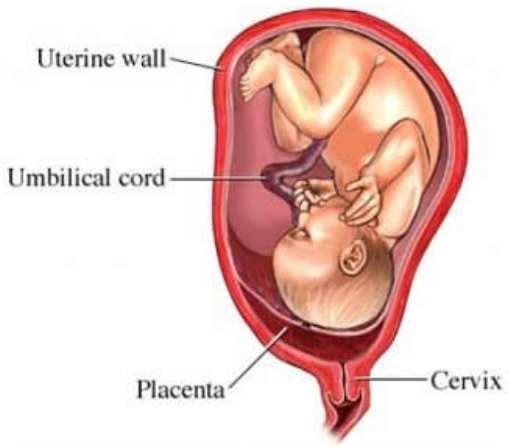


11.16 پینیل غدود (Pineal Gland)

- دماغ میں تیسرے وینٹریکل کی چھت (Roof of third ventricle) کے قریب واقع ہوتا ہے.
- بچوں میں آسانی سے دیکھا جاتا سکتا ہے لیکن بالغ میں نہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ انسان کی عمر بڑھنے کے ساتھ ہی غدود کیلشیم سے بھر جاتا ہے۔
- بہت سے ہارمونز بناتا ہے، سب سے اہم میلاٹونین (Melatonin) ہے۔
- میلاٹونین – ٹراپک ہارمونز کو روکتا ہے جو بیضہ دانی کو متاثر کرتا ہے اور خواتین میں بلوغت اور حیض کے آغاز کو منظم کرنے میں شامل ہوتا ہے۔ میلاٹونین کی پیداوار رات کے دوران بڑھ جاتی ہے اور دن میں کم ہوتی ہے۔

11.17 پلیسینٹا (Placenta)

- حمل کے دوران موجود عارضی (Temporary Endocrine Structure) انڈوکرائن ساخت۔
- کوریونک گونائڈوٹروپنس (کوریون کی طرف سے پیدا ہونے والے ٹراپک ہارمونز)، ایسٹروجن اور پروجیسٹرون پیدا کرتا ہے۔
- حمل کے پہلے ہفتوں کے دوران گردے پیشاب میں بڑی مقدار میں کوریونک گونائڈوٹروپن (hCG) خارج کرتے ہیں۔ لہذا، جب کوئی عورت حمل کا ٹیسٹ کرتی ہے تو ٹیسٹ میں اس ہارمون کی موجودگی سے حمل کا پتہ چلتا ہے۔



11.18 اضافی اینڈوکرائن اسٹرکچرز (Additional Endocrine Structures)

- اٹریال نیٹری یوریٹک ہارمون (Atrial Natriuretic Hormone)- یہ دل کے ایٹریا کے خلیوں کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔ جسم میں سیال اور الیکٹرولائٹس کو منظم کرتا ہے اور آلڈوسٹیرون کا مخالفی ہارمون ہے۔ (آلڈوسٹیرون جسم میں سوڈیم اور پانی کو تھامے رکھنے کا سبب بنتا ہے جبکہ ANH سوڈیم اور پانی کی کمی میں اضافہ کرتا ہے۔ یہ ہارمون ویسوپریسین (Vasopressin)

کے نام سے بھی جانا جاتا ہے اور پانی اور الیکٹرولائٹ کو برقرار رکھنے اور دوبارہ جذب کرنے کے حوالے سے گردوں کے افعال کو منظم کرنے میں بہت اہم کردار ادا کرتا ہے۔ یہ بلڈ پریشر (Blood Pressure) کو منظم کرنے میں ایک بہت اہم ہارمون ہے۔

- لیپٹن (Leptin)– یہ چربی ذخیرہ کرنے والے خلیوں کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔ اس ہارمون کا کام خاص طور پر ہماری بھوک اور کو کنٹرول کرنا ہے، اس طرح ہم کھانے کی مقدار کو کنٹرول کرتے ہیں۔

11.19 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے اختتام تک، طلباء اس قابل ہو گئے ہیں کہ:

- ❖ مختلف قسم کے ہارمونز اور ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھنے میں ان کے کردار کی وضاحت کر سکتے ہیں۔
- ❖ ہارمونز کیسے کام کرتے ہیں اس کی وضاحت کر سکتے ہیں۔
- ❖ ہارمون کی پیداوار کو کس طرح منظم کیا جاتا ہے اس کی وضاحت کر سکتے ہیں۔
- ❖ اینڈوکرائن سسٹم میں مختلف غدود کے کردار کو بیان کر سکتے ہیں۔
- ❖ ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھنے کے لیے مختلف غدود کیسے مل کر کام کرتے ہیں اس کی وضاحت کر سکتے ہیں۔

11.20 کلیدی الفاظ (Keywords)

اینڈوکرائن	Endocrine	جسم کے اندر رطوبتیں خارج کرنے والے جسم کے اندر نالی کے بغیر غدود جو خون میں ہارمون خارج کرتے ہیں مثلا تھائرائڈ پچوٹری لبلبہ وغیر۔
ایکسوکرائن	Exocrine	ایسے غدود جو اپنی رطوبتیں نالیوں میں خارج کرتے ہیں مثلاً آنسو لعاب دہن کے غدود وغیرہ
ہارمونز	Hormones	ایسے مرکبات جو جسم کے کچھ اعضا (غدودوں) سے نکل کر خون کے بہاؤ میں شامل ہو جاتے اور مختلف تبدیلیاں اور اثرات پیدا کرتے ہیں مثلاً تھائی راکسین، انسولین وغیرہ۔
سٹیرائڈ	Steroid	ایسے مادے کے لیے جنز اصطلاح جو سٹیرولز یا اس سے مشابہہ ڈھانچے کا نیوکلیائی کاربن پنجر رکھتا ہے۔ ماخوذ لپڈز جن میں سٹیرولز، بائیل ایسڈز، حیاتین ڈی، کچھ ہارمونز اور گلوکوسائیڈز شامل ہوتے ہیں۔

11.21 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

11.21.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1. ہارمونکی خرابی صرف ہارمون کی کمی کی وجہ سے ہوتی ہے (درست یا غلط)
2. ہارمون انسولین کی کمی خرابی کریٹینزم کا باعث بنتی ہے (درست یا غلط)
3. انڈوکرائن غدود ہارمونز کو براہ راست خون کے دھارے میں خارج کرتے ہیں۔
4. ایک ہارمون کو ایک عضو سے خارج کیا جاسکتا ہے لیکن اس کے اثرات دوسرے اعضاء میں بھی دیکھے جاسکتے ہیں (صحیح یا غلط)۔
5. بیضہ دانی اور ٹیسٹیس جنسی ہارمونز خارج کرتے ہیں۔
6. ہائپو تھائیر ائیڈزم کا مطلب تھائیر ائیڈ ہارمون کا رطوبت میں کمی ہے۔
7. ہارمون الڈوسٹرون ایڈرینل میڈولا (سچا یا جھوٹا) کے ذریعہ خارج ہوتا ہے۔
8. ہارمون تھیموسن جسم کے مدافعتی نظام کا ایک اہم جزو ہے۔
9. اینٹی ڈیوریٹک ہارمون (اے ڈی ایچ) کو واسوپریسن بھی کہا جاتا ہے۔
10. سادہ گوئٹر آیوڈین کی کمی کی وجہ سے ہوتا ہے اور تھائیر ائیڈ غلینڈ کے بڑھنے کا باعث بنتا ہے۔

11.21.2 مختصر جواب کے حامل سوالات

1. پیٹیوٹری گلنڈ کی طرف سے جاری کردہ پانچ مختلف ہارمونز کی کارروائی پر تبادلہ خیال کریں۔
2. تھائیر ائیڈ غلینڈ کے ذریعہ پیش کردہ مختلف ہارمونز کے اقدامات پر تبادلہ خیال کریں۔ اس کے علاوہ تھائیروئیڈ گلنڈ کے ہارمونز کے ہائپو اور ہائپر رطوبات کے ساتھ عوارض پر تبادلہ خیال کریں
3. ایڈرینل غدود کے ذریعہ پیدا ہونے والے اہم ہارمونز کی فہرست بنائیں۔ ان کے اقدامات کی وضاحت کریں اور ایڈرینل غدود کے ذریعہ خارج ہونے والے مرکزی ہورمونز میں سے کسی بھی ٹی ووہارمونز کی وجہ سے ہونے والے عوارض پر مختصر بحث بھی کریں۔
4. جنسی ہارمونز کیا ہیں؟ مختلف تبدیلیوں کی ترقی میں ان کے کردار پر تبادلہ خیال کریں جو وہ مردوں اور خواتین میں پیدا کرتے ہیں۔
5. جسم میں خون میں گلوکوز کی سطح کو برقرار رکھنے میں ہارمون انسولین کے عمل کی وضاحت کریں۔ لبلبے سے ایچاورمونز کے خارج ہونے کی وجہ سے ہونے والے مختلف عوارض کیا ہیں

11.21.3 طویل جواب کے حامل سوالات

1. ہارمون اے سی ٹی ایچ کے کام پر تبادلہ خیال کریں-ایڈرینو کورٹیکوٹراپک ہارمون۔
2. اینٹیریر اور پچھلی پیٹیوٹری غدود سے کیا مراد ہے؟

3. انڈوکرائن غدود کیا ہیں؟ وہ کیسے کام کرتے ہیں؟
4. ہدف اعضاء/ خلیہ اور ریسیپٹرز سے آپ کا کیا مطلب ہے؟
5. ہارمونز پر ولیکٹن اور آکسیٹوسن کے عمل میں فرق کریں۔

11.22 فرہنگ (Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Dwarfism	ڈارف ازم	بونا پن	جینیاتی نقص کے سبب نشوونما رک جانا پودوں میں جبریلین کمی سے اور حیوانوں میں پٹوچری گلینڈ کے غیر فعال ہونے سے ایسا ہوتا ہے۔
Hypothalamus	ہائپو تھیلمس	زیرِاندرون حرم	دماغ کے موخر ٹکڑے کا وہ حصہ جو تیسرے جوفہ کی فرش بندی کرتا ہے یہ عضوطرز عمل کو منضبط رکھتا ہے۔
Hypercalcemia	ہائپر کیلسی میا	-	پیشاب میں کیلشیم لیول کا بڑھنا، ہڈیوں کا سخت ہو جانا، دماغی افعال میں کمی اور گردوں میں کیلشیم جمع ہو جانا۔
Glucocorticoid کایڈ	گلوکوکارٹی	-	سٹیرائڈ ہارمون جو پروٹین سے گلوکوز اور گلائکو جن کی تیاری میں معاونت کرتا ہے اور انسولین کے فعل کو روکتا ہے۔ ایڈرینل کارٹیکس میں قدرتی طور پر رٹیسون اور ہائڈرو کورٹیسون کی صورت میں پایا جاتا ہے۔
Thyroid	تھاروائڈ	غُدہ درقیہ	ثَریکیا کی دونوں اطرَاف پَر واقع بِلا نَلی گلَینڈ۔ یہ تھائیرو کسین پَیدا کَرتی ہے جو میٹابولِزم کی شَرَح کو کَنٹرول کَرتی ہے۔

اکائی 12: انڈوکرائن نظام-II

(Endocrine System -II)

اکائی کے اجزا

12.0 تمہید(Introduction)

12.1 مقاصد(Objectives)

12.2 طیور(Aves)میں نظامِ غدودِ صماء(Endocrine System in Birds)

12.2.1 پچوٹری غدود(Pituitary Gland)

12.2.2 پائنل غدود(Pineal Gland)

12.2.3 تھائیرائیڈ غدود(Thyroid Gland)

12.2.4 پیراتھائیرائیڈ غدود(Parathyroid Gland)

12.2.5 لبلبہ(Pancreas)

12.2.6 ایڈرینل غدود(Adrenal Glands)

12.3 رینگنے والے جاندار (Reptiles) میں نظامِ غدودِ صماء(Endocrine System in Reptiles)

12.3.1 پچوٹری غدود(Pituitary Gland)

12.3.2 تھائیرائیڈ اور پیراتھائیرائیڈ غدود

12.3.3 پیراتھائیرائیڈ غدود(Parathyroid Gland)

12.3.4 ایڈرینل غدود(Adrenal Glands)

12.4 جل تھلیے (Amphibians) میں نظامِ غدودِ صماء(Endocrine System in Amphibians)

12.4.1 پچوٹری غدود(Pituitary Gland)

12.4.2 تھائیرائیڈ اور پیراتھائیرائیڈ غدود

12.4.3 ایڈرینل غدود(Adrenal Gland)

12.4.4 لبلبہ(Pancreas)

12.5 مچھلیاں (Fishes) میں نظامِ غدودِ صماء (Endocrine System in Fishes)
12.5.1 کارٹیلیجینس مچھلیاں (Elasmobranchs)
12.5.2 ہڈی دار مچھلیاں (Bony Fishes)
12.6 اگناتھا (Agnatha) میں نظامِ غدودِ صماء (Endocrine System in Agnatha)
12.6.1 پچوٹری غدود (Pituitary Gland)
12.6.2 ایڈرینل غدود (Adrenal System)
12.6.3 ہائپو تھیلمس اور ہارمونی کنٹرول (Hypothalamic Control)
12.6.4 تھائیرائیڈ ہارمون اور میٹامورفوسس (Thyroid and Metamorphosis)
12.7 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)
12.8 کلیدی الفاظ (Keywords)
12.9 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)
12.9.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات
12.9.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات
12.9.3 طویل جوابات کے حامل سوالات
12.10 فرہنگ (Glossary)

12.0 تمہید (Introduction)

نظامِ غدودِ صماء (Endocrine System) فقاری جانداروں میں ایک نہایت اہم حیاتیاتی نظام ہے جو ہارمونز (Hormones) کے ذریعے جسم کے مختلف افعال کو منظم اور ہم آہنگ کرتا ہے۔ یہ نظام بغیر نالیوں والے غدود (Ductless glands) پر مشتمل ہوتا ہے جو اپنے ترشحات براہِ راست خون میں شامل کرتے ہیں اور جسم کے دور دراز حصوں تک اپنے اثرات پہنچاتے ہیں۔ اعصابی نظام (Nervous system) کے مقابلے میں یہ نظام نسبتاً سست مگر دیرپا اثرات پیدا کرتا ہے، جس کے ذریعے نشوونما، میٹابولزم، تولید، پانی و نمکیات کا توازن اور ماحولیاتی مطابقت کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔

فقاری جانداروں میں نظامِ غدودِ صماء کی ساخت اور فعلیت مختلف گروہوں میں نمایاں فرق کے ساتھ پائی جاتی ہے، جو ان کے ارتقائی مقام (Evolutionary status) اور طرزِ حیات (Mode of life) کی عکاسی کرتی ہے۔ ابتدائی گروہ جیسے اگناتھا

(Agnatha)میں یہ نظام سادہ اور منتشر حالت میں پایا جاتا ہے، جبکہ مچھلیوں (Fishes) میں یہ نسبتاً منظم ہو کر آبی ماحول کے مطابق ڈھل جاتا ہے۔ جل تھلیوں (Amphibians) میں یہی نظام میٹامورفوسس جیسے اہم حیاتیاتی عمل کو کنٹرول کرتا ہے، جبکہ رینگنے والے جانداروں (Reptiles) اور پرندوں (Aves) میں اس کی ساخت مزید ترقی یافتہ ہو جاتی ہے اور یہ تولید، درجہ حرارت، میٹابولزم اور موسمی تبدیلیوں کے مطابق جسمانی افعال کو منظم کرتا ہے۔

اس اکائی میں فقاری جانداروں کے مختلف گروہوں—اگناتھا، مچھلیاں، جل تھلیے، رینگنے والے جاندار اور پرندے—میں نظامِ غدودِ صماء کا تفصیلی اور تقابلی مطالعہ پیش کیا گیا ہے۔ ہر گروہ میں پچوٹری، تھائیرائیڈ، پیراتھائیرائیڈ، ایڈرینل اور دیگر غدود کی ساخت، ہارمونی افعال اور ان کی حیاتیاتی اہمیت کو واضح کیا گیا ہے، تاکہ طلبہ اس نظام کے ارتقائی تسلسل اور فعلیاتی تنوع کو بہتر طور پر سمجھ سکیں۔

مزید برآں، اس اکائی کا مقصد یہ ہے کہ طلبہ نہ صرف مختلف فقاری گروہوں میں اینڈوکرائن نظام کے فرق کو سمجھیں بلکہ یہ بھی جان سکیں کہ کس طرح یہ نظام ماحولیاتی دباؤ(Environmental stresses) ،تولیدی ضروریات اور توانائی کے تقاضوں کے مطابق خود کو ڈھالتا ہے۔ اس طرح یہ اکائی نظامِ غدودِ صماء کو ایک تقابلی اور ارتقائی تناظر میں سمجھنے کا ایک جامع موقع فراہم کرتی ہے۔

12.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو گئے ہیں کہ:

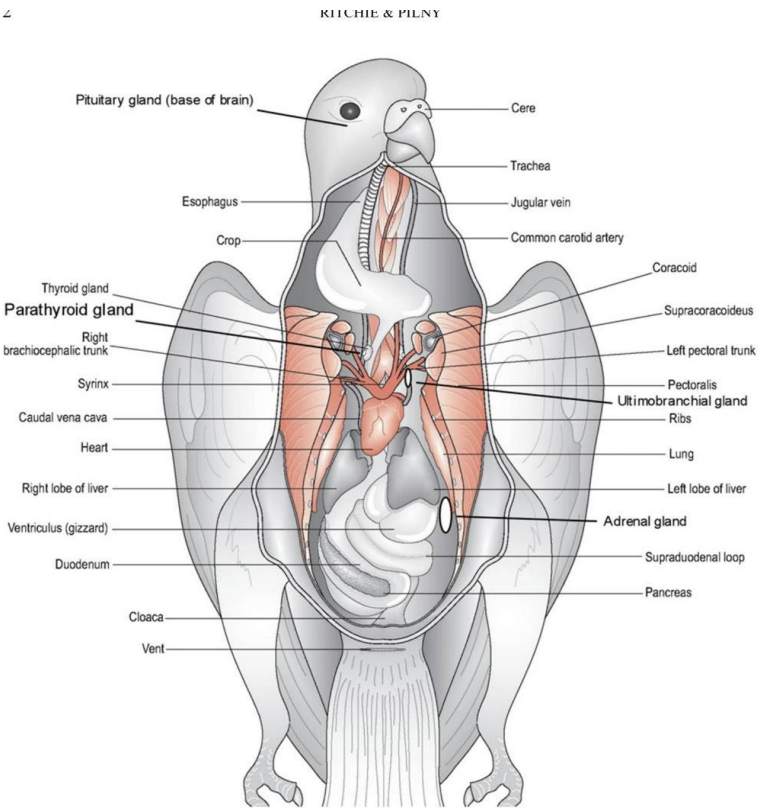
- نظامِ غدودِ صماء (Endocrine system) کی بنیادی تعریف، نوعیت اور اہمیت کو واضح طور پر بیان کر سکیں۔
- مختلف فقاری جانداروں میں موجود اہم غدود جیسے پچوٹری(Pituitary) ، تھائیرائیڈ(Thyroid) ، پیراتھائیرائیڈ (Parathyroid)، ایڈرینل (Adrenal) اور لبلبہ (Pancreas) کی ساخت اور افعال کی وضاحت کر سکیں۔
- اگناتھا، مچھلیاں، جل تھلیے، رینگنے والے جاندار اور پرندوں میں اینڈوکرائن نظام کا تقابلی مطالعہ پیش کر سکیں۔
- ہارمونز (Hormones) کے ذریعے جسم میں نشوونما، میٹابولزم، تولید اور ہم آہنگی کے عمل کو سمجھ سکیں۔
- مختلف فقاری گروہوں میں اینڈوکرائن نظام کی ارتقائی تبدیلیوں (Evolutionary modifications) کو سائنسی انداز میں بیان کر سکیں۔

12.2 طیور(Aves)میں نظامِ غدودِ صماء(Endocrine System in Birds)

12.2.1 پچوٹری غدود(Pituitary Gland)

پرندوں میں پچوٹری غدود ایک اہم نیوروایںڈوکرائن عضو ہے جو ہائپو تھیلمس کے زیرِ اثر کام کرتا ہے۔ اس کا اگلا حصہ (Adenohypophysis / Pars distalis)دماغ سے قدرے فاصلے پر واقع ہوتا ہے اور کرینیئل اور کاڈل حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ میڈین ایمنینس ہائپو تھیلمس سے آنے والے اعصابی ریشوں کو وصول کرتی ہے جو پچھلے حصے (Pars nervosa) میں آرگینائن ویسوٹوسن اور میسوٹوسن جیسے ہارمون خارج کرتے ہیں۔ یہ ہارمون پانی کے توازن، دل کی دھڑکن اور تولیدی عمل کو منظم کرتے ہیں، جبکہ میسوٹوسن خون میں چکنائی اور شکر کی مقدار کو بھی بڑھاتا ہے۔ اگلا حصہ سومیٹوٹروپن، پرولیکٹن، TSH، FSH، LH، ACTHاور MSH جیسے ہارمون پیدا کرتا ہے۔ پرولیکٹن خاص طور پر گھونسلہ بنانے اور کبوتروں میں کراپ ملک کی پیداوار میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

12.2.2 پائنل غدود(Pineal Gland)



پائنل غدود دماغ کے ڈائینسفالون حصے میں واقع ہوتا ہے اور میلاٹونن ہارمون خارج کرتا ہے۔ یہ غدود سرکیڈین ردھم کو برقرار رکھنے، دن اور رات کے مطابق جسمانی سرگرمیوں کو منظم کرنے اور موسمی تولید کو کنٹرول کرنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ پرندوں میں روشنی کی مدت کے مطابق میلاٹونن کی پیداوار تبدیل ہوتی ہے، جس سے گونڈز کی فعالیت متاثر ہوتی ہے۔

12.2.3 تھائیرائیڈ غدود (Thyroid Gland)

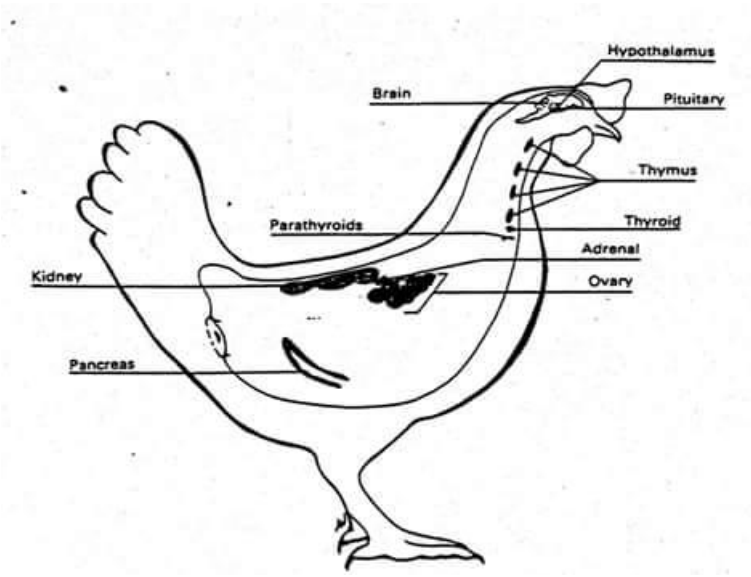
تھائیرائیڈ غدود پرندوں میں جوڑے کی صورت میں پایا جاتا ہے اور T3 اور T4 ہارمون خارج کرتا ہے۔ ان ہارمونز کی پیداوار کی شرح ممالیہ کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے، جو پرندوں کے بلند

جسمانی درجہ حرارت اور تیز میٹابولزم کی عکاسی کرتی ہے۔ یہ غدود جسمانی نشوونما، پر جھڑنے(Moulting) ، ہجرت اور تولید جیسے اہم افعال کو منظم کرتا ہے۔

12.2.4 پیراتھائیرائیڈ غدود(Parathyroid Gland)

پیراتھائیرائیڈ غدود نسبتاً بڑے ہوتے ہیں اور پانچویں وچھٹے برانکیئل پاؤچ سے بنتے ہیں۔ یہ تھائیرائیڈ سے الگ واقع ہوتے ہیں اور کیلشیم کے توازن کو برقرار رکھنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ خاص طور پر انڈے دینے کے دوران یہ ہڈیوں سے کیلشیم خارج کرکے انڈے کے خول کی تشکیل میں مدد دیتے ہیں۔

12.2.5 لبلبہ(Pancreas)



پرندوں کا لبلبہ ایک مخلوط غدود ہے جو انسولین اور گلوکاگون دونوں خارج کرتا ہے۔ تاہم، انسولین کی مقدار کم جبکہ گلوکاگون کی مقدار زیادہ ہوتی ہے، جو جگر سے شکر کو خارج کرکے خون میں اس کی سطح بڑھاتا ہے اور چربی کے تحلیل کو بھی تیز کرتا ہے۔ یہ نظام پرندوں کی بلند میٹابولک ضروریات کو پورا کرنے میں مدد دیتا ہے۔

12.2.6 ایڈرینل غدود(Adrenal Glands)

ایڈرینل غدود گردوں کے قریب واقع ہوتے ہیں اور ان میں کورٹیکس اور میڈولا کے خلیات یا تو الگ ہوتے ہیں یا ایک دوسرے میں مدغم ہوتے ہیں۔ ان سے کورٹیکوسٹیرون بنیادی ہارمون کے طور پر خارج ہوتا ہے جبکہ ایلڈوسٹیرون کم مقدار میں بنتا ہے۔ یہ غدود جسم میں پانی اور نمکیات کے توازن، تناؤ کے ردِ عمل اور توانائی کے میٹابولزم کو کنٹرول کرتے ہیں۔ سمندری پرندوں میں یہ غدود زیادہ بڑے ہوتے ہیں تاکہ نمکیاتی توازن کو مؤثر طریقے سے برقرار رکھا جاسکے۔

12.3 رینگنے والے جاندار (Reptiles) میں نظامِ غدودِ صماء (Endocrine System in Reptiles)

12.3.1 پچوٹری غدود (Pituitary Gland)

رینگنے والے جانداروں میں پچوٹری غدود عام طور پر تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے: پارس ڈسٹالس (Pars distalis)، پارس انٹر میڈیا (Pars intermedia) اور نیوروہائپوفائسز (Neurohypophysis)۔ اس کے ساتھ ایک پورٹل نظام (Portal system) بھی موجود ہوتا ہے جو میڈین ایمنینس سے خون کو پارس ڈسٹالس تک پہنچاتا ہے، جس کے ذریعے ہائپو تھیلمس کے اثرات منتقل ہوتے ہیں۔
پارس ڈسٹالس میں مختلف قسم کے کروموفل خلیات (Chromophilic cells) پائے جاتے ہیں جو مختلف ہارمون خارج کرتے ہیں، جیسے: سومیٹوٹروپس (Growth hormone)، لیکٹوٹروپس (Prolactin)، تھائروٹروپس (TSH)، کورٹیکوٹروپس (ACTH) اور گوناڈوٹروپس FSH) اور (LH۔ یہ ہارمونز جسمانی نشوونما، میٹابولزم اور تولیدی افعال کو منظم کرتے ہیں۔

پارس انٹر میڈیا بعض رینگنے والے جانداروں، خاص طور پر رنگ بدلنے والی چھپکلیوں (جیسے کیمیلیئن اور اینولس) میں کافی نمایاں ہوتی ہے اور میلانوفوراسٹیمیولیٹنگ ہارمون (MSH) خارج کرتی ہے، جو جلد کے رنگ میں تبدیلی کا باعث بنتا ہے۔ رنگ کی تبدیلی ماحول، درجہ حرارت، خوف یا ملاپ (Courtship) کے دوران ہوتی ہے اور دفاع یا چھپنے (Camouflage) میں مدد دیتی ہے۔
نیوروہائپوفائسز سے آرگینائن ویسوٹوسن (Arginine vasotocin) بطور اینٹی ڈائیوریٹک ہارمون خارج ہوتا ہے، جبکہ میسوٹوسن (Mesotocin) بھی پایا جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں آکسی ٹوسن جیسے ہارمون کی موجودگی بھی دیکھی گئی ہے، جو تولیدی عمل میں کردار ادا کرتا ہے۔

12.3.2 تھائیرائیڈ اور پیراتھائیرائیڈ غدود

تھائیرائیڈ غدود (Thyroid Gland)
رینگنے والے جانداروں میں تھائیرائیڈ غدود اچھی طرح ترقی یافتہ ہوتا ہے اور تھائروکسین (Thyroxine, T4) خارج کرتا ہے۔ یہ غدود پر جھڑنے (Moulting)، تولید (Reproduction) اور انڈے دینے (Egg-laying) جیسے افعال میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ تھائروکسین زیادہ درجہ حرارت) تقریباً 30 (°C پر میٹابولک سرگرمی کو بڑھاتا ہے، جبکہ کم درجہ حرارت پر اس کا اثر کم ہوتا ہے، جو درجہ حرارت پر انحصار کو ظاہر کرتا ہے۔

12.3.3 پیراتھائیرائیڈ غدود (Parathyroid Gland)

پیراتھائیرائیڈ غدود ساخت کے لحاظ سے ممالیہ سے مشابہ ہوتا ہے اور خون میں کیلشیم کے توازن کو برقرار رکھنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ اگر یہ غدود نکال دیا جائے (Parathyroidectomy) تو خون میں کیلشیم کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور فاسفیٹ کی مقدار بڑھ جاتی ہے، جس

کے نتیجے میں عضلاتی جھٹکے (Tetanic convulsions) پیدا ہوتے ہیں۔ پیراتھائیرائیڈ ہارمون کی فراہمی سے یہ حالت دوبارہ معمول پر آجاتی ہے۔

12.3.4 ایڈرینل غدود (Adrenal Glands)

رینگنے والے جانداروں میں ایڈرینل غدود عموماً گوناڈز (Gonads) کے قریب واقع ہوتے ہیں، سوائے کچھوؤں (Turtles) کے۔ ان غدود میں کورٹیکس (Cortex) اور میڈولا (Medulla) کے حصے واضح طور پر الگ نہیں ہوتے بلکہ ایک دوسرے میں مدغم ہوتے ہیں۔ یہ غدود دو طرح کے ہارمون خارج کرتے ہیں:

اسٹرائیڈ ہارمونز (Steroid hormones)

کیٹی کولامینز (Catecholamines)

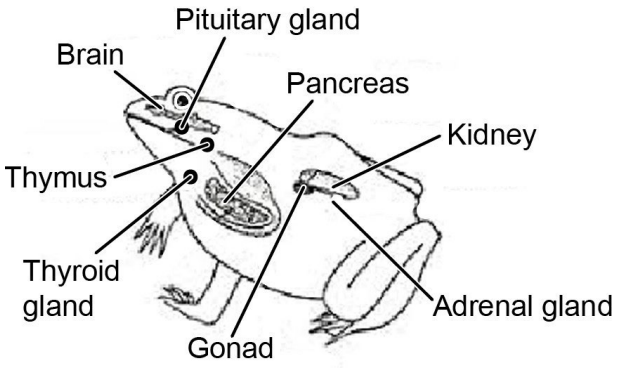
ایڈرینل ہارمونز کا اخراج پچوٹری غدود کے زیرِ اثر ہوتا ہے، اور اگر پچوٹری کو نکال دیا جائے (Hypophysectomy)، تو ایڈرینل غدود کے اسٹرائیڈ پیدا کرنے والے حصے سکڑ جاتے ہیں (Atrophy)۔ یہ غدود جسم کے میٹابولزم، تناؤ کے ردِ عمل اور نمکیاتی توازن کو برقرار رکھنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

12.4 جل تھلیے (Amphibians) میں نظامِ غدودِ صماء (Endocrine System in Amphibians)

12.4.1 پچوٹری غدود (Pituitary Gland)

جل تھلیوں میں پچوٹری غدود کے تینوں حصے—پارس ڈسٹالس (Pars distalis)، پارس انٹرمیڈیا (Pars intermedia) اور پارس نروسا—(Pars nervosa) واضح طور پر پہچانے جاسکتے ہیں۔ پارس ڈسٹالس دیگر ٹیٹراپوڈز کی طرح سادہ ہوتا ہے اور اس کی سرگرمی ہائپوتھیلمس سے آنے والے ریلیزنگ فیکٹرز (Releasing factors) کے ذریعے میڈین ایمنینس اور پورٹل نظام کے ذریعہ کنٹرول ہوتی ہے۔

یہ حصہ دو اہم نمو سے متعلق ہارمون پیدا کرتا ہے: لیکٹوٹروپن (LTH)، جو لاروا کی نشوونما کو کنٹرول کرتا ہے، اور سومیٹوٹروپن (STH)، جو بالغ جاندار کی نشوونما کے لیے ذمہ دار ہے۔ میٹامورفوسس (Metamorphosis) یعنی لاروا سے بالغ حالت میں تبدیلی بنیادی طور پر تھائروکسین (Thyroxine) کے زیرِ اثر ہوتی ہے، جس کا اخراج تھائروٹروپن (TSH) کے ذریعے منظم ہوتا ہے۔ TSH کی ترسیل ہائپوتھیلمس کے TRF (Thyrotropin Releasing Factor) کے ذریعے ہوتی ہے۔ اسی طرح ACTH بھی پارس ڈسٹالس سے خارج ہوتا ہے، جو ایڈرینل غدود کو متحرک کرتا ہے۔ اس کے علاوہ FSH اور LH جیسے گوناڈوٹروپنز تولیدی عمل کو منظم کرتے ہیں۔



12.4.2 تھائیرائیڈ اور پیراتھائیرائیڈ غدود

تھائیرائیڈ غدود (Thyroid Gland)

جل تھلیوں میں تھائیرائیڈ غدود جوڑے کی صورت میں ہوتا ہے اور بیرونی جگولر ورید (External jugular vein) کے قریب واقع ہوتا ہے۔ یہ تھائروکسین خارج کرتا ہے جو نشوونما اور میٹامورفوسس میں کلیدی کردار ادا کرتا ہے۔ اگر لاروا مرحلے میں تھائیرائیڈ کو ہٹا دیا جائے (Thyroidectomy) تو جاندار اپنی پوری زندگی لاروا ہی رہتا ہے، جبکہ تھائروکسین دینے سے جلدی بالغ شکل اختیار کر لیتا ہے۔ بالغ جل تھلیوں میں تھائیرائیڈ کا آکسیجن کے استعمال پر واضح اثر نہیں ہوتا۔

پیراتھائیرائیڈ غدود (Parathyroid Gland)

پیراتھائیرائیڈ غدود پہلی بار فقاریوں میں جل تھلیوں میں ظاہر ہوتا ہے اور یہ معدنی توازن (Mineral metabolism) کو برقرار رکھنے کے لیے پیراتھارمون خارج کرتا ہے۔ یہ غدود فیرنجیل پاؤچز (Pharyngeal pouches) سے بنتا ہے۔ اگر اسے نکال دیا جائے تو خون میں کیلشیم کی سطح کم اور فاسفورس کی سطح بڑھ جاتی ہے، جس سے عضلاتی بے قاعدگی پیدا ہوتی ہے۔

اسی کے ساتھ الٹیموبرانکیئل باڈیز (Ultimobranchial bodies) بھی موجود ہوتی ہیں، جو کیلسیٹونن (Calcitonin) خارج کرتی ہیں، جو پیراتھارمون کے مخالف عمل انجام دیتا ہے اور خاص طور پر میٹامورفوسس کے دوران کیلشیم کو متحرک کرنے میں مدد دیتا ہے۔

12.4.3 ایڈرینل غدود (Adrenal Gland)

جل تھلیوں میں ایڈرینل غدود میں ایڈرینالین خارج کرنے والے کرومفین ٹشوز (Chromaffin tissue) اور اسٹرائیڈ خارج کرنے والے انٹررینل ٹشوز (Interrenal tissue) آپس میں جڑے ہوتے ہیں، جو فقاریوں میں پہلی بار اس طرح کی ترتیب کو ظاہر کرتا ہے۔ اینورانز (Anurans) میں یہ غدود گردوں پر کمپیکٹ شکل میں موجود ہوتا ہے، جبکہ یوروڈیلز (Urodeles) میں یہ لمبی ترتیب میں پایا جاتا ہے۔

افعال:

دل کی دھڑکن کو تیز کرنا

خون کے دباؤ کو بڑھانا

پھیپھڑوں کو پھیلانا

خون میں شکر کی مقدار بڑھانا (Hyperglycemia)

آنکھ کی پتلی کو پھیلانا

جلد کے میلانوفورز کو سکڑنا

ایڈرینل کورٹیکس کاربوہائیڈریٹ میٹابولزم اور جسم کے پانی کے توازن کو برقرار رکھنے میں بھی کردار ادا کرتا ہے۔

12.4.4 لبلبہ (Pancreas)

جل تھلیوں کا لبلبہ ایک مخلوط غدود ہے جس میں خارجہ (Exocrine) اور داخلی (Endocrine) دونوں حصے ہوتے ہیں۔ اس کے اندر موجود آئی لیٹس آف لینگرہانس (Islets of Langerhans) اینڈوکرائن حصہ بناتے ہیں، جن میں:

الفا خلیات ⟶ (α-cells) گلوکاگون خارج کرتے ہیں

بیٹا خلیات ⟶ (β-cells) انسولین خارج کرتے ہیں

انسولین خون میں شکر کی مقدار کو کم کرتا ہے جبکہ گلوکاگون اسے بڑھاتا ہے۔ یہ دونوں ہارمونز مل کر جسم میں توانائی کے توازن کو برقرار رکھتے ہیں۔

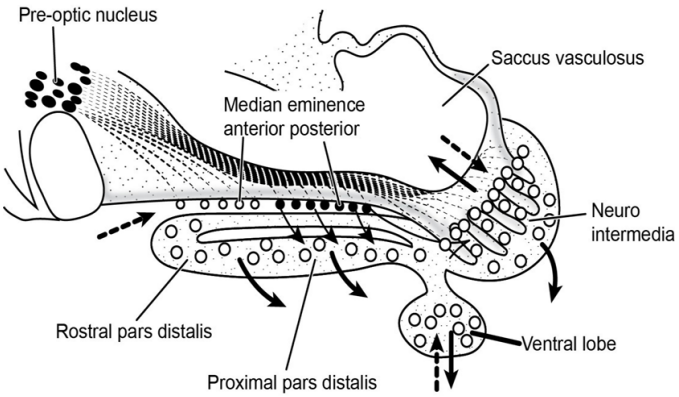
12.5 مچھلیاں (Fishes) میں نظامِ غدودِ صماء (Endocrine System in Fishes)

12.5.1 کارٹیلیجینس مچھلیاں (Elasmobranchs)

12.5.1.1. پچوٹری غدود (Pituitary Gland)

کارٹیلیجینس مچھلیوں میں پچوٹری غدود کے بنیادی حصے—پارس ڈسٹالس (Pars distalis) ، پارس انٹرمیڈیا (Pars intermedia) اور نیوروہائپوفائسز—(Neurohypophysis) موجود ہوتے ہیں، اس کے علاوہ ایک اضافی وینٹرل لوب (Ventral lobe) بھی پایا جاتا ہے جو جزوی طور پر الگ ہوتا ہے۔ یہ لوب اگلے حصے کا حصہ سمجھا جاتا ہے اور گوناڈوٹروپن (Gonadotropin) اور تھائروٹروپن (TSH) خارج کرتا ہے۔ اس کے اخراج سے گوناڈز کی نشوونما متاثر ہوتی ہے۔

ایڈینوہائپوفائسز لیکٹوٹروپک ہارمون (LTH) اور ایڈرینوکارٹیکوٹروپک ہارمون (ACTH) پیدا کرتا ہے، جبکہ نیوروانٹرمیڈیا میلانوفور اسٹیمیولیٹنگ ہارمون (MSH) اور آرگینائن ویسوٹوسن خارج کرتا ہے، جو پانی کے توازن کو منظم کرتا ہے۔ پچوٹری کی سرگرمی ہائپوتھیلمس کے ذریعے پورٹل نظام کے ذریعہ کنٹرول ہوتی ہے، تاہم وینٹرل لوب تک یہ نظام براہ راست نہیں پہنچتا۔



12.5.1.2. تھائیرائیڈ اور پیراتھائیرائیڈ غدود

کارٹیلیجینس مچھلیوں میں تھائیرائیڈ غدود فیرنکس (Pharynx) کے نچلے حصے سے پیدا ہوتا ہے اور ایک باریک نالی کے ذریعے جڑا رہتا ہے۔ اس کے افعال مکمل طور پر واضح نہیں ہیں، لیکن یہ ہجرت (Migration) اور تولید (Reproduction) سے متعلق چکری تبدیلیاں ظاہر کرتا ہے۔ مچھلیوں میں پیراتھائیرائیڈ غدود موجود نہیں ہوتا بلکہ الٹیموبرانکیئل غدود (Ultimobranchial gland) کیلسیٹونن (Calcitonin) خارج کرتا ہے، جو کیلشیم کے میٹابولزم کو کنٹرول کرتا ہے۔

12.5.1.3. ایڈرینل غدود (Adrenal Gland)

ان مچھلیوں میں ایڈرینل غدود کے کورٹیکس اور میڈولا کے حصے الگ الگ ہوتے ہیں۔ میڈولری حصہ سپرارینل باڈیز (Suprarenal bodies) کہلاتا ہے جو نورایڈرینالین سے بھرپور ہوتا ہے، جبکہ کورٹیکل حصہ انٹررینل باڈیز (Interrenal bodies)

کہلاتا ہے جو اسٹرائیڈ ہارمون خارج کرتا ہے۔ یہ دونوں حصے ایک دوسرے سے آزاد کام کرتے ہیں۔ انٹرینل غدود کاربوہائیڈریٹ میٹابولزم اور گوناڈز کی سرگرمی کو منظم کرتا ہے، جبکہ اس کی عدم موجودگی جان لیوا ثابت ہوتی ہے۔

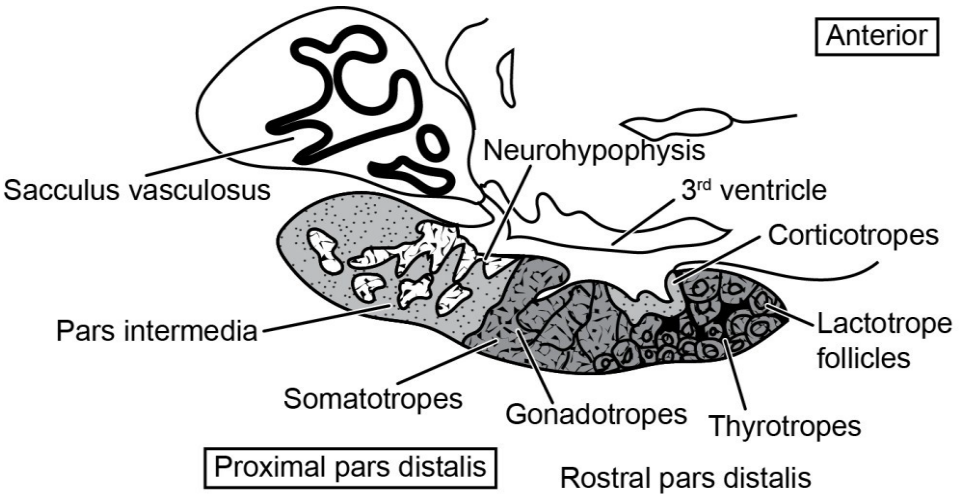
12.5.1.4 لبلبہ (Pancreas) اور گوناڈز (Gonads)

لبلبہ مخصوص آئی لیٹس کی شکل میں نہیں ہوتا بلکہ نالیوں کی بیرونی تہہ میں موجود ہوتا ہے اور انسولین (Insulin) اور گلوکاگون (Glucagon) خارج کرتا ہے۔ گوناڈز میں اینڈوکرائن ٹشو موجود ہوتا ہے جو اسٹرائیڈ ہارمونز جیسے ٹیسٹوسٹیرون (Testosterone) اور پروجیسٹرون (Progesterone) پیدا کرتا ہے۔

12.5.2 ہڈی دار مچھلیاں (Bony Fishes)

12.5.2.1 پچوٹری غدود (Pituitary Gland)

ہڈی دار مچھلیوں میں پچوٹری دو حصوں پر مشتمل ہوتی ہے: ایڈینو ہائپوفائسز (Adenohypophysis) اور نیوروہائپوفائسز (Neurohypophysis)۔ ایڈینو ہائپوفائسز نیوروہائپوفائسز کے گرد موجود ہوتی ہے اور تین حصوں—پارس روسٹرل ڈسٹالس، پارس پروگزمل ڈسٹالس اور پارس انٹرمیڈیا—میں تقسیم ہوتی ہے۔



یہاں خون کی فراہمی ایک منفرد کیپلری نظام کے ذریعے ہوتی ہے جو دیگر فقاریوں سے مختلف ہے۔ مچھلیوں میں صرف ایک گوناڈوٹروپن (LH) پایا جاتا ہے۔ پرولیکٹن (Prolactin) ہائپوتھیلمس کے زیرِ کنٹرول نہیں ہوتا اور اوسموریگولیشن (Osmoregulation) میں اہم کردار ادا کرتا ہے، خاص طور پر نمکین پانی سے میٹھے پانی میں منتقلی کے دوران۔

پارس انٹرمیڈیا میلانوفور اسٹیمیولیٹنگ ہارمون (MSH) خارج کرتا ہے جو رنگ کی تبدیلی کو کنٹرول کرتا ہے، جبکہ نیوروہائپوفائسز سے آرگینائن ویسوٹوسن اور آئسوٹوسن (Isotocin) خارج ہوتے ہیں۔

12.5.2.2. تھائیرائیڈ غدود

ہڈی دار مچھلیوں میں تھائیرائیڈ ایک کمپیکٹ غدود نہیں ہوتا بلکہ وینٹرل آورٹا (Ventral aorta) کے ساتھ منتشر حالت میں پایا جاتا ہے۔ یہ T3 اور T4 ہارمون خارج کرتا ہے، لیکن اس کے افعال مکمل طور پر واضح نہیں ہیں۔ اس کی سرگرمی گوناڈز کی نشوونما سے منسلک ہوتی ہے۔

12.5.2.3. ایڈرینل غدود اور دیگر ساختیں

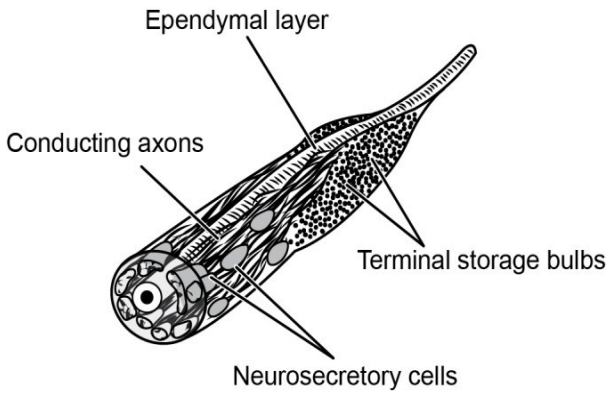
ایڈرینل ٹشوز سپرارینل اور انٹررینل حصوں کی صورت میں posterior cardinal veins کے قریب پائے جاتے ہیں۔ یہ سوڈیم کے توازن کو برقرار رکھنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسٹینیس کے اجسام (Corpuscles of Stannius) بھی موجود ہوتے ہیں جو کیلشیم کے توازن کو منظم کرتے ہیں۔

الٹیموبرانکیئل غدود کیلسیٹونن خارج کرتا ہے، جو ممالیہ کے مقابلے میں زیادہ طاقتور ہوتا ہے اور تولیدی عمل میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

12.5.2.4. لبلبہ اور یوروفائسز (Urophysis)

لبلبے کا اینڈوکرائن حصہ بروکرمین باڈیز (Brockmann bodies) کی صورت میں منتشر ہوتا ہے اور انسولین و گلوکاگون خارج کرتا ہے۔

یوروفائسز (Urophysis) ریڑھ کی ہڈی کے آخری حصے میں پایا جاتا ہے اور یوروٹینسن (Urotensins) ہارمون خارج کرتا ہے، جو اوسموریگولیشن، قلبی نظام اور تولیدی افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔



12.6 اگناتھا (Agnatha) میں نظامِ غدودِ صماء (Endocrine System in Agnatha)

12.6.1 پچوٹری غدود (Pituitary Gland)

اگناتھا، خصوصاً لیمپری (Lamprey)، میں پچوٹری غدود ایک ابتدائی مگر فعال اینڈوکرائن عضو کے طور پر موجود ہوتا ہے اور ہائپوتھیلمس (Hypothalamus) کے بالکل نیچے واقع ہوتا ہے۔ اس میں میڈین ایمینینس (Median eminence) واضح طور پر موجود نہیں ہوتا، تاہم انفنڈیبولم (Infundibulum) کے پچھلے حصے کی موٹائی ایک نیورل لوب (Pars nervosa) بناتی ہے، جو اعلیٰ فقاریوں

کے نیوروہائپوفائسز (Neurohypophysis) سے مشابہہ ہوتی ہے۔

نیوروہائپوفائسز میں آرگینائن ویسوٹوسن (Arginine vasotocin) ذخیرہ ہوتا ہے، جو جسم میں پانی کے توازن کو منظم کرتا ہے۔ یہ ہارمون دماغ کے پری آپٹک نیوکلیئس (Preoptic nucleus) کے نیوروسیکریٹری خلیات میں بنتا ہے اور اعصابی ریشوں کے ذریعے پچوٹری تک پہنچتا ہے۔

ایڈینوہائپوفائسز (Adenohypophysis) تین حصوں پر مشتمل ہوتی ہے: پارس روسٹرل ڈسٹالس، پارس پروگزمل ڈسٹالس اور پارس انٹرمیڈیا۔ پارس انٹرمیڈیا میلانوسائٹ اسٹیمیولیٹنگ ہارمون (MSH) خارج کرتی ہے، جس کا کنٹرول ہائپوتھیلمس اور پائنل آنکھ (Pineal eye) کے ذریعے ہوتا ہے۔ پارس ڈسٹالس کے بیسوفل خلیات گوناڈوٹروپن خارج کرتے ہیں، جو گیمیٹس کی نشوونما اور ثانوی جنسی خصوصیات کے لیے ضروری ہیں، جبکہ ایسڈوفل خلیات کورٹیکوٹروپک ہارمون پیدا کرتے ہیں۔

پچوٹری غدود کو نکال دینے سے (Hypophysectomy) گیمیٹس کی نشوونما رک جاتی ہے، جس سے واضح ہوتا ہے کہ یہ تولیدی ہارمونز کا بنیادی ذریعہ ہے۔

12.6.2 ایڈرینل غدود (Adrenal System)

اگناتھا میں ایڈرینل غدود ایک متحد ساخت کی صورت میں موجود نہیں ہوتا بلکہ اس کے اجزاء منتشر (Diffuse) حالت میں پائے جاتے ہیں۔ کورٹیکل حصہ (Interrenal tissue) پرونفروس (Pronephros) کے قریب کارڈینل وریدوں کے نیچے پایا جاتا ہے، جبکہ میڈولری حصہ (Chromaffin cells) دل اور بڑی خون کی نالیوں کی دیواروں میں موجود ہوتا ہے۔

یہ خلیات کیٹی کولامینز (Catecholamines) جیسے ایڈرینالین (Adrenaline) اور نورایڈرینالین (Noradrenaline) خارج کرتے ہیں، جو قلبی نظام (Cardiovascular system) اور جسم کے تناؤ کے ردِ عمل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

12.6.3 ہائپوتھیلمس اور ہارمونی کنٹرول (Hypothalamic Control)

لیمپری میں ہائپوتھیلمس گوناڈوٹروپن ریلیزنگ ہارمون (GnRH) پیدا کرتا ہے، جو پچوٹری کو کنٹرول کرتا ہے۔ GnRH کی تین اقسام (GnRH-I، GnRH-II، GnRH-III) پائی جاتی ہیں، جو تولیدی نظام کی نشوونما اور گیمیٹس کی پختگی میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔

دلچسپ بات یہ ہے کہ اگناتھا میں بو (Olfactory stimuli) بھی GnRH کے اخراج کو متاثر کرتی ہے، جو تولیدی عمل میں ایک منفرد کنٹرول میکانزم کو ظاہر کرتی ہے۔

12.6.4 تھائیرائیڈ ہارمون اور میٹامورفوسس (Thyroid and Metamorphosis)

لیمپری میں میٹامورفوسس کے دوران تھائیرائیڈ ہارمون (Thyroid hormones) کی سطح میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے۔ ایسے

مرکبات جو تھائیر ائیڈ ہارمون کی تیاری کو روکتے ہیں، جیسے $KClO_4$ اور گوئٹروجینز(Goitrogens) ،میٹامورفوسس کو شروع کر سکتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اگناتھا میں تھائیر ائیڈ ہارمون کا کردار دیگر فقاریوں سے مختلف ہے۔

12.7 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو گئے ہیں کہ:

- نظامِ غدودِ صماء (Endocrine system) کے بنیادی اصولوں اور اس کی فعلی اہمیت کو واضح طور پر سمجھ سکیں۔
- مختلف فقاری جانداروں Agnatha ،Fishes،Amphibians،Reptiles، Aves میں اینڈوکرائن غدود کی ساخت اور تنظیم کی وضاحت کر سکیں۔
- پچوٹری، تھائیر ائیڈ، پیراتھائیر ائیڈ، ایڈرینل اور لبلبہ جیسے اہم غدود کے ہارمونی افعال کو بیان کر سکیں۔
- مختلف گروہوں میں اینڈوکرائن نظام کے تقابلی پہلوؤں (Comparative aspects) کو سائنسی انداز میں پیش کر سکیں۔
- ہارمونز کے کردار کو نشوونما(Growth) ،میٹابولزم(Metabolism) ،تولید(Reproduction) ،میٹامورفوسس (Metamorphosis)اور اوسمورگولیشن (Osmoregulation) کے ساتھ جوڑ کر سمجھ سکیں۔
- اینڈوکرائن نظام کی ارتقائی ترقی (Evolutionary advancement) اور اس کے مختلف جانداروں میں تنوع (Diversity)کو بیان کر سکیں۔

12.8 کلیدی الفاظ(Keywords)

اردو اصطلاح	English Term	تعریف
پچوٹری غدود	Pituitary Gland	ایک اہم غدود جو دماغ کے نیچے واقع ہوتا ہے اور دیگر غدود کو کنٹرول کرنے والے ہارمونز خارج کرتا ہے، اسی لیے اسے ماسٹر گلینڈ بھی کہا جاتا ہے۔
تھائیر ائیڈ غدود	Thyroid Gland	گردن میں واقع غدود جو تھائی راکسین ہارمون خارج کرتا ہے اور جسم کے میٹابولزم اور نشوونما کو کنٹرول کرتا ہے۔
ایڈرینل غدود	Adrenal Gland	گردوں کے اوپر واقع غدود جو ایڈرینالین اور کورٹیکوسٹیرون جیسے ہارمون خارج کر کے تناؤ اور میٹابولزم کو کنٹرول کرتا ہے۔

اردو اصطلاح	English Term	تعریف
لبلبہ	Pancreas	ایک مخلوط غدود جو انسولین اور گلوکاگون خارج کرتا ہے اور خون میں شکر کی مقدار کو منظم کرتا ہے۔
میٹابولزم	Metabolism	جسم میں ہونے والے تمام کیمیائی عمل جن کے ذریعے توانائی پیدا ہوتی ہے اور جسمانی افعال برقرار رہتے ہیں۔

12.9 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

12.9.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1. نظامِ غدودِ صماء (Endocrine system) کی بنیادی خصوصیت کیا ہے؟

.A نالیوں کے ذریعے رطوبت خارج کرنا

.B اعصابی تحریک کے ذریعے کام کرنا

.C بغیر نالی کے ہارمون خون میں خارج کرنا

.D صرف ہاضمے میں حصہ لینا

Answer: C

2. پچوٹری غدود (Pituitary gland) کو ماسٹر گلینڈ کیوں کہا جاتا ہے؟

.A یہ صرف میٹابولزم کو کنٹرول کرتا ہے

.B یہ دیگر غدود کی سرگرمی کو کنٹرول کرتا ہے

.C یہ صرف خون کو صاف کرتا ہے

.D یہ صرف تولیدی عمل میں حصہ لیتا ہے

Answer: B

3. جل تھلیوں (Amphibians) میں میٹامورفوسس (Metamorphosis) کس ہارمون کے ذریعے کنٹرول ہوتا ہے؟

.A انسولین (Insulin)

.B تھائروکسین (Thyroxine)

.C ایڈرینالین (Adrenaline)

D. گلوکاگون (Glucagon)

Answer: B

4. رینگنے والے جانداروں (Reptiles) میں رنگ کی تبدیلی کس ہارمون کے ذریعے ہوتی ہے؟

A. ACTH

B. TSH

C. MSH

D. GH

Answer: C

5. پرندوں (Aves) میں سرکیڈین ردھم (Circadian rhythm) کو کون سا غدود کنٹرول کرتا ہے؟

A. پچوٹری غدود (Pituitary)

B. پائنل غدود (Pineal)

C. لبلبہ (Pancreas)

D. ایڈرینل غدود (Adrenal)

Answer: B

6. مچھلیوں (Fishes) میں اوسموریگولیشن (Osmoregulation) میں کون سا ہارمون اہم کردار ادا کرتا ہے؟

A. پرولیکٹن (Prolactin)

B. انسولین (Insulin)

C. گلوکاگون (Glucagon)

D. ایڈرینالین (Adrenaline)

Answer: A

7. اگناتھا (Agnatha) میں ایڈرینل غدود کیسا ہوتا ہے؟

A. مکمل طور پر ترقی یافتہ

B. صرف ایک حصے پر مشتمل

C. منتشر (Diffuse) حالت میں

D. مکمل طور پر غیر موجود

Answer: C

8. پیراتھائیرائیڈ غدود (Parathyroid gland) کا بنیادی کام کیا ہے؟

A. شکر کو کنٹرول کرنا

B. کیلشیم کے توازن کو برقرار رکھنا

C. آکسیجن کی مقدار بڑھانا

D. دل کی دھڑکن کو کم کرنا

Answer: B

9. لبلبہ (Pancreas) کے اینڈوکرائن حصے میں کون سے خلیات انسولین خارج کرتے ہیں؟

A. الفا خلیات (Alpha cells)

B. بیٹا خلیات (Beta cells)

C. گاما خلیات (Gamma cells)

D. ڈیلٹا خلیات (Delta cells)

Answer: B

10. ایڈرینل غدود (Adrenal gland) کا کون سا ہارمون تناؤ (Stress) کے ردِ عمل میں اہم ہے؟

A. تھائروکسین

B. انسولین

C. ایڈرینالین

D. پرولیکٹن

Answer: C

12.9.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات

1. نظامِ غدودِ صماء (Endocrine system) کیا ہے؟ اس کی بنیادی خصوصیات بیان کریں۔
2. پچوٹری غدود (Pituitary gland) کو ماسٹر گلینڈ کیوں کہا جاتا ہے؟
3. جل تھلیوں (Amphibians) میں میٹامورفوسس (Metamorphosis) کا ہارمونی کنٹرول بیان کریں۔
4. رینگنے والے جانداروں (Reptiles) میں رنگ کی تبدیلی (Colour change) کا طریقہ کار مختصراً بیان کریں۔
5. پرندوں (Aves) میں پائنل غدود (Pineal gland) کا کردار کیا ہے؟

12.9.3 طویل جوابات کے حامل سوالات

1. نظامِ غدودِ صماء(Endocrine system) کیا ہے؟ اس کی بنیادی خصوصیات بیان کریں۔
2. پچوٹری غدود(Pituitary gland) کو ماسٹر گلینڈ کیوں کہا جاتا ہے؟
3. جل تھلیوں(Amphibians) میں میٹامورفوسس(Metamorphosis) کا ہارمونی کنٹرول بیان کریں۔
4. رینگنے والے جانداروں(Reptiles) میں رنگ کی تبدیلی(Colour change) کا طریقہ کار مختصراً بیان کریں۔
5. پرندوں(Aves) میں پائنل غدود(Pineal gland) کا کردار کیا ہے؟

12.10 فرہنگ(Glossary)

انگریزی اصطلاح	اردو املا	اردو متبادل	تشریح
Hormone	ہارمون	ہارمون	ایسا کیمیائی مادہ جو غدودِ صماء سے خارج ہو کر خون میں شامل ہوتا ہے اور جسم کے مختلف اعضاء کے افعال کو منظم کرتا ہے۔
Pituitary	پچوٹری	غدہ نخامیہ	دماغ کے نیچے واقع ایک اہم غدود جو دیگر غدود کی سرگرمی کو کنٹرول کرنے والے ہارمونز خارج کرتا ہے۔
Thyroxine	تھائروکسین	-	تھائیرائیڈ غدود سے خارج ہونے والا ہارمون جو میٹابولزم، نشوونما اور توانائی کے توازن کو کنٹرول کرتا ہے۔
Adrenaline	ایڈرینالین	-	ایڈرینل غدود سے خارج ہونے والا ہارمون جو تناؤ کی حالت میں دل کی دھڑکن، خون کے دباؤ اور توانائی کو بڑھاتا ہے۔
Insulin	انسولین	-	لبلبہ سے خارج ہونے والا ہارمون جو خون میں شکر کی مقدار کو کم کرنے اور گلوکوز کے استعمال کو کنٹرول کرتا ہے۔

☆☆☆

تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Materials)

1 Ruppert, E. E., Fox, R. S., & Barnes, R. D. (2004). Invertebrate zoology (7th ed.). Brooks/Cole.

2 Verma, P. S., & Agarwal, V. K. (2013). Chordate zoology. S. Chand Publishing.

3 Prasad, S. N. (2010). A textbook of vertebrate zoology. Rastogi Publications.

4 Kotpal, R. L. (2012). Modern textbook of zoology: Vertebrates. Rastogi Publications.

5 Hickman, C. P., Roberts, L. S., Keen, S. L., Larson, A., I'Anson, H., & Eisenhour, D. J. (2017). Integrated principles of zoology (17th ed.). McGraw-Hill Education.

6 Pough, F. H., Janis, C. M., & Heiser, J. B. (2013). Vertebrate life (9th ed.). Pearson Education.

7 Young, J. Z. (2006). The life of vertebrates (3rd ed.). Oxford University Press.

8 Encyclopaedia Britannica. (2023). Chordate. https://www.britannica.com/animal/chordate

9 National Council of Educational Research and Training. (2022). Biology textbook for class XI & XII. https://ncert.nic.in

10 Microbe Notes. (2023). Zoology notes. https://microbenotes.com

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

Maulana Azad National Urdu University

B.Sc. B.ed/ITEP IV Semester Examination(4YUG), Nov./Dec. 2026

Course Code: BNZY401DSC

Subject: Chordate-2 (Zoology)

Total Marks: 50 Time: 3 Hours

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات 3 حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم- ہر جواب کے لیے لفظوں کی تعداد اشارۃ ہے تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینالازمی ہے-

1۔ **حصہ اول** میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہوں پر کرن / مختصر جواب والے سوالات ہیں ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر (1x10=10 marks) مختص ہے-

2- **حصہ دوم** میں 6 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی 4 سوالوں کے جواب دینے ہیں ہر سوال کا جواب تقریبا100 لفظوں پر مشتمل ہو- ہر سوال کے لیے 5 نمبر (4x5=20 marks) مختص ہے-

3- **حصہ سوم** میں 3 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی 2 سوالوں کا جواب دینا ہے۔ سوال کا جواب تقریبا (250) لفظوں پر مشتمل ہو۔ ہر سوال کے لیے 8 نمبر (2x10=20 marks) مختص ہے-

---

حصہ اول

1. معروضی سوالات / خالی جگہوں پر کرن / مختصر جواب

i. کشیری جانداروں (Vertebrates) میں ڈیجیٹل ٹپس (Digital Tips) سے متعلق کون سا انٹیگیومنٹری مشتق (Integumentary Derivative) پایا جاتا ہے؟

A. اسکیلز (Scales) B. ناخن / پنجے (Nails/Claws)

C. پر (Feathers) D. سینگ (Horns)

ii. کشیری جانداروں میں وِسرل آرچز (Visceral Arches) بنیادی طور پر کس چیز کو تشکیل دیتے ہیں؟

A. اعضائے حرکت (Limbs) B. کھوپڑی اور جبڑے کی ساخت (Skull and Jaw Structures)

C. ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) D. گردے (Kidneys)

iii. مچھلیوں (Fishes) میں سوئم بلیڈر (Swim Bladder) کا بنیادی کام کیا ہے؟

A. صرف تنفس (Respiration only) B. ہاضمہ (Digestion)

C. بویانسی کو برقرار رکھنا (Buoyancy Regulation) D. اخراج (Excretion)

iv. بالغ ممالیہ (Adult Mammals) میں کون سا گردہ (Kidney) فعال ہوتا ہے؟

A. پرونفروس(Pronephros)　　B. میسونفروس(Mesonephros)

C. میٹانیفروس(Metanephros)　　D. آرکینیفروس(Archinephros)

v. کشیری جانداروں میں دل (Heart) کی ارتقاء (Evolution) کس رجحان کو ظاہر کرتی ہے؟

A. خانوں کی تعداد میں کمی(Decreasing number of chambers)

B. آکسیجن شدہ اور غیر آکسیجن شدہ خون کی علیحدگی میں اضافہ (Increasing separation of oxygenated and deoxygenated blood)

C. گردشِ خون کا خاتمہ(Loss of circulation)

D. کوئی ساختی تبدیلی نہیں(No structural change)

vi. ٹینگورسیپٹرز (Tangoreceptors) کس چیز کے لیے حساس ہوتے ہیں؟

A. درد(Pain)　　B. سردی(Cold)

C. لمس / چھونا(Touch)　　D. روشنی(Light)

vii. جیکبسن کا عضو (Jacobson's Organ) کو اور کس نام سے جانا جاتا ہے؟

A. کوکلیا(Cochlea)　　B. وومیرونیزل آرگن(Vomeronasal Organ)

C. ریٹینا(Retina)　　D. ٹیمپینم(Tympanum)

viii. کون سا ہارمون خون میں گلوکوز کی سطح کو کم کرتا ہے؟

A. گلوکاگون(Glucagon)　　B. ایپی نیفرین(Epinephrine)

C. انسولین(Insulin)　　D. کارٹیسول(Cortisol)

ix. میلاٹونن (Melatonin) کس غدود سے خارج ہوتا ہے؟

A. پائنل گلینڈ(Pineal Gland)　　B. لبلبہ(Pancreas)

C. خصیے(Testes)　　D. بیضہ دانی(Ovary)

x. عصابی نظام (Nervous System) کس جرثومی پرت (Germ Layer) سے بنتا ہے؟

A. اینڈوڈرم(Endoderm)　　B. میزوڈرم(Mesoderm)

C. ایکٹوڈرم(Ectoderm)　　D. سیلوم(Coelom)

حصہ دوم

2. جلد(Skin) کی مختلف تہوں(Layers) اور ان کے افعال(Functions) کو بیان کریں۔

3. کشیری جانداروں (Vertebrates) میں پائے جانے والے ایپیڈرمل غدود (Epidermal Glands) کی مختلف اقسام کے نام بتائیں اور ان کے اخراجات (Secretions) کی وضاحت کریں۔

4. کشیری جانداروں(Vertebrates) میں جبڑے کی معلقی(Jaw Suspension) کی مختلف اقسام کی وضاحت کریں۔

5. کشیری جانداروں (Vertebrates) میں کرینیم (Cranium) کی مورفوجینیسیس (Morphogenesis) کی وضاحت کریں، جس میں ارتقائی نشوونما (Developmental Processes) اور اہم ساختی اجزاء(Major Structural Components) شامل ہوں۔

6. تھائیرائیڈ گلینڈ (Thyroid Gland) کہاں واقع ہوتا ہے؟ اس سے خارج ہونے والے ہارمونز (Hormones) کے نام بتائیں اور ان کے افعال (Functions) بیان کریں۔

7. یوروفائسس (Urophysis) کیا ہے؟ اس سے خارج ہونے والے ہارمونز کے نام بتائیں۔ ان میں سے کسی دو کے افعال بیان کریں۔

8. ایمفیبین دماغ (Amphibian Brain) اور ریپٹائلین دماغ (Reptilian Brain) کی چار نمایاں خصوصیات (Characteristic Features) بیان کریں۔

صہ سوم

9. کشیری جانداروں (Vertebrates) میں وِسرل (برانکیئل) آرچز (Visceral/Branchial Arches) کے ارتقاء کو تفصیل سے بیان کریں۔

10. کارڈیٹس (Chordates) میں دل (Heart) کی تقابلی ساخت (Comparative Anatomy) اور ارتقاء (Evolution) کو بیان کریں، جس میں مچھلیاں (Fishes)، ایمفیبینز (Amphibians)، ریپٹائلز (Reptiles)، پرندے (Birds) اور ممالیہ (Mammals) شامل ہوں۔

11. پٹیوٹری گلینڈ (Pituitary Gland) کو اینڈوکرائن سسٹم (Endocrine System) کے ماسٹر گلینڈ کے طور پر بیان کریں۔ اس سے خارج ہونے والے کسی بھی چار ہارمونز (Hormones) کے نام بتائیں اور ان کے افعال (Functions) کی وضاحت کریں۔

BNZY401DCP

لیب مینول

(Lab Manual)

حبلیات-2

(Chordates-2)

بی۔ایس سی۔(آنرس)

چار سالہ پروگرام

چوتھا سمسٹر (حیوانیات)

اکائی 13: مچھلیوں میں جلد کے چھلکوں، پرندوں میں پروں، ممالیہ جانوروں میں انٹیگومینٹری اعضوی اقسام

(Types of scales in fishes; Feathers in birds; Integumentary organs in mammals)

اکائی کے اجزا

13.0 تمہید(Introduction)

13.1 مقاصد(Objectives)

13.2 مچھلیوں میں جلد کے چھلکے کی مختلف اقسام(Different types of scales found in fishes)

13.2.1 پلکوئڈ جلد کے چھلکے(Placoid Scales)

13.2.2 سائکلوئڈ کے چھلکے(Cycloid Scales)

13.2.3 ٹینئیڈ جلد کے چھلکے(Ctenoid Scales)

13.2.4 گینوئڈ جلد کے چھلکے(Ganoid Scales)

13.2.5 کسموائڈ جلد کے چھلکے(Cosmoid Scales)

13.3 پرندوں میں پنکھوں کی اقسام(Types of feather in Birds)

13.4 پستان داروں میں اہم انٹیگومینٹری مشتقات(Integumentary Derivatives in Mammalia)

13.4.1 غدود(Glands)

13.4.2 بال(Hair)

13.4.3 پنجے، ناخن اور کھر(Claw, Nail and Hooves)

13.4.4 سینگ(Horns)

13.4.5 انٹیگومینٹری ڈیریویٹو: اینٹلرز(Epidermal Derivatives: Antlers)

13.4.6 انٹیگومینٹری ڈیریویٹو اپی ڈرمل جلد کے ٹھلکے(Epidermal Scales)

13.5 اپی ڈرمل جلد کے چھلکے(Epidermal Scales in Mammals)

13.0 تمہید (Introduction)

انٹیگومینٹری سسٹم زیادہ تر جانوروں میں جلد بناتا ہے۔ جلد کی سب سے بیرونی تہہ یک طرفہ یا کثیر پرت والی ہو سکتی ہے اور اسے ایپیڈرمس کے نام سے جانا جاتا ہے۔

1. بہت سے جانوروں میں ایپیڈرمل خلیے بیرونی سطح کو ڈھانپتے ہوئے ایک غیر سیلولر مادہ، کٹیکل خارج کرتے ہیں۔ کچھ میں کٹیکل گاڑھا ہو جاتا ہے اور چٹن کے لیے سخت ہو جاتا ہے۔
2. حفاظتی ڈھانچے جیسے بال (ممالیہ جانور)، پنکھ (پرندے)، جلد کے چھلکے (مچھلی، سانپ، چھپکلی) *epidermis* سے تیار ہوتے ہیں۔
3. ایپیڈرمس میں موجود حسی خلیے محرکات کے لیے رسیپٹرز کے طور پر کام کرتے ہیں۔
4. غدود - حفاظتی اور اہم افعال کے، جلد سے بنتے ہیں، *epidermis* کے نیچے کی تہہ۔ مچھلیوں میں جلد کے چھلکے اصل میں جلد کے ہوتے ہیں۔

13.1 مقاصد (Objectives)

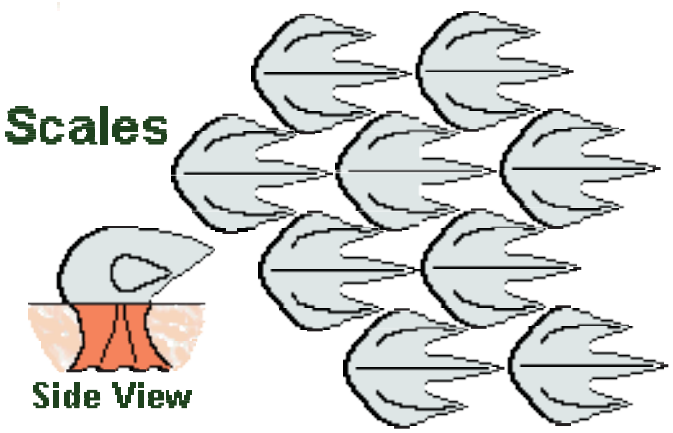
اس اکائی کے مکمل ہونے کے بعد طلباء انٹیگومٹری اعضاء کی بنیادی باتیں جان سکیں گے۔ طلباء مچھلیوں میں پائے جانے والے جلد کے چھلکے کی قسم، پرندوں میں پائے جانے والے پنکھوں کی مختلف اقسام اور ممالیہ جانوروں میں موجود مختلف انٹیگومینٹری اعضاء کو جانیں گے۔

13.2 مچھلیوں میں جلد کے چھلکے کی مختلف اقسام (Different types of scales found in fishes)

13.2.1 پلکوئڈ جلد کے چھلکے (Placoid Scales)

پلاکائیڈ جلد کے چھلکے کارٹیلیجینس مچھلیوں میں پایا جاتا ہے: شارک، شعاعیں، اور چمیرا۔ انہیں ڈرمل ڈینٹیکلز کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ پلاکائیڈ جلد کے چھلکے ساختی طور پر کشیراتی دانتوں سے ہم آہنگ ہوتے ہیں ("ڈینٹیکل" کا ترجمہ "چھوٹے دانت" میں ہوتا ہے)، خون کی نالیوں کے ساتھ ایک مرکزی گودا گہا فراہم کیا جاتا ہے، جس کے چاروں طرف ڈینٹائن کی مخروطی تہہ ہوتی ہے، یہ سب ایک مستطیل بیسل پلیٹ کے اوپر بیٹھتے ہیں۔ جو dermis پر ٹکی ہوئی ہے۔ سب سے باہر کی تہہ وٹروڈینٹائن پر مشتمل ہے، جو کہ ایک بڑی حد تک غیر نامیاتی تامچینی جیسا مواد ہے۔ Placoid جلد کے چھلکے سائز میں نہیں بڑھ سکتا، بلکہ مچھلی کے سائز میں اضافے کے ساتھ مزید جلد کے چھلکے شامل کیے جاتے ہیں۔

شارک کی جلد مکمل طور پر پلاکائیڈ جلد کے چھلکے سے ڈھکی ہوتی ہے۔ جلد کے چھلکے کو اسپائکس کے ذریعے سہارا دیا جاتا ہے، جو پسماندہ سمت میں مارے جانے پر کھردرا محسوس کرتے ہیں لیکن، جب پانی کی آگے کی حرکت سے چپٹا ہو جاتا ہے، تو چھوٹے بھنور پیدا کرتے ہیں جو بونی مچھلیوں کے مقابلے تیراکی کو زیادہ موثر اور پرسکون بنا دیتے ہیں۔ شارک اور کرن کی جلد کی کھردری، سینڈ پیپر جیسی ساخت، اس کی سختی کے ساتھ مل کر، اسے کچے چمڑے کے ایک ذریعہ کے طور پر قدر کی نگاہ سے دیکھا جاتا ہے، جسے شاگرین کہتے ہیں۔



Placoid scales

بونی مچھلی کے برعکس، شارک کے پاس لچکدار کولیجینس ریشوں سے بنی ایک پیچیدہ ڈرمل کارسیٹ ہوتی ہے جو ان کے جسم کے گرد ہیلیکل نیٹ ورک کے طور پر ترتیب دی جاتی ہے۔ کارسیٹ ایک بیرونی کنکال کے طور پر کام کرتا ہے، جو ان کے تیراکی کے پٹھوں کو لگاؤ فراہم کرتا ہے اور اس طرح توانائی کی بچت کرتا ہے۔ ان کے جلد کے دانت انہیں فوائد دیتے ہیں، کیونکہ جلد کے چھلکے تیراکی کی ہنگامہ خیزی کو کم کرتا ہے۔

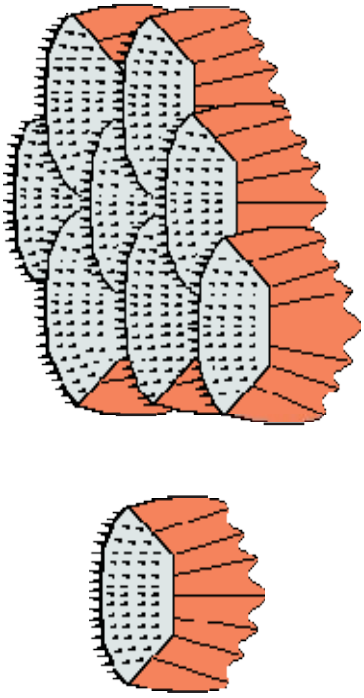
13.2.2 سائکلوئڈ کے چھلکے (Cycloid Scales)

سائیکلوئڈ (گول) جلد کے چھلکے کی ساخت ہموار ہوتی ہے اور یہ یکساں ہوتی ہے، جس کا بیرونی کنارہ یا حاشیہ ہموار ہوتا ہے۔ یہ نرم پنکھ کی شعاعوں والی مچھلیوں جیسے سالمن اور کارپ پر سب سے زیادہ عام ہیں۔

13.2.3 ٹینئیڈ جلد کے چھلکے (Ctenoid Scales)

Ctenoid (دانت والے) جلد کے چھلکے سائکلائیڈ جلد کے چھلکے کی طرح ہوتے ہیں، ان کے بیرونی کناروں کے ساتھ چھوٹے دانت ہوتے ہیں۔ یہ عام طور پر مچھلیوں پر پائے جاتے ہیں جن میں پنکھ کی شعاعیں ہوتی ہیں، جیسے پرچ جیسی مچھلیاں۔ جلد کے چھلکے میں دانتوں والے بیرونی یا پچھلے کنارے کے ساتھ کھردری ساخت ہوتی ہے جس میں چھوٹے دانت ہوتے ہیں جنہیں ctenii کہتے ہیں۔ ان جلد کے چھلکے میں تقریباً کوئی ہڈی نہیں ہوتی، یہ سطحی پرت پر مشتمل ہوتی ہے جس میں ہائیڈروکسیپیٹائٹ اور کیلشیم کاربونیٹ ہوتا ہے اور ایک گہری تہہ جو زیادہ تر کولیجن پر مشتمل ہوتی ہے۔

Ctenoid جلد کے چھلکے کو مزید تین اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔



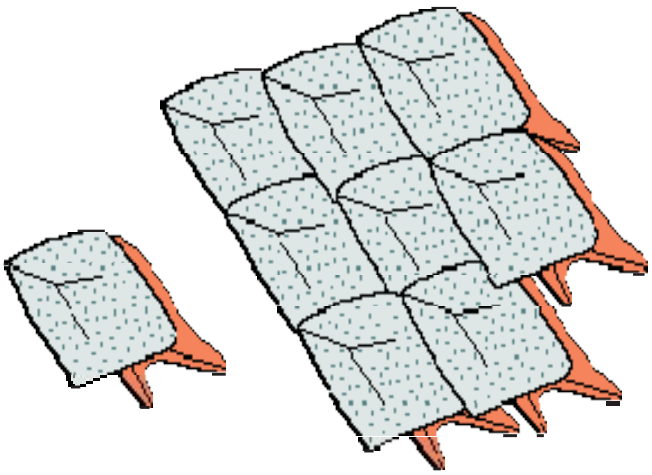
Ctenoid Scales

1. کرینیٹ اسکیلز، جہاں اسکیل کا مارجن انڈینٹیشنز اور پروجیکشنز رکھتا ہے۔
2. Spinoid جلد کے چھلکے، جہاں بجلد کے چھلکے پر کانٹے ہوتے ہیں جو بجلد کے چھلکے کے ساتھ ہی مسلسل ہوتے ہیں۔
3. حقیقیctenoid جلد کے چھلکے، جہاں بجلد کے چھلکے پر کانٹے الگ ڈھانچے ہوتے ہیں۔

سائکلائیڈ اور ctenoid اسکیل دونوں اوور لیپنگ ہوتے ہیں، جو انہیں cosmoid اور ganoid اسکیلز سے زیادہ لچکدار بناتے ہیں۔ ganoid جلد کے چھلکے کے برعکس، وہ مارجن میں اضافے کے ذریعے سائز میں بڑھتے ہیں۔ کچھ پرجاتیوں کے جلد کے چھلکے غیر مساوی موسمی نمو کے بینڈ کی نمائش کرتے ہیں جنہیں اینولی (واحد اینولس) کہتے ہیں۔ یہ بینڈ مچھلی کی عمر کا تعین کرنے کے لیے استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

13.2.4 گینوئڈ جلد کے چھلکے (Ganoid Scales)

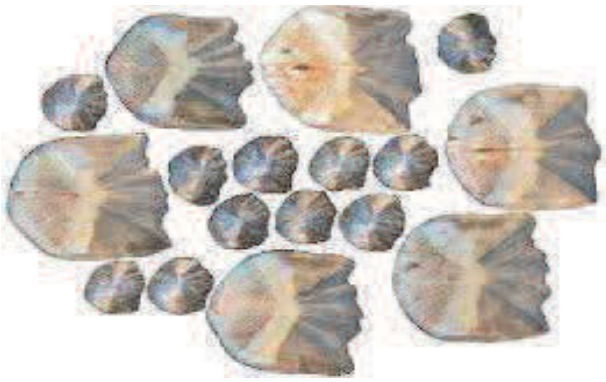
سٹر جنز، پیڈل فشز، گارس وغیرہ میں گینوئڈ اسکیلز پائے جاتے ہیں، یہ کاسمائیڈ اسکیلز سے اخذ کیے گئے ہیں، جس میں کاسمائن کی جگہ ڈینٹائن کی ایک تہہ ہوتی ہے، اور ویٹروڈینٹائن کی جگہ گینوئین نامی غیر نامیاتی ہڈیوں کے نمک کی ایک تہہ ہوتی ہے۔ زیادہ تر ہیرے کی شکل کے ہوتے ہیں اور پیگ اور ساکٹ کے جوڑ سے جڑے ہوتے ہیں۔ وہ عام طور پر موٹے ہوتے ہیں اور اوور لیپ نہیں ہوتے۔ اسٹر جن میں، جلد کے چھلکے کو اطراف اور پیچھے کے ساتھ آرمر پلیٹوں میں بہت بڑھایا جاتا ہے، جب کہ بوفن میں جلد کے چھلکے موٹائی میں بہت کم ہو کر سائکلائیڈ جلد کے چھلکے سے مشابہ ہوتا ہے۔



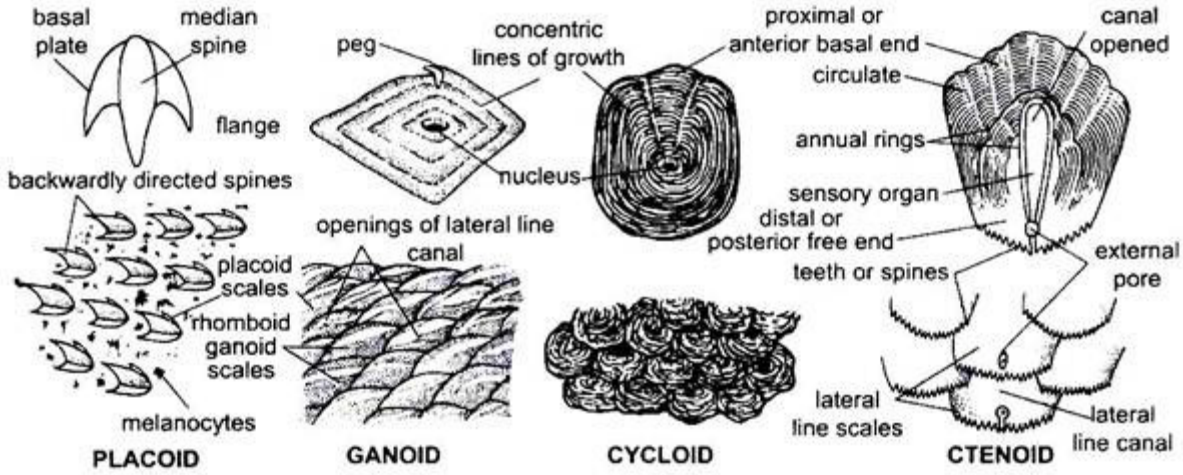
Ganoid Scales

13.2.5 کسموائڈ جلد کے چھلکے(Cosmoid Scales)

یہ جلد کے چھلکے کئی قدیم لوبوں والی مچھلیوں میں پائے گئے، جن میں کچھ قدیم ترین پھیپھڑوں کی مچھلیاں بھی شامل ہیں، اور غالباً یہ پلاکائیڈ اسکیلز کے فیوژن سے اخذ کیے گئے تھے۔ وہ گھنے، لیملر ہڈی کی ایک تہہ پر مشتمل تھے جسے isopedine کہتے ہیں، جس کے اوپر خون کی نالیوں کے ساتھ سپونجی ہڈی کی ایک تہہ فراہم کی جاتی تھی۔



Cosmoid scales



مچھلیوں میں پائے جانے والے مختلف جلد کے چھلکے کی تقابلی تصویر

13.3 پرندوں میں پنکھوں کی اقسام (Types of feather in Birds)

پرندوں میں پنکھوں کی اقسام اگلے عملی اکائی نمبر 14 میں بیان کی گئی ہیں۔

13.4 پستان داروں میں اہم انٹیگومینٹری مشتقات (Integumentary Derivatives in Mammalia)

13.4.1 غدود (Glands)

ممالیہ جانوروں کی جلد میں ایپیڈرمل غدود کی ایک بڑی قسم موجود ہوتی ہے۔ یہ غدود فطرت میں نلی نما یا الیوولر ہوتے ہیں اور ہمیشہ کثیر خلوی ہوتے ہیں۔

1. **بنیادی غدود یہ ہیں:**

1. سڈوریفک یا پسینے کے غدود

یہ لمبی اور کوائلڈ نلی نما غدود ہیں۔ غدود کا نچلا حصہ ڈرمیس میں سرایت کرتا ہے اور اوپری حصہ ایک نالی سے بنا ہوتا ہے جو ایک

سوراخ کے ذریعے باہر کی طرف کھلتا ہے۔ مختلف ستنداریوں میں پسینے کے غدود کی تقسیم یکساں نہیں ہوتی۔ انسان میں پسینے کے غدود ہتھیلی، تلوے اور بازو کے گڑھوں پر زیادہ ہوتے ہیں۔۔

بلی، کتے اور چوہے کے پسینے کے غدود ہتھیلی، تلوے اور بازو کے گڑھوں پر زیادہ ہوتے ہیں۔ بلی، کتے اور چوہے کے پسینے کے غدود پاؤں کے تلوے میں پائے جاتے ہیں۔ خرگوش میں ہونٹوں کے گرد غدود پائے جاتے ہیں۔

جگالی کرنے والا جانوروں میں پسینے کے غدود ہوتے ہیں جو تھپکی پر اور جلد کے بین ڈیجیٹل تہہ پر واقع ہوتے ہیں۔ ہپوپوٹیمس میں کانوں میں پسینے کے غدود ہوتے ہیں۔ Tachyglossus، Mus، Talpa، Cetacea اور Sirenia میں پسینے کے غدود غائب ہیں۔ پسینہ ظہور میں پانی دار ہوتا ہے لیکن کچھ ممالیہ جانوروں جیسے ہپوپوٹیمس اور کنگارو میں اس کا رنگ سرخ ہوتا ہے۔

فنکشن

پسینے کے غدود کی رطوبت کو پسینہ کہا جاتا ہے۔ پسینہ نائٹروجن کے فضلہ کو دور کرنے میں مدد کرتا ہے اور جسم کے درجہ حرارت کو کنٹرول کرنے میں مدد کرتا ہے۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ انسان کی آنکھ کے حاشیے میں Moll کے غدود تبدیل شدہ پسینے کے غدود ہیں اور اسی طرح کا معاملہ بیرونی کان کے راستے میں موجود سیرومینس یا موم کے غدود کا ہے۔

2. سیبیشیس غدود (Sebaceous glands)

غدود فطرت میں الیوولر ہوتے ہیں اور عام طور پر بالوں سے وابستہ ہوتے ہیں۔ لیکن یہ جسم کے بغیر بالوں والے حصوں میں پائے جاتے ہیں، یعنی عضو تناسل کے ارد گرد، ناک کی نوک اور ہونٹوں کی سرحد۔

فنکشن

غدود کی رطوبت کو سیبم کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ قدرتی طور پر تیل ہے اور جسم کو نم رکھنے میں مدد کرتا ہے۔ پلکوں میں میبومین غدود تبدیل شدہ سیبیسیئس غدود ہیں۔ یہ آنکھ کے بال کی سطح پر تیل والی فلم کو خفیہ کرتا ہے۔ خوشبو کے غدود بھی تبدیل شدہ sebaceous glands ہیں۔ خوشبو کے غدود کا سراو جنسی کشش ہے۔ وہ جسم کے مختلف حصوں پر واقع ہیں۔ ہرن میں خوشبو کے غدود آنکھوں کے قریب واقع ہوتے ہیں۔ گوشت خوروں میں خوشبو کے غدود مقعد کے قریب پائے جاتے ہیں۔ سور اور بکریوں کی انگلیوں کے درمیان خوشبو کے غدود ہوتے ہیں۔

3. ممیری گلینڈز (Mammary Glands)

میمری یا دودھ پیدا کرنے والے غدود تمام ستنداریوں میں پائے جاتے ہیں۔ Mammary غدود متعدد لوبلز سے بنا ہوتا ہے۔ ہر لوبول متعدد الیوولی پر مشتمل ہوتا ہے جس میں خفیہ خلیات ہوتے ہیں۔ الیوولی سے نکلنے والی چھوٹی نالیاں دھیرے دھیرے آپس میں مل کر ایک بڑی نالی بناتی ہیں۔

اس طرح کی بہت سی بڑی نالیاں آپس میں مل کر ایک مشترکہ نالی بناتی ہیں جو نپل کے ذریعے باہر کی طرف کھلتی ہے۔ نالیوں اور الیوولی

پر چر ایڈ یپوز ٹشو سے گھرا رہتا ہے۔

میمری غدود کی رطوبت دودھ ہے۔ میمری غدود صرف مخصوص اوقات میں ہی فعال ہوتے ہیں — بچے کی پیدائش کے فوراًبعد اور عام طور پر جب تک بچے کے دودھ پلانے کے لیے فعال ہوتے ہیں۔ میمری غدود کی نشوونما اور کام کو بیضہ دانی، پٹیوٹری کے پچھلے حصے اور ایڈرینل پر انتستا سے خارج ہونے والے ہارمونز کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

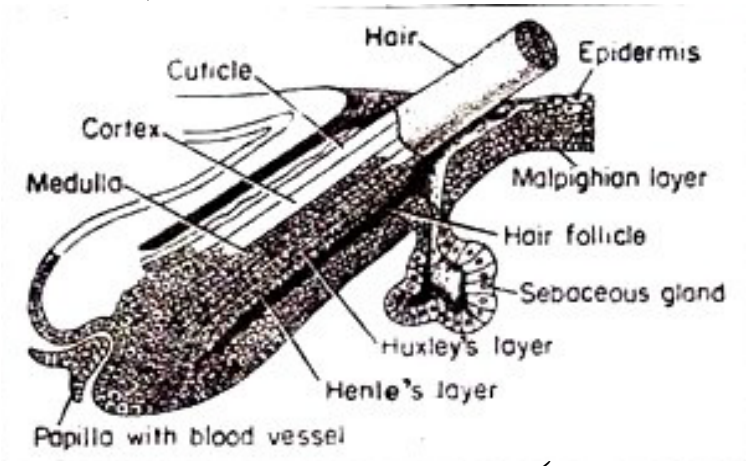
میمری غدود کا ایک جوڑا ہو سکتا ہے جیسا کہ انسان میں ہوتا ہے یا میمری غدود کے گیارہ جوڑے ہو سکتے ہیں جتنی کہ بعض ممالیہ جانوروں میں جو کیڑے کھاتے ہیں۔ mammary غدود کی تقسیم axillary، thoracic، abdominal یا inguinal پوزیشن میں ہو سکتی ہے۔

13.4.2 بال (Hair)

بال صرف ستنداریوں میں ہوتے ہیں۔ تمام ممالیہ جانوروں میں جنین کی نشوونما کے دوران جسم پر باریک بالوں کی تہہ چڑھ جاتی ہے جسے Lanugo کہتے ہیں۔ لینوگو کے بال ہاتھ اور پیروں کی وینٹرل سطحوں پر موجود نہیں ہوتے ہیں۔ لینوگو کے بال عارضی ہوتے ہیں اور بعض اوقات پیدائش سے پہلے گر جاتے ہیں۔ بالوں کا دوسرا سیٹ پیدائش سے پہلے یا بعد میں ظاہر ہوتا ہے۔ کچھ بالغ اور بڑی وہیلوں میں ناک اور کان کے قریب چند موٹے بال ہوتے ہیں۔ بالوں کا زیادہ ہونا Hypertrichosis کہلاتا ہے۔

ترمیم (Modification)

ایک ہی فرد کے جسم کے مختلف حصوں میں بالوں کی قسم مختلف ہوتی ہے۔ گھوڑوں اور شیروں کے ایال خاص قسم کے بال ہوتے ہیں۔ بہت سے ستنداریوں کی تھوتھنی پر Vibrissae خاص اور حساس بال ہوتے ہیں۔ اسپائنی چیونٹی کھانے والے (Tachyglossus) میں، ہیج ہاگ اور پورکیپائن کے بال جزوی طور پر کانٹوں میں تبدیل ہو کر دفاع کے اعضاء کے طور پر کام کرتے ہیں۔



بالوں کا سیکشنل نظارہ سیبیشیس غدود کی پوزیشن نوٹ کری

(Sectional View of Hair Note the position of Sebaceous glands)

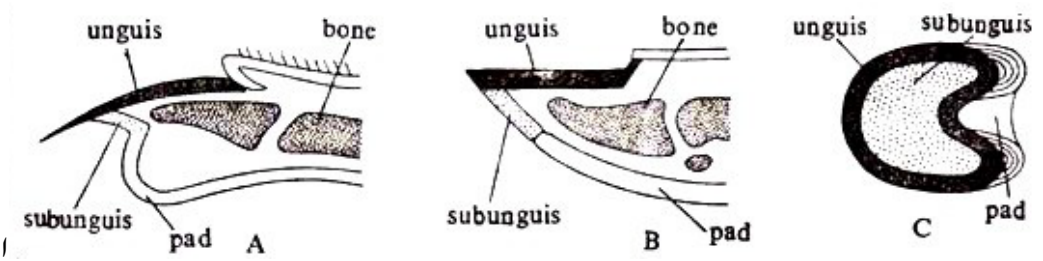
13.4.3 پنجے، ناخن اور کھر (Claw, Nail and Hooves)

ستنداریوں میں ہندسوں کے آخر میں یا تو پنجے یا ناخن یا کھر ہوتے ہیں۔ وہ epidermis کی تہہ سے اخذ کیے گئے ہیں۔ ناخن، پنجے اور کھر دیگر تمام ایپیڈرمل ڈھانچہ سے مختلف ہیں کہ وہ ہمیشہ جلد کی سطح کے متوازی بڑھتے ہیں۔ اور اسی تعمیراتی منصوبے پر بنائے گئے ہیں۔

1. پنجہ (Claw)

پنجہ ایک پلیٹ پر مشتمل ہوتا ہے جو ڈورسل پوزیشن پر موجود ہوتا ہے۔ پلیٹ کو unguis کہتے ہیں۔ ایک اور پلیٹ، جسے sub unguis کہتے ہیں، unguis کے نیچے یا ventral ہوتی ہے۔ پنجہ طاقت فراہم کرنے کے لیے ٹرمینل بونی فیلانکس کا احاطہ کرتا ہے۔ ممالیہ کے پنجوں میں، ذیلی انگوئس سائز میں کم ہوتا ہے اور انگلی کے آخر میں ٹورس یا پیڈ کے ساتھ تقریباً مسلسل رہتا ہے۔

بلیوں کے پنجے پیچھے ہٹنے والے ہوتے ہیں اور استعمال میں نہ آنے پر پنجوں کو میان میں کھینچ لیا جاتا ہے۔ لیمر میں ہر پچھلے اعضاء پر دوسری انگلی پنجوں کے ساتھ فراہم کی جاتی ہے جبکہ دوسرے ہندسے ناخن کے ساتھ فراہم کیے جاتے ہیں۔



Modification of Digital tips in mammas. A. Sectional view of Claw of Carnivore. B. Sectional View of the hoof of Horse. C. Front view of the Hoof of the horse.

2. ناخن (Nail)

ناخنوں میں unguis بہتر طور پر موجود ہوتا ہے۔ unguis چوڑا اور چپٹا ہے۔ ذیلی حصہ بہت کم ہو گیا ہے اور ناخن کی نوک کے نیچے موجود ہے۔ کیل کی 'جڑ' یا وہ خطہ جہاں سے unguis کی افزائش ہوتی ہے جلد کے نیچے سرایت کر لی جاتی ہے۔

ناخن اور اس کی جڑ کے نیچے ناخنوں کا بستر ہے۔ ناخن کا بستر تین الگ الگ علاقوں پر مشتمل ہوتا ہے- قربت، درمیانی اور دور۔ قربت والے حصے کو میٹرکس کہا جاتا ہے اور اس کا تعلق ناخنوں کی نشوونما سے ہے۔ انسان میں میٹرکس کو انگوٹھے کے ناخن کی بنیاد سے ہلال کی شکل والے حصے کے طور پر دیکھا جا سکتا ہے، جسے لونولا کہتے ہیں۔

3. کھر

کھر ungulates کی خصوصیات ہیں. کھروں میں unguis نمایاں ہوتا ہے اور انگلیوں کے سرے کے چاروں طرف منحنی خطوط کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ ٹورس یا پیڈ کھر کے بالکل پیچھے ہوتا ہے۔ unguis sub-unguis کے مقابلے میں سخت مستقل مزاجی کا حامل ہے۔

13.4.4 سینگ(Horns)

چند زندہ چھپکلیوں اور معدوم ڈائنوساروں میں ان کی موجودگی کے علاوہ، سینگ ممالیہ اجارہ داری ہیں حالانکہ یہ صرف آرٹیوڈیکٹیلا نامی نظام کے مخصوص ارکان میں پائے جاتے ہیں اور گینڈے میں حکم پیرسوڈیکٹیلا. ساخت اور تشکیل کے طریقہ کے مطابق چار قسم کے سینگوں کو تسلیم کیا جاتا ہے (تصویر اور)۔

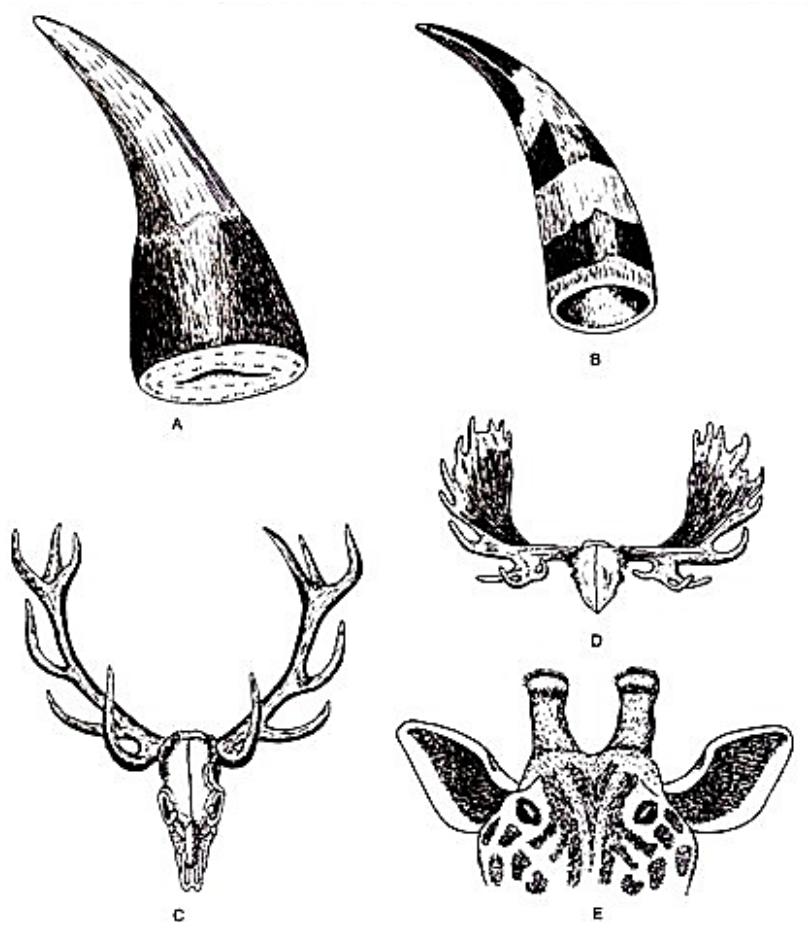


Fig (A-E): A Keratin fibres in Rhinocerous, B. Hollow Horns of Bovines, C. Antler of Deer, D. Antler of Moose E. Giraffe-Horn.

1. کیراٹن فائبر ہارن(Cornified Horn)

کیراٹن فائبر سینگ صرف گینڈے (تصویر) میں پایا جاتا ہے۔ یہ کھوپڑی کے فرنٹوناسل خطے پر واقع ایک سخت مخروطی ڈھانچہ ہے۔ یہ لمبے ریشوں کے ایک جھرمٹ پر مشتمل ہے جو اپی ڈرمس سے اگنے والے سخت اور کیراٹینائزڈ خلیوں کی ایک بڑی تعداد کے ذریعہ ایک ساتھ سیمنٹ کیا جاتا ہے۔

ہر ریشہ بہت گھنے بالوں سے ملتا جلتا ہے اور ایک ڈرمل پیپیلا سے نکلتا ہے۔ ریشے سچے بال نہیں ہیں کیونکہ ان کے اڈوں میں فولیکلز کی کمی

ہے۔ ہندوستانی گینڈے میں ایک ہی سینگ ہوتا ہے۔ افریقی گینڈے میں دو سینگ ہوتے ہیں۔ دونوں سینگ فرنٹوناسل ہڈی کے ساتھ ایک ہی درمیانی لکیر پر واقع ہیں اور بڑا سامنے ہے۔

2. کھوکھلے سینگ(Hollow Horns)

مویشی، بھیڑ، بکری اور بھینسوں کے کھوکھلے سینگ ہوتے ہیں۔ بعض اقسام میں وہ صرف مردوں میں موجود ہوتے ہیں لیکن زیادہ تر نر اور مادہ دونوں سینگ وں کے مالک ہوتے ہیں۔

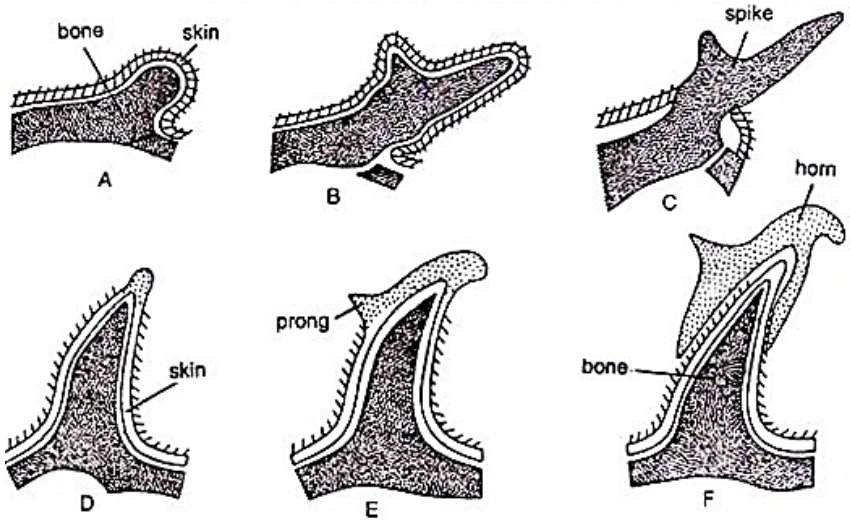
سینگوں کا ایک جوڑا ہے، فرنٹل ہڈی پر ایک ایک. سینگ کھوپڑی کی فرنٹل ہڈی سے ہڈیوں کے پروجیکشن پر مشتمل ہے۔ پروجیکشن کو اپی ڈرمس کی کارنیفائیڈ پرت سے ڈھانپ دیا گیا ہے۔ ایک گہرائی ہڈیوں کے پروجیکشن میں پھیلی ہوئی ہے۔ سینگ وں والی پرت کبھی نہیں بہایا جاتا۔

بہت چھوٹے جانوروں میں سینگ کی مستقبل کی نشوونما کا پہلا اشارہ اوس کارنو کی تشکیل میں دیکھا جاتا ہے۔ اوس کارنو ہڈیوں کے خلیوں کا ایک ڈھیلا بٹن کی طرح کمیت ہے جو فرنٹل ہڈی پر جلد کے نیچے محسوس کیا جاسکتا ہے. بعد میں اوس کارنو فرنٹل ہڈی سے جڑ جاتا ہے۔ اگر کیمیکل لگا کر اوس کارنو تباہ ہو جاتا ہے تو سینگ تیار ہونے میں ناکام ہو جاتا ہے۔

3. پرنگ سینگ(Prong Horn)

یہ ایک منفرد قسم کا سینگ ہے جو صرف مغربی امریکہ کے اینٹیلوکاپرا امریکنا میں پایا جاتا ہے۔ یہ فرنٹل ہڈی پر ایک مخروطی پروجیکشن پر مشتمل ہے۔ ایک سینگ دار اپی ڈرمل شیتھ پروجیکشن کا احاطہ کرتا ہے۔

شیتھ میں عام طور پر ایک طرف کا پروجیکشن یا پرونگ (تصویر 10.124ڈی-ایف) ہوتا ہے، لیکن زیادہ سے زیادہ تین کا سامنا کرنا پڑا ہے۔ اپی ڈرمل شیتھ سالانہ پیریڈسٹی کے ساتھ بہایا جاتا ہے اور ایک نیا اپی ڈرمل شیتھ دوبارہ ہڈیوں کے پروجیکشن کا احاطہ کرتا ہے۔



تصویر: ممالیہ جانوروں کے اینٹلرز اور سینگ: اینٹلرز کے فوریشن کے اے سی مراحل۔ ڈی ایف. پرونگس ہارن کی تشکیل کے مراحل۔

13.4.5 انٹیگومینٹری ڈیریویٹو: اینٹلرز (Epidermal Derivatives: Antlers)

اینٹلرز ہرن (Deer) کے نر میں پائے جانے والے خاص ڈھانچے ہیں، جبکہ رینڈیر (Reindeer) اور کیریبو (Caribou) میں دونوں جنسوں میں موجود ہوتے ہیں۔ مکمل طور پر بننے کے بعد اینٹلرز سخت ہڈی (Bone) پر مشتمل ہوتے ہیں، اس لیے اصل میں یہ میسوڈرمل (Mesodermal) نوعیت رکھتے ہیں، تاہم ان کی نشوونما جلد (Integument) کے زیرِ اثر ہوتی ہے، اسی وجہ سے انہیں انٹیگومینٹری ڈیریویٹوز میں شامل کیا جاتا ہے۔

اینٹلر کی نشوونما فرنٹل ہڈی (Frontal bone) پر ایک ابھار (Outgrowth) کی صورت میں شروع ہوتی ہے، جو نرم جلد یا "مخمل" (Velvet) سے ڈھکا ہوتا ہے۔ اس مرحلے پر خون کی وافر فراہمی اینٹلر کی بڑھوتری کے لیے ضروری غذائی اجزاء فراہم کرتی ہے۔ جیسے جیسے خزاں قریب آتی ہے، اینٹلر کی بنیاد پر ایک حلقہ نما ساخت (Burr) بنتی ہے جو خون کی ترسیل کو روک دیتی ہے، نتیجتاً مخمل خشک ہو کر جھڑ جاتا ہے اور سخت اینٹلر نمایاں ہو جاتا ہے۔

ابتدائی مرحلے میں اینٹلر ایک سادہ سپائیک (Spike) کی صورت میں ہوتا ہے، لیکن ہر سال بہار کے موسم میں اینٹلر گر (Shed) جاتا ہے اور اس کی جگہ نیا اینٹلر بنتا ہے، جو پہلے سے زیادہ شاخ دار (Branched) اور پیچیدہ ہوتا ہے۔ یہ سالانہ تبدیلی اینٹلر کی ایک نمایاں خصوصیت ہے۔

اینٹلر کی نشوونما ہارمونز کے زیرِ اثر ہوتی ہے، خاص طور پر پچوٹری غدود (Pituitary gland) اور نر ہارمون ٹیسٹوسٹیرون (Testosterone) اس عمل کو کنٹرول کرتے ہیں۔ کم عمر میں خصی (Castration) کرنے سے اینٹلر کی نشوونما رک جاتی ہے، جبکہ ٹیسٹوسٹیرون کے اثر سے مادہ میں بھی اینٹلر کی تشکیل ممکن ہو سکتی ہے۔

زرافہ (Giraffe) میں اس کے مماثل ڈھانچے، جنہیں اوسیکونز (Ossicones) کہا جاتا ہے، دونوں جنسوں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ مستقل طور پر جلد سے ڈھکے رہتے ہیں اور اینٹلرز کی طرح سالانہ نہیں گرتے۔

13.4.6 انٹیگومینٹری ڈیریویٹو اپی ڈرمل جلد کے چھلکے (Epidermal Scales)

13.5 اپی ڈرمل جلد کے چھلکے (Epidermal Scales in Mammals)

زیادہ تر ممالیہ جانوروں میں اپی ڈرمل جلد کے چھلکے (Epidermal scales) محدود مقدار میں پائے جاتے ہیں اور عموماً دم (Tail) اور پنجوں (Feet) تک محدود ہوتے ہیں۔ اسکیلی چیونٹی خور (Scaly anteaters / Manis) اور ارمڈیلوس (Armadillos) ایسے ممالیہ ہیں جن میں یہ چھلکے نمایاں طور پر موجود ہوتے ہیں۔ چونکہ ممالیہ میں جلد کے چھلکے اور بال (Hair) ایک دوسرے سے قریبی

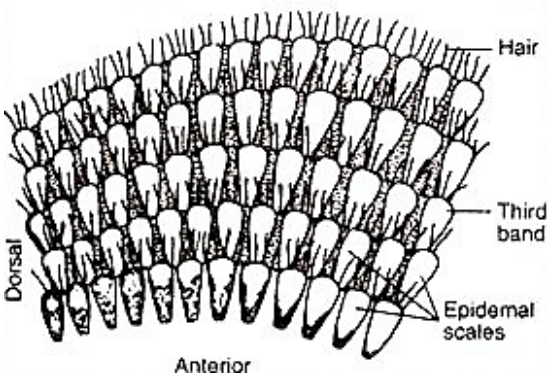
تعلق رکھتے ہیں، اس لیے یہ تصور کیا جاتا ہے کہ بال دراصل جلد کے چھلکوں سے ارتقائی طور پر اخذ ہوئے ہیں۔

چیونٹی خور (Manis) میں جسم کی ڈورسل سطح بڑے، سخت اور سینگ نما (Horny) چھلکوں سے ڈھکی ہوتی ہے، جبکہ وینٹرل سطح نرم رہتی ہے۔ ان چھلکوں کی ساخت ریپٹائلز (Reptiles) کے چھلکوں سے مشابہ ہوتی ہے، تاہم یہاں ایکڈیسس (Ecdysis) یعنی مکمل جھڑنے کا عمل نہیں ہوتا بلکہ چھلکے آہستہ آہستہ گھس کر نیچے سے نئے چھلکوں سے بدلتے رہتے ہیں۔

ارمڈیلوس (Armadillos) میں جلد کے چھلکے بڑے اور پلیٹوں (Plates) کی صورت میں جڑے ہوتے ہیں، جو سر، کندھوں اور جسم کے پچھلے حصے پر حفاظتی زرہ (Armour) بناتے ہیں، جبکہ ان کے ساتھ بال بھی موجود ہوتے ہیں۔ فوسل شکل، کلیپٹوڈون (Glyptodon)، میں یہ پلیٹیں زیادہ موٹی اور مکمل طور پر جڑی ہوئی تھیں، جو ایک مضبوط حفاظتی ڈھانچہ فراہم کرتی تھیں۔

کچھ ممالیہ جیسے چوہا(Rat) ، ماؤس(Mouse) ، مول(Mole) ، شریو(Shrew) ، بیور (Beaver) اور کستوری چوہا (Muskrat) کی دم پر بھی چھوٹے اپی ڈرمل چھلکے پائے جاتے ہیں، لیکن یہ غیر منظم ہوتے ہیں اور ان میں بھی ایکڈیسس موجود نہیں ہوتا۔ مزید برآں، بعض ممالیہ جیسے یورپی ہیج ہاگ (Hedgehog) اور ریچھ (Bear) کے جنینی مراحل میں جلد کے چھلکوں کی موجودگی دیکھی گئی ہے، جو ان کے ارتقائی پس منظر کی طرف اشارہ کرتی ہے۔

زیادہ تر ممالیہ جانوروں کے ہاتھوں اور پیروں کی زیریں سطح (Palmar and plantar surfaces) پر ابتدائی جلدی چھلکوں کے آثار موجود ہوتے ہیں، جو رگڑی ہوئی لکیروں (Friction ridges) کی صورت میں ظاہر ہوتے ہیں۔ چوہے کے پاؤں میں خاص ابھری ہوئی ساختیں، جنہیں توری (Tori) کہا جاتا ہے، موجود ہوتی ہیں۔ ان پر رگڑی ہوئی لکیریں پائی جاتی ہیں اور ان کی کل تعداد گیارہ ہوتی ہے: پانچ ڈیجیٹل (Digital) جو انگلیوں کی نوک پر، چار بین عددی(Interdigital) ، ایک تھینار (Thenar) اور ایک ہائپو تھینر (Hypothenar) کے مقام پر۔ یہ ساختیں گرفت (Grip) اور حرکت میں مدد فراہم کرتی ہیں۔



تصویر: ارمڈیلوس کے جسم پر جلد کے چھلکے اور بال۔(Fig: Scales and Hairs on the body of Armadillos.)

پریکٹیکل ریکارڈ شیٹ (Practical Record Sheet)

عملی ریکارڈ شیٹ(Practical Record Sheet)

اکائی 14: مختلف اقسم کے پروں کا مجموعہ اور خصوصیات اور فائل ریکارڈ جمع کرنا۔

(Collection and characterization of various kinds of feathers and submission of file records)

اکائی کے اجزا

14.0 تمہید(Introduction)

14.0 مقاصد(Objectives)

14.1 پنکھوں کی ساخت(Structure of Wings)

14.1.1 پروں کے پر(Wing feather)

14.1.2 دم کے پر(Tail feather)

14.1.3 کنٹور کے پر(Contour feathers)

14.1.4 سیمپلوم(Semiplume)

14.1.5 ڈاون پر(Down feathers)

14.1.6 فیلوپلوم(Filoplume)

14.1.7 برسٹل(Britsles)

14.2 پنکھ فنکشن: پروں کیا کرتے ہیں؟(Feather Function: What do feathers do?)

14.2.1 اڑان(Flight)

14.2.2 دکھانا(Display)

14.2.3 موصلیت(Insulation)

14.2.4 ویدر پروفنگ(Weather Proofing)

14.0 تمہید(Introduction)

پَر(Feathers) پرندوں کی نمایاں ترین خصوصیت ہیں اور یہ جلدی ماخوذات(Epidermal derivatives) میں سب سے زیادہ پیچیدہ اور ارتقائی طور پر جدید ڈھانچے سمجھے جاتے ہیں۔ ان کی نشوونما اپی ڈرمل(Epidermal) اصل رکھتی ہے اور یہ پرندوں کے جسم پر ایک خاص بیرونی غلاف یعنی پلمج(Plumage) تشکیل دیتے ہیں۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ پروں کی ابتدا صرف پرندوں تک محدود

نہیں بلکہ ان کے ڈائنوسار آباؤاجداد اور بعض غیر ایویئن جانداروں میں بھی اس کے شواہد ملتے ہیں، جو ان کے ارتقائی پس منظر کو واضح کرتے ہیں۔

پَر اگرچہ جسم کے زیادہ تر حصے کو ڈھانپتے ہیں، لیکن یہ مخصوص جلدی علاقوں (Feather tracts) سے پیدا ہوتے ہیں۔ ان کے افعال نہایت متنوع ہیں، جن میں پرواز (Flight)، حرارتی تحفظ (Thermal insulation)، پانی سے بچاؤ (Water proofing) اور جسمانی رنگت کے ذریعے ابلاغ (Communication) اور دفاع (Protection) شامل ہیں۔ پلمولوجی (Plumology) وہ سائنسی شعبہ ہے جو پروں کی ساخت، اقسام اور افعال کا مطالعہ کرتا ہے۔

حیاتیاتی نقطۂ نظر سے پروں کی ساخت نہایت پیچیدہ اور باریک ہوتی ہے۔ خوردبینی سطح پر ان کی شاخ دار ترتیب (Branching structure) ایک دوسرے کے ساتھ جڑ کر ویلکرو (Velcro) جیسی مضبوط مگر لچکدار سطح بناتی ہے، جو پرواز میں مدد دیتی ہے اور پانی کو بہا دیتی ہے۔ یہی ساختی پیچیدگی پروں کو دیگر جلدی ماخوذات سے منفرد بناتی ہے۔

پروں کی نشوونما ایک تدریجی عمل ہے جس میں سادہ ساختیں بتدریج پیچیدہ اور شاخ دار ڈھانچوں میں تبدیل ہوتی ہیں۔ جدید فوسل شواہد، خصوصاً چین اور کینیڈا سے دریافت ہونے والے ڈائنوسار کے نمونے، اس ارتقائی سلسلے کی تصدیق کرتے ہیں اور یہ ظاہر کرتے ہیں کہ پروں کی ساخت اور افعال وقت کے ساتھ کیسے ترقی کرتے گئے۔

اس عملی اکائی (Practical Unit) کا مقصد مختلف اقسام کے پروں کو جمع کرنا، ان کی ساختی خصوصیات کا مشاہدہ کرنا اور ان کا تقابلی مطالعہ کرنا ہے۔ اس کے ذریعے طلبہ نہ صرف پروں کی اقسام اور ان کے افعال کو سمجھ سکیں گے بلکہ ان کی ساخت، نشوونما اور ارتقائی اہمیت کے درمیان تعلق کو بھی واضح طور پر جان سکیں گے۔ اس طرح یہ اکائی مشاہداتی اور عملی مہارتوں (Observational and practical skills) کو فروغ دینے کے ساتھ ساتھ حیاتیاتی تفہیم کو بھی مضبوط بناتی ہے۔

14.0 مقاصد (Objectives)

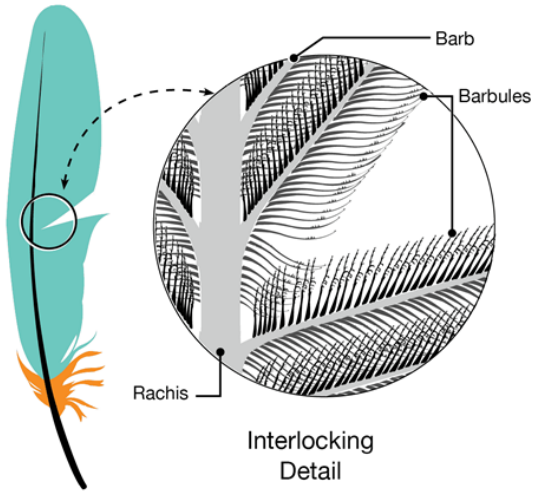
اس عملی اکائی کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- مختلف اقسام کے پروں (Feathers) کی شناخت، جمع آوری اور درجہ بندی (Classification) کر سکیں۔
- پروں کی ساخت (Structure) اور ان کے بنیادی افعال جیسے پرواز، حرارتی تحفظ اور واٹر پروفنگ کی وضاحت کر سکیں۔
- مختلف اقسام کے پروں کی تقابلی خصوصیات (Comparative features) کا تجزیہ کر سکیں۔
- پروں کے نمونوں کی مناسب ریکارڈنگ (Record preparation) اور عملی فائل (Practical file) کو سائنسی انداز میں تیار کر سکیں۔

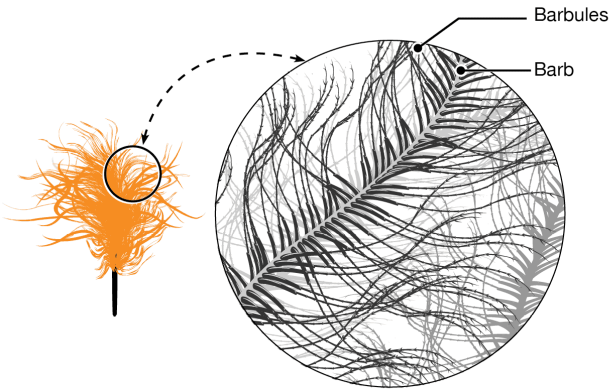
14.1 پنکھوں کی ساخت (Structure of Wings)

اگرچہ پروں کی شکلوں میں بے حد تنوع پایا جاتا ہے، لیکن یہ سب ایک ہی بنیادی ساخت رکھتے ہیں اور پروٹین بیٹا کیراٹن (Beta keratin) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ہر پر کی بنیادی بناوٹ شاخ دار (Branched) ہوتی ہے، جس میں کیلامس (Calamus) مرکزی ریشے یا رَیکس (Rachis) میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس رَیکس سے باربز (Barbs) نکلتی ہیں، اور ہر بارب مزید باربیولز (Barbules) میں تقسیم ہوتی ہے، جن پر موجود چھوٹے ہکس (Hooks) قریبی باربیولز کے ساتھ جڑ کر ایک مضبوط اور مربوط سطح بناتے ہیں۔

پروں کی اقسام اور ان کی مختلف شکلیں دراصل اسی بنیادی شاخ دار ساخت میں معمولی تبدیلیوں کے نتیجے میں پیدا ہوتی ہیں، جو مختلف افعال جیسے پرواز، حرارتی تحفظ اور مواصلات کے لیے موزوں ہوتی ہیں۔



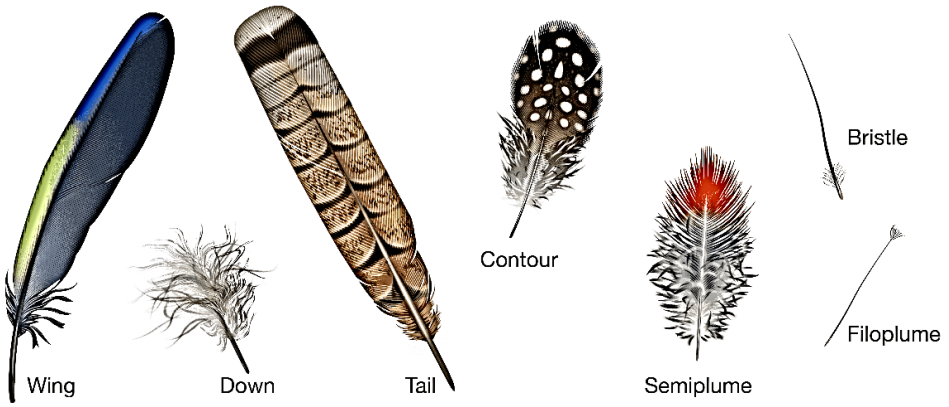
ڈاؤنی پروں میں فلفی نظر آتے ہیں کیونکہ ان میں لچکدار باربز اور نسبتاً لمبے باربلز کے ساتھ ایک ڈھیلا سا ترتیب شدہ پلمولیشیس مائیکروسٹرکچر ہوتا ہے جو پرندے کے گرم جسم کے قریب ہوا کو پھنساتا ہے۔ پینیشیس پر سخت اور زیادہ تر چپٹے ہوتے ہیں، ایک بڑا فرق جو ساخت میں ایک چھوٹی سی تبدیلی سے آتا ہے؛ باربلز پر خوردبینی ہکس جو ہوا اور واٹر پروف رکاوٹ بنانے کے لئے انٹرلاک کرتے ہیں جو پرندوں کو اڑنے اور خشک رہنے کی اجازت دیتے ہیں۔ بہت سے پروں میں فلفی پلمولیشیس علاقے اور زیادہ ساخت والے پینیشیس علاقے ہوتے ہیں۔



Downy
Detail

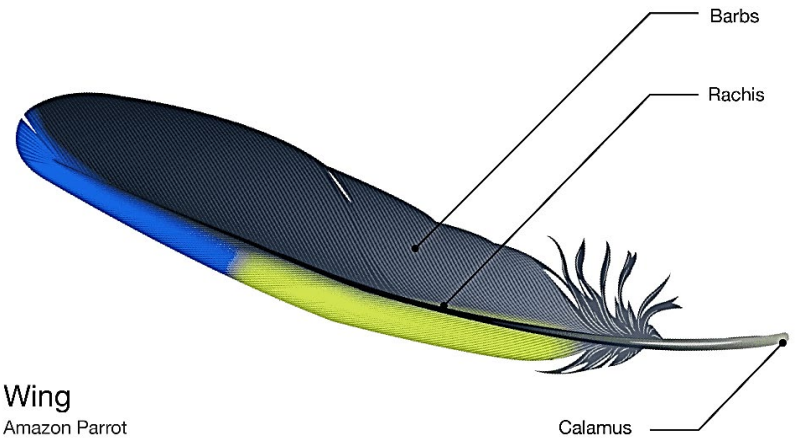
Plumulaceous

پروں کو پرندوں کے جسم پر ان کی ساخت اور محل وقوع کی بنیاد پر سات وسیع زمروں میں سے ایک میں گرتا ہے۔



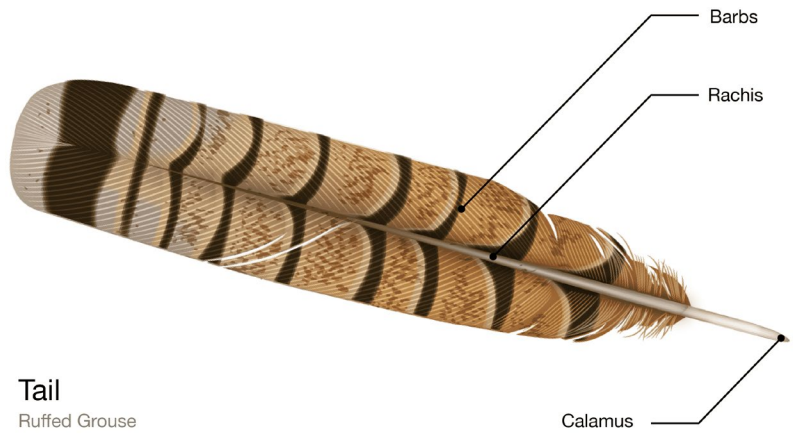
14.1.1 پروں کے پر(Wing feather)

پرواز کے لئے خصوصی پروں کے پروں کی خصوصیت یکساں ونڈ پروف سطحیں، یا ویز ہیں، مرکزی شافٹ کے دونوں طرف جو ایک انٹر لاکنگ مائیکرو سٹرکچر کے ذریعہ تخلیق کی جاتی ہیں۔ اسے ریمیگ بھی کہا جاتا ہے، یہ پروں کو ایک چھوٹے، کم لچکدار سرکردہ کنارے کے ساتھ غیر متناسب کیا جاتا ہے جو درمیانی ہوا کے مروڑنے سے روکتا ہے۔



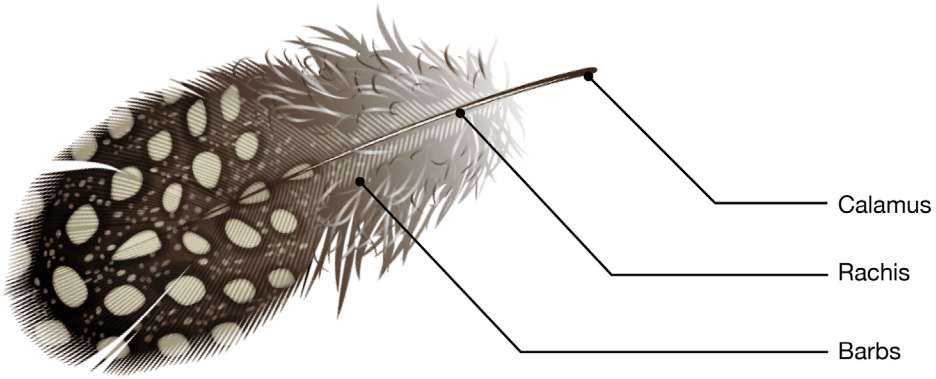
14.1.2 دم کے پر (Tail feather)

زیادہ تر دم کے پروں، یا ریکٹرائس، پروں کے پروں کی طرح ایک انٹرلاکنگ مائیکروسٹرکچر کی خصوصیت رکھتے ہیں۔ پنکھے کی شکل میں ترتیب دیا گیا ہے، یہ پروں پرواز میں درست اسٹیرنگ کی حمایت کرتے ہیں. عام طور پر پرندوں کی دم پر پروں کے چھ جوڑے ہوتے ہیں جو بیرونی جوڑوں کی طرف عدم مساوات کی بڑھتی ہوئی سطح کو ظاہر کرتے ہیں۔ کچھ پرندوں میں دم کے پروں کا ارتقاد کھاوازیورات میں ہو چکا ہے جو پرواز میں بیکار ہوتے ہیں۔



14.1.3 کنٹور کے پر (Contour feathers)

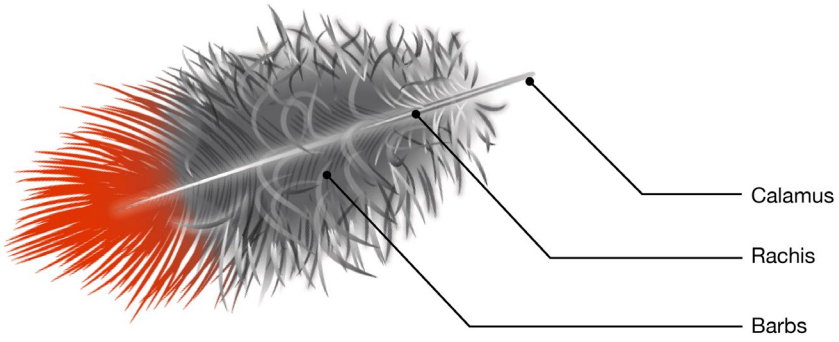
کنٹور پر وہ ہیں جو آپ پرندے کے جسم کو ڈھانپتے اور اس کی شکل کو ہموار کرتے ہوئے دیکھتے ہیں۔ شنگلز کی طرح ایک متجاوز پیٹرن میں ترتیب دیا گیا ہے, واٹر پروف ٹوٹکے عناصر کے سامنے ہیں اور فلفی اڈوں جسم کے قریب ٹکے ہوئے ہیں. بعض اوقات شاندار رنگ یا یکساں طور پر خستہ، کنٹور پروں سے پرندے کو دکھانے یا چھپے رہنے میں بھی مدد مل سکتی ہے۔ پروں پر کنٹور پروں کو خفیہ کہا جاتا ہے، اسے اس خطے میں ہموار کر کے ایک موثر ایئر فائیل کی شکل دیتے ہیں جہاں پرواز کے پرہڈی سے منسلک ہوتے ہیں۔



Contour
Helmeted Guineafowl

14.1.4 سیمپلوم (Semiplume)

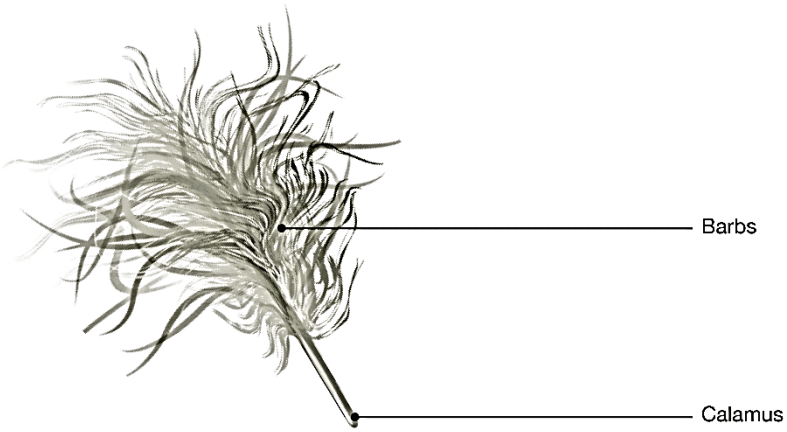
زیادہ تر جسم پر دیگر پروں کے نیچے چھپے ہوئے، سیمی پلومز میں ایک ترقی یافتہ مرکزی رچی ہوتی ہے لیکن بار بلز پر کوئی ہکس نہیں ہوتا، جس سے ایک فلفی انسولیٹنگ ساخت پیدا ہوتی ہے۔



Semiplume
Northern Cardinal

14.1.5 ڈاون پر (Down feathers)

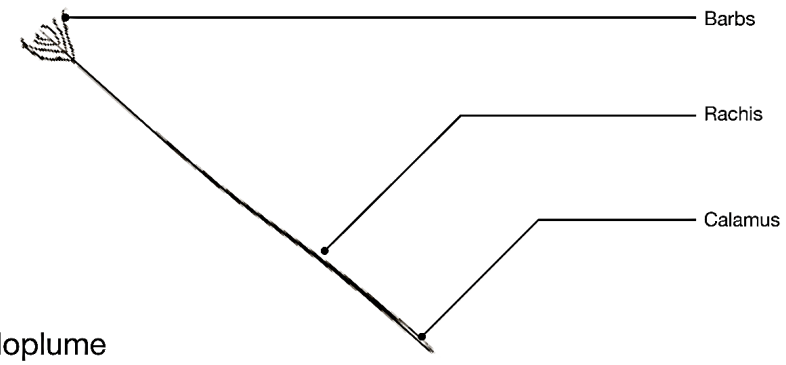
اس سے بھی زیادہ ڈھیلی شاخوں کی ساخت کے ساتھ سیمی پلومز کی طرح لیکن بہت کم یا کوئی مرکزی رچی، نیچے پروں نسبتا مختصر ہیں اور جسم کے قریب ترین پوزیشن میں ہیں جہاں وہ جسم کی گرمی کو پھنساتے ہیں۔



Down
Canada Goose

14.1.6 فیلوپلوم(Filoplume)

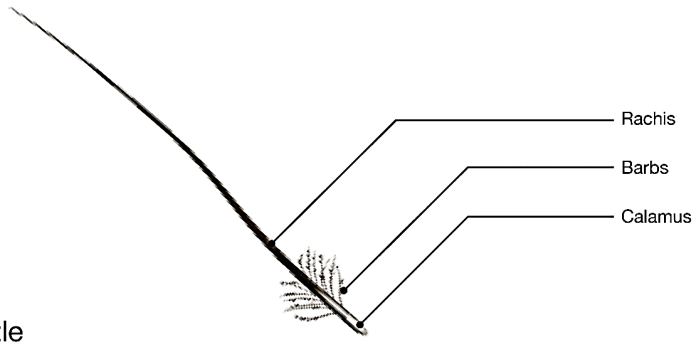
چند خاردار، فیلوپلومز کے ساتھ مختصر سادہ پروں کو ممالیہ مونچھوں کی طرح کام کرتے ہیں تا کہ کنٹور پروں کی پوزیشن کو محسوس کیا جا سکے۔



Filoplume
Common Poorwill

14.1.7 برسٹل(Britsles)

برسٹلز سب سے سادہ پروں ہیں، ایک سخت رچی کے ساتھ جس میں عام طور پر خاردار شاخوں کی کمی ہوتی ہے۔ سب سے زیادہ سر پر پایا جاتا ہے, برسٹلز پرندے کی آنکھوں اور چہرے کی حفاظت کر سکتے ہیں.



Bristle
Domestic Chicken

14.2 پنکھ فنکشن: پروں کیا کرتے ہیں؟ (Feather Function: What do feathers do?)

پرندے کے جسم پر ہر پنکھ ایک باریک ٹیونڈ ڈھانچہ ہے جو پرندوں کی سرگرمیوں میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ پروں سے پرندے اڑنے کی اجازت دیتے ہیں، لیکن وہ انہیں دکھانے، گھلمل کرنے، گرم رہنے اور خشک رکھنے میں بھی مدد کرتے ہیں۔ کچھ پروں نے موثر پرواز کے لئے خصوصی ایئرفائیل کے طور پر تیار کیا۔ دوسروں کو انتہائی آرائشی شکلوں میں تشکیل دیا گیا ہے جو متاثر کن ڈسپلے بناتے ہیں لیکن نقل و حرکت میں بھی رکاوٹ بن سکتے ہیں۔ اکثر ہم آسانی سے بتا سکتے ہیں کہ ایک پنکھ کس طرح کام کرتا ہے، لیکن بعض اوقات پنکھ کا کردار پراسرار ہوتا ہے اور ہمیں تصویر کو بھرنے کے لئے ایک سائنسی مطالعے کی ضرورت ہوتی ہے۔

14.2.1 اڑان (Flight)

بنیادی اور ثانوی پروں کے پر، یا ریمیگ، پرندوں کو آسمان پر لے جانے کی اجازت دیتے ہیں۔ دیگر پروں کے برعکس، ریمیگ مضبوط لگامنٹس کے ساتھ ہڈیوں پر لنگر انداز ہوتے ہیں تاکہ وہ پرواز کے مطالبات کو برداشت کر سکیں اور ٹھیک سے پوزیشن میں آسکیں۔ پرائمری پرواز کے پروں میں سب سے لمبے ہوتے ہیں۔ وہ پروں کے بیرونی نصف حصے پر قابض ہوتے ہیں، انہیں سخت انگلیوں کی طرح کنٹرول اور گھمایا جاسکتا ہے، اور پرندوں کے آگے کے زور کا زیادہ تر حصہ فراہم کرتے ہیں۔ اگرچہ سیکنڈری کو وسیع پیمانے پر کنٹرول نہیں کیا جاسکتا، لیکن وہ ایک موثر ایئرفائیل بنانے کے لئے ایک دوسرے سے متجاوز ہو کر زیادہ تر لفٹ فراہم کرتے ہیں۔ دم کے پروں یا ریکٹریس کو بھی پرواز کے پروں کے طور پر درجہ بند کیا جاتا ہے۔ وہ اسٹیرنگ کے لئے ضروری ہیں، لیکن صرف دو سب سے زیادہ مرکزی پروں ہڈی سے منسلک. یقیناً تمام پرندے اڑتے نہیں ہیں؛ عام شتر مرغ (اسٹروتھیو کیاونٹس) جیسے بے پرواز پرندوں کے پروں کو پرواز کی حمایت کے لئے سختی سے انٹر لاکنگ کی بجائے شرابی اور آرائشی بنانے کے لئے تیار کیا گیا ہے۔

14.2.2 دکھانا (Display)



لکڑی بطخ از میلیسا گرو، کنگ برڈ آف پیراڈائز از ٹم لامن

کچھ پروں کو دکھانے کے لئے اتنا زیادہ ترمیم کیا جاتا ہے کہ وہ تقریباً پروں کی طرح بالکل نہیں لگتے ہیں۔ مثال کے طور پر، ایک بادشاہ پرندہ جنت (سیکنورس ریگیوس) کی دم سے شہوت انگیز سرپل مرد کیمعاشقے کی نمائش میں ایک زیور کے طور پر کام کرتا ہے۔ ساختی طور پر، پنکھ عجیب و غریب ہے، ایک ننگے رچی کے ساتھ جو خاردار اور بار بلز کے ایک تنگ سرپل میں ختم ہوتا ہے جو صرف رچیوں کے ایک طرف ایک چشم کشا شاندار تمغہ بنانے کے لئے ترتیب دیا جاتا ہے۔

سر پر ترمیم شدہ کنٹور پروں کو بھی عام طور پر معاشقے کے ڈسپلے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، مرد لکڑی بطخ (ایکس سپونسا) کریسٹ ایک رنگین پنکھا بناتا ہے جو اس کے سر کیشکل کو مکمل طور پر تبدیل کرتا ہے۔ اس تبدیلی کے دوران، پرندہ جلد کے نیچے پٹھوں میں ہیرا پھیری کرکے ہزاروں چھوٹے پروں کو ایک ساتھ بلند کرتا ہے۔

تمام فینسی پروں کو ساتھی کو لبھانے کے لئے استعمال نہیں کیا جاتا ہے؛ کچھ جارحیت کے مظاہرے میں استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، بلیو جیس (سیانوکیٹا کرسٹا) جب آرام پر ہوں یا خاندان اور ریوڑ کے ارکان کے ساتھ ہوں تو اپنی چوٹیاں نیچے رکھتے ہیں، لیکن جارحانہ بات چیت کے دوران ان کی پرورش کرتے ہیں۔



نیلا جے پرندہ

کچھ پروں کو دکھانے کے لئے اتنا زیادہ ترمیم کیا جاتا ہے کہ وہ تقریبا پروں کی طرح بالکل نہیں لگتے ہیں۔ مثال کے طور پر، ایک بادشاہ پرندہ جنت (سیکنورس ریگیوس) کی دم سے شہوت انگیز سرپل مرد کیمعاشقے کی نمائش میں ایک زیور کے طور پر کام کرتا ہے۔ ساختی طور پر، پنکھ عجیب و غریب ہے، ایک ننگے رچی کے ساتھ جو خاردار اور بار بلز کے ایک تنگ سرپل میں ختم ہوتا ہے جو صرف رچیوں کے ایک طرف ایک چشم کشا شاندار تمغہ بنانے کے لئے ترتیب دیا جاتا ہے۔

سر پر ترمیم شدہ کنٹور پروں کو بھی عام طور پر معاشقے کے ڈسپلے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، مرد لکڑی بطخ (ایکس سپونسا) کریسٹ ایک رنگین پنکھا بناتا ہے جو اس کے سر کیشکل کو مکمل طور پر تبدیل کرتا ہے۔ اس تبدیلی کے دوران، پرندہ جلد کے نیچے پٹھوں میں ہیرا پھیری کر کے ہزاروں چھوٹے پروں کو ایک ساتھ بلند کرتا ہے۔

تمام فینسی پروں کو ساتھی کو لبھانے کے لئے استعمال نہیں کیا جاتا ہے؛ کچھ جارحیت کے مظاہرے میں استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، بلیو جیس (سیانوکیٹا کرسٹا) جب آرام پر ہوں یا خاندان اور ریوڑ کے ارکان کے ساتھ ہوں تو اپنی چوٹیاں نیچے رکھتے ہیں، لیکن جارحانہ بات چیت کے دوران ان کی پرورش کرتے ہیں۔




ایکلیکٹس طوطا از کواٹروک کا من پوٹو از ہارمنین پلینٹ ای

کچھ پرندوں کے جسم کو ڈھانپنے والے خستہ کنٹور پروں کو ڈھانپنے والے کمزور لگ سکتے ہیں، لیکن لطیف بھورے نمونے جنگلات کے ماحول میں چھلاوا کی ایک متاثر کن حد تک پیدا کر سکتے ہیں۔ سادہ نظر میں چھپنے کے لئے مشہور، عام پوٹو (نیکٹیبیئس گریسیس) پروں سے ڈھکا ہوا ہے جو درخت کی شاخوں کے رنگوں کی نقل کرتا ہے جس پر وہ بیٹھا ہے۔ بھیس بدلنے میں اضافہ کرتے ہوئے، پوٹو اپنی حالت کو ایڈجسٹ کرے گا اور اپنی آنکھیں چھوٹے چھوٹے چیروں میں بند کر دے گا، جس سے وہ خود کو درخت کی توسیع لگتا ہے۔

تمام چھلاوا خستہ نہیں ہونا چاہئے۔ مثال کے طور پر، نر ایکلیکٹس طوطوں (ایکلیکٹس رورٹیس) کے متحرک سبز کنٹور پروں نے برساتی جنگل کے سائبان میں سفر کے دوران ایک چھلاوا فنکشن پیش کیا۔ گھونسلے کی گہرائی میں واپس جہاں سبز بھورے درخت کی چھال کے خلاف کھڑا ہے، مرد رنگت دوسرے مردوں کے ساتھ شدید مقابلے میں مدد کرتا ہے خواتین ساتھیوں کو جیتنے کے لئے. نر ایکلیکٹس طوطوں نے ممکنہ طور پر اپنی سبز رنگت کو موثر چھلاوے اور ڈسپلے کے درمیان ٹریڈ آف کے طور پر تیار کیا۔ یہ پروں کی ایک نادر مثال ہے جو پرندوں کو چھپنے اور دکھانے دونوں کی اجازت دیتا ہے۔

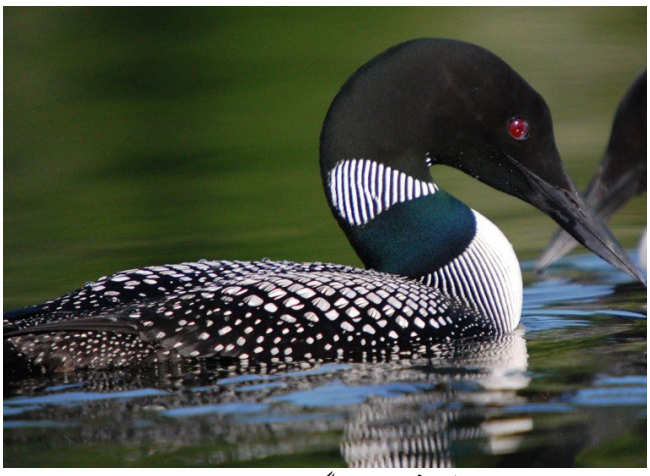
14.2.3 موصلیت(Insulation)

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ کچھ پرندے برہنہ کیوں نکلتے ہیں جبکہ کچھ دھندلا پروں کے کوٹ میں ڈھکے ہوئے ہیں؟ بہت سے نوجوان آبی پرندوں کو بچے نکلنے کے تقریبا فورا بعد اپنے والدین کے ساتھ تیرنے اور چارہ کرنے کے قابل ہونا چاہئے۔ یہ پریکوسیئل چوزے ٹھنڈے پانی میں گرم رکھنے کے لئے پیدائش کے ایک مکمل کوٹ کے ساتھ نکلتے ہیں۔ مثال کے طور پر نوجوان گونگے سوانس (سیگنس اولور) پیدائش کے ایک فزی کوٹ کے ساتھ نکلتے ہیں اور چند ہفتوں کے بعد، پیدائش کو بالغ وں کی اندرونی پرت اور کنٹور پروں کا بیرونی کوٹ سے بدل دیتے ہیں۔ اس کے برعکس، بہت سے گانے پرندوں کے نوجوان مکمل طور پر ننگے پیدا ہوتے ہیں۔



جامنی مارٹنز از اوکلے اور یجنلز

یہ الٹریسیئل اقسام والدین کی حاضری سے گرمی جذب کرکے اور ایک انسولیٹیڈ گھونسلے میں اکٹھے ہو کر گرم رہتی ہیں۔ ہیچ پر مکمل طور پر منحصر، الٹریسیئل انواع، جیسے پرپل مارٹنز (پروگن سبس) کو والدین کی بہت سی دیکھ بھال کی ضرورت ہوتی ہے۔



مشترکہ لون از امریکی مچھلی اور جنگلی حیات سروس–مڈویسٹ ریجن

14.2.4 ویدر پروفنگ(Weather Proofing)

واٹر پروف ٹوٹکوں کو بے نقاب کرنے کے لئے پرندے کے جسم پر ایک متجاوز پیٹرن میں ترتیب دیا گیا ہے، کنٹور پروں پانی کو پرندے کی پیٹھ سے بالکل رول کرنے کی اجازت دیتے ہیں۔ پرندے مسلسل وسیع گرومنگ کے ذریعے اپنا واٹر پروف کوٹ برقرار رکھتے ہیں، یا اس بات کو یقینی بنانے کے لئے کہ ہر پنکھ اچھی حالت میں ہے۔ انٹرلاکنگ ڈھانچہ اتنا اہم ہے کہ اس میں کوئی خلل مثلاً تیل کے چھلکنے سے پروں کو کوٹ کیا جاتا ہے- پرندے کو پانی سے بھر کر بے بس کر دیتا ہے۔ عام لون (گاویا آمر) جیسے بطخوں اور پرندوں کے لئے جو اپنا زیادہ تر وقت پانی میں گزارتے ہیں، واٹر پروف کوٹ برقرار رکھنا بقا کے لئے اہم ہے۔



گریٹ سینگ والے الو از جین سینٹ لوئس تصویر: جین سینٹ لوئس

کچھ پنکھ کے افعال ایک معمہ بنے ہوئے ہیں۔ گریٹ سینگ والے الو (بوبو ورجینیا) کے سروں پر پنکھوں کے گچھے اکثر کانوں کے بارے میں غلط فہمی کا شکار ہوتے ہیں۔ یہ ترمیم شدہ کنٹور پروں کان سے مکمل طور پر الگ ہیں اور الو کو سننے میں مدد نہیں کرتے، اس کے باوجود ان گچھوں

کے کام پر کوئی سائنسی اتفاق رائے نہیں ہے۔ کچھ نے تجویز پیش کی ہے کہ سینگ نمائش کے لئے ہیں۔ دوسروں نے مشورہ دیا ہے کہ الو دن کی روشنی میں بستے ہوئے انہیں زیادہ مکمل چھلاوے کے لئے استعمال کرتے ہیں، لیکن دیگر افعال بھی ممکن ہیں اور ابھی تک کسی نے بھی یہ جاننے کے لئے تفصیلی مطالعہ نہیں کیا ہے۔

پریکٹیکل ریکارڈ شیٹ (Practical Record Sheet)

عملی ریکارڈ شیٹ (Practical Record Sheet)

اکائی 15: مورغے اور خرگوش کا ڈھانچہ

(Skeleton of fowl and rabbit)

اکائی کے اجزا

15.0 تمہید (Introduction)

15.1 مقاصد (Objectives)

15.2 ایکسیئل اسکیلٹن (Axial Skeleton of Bird)

15.2.1 کھوپڑی (Skull of Bird)

15.2.2 ورٹیبرل کالم (Vertebral Column)

15.2.3 اسٹرنم (Sternum)

15.2.4 پسلیاں (Ribs)

15.3 اپینڈیکل اسکیلٹن (Appendicular Skeleton)

15.3.1 فورلیمب (Forelimb / Wing Bones)

15.3.2 پیلوک گرڈل (Pelvic Girdle)

15.4 خرگوش (Rabbit) کا ڈھانچہ (Skeleton of Rabbit)

15.4.1 ایکسیئل اسکیلٹن (Axial Skeleton of Rabbit)

15.4.2 اپینڈیکل اسکیلٹن (Appendicular Skeleton of Rabbit)

15.0 تمہید (Introduction)

پرندوں کا انڈوا سکیلٹن (Endoskeleton of Birds) نہایت ہلکا، مضبوط اور مکمل طور پر اوسیفائیڈ (Ossified) ہوتا ہے۔ اس کی خاص خصوصیت نیومیٹک ہڈیاں (Pneumatic bones) ہیں، جو ہوا سے بھری ہوتی ہیں اور پرواز (Flight) کے لیے موزوں بناتی ہیں۔

ساختی اعتبار سے یہ نظام دو بڑے حصوں پر مشتمل ہوتا ہے:

ایکسیئل ڈھانچہ (Axial Skeleton)

اپینڈیکل ڈھانچہ (Appendicular Skeleton)

ایکسیئل ڈھانچہ جسم کا مرکزی محور بناتا ہے جبکہ اپینڈیکل ڈھانچہ اعضاء (Limbs) اور کمروں (Girdles) پر مشتمل ہوتا ہے۔

پرندوں میں ڈھانچے کی ساخت اس طرح ترتیب دی گئی ہے کہ جسم کا وزن پروں اور ٹانگوں پر مؤثر طریقے سے منتقل ہو، جس کے لیے اسٹرنم (Sternum) اور سنسیکرم (Synsacrum) اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

یہ اکائی پرندوں اور ممالیہ (Rabbit) کے ڈھانچوں کا تقابلی مطالعہ پیش کرتی ہے، جس سے ارتقائی تبدیلیوں (Evolutionary modifications) کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔

15.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- پرندوں اور ممالیہ کے ڈھانچوں کی شناخت کر سکیں۔
- مختلف ہڈیوں اور ان کے افعال کو سمجھ سکیں۔
- ایکسیئل اور اپینڈیکل اسکیلٹن میں فرق واضح کر سکیں۔
- ساختی اور عملی فرق کا تقابلی تجزیہ کر سکیں۔
- ارتقائی اہمیت کو سمجھ سکیں۔

15.2 ایکسیئل اسکیلٹن (Axial Skeleton of Bird)

پرندوں کا ایکسیئل اسکیلٹن جسم کے مرکزی محور (Central axis) کو تشکیل دیتا ہے اور یہ بنیادی طور پر کھوپڑی، ریڑھ کی ہڈی، پسلیاں اور اسٹرنم پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ نظام نہ صرف جسم کو سہارا دیتا ہے بلکہ پرواز کے دوران توازن، استحکام اور اندرونی اعضاء کی حفاظت بھی فراہم کرتا ہے۔ پرندوں میں اس ڈھانچے کی خاص بات اس کی ہلکی مگر مضبوط ساخت اور ہڈیوں کا فیوژن (Fusion) ہے، جو پرواز کے لیے نہایت اہم ہے۔

15.2.1 کھوپڑی (Skull of Bird)

پرندوں کی کھوپڑی ایک نہایت ہلکی مگر مضبوط ساخت رکھتی ہے، جو پرواز کے لیے وزن کو کم رکھنے میں مدد دیتی ہے۔ اس میں زیادہ تر ہڈیاں آپس میں مکمل طور پر جڑی ہوئی (Fused) ہوتی ہیں، جس سے مضبوطی میں اضافہ ہوتا ہے۔

اہم خصوصیات (Key Features)

کھوپڑی ہلکی مگر مضبوط ہوتی ہے

ہڈیوں کا مکمل امتزاج (Fusion) پایا جاتا ہے

دانت موجود نہیں ہوتے، ان کی جگہ چونچ (Beak) ہوتی ہے

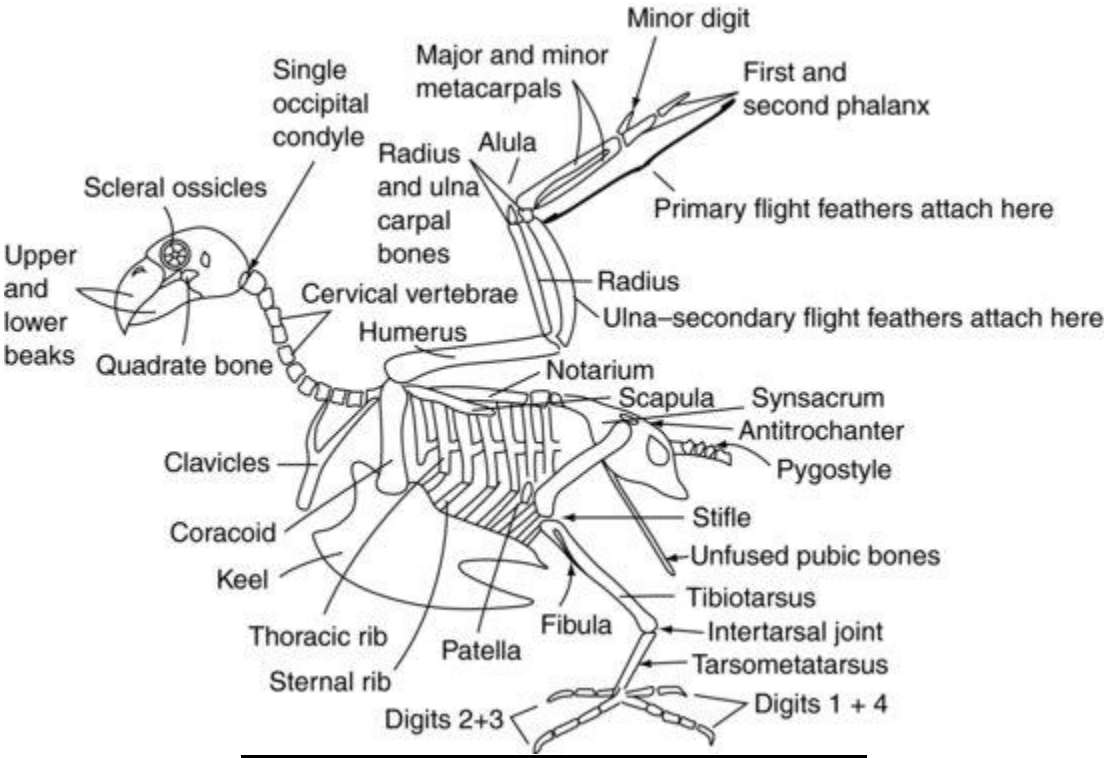
ایک واحد اوسیپیٹل کنڈیئل (Monocondylic skull) موجود ہوتا ہے

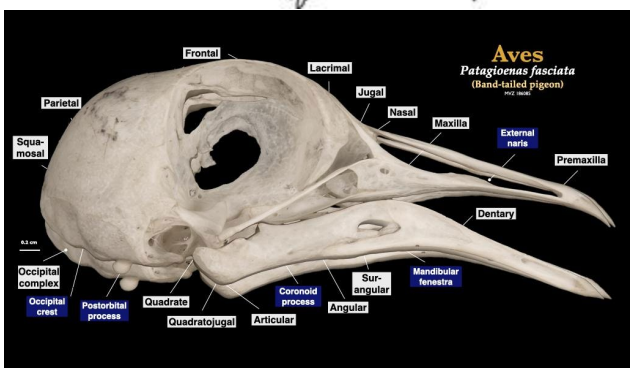
آنکھوں کے مدار (Orbits) بڑے ہوتے ہیں

جبڑے کی ساخت آٹوسٹائلک (Autostylic) ہوتی ہے

کھوپڑی کی یہ ساخت پرندے کو بہتر بصارت، ہلکا وزن اور خوراک حاصل کرنے کے لیے مخصوص چونچ فراہم کرتی ہے۔

شکل: پرندے کی کھوپڑی





پرندے کی کھوپڑی میں ہڈیوں کا فیوژن، بڑے مدار اور دانتوں کی عدم موجودگی کے ساتھ چونچ کی تشکیل کو واضح کیا گیا ہے۔

15.2.2 ورٹیبرل کالم(Vertebral Column)

پرندوں کا ورٹیبرل کالم خاص طور پر پرواز کے تقاضوں کے مطابق ترمیم شدہ ہوتا ہے۔ اس میں لچک اور مضبوطی دونوں کا امتزاج پایا جاتا ہے۔

اہم حصے(Main Regions)

1 . سرویکل حصہ(Cervical Region)

یہ حصہ لمبا اور نہایت لچکدار ہوتا ہے، جس کی وجہ سے پرندے اپنی گردن کو مختلف سمتوں میں آسانی سے حرکت دے سکتے ہیں۔

2 . تھوریسک حصہ(Thoracic Region)

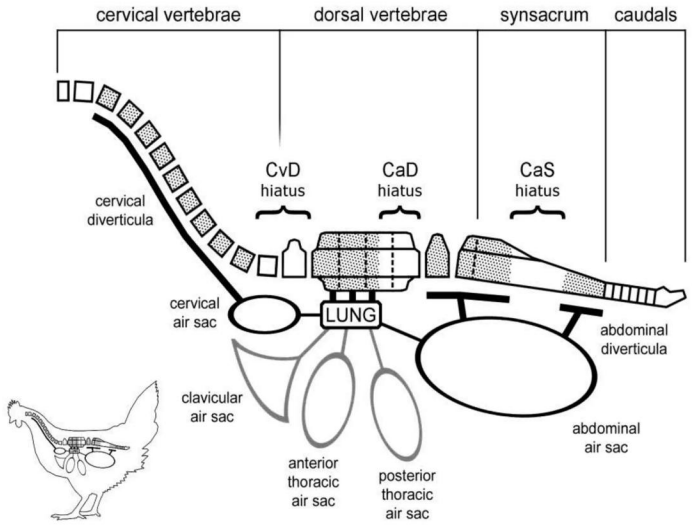
اس حصے کے مہرے جزوی طور پر جڑے ہوتے ہیں اور پسلیاں انہی سے منسلک ہوتی ہیں۔

3 . سنسیکرم(Synsacrum)

یہ ایک خاص فیوزڈ ساخت ہے جو کئی مہروں کے جڑنے سے بنتی ہے اور پیلوک گرڈل سے جڑی ہوتی ہے، جس سے جسم کو زیادہ استحکام حاصل ہوتا ہے۔

4 . کاڈل حصہ(Caudal Region)

آخری حصے میں پیگو اسٹائل (Pygostyle) موجود ہوتا ہے، جو دم کے پروں کو سہارا دیتا ہے۔



شکل: ورٹیبرل کالم آف برڈ

پرندے کے ورٹیبرل کالم میں سنسیکرم اور پیگو اسٹائل کی موجودگی جسم کو استحکام اور پرواز کے دوران توازن فراہم کرتی ہے۔

15.2.3 اسٹرنم(Sternum)

اسٹرنم ایک بڑی اور کشتی نما (Boat-shaped) ہڈی ہے جو جسم کے وینٹرل (Ventral) حصے میں واقع ہوتی ہے۔

اہم خصوصیات

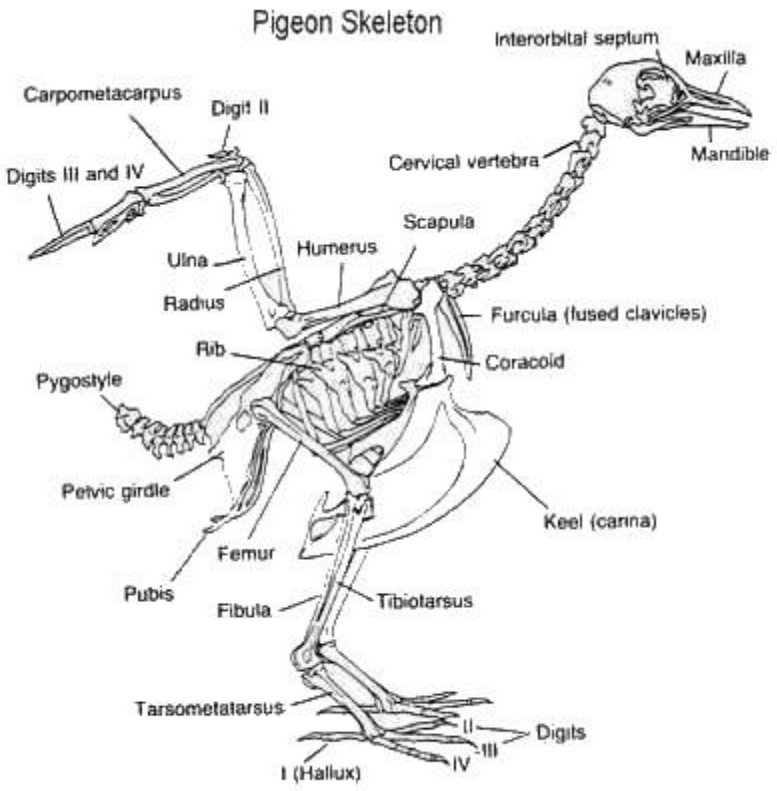
اسٹرنم پر ایک نمایاں کیل (Keel / Carina) موجود ہوتی ہے

یہ پیکٹورل عضلات (Pectoral muscles) کے لیے اٹیچمنٹ فراہم کرتی ہے

پرواز کے دوران عضلاتی قوت پیدا کرنے میں مدد دیتی ہے

اسٹرنم کی کیل پرواز کرنے والے پرندوں میں زیادہ نمایاں ہوتی ہے، جبکہ غیر پرواز کرنے والے پرندوں میں یہ کم ترقی یافتہ ہوتی ہے۔

شکل: اسٹرنم آف برڈ



اسٹرنم کی کیل (Keel) پیکٹورل عضلات کے لیے سطح فراہم کرتی ہے، جو پرواز کے لیے ضروری طاقت پیدا کرتے ہیں۔

15.2.4 پسلیاں(Ribs)

پرندوں میں عام طور پر سات جوڑے پسلیاں (Ribs) پائی جاتی ہیں، جو تھوریسک مہروں سے جڑی ہوتی ہیں۔

اہم خصوصیات

ہر پسلی دو حصوں پر مشتمل ہوتی ہے

انکونیٹ پروسیس (Uncinate processes) موجود ہوتے ہیں

یہ سینے کے پنجرے کو مضبوط بناتے ہیں

سانس لینے کے عمل میں مدد دیتے ہیں

یہ ساخت پرندوں میں سانس لینے کے موثر نظام اور پرواز کے دوران جسم کے استحکام کے لیے ضروری ہے۔

15.3 اپینڈیکل اسکیلیٹن (Appendicular Skeleton)

اپینڈیکل اسکیلیٹن اعضاء (Limbs) اور کمروں (Girdles) پر مشتمل ہوتا ہے اور حرکت (Locomotion) اور پرواز میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

15.3.1 پیکٹورل گرڈل (Pectoral Girdle)

پیکٹورل گرڈل سینے کے اوپری حصے میں واقع ہوتا ہے اور بازوؤں (Wings) کو سہارا دیتا ہے۔

اجزاء (Components)

اسکاپولا (Scapula)

کوراکوئڈ (Coracoid)

کلیویکل ← (Clavicle) فرکولا (Furcula / Wish bone)

یہ تینوں ہڈیاں مل کر ایک مضبوط سہارا فراہم کرتی ہیں جو پرواز کے دوران بازوؤں کو مستحکم رکھتا ہے۔

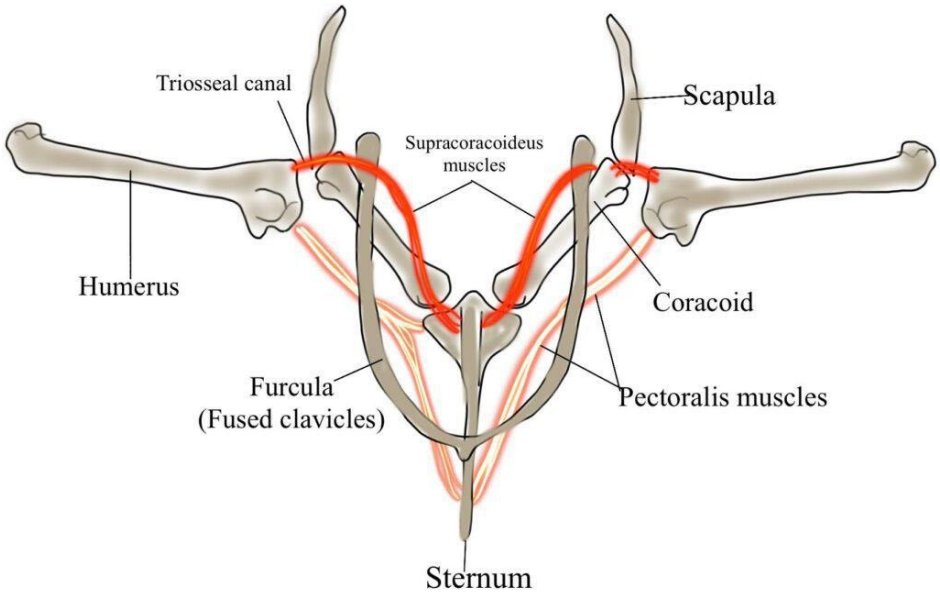


Figure derived from O'Malley 2005

شکل: پیکٹورل گرڈل آف برڈ

پیکٹورل گرڈل کی ہڈیاں پرواز کے دوران بازوؤں کو مضبوط سہارا فراہم کرتی ہیں۔

15.3.1 فورلیمب (Forelimb / Wing Bones)

پرندوں کے اگلے اعضاء پروں (Wings) میں تبدیل ہو چکے ہیں۔

اجزاء

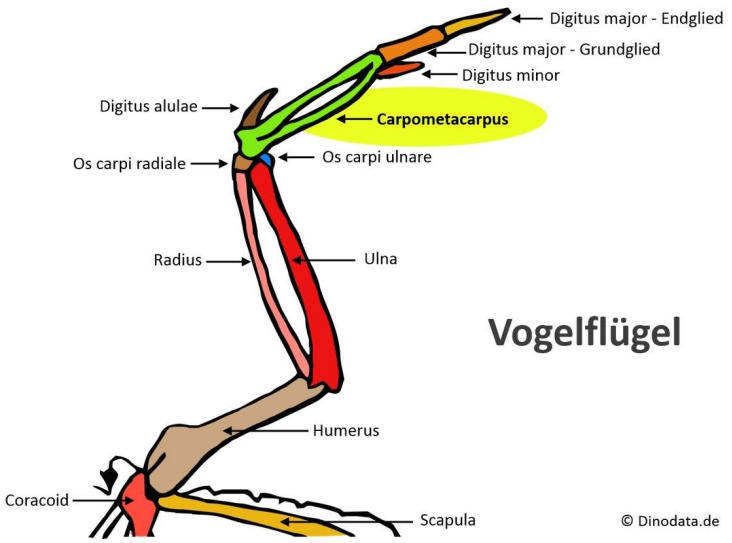
ہومرس (Humerus)

ریڈیس (Radius) اور النا (Ulna)

کارپومیٹاکارپس (Carpometacarpus)

فیلنجز (Phalanges)

یہ ہڈیاں ہلکی اور مضبوط ہوتی ہیں، جو پرواز کے لیے موزوں ہوتی ہیں۔



شکل: ونگ بونز آف برڈ

پرندوں کے پروں کی ہڈیاں پرواز کے لیے ہلکی، مضبوط اور ترمیم شدہ ہوتی ہیں۔

15.3.2 پیلوک گرڈل (Pelvic Girdle)

پیلوک گرڈل جسم کے پچھلے حصے میں واقع ہوتا ہے اور سنسیکرم کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔

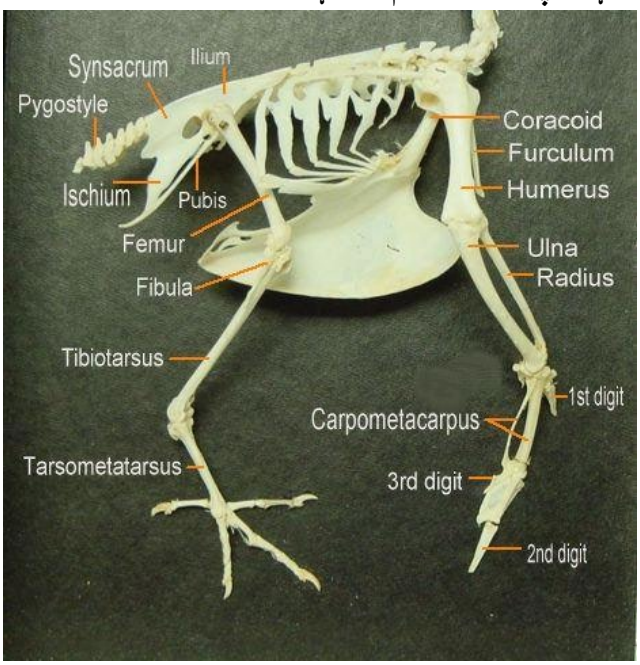
اجزاء

ایلیم (Ilium)

اشیئم(Ischium)

پبس(Pubis)

یہ ساخت جسم کے وزن کو سہارا دیتی ہے اور چلنے میں مدد فراہم کرتی ہے۔



شکل: پیلوک گرڈل آف برڈ

پیلوک گرڈل سنسیکرم کے ساتھ مل کر جسم کو مضبوط سہارا اور استحکام فراہم کرتا ہے۔

15.3.4 ہندلیمب(Hind Limb)

پرندوں کے پچھلے اعضاء چلنے اور وزن اٹھانے کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔

اجزاء

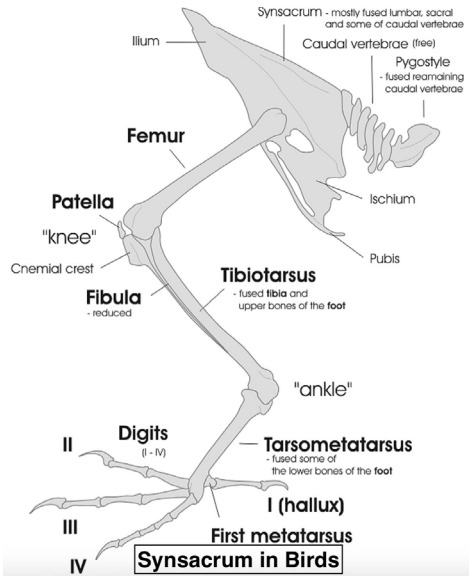
فیمر(Femur)

ٹیبوٹارسس(Tibiotarsus)

ٹارسومیٹاٹارسس(Tarsometatarsus)

فیلنجز(Phalanges)

یہ ساخت دو ٹانگوں پر چلنے (Bipedal locomotion) کے لیے موزوں ہوتی ہے۔



شکل: ہند لیمب آف برڈ

پرندوں کے پچھلے اعضاء بائی پیڈل حرکت کے لیے ترمیم شدہ ہوتے ہیں اور جسم کا وزن اٹھاتے ہیں۔

15.4 خرگوش (Rabbit) کا ڈھانچہ (Skeleton of Rabbit)

خرگوش *(Rabbit)* ایک ممالیہ *(Mammal)* ہے جس کا انڈوا سکیلٹن مضبوط، بھاری اور مکمل طور پر ہڈیوں *(Bony)* پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ ڈھانچہ زمینی زندگی *(Terrestrial life)* اور تیز دوڑنے *(Cursorial locomotion)* کے لیے موزوں ہوتا ہے۔

پرندوں کے برعکس، خرگوش کے ڈھانچے میں ہڈیوں کا فیوژن کم ہوتا ہے، جس سے حرکت میں لچک *(Flexibility)* زیادہ ہوتی ہے۔ اس کا ڈھانچہ بھی دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے:

ایکسیئل اسکیلٹن (Axial skeleton)

اپینڈیکل اسکیلٹن (Appendicular skeleton)

15.4.1 ایکسیئل اسکیلٹن (Axial Skeleton of Rabbit)

15.4.1.1 کھوپڑی (Skull of Rabbit)

خرگوش کی کھوپڑی مضبوط، بھاری اور مکمل طور پر ہڈیوں سے بنی ہوتی ہے، جو دماغ اور حسی اعضاء کی حفاظت کرتی ہے۔

اہم خصوصیات (Key Features)

ڈائیکونڈئلک کھوپڑی ⟵ (Dicondylic skull) دو اوسیپیٹل کنڈیئلز

دانت موجود (Heterodont dentition)

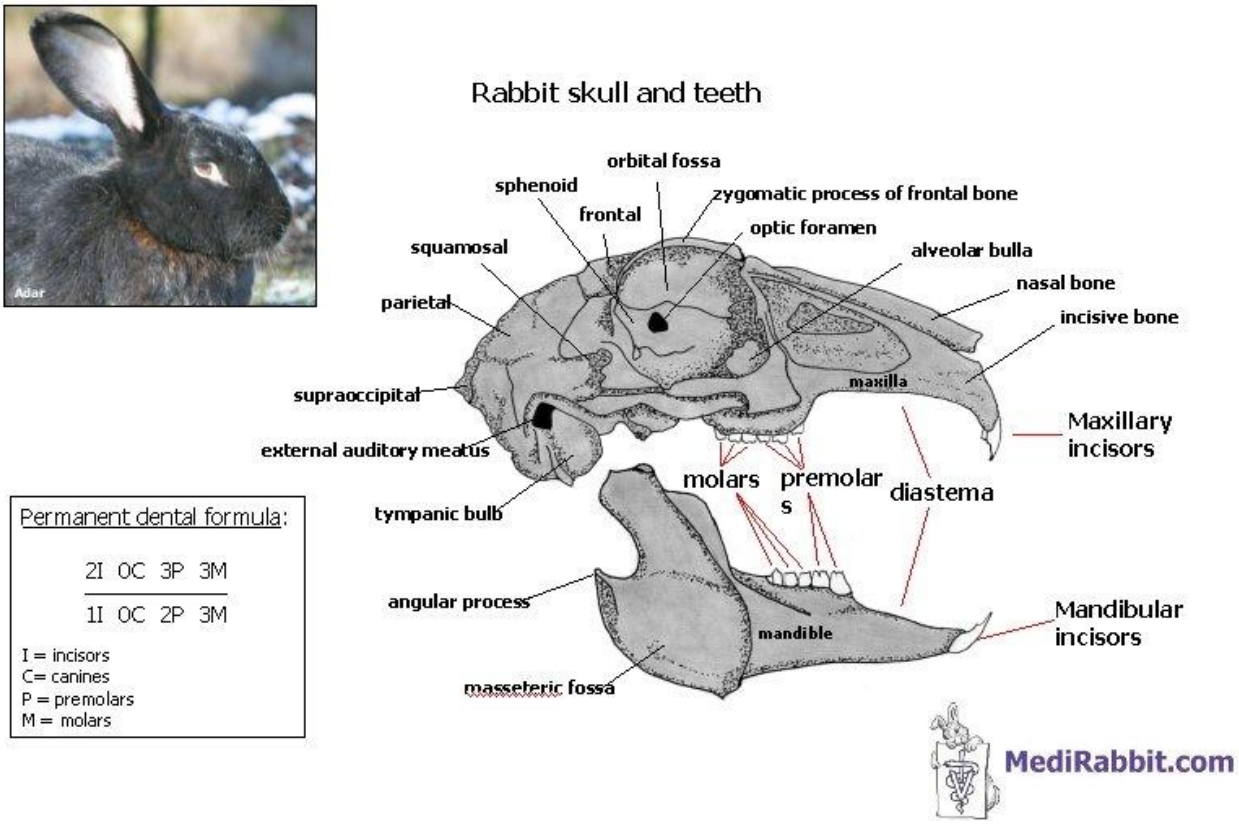
دو بار دانت نکلنا (Diphyodont)

زائگومیٹک آرچ (Zygomatic arch) نمایاں

جبڑا Cranio-stylic ہوتا ہے

مدار (Orbits) نسبتاً چھوٹے

خرگوش کے دانت خاص طور پر سبزی خور (Herbivorous) خوراک کے مطابق ترمیم شدہ ہوتے ہیں۔



شکل Rabbit Skull :

خرگوش کی کھوپڑی میں زائگومیٹک آرچ، دانتوں کی ترتیب اور دو اوسیپیٹل کنڈیئلز کو واضح طور پر دکھایا گیا ہے۔

15.4.1.2 ورٹیبرل کالم (Vertebral Column of Rabbit)

خرگوش کا ورٹیبرل کالم لچکدار اور غیر فیوزڈ ہوتا ہے، جو دوڑنے اور حرکت کے لیے موزوں ہوتا ہے۔

ورٹیبرل فارمولا (Vertebral Formula)

C7 T12-13 L6-7 S4 Cd15-16

اہم حصے:

1 . سرویکل (Cervical)

سات مہرے

گردن کی حرکت کے لیے

2 . تھوریسک (Thoracic)

پسلیوں سے جڑے ہوتے ہیں

سینے کی حفاظت

3 . لمبر (Lumbar)

بڑے اور مضبوط

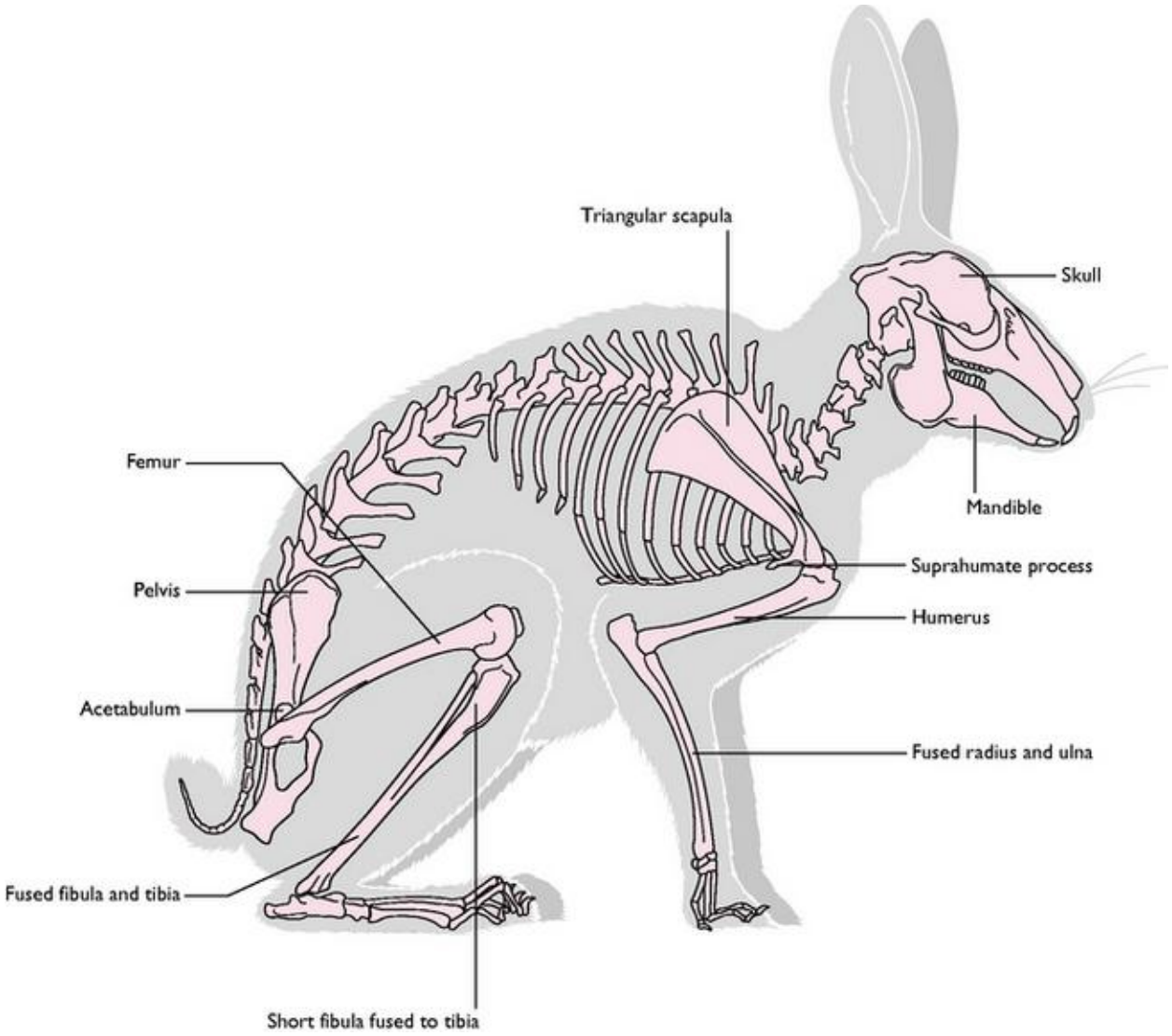
دوڑنے میں مدد دیتے ہیں

4 . سیکرل (Sacral)

پیلوک گرڈل سے جڑے ہوتے ہیں

5 . کاڈل (Caudal)

دم بناتے ہیں



شکل Rabbit Vertebral Column :

خرگوش کے ورٹیبرل کالم کے مختلف حصے اس کی لچکدار حرکت اور دوڑنے کی صلاحیت کو ظاہر کرتے ہیں۔

15.4.1.3 اسٹرنم اور پسلیاں (Sternum and Ribs)

اسٹرنم (Sternum)

لمبی اور فلیٹ ہڈی

کیل (Keel) موجود نہیں ہوتی

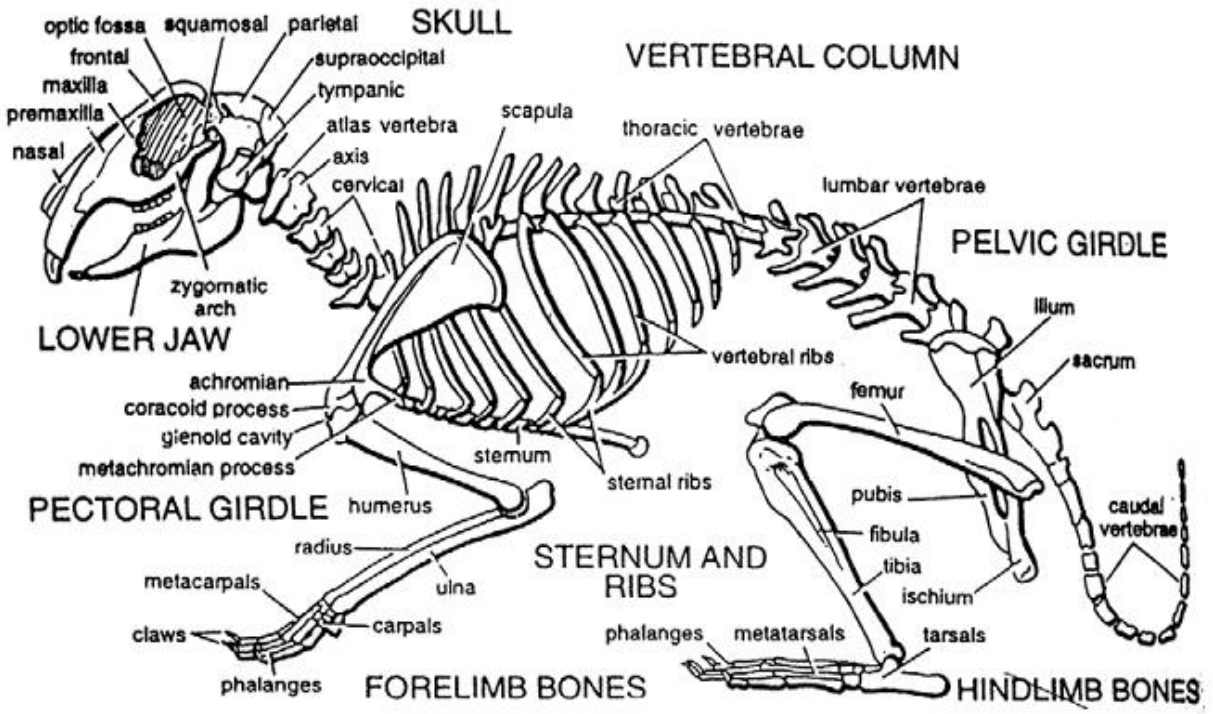
پسلیاں اس سے جڑی ہوتی ہیں

پسلیاں (Ribs)

12 13–جوڑے

اندرونی اعضاء کی حفاظت

سانس لینے میں مدد



RABBIT SKELETON

شکل Rabbit Sternum and Ribs :

خرگوش کا پسلیوں کا پنجرہ اندرونی اعضاء کی حفاظت اور سانس کے عمل میں مدد فراہم کرتا ہے۔

15.4.2 اپینڈیکل اسکیلیٹن (Appendicular Skeleton of Rabbit)

15.4.2.1 پیکٹورل گرڈل (Pectoral Girdle)

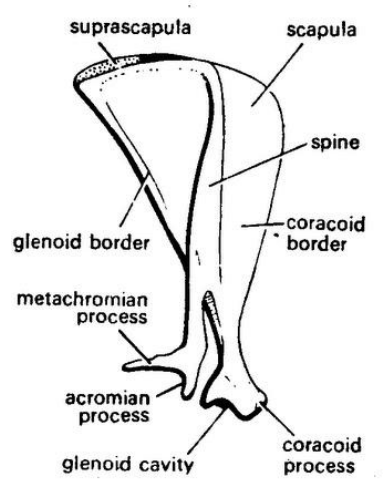
اجزاء

اسکاپولا (Scapula)

کلیویکل ⟵ (Clavicle) کم ترقی یافتہ یا غیر موجود

یہ گرڈل اگلے اعضاء کو سہارا دیتا ہے اور حرکت میں مدد کرتا ہے۔

شکل Rabbit Pectoral Girdle :



PECTORAL GIRDLE OF RABBIT
(Right half in Outer view)

15.4.2.2 فورلیمب(Forelimb)

اجزاء

ہومرس(Humerus)

ریڈیس (Radius) اور النا(Ulna)

کارپلز(Carpals)

میٹاکارپلز(Metacarpals)

فیلنجز(Phalanges)

یہ اعضاء زمین پر حرکت اور وزن اٹھانے کے لیے موزوں ہوتے ہیں۔

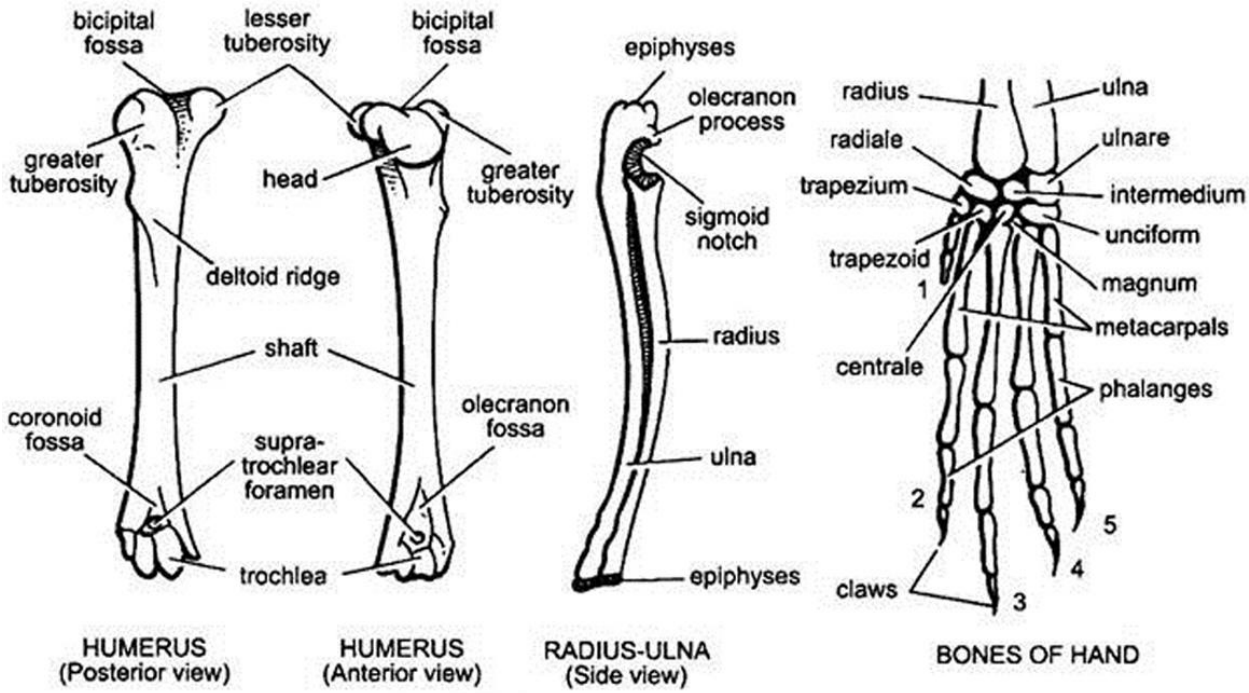


Figure 9b : Rabbit's forelimb bones

شکل Rabbit Forelimb Bones :

Figure Legend: خرگوش کے اگلے اعضاء زمین پر حرکت اور جسم کو سہارا دینے کے لیے بنائے گئے ہیں۔

15.4.2.3 پیلوک گرڈل(Pelvic Girdle)

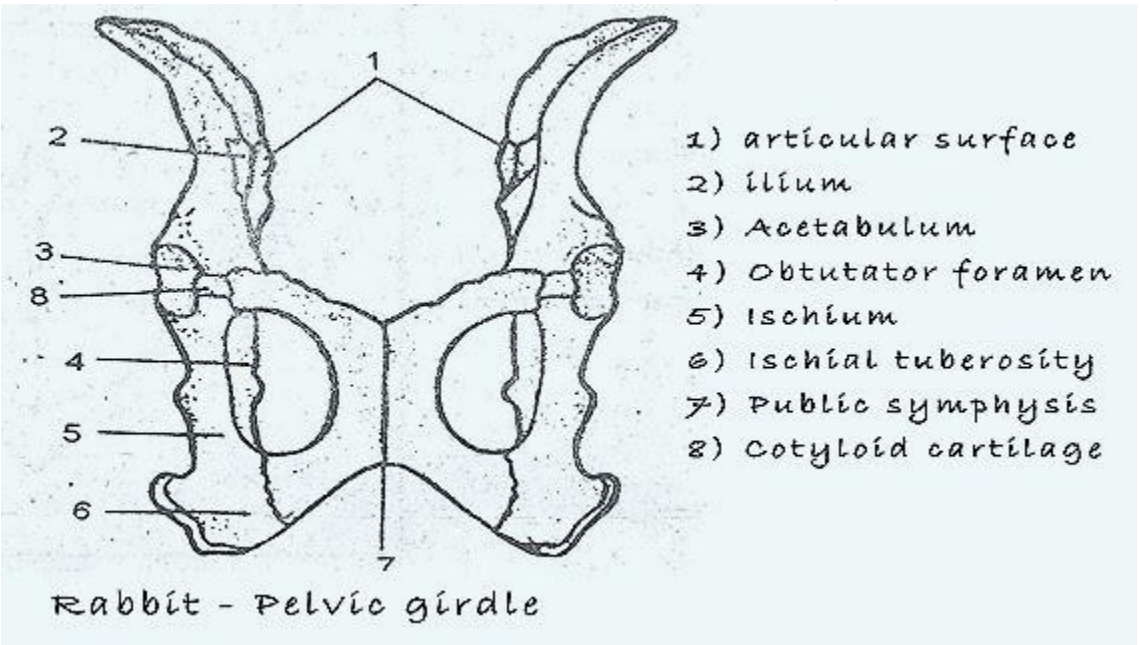
اجزاء

ایلیم(Ilium)

اشیئم(Ischium)

پبس(Pubis)

یہ ہڈیاں آپس میں جڑ کر ایسیٹابولم (Acetabulum) بناتی ہیں جہاں فیمر جڑتا ہے۔



شکل Rabbit Pelvic Girdle :

15.4.2.4 ہندلیمب (Hind Limb)

خرگوش کے پچھلے اعضاء بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتے ہیں اور تیز دوڑنے اور چھلانگ لگانے کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔

اجزاء

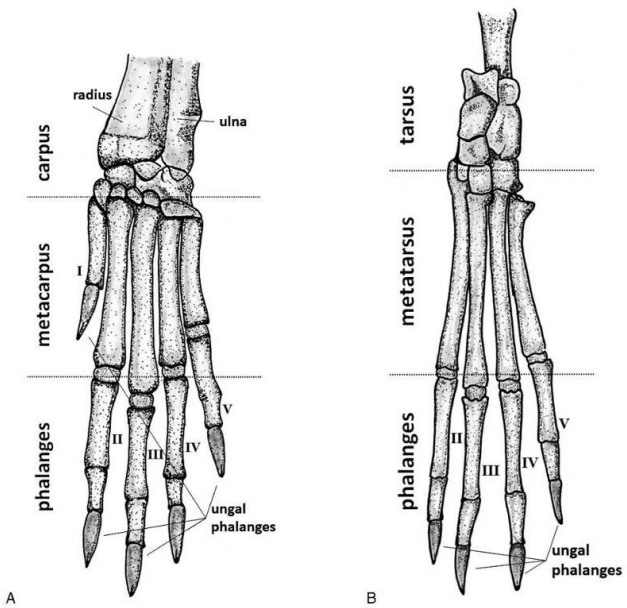
فیمر (Femur)

ٹیبیا (Tibia) اور فیبولا (Fibula)

ٹارسلز (Tarsals)

میٹاٹارسلز (Metatarsals)

فیلنجز (Phalanges)



شکل: Rabbit Hind Limb

اکائی 16: مالیہ کھوپڑیاں اور ڈینٹنٹن: ایک سبزی خور اور ایک گوشت خور جانور

(Mammalian skulls and Dentition: One herbivorous and one carnivorous animal)

اکائی کے اجزا

16.0 تمہید (Introduction)

16.1 مقاصد (Objectives)

16.2 مواد درکار (Materials Required)

16.3 طریقہ کار (Procedure / Study Guide)

16.4 مشاہدات اور نتائج (Observations & Results)

16.5 نتیجہ (Conclusion)

16.0 تمہید (Introduction)

پچھلی عملی مشقوں میں آپ خرگوش (Rabbit) کے ڈھانچے کا مطالعہ کر چکے ہیں، جو ایک سبزی خور (Herbivore) جانور ہے۔ اس اکائی میں ہم ممالیہ جانوروں کی کھوپڑی (Skull) اور دانتوں (Dentition) کا تقابلی مطالعہ کریں گے، خاص طور پر ایک سبزی خور (خرگوش) اور ایک گوشت خور (کتا) کے درمیان۔

کھوپڑی دراصل ریڑھ کی ہڈی والے جانوروں کے سر میں موجود ایک پیچیدہ ہڈیوں کا مجموعہ ہے، جو دماغ (Brain)، کرینیل اعصاب (Cranial nerves) اور حسی اعضاء (Sense organs) کو گھیر کر ان کی حفاظت کرتا ہے۔ کھوپڑی کے مختلف حصے مخصوص افعال انجام دیتے ہیں:

کرینیم (Cranium): دماغ کو محفوظ رکھتا ہے

حسی کیپسول (Sensory capsules): آنکھ، کان اور ناک جیسے حسی اعضاء کو گھیرتے ہیں

جبڑے (Jaws): خوراک کے حصول اور چبانے میں مدد دیتے ہیں

یہ عملی اکائی اس بات کو واضح کرتی ہے کہ اگرچہ خرگوش اور کتا دونوں ممالیہ جانور ہیں، لیکن ان کی خوراک (Diet) کے فرق کی وجہ سے ان کی کھوپڑی اور دانتوں کی ساخت میں نمایاں تبدیلیاں (Modifications) پائی جاتی ہیں۔

گوشت خور جانور (Carnivores) گوشت کھاتے ہیں اور شکار کو پکڑنے، پھاڑنے اور نگلنے کے لیے مخصوص دانت رکھتے ہیں،

جبکہ سبزی خور جانور (Herbivores) پودوں کی خوراک کو چبانے اور پیسنے کے لیے مختلف ساختی خصوصیات رکھتے ہیں۔

16.1 مقاصد (Objectives)

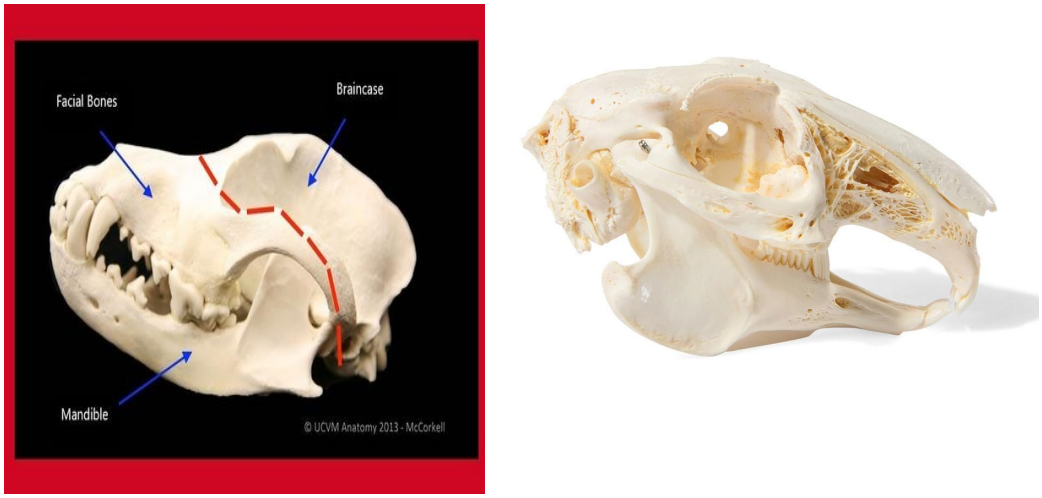
اس عملی اکائی کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ممالیہ کھوپڑی (Mammalian skull) کی عمومی ساخت اور اجزاء کی شناخت (Identification) کر سکیں۔
- خرگوش (Rabbit) اور کتے (Dog) کی کھوپڑیوں کے لیبل شدہ خاکے (Labeled diagrams) کو پہچان، سمجھ اور خود بنا سکیں۔
- سبزی خور (Herbivore) اور گوشت خور (Carnivore) جانوروں کی کھوپڑی اور دانتوں میں پائے جانے والے بنیادی فرق کو واضح کر سکیں۔
- دانتوں کی اقسام (Types of teeth) اور ان کے افعال (Functions) کو بیان کر سکیں۔
- خوراک (Diet) اور کھوپڑی / دانتوں کی ساخت کے درمیان تعلق (Correlation) کو سمجھ سکیں۔

16.2 مواد درکار (Materials Required)

اس عملی اکائی کی مؤثر تکمیل کے لیے درج ذیل مواد اور آلات درکار ہوں گے:

- خرگوش (Rabbit) کی کھوپڑی — صاف اور خشک شدہ (Cleaned & dried specimen)
- کتے (Dog) کی کھوپڑی — تقابلی مطالعہ کے لیے
- دانتوں کے نمونے یا ماڈلز — (Teeth models) اگر اصل نمونے دستیاب نہ ہوں
- میگنیفائنگ گلاس / ہینڈ لینس — (Magnifying glass) باریک ساخت کے مشاہدے کے لیے
- ڈسیکٹنگ ٹرے اور اوزار — (Dissecting tray & instruments) نمونے کو سنبھالنے کے لیے
- لیبل شدہ چارٹس / اطلس — (Labeled charts/atlas) حوالہ اور شناخت کے لیے
- نوٹ بک اور پنسل / مارکر — مشاہدات اور خاکہ سازی کے لیے
- دستانے اور حفاظتی سامان — (Gloves & basic safety gear) صفائی اور حفاظت کے لیے



شکل: عملی مواد اور کھوپڑی کے نمونے

عملی کام میں استعمال ہونے والے نمونے اور آلات دکھائے گئے ہیں، جن کی مدد سے خرگوش اور کتے کی کھوپڑی کا تقابلی مطالعہ کیا جاتا ہے۔

16.3 طریقہ کار (Procedure / Study Guide)

اس عملی اکائی میں طلبہ کو ہدایت دی جاتی ہے کہ وہ خرگوش (Rabbit) اور کتے (Dog) کی کھوپڑیوں کا مرحلہ وار مشاہدہ کریں اور ان کی ساختی خصوصیات کو تقابلی انداز میں سمجھیں۔

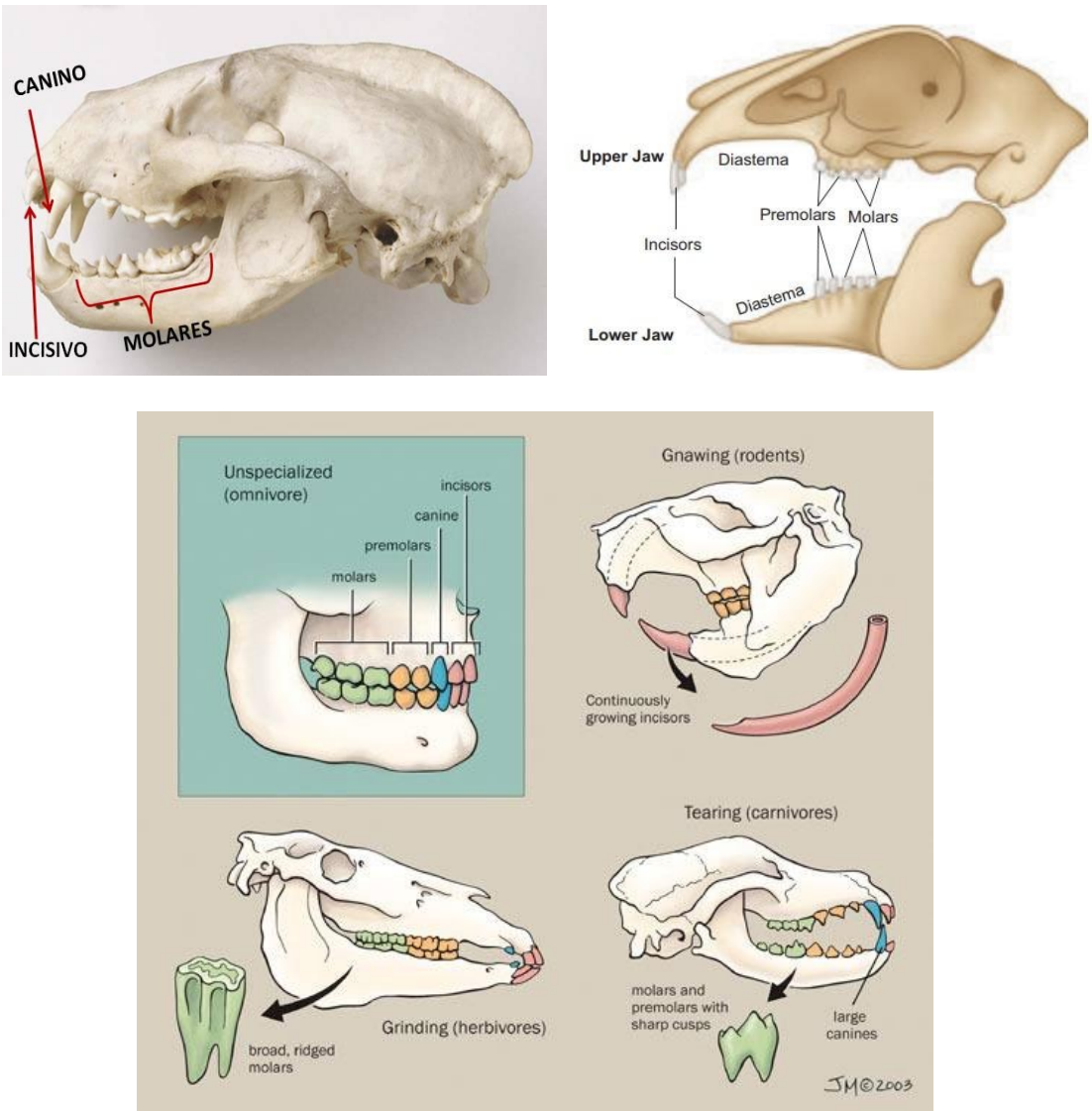
سب سے پہلے دونوں کھوپڑیوں کو صاف سطح پر رکھیں اور ان کا عمومی جائزہ لیں۔ کھوپڑی کی مجموعی شکل، سائز اور مضبوطی کا موازنہ کریں۔ خرگوش کی کھوپڑی نسبتاً ہلکی اور لمبی ہوتی ہے جبکہ کتے کی کھوپڑی زیادہ مضبوط اور چوڑی ہوتی ہے۔

اس کے بعد کھوپڑی کے اہم حصوں کی شناخت کریں جیسے کرینیم (Cranium)، مدار (Orbits)، ناکی حصہ (Nasal region) اور جبڑے (Jaws)۔ حسی کیپسول (Sensory capsules) جیسے آنکھ، کان اور ناک کے حصوں کا بغور مطالعہ کریں۔

اب دانتوں (Teeth) کا مشاہدہ کریں۔ خرگوش میں سامنے کے بڑے انسیزر (Incisors) نمایاں ہوتے ہیں اور کینائن (Canines) غیر موجود ہوتے ہیں، جبکہ کتے میں نوکیلے کینائن دانت واضح ہوتے ہیں جو شکار کو پکڑنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ مولر (Molars) اور پری مولر (Premolars) کی ساخت اور ترتیب کا بھی تقابل کریں۔

میگنیفائنگ گلاس کی مدد سے دانتوں کی ساخت، سطح اور کناروں کا باریک مشاہدہ کریں۔ خرگوش کے دانت چبانے اور پیسنے کے لیے چپٹے ہوتے ہیں جبکہ کتے کے دانت کاٹنے اور پھاڑنے کے لیے نوکیلے ہوتے ہیں۔

طلبہ سے کہا جاتا ہے کہ وہ دونوں کھوپڑیوں کے لیبل شدہ خاکے (Labeled diagrams) اپنی نوٹ بک میں بنائیں اور ہر اہم حصہ واضح کریں۔ آخر میں ایک تقابلی جدول (Comparative table) تیار کریں جس میں دونوں جانوروں کی کھوپڑی اور دانتوں کے فرق کو مختصر انداز میں پیش کیا جائے۔



شکل: کھوپڑی اور دانتوں کا مشاہدہ ((Comparative Observation) خرگوش اور کتے کے دانتوں کی ساخت اور ترتیب دکھائی گئی ہے، جس سے سبزی خور اور گوشت خور جانوروں میں فرق واضح ہوتا ہے۔

16.4 مشاہدات اور نتائج (Observations & Results)

اس عملی مشق کے دوران طلبہ خرگوش (Rabbit) اور کتے (Dog) کی کھوپڑیوں اور دانتوں کا مشاہدہ کر کے درج ذیل اہم نتائج

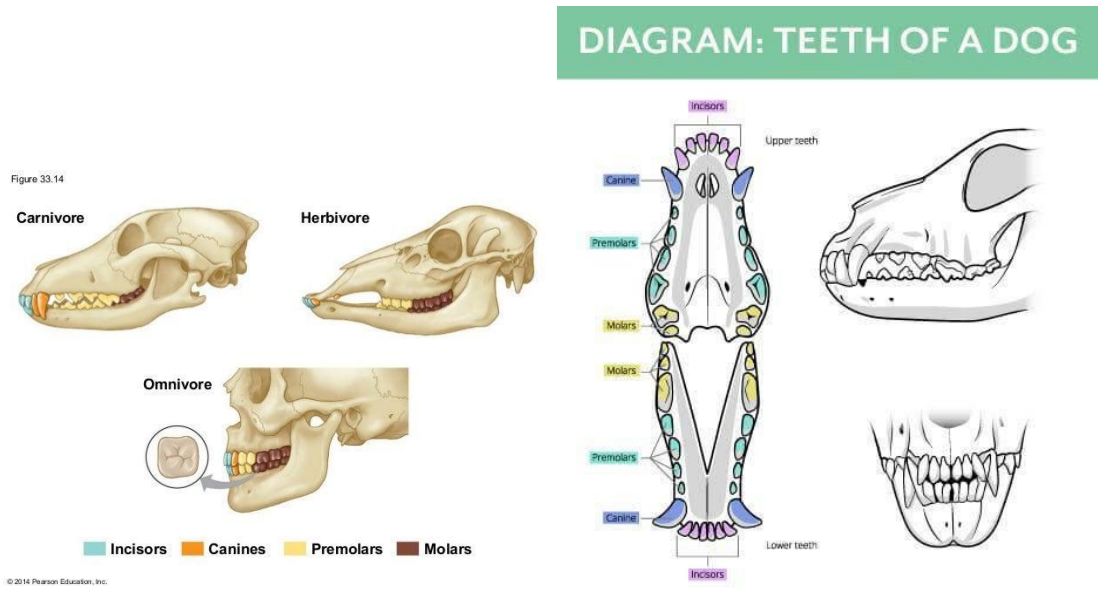
اخذ کرتے ہیں:

خرگوش کی کھوپڑی ہلکی، لمبی اور نسبتاً نازک ہوتی ہے، جبکہ کتے کی کھوپڑی مضبوط، چوڑی اور زیادہ طاقتور ہوتی ہے۔ خرگوش میں مدار (Orbits) بڑے اور واضح ہوتے ہیں، جو اس کی بہتر بصارت کو ظاہر کرتے ہیں، جبکہ کتے میں مدار نسبتاً چھوٹے لیکن مضبوط ساخت کے حامل ہوتے ہیں۔

دانتوں کے مشاہدے سے واضح ہوتا ہے کہ خرگوش میں سامنے کے انسیزر (Incisors) بڑے اور مسلسل بڑھنے والے ہوتے ہیں اور ان کے بعد ایک خلا (Diastema) پایا جاتا ہے۔ اس میں کینائن دانت (Canines) موجود نہیں ہوتے، جبکہ مولرز (Molars) چبانے اور پیسنے کے لیے موزوں ہوتے ہیں۔

اس کے برعکس کتے میں تمام اقسام کے دانت موجود ہوتے ہیں، جن میں نوکیلے کینائن (Canines) خاص طور پر نمایاں ہوتے ہیں جو شکار کو پکڑنے اور پھاڑنے میں مدد دیتے ہیں۔ اس کے مولرز اور پری مولرز (Premolars) بھی کاٹنے اور چیرنے کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔

یہ مشاہدات واضح کرتے ہیں کہ دونوں جانوروں کی کھوپڑی اور دانتوں کی ساخت ان کی خوراک (Diet) کے مطابق ڈھلی ہوئی ہے۔ خرگوش ایک سبزی خور جانور ہے، اس لیے اس کے دانت چبانے اور پیسنے کے لیے موزوں ہیں، جبکہ کتا ایک گوشت خور جانور ہے، اس لیے اس کے دانت شکار اور گوشت پھاڑنے کے لیے مخصوص ہیں۔



شکل: سبزی خور اور گوشت خور دانتوں کا تقابل

16.5 نتیجہ (Conclusion)

اس عملی اکائی کے مطالعہ سے یہ واضح ہوتا ہے کہ ممالیہ جانوروں کی کھوپڑی (Skull) اور دانتوں (Dentition) کی ساخت ان کی خوراک (Diet) اور طرزِ زندگی (Mode of life) کے مطابق واضح طور پر ترمیم شدہ ہوتی ہے۔

خرگوش (Rabbit) کی کھوپڑی ہلکی اور اس کے دانت چبانے اور پیسنے کے لیے موزوں ہوتے ہیں، جو اس کے سبزی خور (Herbivorous) ہونے کی عکاسی کرتے ہیں۔ اس کے برعکس، کتے (Dog) کی کھوپڑی مضبوط اور اس کے دانت، خاص طور پر کینائن (Canines)، شکار کو پکڑنے اور گوشت کو پھاڑنے کے لیے مخصوص ہوتے ہیں، جو اس کے گوشت خور (Carnivorous) ہونے کو ظاہر کرتے ہیں۔

اس تقابلی مطالعہ سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے کہ ساخت (Structure) اور فعل (Function) کے درمیان گہرا تعلق پایا جاتا ہے، اور ارتقائی تبدیلیاں (Evolutionary modifications) جانداروں کو ان کے ماحول اور خوراک کے مطابق ڈھالتی ہیں۔

مزید یہ کہ یہ عملی مشق طلبہ کی مشاہداتی (Observational)، تجزیاتی (Analytical) اور خاکہ سازی (Diagrammatic) صلاحیتوں کو بہتر بناتی ہے، جو حیاتیاتی علوم کے مطالعہ میں نہایت اہم ہیں۔

Maulana Azad National Urdu University
School of Sciences (Zoology Section)
B.Sc. (Life Sciences)
I Semester Examination, Nov./Dec. 20XX
Course Code BSZY401DSP
Subject: **Chordates-2(LAB)**

Total Marks: 20 Time: 3 Hours

حصہ A: نمونوں کی شناخت (Specimen Identification)

نمبر 4 × 2 = 8

1. دیے گئے نمونے (Specimen A) کی شناخت کریں اور اس کا تعلق کس قسم کے مچھلی کے چھلکوں (Types of fish scales: Placoid / Cycloid / Ctenoid / Ganoid) سے ہے، ساتھ ایک نمایاں خصوصیت بیان کریں۔
2. نمونہ (Specimen B) کی شناخت کریں اور یہ کس قسم کے پر (Feather type: Contour / Down / Flight feather) ہے، ساتھ اس کی ایک اہم خصوصیت بیان کریں۔
3. نمونہ (Specimen C) کی شناخت کریں اور ممالیہ کے جلدی اعضا (Integumentary organ: Hair / Nail / Horn / Gland) میں اس کی قسم بیان کریں، ساتھ دو امتیازی خصوصیات لکھیں۔
4. دیے گئے نمونے (Specimen D) کی شناخت کریں اور اس کے طرزِ زندگی (Habit/Habitat) یا حیاتیاتی اہمیت پر تبصرہ کریں۔

حصہ B: سلائیڈ کی شناخت (Slide Identification)

نمبر 2 × 2.5 = 5

5. سلائیڈ پر دکھایا گیا نمونہ شناخت کریں (مثلاً Skin section / Hair follicle / Feather structure) اور اس کی ایک اہم خصوصیت بیان کریں۔
6. سلائیڈ میں موجود ساخت (Structure) کی شناخت کریں (مثلاً Epidermis / Dermis / Barb / Rachis) اور اس کا کام (Function) بیان کریں۔

حصہ C: عملی تجربات (Practical Exercises)

نمبر 2 × 2 = 4

7. مختلف اقسام کے پر (Feathers) کو جمع کرنے (Collection) اور ان کی درجہ بندی (Characterization) کا طریقہ بیان کریں اور فائل ریکارڈ (Record file) کی تیاری کی وضاحت کریں۔

8. درج ذیل میں سے کسی ایک کا طریقہ لکھیں:

(a)فاؤل (Fowl) کے اسکلٹن (Skeleton) کا مشاہدہ اور اہم ہڈیوں کی شناخت

(b)خرگوش (Rabbit) کے اسکلٹن کا مطالعہ اور اس کی نمایاں خصوصیات

حصہ :D عملی/مشاہداتی سوال(Applied/Observation Based)

نمبر 1 × 1 = 1

9. ممالیہ کے کھوپڑی (Mammalian skull) میں جڑی بوٹی خور (Herbivorous) اور گوشت خور (Carnivorous) جانوروں کے دانتوں (Dentition) میں فرق بیان کریں۔

10. زبانی امتحان / ریکارڈ فائل **نمبر = 2**