# حیاتیات

(تیسرا حصّہ)

نیشنل بک ٹرسٹ، انڈیا
نئی دہلی

ترقیٔ اردو بورڈ کی کتاب

# حیاتیات

(تیسرا حصّہ)

مڈل اسکولوں کے لیے سائنس

نیشنل بک ٹرسٹ، انڈیا
نئی دہلی

نومبر 1975 (ساکا 1897)

پہلا اُردو ایڈیشن : 5000

© انگریزی : این-سی-ای-آر-ٹی، نئی دہلی
ہندی : محکمۂ تعلیم، دلّی انتظامیہ، دہلی
اُردو : ترقیِ اردو بورڈ، وزارتِ تعلیم اور سماجی بہبود، حکومتِ ہند

BIOLOGY - PART III

قیمت : پانچ روپے

تقسیم کار :
مکتبہ جامعہ لمیٹڈ
نئی دہلی 25، دہلی 6، بمبئی 3، علی گڑھ 2

ڈائرکٹر نیشنل بک ٹرسٹ، انڈیا A/5 گرین پارک، نئی دہلی 16 نے ترقیِ اُردو بورڈ، وزارتِ تعلیم اور سماجی بہبود، حکومتِ ہند کے لیے لبرٹی آرٹ پریس (پروپرائٹرز مکتبہ جامعہ لمٹیڈ) پٹودی ہاؤس، دریا گنج، دہلی 6 میں چھپواکر شایع کیا۔

# حرفِ آغاز

قوموں کی معاشی اور سماجی ترقی کے لیے ضروری ہے کہ ذخیرۂ علوم ان کی اپنی زبانوں میں دستیاب ہو۔ اُردو والوں کی ذہنی اُپج، فکری بالیدگی اور ان کی ہمہ جہت ترقی کے لیے بھی ضروری ہے کہ اُردو زبان میں عصری علوم اور فنون سے متعلق بُنیادی اور معیاری کتابیں شایع ہوں۔

چنانچہ ترقیِ اُردو بورڈ نے عصری ضروریات کو پیش نظر رکھتے ہوئے اسکولوں اور کالجوں کی نصابی کتابوں، بچّوں کے ادب، لُغات اور انسائکلوپیڈیا کی تیاری کے علاوہ عام مُطالعہ کی سائنسی، علمی اور ادبی کتابوں کی اشاعت کا ایک جامع پروگرام مرتّب کیا ہے۔

زیرِ نظر کتاب بھی اسی اشاعتی پروگرام کا ایک حِصّہ ہے، مجھے اُمّید ہے کہ اسے علمی اور ادبی حلقوں میں پسندیدگی کی نظروں سے دیکھا جائے گا۔

عبدالحلیم

چیرمین ترقی اردو بورڈ

**مجلسِ تصنیف :**

شری ایس۔ ڈُرے سوامی
شری جی۔ راجو
شری شمبھو پرشاد شرما
شری کرشن بھگوان گپت

**یونیسکو صلاح کار :**

ڈاکٹر وی گیلوُشن
ڈاکٹر وی۔ آئی۔ گیلاکوف

**مجلسِ نظرثانی :**

شری وی۔ این۔ بھارگو
شری ایس۔ پی۔ شرما

**تصاویر :**

این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی کے شعبۂ سائنس کی وساطت سے

**سرورق :** شری چندر بھان شرما

**مترجم :** ڈاکٹر ڈی۔ بہادر

# دیباچہ

یہ کتاب آٹھویں درجے کے حیاتیات پڑھنے والے طالب علموں کے لیے لکھی گئی ہے۔ "یونیسکو پروجکٹ" کے تحت تقریباً تین سال کے مشاہدے کے بعد مڈل اسکولوں میں سائنس اور حساب کی تعلیم میں اصلاح کی غرض سے طے کیے گئے نصاب کے مطابق اس کتاب کی تشکیل کی گئی۔ پہلے مڈل جماعتوں میں جنرل سائنس کے تحت جس طرح کی تعلیم دی جاتی تھی اس طریقے کو تبدیل کر کے اب سائنس کے مختلف شعبوں جیسے طبعیات، علمِ کیمیا اور حیاتیات میں الگ الگ تعلیم دی جارہی ہے۔

"یونیسکو پروجکٹ" کی سفارشوں کی بنیاد پر طے کیا گیا نیا نصاب ترتیب دیا گیا اور اس کے مطابق درسی کتابیں تیار کرنے کا کام قومی مجلس برائے تعلیمی تحقیق و تربیت (National Council of Educational Research and Training) کے شعبۂ سائنس نے انجام دیا۔ مجلس کے زیرِ اہتمام 30 اسکولوں میں اس نئے نصاب اور درسی کتابوں کا عملی شکل میں تجربہ کیا گیا اور خاطر خواہ کامیابی کے بعد محکمۂ تعلیمات نے 1968 میں اسے اپنالیا۔

ہمیں یقین ہے کہ نئے نصاب اور درسی کتابوں سے دہلی میں سائنس کی تعلیم کا معیار بلند ہوگا۔

موجودہ کتاب کو اصلی شکل میں شائع کرنے کے لیے دی گئی اجازت کے لیے ہم قومی مجلس برائے تعلیمی تحقیق و تربیت کے ممنون ہیں۔

ورریندر پرکاش
ڈائرکٹر تعلیمات ۔ دہلی

# فہرست مضامین

| باب | صفحہ |
|---|---|
| 1. تھن والے جانور | 11 |
| i خرگوش | 11 |
| ii ادنا تھن والے جانور | 23 |
| iii کیسہ دار تھن والے جانور | 24 |
| iv اعلا تھن والے جانور | 27 |
| v تھن والے جانوروں کی عام صفات | 59 |
| 2. حیوانات کی جماعت بندی اور ان کا ارتقا | 63 |
| i حیوانات کی جماعت بندی | 63 |
| ii کنبہ، خاندان، قبیلہ (آرڈر) اور فائیلم | 66 |
| iii عالم حیوانات | 67 |
| iv ارتقا | 69 |
| 3. انسانی جسم کی بناوٹ، جسمانی فعل اور تندرستی | 97 |
| 4. انسان کے جسمانی خلیوں کا عام مطالعہ | 101 |

i حیوانی خلیوں کے حصے 101

ii بافت 104

iii اعضا اور ان کا نظام 109

## 5. حرکت کے اعضا 115

i کالیدی نظام اور عضلاتی نظام کی اہمیت 115

ii ہڈیوں کی بناوٹ 116

iii انسانی ڈھانچے کی بناوٹ 118

iv ہڈیوں کے جوڑ 124

v ہڈیوں کا اترنا اور ٹوٹنا اور ایسی حالت میں فوری امداد 125

vi انسانی جسم کے عضلات 127

## 6. غذا اور اس کا ہاضمہ 135

i غذائی اجزا 135

ii عملِ ہاضمہ کی اہمیت 137

iii غذائی نلی 139

iv قبض اور اس کی وجوہات 150

## 7. خون اور اس کا دوران 155

i خون 155

ii خون کے کام 159

| | |
|---|---|
| iii خون کی جماعت اور نقل خون | 162 |
| iv مامونیت | 166 |
| v دموی دوران | 169 |
| vii دل کی بناوٹ اور اُس کے کام | 171 |
| viii دموی دباؤ | 178 |
| ix لمفائی نظام | 179 |
| x سیلانِ خون میں فوری امداد | 180 |
| xi قلبی دعائی نظام میں اعصاب اور کیمیائی اشیا کا توازن | 182 |
| xii دورانِ خون نظام پر جسمانی ورزش اور کھیلوں کا اثر | 183 |
| xiii دل پر شراب کا اثر | 184 |
| **8. تنفس** | 189 |
| i تنفس اور تنفسی نظام | 190 |
| ii مصنوعی تنفسی عمل | 196 |
| iii سانس لینے کے صحت مندانہ اصول | 197 |
| iv تمباکو پینے سے نقصان | 200 |
| v ہوا کے ذریعے پیدا ہونے والے امراض | 201 |
| **9. استحالیہ** | 205 |
| i وٹامن | 208 |
| ii استحالی عمل میں جگر کی اہمیت | 212 |
| iii غذائی اشیا کی کمی | 215 |

iv درون افرازی غدود 216
v غیر ضروری اشیا کا اخراج 221
vi گردے کی بناوٹ اور اس کے کام 222

10. جِلد 229
i جلد کی بناوٹ 229
ii جلد کے کام 232
iii جل جانے پر فوری امداد 234
iv جلد کی صفائی 235
v لُو کا اثر 236

11. عصبی نظام اور حسی اعضا 239
i عصبی نظام کے مختلف حصوں کی بناوٹ اور ان کے کام 240
ii دماغ کی بناوٹ اور اس کے کام 245
iii حسّی اعضا 252

12. انسانی تولید اور توارث 269
i تولید 269
ii توارث 275

13. انسانی جسم 282

# باب ۱

# تھن والے جانور

حیوانوں میں تھن والے جانوروں کی جماعت سب سے زیادہ ترقی یافتہ ہے۔ انسان کا تعلق اسی جماعت سے ہے۔ تم نے گائے، بلی اور کتے کو اپنے بچوں کو دودھ پلاتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ تھن والے جانور بچے پیدا کرتے ہیں اور انھیں دودھ پلاکر پالتے ہیں۔ تم کو معلوم ہے کہ مچھلی جل تھلیا اور حشرہ سرد خونی اور پرندے گرم خونی جانور ہیں۔ تھن والے جانور بھی گرم خونی جانور ہیں۔ حشرات کا جسم قشروں سے اور پرندوں کا جسم پروں سے ڈھکا رہتا ہے۔ تھن والے جانوروں کا جسم بالوں سے ڈھکا رہتا ہے۔ زمین پر پائے جانے والے حیوانوں میں تھن والے جانوروں کی تعداد سب سے زیادہ ہے۔ زمین کے اور سمندری حیوانوں میں حسب ترتیب ہاتھی اور وھیل سب سے بڑے تھن والے جانور ہیں۔

## (i) خرگوش

خرگوش کی خصوصیات کا مطالعہ کرنے سے تم کو تھن والے جانوروں کی کئی خصوصیات کا پتہ چل جائے گا۔ گھریلو خرگوش گھروں، باغوں اور چڑیا خانوں میں پائے جاتے ہیں۔ جنگلی خرگوش زمین میں بل بناکر رہتے ہیں۔ وہ بلوں میں آرام کرتے ہیں اور اپنے بچوں کو پالتے ہیں اور ان میں چھپ کر دشمنوں سے اپنی حفاظت کرتے ہیں۔ دن

میں وہ اپنے بلوں میں رہتے ہیں اور رات میں غذا کی تلاش کرنے کے لیے باہر آجاتے ہیں۔ خرگوش سبزی خور ہوتے ہیں۔

تصویر 1.1 خرگوش کی باہری بناوٹ

## بیرونی خصوصیات

خرگوش کے جسم میں ایک سر، ایک گردن، ایک دھڑ، ایک پونچھ اور دو جوڑے پیر ہوتے ہیں۔ (تصویر 1.1) اس کے سر پر دو لمبے کان ہوتے ہیں۔ جب خرگوش بیٹھتا ہے تب اس کا جسم کمان کی طرح لگتا ہے اور پچھلی ٹانگیں جڑی رہتی ہیں۔ دوڑتے ہوئے خرگوش کو دیکھ کر ہم اس کے جسم اور ٹانگوں کے بارے میں صحیح معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔ خرگوش کتّے اور بلّی کی طرح نہیں دوڑتا بلکہ وہ پھدکتا ہوا دوڑتا ہے کیوں کہ اس کی پچھلی ٹانگیں اگلی ٹانگوں سے بڑی ہوتی ہیں۔ ٹانگوں کی انگلیوں کے آخری سرے پر ناخن ہوتے ہیں۔ اگلی ٹانگوں میں ناخن زیادہ بڑھے ہوئے ہوتے ہیں جو زمین میں بل بنانے میں مددگار ہوتے ہیں۔

جسم پر ملائم بال ہوتے ہیں۔ بال جسم کو گرم رکھتے ہیں اور جلد کی حفاظت بھی کرتے ہیں۔ خرگوش کی جلد میں دو طرح کے غدود ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک کو تیل غدہ کہتے ہیں، جس میں سے ایک مادہ نکلتا ہے جو بالوں کو ملائم رکھتا ہے اور ان کو گیلا ہونے سے بچاتا ہے۔ دوسری طرح کے غدہ کو

پسینہ غدہ کہتے ہیں۔ اس سے پسینہ نکلتا ہے۔ گرمی میں جلد سے پسینہ نکلتا رہتا ہے جس کی وجہ سے جسم ٹھنڈا رہتا ہے۔

جسم کے زیریں حصے میں بالوں کے نیچے کئی جوڑے بھٹنی (چوچک) ہوتے ہیں جو دودھ کے غدہ سے جڑے رہتے ہیں۔ یہ غدہ دودھ دینے والے عضو ہیں۔ بچّے بھٹنی کے ذریعے اِس غدہ سے نکلے ہوئے دودھ کو پیتے ہیں۔

دودھ میں چربی، پروٹین، وٹامن اور معدنی نمک ہوتے ہیں جو چھوٹے بچوں کی بالیدگی اور نمو کے لیے ضروری ہیں۔ شروع شروع میں ماں کے دودھ میں کچھ ایسے اجزا بھی ہوتے ہیں جو بچوں کو نقصان پہنچانے والے جراثیم کی بالیدگی کو روکتے ہیں۔

خرگوش زیادہ طاقت ور نہیں ہوتا۔ بھیڑیا، لومڑی، گیدڑ، جنگلی بلّیاں اور گوشت خور پرندے جنگلی خرگوش کا شکار کرتے ہیں۔ خرگوش اپنی حفاظت کے لیے کچھ طریقے اپناتا ہے۔ خرگوش میں سننے اور سونگھنے کی زیادہ صلاحیت ہوتی ہے۔ وہ اپنے کانوں کو چاروں طرف پھیلاکر آواز کی لہروں کو قبول کرتا ہے۔ سونگھنے کی (شمّی) حس والے عضو کے ذریعے یہ اپنی غذا کی تلاش کرتا ہے اور اپنے دُشمنوں سے اپنی حفاظت کرتا ہے۔ تھوتھنی کے سرے پر انفی روزن ہوتے ہیں جو اکثر گیلے رہتے ہیں۔ خرگوش خوشبو لینے کے لیے لگاتار انفی روزن کے ذریعے ہوا کھینچتا رہتا ہے۔

خرگوش دشمنوں کو دیکھتے ہی اپنے بل میں داخل ہوجاتا ہے۔ خرگوش کے بل آپس میں ایک دوسرے سے ملے رہتے ہیں۔ ان کے بلوں میں باہر نکلنے کے لیے بہت سے راستے ہوتے ہیں۔ اگر دشمن اُن کے بلوں میں داخل بھی ہوجائے تو بھی وہ دوسرے راستوں

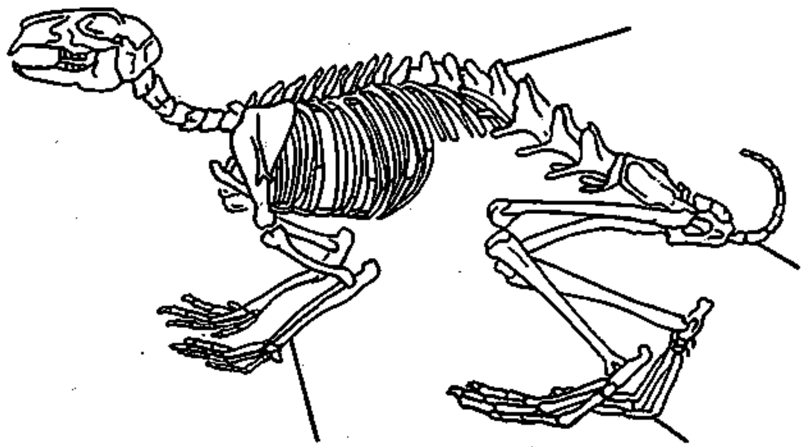
سے بچ نکلتے ہیں۔ دشمن کو دیکھتے ہی خرگوش اپنے دوسرے ساتھیوں کو خطرے کی خبر دینے کے لیے اپنی پچھلی ٹانگوں کو جلدی جلدی زمین پر پٹکتا ہے۔

خرگوش کے سر پر دونوں طرف ایک ایک آنکھ ہوتی ہے۔ آنکھوں کی ایسی حالت خطرے کو دیکھنے میں مدد کرتی ہے۔ ہر ایک آنکھ کے اوپر اور نیچے بالدار متحرک پپوٹے ہوتے ہیں۔ یہ پلکیں آنکھوں کو چوٹ لگنے اور دھول سے بچاتی ہیں۔ اس کی بالائی پلکوں اور آنکھوں کے اوپر بالوں کے گچھے ہوتے ہیں۔ یہ بال لمسی عضو کا کام کرتے ہیں۔

## اندرونی ساخت

### ڈھانچہ :

خرگوش میں ڈھانچہ بنانے والی ہڈیوں کی حالت اکثر تھن والے جانوروں کی طرح ہوتی ہے (تصویر 1.2)۔ خرگوش کی ریڑھ کئی فقروں کی بنی ہوتی ہے۔ اس ہڈی کو گردن، صدر، شکم، کمری (عانی) اور دُم، پانچ حصوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ ہر ایک تھن والے جانور مثلاً خرگوش، گائے، جراف وغیرہ کی گردن میں سات فقرے ہوتے ہیں۔ مختلف تھن والے جانوروں میں گردن کی لمبائی مختلف ہوتی ہے۔ گردن کی لمبائی فقروں کی لمبائی پر منحصر ہوتی ہے نہ کہ فقروں کی تعداد پر۔ صدر میں بارہ فقرے ہوتے ہیں جن سے پسلیاں جڑی رہتی ہیں۔ پسلیوں کے دوسرے سرے قص (sternum) سے جڑے رہتے ہیں۔ صدر کے فقرے، پسلیاں اور قص مل کر ایک ڈبّہ سا بناتے ہیں جو نرم اور اہم اعضا مثلاً دل اور پھیپھڑوں کی حفاظت کرتا ہے۔ صدر



تصویر 1.2 خرگوش کا ڈھانچہ

کا ہلنا جلنا سانس لینے کے عمل کے لیے بہت ضروری ہے۔ شکمی حصے میں پانچ فقرے ہوتے ہیں۔ عانی کے پانچوں فقرے مل کر ایک ٹھوس ہڈی بناتے ہیں جس کو سیکرم کہتے ہیں۔ سیکرم کے شکمی حصے سے عانی گھیرا جڑا رہتا ہے۔ پونچھ چھوٹی ہوتی ہے اور اس میں چار فقرے ہوتے ہیں۔

دماغ ایک استخوانی خانے سے ڈھکا رہتا ہے جو کھوپڑی ہی کا ایک حصہ ہوتا ہے۔ کھوپڑی کے دوسرے حصے جبڑے اور کان کی چھوٹی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ صدری گھیرا جسم کے اگلے حصے میں ہوتا ہے۔ اگلی ٹانگیں صدری گھیرے سے جڑی رہتی ہیں۔

ہر ایک اگلی ٹانگ میں ہیوے رس، کہبری زند (ایک ریڈیس اور ایک النا)، ہاتھ کی ہڈیاں، کلائی کی ہڈیاں اور انگلیوں کی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ پچھلی ٹانگیں عانی گھیرے سے جڑی رہتی ہیں۔ ہر ایک پچھلی ٹانگ میں فخذ (فیمر) اندرونی قصبہ (فیبولا) بیرونی قصبہ

(ٹینہ) ٹخنے، پیر اور پیر کی انگلیوں کی ہڈیاں ہوتی ہیں۔

## عضلات :

کچھ عضلات ہڈیوں سے جڑے رہتے ہیں۔ اس طرح کے عضلات کو ڈھانچہ عضلہ کہتے ہیں۔ ان عضلات کے سکڑنے سے ہڈیاں ایک خاص سمت میں کھنچ جاتی ہیں۔ ناپ اور شکل میں عضلات مختلف قسم کے ہوتے ہیں۔ غذائی نالی، جلد، دل اور دوسرے اعضا میں بھی عضلات ہوتے ہیں۔ عضلات مختلف قسم کے ہوتے ہیں۔

## جسمی کہفہ :

جسم کے اندر خالی جگہ ہوتی ہے جس میں کئی اعضا ہوتے ہیں۔ خرگوش اور دوسرے تھن والے جانوروں کا جسمی کہفہ ایک عضلاتی جھلی (ڈیافرم) کے ذریعے، صدر اور شکم دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ پھیپھڑے اور دل صدری حصے میں ہوتے ہیں۔ معدہ، جگر، آنت، گردہ وغیرہ اعضا شکمی حصے میں ہوتے ہیں۔

## ہاضمی نظام :

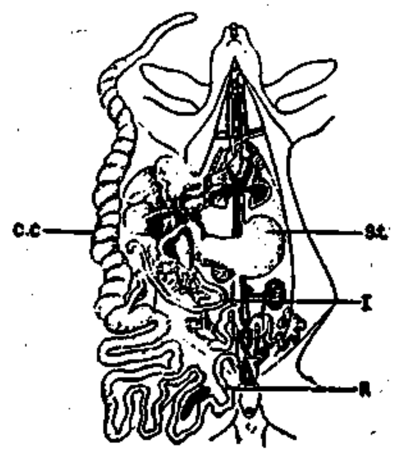
خرگوش کی غذائی نالی لمبی ہوتی ہے (تصویر 1.3)۔ یہ نالی جانور کی غذائی عادت کے مطابق ہوتی ہے۔ خرگوش سبزی خور ہوتے ہیں گھاس وغیرہ میں غذائی اجزا کم ہوتے ہیں جو ہضم ہونے میں کافی وقت لیتے ہیں۔ اسی وجہ سے خرگوش کی آنت بڑی ہوتی ہے، جب کہ گوشت خور حیوانوں میں آنت چھوٹی ہوتی ہے۔

تم پچھلے درجے میں مختلف جانوروں کی غذائی نالی کے متعلق

پڑھ چکے ہو۔ خرگوش کی غذائی نالی دوسرے جانوروں کی غذائی نالی سے کس طرح مختلف ہے ؟

خرگوش میں غذا کو پکڑنے کے لیے مُنہ پر دو موٹے لب ہوتے ہیں۔ تھن والے جانوروں کے علاوہ دوسری نسل کے جانوروں میں لب نہیں ہوتے۔ زبان جانوروں کو غذا کا ذائقہ پہچاننے اور پسی ہوئی غذا کو مُنہ کے اندر لے جانے میں مدد کرتی ہے۔

خرگوش کے سبھی دانت ایک طرح کے نہیں ہوتے۔ وہ کئی طرح کے ہوتے ہیں۔ آگے کی طرف دو جوڑے دانت ہوتے ہیں جن میں سے ایک جوڑا اوپر کے جبڑے میں اور دوسرا جوڑا نیچے کے جبڑے میں ہوتا ہے، ان کو شنیہ (انسایزر) دانت کہتے ہیں۔ یہ تیز اور موٹے ہوتے ہیں۔ یہ کاٹنے کے کام آتے ہیں۔ درختوں کی چھال کاٹتے رہنے پر بھی شنیہ دانت ٹوٹتے یا گھستے نہیں بلکہ وہ جڑوں سے مسلسل بڑھتے رہتے ہیں۔ جبڑے کے آخری سرے پر مولری دانت ہوتے ہیں جن کے سرے سخت ہوتے ہیں۔ شنیہ اور مولری دانتوں کے درمیان کافی فاصلہ ہوتا ہے۔ کچھ تھن والے جانوروں میں اس جگہ پر 'کچلی دانت' ہوتے ہیں۔ گوشت خوروں میں کچلی دانت زیادہ پھدرے ہوتے ہیں۔ تم جانتے ہو کہ آبی جانوروں اور حشرات کے حیوانوں میں سبھی دانت ایک ہی طرح کے




تصویر 1.3 خرگوش کی غذائی نالی کو دکھانے کے لیے ایک تقطیع شدہ خرگوش

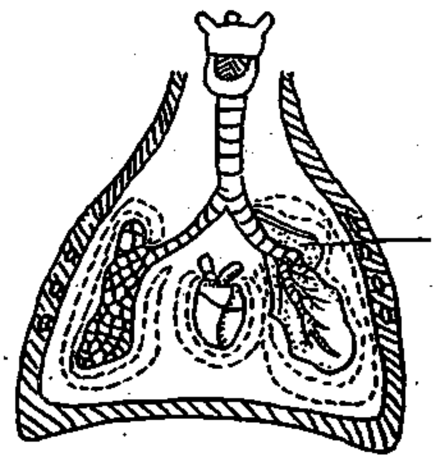
ہوتے ہیں۔ صرف تھن والے جانوروں میں ہی دانت مختلف قسم کے ہوتے ہیں۔

ہاضمی نظام کے دوسرے حصے بلعوم و بلعومیہ، معدہ، آنت، کرم نما زائدہ اور مستقیم امعائے (ریکٹم) ہیں۔ دانت مُنہ میں غذا کو اچھی طرح پیس دیتے ہیں پھر معدے میں 'معدی رس' غذا کو اچھی طرح ہضم کرتا ہے۔ ہاضمی عمل کے وقت مخلوط اشیا چھوٹے چھوٹے منفرد اجزا میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ یہ چھوٹے چھوٹے اجزا آنت میں جذب ہوجاتے ہیں اور جو غذا ہضم نہیں ہوتی امعائے مستقیم کے ذریعے باہر نکل جاتی ہے۔ کرم نما زائدہ ایک لمبی بند نلی ہوتی ہے جس میں بکٹیریا اور کچھ پروٹوزوا کی مدد سے نباتاتی اسلولوس ہضم ہوتا ہے۔ کرم نما زائدہ گوشت خور جانوروں کی بہ نسبت سبزی خور جانوروں میں زیادہ نمایاں ہوتا ہے۔

## تنفسی نظام:

تنفس کے لیے ہوا انفی روزن، انفی کہفہ بلعوم، سانس نلی اور برانکس سے ہوتی ہوئی پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے (تصویر 1.4) سانس نلی اور برانکس کو کھلا رکھنے کے لیے اس کی دیواریں ضروف کی بنی ہوتی ہیں۔ سانس نلی کے اوپری سرے پر ایک آواز کا آلہ ہوتا ہے جس کو 'خنجر' کہتے ہیں۔ یہ ضروفوں کا بنا ہوتا ہے جو صوتی ڈوروں' کو سہارا دیتے ہیں۔ صوتی ڈور سخت بافت کے کھنچے ہوئے دھاگے ہوتے ہیں، جن کے ارتعاش سے تھن والے جانوروں میں آواز پیدا ہوتی ہے۔

پسلیوں کے درمیان واقع عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے



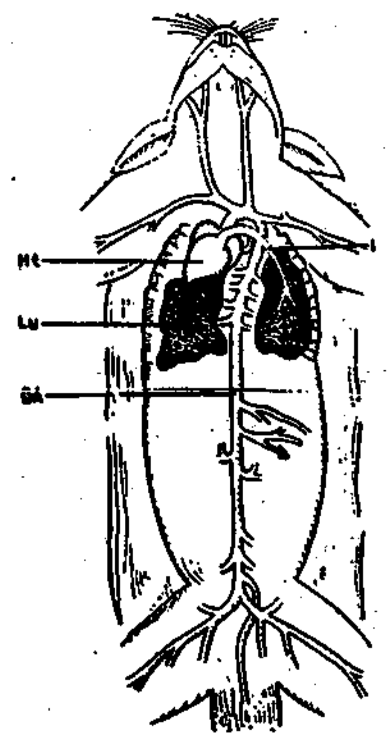
تصویر 1.4 خرگوش کا تنفسی نظام

اور ڈیافرام کے اوپر نیچے ہونے سے سانس چھوڑنے اور لینے کا عمل ہوتا ہے۔ ڈیافرام گنبد کی شکل کا ہوتا ہے، اس کا ابھار صدری کہفہ کی طرف ہوتا ہے، سکڑنے پر یہ چپٹا ہوجاتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ پسلیوں کے درمیان واقع عضلات کے سکڑنے سے پسلیاں بھی اوپر اٹھ جاتی ہیں۔ ایسی حالت میں صدری کہفہ چوڑا ہوجاتا ہے اور باہر کی ہوا اندر چلی آتی ہے۔ اس طرح سے دم کشی کا عمل ہوتا ہے۔ ڈیافرام کی حسب معمول حالت ہونے اور پسلیوں کے درمیان واقع عضلات کے پھیلنے سے پسلیاں نیچے ہوجاتی ہیں اور صدری کہفہ کی چوڑائی کم ہوجاتی ہے۔ اس سے ہوا باہر نکل جاتی ہے۔ اس طرح سے سانس چھوڑنے کا عمل ہوتا ہے۔ تنفسی عمل کے دوران عضلات صاف اور گندی ہوا کی ادلی بدلی کرتے ہیں۔ پھیپھڑوں میں ہوا کی تھیلیاں ہوتی ہیں جن کو 'کہیفہ' کہتے ہیں۔ کہیفہ کے چاروں طرف دموی شریان ہوتی ہیں، ان کی پتلی دیوار کے ذریعے ہوا کی ادلی بدلی ہوتی رہتی ہے۔ مختلف تھن والے جانوروں میں تنفس کی رفتار مختلف ہوتی ہے جس کا انحصار عموماً جانور کے قدوقامت پر ہوتا ہے۔ اگر جانور بڑا ہوگا تو تنفس کی رفتار کم ہوگی۔ یہ رفتار گائے میں 15-7، کتے میں 24-20 اور چوہے میں 300 بار فی منٹ ہوتی ہے۔

## دورانی نظام :

تھن والے جانوروں کا دورانی نظام پرندوں کے دورانی نظام جیسا ہی ہوتا ہے۔ دل میں چار خانے ہوتے ہیں جن میں دائیں اور بائیں طرف دو اُذین اور آگے اور پیچھے کی جانب دو بطین ہوتی ہیں۔ (تصویر 1.5 ) دوسرے خشکی کے فقری حیوانوں کی طرح اس میں بھی خون کا دوران دو راستوں سے ہوتا ہے، ان میں سے ایک کو 'نظامی دوران' کہتے ہیں۔ اس دوران میں بائیں بطین میں آیا ہوا آکسیجن آمیز خون بڑی شریانوں کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں میں چلا جاتا ہے۔ کئی جگہوں پر شریانوں کی بہت سی پتلی پتلی شاخیں ہوجاتی ہیں جن کو 'شعریان' کہتے ہیں۔ خون ان شعریانوں میں آکسیجن چھوڑ دیتا ہے اور وہاں سے کاربن ڈائی آکسائڈ لے لیتا ہے۔ شعریان مل کر ورید کبیر بناتی ہیں۔ ورید کاربن ڈائی آکسائڈ آمیز خون کو جمع کرکے دائیں اُذین میں بھیج دیتا ہے۔

دوسرے راستے کو 'شُشش دوران' کہتے ہیں۔ اس دوران میں دائیں اُذین میں آیا کاربن ڈائی آکسائڈ آمیز خون دائیں بطین میں چلا جاتاہے۔ یہاں سے یہ خون پھیپھڑوں میں



تصویر 1.5 خرگوش کا دورانی نظام (شریانی نظام)

جاتا ہے۔ پھیپھڑوں میں خون کاربن ڈائی آکسائڈ چھوڑ دیتا ہے اور آکسیجن لے لیتا ہے۔ پھیپھڑوں سے آکسیجن آمیز خون واپس بائیں اُذین میں آجاتا ہے۔

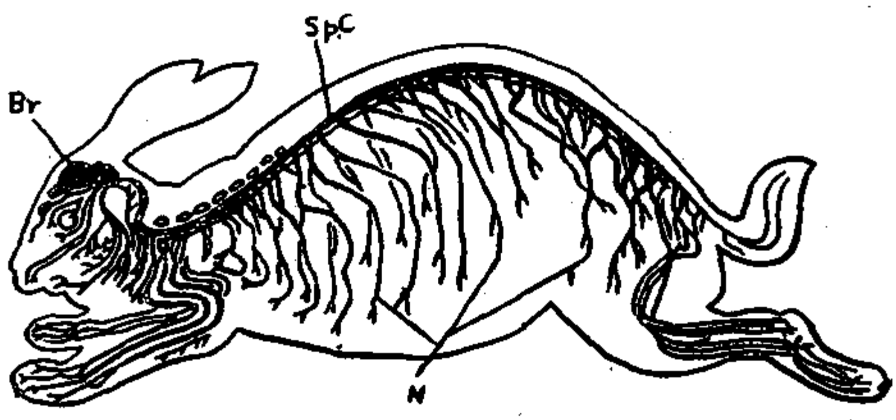
دل پمپ کی طرح کام کر کے خون کو دموی دعا میں بھیجتا ہے۔

## اخراجی نظام:

شکمی حصے میں ریڑھ کی ہڈی کے دونوں طرف سیم کی شکل کے گُردوں کا ایک جوڑا ہوتا ہے۔ اخراجی اشیا آمیز خون گردے میں سے ہوکر بہتا ہے۔ گردے میں اخراجی اشیا خون سے چھن کر پیشاب کی شکل میں الگ ہوجاتی ہیں۔ گردے سے پیشاب نالیوں کے ذریعے مثانہ میں آجاتا ہے اور یہاں سے باہر نکل جاتا ہے۔ دوسرے اخراجی اشیا کاربن ڈائی آکسائڈ اور پسینہ حسبِ ترتیب پھیپھڑوں اور جلد کے ذریعے خارج ہوتے ہیں۔

## عصبی نظام:

دوسرے فقری حیوانوں کی طرح خرگوش کے عصبی نظام میں

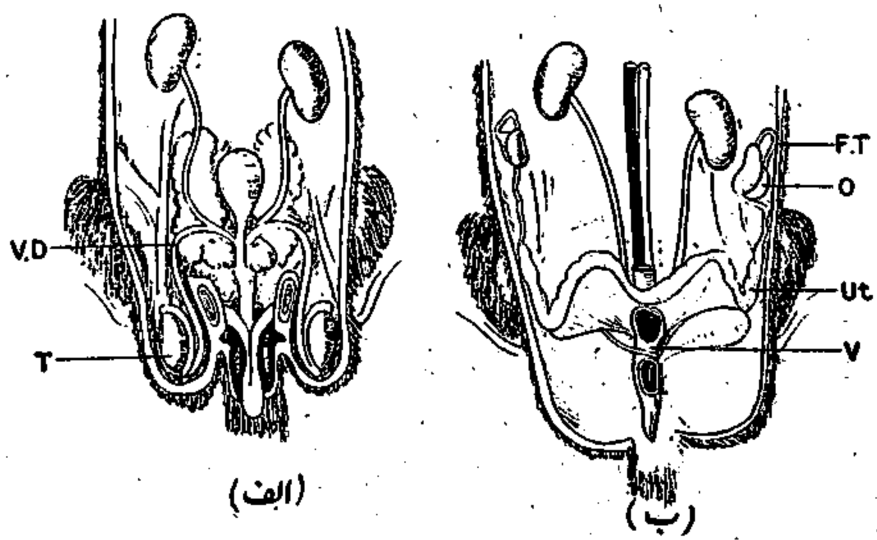



تصویر 1.6 خرگوش کا عصبی نظام

دماغ ، نخاع ڈور اور اعصاب ہوتے ہیں۔ (تصویر 1.6 ) سیربیرم ، دمیغ اور میڈولا ابلانگیٹا دماغ کے خاص حصے ہیں ۔ سیربیرم دو بڑے سیر بیری نیم کروں سے مل کر بنا ہوتا ہے ۔ سیر بیری نیم کروں کی سطح عصبی خلیوں کی بنی ہوتی ہے ۔ یہ آپس میں مل کر سیر بیری قشرہ بناتی ہیں ۔ تھن والے جانوروں میں سیر بیری قشرہ بہت منکشف ہوتا ہے۔

## تولیدی اعضا :

دوسرے فقری حیوانوں کی طرح خرگوش میں بھی نر اور مادہ الگ الگ ہوتے ہیں۔ مادہ تولیدی عضو بیضدان کہلاتا ہے جس میں انڈے پیدا ہوتے ہیں۔ نر تولیدی عضو کو انشیہ کہتے ہیں جس میں منوی پیدا ہوتے ہیں ( تصویر 1.7 الف اور ب )۔ مادہ خرگوش




تصویر 1.7 خرگوش میں تولیدی اعضا :
(الف) نر (ب) مادہ

کی بیض نالی میں بار وری عمل ہوتا ہے۔ بارور انڈا رحم کے اندر بڑھنا شروع کر دیتا ہے۔ رحم صرف تھن والے جانوروں ہی میں ہوتا ہے۔ بہت سے تھن والے جانوروں کے جنین جب نشو و نما پاتے ہیں تو کئی اہم حالتوں سے ہوکر گزرتے ہیں۔ جنین مادہ کی رحم کی دیوار سے جڑ جاتا ہے، جسے 'مشیمہ' کہتے ہیں۔ جنین اس کے ذریعے ماں سے ضروری اشیا جیسے آکسیجن اور غذا وغیرہ لیتا رہتا ہے اور غیر ضروری اشیا نکال دیتا ہے۔ تقریباً ایک مہینے میں جنین کا نشو و نما پورا ہو جاتا ہے اور تب بچّہ پیدا ہوتا ہے۔

## (ii) ادنا تھن والے جانور

زیادہ تر تھن والے حیوانات صرف بچّے ہی پیدا کرتے ہیں۔ لیکن آسٹریلیا میں پائے جانے والے تین تھن والے جانور ایسے ہوتے ہیں جن کی مادہ انڈے دیتی ہے۔ جب بچّے انڈوں سے باہر نکل آتے ہیں تب انھیں دودھ پلایا جاتا ہے۔ ایسے حیوانات کو قدیم تھن والے جانور کہتے ہیں۔

بطخ جیسی چونچ والا پلے۔ ٹی۔ پس ایک قدیم تھن والا جانور ہے (تصویر 1.8)۔ یہ آدھا میٹر لمبا ہوتا ہے۔ اِس کے دانت نہیں ہوتے اور جبڑے بطخ کی چونچ کی طرح باہر نکلے رہتے ہیں۔ بطخ جیسی چونچ والا پلے۔ ٹی۔ پس ندیوں کے کنارے غاروں میں رہتا

تصویر 1.8 بطخ جیسی چونچ والا پلے۔ ٹی۔ پس

ہے۔ یہ اپنی چونچ سے مٹّی میں سے کیڑے مکوڑے، پہل روپ اور صدفیہ (مولسک) وغیرہ ڈھونڈتا رہتا ہے۔

مادہ دو چھوٹے چھوٹے انڈے دیتی ہے جس کے چاروں طرف ہوامیوں کے انڈوں کی طرح ایک پتلا خول ہوتا ہے۔ انڈوں کے پھٹنے تک یہ انڈوں پر بیٹھی رہتی ہے۔ مادہ چھوٹے بچّوں کو دودھ پلاتی ہے۔

دوسرے تھن والے جانوروں کی طرح اس کے تھنوں میں بھٹنی نہیں ہوتی، اس لیے بچّے تھنوں سے دودھ نہیں چوس سکتے۔ بچّے اپنی چونچ کے ذریعے پستانی غدود سے دودھ نکال لیتے ہیں اور بعد میں اسے چاٹ لیتے ہیں۔

بطخ جیسی چونچ والا پلے۔ ٹی۔ پس مندرجہ ذیل وجوہات کی بنا پر قدیم ہے۔

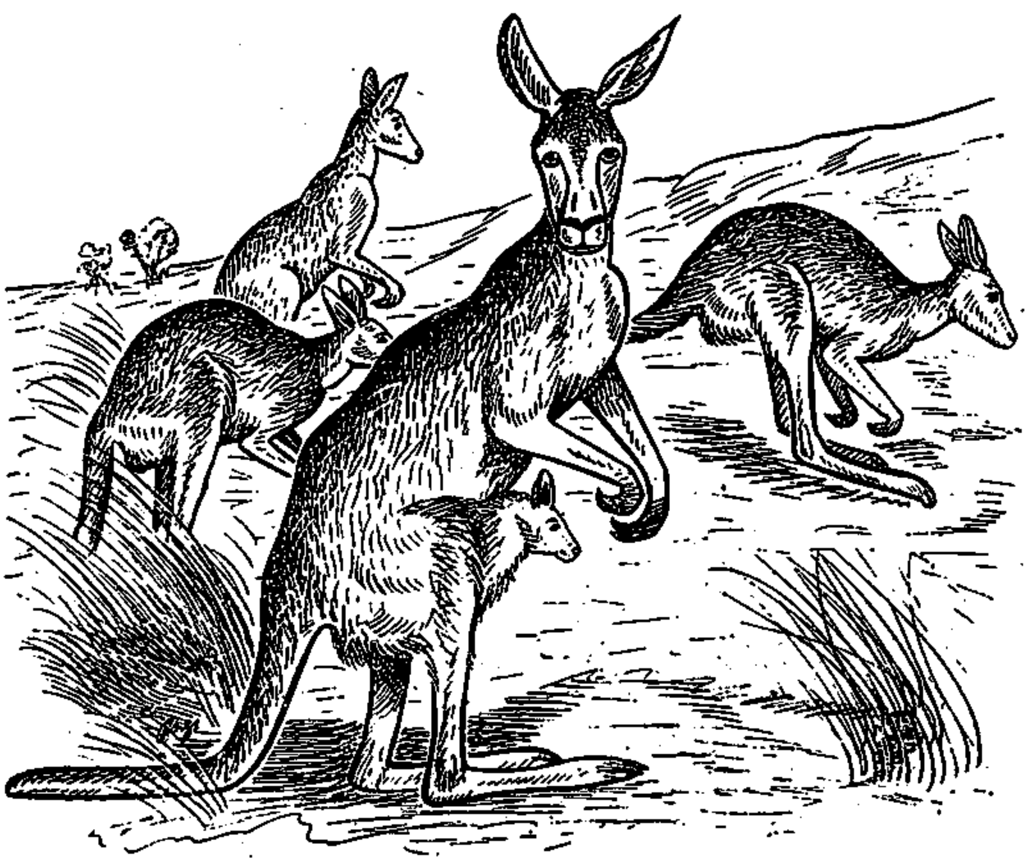
1. اس کی مادہ انڈے دیتی ہے۔
2. تھنوں میں بھٹنی نہیں ہوتی۔

## (iii) کیسہ دار تھن والے جانور

تم نے کنگاروؤں کے متعلق یقیناً سنا ہوگا۔ ہم انھیں چڑیا گھروں میں دیکھ سکتے ہیں (تصویر 1.9) کنگارو ہندوستان میں نہیں ملتے بلکہ آسٹریلیا میں پائے جاتے ہیں۔ کنگارو کے پچھلے پیر بہت ہی زیادہ نمایاں اور مضبوط ہوتے ہیں۔ ان کی مدد سے یہ بہت اونچا کود سکتا ہے۔ یہ جھاڑیوں، گڈھوں وغیرہ کو پھاند کر اپنے دشمنوں سے اپنی حفاظت کرسکتا ہے۔

کنگارو کا قد بڑا ہوتا ہے لیکن اس کے نوزائیدہ بچوں کا قد چوہوں کے نوزائیدہ بچوں سے تھوڑا بڑا ہوتا ہے۔ یہ بچے بالکل ہی بے سہارا ہوتے ہیں۔ جیسے ہی بچہ پیدا ہوتا ہے ویسے ہی وہ ماں کی ایک تھیلی میں چلا جاتا ہے۔ یہ تھیلی کنگارو کے شکم کی جلد کے دوہرے ہو جانے کی وجہ سے بنتی ہے۔ اس تھیلی میں پستانی غدود ہوتے ہیں، بچہ بھٹنی سے اچھی طرح چمٹا رہتا ہے۔

بچہ اتنا کمزور ہوتا ہے کہ وہ تھنوں سے دودھ نہیں پی سکتا۔ اس لیے دودھ ایک خاص قسم کے عضلات سکڑنے کی وجہ سے



تصویر 1.9 کنگارو

بچّے کے مُنہ میں آجاتا ہے۔ یہ سلسلہ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ بچّہ بھٹنی سے الگ ہوکر خود دودھ نہ پی سکے۔ تقریباً آٹھ ماہ بعد یہ گھاس کھانے لگتا ہے۔ خطرے کے وقت بچّہ اپنی ماں کی تھیلی میں گھس جاتا ہے۔

کنگارو کے بچوں کی نمود پیدایش کے وقت نامکمل ہوتی ہے۔ اس سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ تھن والے جانوروں میں یہ قدیم حیوانات ہیں۔

## قدیم ہوام سے تھن والے جانوروں کا آغاز :

بطخ جیسی چونچ والے پلے۔ ٹی۔پس اور کنگارو سے ہمیں تھن والے جانوروں کے نمود کا علم ہوسکتا ہے۔ انڈے دینے والے تھن والے جانوروں کے علاوہ بہت سے تھن والے دودھ دیتے ہیں اور بچّے پیدا کرتے ہیں۔ ارتقا کے طویل عرصے میں ان تھن والے جانوروں میں یہ دونوں خاصیتیں وجود میں آئی ہوں گی۔ بطخ جیسی چونچ والے پلے۔ ٹی۔ پس میں ہوامیہ اور تھن والے جانور دونوں کی ہی خصوصیات ہوتی ہیں۔ پلے۔ ٹی۔پس کی مادہ ہوامیوں کی طرح انڈے دیتی ہے اور تھن والے جانوروں کی طرح اپنے بچوں کو دودھ پلاتی ہے لیکن اُن کے بچّے اتنے نامکمل ہوتے ہیں کہ انھیں کچھ مدت کے لیے اپنی تھیلی میں رکھنا پڑتا ہے۔

انڈے دینے والے تھن والے جانوروں کے اندرونی اعضا اور ہڈیاں ہوامیوں سے ملتی جلتی ہیں۔ انڈے دینے والے تھن والے جانوروں کے جسم اور تولیدی عمل سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ قدیم ہوام سے وجود میں آئے۔ یہ نظریہ ہوامیوں کے ڈھانچوں کے ملنے سے واضح ہوگیا ہے۔ ان ڈھانچوں میں تھن والے جانوروں کی

خصوصیات تھیں ۔ کچھ ڈھانچوں میں کینائین ، انسایزر اور موار سبھی دانتوں کے نشانات تھے ۔ اس بنا پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ تھن والے جانوروں کا آغاز ہوامی اسلاف سے ہوا ہے ۔ یہ تبدیلی بہت طویل عرصے یعنی کئی لاکھ سالوں میں ہوئی ہے ۔

## (iv) اعلا تھن والے جانور

بہت سے تھن والے جانور جو نوزائیدہ بچوں کو پیدا کرتے ہیں اور جن کے بچے ماں سے دودھ چوستے ہیں انھیں تھن والے جانوروں کی اعلا جماعت میں شامل کیا جاتا ہے ۔ آج تقریباً 5,000 مختلف اقسام کے اعلا تھن والے جانور پائے جاتے ہیں ۔

## چمگادڑ : اُڑنے والے تھن والے جانور :

تھن والے جانوروں میں صرف چمگادڑ ہی کے پَر ہوتے ہیں اور یہی درحقیقت اُڑ سکتی ہے ۔ کچھ تھن والے جانور مثلاً اُڑنے والی گلہری بھی ہوا میں اڑتی ہے ۔ یہ پروں کی طرح نکلی ہوئی جلد کی ایک جھلّی کی مدد سے اڑتی ہے لیکن حقیقت میں یہ اڑتی نہیں بلکہ ایک درخت سے دوسرے درخت پر کوُد جاتی ہے ۔ چمگادڑ اپنے پَروں کو پھڑپھڑاتے ہوئے اُڑتے ہیں ۔

### پروازیاتی توافقات :

چمگادڑ کے پر پتلی جھلّی کے بنے ہوتے ہیں (تصویر 1.10) ۔

تصویر 1.10 چمگادڑ کی باہری ساخت

چمگادڑ کے بازو اور ہاتھ پر بناتے ہیں۔ انگوٹھے کے علاوہ انگلیاں لمبی ہوتی ہیں جن سے پر کی جھلّی جڑی رہتی ہیں۔ پر پچھلے پیروں اور دُم سے بھی جڑے رہتے ہیں۔ طاقت ور صدری عضلات کی مدد سے یہ پر حرکت کرتے ہیں۔ صدر کی ہڈی 'موکب' ( keeled ) ہوتی ہے۔ ہڈیاں پتلی اور ہلکی ہوتی ہیں۔ ان سب خصوصیات کی وجہ سے چمگادڑ اُڑ سکتی ہے۔

## جائے وقوع :

ایک ہی طرح کی چمگادڑیں بستی ( کالونی ) میں رہتی ہیں۔ یہ قدیم گنبدوں ، مندروں اور غاروں میں رہتی ہیں۔ پھل کھانے والی چمگادڑیں لمبے چوڑے بڑ جیسے پھیلے ہوئے درختوں پر رہتی ہیں۔ یہ اکثر دن کے وقت ٹانگوں کے ذریعے سر کو نیچے کیے اُلٹی لٹکی رہتی ہیں اور شام سے صبح تک غذا کی تلاش میں اڑتی پھرتی ہیں۔

## چمگادڑ کی غذا :

چمگادڑوں کی غذا مختلف ہوتی ہے، ان کی غذا کو مدِّ نظر

رکھتے ہوئے ہم انھیں تین جماعتوں میں تقسیم کرسکتے ہیں :

1. حشرات کھانے والی چمگادڑیں ۔
2. پھل کھانے والی چمگادڑیں ۔
3. خون چوسنے والی چمگادڑیں ۔

حشرات کھانے والی چمگادڑوں کے کان بڑے ہوتے ہیں ۔ یہ مچھر، بھنگوں اور پتنگوں کو کھاتی ہیں ۔ ان میں سے کئی ہمارے پودوں اور فصلوں کو بھی نقصان پہنچاتے ہیں ۔ چمگادڑیں بیماریوں کی بھی روک تھام کرتی ہیں ۔

پھل کھانے والی چمگادڑوں کے کان چھوٹے ہوتے ہیں ۔ یہ پھل پھول اور شہد کھاتی ہیں ۔ یہ پھل اور پھول کو چباکر ان کے رس کو پی لیتی ہیں اور پھل کے باقی حصے کو پھینک دیتی ہیں ۔ ان میں سے کچھ چمگادڑیں پھولوں کی نشوونما میں بھی مدد کرتی ہیں لیکن بہت سی چمگادڑیں پھلوں اور پھولوں کو نقصان پہنچاتی ہیں ۔

خون چوسنے والی چمگادڑیں دوسرے حیوانات کا خون چوستی ہیں ۔ انسان کا خون چوسنے والی حقیقی چمگادڑ جنوبی اور وسطی امریکا میں پائی جاتی ہے ۔ ہندوستان میں پائی جانے والی چمگادڑ انسانی خون نہیں چوستی ۔ یہ چھوٹے چھوٹے پرندوں، مینڈک اور مچھلیوں کا شکار کرتی ہے ۔

## چمگادڑ میں سماعت کا مادہ :

چمگادڑ کی نظر کمزور ہوتی ہے ۔ پھر بھی یہ رات کو اکثر اپنی غذا تلاش کرتی ہے ۔ لیکن رات کو اڑتے وقت کسی چیز سے ٹکراتی نہیں ۔ نظر کمزور ہوتے ہوئے بھی چمگادڑ گہری تاریکی میں اڑ سکتی ہے

وہ کمرے میں لگے ہوئے تاگوں کو بھی بنا چھوئے اپنے راستوں کا پتہ لگا لیتی ہے۔ وہ راستے میں آنے والے کھمبوں، تاروں وغیرہ سے بھی بچ جاتی ہے۔ بنا چوٹ لگے وہ دیوار پر بھی آسانی سے بیٹھ جاتی ہے۔ یہ سب کس طرح ہوتا ہے ؟ جدید معلومات سے پتا چلا ہے کہ چمگادڑ میں ایک راڈر کی طرح کا آلہ ہوتا ہے۔ چمگادڑ اڑتے وقت بہت ہی تیز رو آواز پیدا کرتی ہے۔ یہ آواز اونچی لے والی ہوتی ہے جس کی وجہ سے انسان اُسے نہیں سن پاتا۔ اس آواز کو 'فوقِ صدا' ( Supersonic ) کہتے ہیں۔ جب یہ آواز کسی شے سے ٹکراتی ہے تو گونج کر واپس چمگادڑ تک آجاتی ہے ( تصویر 1.11 )۔ چمگادڑ اس گونج دار آواز کو سن سکتی ہے اور اس سے اپنی رکاوٹوں کا پتا لگا کر اپنے راستے کو بدل لیتی ہے۔ اس آلے کی وجہ سے حشرات کھانے والی چمگادڑ ہوا میں اُڑنے والے حشرات کو پکڑتی ہے۔

تصویر 1.11 فوقِ صدا آواز کی مدد سے چمگادڑ کا حشرات کو پکڑنا

## کُترنے والے حیوانات ( روڈنیٹ ) :

جو تھن والے جانور اپنے اگلے دانتوں سے خوراک کو کترتے ہیں انھیں کترنے والے حیوانات کہتے ہیں۔ کترنے والے جانور چوہے، گلہری اور سیہ ہیں۔ کترنے والے حیوانات سبھی جگہ پائے جاتے ہیں۔ وہ پودوں پر اپنی زندگی گزارتے ہیں۔ ان کی غذا کئی قسم کی ہوتی ہے۔ ان میں سے کئی نئی جگہوں کی مناسبت سے اپنی غذا منتخب کر لیتے ہیں۔ کچھ میں بہت جلدی جلدی پیدائش ہوتی ہے۔ سبھی کترنے والے حیوانات اور خرگوشوں میں آگے کے دانت عمر بھر بڑھتے رہتے ہیں تاکہ وہ لگاتار خوراک کترنے کی وجہ سے ختم نہ ہوسکیں۔ بہت سے کترنے والے حیوانات بلوں میں رہتے ہیں۔ کترنے والے حیوانات کے بلوں میں دوسرے جانور داخل ہو جاتے ہیں۔

## گھریلو اور جنگلی چوہے :

گھریلو چوہے انسان کو بہت نقصان پہنچاتے ہیں۔ (تصویر 1.12 ) یہ گھر میں رکھی سبھی چیزوں کو کھاتے ہیں۔ جنگلی چوہا

تصویر 1.12 چوہا

بھی گھریلو چوہے جیسا ہی ہوتا ہے لیکن گھریلو چوہے کا قد کچھ چھوٹا ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ کچھ چوہے کھیتوں میں بھی رہتے ہیں۔ چوہوں میں سب سے بڑا چوہا بینڈی کوٹا ہے جو کبھی کبھی ہمارے گھروں کے پاس ملتا ہے۔ یہ ایک عجیب آواز پیدا کرتا ہے اور دوسرے عام چوہوں کی طرح زیادہ نقصان پہنچاتا ہے۔ چوہے ہماری کھیتی کو ہر سال کئی کروڑ روپے کا نقصان پہنچاتے ہیں۔ اس کے علاوہ چوہے پلیگ بھی پھیلاتے ہیں۔

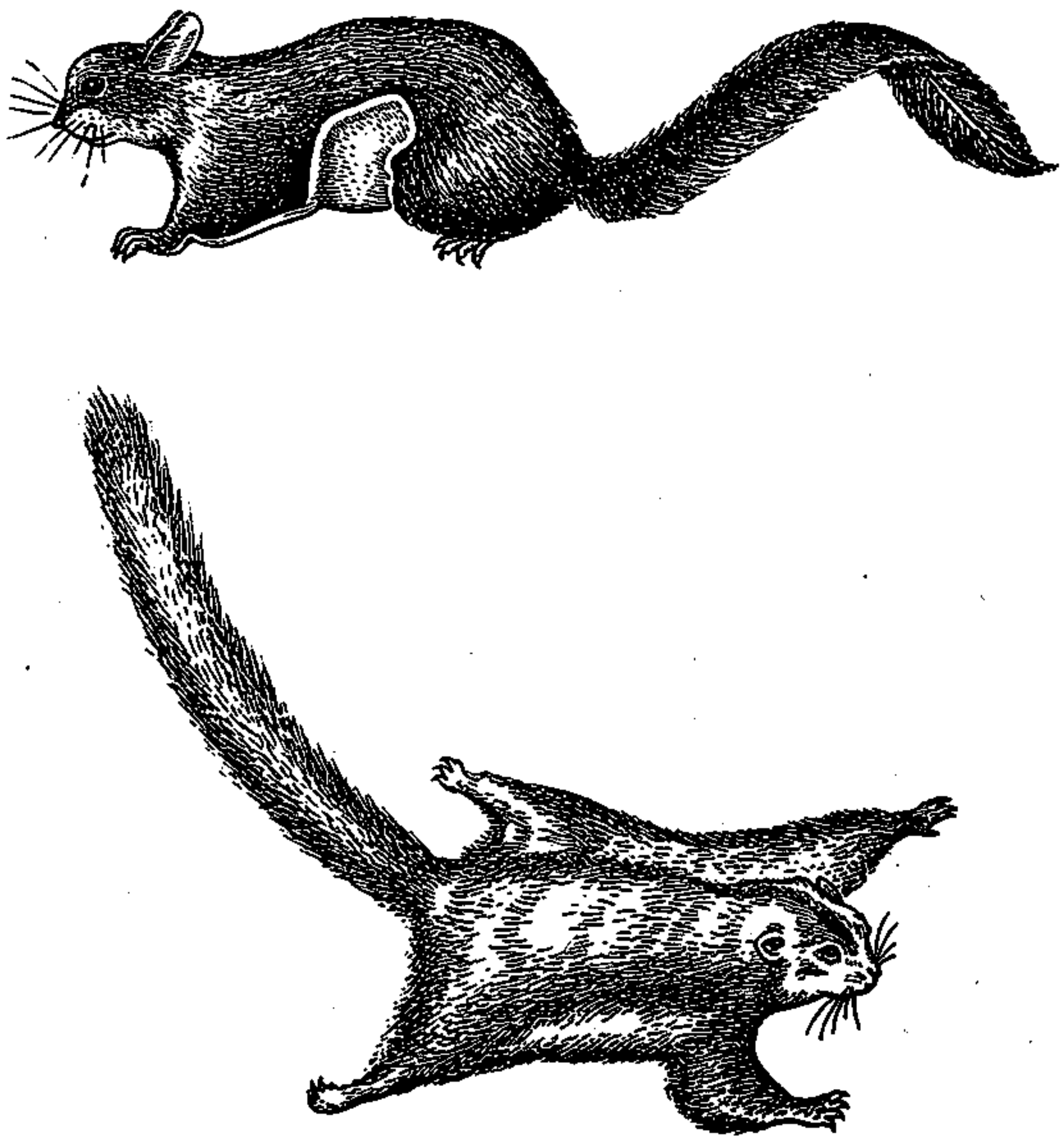
## گلہری :

گلہری کئی طرح کی ہوتی ہے (تصویر 1.13)۔ ان میں کچھ دھاری دار یا غیر دھاری دار، کچھ بڑی اور کچھ اڑنے والی گلہریاں ہوتی ہیں۔

دھاری دار یا غیر دھاری گلہری مشہور کترنے والے حیوانات ہیں۔ چوہے اپنے بلوں سے اکثر رات میں باہر آجاتے ہیں لیکن گلہری دن میں ہی گھومتی ہے۔ یہ گھروں، باغوں یا درختوں پر رہتی ہے۔

اس کی لمبی دُم ایک شاخ سے دوسری شاخ پر کودتے اور درختوں پر چڑھتے وقت اس کے جسم کو متوازن رکھتی ہے۔ یہ مختلف قسم کے نباتات جیسے نٹ، پھل، کلی، دانہ، پھول کا شہد وغیرہ کھاتی ہے۔ یہ دیمک، سونڈی اور اسی طرح کے دوسرے کیڑے مکوڑے بھی کھاتی ہے۔ تم نے گلہری کے گھونسلے دیکھے ہوں گے۔

بڑی گلہری جنگلوں میں پائی جاتی ہے۔ وہ بھورے رنگ کی ہوتی ہے اور درختوں کی چوٹیوں پر رہتی ہے۔ ان میں سے کئی



تصویر 1.13 گلہری

گلہریاں ایک میٹر تک لمبی ہوتی ہیں۔ ان کی جھاڑی دار خوبصورت دُم کی لمبائی ان کے جسم سے آدھی ہوتی ہے۔

اڑنے والی گلہری جنگلوں میں پائی جاتی ہے اور درختوں کی کھو میں رہتی ہے۔ وہ شبینہ ہوتی ہیں۔ وہ پرندوں یا چمگادڑوں کی طرح ہوا میں نہیں اڑتی بلکہ ہوا میں تیرتی ہے۔ اڑنے والی گلہری کی جلد ٹانگوں کی دونوں سمت پھیلی ہوتی ہے جو ہوا میں تیرنے کے لیے مدد کرتی ہے۔ بیٹھی ہوئی حالت میں جلد جسم کے ساتھ چمٹ جاتی ہے اور دکھائی نہیں دیتی۔ یہ درختوں کی چوٹیوں پر چڑھ کر ایک درخت سے دوسرے درخت پر کود جاتی ہے۔ پیروں کے پھیلنے کے ساتھ ساتھ جلد بھی پھیل جاتی ہے۔ اس طرح یہ ہوا میں آسانی سے تیرتی ہے اور پیروں کی حرکت سے یہ اپنے پھسلنے پر قابو رکھتی ہے۔

**سیہ:**

کترنے والے حیوانات میں سیہ سب سے بڑے ہیں۔ ان کے جسم پر سخت کانٹے ہوتے ہیں جو بالوں کی ہی بدلی ہوئی شکل ہیں (تصویر 1.14)۔ سیہ شبینہ ہیں۔ دن کے وقت وہ بلوں میں رہتی ہیں۔ جڑ، چھلکا، گودے دار، چھوٹی ٹہنیاں اور پھل وغیرہ ان کی غذا ہے۔ جب سیہ اپنے دشمنوں کو دیکھتی ہے تب اس کی دم کے کانٹے پیچھے کی سمت اٹھ جاتے ہیں۔ اس طرح کانٹے دشمن کے جسم میں گہرائی تک چلے جاتے ہیں۔ وہ سیہ کے جسم پر اچھی طرح سختی سے لگے ہوئے نہیں ہوتے بلکہ آسانی سے نکل کر دشمن کے گوشت میں گڑ جاتے ہیں۔ لیکن یہ بات قابلِ یقین نہیں ہے کہ سیہ اپنے دشمنوں پر کانٹوں کے ذریعے وار کرتی ہے۔

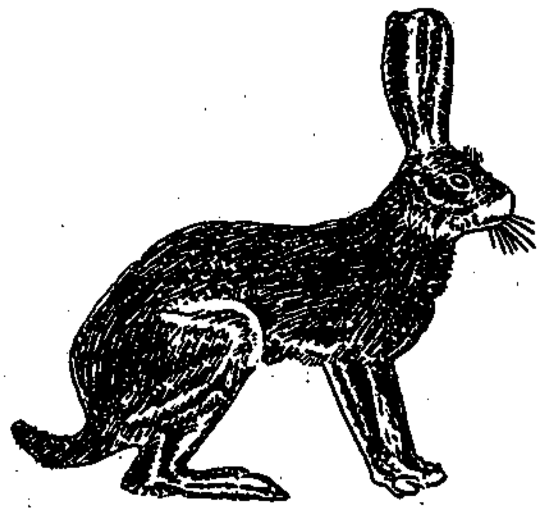
سیہ بڑے اور طاقت ور جانوروں مثلاً چیتا اور شیر وغیرہ کو بھی بہت زخمی کر سکتی ہے۔ ایسا دیکھا گیا ہے کہ سیہ کے وار سے چیتا ہلاک اور شیر لنگڑا ہو گیا۔

تصویر 1.14 سیہ

## ارنب اور خرگوش :

ہمارے ملک میں خرگوش جنگل میں نہیں پائے جاتے ـــــ ارنب جنگلوں میں پائے جاتے ہیں۔ گھریلو خرگوش دوسرے ممالک میں پائے جانے والے جنگلی ارنبوں کی تولید سے وجود میں آئے ہیں۔ یہ نسلیں قد میں بڑی اور مختلف رنگوں کی ہوتی ہیں۔
خرگوش اور ارنب آپس میں بہت مشابہت رکھتے ہیں۔ خرگوش زمین، جھاڑیوں یا گھاس میں بچے دیتے ہیں۔ خرگوش کے نوزائیدہ بچوں کے جسم پر ملائم بال ہوتے ہیں اوران کی آنکھیں کھلی ہوئی ہوتی ہیں لیکن ارنب کے نوزائیدہ بچے اندھے ہوتے ہیں اور ان کے جسم پر کوئی ملائم بال نہیں ہوتے۔

خرگوش ڈرپوک اور شبینہ جانور ہے (تصویر 1.15) ۔ وہ گھاس اور کمزور تنے والے پودوں کو کھاتے ہیں ۔ وہ اپنے لمبے کانوں سے سنتے ہیں ۔ ان کے پچھلے لمبے پیر انھیں تیز دوڑنے میں مدد



تصویر 1.15 خرگوش

دیتے ہیں ۔ چیتا ، لومڑی ، اُلّو اور دوسرے پرندے خرگوش کا شکار کرتے ہیں ۔

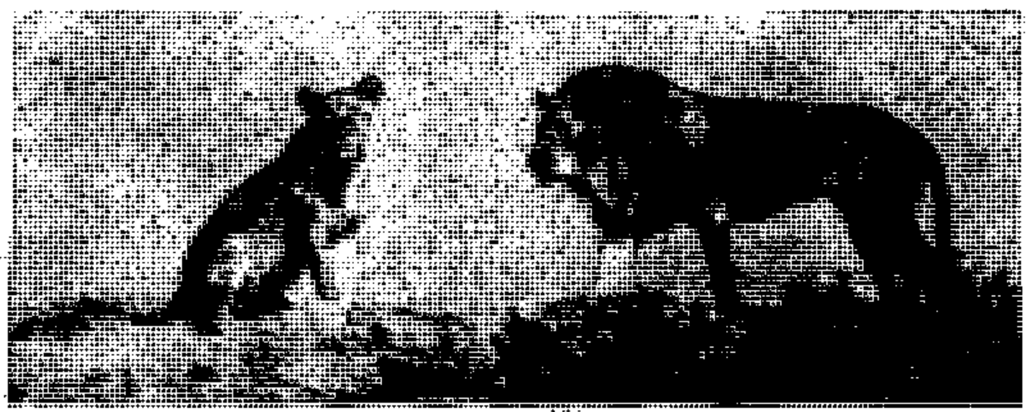
## گوشت خور تھن والے جانور :

گوشت خور تھن والے جانور زیادہ تر گوشت کھاتے ہیں اور اسی لیے انھیں شکاری جانور بھی کہتے ہیں ۔ وہ زندہ شکار مار کر کھانا پسند کرتے ہیں ۔ گوشت خور جانوروں کے دانت اور ٹانگوں کی بناوٹ گوشت خوری کے مطابق ہوتی ہے ۔ شیر ، تیندوا ، چیتا ، بلی ، لومڑی ، بھیڑیا ، کتا ، لکڑ بھگا ، ریچھ ، نیولا وغیرہ گوشت خور

تھن والے جانور ہیں ۔

## شیر :

شیر جنگلی جانوروں کا راجا ہوتا ہے (تصویر 1.16)۔ شیر جنگل کی جھاڑیوں میں اپنے خاندان کے ساتھ رہتا ہے۔ پہلے یہ شمالی ہندوستان میں بہت پائے جاتے تھے لیکن لگاتار ان کے شکار کی وجہ سے اب یہ زیادہ تر گجرات کے گر جنگل میں ملتے ہیں۔ گر جنگل میں شکار کرنے کی ممانعت ہے۔ اس لیے یہ وہاں محفوظ ہیں۔



تصویر 1.16 شیر اور شیرنی

## باگھ (تیندوا) :

باگھ گوشت خور تھن والے جانوروں میں سب سے بڑا ہے اور شیر کی طرح طاقت ور اور خونخوار ہوتا ہے (تصویر 1.17) - یہ ہندوستان کے سبھی گھنے جنگلوں میں پایا جاتا ہے۔ باگھ جھنڈ میں نہیں رہتے۔ دھاری دار رنگین جسم ہونے کی وجہ سے وہ خود کو درختوں کے نیچے چھپا سکتے ہیں۔ وہ سبھی طرح کے جانوروں،

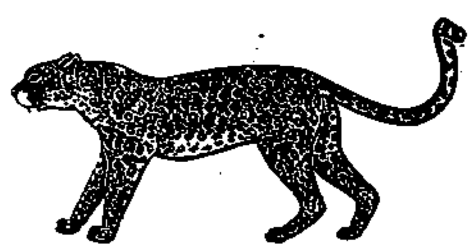
تصویر 1.17 باگھ

چھوٹے ہاتھیوں، جنگلی بیلوں اور جنگلی بھینسوں کا شکار کرتے ہیں۔ اگر انھیں اپنا شکار نہ ملے تو یہ مویشیوں کو اٹھاکر لے جاتے ہیں۔

عام طور پر باگھ انسانوں پر حملہ نہیں کرتا۔ اکثر بیمار یا زخمی اور بوڑھے تیندوے ہی انسانوں پر حملہ کرتے ہیں۔ ایک بار انسان پر حملہ کرنے کے بعد یہ ہمیشہ انسان پر حملہ کرتا رہتا ہے۔ ایسے جانوروں کو آدم خور کہتے ہیں۔

## شکاری چیتا (تیندوا) اور چیتا :

شکاری چیتا جسم کی بناوٹ میں باگھ سے مشابہت رکھتا ہے (تصویر 1.18)۔ یہ باگھ سے چھوٹا ہوتا ہے اور اس کے جسم پر بڑے بڑے دھبے ہوتے ہیں۔ شکاری چیتے کو کبھی کبھی تیندوا بھی کہتے ہیں۔ کچھ شکاری چیتے کالے رنگ کے بھی ہوتے ہیں۔ یہ درختوں پر چڑھ جاتے ہیں۔



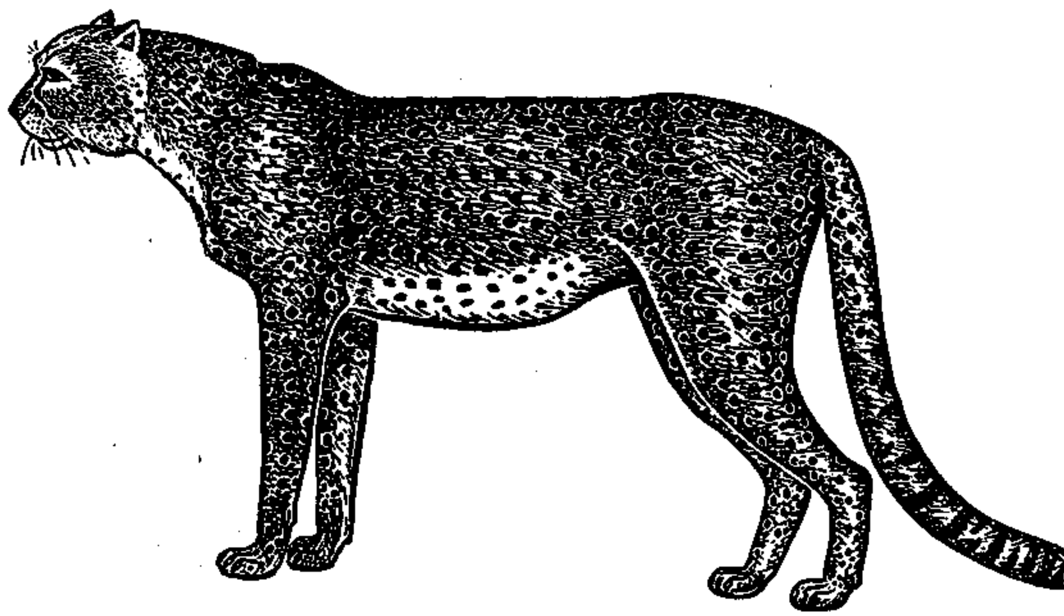
تصویر 1.18 شکاری چیتا

شکاری چیتے کھلی جگہوں میں اپنے شکاروں کا پیچھا کرکے ان پر حملہ کرتے ہیں (تصویر 1.19)۔ تھن والے جانوروں میں چیتا سب سے زیادہ تیز رفتار ہے۔ یہ

ایک گھنٹے میں تقریباً 100-120 کلومیٹر تک جاسکتا ہے۔ہمارے ملک میں لوگ سدھے ہوئے چیتے کو شکار کے کام میں لاتے ہیں۔ ہمارے جنگلوں میں آج کل چیتوں کی تعداد بہت کم رہ گئی ہے۔

## گھریلو بلّی :

چوہوں کو ختم کرنے کے لیے گھریلو بلّی بہت فائدہ مند ہے۔ اس کی بہت سی خصوصیات دوسرے بڑے گوشت خور جانوروں جیسی ہوتی ہیں۔ جب بلّی اپنے شکار کو پکڑنا چاہتی ہے تب وہ دھیرے دھیرے اس کے پیچھے جاتی ہے اور ایک دم شکار پر جھپٹ پڑتی ہے۔ اس کی سننے اور دیکھنے کی طاقت بہت ہوتی ہے۔آنکھوں کی پتلی دن کے وقت ایک پتلی کھڑی لکیر کی شکل میں اور رات کے وقت بڑی اور گول ہوجاتی ہے۔۔بلّی کم روشنی اور اندھیرے



تصویر 1.19 چیتا

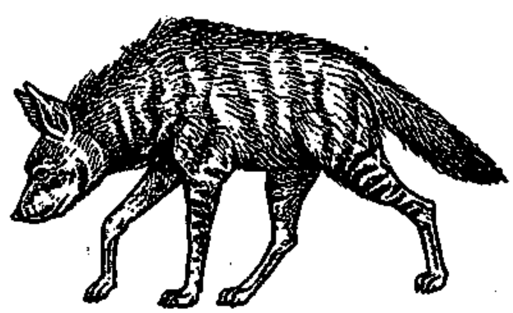
میں اچھی طرح دیکھ سکتی ہے ۔ مُنھ کے قریب اور آنکھوں کے اوپر والے لمبے بال اندھیرے میں شکار کرنے میں اس کی مدد کرتے ہیں ۔

پیروں کی انگلیوں کے نیچے گدیاں ہوتی ہیں ۔ یہ جانوروں کو چپکے چپکے شکار تک پہنچنے میں مدد کرتی ہیں ۔

بلّی اپنے شکار کو تیز مُڑے ہوئے ناخنوں (پنجوں) سے پکڑ لیتی ہے ۔ جب پنجے استعمال میں نہ آرہے ہوں یا جانور چل رہا ہو تب یہ ناخن خول کے اندر چلے جاتے ہیں ۔

## لکڑ بگھا :

ہندوستان میں دھاری دار لکڑ بگھا پایا جاتا ہے (تصویر 1.20)۔ اس کی لمبائی اُلسیشین کتّے کے برابر ہوتی ہے ۔ یہ جنگلوں میں رہتا ہے ، رات کے وقت گھومتا پھرتا ہے اور دن میں آرام کرتا ہے ۔ یہ مَرے ہوئے جانوروں اور دوسرے گوشت خور تھن والے جانوروں سے بچے ہوئے گوشت کو کھاتا ہے ۔ اس کے دانت بہت مضبوط ہوتے ہیں جن سے یہ ہڈیوں کو بھی توڑ دیتا ہے ۔

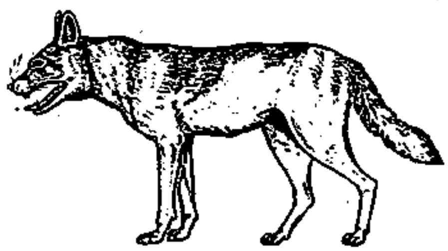


1.20

## بھیڑیا اور گیدڑ :

بھیڑیا ، گیدڑ ، لومڑی اور کتّا آپس میں بہت مشابہت رکھتے

ہیں - یہ بلّی، تیندوا، شیر اور چیتے سے بہت مختلف ہوتے ہیں۔ بھیڑیے اور اس سے ملتے جلتے جانوروں کی ٹانگیں لمبی اور مُڑی ہوئی ہوتی ہیں اور ان کے پاؤں کے نیچے سخت گدّیاں ہوتی ہیں۔ ان کے ناخن نکیلے نہیں ہوتے اور وہ تھیلی کے اندر نہیں لے جائے جاسکتے۔



تصویر 1.21 بھیڑیا

بھیڑیا السیشین کتّے جیسا ہوتا ہے لیکن اس کے دانت بہت مضبوط ہوتے ہیں - بھیڑیے اکثر جُھنڈوں، جنگلوں اور انسانی آبادی کے آس پاس رہتے ہیں۔

بھیڑیے میں سونگھنے اور سُننے کی قوت بہت زیادہ ہوتی ہے، وہ بُو سے ہی اپنے شکار کا پتہ لگا لیتے ہیں۔ بھیڑیے کھلے میدان میں اپنے شکار کا پیچھا کرتے ہیں اور ان پر حملہ کرتے ہیں۔

کبھی کبھی بھیڑیے بچوں کو اٹھا کر لے جاتے ہیں - ایسی کہانیوں پر یقین کرنا ناممکن ہے جن میں کہا جاتا ہے کہ وہ بچوں کو مارتے نہیں بلکہ وہ انھیں اپنے بچوں کے ساتھ پالتے ہیں۔

گیدڑ کے بارے میں سبھی جانتے ہیں۔ وہ بھیڑیوں سے چھوٹے ہوتے ہیں اور گاؤں کے آس پاس رہتے ہیں۔ تم شام کے وقت گاؤں کے آس پاس ان کی آواز سن سکتے ہو۔ وہ مرے ہوئے جانوروں اور ان کے بچے کھچے حصوں پر گزارہ کرتے ہیں۔

## پالتو کتّا :

ایسا تصوّر کیا جاتا ہے کہ پالتو کتّوں کا آغاز قدیم کتّوں سے

ہوا ہے۔ آج کل کے کتّے قد اور شکل میں بہت مختلف ہیں(تصویر 1.22)۔
یہ کتّے، کتّوں کی کئی نسلوں کے انتخاب اور تولید کے بعد وجود میں
آئے ہیں۔

تصویر 1.22 کتّوں کی کچھ نسلیں : (الف) کاکر
(ب) بل ڈاگ (ج) پامیرے نیم (د) ڈاکسد (ر) عام کتا۔

## ریچھ :

کبھی کبھی ریچھ والا ریچھ کو گلے میں رسّی اور ناک میں کھنٹی باندھے گاؤں اور قصبوں میں لاتا ہے۔ تم ایسے ریچھوں کو اکثر بازاروں میں دیکھ سکتے ہو۔ یہ ریچھ بڑے ہی سست ہوتے ہیں اور تقریباً تمام ممالک میں پائے جاتے ہیں۔ ان ریچھوں کے علاوہ اور دوسری طرح کے ریچھ بھی ہوتے ہیں۔ بھورے اور کالے ریچھ ہمالیہ میں اور سفید ریچھ دنیا کے شمالی علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔ ریچھ اپنے پاؤں کے تلوؤں پر چلتے ہیں۔ ان میں سے بہت سے درختوں پر بھی چڑھ سکتے ہیں۔ ریچھ پھل، نٹ، شہد، نرم ٹہنیاں،

تصویر 1.23 ریچھ

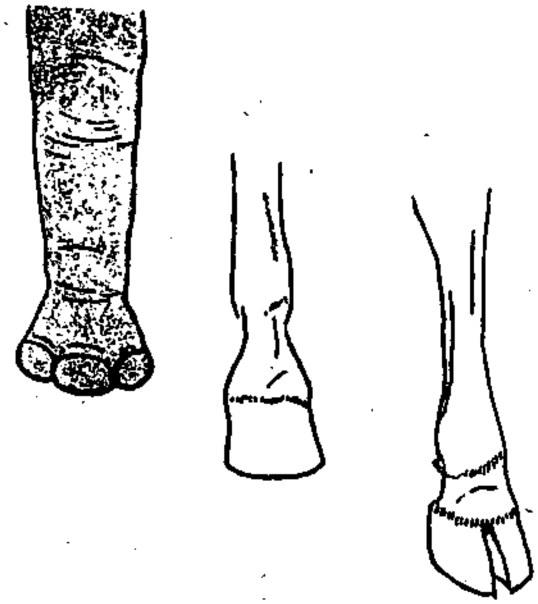
کیڑے ، دیمک اور دوسری چیزیں کھاتے ہیں۔ بھورے ریچھ، اور کالے ریچھ کبھی کبھی مویشیوں اور دوسرے حیوانات پر حملہ کر دیتے ہیں۔ ریچھ ناک کی مدد سے اپنی غذا تلاش کرتے ہیں۔ ریچھ کی سونگھنے کی قوت بہت تیز ہوتی ہے لیکن اس میں سننے اور دیکھنے کی قوت کم ہوتی ہے۔

ایسا خیال کیا جاتا ہے کہ گوشت خور تھن والے جانور انسانوں اور پالتو جانوروں کے لیے بہت خطرناک ہوتے ہیں۔ لیکن یہ خیال صحیح نہیں ہے۔ یہ اسی صورت میں خطرناک ثابت ہوتے ہیں جب انسان پالتو جانوروں پر حملہ کرنا شروع کر دیں۔ لیکن بہت سے جنگلی جانور انسانوں کو نقصان نہیں پہنچاتے بلکہ وہ انسان کو نقصان پہنچانے والے جانوروں جیسے چوہا، سانپ وغیرہ کو مار دیتے ہیں۔ ہمیں معلوم ہونا چاہیے کہ شکاری جانور بیمار اور کمزور جانوروں کو مار دیتے ہیں۔ اس طرح وہ اپنے جھنڈ سے بیمار اور کمزور جانوروں کو نکال دیتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ان کے جھنڈ میں طاقت ور اور تندرست جانور ہی ہوتے ہیں۔

## کھُردار جانور :

کھُردار وہ جانور ہیں جن کے پیروں میں کھُر ہوتے ہیں۔ یہ دو گروہوں میں بانٹے گئے ہیں۔ پہلے طاق انگلیوں والے اور دوسرے جُفت انگلیوں والے (تصویر 1.24) ۔ بھینس، جنگلی بیل، گائے ، بارہ سنگھا ، بھیڑ اور سور جفت انگلی والے جانور ہیں۔ ان جانوروں کی پیر کی انگلیاں دو برابر برابر حصوں میں بٹی ہوتی ہیں ۔ گینڈا ، گدھا اور گھوڑا طاق انگلی والے جانور ہیں۔

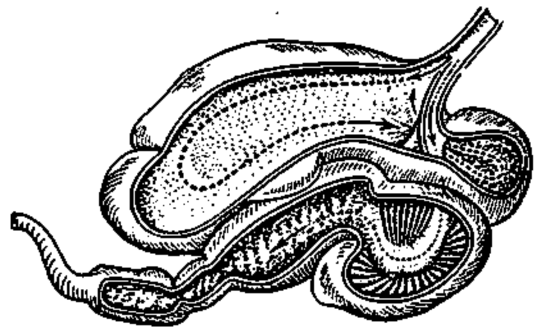
ان جانوروں کے پیر میں ایک ہی انگلی ہوتی ہے۔ اگر ان کے پیر میں اور کوئی انگلی ہو تو وہ چھوٹی ہوتی ہے۔



تصویر 1.24 پیر کی انگلیوں کو دکھانے کے لیے کھردار جانوروں کے پاؤں۔

بھینس، جنگلی بیل، گائے، بھیڑ، بارہ سنگھا اور ہرن جگالی کرتے ہیں۔ تم نے دیکھا ہوگا کہ گائے اور بھینس جلدی جلدی کھانا کھا کر بیٹھ جاتی ہیں۔ اور اس کے بعد وہ اس کھانے کو خوب چباتی ہیں۔ اس عمل کو جگالی کہتے ہیں۔ جگالی کرنے والے جانوروں کا معدہ کچھ مختلف ہوتا ہے، اس میں چار حصّے ہوتے ہیں (تصویر 1.25)۔ جب جانور غذا کو جلدی جلدی کھاتا ہے تو وہ بڑے اور پہلے حصّے میں پہنچتی ہے۔ گائے میں یہ حصّہ 100-200 لیٹر غذا اکٹھا کر سکتا ہے۔ اس طرح جانور تھوڑے سے وقت ہی میں گھاس کی زیادہ مقدار اکٹھا کر لیتے ہیں۔ اس کے بعد غذا دوسرے حصّے میں جاتی ہے۔ ان دونوں حصوں میں غذا نرم ہو جاتی ہے۔ تھوڑے سے وقت ہی میں غذا کے گولے بن جاتے ہیں جو منہ میں واپس آجاتے ہیں۔ جانور ان کو اچھی طرح چباتا ہے۔ اچھی طرح چبائی ہوئی غذا لعاب کے ساتھ مل کر تیسرے حصّے میں چلی جاتی ہے۔ غذا چوتھے حصّے میں پہنچ کر ہاضمی

رس کے ساتھ مل جاتی ہے۔ ان جانوروں میں اس طرح سے غذا اکٹھا کرنے کی عادت بہت اچھی ہے۔ وہ ایک ہی جگہ پر زیادہ دیر تک نہیں بیٹھ سکتے کیوں کہ



تصویر 1.25 گائے کا معدہ

گوشت خور جانور انھیں کھا جاتے ہیں۔ اس لیے وہ جلدی جلدی چارہ چرتے ہیں اور اسے چبانے کے لیے کسی محفوظ جگہ پر آجاتے ہیں۔ جو جانور اپنی غذا کو چباتے ہیں انھیں 'رومینینٹ' کہتے ہیں۔ سبھی رومینینٹ گھاس اور نباتات کھاتے ہیں۔ ان کے اوپری جبڑے پر آگے کے دانت نہیں ہوتے۔ان کے سینگ ہوتے ہیں۔

## جنگلی یا پالتو جانور :

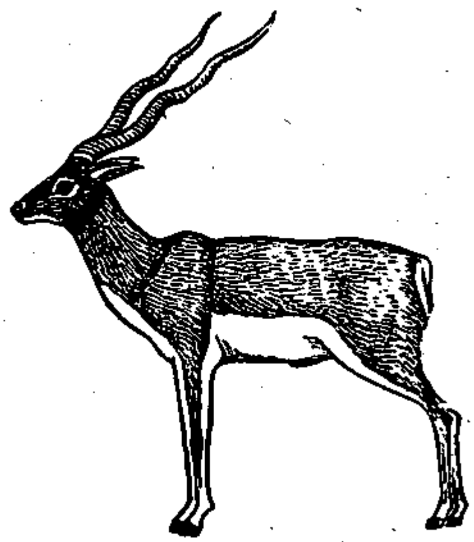
پالتو بھینسوں کی نسلیں جنگلی بھینسوں کی تولید سے وجود میں آئی ہیں۔ جنگلی بھینسیں جنگلوں میں رہتی ہیں اور پالتو بھینسوں سے بہت مشابہت رکھتی ہیں۔

گوڑیا یا ہندوستانی جنگلی بیل جھنڈوں میں پانی کے قریب جنگلوں میں رہتے ہیں۔ تم نے ایک ڈاک ٹکٹ میں گوڑ کی تصویر دیکھی ہوگی۔ پالتو بھیڑوں اور بکریوں کی نسلیں جنگلی بھیڑوں اور بکریوں سے وجود میں آئی ہیں۔ ان میں سے بہت سے جنگلی جانور ہمالیہ میں پائے جاتے ہیں۔

## بارہ سنگھا :

دوسرے مویشیوں کی طرح بارہ سنگھا کے سینگ بھی کھوکھلے اور بنا شاخوں کے ہوتے ہیں۔ اس کے سینگ نہ تو کبھی گرتے ہیں اور نہ ہی کبھی دوبارہ نکلتے ہیں۔ نر اور مادہ دونوں بارہ سنگھوں میں سینگ ہوتے ہیں۔

کرشن ہرن (تصویر 1.26) اور نیل گائے (تصویر 1.27) بارہ سنگھوں کی مثالیں ہیں۔ نر ہرن بکرے کے قد و قامت کا ہوتا ہے۔ اس کے سینگ تقریباً اس کے جسم کی لمبائی کے برابر ہوتے ہیں۔ اس کے سینگ پیچ دار ہوتے ہیں اور سرے پر مڑ کر دائرہ بناتے ہیں — ایسا کہا جاتا ہے کہ دنیا میں جھنڈ میں رہنے والے جانوروں میں کالے ہرن کا نر سب سے تیز دوڑتا ہے۔ یہ ایک گھنٹے میں تقریباً 100 کلومیٹر تک دوڑ سکتا ہے۔ ہر ایک



تصویر 1.26 کرشن ہرن

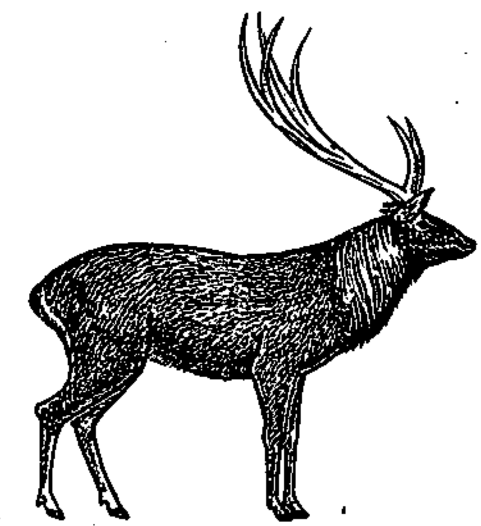
تصویر 1.27 نیل گائے

جھنڈ میں ایک سردار ہوتا ہے۔ نیل گائے بھی بارہ سنگھے کی مثال ہے۔ یہ شمالی ہندوستان میں ملتی ہے۔ اسے لوگ گائے کا قریبی رشتہ دار مانتے ہیں اس لیے اسے مارتے نہیں بلکہ اس کی پوجا کرتے ہیں۔

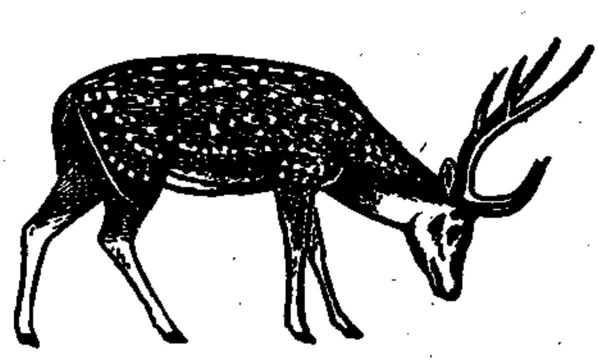
## ہرن :

مادہ ہرن کے سینگ نہیں ہوتے۔ نر ہرن کے سینگ شاخدار سینگ کہلاتے ہیں۔ یہ ٹھوس اور شاخوں والے ہوتے ہیں۔ وقتاً فوقتاً ان کے سینگ گر جاتے ہیں اور ان کی جگہ پر نئے سینگ لیتے رہتے ہیں۔ نئے سینگوں کا باہری خول مخمل کی طرح ہوتا ہے۔ دھیرے دھیرے یہ مخملی خول ختم ہو جاتا ہے اور اس وقت چھونے پر سینگ کافی سخت معلوم ہوتے ہیں۔

ہمارے جنگلوں میں کئی قسم کے ہرن پائے جاتے ہیں۔ ان میں سب سے بڑا سامبر ہرن ہوتا ہے۔ (تصویر 1.28) یہ ملک کے



تصویر 1.28 سامبر ہرن



تصویر 1.29 چتی دار ہرن

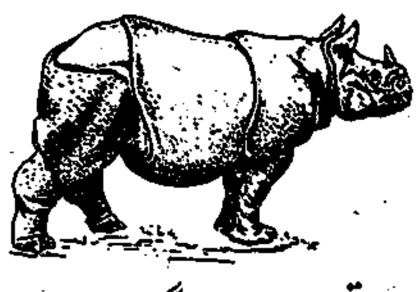
سبھی حصوں میں پایا جاتا ہے اور زیادہ تر شبینہ ہوتا ہے۔ یہ اکثر پانی میں جاکر تیرتا ہے۔ چتی دار ہرن سب سے خوب صورت ہوتا ہے (تصویر 1.29)۔ یہ 100 100 سو سو کے جھنڈوں میں رہتا ہے۔

## گینڈا خاندان :

ہمارے ملک میں گینڈا صرف آسام کے گھاس والے جنگلوں میں پایا جاتا ہے۔ گینڈے کے رہنے کے لیے گھرنگا میں ایک محفوظ مقام بنایا گیا ہے۔ یہ دو میٹر وسیع قامت جانور ہے، (تصویر 1.30) جس کا وزن تقریباً تین ٹن ہوتا ہے۔ اس کے ایک سینگ ہوتا ہے جو تقریباً 45 سینٹی میٹر لمبا ہوتا ہے۔ اس کا سینگ بالوں کے باہم ملنے سے بنتا ہے اور اس طرح سے یہ مویشیوں یا ہرنوں کے سینگوں سے مختلف ہوتا ہے۔ اس کی جلد پر بال نہیں ہوتے اور وہ موٹی اور جھرّی دار ہوتی ہے۔

گینڈا اکثر گھاس کھاتا ہے۔ اس کی نظر کمزور ہوتی ہے مگر سونگھنے کی قوت بہت تیز ہوتی ہے۔ یہ اپنا فضلہ ایک خاص مقام پر ہی ڈالتے ہیں۔ ایسا کہا جاتا ہے کہ یہ فضلہ ڈالتے وقت پیچھے کی طرف چلتے ہیں۔

گینڈے کے سینگ حاصل کرنے کے لیے لوگ ان کا شکار کرتے ہیں۔ ایسا کہا جاتا ہے کہ ان کے سینگوں میں طبّی صفات ہوتی ہیں، اس لیے یہ بہت قیمتی ہوتے ہیں۔ گینڈوں کا اس قدر شکار کیا گیا ہے کہ اگر



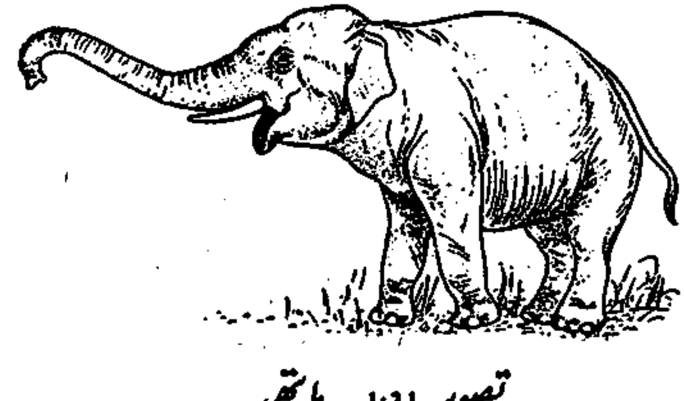
تصویر 1.30 گینڈا

انھیں محفوظ نہ کیا جاتا تو شاید یہ ہندوستان میں ناپید ہو جاتے۔

## ہاتھی :

ہاتھی خشکی کا سب سے بڑا جانور ہے۔ یہ عموماً تین میٹر اونچا ہوتا ہے اور اس کا وزن تقریباً چار ٹن ہوتا ہے۔ چھوٹے بڑے سبھی قسم کے ہاتھی پانچ سے ساٹھ یا اس سے زیادہ کے جھنڈ میں رہتے ہیں۔ جھنڈ میں ایک ہی خاندان کے افراد شامل ہوتے ہیں۔ ہاتھی کا جسم بہت بھاری ہوتا ہے ( تصویر 1.31 ) ۔ اس کی ٹانگیں کھمبے کی طرح ہوتی ہیں جن میں چھوٹی چھوٹی انگلیاں ہوتی ہیں۔ چلتے اور بیٹھتے وقت ہاتھی کی پچھلی ٹانگیں گھٹنوں سے پیچھے کی طرف مڑ جاتی ہیں جبکہ دوسرے چوپایے جانوروں میں پچھلی ٹانگیں آگے کی طرف مڑتی ہیں۔

ہاتھی کے ایک سونڈ اور دو دانت ہوتے ہیں۔ دراصل اوپری ہونٹ اور ناک ساتھ ساتھ مل کر بڑھتے ہیں جو سونڈ بناتے ہیں۔ ہاتھی اپنی سونڈ کو کسی بھی سمت گھما سکتا ہے۔ یہ اپنی سونڈ سے ٹہنیوں کو توڑ کر انھیں اس کی مدد سے منہ میں ڈالتا ہے۔ سونڈ سے یہ پانی پیتا ہے اور موسمِ گرما میں اس سے اپنے اوپر پانی ڈال کر نہاتا ہے۔ سونڈ طاقت ور ہوتی ہے۔ اس کے سرے سے یہ چھوٹی سے چھوٹی چیز



تصویر 1.31 ہاتھی

کو بھی اٹھا لیتا ہے۔ تم نے ہاتھی کو اپنی سونڈ سے پیسے اٹھا کر اپنے مہاوت کو دیتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ ہاتھی سونڈ سے اپنے دشمنوں پر حملہ بھی کرتا ہے۔ اس کی سونڈ کے سرے پر نتھنے ہوتے ہیں جن سے یہ سانس لیتا ہے۔ ہاتھی میں ایک جوڑا دانت ہوتے ہیں جو سونڈ سے باہر نکلے ہوتے ہیں۔ یہ دانت صرف نر ہاتھی ہی میں ہوتے ہیں۔ ہاتھی دانت کو کام میں لایا جاتا ہے۔ انھیں طرح طرح کے زیورات بنانے کے کام میں لاتے ہیں۔ ہاتھی میں دیکھنے کی قوت کم ہوتی ہے لیکن سننے اور سونگھنے کی قوت زیادہ ہوتی ہے۔

ہاتھی نباتاتی غذا پتّیاں، گھاس، ٹہنیاں اور درخت کی چھال کھاتا ہے۔ ایک پوری طرح سے بالغ ہاتھی روزانہ تقریباً 350 کلوگرام ہرا چارا کھا لیتا ہے۔ یہ اپنی خوراک کو چار مولری دانتوں سے چباتا ہے۔ اوپر اور نیچے کے جبڑوں کے دونوں طرف ایک ایک دانت ہوتا ہے۔ یہ دانت بہت بڑے ہوتے ہیں۔ مولری دانتوں پر انیمل کی کئی پرتیں ہوتی ہیں۔ یہ بہت موٹی موٹی ٹہنیوں کو پیس سکتے ہیں۔ ان دانتوں کے ٹوٹنے پر نئے دانت نکل آتے ہیں۔ قدیم زمانے سے ہاتھی ہمارے ملک میں جنگ اور شادی کے موقعوں پر کام میں لاتے جاتے رہے ہیں۔ ہمارے ملک میں جنگلی ہاتھیوں کو پکڑنے، پالنے اور مہاوت کا حکم ماننے کی تربیت دینے کا فن رائج ہے۔

ہاتھیوں کو مختلف کاموں کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ ہاتھی جنگلوں میں لکڑی کے بڑے بڑے گھٹے اٹھانے کے کام میں لائے جاتے ہیں۔ انھیں سرکس میں کرتب دکھانے کے لیے بھی

تربیت دی جاتی ہے۔ ہاتھی کی عمر بہت زیادہ ہوتی ہے۔ پالتو ہاتھی تقریباً 60 سے 80 سال تک زندہ رہتے ہیں۔

## وھیل : آبی تھن والا جانور :

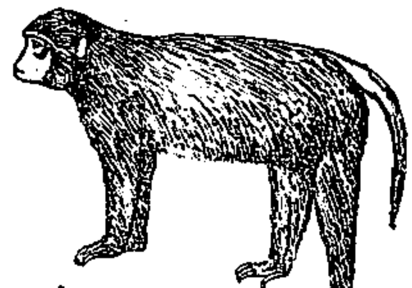
کچھ لوگ غلطی سے وھیل کو مچھلی سمجھتے ہیں۔ دراصل وھیل تھن والا جانور ہے۔ وہ بچوں کو پیدا کرتی ہے۔ بچے ماں کا دودھ پیتے ہیں۔ ان میں پھیپھڑے ہوتے ہیں۔ وہ گرم خونی جانور ہے۔ دوسرے تھن والے جانوروں کی طرح ان کے جسم پر بال نہیں ہوتے جس کی وجہ سے انھیں پانی میں تیرنے میں آسانی ہوتی ہے۔ ان کے صرف ہونٹوں پر کچھ بال ہوتے ہیں۔

پانی میں رہنے کی مناسبت سے وھیل کا جسم مچھلی کی طرح ہوتا ہے۔ اس کی گردن نہیں ہوتی۔ وسیع سر دھڑ سے جڑا ہوتا ہے۔ دھڑ کے دوسرے سرے پر دُم ہوتی ہے اور اگلے پیر بازو کہلاتے ہیں۔ اس کے پچھلے پیر نہیں ہوتے۔ وھیل کا عانی گھیرا مکمل طور پر نمایاں نہیں ہوتا۔

اس کے وسیع جسم سے حرارت کا اخراج نہیں ہوتا کیونکہ اس کی جلد کے نیچے چربی کی ایک تہ ہوتی ہے جسے بلبّر ( Blubber ) کہتے ہیں۔ بلبّر جانور کو سردی سے محفوظ رکھتی ہے۔ بلبّر پانی سے ہلکی ہونے کی وجہ سے وھیل کا وزن بھی کم کر دیتی ہے۔

اگرچہ وھیل پانی میں رہنے کی عادی ہوتی ہے پھر بھی اسے تازہ ہوا لینے کے لیے ہر 10 ـ 15 منٹ کے بعد پانی کی سطح پر آنا پڑتا ہے۔ جسم سے نکلی ہوئی ہوا پانی کی بوندوں کے ساتھ مل جاتی ہے اور یہ فوّارے کی طرح دکھائی پڑتی ہے۔ سر کے سرے پر

جنوبی ہندوستان میں پائے جانے والے لال منہ والے بندروں کو 'بانٹ بندر' کہتے ہیں (تصویر 1.33 )۔ بانٹ بندر کی دُم لمبی ہوتی ہے۔ شمالی ہندوستان میں لال منہ کے بندروں کو ری سس بندر کہتے ہیں۔ (تصویر 1.34 ) ری سس بندر کی دُم چھوٹی ہوتی ہے۔ بہت زیادہ تعداد میں ری سس بندر تحقیقات کے لیے یورپ اور امریکا بھیجے جاتے ہیں۔



تصویر 1.34 ری سس بندر

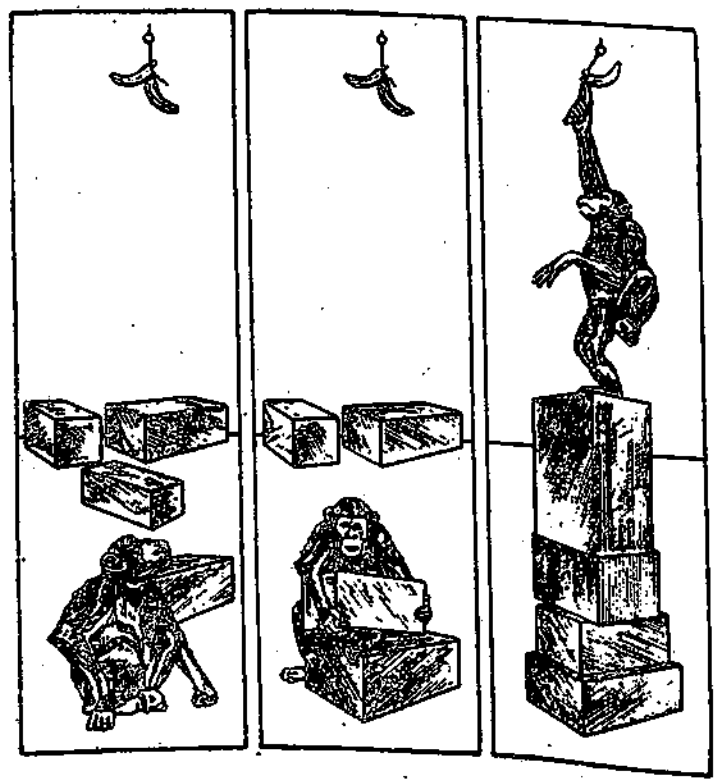
سا ہنی 20 سے لے کر 30 تک کے جھنڈوں میں رہتے ہیں۔
بیکی مندروں اور ریلوے اسٹیشنوں پر پائے جاتے ہیں۔
جنگلوں پھل، پتّے، کیڑے مکوڑے اور لکڑی کھاتے ہیں۔
وہ دال، میں کلا کیسے نہیں ہوتے، اس کا جسم اور پیر لمبے، کمر
وہ لنگور دُم بہت لمبی ہوتی ہے۔ اس کے پچھلے پیر عموماً اگلے
اور پیروں سے لمبے ہوتے ہیں۔
(تصویر 1.35 ) لنگور کو کالے
منہ والا بندر بھی کہتے ہیں۔
لنگور کے جسم پر بھورے یا
... ہیں۔ لنگور
... کھاتا
... پر
... ہیں۔ وہ

تصویر 1.35 لنگور

## کپی :

بندروں کی جماعت میں کپی سب سے زیادہ ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ کپی کی دُم نہیں ہوتی۔ افریقہ کے چمپنزی اور گوریلا، بورنیو اور سماترا کے اورینگ، اوٹین مشہور کپی ہیں۔

چمپنزی جنگلوں میں رہتے ہیں۔ وہ دن میں میدان میں رہتے ہیں اور سونے کے لیے رات کو درختوں پر چلے جاتے ہیں۔ مُنہ، کان، ہتھیلی اور تلوؤں کے علاوہ سارے جسم پر کالے بال ہوتے ہیں۔ جسمانی بناوٹ میں وہ انسانوں سے کافی مشابہت رکھتے ہیں۔ وہ

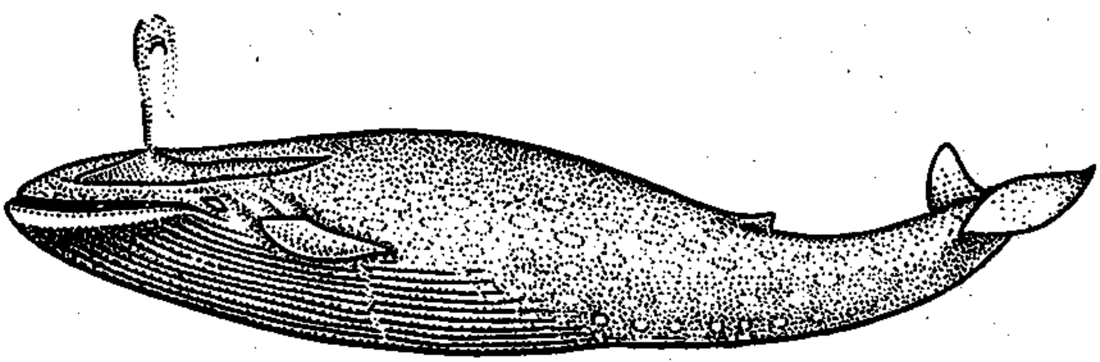


تصویر 1.36 ڈبوں پر چڑھ کر چمپنزی کا کیلے توڑنا۔

نتھنے ہوتے ہیں۔ جب جانور غوطہ لگاتا ہے تب عضلات کے سکڑنے سے نتھنے بند ہوجاتے ہیں۔

وھیل کئی قسم کی ہوتی ہے۔ کچھ وھیل مچھلیوں، کٹل فشوں اور دوسرے جانوروں کو کھاتی ہیں۔ نیلی وھیل ہمارے ہندوستانی ساحل پر ملتی ہے۔

وھیل کے دانت نہیں ہوتے۔ وہ سمندر میں پائے جانے والے چھوٹے چھوٹے پلینکٹانوں کو کھاتی ہیں۔ ان کے منہ میں ایک چھلنی جیسا آلہ لگا ہوتا ہے جس کی مدد سے یہ سمندر کے پانی میں سے پلینکٹانوں کو چھان لیتی ہیں۔ حیوانات میں وھیل سب سے بڑی ہوتی ہے۔ نیلی وھیل کی لمبائی تقریباً 33 میٹر اور وزن 100 ٹن سے بھی زیادہ ہوتا ہے (تصویر 1.32 )۔ بلبّر کو حاصل کرنے کے لیے عموماً لوگ وھیل کا شکار بھی کرتے ہیں۔ آج کل وھیل کی تعداد بہت کم ہوگئی ہے۔ بین الاقوامی سمجھوتے کے مطابق وھیل کو محفوظ رکھنے کے لیے کچھ مہینوں کے لیے ان کے شکار پر پابندی لگا دی گئی ہے۔



تصویر 1.32 نیلی وھیل

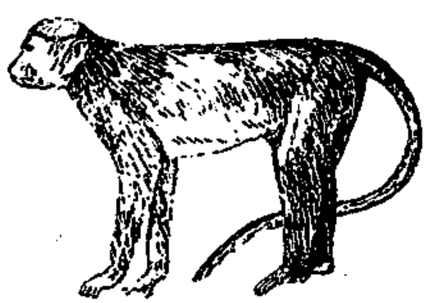
## پرائمٹیس (نر بندر) زیادہ ترقی یافتہ ذہن والے جانور :

بندر، لنگور اور آدمی پرائمٹیس جماعت میں آتے ہیں۔ یہ جماعت سب حیوانات میں سب سے زیادہ ترقی یافتہ ہے۔ لیکن جسمانی اعتبار سے یہ جماعت دوسرے حیوانات سے زیادہ ترقی یافتہ نہیں ہے۔ پرائمٹیس میں دوسرے حیوانات کے مقابلے میں ذہانت اور سمجھنے کی قوت زیادہ ہوتی ہے۔ پرائمٹیس میں دوسری اہم خصوصیت یہ ہے کہ اس کا انگوٹھا دوسری انگلیوں سے مختلف ہوتا ہے۔ ایسے انگوٹھے کو سامنے کا انگوٹھا کہتے ہیں۔ یہ انگوٹھا چیزوں کو پکڑنے اور دوسرے کام کرنے کے لیے استعمال میں لایا جاتا ہے۔

## بندر :

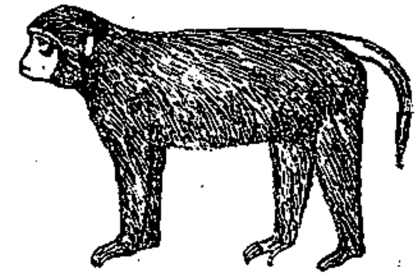
بندروں کی جماعت کو ہم دو جماعتوں میکیکی اور لنگور میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ میکیکی جماعت کے بندروں میں کلاکیسے ہوتے ہیں۔ میکیکی جلدی جلدی اپنی غذا کھاتا ہے اور اسے کلاکیسوں میں اکٹھا کر لیتا ہے۔ اس میں جمع شدہ کھانے کو وہ بعد میں آرام سے کھاتا رہتا ہے۔ میکیکی کا جسم چھوٹا اور موٹا ہوتا ہے۔

میکیکی کو لال مُنہ والا بندر کہتے ہیں۔ جنوبی ہند میں پائی جانے والی لال مُنہ والے بندروں کی قسمیں شمالی ہند میں نہیں پائی جاتیں۔



تصویر 1.33 بانٹ بندر

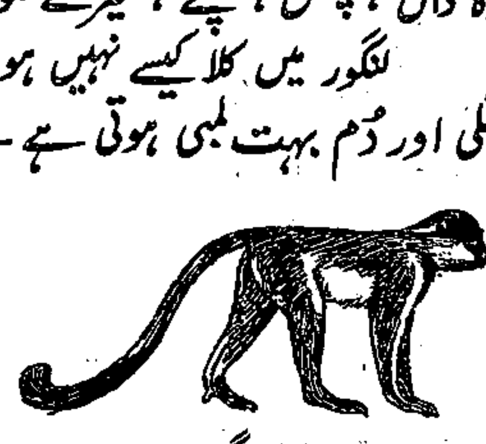
جنوبی ہندوستان میں پائے جانے والے لال مُنہ والے بندروں کو 'بانٹ بندر' کہتے ہیں (تصویر 1.33)۔ بانٹ بندر کی دُم لمبی ہوتی ہے۔ شمالی ہندوستان میں لال مُنہ کے بندروں کو ری سَس بندر کہتے ہیں۔ (تصویر 1.34) ری سَس بندر کی دُم چھوٹی ہوتی ہے۔ بہت زیادہ تعداد میں ری سَس بندر سائنسی تحقیقات کے لیے یورپ اور امریکا بھیجے جاتے ہیں۔



تصویر 1.34 ری سَس بندر

میکیکی 20 سے لے کر 30 تک کے جھنڈوں میں رہتے ہیں۔ وہ جنگلوں، مندروں اور ریلوے اسٹیشنوں پر پائے جاتے ہیں۔ وہ دال، پھل، پتّے، کیڑے مکوڑے اور لکڑی کھاتے ہیں۔

لنگور میں کلا کیسے نہیں ہوتے، اس کا جسم اور پیر لمبے، کمر پتلی اور دُم بہت لمبی ہوتی ہے۔ اس کے پچھلے پیر عموماً اگلے پیروں سے لمبے ہوتے ہیں۔ (تصویر 1.35) لنگور کو کالے مُنہ والا بندر بھی کہتے ہیں۔ لنگور کے جسم پر بھورے یا کالے بال ہوتے ہیں۔ لنگور نباتات خور جانور ہے۔ وہ پتّیاں، کلیاں، پھول اور پھل کھاتا ہے۔ لنگور اپنا زیادہ سے زیادہ وقت درختوں کی پھنگوں پر گزارتے ہیں۔ وہ جنگلوں اور بازاروں کے ارد گرد پائے جاتے ہیں۔

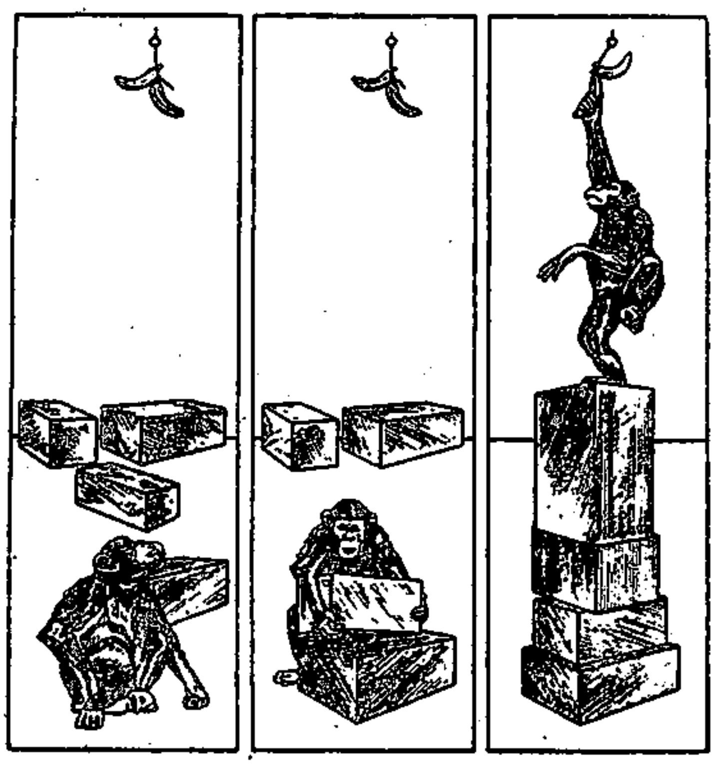


تصویر 1.35 لنگور

## کپی :

بندروں کی جماعت میں کپی سب سے زیادہ ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ کپی کی دُم نہیں ہوتی۔ افریقہ کے چمپنزی اور گوریلا، بورنیو اور سماترا کے اوربنگ ، اوڈیپن مشہور کپی ہیں۔

چمپنزی جنگلوں میں رہتے ہیں۔ وہ دن میں میدان میں رہتے ہیں اور سونے کے لیے رات کو درختوں پر چلے جاتے ہیں۔ مُنہ، کان، ہتھیلی اور تلوؤں کے علاوہ سارے جسم پر کالے بال ہوتے ہیں۔ جسمانی بناوٹ میں وہ انسانوں سے کافی مشابہت رکھتے ہیں۔ وہ



تصویر 1.36 ڈبوں پر چڑھ کر چمپنزی کا کیلے توڑنا۔

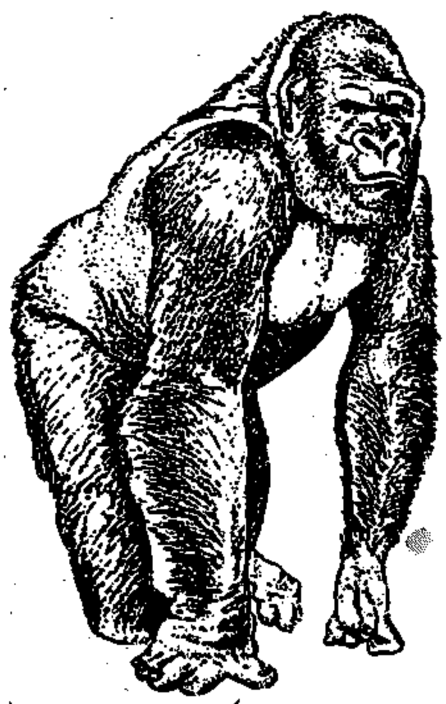
پھل، کند، کلیاں، پرندوں کے انڈے اور کیڑے مکوڑے کھاتے ہیں۔ چمپنزی کے دانت انسان کے دانتوں سے ملتے جلتے ہیں لیکن کچلی دانت بڑے ہوتے ہیں جس سے چمپنزی اپنی حفاظت کرتا ہے۔ چمپنزی اپنے خاندان کے ساتھ رہتا ہے۔ وہ ہر شام ٹہنیوں سے اپنا گھر بناتا ہے۔

دوسرے تھن والے جانوروں کی بہ نسبت چمپنزی کا دماغ زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ اس کا دماغ انسانی دماغ سے چھوٹا ہوتا ہے۔ اس کے دماغ کا وزن 400 سے 600 گرام تک ہوتا ہے جبکہ انسانی دماغ کا وزن 1200 سے 2000 گرام تک ہوتا ہے۔

حیوانات میں چمپنزی بہت سمجھ دار جانور ہے۔ اسے میز پر بیٹھنا، سائیکل چلانا اور اسکیٹنگ کرنا سکھایا جاسکتا ہے۔ چھت سے لٹکے ہوئے کیلے کو وہ چھڑی اور صندوقوں کی مدد سے نیچے اتار سکتا ہے (تصویر 1.36)۔

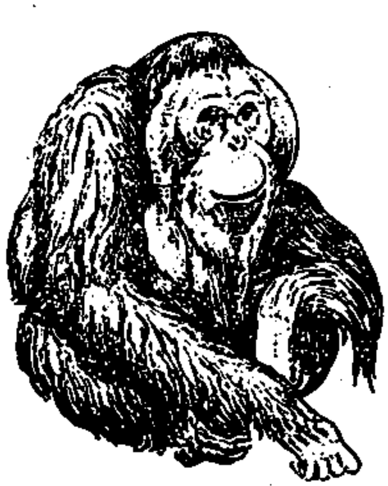
گوریلا سب سے بڑا، خوفناک اور طاقت ور جانور ہے (تصویر 1.37)۔ وہ 180 سینٹی میٹر اونچا ہوتا ہے اور اس کا وزن تقریباً 200 کلوگرام ہوتا ہے۔ وہ اپنا زیادہ سے زیادہ وقت زمین پر ہی گزارتا ہے۔

ہمارے ملک میں آسام



تصویر 1.37 گوریلا

اور چٹگاؤں کے جنگلوں میں ایک ہی قسم کا کپی 'ہولاک گبن'، پایا جاتا ہے۔ ہولاک اپنے چھوٹے خاندان کے ساتھ درختوں کی چوٹیوں پر رہتا ہے۔ اس کی دُم نہیں ہوتی۔ اس کے بازو بہت لمبے ہوتے ہیں۔ کپیوں میں یہ دیکھا گیا ہے کہ وہ لگاتار اونچی اور تیز آواز کرتے رہتے ہیں۔



تصویر 1.38 اورینگ اُٹین

اورینگ اُٹین کا قد گبن کے مقابلے بڑا ہوتا ہے۔ ملایائی زبان میں اورینگ اُٹین کا مطلب ہے "جنگل کا انسان" (تصویر 1.38 ) گبن کی طرح یہ بھی درختوں پر رہنا پسند کرتے ہیں۔

## تھن والے جانوروں میں مختلف حالات کے مطابق جسمانی تبدیلیاں:

تھن والے جانوروں کے رہنے سہنے کے طریقے مختلف قسم کے ہیں۔ کچھ تھن والے جانور مثلاً بندر درختوں پر رہتے ہیں۔ کچھ دوسرے تھن والے جانور جیسے چوہے، خرگوش وغیرہ زمین کے اندر رہتے ہیں۔ وہیل پانی میں رہتی ہے۔ کچھ جانور جیسے چمگادڑ وغیرہ اپنے وقت کا کچھ حصہ ہوا میں گزارتے ہیں۔ تھن والے جانوروں کے جسم کی بناوٹ اور ان کے رہنے سہنے کے طریقوں میں بڑا فرق ہے۔

درختوں پر رہنے والے بندروں اور کپیوں کے اگلے پیروں کی بناوٹ انھیں پکڑنے، درختوں پر رہنے اور پھل توڑنے میں مدد کرتی ہے۔ اگلے پیروں کی یہ بناوٹ گبن، اورینگ اُٹین میں زیادہ دیکھنے کو

ملتی ہے کیونکہ وہ اپنا وقت زیادہ تر درختوں پر ہی گزارتے ہیں۔ ہوا میں اڑنے والے تھن والے جانوروں کے جسم کی بناوٹ بالکل الگ ہوتی ہے۔ اڑنے والی گلہری کے پیروں کے بیچ میں پیراشوٹ کی طرح کھنچی ہوئی کھال ہوتی ہے۔ چمگادڑ میں اڑنے والے پرندے کی سبھی خصوصیات ہوتی ہیں۔ اس میں چمڑے کی طرح پر پھیلے ہوتے ہیں اور ان پروں کی مدد سے یہ پرندوں کی طرح اڑتی ہے۔

تیز دوڑنے والے اور زمین کے اندر رہنے والے تھن والے جانوروں کے جسم کی بناوٹ ہم اچھی طرح دیکھ سکتے ہیں۔ مول کی جسمانی بناوٹ زمین کے اندر رہنے کے مطابق ہوتی ہے۔

تصویر 1.39 مول

اس کا جسم بیلن نما ہوتا ہے (تصویر 1.39)۔ زمین کھودنے کے لیے اس کے اگلے پیروں کی بناوٹ میں تبدیلی ہوجاتی ہے۔ ہرن، گھوڑا اور اسی طرح کے کھُر والے جانوروں کے پیروں کی بناوٹ تیز دوڑنے کی مناسبت سے ہوتی ہے۔

تیندوا، چیتا اور شیر جیسے گوشت خور تھن والے جانوروں کے پیر تیز دوڑنے اور شکار پر حملہ کرنے کے لیے موزوں ہوتے ہیں۔ ان کے اچھے ترقی یافتہ کچلی دانت جانوروں کو کاٹنے اور گوشت نوچنے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

کچھ تھن والے جانور پانی میں رہتے ہیں۔ وھیل کا جسم پانی میں رہنے کے لیے موزوں ہوتا ہے۔

# (۷) تھن والے جانوروں کی عام صفات

تم جانتے ہو کہ تھن والے جانور اپنے چھوٹے چھوٹے بچوں کو بھٹنی (چوچک) سے دودھ پلاتے ہیں۔ صرف تھن والے ہی ایسے جانور ہیں جن میں پستانی غدود ہوتے ہیں اور جو اپنے بچوں کو دودھ پلاکر پالتے ہیں۔ بہت سے تھن والے جانور بچے پیدا کرتے ہیں۔ بطخ جیسی چونچ والی پلے۔ ٹی۔ پس انڈے دیتی ہے۔ لیکن چوزوں کے نکلنے کے بعد ماں دوسرے تھن والے جانوروں کی طرح بچوں کو دودھ پلاتی ہے۔

سبھی تھن والے جانوروں کے جسم پر بال ہوتے ہیں۔ وھیل کے جسم پر بال نہیں ہوتے لیکن کچھ حصوں پر بال ضرور ہوتے ہیں۔

جسم پر بال ہونے کی وجہ سے تھن والے جانور اپنے جسم کی حرارت یکساں رکھتے ہیں۔ ڈایافرام دل اور پھیپھڑوں کو معدے اور آنتوں سے الگ رکھتا ہے۔

تھن والے جانوروں میں عصبی نظام بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ عصبی نظام کی مدد سے یہ جانور خود ہی اپنے کو بدلتے ہوئے ماحول کے مطابق ڈھال لیتے ہیں۔

انسان میں عصبی نظام سب سے زیادہ ترقی یافتہ ہوتا ہے۔

**خلاصہ :**

تھن والے جانور گرم خونی حیوانات ہیں۔ ان کا جسم بالوں سے ڈھکا رہتا ہے۔ مادہ بچوں کو پیدا کرتی ہے۔ مائیں اپنے بچوں کو دودھ پلاکر پالتی ہیں۔

خرگوش کے بارے میں پڑھنے سے ہم کو تھن والے جانوروں کی امتیازی خصوصیات کا پتہ چل سکتا ہے۔

کچھ قدیم تھن والے جانور جیسے پلے۔ ٹی۔ پس انڈے دیتے ہیں۔ کچھ

تھن والے جانور جیسے کنگارو ایسے بچوں کو جنم دیتے ہیں جن کی نمود مکمل نہیں ہوتی اور جو تھیلوں ہی میں پلتے ہیں۔ زیادہ تر تھن والے جانور بچوں کو پیدا کرتے ہیں۔ بچوں کی نشو و نما ماؤں کے جسم کے اندر ہوتی ہے۔ اعلا تھن والے جانوروں کے بچوں کی نمود پیدایش کے وقت بالکل مکمل ہوتی ہے۔ بچے مسیمیہ کی مدد سے ماں کے رحم (بچہ دانی) سے جڑے رہتے ہیں۔ پیدایش سے قریب بچے مسیمیہ کی مدد سے ماں کے خون سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔

تھن والے جانوروں کا نزول قدیم ہوامیوں سے ہوا ہے۔

تھن والے جانوروں کی تقریباً 5 ہزار اقسام کو الگ الگ جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ان جماعتوں میں اڑنے والے جیسے چمگادڑ، اچھلنے کودنے والے جیسے روڈینیٹ اور خرگوش، گوشت خور جیسے شیر، بھیڑیا وغیرہ، کھُردار جانور جیسے گائے، گھوڑا اور ہرن، سونڈ والے جانور جیسے ہاتھی اور سمندری تھن والے جانور جیسے وھیل وغیرہ ہیں۔ اس جماعت میں سب سے سمجھ دار جانور پرائمٹیس ہوتے ہیں۔ پرائمٹیس جماعت میں بندر، کپی اور انسان آتے ہیں۔

ہمارے ملک میں مختلف قسموں کے جنگلی تھن والے جانور پائے جاتے ہیں۔ جنگلی تھن والے جانوروں کا زیادہ شکار ہونے کی وجہ سے ان کی تعداد بہت کم رہ گئی ہے۔ کچھ جنگلوں میں بعض جانور جیسے شیر اور گینڈوں کے شکار کی پابندی لگا دی گئی ہے۔

## سوالات :

1. تھن والے جانوروں میں کون کون سی خصوصیات ہوتی ہیں ؟
2. ارتب کے دانت اور پیر کی طرح اس کی نظام زندگی کے موافق ہوتے ہیں۔
3. تھن والے جانوروں کے جسم بالوں سے کیوں ڈھکے رہتے ہیں ؟

4. مندرجہ ذیل تھن والے جانوروں کی مثالیں دو :
(الف) انڈے دینے والے
(ب) کیسہ دار
(ج) گوشت خور
(د) کھُردار
(ر) آبی
(س) پرائمٹیس
5. پرائمٹیس اور دوسرے تھن والے جانوروں کا فرق بیان کرتے ہوئے چار خصوصیات لکھو :
6. مندرجہ ذیل تھن والے جانور کس کس جماعت میں آتے ہیں :
(الف) سیہ
(ب) لکڑ بگھا
(ج) کرشن ہرن
(د) گینڈا
(س) اورینگ اُٹین
7. تھن والے جانوروں کے جسم کے کس عضو میں غذا ہضم ہوتی ہے اور اس کا انجذاب کہاں ہوتا ہے ؟
8. تھن والے جانوروں کے جنین ( Embryo ) کیسے سانس لیتے ہیں اور کیونکر اپنی غذا حاصل کرتے ہیں ؟
9. تین نقصان دہ روڈینٹس کے نام لکھو۔
10. قدرتی گوشت خور جانور کس طرح مفید ہیں ؟
11. چمگادڑ اور پرندوں کے پروں کی بناوٹ میں کیا فرق ہے ؟
12. چمگادڑ اندھیرے میں کس طرح اپنا شکار پکڑتی ہے ؟

13. آبی حیوانات میں کون کون سی خصوصیات ہوتی ہیں ؟
14. کسی ایک کُترُدار روڈینیٹ کے ہاضمی نظام کی خصوصیات بیان کرو۔
15. تھن والے جانور مختلف ماحول میں رہنے کے لیے کس قسم کی صلاحیت رکھتے ہیں؟
16. بندر اور کپی میں دو خاص فرق بتاؤ ؟
17. تم کیسے ثابت کروگے کہ تھن والے جانوروں کا نزول قدیم ہوامیوں سے ہوا ہے ؟

# عملی کام :

1. ارتب کی باہری خصوصیات کا مطالعہ کرو اور پتہ لگاؤ کہ وہ مختلف ماحول میں رہنے کے لیے کس طرح مطابقت رکھتے ہیں ۔
2. تقطیع شدہ ارتب کے اندرونی اعضا کو دیکھو۔
3. اپنے آس پاس ملنے والے مندرجہ ذیل تھن والے جانوروں کی خصوصیات کا مطالعہ کرو :

(الف) چمگادڑ (ب) روڈینیٹ (ج) گوشت خور
(د) کُترُدار جانور (ر) پرائمٹیس

4. گائے کے بچھڑے اور کتّے کے پلّے کو اپنی اپنی ماں کے پستانوں سے دودھ پیتے ہوئے دیکھو اور اسے بیان کرو۔
5. بلّی کو شکار پکڑتے ہوئے دیکھو اور اسے بیان کرو۔
6. مختلف تھن والے جانوروں کی باہری خصوصیات اور مختلف ماحول میں رہنے کی مطابقت سے ہوئی جسمانی تبدیلیوں کا اشکال کی مدد سے مطالعہ کرو۔
7. مختلف تھن والے جانوروں کو دیکھنے کے لیے قریب کے عجائب گھر یا چڑیا گھر میں جاؤ۔
8. جنگل یا کسی دوسرے مقام پر جاکر وہاں پائے جانے والے جانوروں کو دیکھو اور ان کی عادتوں کے بارے میں لکھو۔

باب 2

# حیوانات کی جماعت بندی اور ان کا ارتقا

## (i) حیوانات کی جماعت بندی

سبھی جانداروں کی جماعت بندی کر کے انھیں نام دیے گئے ہیں۔ تم نے پودوں کی جماعت بندی کی اہمیت کو پچھلی جماعتوں میں پڑھا ہوگا۔ حیوانات کی جماعت بندی کا اصول وہی ہے جو پودوں کا تھا۔ اگر تمھیں کچھ جانوروں کے نام لینے کو کہا جائے تو تم گھوڑا، تیندوا، بلی، تتلی، مکڑی، گھونگھا اور کینچوے کا نام لوگے۔ یہ سب مختلف قسم کے جانور ہیں۔ گھوڑا ایک قسم کا جانور ہے، تیندوا دوسری اور بلی تیسری قسم کا۔ گھوڑا اور تیندوا خصوصیات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے الگ الگ ہیں لیکن ان دونوں ہی جانوروں میں کچھ ایک جیسی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر ان دونوں میں نخاعی دوڑ ہوتی ہیں۔ دونوں ہی گرم خونی جانور ہیں۔ ان کا جسم بالوں سے ڈھکا ہوا ہے، ان کی مادہ کے جسم میں پستانی غدود ہوتے ہیں اور وہ بچّے پیدا کرتی ہے۔ اس طرح دونوں قسم کے جانور تھن والے جانوروں کی جماعت میں رکھے گئے ہیں۔

سائنس دانوں نے اب تک تقریباً دس لاکھ قسم کے جانداروں کا پتہ لگایا ہے اور مزید قسموں کی تلاش لگاتار جاری ہے۔ ہر ایک

قسم کے جاندار کی بناوٹ، رنگ، روپ اور اصولِ زندگی الگ الگ ہوتے ہیں۔ انسان سبھی جانداروں کی مختلف خصوصیات کو یاد نہیں رکھ سکتا۔ وہ نقصان دہ اور فائدے مند جانداروں میں فرق کر کے نقصان دہ کیڑوں سے اپنی زراعت کی حفاظت کرتا ہے۔ انسان اپنی اور اپنے گھریلو جانوروں کی حفاظت طفیلی جانوروں سے کرتا ہے اور وہ جنگلی مویشیوں کی بھی حفاظت کرتا ہے۔ قدیم زمانے ہی سے انسان مختلف قسم کے جانداروں کی تلاش کرتا رہا ہے۔ تفریح کے وقت شکار کرتے ہوئے انسان نے کچھ فائدے مند جانوروں کو دیکھا۔ ساتھ ہی اس نے کچھ نقصان دہ جانوروں کو بھی دیکھا۔ یہ جانداروں کی جماعت بندی کی طرف پہلا قدم تھا۔ کچھ جاندار ایسے بھی ہیں جو نہ تو انسان کے لیے فائدے مند ہیں اور نہ نقصان دہ۔ جیسے جیسے انسان ترقی کرتا گیا ویسے ویسے وہ اپنی ضروریات کے مطابق جانداروں کو گروہوں میں تقسیم کرتا گیا۔ اس نے انھیں 'گروہ' اور 'قسم' کہہ کر پکارا۔ اس نامزدگی کا کوئی خاص مطلب نہیں تھا اور نہ ہی یہ نامزدگی ایک مخصوص جماعت کے جانداروں کا دوسری کسی مخصوص جماعت کے جانداروں کے ساتھ اُن کے تعلق کو بتاتی تھی۔

اُنیسویں صدی میں جانداروں کی اقسام کی تعداد ہزار گنا بڑھ گئی۔ فائدہ مند و نقصان دہ، ارضی و آبی اور پالتو وجنگلی جانوروں کی بنیاد پر حیوان کی جماعت بندی نامناسب تھی۔ سائنس دانوں نے حیوانات کو ایک ضابطے کے تحت مختلف جماعتوں میں تقسیم کرنا مناسب سمجھا۔ نباتیات میں تم نے پڑھا ہوگا کہ سویڈن کے ایک ماہرِ حیاتیات کارلس نے پودوں کی جماعت بندی کے لیے ایک

طریقہ رائج کیا۔ انھوں نے جانداروں کی جماعت بندی کے لیے بھی ایک طریقہ اپنایا جسے دوسرے سائنس دانوں نے مزید ترقی دی۔ اب پودے اور جانور جماعتوں میں تقسیم کیے گئے ہیں جس کی وجہ سے ان کا مطالعہ آسان ہوگیا ہے۔ اس کے علاوہ مختلف جانداروں کے باہم تعلق کو بھی آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

جیسے جیسے نئے نئے حیوانات کی تلاش ہوتی گئی ویسے ویسے انھیں یاد رکھنے کے لیے نام بھی دیے گئے، اس کے بعد جماعت بندی کا ایک سائینٹفک طریقہ ایجاد کیا گیا جس کے تحت یہ طے ہوا کہ جانداروں کو ایسے نام دیے جائیں جن سے سبھی لوگ انھیں سمجھ سکیں۔ ان دنوں یوروپ میں لاطینی زبان رائج تھی، اس لیے جانداروں کے نام رکھنے کے لیے بھی یہی زبان استعمال کی گئی۔

"پودوں کی جماعت بندی" سے سائنس دانوں کو کئی طرح سے مدد ملی ہے۔ اس طریقے سے کسی مخصوص جانور کو اچھی طرح سمجھنے اور مکمل عالمِ حیوانات کا جائزہ لینے میں مدد ملتی ہے۔ اگر ہمیں کسی جانور کی جماعت کا پتہ چل جائے تو اس کے تحت ایک خاص قسم کے جاندار کا مطالعہ کرنا آسان ہوجاتا ہے۔ ہر ایک جاندار کو دو ناموں سے پکارا جاتا ہے۔ دونوں الفاظ لاطینی زبان کے ہوتے ہیں۔ پہلا لفظ "جینس" اور دوسرا "اسپیشیز" کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ایک طرح کے جانور ایک اسپیشیز میں آتے ہیں۔ مکمل عالمِ حیوانات مختلف اسپیشیز کا ایک مجموعہ ہے۔ کیا تم بتاسکتے ہو کہ اسپیشیز کیا ہے؟

اسپیشیز تمھارے لیے کوئی نیا نام نہیں ہے۔ تم پہلے بھی پڑھ چکے ہو کہ ماہرِ نباتیات نے پودوں کے مخصوص گروہ کو اسپیشیز مانا

ہے۔ اسپینیز حیوانات کے اس خاص گروہ کو کہتے ہیں جن کی جسمانی بناوٹ ، افعال اور عادتیں ایک جیسی ہوتی ہیں۔ ایک خاص اسپینیز کا جانور صرف اسی اسپینیز کے جانوروں کے ساتھ نسل پیدا کرسکتا ہے۔ وہ کسی دوسری اسپینیز کے جانوروں کے ساتھ جنسی تعلق قائم کر کے بچّے پیدا نہیں کرسکتا۔

## (ii) کنبہ، خاندان، قبیلہ (آرڈر) اور فائلم

تیندوا، شیر اور چیتا ایک دوسرے سے کچھ مختلف ہیں۔ وہ الگ الگ اسپینیز سے تعلق رکھتے ہیں لیکن تینوں اسپینیز ایک دوسرے سے بہت نزدیک ہیں کیوں کہ ان تینوں ہی میں کچھ یکساں خصوصیات پائی جاتی ہیں، اس لیے انھیں ایک جنس میں رکھا گیا ہے۔ شیر کو 'پینتھرالیو' کہتے ہیں۔ فرانسیسی زبان میں لفظ پینتھرا 'جنس' ہے اور لیو اسپینیز۔ علمِ حیوانات کے الفاظ میں تیندوا کو "پینتھرا ٹائگرس" اور چیتے کو "پینتھرا پانڈس" کے نام سے پکارتے ہیں۔ اس طرح تیندوا اور چیتا ایک ہی جنس میں شامل ہوتے ہوئے بھی الگ الگ اسپینیز سے تعلق رکھتے ہیں۔

شیر، تیندوا اور چیتے کے علاوہ کئی طرح کی بلّیاں بھی ہوتی ہیں جو ایک دوسرے جنسی فیلس میں آتی ہیں۔ اس طرح پینتھرا اور فیلس دونوں ہی جنرا کے جانوروں میں بلّی جیسی خصوصیات پائی جاتی ہیں جس کے باعث انھیں ایک بڑے گروہ میں شامل کیا گیا ہے۔ اس خاندان کو " فیلڈی خاندان" کہتے ہیں۔

تم یہ جانتے ہو کہ بلّی اور کتّے میں کچھ مشابہت ہوتی ہے۔ بلّی فیلڈی خاندان اور کتا 'کینڈی' خاندان کے جانور ہیں۔ وہ دونوں

ہی خاندان ایک ساتھ ایک بڑے گروہ میں شامل کیے گئے ہیں جیسے گوشت خور یا "کارنی وورا" کہتے ہیں۔ مشابہہ جانوروں کے خاندانوں کے ملنے سے قبیلے (آرڈرس) بنتے ہیں۔

پچھلے باب میں تم نے مختلف قسم کے تھن والے جانوروں کے بارے میں پڑھا ہے۔ سبھی قسم کے بندروں اور کپیوں کو یکجا کرنے پر "پرائمٹیس" قبیلہ بنتا ہے۔ سبھی آبی تھن والے جانور "سی ٹیسیا" قبیلے میں شامل ہیں۔ کئی قبیلے مل کر ایک وسیع گروہ بناتے ہیں جسے ایک جماعت کہتے ہیں۔ اس طرح سبھی تھن والے جانور "مے میلیا" جماعت میں شامل کیے گئے ہیں۔

تم نے پرندوں، ہوامیوں، آبی جانوروں اور مچھلیوں کے بارے میں پڑھا ہے۔ ہر ایک گروہ کے جانور ایک خاص جماعت سے تعلق رکھتے ہیں۔ "پرندے" پرندوں کی جماعت میں، "ہوامی" ہوامیوں کی جماعت میں، "آبی جانور" آبی جانوروں کی جماعت میں اور "مچھلیاں" مچھلیوں کی جماعت میں آتی ہیں۔

ان سبھی جماعتوں کے حیوانات میں نخاعی ڈور پایا جاتا ہے اس لیے ان سبھی جماعتوں کو ایک وسیع گروہ میں شامل کیا گیا ہے جسے "فائی لم" کہتے ہیں۔ تھن والے جانور، پرندے، ہوامیے، آبی جانور اور مچھلیوں کی جماعتوں کے یکجا ہونے سے جو فائی لم بنتا ہے اسے "کارڈیٹا" کہتے ہیں۔

## (iii) عالمِ حیوانات

مکمل عالمِ حیوانات جانداروں کے مختلف فائی لموں سے مل کر بنا ہے۔ سبھی ایک خلوی جاندار جیسے امیبا، پیرامیشم، ملیریائی طفیلی

اور انٹ امیبا ایک خاص فائی لم میں شامل ہیں جسے "پروٹوزوا" کہتے ہیں۔ ہائیڈرا، جیلی مچھلی اور دوسرے اسی طرح کے جاندار کثیر خلوی ہیں اور وہ ایک خلوی پروٹوزوا سے وجود میں آئے ہیں۔

سبھی طرح کے کیڑے جیسے چپٹاکرم اور فیتاکرم ایک خاص فائی لم میں شامل ہیں جسے "پلیٹی ہیلمنتھس" کہتے ہیں۔ گول کیڑے جیسے ایسکیرس اور پن کرم نیماٹوڈا فائی لم میں شامل ہیں۔ کینچوا جس کا جسم کئی ٹکڑوں میں منقسم ہوتا ہے، اینیلڈا جماعت میں شامل کیا گیا ہے۔ نرم جسم والے جاندار جن میں باہری یا اندرونی خول ہوتا ہے فائی لم مولسکا میں آتے ہیں۔ اس میں گھونگھا، صدف اور کٹل فش وغیرہ جیسے جاندار شامل کیے گئے ہیں۔

سبھی جوڑدار پیروالے جاندار ایک بہت بڑے فائی لم "ارتھروپوڈا" میں آتے ہیں۔ کئی طرح کے جوڑ دار پیروالے جانور مثلاً کرس ٹیشیا، حشرات، مکڑی اور بچھو اس فائی لم میں شامل ہیں۔

اس لحاظ سے تیندوے کی جماعت بندی مندرجہ ذیل طریقے سے کی گئی ہے :

فائی لم : کارڈیٹا
جماعت : پستانیہ
قبیلہ : گوشت خور
خاندان : فیلڈی
جینس : پینتھرا
اسپیشیز : ٹائیگرس

# (iv) ارتقا

زندگی کا آغاز بہت سادہ جانداروں سے ہوا۔ یہ سادہ جاندار بہ تدریج تبدیلیوں کے بعد مختلف قسم کے جانداروں کی شکل میں تمام دُنیا پر چھا گئے۔ کچھ جانداروں کی بناوٹ سادہ تھی اور کچھ کی پیچیدہ۔ مختلف قسم کے جانور جنھیں ہم آج روئے زمین پر دیکھتے ہیں بہت بعد میں وجود میں آئے۔ انھیں یہ شکل اختیار کرنے میں کافی مدت لگی جس کے دوران ان کے جسم کی بناوٹ میں بھی تبدیلیاں آئی ہیں۔ بہت سے جانداروں کی زندگی اتنی مختصر ہوئی ہے کہ ان کی زندگی کے دوران ان کے جسم میں ہونے والی تبدیلیوں کو ہم آسانی سے نہیں دیکھ سکتے۔

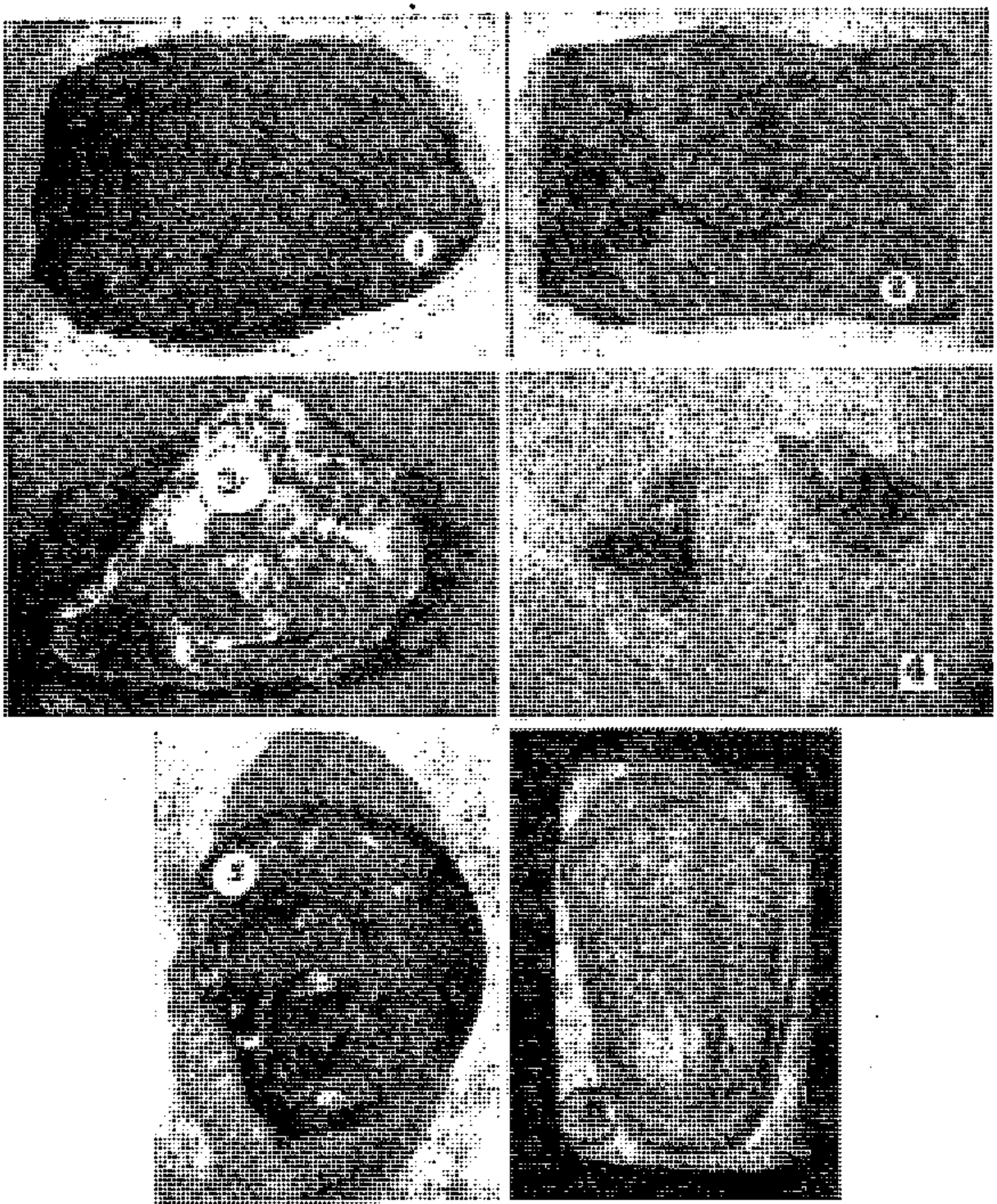
روئے زمین پر جانداروں کا جائزہ لینے کے بعد کئی دلچسپ حقائق سامنے آتے ہیں۔ دیو قامت ڈائینوسارس جو کسی وقت اس زمین پر حکومت کرتے تھے اب نہیں رہے۔ جدید گھوڑا جو آج دیکھنے کو ملتا ہے وہ لاکھوں سال پہلے ایسا نہیں تھا۔ جدید گھوڑے کے اسلاف بہت دن پہلے لومڑی کی قد وقامت کے تھے۔ انسان نے پتھروں کی تہوں کی تصویروں کے ذریعے آج کل پائے جانے والے جانداروں کے وجود میں آنے کے بارے میں معلومات حاصل کی ہیں۔ چٹانوں سے ہمیں اس بات کا پتہ چل سکتا ہے کہ آج کل پائے جانے والے جانداروں نے کس طرح دھیرے دھیرے اور لگاتار تبدیلیوں کے باعث موجودہ شکل اختیار کی ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ موجودہ دور کے جاندار اپنے اسلاف سے شکل و شباہت میں الگ دکھائی دیتے ہیں۔

## حیوانی ارتقا کے کچھ ثبوت :

علمِ معدومیات : جانداروں میں تغیر کا اہم ثبوت علم الارض کے مطالعے سے حاصل ہوتا ہے۔ علم الارض نہ صرف زمین اوراس کی بناوٹ کی سائنس ہے بلکہ یہ چٹانوں پرلکھی تاریخ کی سائنس بھی ہے۔ ماہرینِ ارضیات نے یہ پتہ لگایا ہے کہ قدیم زمانے میں زمین پر کئی تبدیلیاں رونما ہوئی ہیں۔ ممکن ہے یہ تبدیلیاں اچانک ہوئی ہوں جن کی وجہ سے ان دنوں زمین پر پائے جانے والے بہت سے جاندار اس تبدیل شدہ حالت کے مطابق اپنے آپ کو نہ بدل سکے ہوں۔ جب تبدیلی دھیرے دھیرے ہوتی ہے تب جاندار بدلتے ہوئے ماحول کے ساتھ ہی خود بھی تبدیل ہوجاتے ہیں۔

ان کی باقاعدہ تبدیلی کا علم ہمیں رکازوں کے مطالعے سے ہوتا ہے۔ رکاز، جسے تم نے پچھلے ابواب میں پڑھا ہے چٹانوں میں جانداروں کے باقیات کو کہتے ہیں (تصویر 2.1)۔ رکازوں کے علم کو 'علمِ معدومیات' کہتے ہیں۔ جب ماہرانِ معدومیات رکازوں کا جائزہ لے رہے تھے تب انھوں نے پتہ لگایا کہ قدیم چٹانوں میں پائے جانے والے جانداروں کے باقیات موجودہ جانداروں سے مختلف تھے لیکن جدید چٹانوں کے رکاز آج کل پائے جانے والے جانداروں سے ملتے جلتے ہیں۔

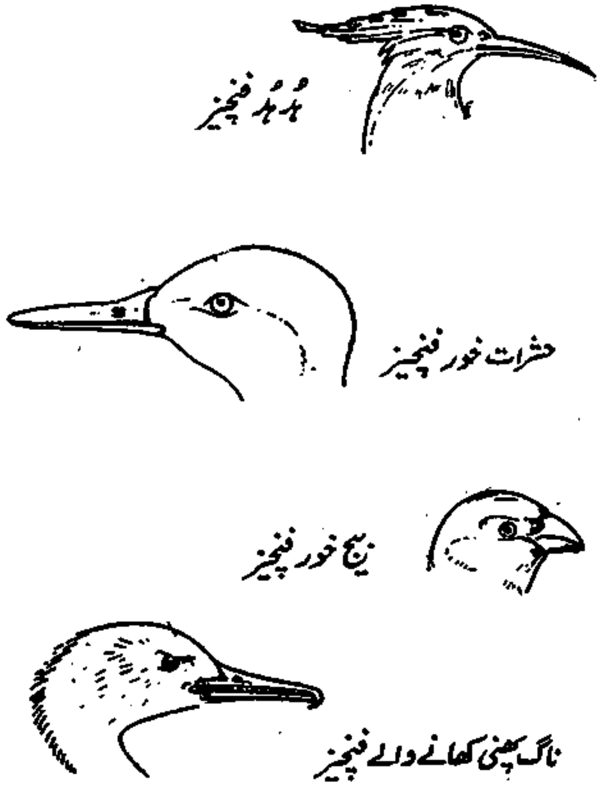
اس طرح رکازوں کے مطالعے سے نہ ہم صرف قدیم جانداروں کے بارے میں معلومات حاصل کرتے ہیں بلکہ قدیم زمانے سے جدید زمانے تک ان کی بناوٹ میں ہوئی تبدیلیوں سے بھی واقفیت حاصل کرتے ہیں۔



تصویر 2.1 کچھ رکاز

## جانداروں کی جغرافیائی تقسیم:

جانداروں کی جغرافیائی تقسیم سے ہمیں ارتقا کے ثبوت ملتے ہیں۔ گیلاپوگو جزیرے جزائر کے مجموعے کو کہتے ہیں جو بحرالکاہل میں پائے جاتے ہیں۔ ثبوت کے تحت یہ پتہ چلا ہے کہ یہ جزیرے بہت بعد میں آتش فشاں کے پھٹنے کے نتیجے میں بنے ہیں۔ اس جزیرے میں پائے جانے والے جاندار امریکا میں پائے جانے والے جانداروں سے بہت ملتے جلتے ہیں۔ ایک خاص طرح کا پرندہ جسے "فنچیز" کہتے ہیں، اس جزیرے میں پایا جاتا ہے۔ یہ گوریّا چڑیا کی مانند ہوتا ہے۔ ہر ایک طرح کے فنچیز پرندے آپس میں ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہیں۔ ساتھ ہی وہ امریکا کی زمین پر پائے جانے والے پرندوں سے بھی مشابہت رکھتے ہیں۔ ہر ایک طرح کے فنچیز میں کچھ امتیازی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں جو اس کی چونچ میں دیکھنے کو ملتی ہیں۔ کچھ پرندوں کی چونچ کی بناوٹ پھولوں کا رس چوسنے کی مناسبت سے ہوتی ہے۔ کچھ کی چونچ ہُدہُد پرندے کی مانند ہوتی ہے، کچھ کی چونچ طوطے کی طرح پھولوں اور پھلوں کو کترنے کے لیے بنی ہوتی ہے اور کچھ پرندوں کی چونچ حشرات کو پکڑنے کے لیے تیز ہوتی ہے۔ (تصویر 2.2) فنچیز پرندے کی چونچ مختلف غذاؤں کی مناسبت سے ہوتی ہے۔ اس جزیرے میں پائے جانے والے فنچیز جنوبی امریکا میں پائے جانے والے پرندوں سے مشابہت رکھتے ہیں۔ لیکن جنوبی امریکا کے فنچیز کی چونچ میں اتنا فرق نہیں ہوتا۔ یہاں کے فنچیز پرندے بیج کھاتے ہیں۔ جنوبی امریکا میں ملنے والے اور جزیرے میں پائے جانے والے فنچیز پرندوں میں مشابہت




تصویر 2.2 کچھ گیلاپو فنچیز

کی بنا پر یہ کہا جاتا ہے کہ جزیرے میں پائے جانے والے فنچیز پرندے جنوبی امریکا میں ملنے والے فنچیز پرندوں سے وجود میں آئے ہیں۔ جزیرے میں پائے جانے والے فنچیز پرندوں کے بارے میں یہ کہا جاتا ہے کہ ان میں جو فرق رونما ہوا وہ جزیروں میں آنے کے بعد ہوا، کیوں کہ اس جزیرے کا وجود بہت بعد میں ہوا ہے۔ اس بات کا کوئی امکان نظر نہیں آتا کہ اس جزیرے میں پائے جانے والے موجودہ جانداروں کا ارتقا اسی جزیرے میں ہی ہوا ہو۔ اس لیے یہ بات ممکن ہوسکتی ہے کہ آج کل پائے جانے والے فنچیز کے اسلاف جنوبی امریکا سے ہجرت کر کے یہاں آئے ہوں اور مختلف جزیروں میں رہنے اور الگ الگ غذائی ضرورتوں کی مناسبت سے ان کی چونچیں بھی مختلف ہوگئی ہوں۔

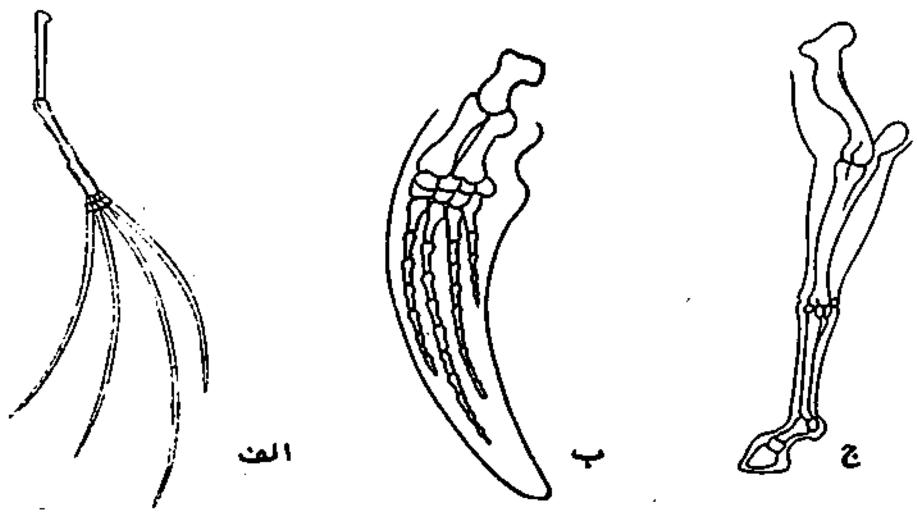
## نسبتی تشریح :

مختلف گروہوں کے جانداروں کے باہمی تعلق کا علم ہمیں

ان کی جسمانی بناوٹ کا نسبتی مطالعہ کرنے کے بعد ہی حاصل ہوتا ہے۔ مختلف فقری جانداروں کے ڈھانچوں کے مطالعے سے سائنس دان ان کی بناوٹ میں بنیادی یکسانیت کا پتہ لگاتے ہیں۔ مثال کے طور پر انسان، وھیل، چمگادڑ اور گھوڑے کے اگلے پیروں کا باہم مطالعہ کرو (تصویر 2.3 الف، ب، ج)۔ انسانی ہاتھوں میں ہیومیرس (بازو کی ہڈی) دو متوازی ہڈیاں بالترتیب کعبرہ اور زند ہوتی ہیں، اس کے بعد آٹھ چھوٹی چھوٹی ہڈیاں ہوتی ہیں جنہیں "بعدِ ساعد" کہتے ہیں۔ انگوٹھے کو چھوڑ کر ہر ایک انگلی میں تین تین سلامیات ہوتی ہیں۔

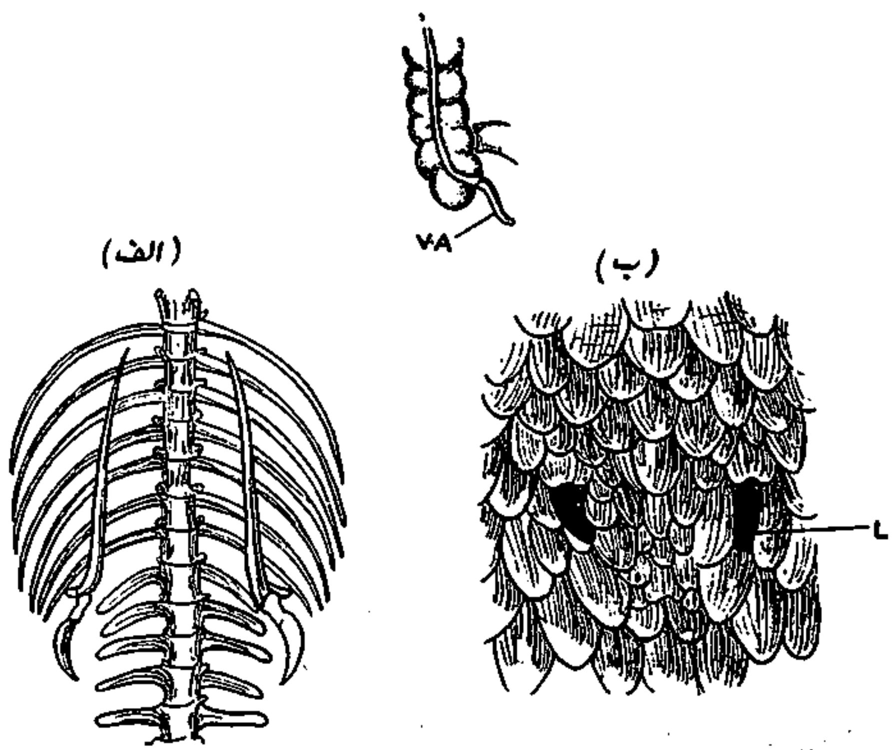
چمگادڑ، وھیل اور گھوڑے کے اگلے پیروں کی عمومی بناوٹ تقریباً ایک جیسی ہیں لیکن ہر ایک کے اگلے پیر مختلف حالات کی مناسبت سے تبدیل ہوکر مخصوص فرائض سرانجام دیتے ہیں۔ تبدیل ہونے کی وجہ سے ہڈیاں چھوٹی یا بڑی ہوجاتی ہیں۔ کبھی کبھی ہڈیوں کی تعداد کم ہوجاتی ہے یا ہڈیاں ایک دوسرے سے جُڑجاتی ہیں۔

چمگادڑ کے اگلے پیر اور چاروں انگلیاں کافی لمبی ہوتی ہیں جو پروں کی جھلی کے لیے ڈھانچہ بناتی ہیں۔ وھیل کے اگلے پیر چھوٹے ہوتے ہیں ا۔ریہ اگلے پیر ذعنفے سے گھرے رہتے ہیں جو چپوّؤں کا کام دیتے ہیں۔ گھوڑے کے اگلے پیروں کی انگلیاں دوڑنے کی مناسبت سے تبدیل ہوجاتی ہیں، اس میں کعبرہ اور زند آپس میں جُڑی ہوتی ہیں تاکہ وہ دونوں دوڑتے وقت اِدھر اُدھر گھوم نہ جائیں۔ اس طرح گھوڑے کو میدان میں دوڑنے میں آسانی ہوتی ہے۔ گھوڑے کی صرف ایک ہی لمبی اور موٹی بعد ساعد ہوتی ہے اور ایک ہی انگلی کی ہڈی ہوتی ہے جس کا ناخن والا حصہ کھُر بناتا ہے۔




تصویر 2.3 تھن والے جانوروں کے اگلے پیر
(الف) چمگادڑ (ب) وھیل (ج) گھوڑا

انسان، وھیل، چمگادڑ اور گھوڑے کے پیر الگ الگ کام کرتے ہیں لیکن ان کی ساخت ایک جیسی ہی ہے۔ ان مماثلی اعضا سے یہ پتہ چلتا ہے کہ ان سب کے اسلاف ایک تھے اور وہ ایک دوسرے کے قرابت دار ہیں۔ ہمارے جسم کے اندر ایک عضو ہے جسے "دوئی زائیدہ" (اپینڈکس) کہتے ہیں، یہ بڑی آنت کا بڑھا ہوا کرم نما حصہ ہے (تصویر 2.4)۔ ہمارے جسم میں اس چھوٹے سے عضو کا کوئی کام نہیں ہے۔ تم نے دیکھا ہے کہ ارتب میں یہ عضو بہت ہی نمایاں ہے اور ہاضمی نظام کا ایک اہم حصہ ہے۔ وہ اعضا جو ارتقا کے دوران چھوٹے ہو گئے اور جن کا کوئی مصرف جسم کے اندر نہیں رہا، انھیں "باقیاتی اعضا" کہتے ہیں۔ ہمارے جسم میں کئی باقیاتی اعضا ہیں۔ دوئی زائیدہ اور غیر نمایاں دم کی ہڈیاں ان میں اہم ہیں۔ دوسرے جانوروں میں بھی کئی باقیاتی اعضا ہوتے ہیں۔ سانپ کے




تصویر 2.4 باقیاتی اعضا : (الف) انسان کا دوئی زائیدہ
(ب) اژدھے کے پچھلے پیر

پیر کی چھوٹی چھوٹی ہڈیاں فقری ستون کے ساتھ جڑی ہوتی ہیں (تصویر 2.4۔ ب)۔ اژدھے کے پچھلے پیر کی ہڈیاں اس کے جسم سے تقریباً 2 سینٹی میٹر نکلی رہتی ہیں۔ وھیل کے پچھلے پیروں کی ہڈیاں اس کے جسم کے گوشت میں اس جگہ پیوست ہوتی ہیں جہاں سے اس کی دُم شروع ہوتی ہے۔ ایسے باقیاتی اعضا کی جسامت کم ہوگئی ہے اور وہ بے مصرف ہوگئے ہیں۔

## جماعت بندی کے اصول :

مختلف قسم کے جاندار اپنی ساخت کی بنا پر فائلم، جماعت،

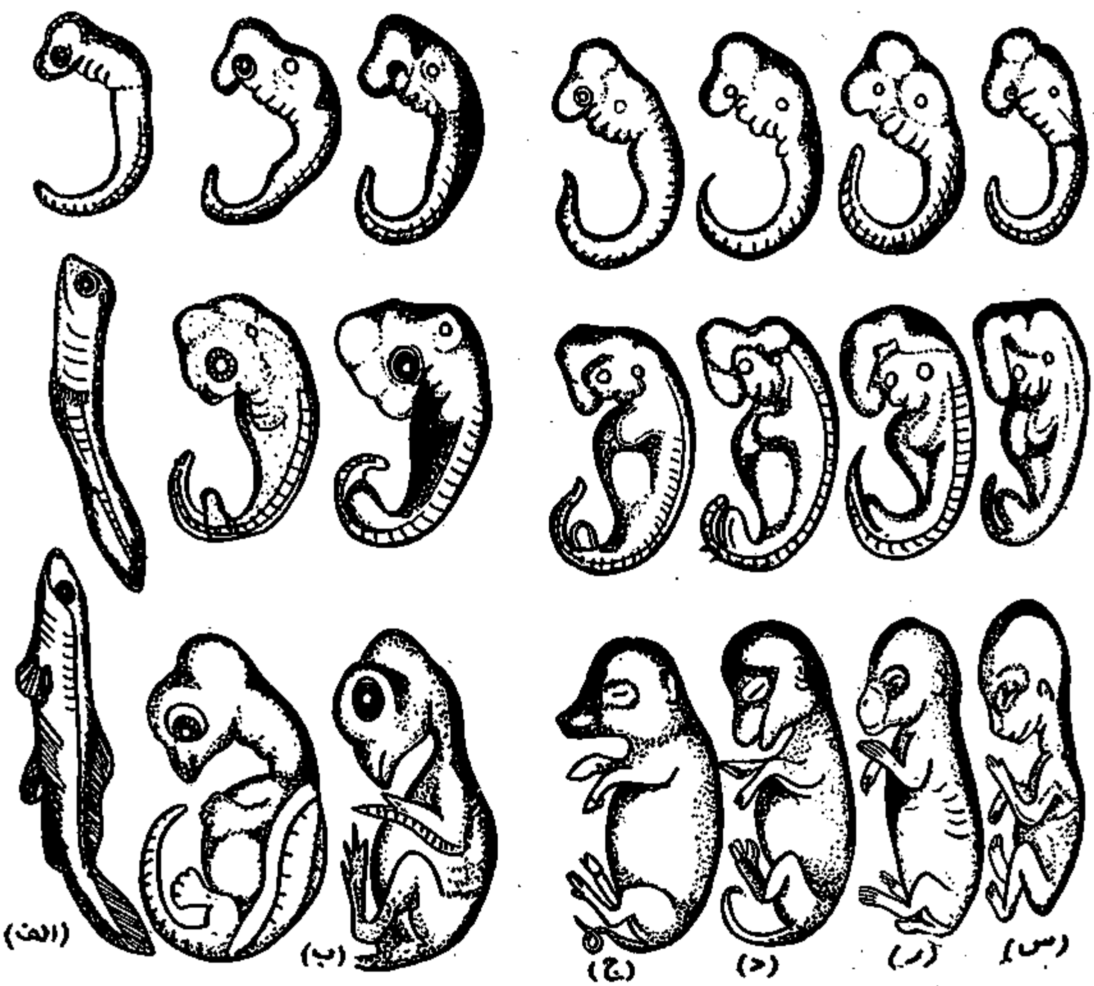
قبیلہ، خاندان، جنس اور اسپیشیز میں رکھے گئے ہیں۔
جانداروں کی جماعت بندی کے ذریعے ہمیں ان کی باہمی مشابہت کا پتہ چلتا ہے۔ جتنے وہ ایک دوسرے سے مشابہہ ہوں گے اتنے ہی ایک دوسرے سے قریب ہوں گے۔ گھوڑے اور گدھے سے جو نسل پیدا ہوتی ہے اسے 'خچر' کہتے ہیں۔ تیندوا اور شیر آپس میں نسل پیدا کر سکتے ہیں۔ اس طرح کا تعلق ہمیں یہ بتاتا ہے کہ وہ ایک ہی اسلاف کی اولاد ہیں جو ارتقا کے دوران اپنے اسلاف سے مختلف ہو گئے ہیں۔

## مختلف فقری جانداروں کے جنینوں کا نسبتی مطالعہ :

مختلف جانداروں کے جنین ابتدائی زمانے میں ایک دوسرے سے ملتے جلتے دکھائی دیتے ہیں۔ سبھی فقری جانداروں کی نشو ونما ایک جیسی ہی ہوتی ہے۔ بارور بیضہ ابتدا میں تیزی سے تقسیم ہوتا ہے اور بہت سے خلیے بن جاتے ہیں۔ اس کے بعد بافتوں کی کئی تہیں بن جاتی ہیں اور خشوی شگاف دکھائی دینے لگتے ہیں۔ سبھی فقری جانداروں کے جنینوں میں دُم ہوتی ہے۔ اکثر میں یہ دُم مستقل طور پر رہ جاتی ہے جو انھیں زمانۂ بلوغیت میں بہت مدد دیتی ہے (تصویر 2.5)۔
جنینوں کی مشابہت سے ہم کو مختلف جانداروں کی باقاعدہ جماعت بندی کے متعلق معلومات حاصل ہوتی ہیں۔

## اختتام :

مختلف اثبات کے تحت یہ پتہ چلتا ہے کہ زمین پر پائے جانے




تصویر 2.5 مختلف فقری جانداروں کے جنین : (الف) مچھلی (ب) چوزا (ج) سور (د) گائے کا بچھڑا (ر) ارنب (س) انسان

والے مختلف جانداروں کی اسپیشیز رفتہ رفتہ تبدیل ہو جاتی ہیں۔ زمین کی تواریخ پڑھنے سے یہ پتہ چلتا ہے کہ جانداروں نے مختلف تبدیلیوں کے بعد موجودہ شکل اختیار کی ہے۔ تبدیلی یقینی طور پر ضابطے کے تحت ہوتی ہے جس میں لاکھوں برس لگ جاتے ہیں۔

## عملِ ارتقا :

یہ حقیقت ہے کہ جانداروں میں ارتقا کا عمل مسلسل ہوتا رہتا ہے۔ بہت سے ماہرین حیاتیات نے اس عمل کو سمجھانے کی کوشش کی ہے۔ اب ہم اُسے سمجھنے کی غرض سے ارتقا کے مختلف اصولوں پر عمل کریں گے۔

انگلینڈ کے سائنس دان چارلس ڈاروِن نے ارتقا سے متعلق اپنا نظریہ پیش کیا جو کچھ ردّ و بدل کے ساتھ آج بھی سائنس کی دنیا میں مقبول ہے۔ ڈاروِن سے پہلے بھی بہت سے سائنس دانوں نے اپنے اپنے نظریات پیش کیے تھے لیکن ان میں سے زیادہ تر ثبوت نہ ہونے کی وجہ سے رد کر دیے گئے۔

## لیمارک کا اکتسابی خصوصیات کا توارثی نظریہ :

فرانس کے ماہرِ طبیعات جین بیپٹسٹ لیمارک نے 1809 میں اپنا نظریہ پیش کیا۔ ان کے خیال میں جانداروں کے مختلف اعضاء استعمال اور ترکِ استعمال کی وجہ سے تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ان کے خیال میں جاندار خود کو ماحول کے مطابق ڈھال لیتے ہیں اور ایسا کرنے سے ان کے بعض اعضا کا استعمال زیادہ ہوتا ہے اور بعض کا بالکل نہیں ہوتا۔ وہ اعضا جو مسلسل استعمال ہوتے رہتے ہیں بتدریج قوی ہو جاتے ہیں اور جن کا استعمال نہیں ہوتا وہ بتدریج ختم ہوتے جاتے ہیں۔

جب ایک بار کوئی خصوصیت کسی جاندار میں رونما ہو جاتی ہے تو وہ اس کی نسلوں میں بھی منتقل ہونے لگتی ہے۔ اس سلسلے میں لیمارک نے زِراف کی مثال پیش کی۔ ان کے خیال میں زِراف کے اسلاف بارہ سنگھے کی ساخت کے تھے لیکن

ماحول میں تبدیلی ہونے کی وجہ سے انھوں نے درختوں کی پتیوں کو کھانے کے لیے گردن کو اوپر کی طرف کھینچنا شروع کیا۔ اس کے اسلاف کئی نسلوں تک گردن کو کھینچتے رہے۔ بتدریج تبدیل ہونے والی یہ خصوصیت ان کی اولادوں میں منتقل ہوگئی اور انھوں نے بھی گردن کو کھینچ کر درختوں کی پتیوں کو کھانا شروع کر دیا۔ اس طرح ہزاروں نسلوں کے بعد زراف کی گردن ایسی لمبی ہوگئی جیسی آج نظر آتی ہے۔

اس طرح لیمارک اس نتیجے پر پہنچے کہ جانداروں میں ان کی زندگی کے دوران جو اکتسابی خصوصیات رونما ہوتی ہیں وہ ان کی اولادوں میں منتقل ہوجاتی ہیں۔ لیکن لیمارک کا یہ نظریہ تجربے کی بنیاد پر صحیح ثابت نہیں ہوتا۔ جرمن کے ماہر حیاتیات ویزمین نے لیمارک کے نظریے کو تجربہ کرکے جانچنا چاہا۔ انھوں نے کچھ چوہوں کی دم کو کاٹنا شروع کیا اور ساتھ ہی آپس میں ان کی افزائش نسل کرتے گئے۔ انھوں نے یہ تجربہ چوہوں کی بیس نسلوں تک جاری رکھا لیکن اس کے بعد بھی اکیسویں نسل کے چوہوں کی دم ویسی ہی لمبی تھی جیسی پہلی نسل کے چوہوں کی تھی۔ اس طرح کی کئی مثالیں ہیں جن کی بنیاد پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ اکتسابی خصوصیات اولادوں میں منتقل نہیں ہوتیں۔ ہم جانتے ہیں کہ جانداروں کے اعضا کثرتِ استعمال کی وجہ سے تبدیل ہوجاتے ہیں۔ مثال کے طور پر پہلوان کے عضلات برابر استعمال میں آنے کی وجہ سے بہت قوی ہوجاتے ہیں لیکن ابھی تک یہ ثبوت نہیں مل سکا جس کی بنیاد پر یہ کہا جا سکے کہ جانداروں میں ان کی زندگی کے دوران اکتسابی خصوصیات ان کی اولادوں میں بھی منتقل ہوتی ہیں یا نہیں۔ لیمارک کے بعد

چارلس ڈارون کو ٹھیک طریقے سے نظریات کی وضاحت کرنے میں پچاس سال لگ گئے۔ اب ہم سب سے پہلے چارلس ڈارون کی زندگی کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

## چارلس ڈارون :

چارلس ڈارون کی پیدائش فروری 1809 میں انگلستان میں ہوئی تھی۔ ان کے دادا ارسمس ڈارون ایک مشہور ماہرِ نباتیات اور ڈاکٹر تھے۔ نوجوانی کے زمانے میں چارلس کا اسکول میں جی نہیں لگتا تھا۔ وہ اپنا بہت سا وقت پودے، حشرات اور چٹانوں کو جمع کرنے میں گزارتے تھے (تصویر 2.6)۔ ان کے والد چاہتے تھے کہ چارلس ڈاکٹر بنیں۔ انھوں نے ایڈنبرگ یونیورسٹی میں علمِ طبیعات کا مطالعہ شروع کیا لیکن اس میں ان کا دل نہیں لگا۔ اس کے بعد انھوں نے مذہبیات کا مطالعہ شروع کیا لیکن بعد میں اسے بھی چھوڑ دیا۔ کیمبرج یونیورسٹی میں ڈارون کی ملاقات پروفیسر جان ہینسلا سے ہوئی جنھوں نے چارلس ڈارون کو حیاتیات کا مطالعہ کرنے کا مشورہ دیا۔ اب بھی ڈارون کی دلچسپی پرندوں اور حشرات کو جمع کرنے میں اور ماہرینِ طبیعات کے نظریات کا مطالعہ کرنے ہی میں تھی۔

بائیس[22] سال کی عمر میں ڈارون نے طبیعات میں گریجویٹ کی ڈگری لی، اس کے بعد پانچ سال کے لیے ان کا تقرر ایچ۔ ایم۔ ایس۔ بیگل بحری جہاز پر دنیا کی سیاحت کرنے والے ماہرِ طبیعات کی حیثیت سے ہوگیا۔ اس بحری جہاز میں انھوں نے دنیا کے مختلف خطوں کی سیاحت کی، جس کے دوران انھوں نے مختلف

تصویر 2.6 چارلس ڈارون
(1809-1882)

پودے اور حیوانات جمع کیے۔ سیاحت کے دوران وہ گیلاپیگس جزیرے میں اترے اور وہاں ایک پرندے فنچیز کو دیکھا جو بعد میں ڈارون کے فنچیز کے نام سے مشہور ہوا۔ اس پرندے کو دیکھ کر ان کے دل میں یہ سوال پیدا ہوا کہ جانداروں میں مختلف اسپیشیز کس طرح سے وجود میں آئیں۔

وطن لوٹنے کے بعد ڈارون نے اپنے حاصل کیے مشاہدات کا مطالعہ کیا۔ اس دوران ڈارون کو ایک مضمون پڑھنے کا موقع ملا جو مالتھس کا لکھا ہوا تھا اور جس میں یہ بتایا گیا تھا کہ انسانی آبادی غذائی اشیا سے نسبتاً زیادہ تیزی سے بڑھتی ہے جس کے باعث وجود کے لیے جدوجہد ہوتی ہے۔ بھکمری، بیماری، سیلاب، حادثات اور جنگ آبادی میں توازن قائم رکھتے ہیں۔ سبھی موجود اثبات کے تحت ڈارون نے ارتقائی طریقۂ عمل کی وضاحت کی۔ انھوں نے ان نتائج پر کئی سالوں تک کام کیا۔ اس وقت 1858 میں ڈارون کو ایک دوسرے ماہر طبیعات الفرڈ رسیل ویلیس کا خط ملا جو ان دنوں اسی موضوع پر کام کر رہے۔ ڈارون کی طرح ویلیس بھی تمام دنیا کی سیاحت کر کے پودوں اور حیوانات کا مطالعہ کر رہے تھے۔ اس خط میں انھوں نے ارتقا کے اصول کی جو وضاحت کی تھی وہ ڈارون سے مکمل طور پر ملتی جلتی تھی لیکن ویلیس کو یہ معلوم نہیں تھا کہ ڈارون بھی اس موضوع پر چودہ سال سے کام کر رہے ہیں۔

1858 میں ڈارون نے ویلیس کی مدد سے ایک نظریہ پیش کیا اور دوسرے ہی سال ڈارون کے "اوریجن آف اسپیشیز" نام کی مشہور کتاب شایع ہوئی۔

## ڈارون کا نظریۂ ارتقا

ڈارون نے دیکھا کہ سبھی پودے اور جانور بڑی تعداد میں بچّے پیدا کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایک برگد کے درخت سے لاکھوں بیج پیدا ہوتے ہیں۔ ایک مچھلی ہزاروں انڈے دیتی ہے۔ اگر برگد کے سبھی بیجوں سے تناور درخت بن جائیں اور پھر بیج پیدا کریں تو کچھ ہی صدیوں میں ساری زمین پر برگد کے ہی درخت چھا جائیں گے۔ اسی طرح اگر مچھلیوں کے سبھی انڈوں کی مچھلیاں پیدا ہوں تو کچھ ہی نسلوں کے بعد سمندر اور تالاب ایک ہی طرح کی مچھلیوں سے بھر جائیں گے۔

ڈارون نے یہ دیکھا کہ اگرچہ ہر اک جاندار میں اولاد پیدا کرنے کی حیرت انگیز صلاحیت ہوتی ہے پھر بھی ایک طرح کے جانداروں کی تعداد قدرتی طور پر ہمیشہ ایک سی رہتی ہے۔ مچھلی میں ایسا اس لیے نہیں ہو پاتا کیونکہ بہت سے انڈے مچھلیاں بننے سے پہلے ہی ختم ہو جاتے ہیں۔ اس لیے اب سوال پیدا ہوتا ہے کہ کچھ انڈے کیوں ختم ہو جاتے ہیں اور کچھ ختم کیوں نہیں ہوتے؟ ڈارون نے سوچا کہ جانداروں کی ہر ایک اسپیسیز کی تعداد بہت زیادہ ہونے کی وجہ سے انھیں آپس ہی میں خوراک اور جگہ کے لیے جد و جہد کرنا پڑتی ہے لیکن جو جاندار ماحول سے مطابقت رکھتے ہیں وہ اس جد و جہد میں زندہ رہ جاتے ہیں اور وہی اپنی اولادوں کے ذریعے

اکتسابی خصوصیات کو اپنی اگلی نسل تک پہنچاتے ہیں۔ ہر ایک نسل کے باصلاحیت بچوں کا قدرتی طور سے اپنے آپ ہی انتخاب ہوجاتا ہے جن پر مستقبل کی نسل پیدا کرنے کی ذمہ داری ہوتی ہے۔ خوراک کے لیے جدوجہد کرنے کی صلاحیت کچھ جانداروں میں زیادہ اور کچھ میں کم کیوں ہوتی ہے؟ ہر ایک اسپیسیز کے سبھی جاندار ایک سے نہیں ہوتے۔ ہم جانتے ہیں کہ ہر ایک جاندار اپنی ساخت، قامت اور رنگ وغیرہ جیسی خصوصیات میں مختلف ہوتا ہے۔ ان کے اس اختلاف کو تغیر کہتے ہیں۔ ڈارون کے خیال کے مطابق جاندار زندگی کی اس جدوجہد میں اپنے موافق تغیرات کے سبب کامیاب ہوتا ہے اور اپنی نسل کو فروغ دیتا ہے لیکن جن میں یہ تغیرات ان کے موافق نہیں ہوتے وہ زندگی کی جدوجہد میں کامیاب نہیں ہوتے اور کچھ عرصے بعد فنا ہوجاتے ہیں۔ یہ تغیرات ایک نسل سے دوسری نسل میں دھیرے دھیرے منتقل ہوتے رہتے ہیں اور اس طرح موافق تغیرات ایک لمبے عرصے تک جاری رہتے ہیں۔ جیسے جیسے جانداروں میں موافق تغیرات پختہ ہوتے جاتے ہیں ویسے ویسے حیوانات اپنے ماں باپ سے مختلف دکھائی دینے لگتے ہیں اور اس طرح پودوں اور جانداروں کی نئی اسپیسیز کا ظہور ہوتا ہے۔

مندرجہ بالا نظریات کے تحت ڈارون نے اپنے نظریے کا نام "ارتقا بذریعہ قدرتی انتخاب" رکھا۔ آج کل یہ "قدرتی انتخاب کا اصول" کے نام سے مشہور ہے۔ یہ اصول ارتقائی طور و عمل کی وضاحت کرتا ہے۔ اس کے ذریعے ہمیں یہ جاننے میں مدد ملتی ہے کہ کس طرح جانداروں کی پرانی اسپیسیز سے نئی اسپیسیز وجود میں آئی ہیں۔ یہ اصول ہمیں بتاتا ہے کہ کس طرح مختلف قسم کے جاندار اس روئے زمین پر پیدا ہوئے اور ہوتے رہتے ہیں۔

## ارتقا کا طریقہ :

### یک خلوی سے کثیر خلوی حیوانات کا نزول :

ابتدا میں حیوانات یک خلوی تھے۔ وہ ترقی پاکر کثیر خلوی حیوانات کو پیدا کرنے کے لائق ہوئے۔ قدیم کثیر خلوی حیوانات کی ساخت بہت سادہ تھی۔ اس کثیر خلوی حیوان سے ایک اورکثیر خلوی حیوان کا نمو ہوا جس میں صرف قعر اور غذائی نلی تھی، اس کے بعد کثیر خلوی حیوانات میں حلقہ داریت اور دو جانبی تشاکل کی ابتدا ہوئی۔ بعد میں ارتقا کی مختلف سمتیں دیکھنے کو ملتی ہیں۔ اس کے بعد مختلف حیوانات جیسے مولسک اور آرتھروپوڈا کے ارتقا کی سمت دیکھنے کو ملتی ہے، یہ کبھی حیوانِ غیرفقری تھے۔

### پہلا فقری جانور مچھلی :

یہ خیال کیا جاتا ہے کہ ایک خاص قسم کے غیر فقری جانور سے پہلے فقری جانور مچھلی کی پیدایش ہوئی۔ وہ جدید مچھلیوں سے مختلف تھی۔ ان میں جبڑے، خیشوم اور باصّہ نہیں تھا۔ ان کے جسم خول سے ڈھکے ہوئے تھے۔ اس کے بعد جبڑے اور ذعنفی دار مچھلیاں پیدا ہوئیں۔ اس قسم کی مچھلیوں سے جدید عضروفی اور ہڈی دار مچھلیاں پیدا ہوئیں۔

### جل تھلیہ حیوانات کی پیدایش :

ایک خاص قسم کی مچھلیوں کے گروہ جنھیں ”دوذعنفیہ مچھلیاں“

کہتے ہیں اور جو زمانۂ قدیم میں اتھلے پانی میں پائی جاتی تھیں۔ ان میں سے کچھ نے پانی کی کمی کی وجہ سے ایک تالاب سے دوسرے تالاب میں جانے کے لیے زمین پر رینگنا شروع کیا جس کی وجہ سے پہلے جل تھلیے حیوانات کی پیدائش ہوئی۔ زمین میں رہنے کے لیے ان مچھلیوں کی جسمانی ساخت میں بھی تبدیلی ہونا شروع ہو گئی۔ ذعنفہ ترمیم ہوکر پیر بن گئے۔ کرّۂ ہوا سے سانس لینے کے لیے اب خیشوم کی ضرورت نہیں رہ گئی اور ذعنفہ والی مچھلیوں میں کرّۂ ہوا سے آکسیجن حاصل کرنے کے خاص اعضا بن گئے۔ جل تھلیے حیوانات کی ساخت پانی اور خشکی دونوں ہی جگہوں میں رہنے کے مطابق ہوتی ہے۔ جل تھلیے رہتے تو زمین پر ہی لیکن انڈے دینے کے لیے وہ پانی میں چلے جاتے ہیں اور ان کے انڈے پانی ہی میں پرورش پاتے ہیں۔

## جل تھلیے حیوانات سے ہوامیوں کی پیدائش :

جل تھلیے خشک زمین پر رہنے کے لائق نہیں ہوتے، وہ ہمیشہ پانی کے قریب رہتے تھے اور اپنی زندگی کے ابتدائی کچھ سالوں تک تو پانی میں ہی رہتے تھے۔ دوسری طرف ہوامیوں کا جسم کانٹے دار قشروں سے ڈھکا ہوتا تھا جس کی وجہ سے وہ خشک جگہوں پر آسانی سے رہ سکتے تھے۔ ان کے انڈے ایک باہری خول سے ڈھکے ہوئے تھے۔ انڈے زمین پر ہی پرورش پاتے تھے۔

ہوامیوں نے اس زمین پر 2 ارب سال تک حکومت کی۔ مختلف قسم کے ہوامیے جیسے دیوقامت ڈائی نوسارس اس زمانے میں زمین پر پیدا ہوئے۔ ساتھ ہی اس زمانے میں مچھلیوں کی طرح پانی میں رہنے والے اور ہوا میں اڑنے والے ہوامیے بھی پیدا

ہوئے لیکن ان سبھی حیوانات میں ایک کمی تھی کہ وہ اپنے جسم کی حرارت پر توازن نہیں رکھ سکتے تھے۔ جب زمین کا درجۂ حرارت یکدم کم ہونا شروع ہوا تو وہ قدیمی ہوامیے اس بدلتے ہوئے ماحول کے مطابق اپنے آپ کو نہ بدل سکے اور اس وجہ سے ان کا خاتمہ ہوگیا اور وہ فنا ہوگئے۔ ان میں سے کچھ ہوامیوں میں اس بدلتے ہوئے ماحول کے مطابق اپنے آپ کو ڈھالنے کی صلاحیت تھی جن سے پرندے اور تھن والے حیوانات وجود میں آئے۔

## ہوامیوں سے پرندوں کی پیدائش :

پرندوں کی امتیازی خصوصیات میں سے ایک خصوصیت یہ ہے کہ ان کے جسم کا درجۂ حرارت یکساں رہتا ہے اور دوسری یہ کہ وہ اڑ سکتے ہیں۔ تمھیں یہ جان کر حیرت ہوگی کہ پرندے اڑنے والے ہوامیوں سے پیدا نہیں ہوئے جو بعد میں فنا ہوگئے بلکہ ان چھوٹے چھوٹے ہوامیوں سے پیدا ہوئے ہیں جو درخت کی ایک ٹہنی سے دوسری ٹہنی پر چھوٹی اڑانیں بھرتے تھے۔ سائنس دانوں نے جن قدیم پرندوں کا انکشاف کیا ہے ان میں پر اور سینگ ہوتے تھے، ان میں ہڈی دار پنکھ بھی پائے جاتے تھے۔ ساتھ ہی ساتھ ان کے منہ میں دانت اور پنکھوں میں انگلیاں بھی پائی جاتی تھیں۔ اس زمانے میں زمین کے ماحول میں کچھ تبدیلیوں کا آغاز ہوا اور بہت سے ہوامیے اس بدلتے ہوئے ماحول میں اپنے آپ کو نہ بدل سکے اور فنا ہوگئے۔

## ہوامیوں سے تھن والے جانوروں کی پیدائش :

تھن والے جانوروں کی طرح کے پرندے ہوامیوں سے پیدا

ہوئے ہیں۔ اپنے ارتقا کے دوران انھوں نے کچھ خصوصیات کو اپنالیا۔ ان پرندوں کے جسم کا درجۂ حرارت یکساں تھا جس کے سبب ماحول کی تبدیلی کا ان کے جسم پر کوئی اثر نہیں پڑتا تھا۔ وہ انڈوں سے بچّے نکالنے تک انڈوں کو اپنے جسم کے اندر ہی رکھتے رہتے تھے۔ ان کا عصبی نظام بھی کافی ترقی یافتہ تھا۔

ان خصوصیات کی بنا پر وہ بدلتے ہوئے ماحول کو برداشت کرنے میں کامیاب ہوئے اور ان سے مختلف قسم کے حیوانات پیدا ہوکر سارے روئے زمین پر پھیل گئے۔ مختلف تھن والے جانوروں میں انسان سب سے جدید اور سب سے زیادہ ترقی یافتہ حیوان ہے۔

## انسان کی پیدائش اور اس کا ارتقا :

ڈیڑھ کروڑ سال پہلے منطقۂ حارہ کے جنگلات میں بڑی قامت کے بندر پائے جاتے تھے۔ بہت سے اثبات کی بنیاد پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ انسان اور کپی کے اسلاف بندر کی مانند تھے اور منطقۂ حارہ کے جنگلات میں رہتے تھے۔ یہ کہنا غلط نہیں ہے کہ انسان بندر کی ترقی یافتہ شکل ہے۔

رکازوں کے مطالعے سے انسان کی پیدایش کے بارے میں بہت سے ثبوت ملتے ہیں۔ یہ کہا جاتا ہے کہ کپی اور انسان کے اسلاف ایسے حیوانات رہے ہوں گے جس میں کپی اور انسان دونوں ہی کی خصوصیات پائی جاتی ہوں گی۔ حیوانات کا یہ گروہ دو خاص سمتوں میں ترقی کرگیا۔ ایک ترقی پاکر کپی اور دوسرا انسان بن گیا۔

انسان کیا ہے؟ کس خصوصیت کی وجہ سے انسان کپیوں سے مختلف ہے؟ ان سوالات کا جواب دینا بڑا ہی مشکل ہے۔

انسان دو پیروں پر کھڑا ہوکر سیدھا چلتا ہے۔ اس کے بازو مختلف کام کرنے کے لیے آزاد ہیں اور اس کا دماغ بہت ہی زیادہ ترقی یافتہ ہے۔ انسان مختلف اوزاروں کو بنا سکتا ہے۔

سب سے قدیم انسان (انسان نما کپی) جن جنین تھروپس اور آسٹریلی پتھیکس تھے ان میں کپی اور انسان دونوں کی خصوصیات پائی جاتی تھیں۔ ان کے دماغ کا حجم 700 سے 900 ملی لٹر تھا (کپی کے دماغ کا حجم 600 ملی لٹر سے کم ہوتا ہے اور انسان کے دماغ کا حجم 1200 ملی لٹر ہوتا ہے)۔ وہ دو پیروں پر تو چلتے تھے لیکن آگے کی طرف تھوڑا جھکے ہوئے تھے۔ ان کے بازو آزاد تھے، اس لیے وہ بازوؤں سے چھوٹے چھوٹے ہتھیار بنایا کرتے تھے۔

## جاوا انسان :

سب سے قدیم انسان "جاوا انسان" کے نام سے پکارے جاتے ہیں کیوں کہ انسان کا رکاز سب سے پہلے جاوا میں ملا تھا۔ اسے "پیتھے کینتھروپس ایریکٹس" کہتے ہیں۔ امکان ہے کہ یہ انسان زمین پر پانچ لاکھ سال پہلے رہتا تھا۔ اسے انسان کہہ کر پکارا جاتا تھا کیوں کہ وہ کپیوں کے مقابلے انسان سے زیادہ ملتا جلتا تھا۔ اس کے دماغ کا حجم تقریباً 900 ملی لٹر تھا جب کہ کپی کی دماغی کھیفے کا حجم کسی بھی حالت میں 600 ملی لٹر سے زیادہ نہیں ہوتا۔ جاوا انسان 165 سینٹی میٹر اونچا تھا۔ وہ سیدھا ہو ہوکر چلتا تھا لیکن اس کا سر آگے کی طرف جھکا

ہوا تھا۔ اس کی پیشانی چھوٹی تھی اور اس کی بھنویں موٹی اور اُبھری ہوئی تھیں۔

## پیکنگ انسان :

جاوا انسان سے زیادہ ترقی یافتہ "پیکنگ انسان" کا رکاز پیکنگ میں ملا۔ وہ بھی لمبا تھا اور کھڑا ہوکر چلتا تھا۔ اس کا دماغ جاوا انسان کے دماغ سے بڑا تھا۔ وہ آگ کا استعمال کرتا تھا اور پتھروں سے بنے ہوئے قدیم ہتھیار استعمال میں لاتا تھا۔

## نی ینڈرتھل انسان :

انسان کے ارتقائی سلسلے میں پیکنگ انسان کے بعد "نی ینڈرتھل انسان" آتا ہے۔ اس انسان کا رکاز سب سے پہلے جرمنی کے نی ینڈرتھل میں ملا۔ اس لیے اسے نی ینڈرتھل انسان کہتے ہیں۔ رکاز کے تحت ہی یہ کہا جاسکتا ہے کہ نی ینڈرتھل انسان نسبتاً چھوٹا، بھاری بھرکم اور کافی قوی تھا۔ اس کی بھنویں موٹی، جبڑے آگے کی طرف ابھرے ہوئے، ٹھڈی چھوٹی اور پیشانی جھکی ہوئی تھی۔ اس کا دماغ بہت بڑا تھا۔ وہ بہت بڑھیا ہتھیار بناسکتا تھا۔ اگر اس کے خاندان کا کوئی فرد مرجاتا تھا تو وہ اسے بڑے جشن کے ساتھ دفن کرتا تھا۔ نی ینڈرتھل انسان اس زمین پر 50,000 سے لیکر 150,000 سال پہلے رہتے تھے۔

## کرومیگنن انسان :

نی ینڈرتھل انسان کے بعد " کرومیگنین " انسان پیدا ہوئے۔ وہ جدید انسانوں سے بہت ملتے جلتے تھے۔ اس کی پیشانی چوڑی اور کافی بڑی تھی۔ نی ینڈرتھل انسان کی طرح اس کی بھنویں چوڑی نہیں تھیں۔ وہ لمبا اور بھاری بھرکم جسم والا تھا۔ اس کی کھوپڑی گول اور نی ینڈرتھل انسان سے مختلف تھی۔ نی ینڈرتھل انسان کی طرح اس کے جبڑے چوڑے نہیں تھے اور کھوپڑی کی ہڈیاں بھی بھاری نہیں تھیں۔ اس کی ہڈیاں پتلی تھیں اور جدید انسان کی ہڈیوں سے ملتی جلتی تھیں۔

وہ پتھروں ، ہاتھی دانت اور ہڈیوں سے باریک اوزار بناتا تھا۔ وہ غاروں میں اور دیواروں پر مختلف حیوانات کی شکلیں بنایا کرتا تھا۔ وہ مہذّب اور متمدن تھا۔ جاوا انسان ، پیکنگ انسان اور نی ینڈرتھل انسان کا شمار قدیم انسانوں میں ہوتا ہے لیکن کرومیگنین انسان کا شمار جدید انسانوں میں کیا جاتا ہے۔

## ہوموسے پی ینس :

جدید انسان کا سائنسی نام " ہوموسے پی ینس " ہے۔ یہ زمین پر 25,000 سے 50,000 سال پہلے پیدا ہوئے لیکن بعد میں دس ہزار سال کے دوران جدید انسان میں بہت سی تبدیلیاں رونما ہوئیں۔ اپنی اعلا ذہانت کے ذریعے وہ پتھر، کانسے اور لوہے کے ہتھیار بناتا تھا۔ اس نے فائدے مند پودوں کو اُگانے کا کام شروع کیا اور مفید جانوروں کو پالنا شروع کیا۔

اس نے گھر بنائے اور شہر بسانے کا فن سیکھا۔ انسان میں اپنے ماحول پر توازن رکھنے کی صلاحیت دوسرے جانوروں کے مقابلے زیادہ ہوتی ہے۔

آؤ اب ہم کپی سے لے کر انسان تک کے ارتقا کی تاریخ کا مطالعہ کریں۔

ہتھیار بنانے کے فن اور ہاتھ سے کام کرنے کے لیے انسان کا ارتقا ہوا ہے۔ کام کرنے کے لیے ہاتھ کا استعمال کرنا پڑا اور ان پر دماغ کے ذریعے گرفت کرنے کی بھی ضرورت ہوئی۔ انسان کی قابلیت بہت حد تک عصبی نظام کی پختگی پر منحصر ہے۔ جیسے جیسے دماغ کا ارتقا ہوتا گیا ویسے ویسے وہ اپنے اوزاروں کو بھی ترقی دیتا گیا۔ اوزاروں کی مدد سے انسان اپنے دشمنوں اور قدرتی حادثات سے اپنی حفاظت کرنے لگا اور اپنی غذا آسانی سے حاصل کرنے لگا۔ ارتقا کی جدوجہد میں انسان دوسرے حیوانات سے زیادہ باصلاحیت ہے۔

قدیم انسان گروہ میں رہتا تھا۔ وہ مل جل کر شکار کرنا اور کام کرنا جانتا تھا۔ غیر مناسب حالات میں وہ خیالات اور منصوبوں پر اپنے ساتھیوں کے ساتھ مشورہ کرنا بھی جانتا تھا۔ اسی کے نتیجے میں انھوں نے مختلف جگہوں سے آمد و رفت کے طریقوں کی تلاش کرنا شروع کی۔ زیادہ ترقی یافتہ دماغ اور کام کرنے کی صلاحیت کی وجہ سے جدید انسان اپنے ماحول کو اپنے مطابق بنانے کے قابل ہے۔

**خلاصہ :**

سائنس دان آج تقریباً دس لاکھ جانوروں کو جانتے ہیں۔ ان جانوروں کو جاننے کے لیے اس کی جماعت بندی کرنا اور نام رکھنا نہایت ضروری ہے۔ پودوں کی طرح جانوروں کے سائنسی ناموں میں بھی دو لاطینی الفاظ ہوتے ہیں۔ پہلا لفظ "جینس" کے لیے اور دوسرا لفظ "اسپیسیز کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اٹھارویں صدی میں سویڈن کے ماہر نباتیات کارلس وان لی نیس نے جانداروں کو دو ناموں سے پکارنے کے طریقے کو رائج کیا — جانوروں کو ان کی ساخت اور فعل کی بنیاد پر مختلف جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

اسپیسیز جانوروں یا پودوں کی ایک جماعت ہے جس میں اپنی نسل پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ ارتقا کے اصول کے مطابق پرانی اسپیسیز میں تغیرات ہونے کی وجہ سے نئی اسپیسیز ظہور میں آئیں۔ حیوانات میں تغیرات کے کچھ آثار معدومیات، حیوانات کی جغرافیائی تقسیم، ان کی جسمانی ساخت کے نسبتی مطالعے، جنینس اور باقیاتی اعضا کی بدولت حاصل ہوتے ہیں۔

ارتقا کا پہلا جدید نظریہ اعضا کے استعمال اور ترکِ استعمال کا تھا جو لیمارک نے دیا تھا۔ لیمارک کا نظریہ اس تصور پر مبنی ہے کہ جانداروں کی زندگی میں جو بھی خصوصیات پیدا ہوتی ہیں وہ ان کی اولادوں میں منتقل ہو جاتی ہیں۔ ویس مین نے یہ ثابت کیا کہ اکتسابی خصوصیات اولادوں میں منتقل نہیں

ہوسکتیں اور اس طرح لیمارک کا اصول غلط ثابت ہوا۔

چارلس ڈارون نے ارتقا کے اصول کی بڑی خوبی سے وضاحت کی ہے۔ ڈارون کے نظریے کو "قدرتی انتخاب کا اصول" کہتے ہیں اور یہی اصول آج کل تسلیم کیا جاتا ہے۔

قدرتی انتخاب کے اصول کے مطابق جاندار بہت زیادہ بچے پیدا کرتے ہیں اور پھر ان سب میں وجود کے لیے جد و جہد ہوتی ہے۔ زندگی کی جدوجہد میں وہی جاندار کامیاب ہوتے ہیں جن کے اندر موافق تغیرات ہوتے ہیں۔ غیر موافق تغیرات والے جانور زندگی کی جدوجہد میں ناکام رہتے ہیں۔ موافق تغیرات جانوروں میں کئی نسلوں کے بعد ظہور پذیر ہوتے ہیں۔ حیوانات کے مطالعے سے یہ پتہ چلتا ہے کہ قدیم حیوانات یک خلوی تھے اور انھیں سے کثیر خلوی حیوانات کی پیدائش ہوئی ہے۔ زمین پر آنے والا پہلا فقری حیوان مچھلی تھی۔ مچھلی جماعت سے جل تھلیوں کی پیدائش ہوئی اور جل تھلیوں کے بعد میں ہوامیوں کا ظہور ہوا۔ پرندے اور تھن والے جانور ہوامیوں سے پیدا ہوئے ہیں۔

زیادہ ترقی یافتہ دماغ، سیدھا ہوکر چلنے کی صلاحیت رکھنے اور کام کرنے والے ہاتھوں کی وجہ سے انسان پرائمیٹس جماعت کے دوسرے حیوانات سے زیادہ ترقی یافتہ ہے۔

جنوبی افریقہ میں انسان سے مشابہ کپی کے رکاز سے یہ پتہ چلتا ہے کہ ان کے دانت انسان جیسے تھے اور وہ سیدھے ہوکر چلتے تھے لیکن ان کا دماغ چھوٹا تھا۔ جاوا اور پیکنگ انسان کپی سے ملتے جلتے تھے۔

ان دونوں قسم کے انسانوں کے دماغ کپی سے بڑے لیکن انسان سے چھوٹے تھے۔ وہ دونوں ہی طرح کے کپی جیسے انسان اوزاروں کا استعمال کیا کرتے تھے۔

## سوالات :

1. (الف) حیوانات کی جماعت بندی کی کیا ضرورت ہے ؟
(ب) حیوانات کی جماعت بندی انسان کی کس طرح مدد کرتی ہے ؟
2. (الف) اسپیشیز کیا ہوتی ہے ؟
(ب) حیوانات کے دو اسمی سائنسی طریقے سے تم کیا سمجھتے ہو ؟
3. کسی گوشت خور جانور کی جسے تم جانتے ہو فائلم، جماعت، خاندان، قبیلہ، جنس اور اسپیشیز بناکر جماعت بندی کرو۔
4. (الف) رکاز کیا ہوتا ہے ؟
(ب) رکازوں کے مطالعے سے ہمیں کس طرح حیوانات کے مختلف تغیرات کے بارے میں پتہ چلتا ہے ؟
5. "ارتقائی اعضا" کیا ہوتے ہیں ؟ وہ حیوانات میں دھیرے دھیرے ہونے والے تغیرات کو کیسے ثابت کرتے ہیں ؟
6. لیمارک کے استعمال اور ترکِ استعمال کے اصول میں کیا کمی تھی ؟
7. (الف) تغیرات سے تم کیا سمجھتے ہو؟
(ب) قدرتی انتخاب میں ان کی کیا اہمیت ہے ؟

8. انسان کس طرح تین جسمانی خصوصیات میں پرائمٹیس جماعت کے دوسرے حیوانات سے مختلف ہے؟

## عملی کام:

1. کچھ فقری اور غیر فقری حیوانات کو جمع کرو۔ ان سبھی یکساں اور غیر یکساں خصوصیات کی فہرست بناؤ جن کی بنیاد پر ان کی جماعت بندی کی جاتی ہے۔
2. رکازوں کو جمع کرو اور ان کی نمایش کرو۔
3. مختلف ماحول کی مطابقت سے ہونے والے توافقات کو دکھانے کے لیے چمگادڑ، وھیل اور گھوڑے کے اگلے حصوں کے ڈھانچے یا تصاویر دکھاؤ۔
4. مختلف فقری حیوانوں کے جنین کو دکھاؤ۔
5. کپی اور جدید انسان کا مقابلہ کرنے کے لیے انسان کے رکازوں کی شکل دکھاؤ۔

# باب 3
# انسانی جسم کی بناوٹ، فعل اور تندرستی

## دیباچہ :

جسمانی بناوٹ اور اس کے کاموں کا علم زندہ حیوانوں کی سائنس ہے اور اس طرح یہ علم حیاتیات کی ایک شاخ ہے۔ ہم انسان کے اندرونی اور بیرونی خصوصیات کا مطالعہ علم تشریح کے ذریعے کر سکتے ہیں۔ ہم جسم انسانی کے کاموں کے علم کے ذریعے انسانی اعضا کے کاموں اور زندگی کے متعلق واقفیت حاصل کر سکتے ہیں۔

## جسمانی بناوٹ، اس کے مختلف کام اور اعضا کا تندرستی سے تعلق :

جسمانی بناوٹ ، اس کے کام اور تندرستی میں قریبی تعلق ہے۔ اس وجہ سے ان تینوں کا ساتھ ساتھ مطالعہ کیا جاتا ہے۔ کسی عضو کے کام کو سمجھنے کے لیے سب سے پہلے ہمیں اس کی بناوٹ معلوم ہونی چاہیئے۔ اسی طرح کسی عضو کی بناوٹ کو سمجھنے کے لیے اس کے کام کے متعلق بھی معلومات ہونی ضروری ہے۔ کسی عضو کی بناوٹ اور اس کے کام میں بہت ہی قریبی تعلق ہوتا ہے۔ کسی عضو کا کام اگر بدل جائے تو اس کی بناوٹ پر بھی اثر پڑتا ہے۔ اسی طرح کسی عضو کی بناوٹ بدلنے پر اس کے کام بھی بدل جاتے ہیں۔ مثلاً اگر انسان ہر روز جسمانی ورزش کرتا رہے تو اس سے جسم کے کام

کرنے والے اعضا کے عضلات مضبوط بن جائیں گے۔ اسی طرح کام کی زیادتی سے عضلات کی قامت بڑھ جاتی ہے اور وہ بہت طاقتور ہو جاتے ہیں۔ جن عضلات کا استعمال نہیں ہوتا ان کی قامت کم ہوتی جاتی ہے اور آہستہ آہستہ ان کی قدرتی قامت ختم ہو جاتی ہے۔ جسم اسی وقت تندرست رہ سکتا ہے جب اس کے سبھی اعضا طاقتور ہوں اور ٹھیک طرح سے کام کریں۔ ہماری تندرستی جسمانی کام پر منحصر ہے۔ اصول صحت، انسان کے رہنے سہنے کے طریقے اور ماحول کے بارے میں معلومات دیتا ہے۔ یہ ہم کو صحیح طریقے سے کھانا، پینا، آرام اور سونے کے متعلق بتاتا ہے۔ اصول صحت کے مسئلوں کو سمجھنے کے لیے ہم کو جسمانی بناوٹ اور اس کے مختلف اعضا کے کاموں کو اچھی طرح سمجھنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

## انسان کے لیے جسمانی بناوٹ، اس کے مختلف اعضا کے کام اور اصول صحت کی اہمیت:

جسمانی بناوٹ اور اس کے مختلف اعضا کے کاموں کے علم کے بغیر ہم کائنات میں انسان کا مقام، حیوانوں سے اس کا تعلق، پیدائش اور نشوونما کے متعلق اچھی طرح سے نہیں سمجھ سکتے۔ اگر ہم ثابت کردیں کہ انسان اور جانوروں کی پیدائش ایک ہی چیز سے ہوئی ہے تو ہمارے سبھی پرانے دقیانوسی خیالات ختم ہو جائیں گے۔ انسان کی مفید ضروریات کے ساتھ ساتھ جسمانی بناوٹ اور اس کے کاموں کی بھی بڑی اہمیت ہے۔ بیمار کا علاج کرنے سے پہلے ہمیں انسان کے جسم کی بناوٹ اور اس کے کاموں کا علم ہونا چاہیے۔

جسمانی بناوٹ اور اس کے کاموں کو سمجھے بغیر ماہر جراحی (سرجن) کوئی بھی آپریشن نہیں کرسکتا۔ کئی آپریشن بہت مشکل

ہوتے ہیں ۔ جو بیماریاں پہلے ٹھیک نہیں ہوتی تھیں آج کل جسم کے مختلف اعضا کی بناوٹ اور کاموں کو سمجھنے کے بعد ٹھیک ہوجاتی ہیں ۔ 'وٹامن' (Vitamins) کے انکشاف کے بعد ہی ' اسکروبی' (Dcurvy) ، سوکھا وغیرہ جیسی بہت سی خطرناک بیماریوں کا علاج ہوسکا ہے ۔ خون کی اہمیت سمجھنے کے بعد ہی ' ادخالِ رطوبت ' (Transfusion) کا استعمال ہم بہت سے انسانوں کی زندگی بچانے میں کرسکے ہیں ۔ انسانوں کے جسم کے بچاؤ کے طریقوں کے انکشاف کے بعد ہی ہم بہت سی وبائی بیماریوں سے بچ سکے ہیں ۔ جسمانی بناوٹ اور اس کے کاموں کے مطالعے کی بنیاد پر ہی صحت کے اصول بنائے گئے ہیں ۔ اعضا کی بناوٹ اور کام سمجھنے کے بعد انسان صحت سے متعلق ضروریات سمجھ سکتا ہے ۔ اس سے ہم کو یہ علم ہوتا ہے کہ کب جسم کو کام کرنا چاہیے اور کب آرام ۔ عموماً انسان کو اپنے جسم کی ضروریات کے متعلق علم نہیں ہوتا ۔ آپ کو معلوم ہونا چاہیے کہ روشنی ، گرمی اور کھیل کود ہمارے جسم کے بڑھنے میں مدد دیتے ہیں ۔ لاعلمی کی وجہ سے ہمارے جسم میں کئی جسمانی بیماریاں (نزدیک بینی ، دل کی بیماری وغیرہ) ہوجاتی ہیں ۔ اگر صحت کے اصولوں کو ٹھیک طریقے سے اپنائیں تو ہمیں یہ بیماریاں نہیں ہوسکتیں ۔

کچھ طلبا نزدیک بینی کی بیماری میں مبتلا ہوتے ہیں ۔ عموماً طلبا بڑے محنتی اور پڑھنے کے شوقین ہوتے ہیں ۔ یہ کتاب پڑھنے کے لیے اپنے کھیل کود یا ٹہلنا وغیرہ چھوڑ دیتے ہیں ۔ عموماً یہ کم روشنی میں اور بستر پر لیٹ کر پڑھتے ہیں ۔ ان سب کاموں کے لیے آنکھوں کو زیادہ محنت کرنی پڑتی ہے اور وہ نزدیک بینی

جیسی بیماری کے شکار ہوجاتے ہیں۔ کچھ بچّے موسم بدلنے پر بیمار ہوجاتے ہیں۔ ان کا جسم اتنا کمزور ہوجاتا ہے کہ وہ سردی لگتے ہی بیمار ہوجاتے ہیں۔ کچھ بچّے اپنی صفائی کا خیال نہیں رکھتے، وہ اپنے دوستوں کے جھوٹے گلاس میں پانی پی لیتے ہیں جس سے ڈپتھیریا اور دوسری بیماریاں وغیرہ ہونے کا خوف رہتا ہے۔

جسمانی بناوٹ ، اس کے کام اور اصولِ صحت کے علم سے انسان اپنی تندرستی اور نشوونما کے متعلق معلومات حاصل کرسکتا ہے۔

## خلاصہ :

جسمانی بناوٹ ، اس کے کاموں کے علم سے ہم کو جسم کے اعضا اور ان کے کاموں کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ اعضا کی بناوٹ اور کام ایک دوسرے پر منحصر ہیں۔ اصولِ صحت کا علم ہماری صفائی سے متعلق معلوماتی سائنس ہے۔ تندرست جسم رکھنے کے لیے ہم کو اعضا کی بناوٹ اور ان کے کاموں کا اچھا علم ہونا چاہیے۔ صحت کے اصولوں کے علم سے ہم بہت سی جسمانی خامیوں اور بیماریوں سے نجات پا سکتے ہیں۔

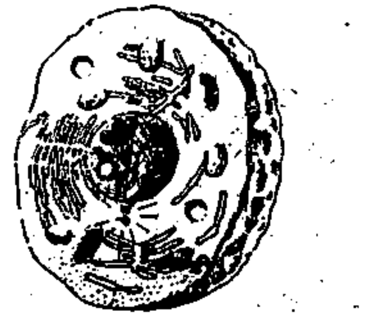
## سوالات :

1. جسمانی بناوٹ ، اس کے مختلف اعضا کے کاموں کا علم اور صحت کے اصولوں کی تشریح کرو۔
2. جسمانی بناوٹ ، اس کے کام اور اصولِ صحت کا علم ہمارے لیے کس طرح مفید ہے؟

# باب 4
# انسان کے جسمانی خلیوں کا عام مطالعہ
## (i) حیوانی خلیوں کے حصّے

نباتاتی خلیہ حیوانی خلیہ سے بہت کچھ مشابہت رکھتا ہے۔ نباتاتی خلیہ کی طرح حیوانی خلیہ میں بھی ایک دائرہ نما مرکزہ ہوتا ہے۔ خلیہ کے مرکزہ کی دو خصوصیات ہوتی ہیں۔ یہ خلیہ کے سبھی افعال پر بندش رکھتا ہے اور خلیہ کی تقسیم میں بھی اہم حصہ لیتا ہے۔ مرکزہ خلیہ مایہ کے بیچ میں واقع ہوتا ہے۔ خلیہ مایہ میں بہت سی غیرحیاتی اشیا پائی جاتی ہیں جن کو 'شمول' (Cytoplasm) کہتے ہیں۔ خلیہ مایہ میں بہت سے چھوٹے چھوٹے خلیے ہوتے ہیں۔

نباتاتی اور حیوانی خلیوں کے خلیہ مایہ میں مختلف اشیا جیسے مائٹوکانڈریا، گالجی اجسام اور ریبوسوم ہوتے ہیں۔ مائٹوکانڈریا چھوٹے بیضوی، چھڑ نما یا گول ہوتے ہیں۔ خلیہ میں واقع مختلف غذائی اشیا سے وہ توانائی نکالتے ہیں۔ گالجی اجسام عموماً جالی دار ہوتے ہیں۔ وہ خلیہ کے افرازی کاموں



تصویر 4.1 الکٹران مائیکراسکوپ کے ذریعے بڑا کیا ہوا حیوانی خلیہ

میں حصہ لیتے ہیں۔ ریبوسوم خلیہ کے اندر پروٹین کے بنانے میں مدد دیتے ہیں۔

حیوانی خلیہ نباتاتی خلیہ سے کس طرح مختلف ہے؟ تم جانتے ہو کہ نباتاتی خلیہ کے چاروں طرف ایک پتلی جھلّی ہوتی ہے جس کو "خلیہ جھلّی" کہتے ہیں۔ خلیہ جھلّی خلیہ کے اندرونی حصوں کی حفاظت کرتی ہے۔ یہ خلیہ کی اشیا کو باہر اور باہر کی اشیا کو خلیہ کے اندر جانے اور آنے پر بندش رکھتی ہے۔ مرکزہ کے قریب ایک بڑا دانے دار مرکزینہ ہوتا ہے۔ مرکزینہ نباتات خلیہ میں نہیں ہوتا۔ تم دیکھ چکے ہو کہ نباتاتی خلیہ میں پلاسٹڈ ہوتے ہیں جو حیوانی خلیہ میں نہیں ہوتے۔

## لونی جسم:

یہ مرکزہ خلیہ کے جاندار افعال سے متعلق عضو ہے۔ خلیہ جب تقسیم ہونے کی حالت میں نہیں ہوتا تب مرکزہ کے اندر دانے دار، پتلا جال دکھائی پڑتا ہے جسے "کرومیٹین دانہ" کہتے ہیں۔ جب خلیہ تقسیم ہونے والا ہو اس وقت جال کچھ موٹا ہوجاتا ہے۔ اس کے بعد کی حالت میں موٹی چھڑ کی طرح کے لونی جسم دکھائی دیتے ہیں۔ لونی جسم محرّکاتِ جسم کے توارثی خصوصیات پر بندش رکھتے ہیں۔ ہر ایک جاندار میں لونی جسم کی تعداد عموماً مقرر ہوتی ہے۔ انسانی خلیہ میں 23 جوڑے لونی جسم ہوتے ہیں (تصویر 4.1۔ الف)۔ خلیہ پروٹین، چربی اور کاربوہائیڈریٹ جیسے کاربنی اشیا کا بنا ہوتا ہے۔

ہم مرغی کے انڈے کی پروٹین کو مثال کے طور پر لے سکتے ہیں۔ کاربنی اشیا میں پروٹین بہت ہی پیچیدہ اور اہم ہے۔

ہر اک زندہ خلیہ میں پروٹین ہوتی ہے۔

تصویر 4.1 - الف : انسان کے لونی جسم

چربی تقریباً سبھی غذائی اشیا میں پائی جاتی ہے۔ نباتاتی تیل، مکھن اور حیوانی چربی میں یہ بہت زیادہ ہوتی ہے۔ کاربوہائیڈریٹ مجموعے میں کئی طرح کی شکر (گڑ، شکر، گلوکوز، انگور کی شکر وغیرہ) ہوتی ہے۔ گلائیکوجن (حیوانی مانڈی) عضلات، جگر اور دوسرے اعضا میں پائی جاتی ہے۔ خلیہ میں غیر کاربنی اشیا جیسے پانی اور معدنیات وغیرہ بھی ہوتی ہیں۔

## خلیوں کے کام :

زندہ خلیے اپنی پرورش، سانس لینا، بڑھنا اور غیر ضروری اشیا کے اخراج کا کام کرتے ہیں۔ یہ کام محرکات زندگی کے لیے بہت ہی ضروری ہیں۔

زندہ خلیوں کے دوسرے اہم کام ہیجان پذیری اور تولیدی ہے۔ ہیجان پذیری کے ذریعے خلیے اپنے کاموں میں تبدیلی کر کے اپنے آپ کو بدلتے ہوئے ماحول کے مطابق بنالیتے ہیں۔ خلیوں کی تعداد میں اضافہ تقسیم کے ذریعے ہوتا ہے۔ یہ تقسیم سادہ یا پیچیدہ دو طرح سے ہوتی ہے۔ خلیوں کی سادہ تقسیم میں مرکزہ اور نخزمالیہ کے تقسیم ہونے کی وجہ سے خلیہ دو حصوں میں بٹ جاتا ہے۔

جب کہ پیچیدہ تقسیم میں مرکزہ میں بہت سی پیچیدہ تبدیلیاں ہوتی ہیں۔

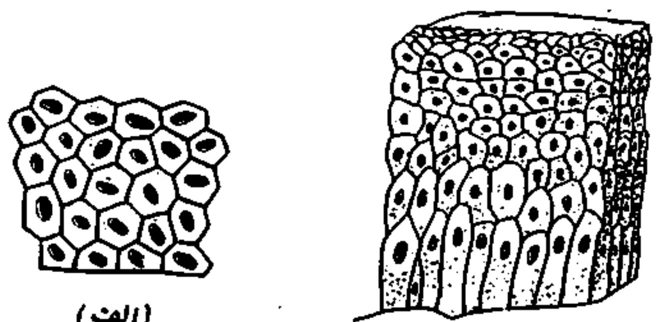
## (ii) بافت

انسانی جسم کی بناوٹ بڑی پیچیدہ ہوتی ہے۔ ہمارا جسم کروڑوں خلیوں سے مل کر بنا ہے۔ اگر ہمارے جسم میں سبھی خلیے ایک ہی قامت کے ہوتے تو اتنے مفید ثابت نہ ہوتے۔ اس لیے خاص خاص کاموں کے لیے خلیے مختلف جماعتوں میں بٹے ہوئے ہیں۔ خلیوں کے ایسے مجموعے کو "بافت" کہتے ہیں۔ خلیوں کی بناوٹ اور ان کے کاموں کی بنیاد پر ہم انسان کے جسم کے بافتوں کو چار جماعتوں سرحلمی بافت، اتصابی بافت، عضلاتی بافت اور عصبی بافت میں تقسیم کر سکتے ہیں۔

### سرحلمی بافت :

جسم کی بیرونی اور اندرونی سطح پر سرحلمی بافت ہوتے ہیں۔ یہ جلد کی بیرونی سطح کو بناتے ہیں اور مختلف کام کرتے ہیں۔ جلد کے سرحلمی بافت میں خلیوں کی کئی پرتیں ہوتی ہیں (تصویر 4.2 )۔ سرحلمی بافت کی پرت شکمی اور صدری کہفوں اور اندرونی اعضا جیسے معدہ، پھیپھڑے، دل اور گردن کی بیرونی سطح پر ہوتی ہے۔ دہنی کہفہ، سانس نلی، مروی، معدہ، آنت اور دوسرے اعضا کی چکنی جھلّی میں سرحلمی بافت ہوتے ہیں۔ اس جھلّی کو نخامی جھلّی کہتے ہیں کیوں کہ جھلّی کے کچھ خلیے لعاب پیدا کر کے اسے افراز کرتے ہیں۔

سرحلمی خلیے افرازی ہوتے ہیں۔ غدہ خلیوں سے کچھ اشیا




تصویر 4.2 جلد کے سرحلمی بافت
(الف) سطحی منظر (ب) پہلوی منظر

کے افراز ہونے کے فعل کو "افراز" کہتے ہیں۔ زیادہ تر غدود کا افراز قنات کے ذریعے جسم کے مختلف اعضا میں اور جسم کے باہر پہنچتا ہے۔ جیسے پسینہ اور لعاب۔ بالکہ غدود میں قنات نہیں ہوتی ہیں۔ اسی حالت میں افرازی اشیا سیدھے ہی خون میں مل جاتی ہیں۔

## اتصابی بافت :

اتصابی بافت کا اہم کام مختلف بافتوں کو ایک دوسرے سے جوڑنا ہوتا ہے (تصویر 4.3)۔ یہ جسم کے سبھی حصوں میں پائے جاتے ہیں۔ جلد میں لچیلے پن کے لیے اتصابی بافت ہوتے ہیں۔ عضلات اور رباطات کے وتر سے ڈھانچے کی ہڈیاں آپس میں جڑی رہتی ہیں۔ وتر اتصابی بافت کا بنا ہوتا ہے۔

تصویر 4.3 اتصابی بافت

عضروف اور ہڈیاں بھی اتصابی بافت کی ہی بدلی ہوئی شکل ہیں۔ اتصابی بافت کے خلیے ایک دوسرے سے نہیں ملتے ہیں۔ وہ بینی خلوی اشیا کے بیچ پھیلی

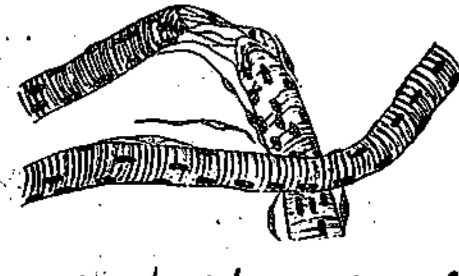
رہتی ہیں ۔ خون کو سیّال اتصابی بافت جماعت میں رکھتے ہیں ۔

## عضلاتی بافت :

جسم میں عضلاتی بافت زیادہ ہوتے ہیں۔ یہ جسم کے کل وزن کا $\frac{1}{3}$ حصہ سے زیادہ ہوتے ہیں۔ عضلاتی بافت صرف ہڈیوں کو جوڑنے والے اور جسم کو چلانے والے اعضا میں ہی نہیں ہوتے بلکہ یہ اندرونی اعضا، دموی دعاؤں اور دل کی دیواروں میں بھی ہوتے ہیں ۔

خلیوں کی بنیاد پر عضلاتی بافت تین طرح کے ہوتے ہیں :
(1) دھاری دار یا ڈھانچے کا عضلہ (2) چکنا عضلہ اور (3) قلبی عضلہ ۔

جو عضلات ڈھانچے سے جڑے رہتے ہیں، ان کو ڈھانچے کا عضلہ کہتے ہیں ۔ اُبلے ہوئے گوشت کے ایک ٹکڑے کو، دیکھنے پر تم اس کی بناوٹ اچھی طرح سے سمجھ سکتے ہو۔ عضلہ کا ایک ریشہ بیلن نما ہوتا ہے اور اس کی لمبائی کبھی کبھی 10-12 سینٹی میٹر ہوتی ہے ۔ ان عضلات کے خلیوں میں کچھ نشان ہوتے ہیں ۔ ان اُفقی نشانوں یا دھاریوں کی وجہ سے ہی ان کو "دھاری دار عضلات" کہتے ہیں (تصویر 4.4) ۔ یہ عضلات لمبے اور عملی ہوتے ہیں۔ اس لیے دھاری دار عضلات میں کئی مرکزے ہوتے ہیں۔ یہ مرکزے خلیوں سے باہر غرمایہ میں ہوتے ہیں ۔ ان مرکزوں کے چاروں طرف ایک پتلی جھلی ہوتی ہے ۔

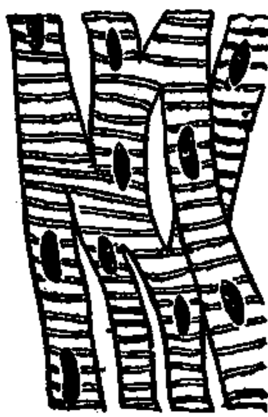


تصویر 4.4 دھاری دار عضلات

دھاری دار عضلات ہماری مرضی کے مطابق عمل کرتے ہیں۔ اس لیے ان کو ارادی عضلات بھی کہتے ہیں۔

تصویر 4.5 چکنا عضلہ

چکنے عضلات اندرونی اعضا میں ہوتے ہیں، ان کے ریشے تکلا نما ہوتے ہیں اور ایک ملی میٹر لمبے ہوتے ہیں۔ ان کے وسط میں ایک بیلن نما مرکزہ ہوتا ہے (تصویر 4.5 )۔ چکنا عضلہ دھاری دار عضلہ سے بارہ گنا آہستہ سکڑتا ہے۔ یہ عضلات کیوں کہ عصبی نظام کے ماتحت نہیں ہوتے اس لیے انھیں غیر ارادی عضلات بھی کہتے ہیں۔



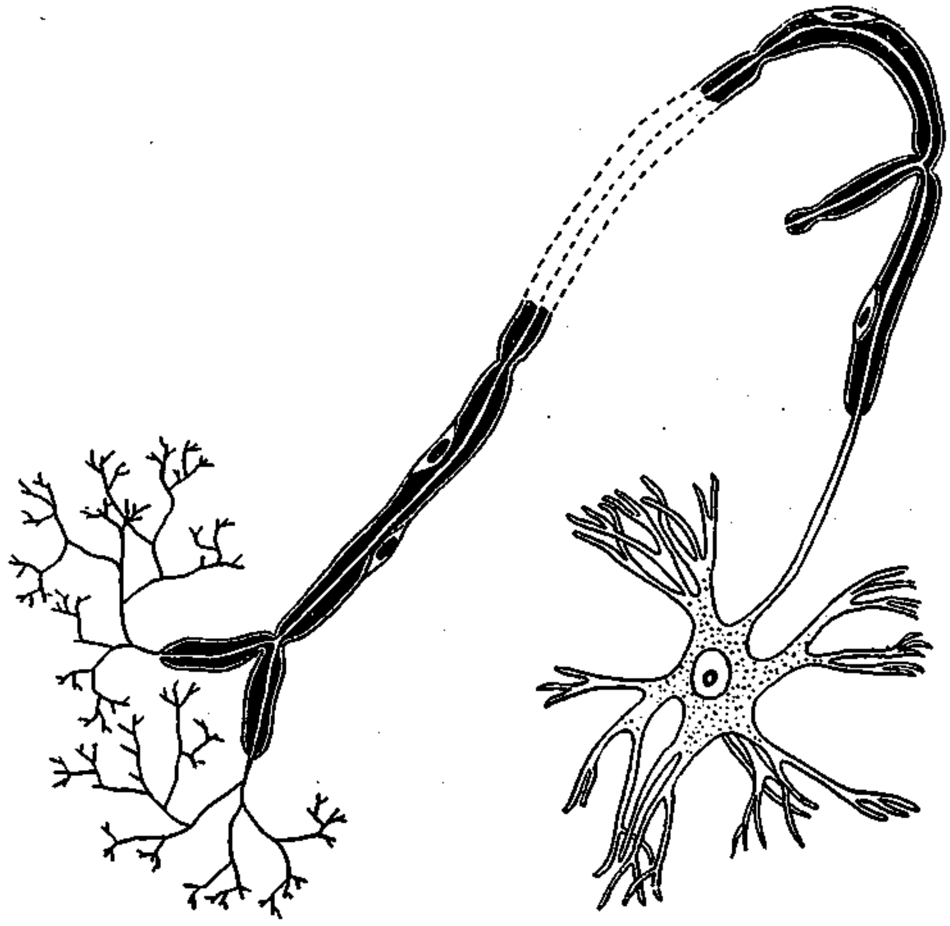
تصویر 4.6 قلبی عضلات

دل میں قلبی عضلات ہوتے ہیں (تصویر 4.6 )۔ قلبی عضلات کے خلیے شاخدار ہوتے ہیں جو مل کر غزمایہ کا ایک جال پھیلا دیتے ہیں۔ ہر اک خلیے میں ایک عضلہ ہوتا ہے اور اس پر بہت ہلکی دھاریاں ہوتی ہیں۔

## عصبی بافت :

عصبی بافت میں عصبی خلیے ( نیوران ) ہوتے ہیں (تصویر 4.7)۔ خوردبین سے دیکھنے پر معلوم ہوتا ہے کہ نیوران پر کچھ ابھار ہوتے

ہیں ۔ ان کے خلیوں میں نغزہ مالیہ اور مرکزہ ہوتا ہے ۔ ان ابھاروں میں ایک ابھار عموماً لمبا ہوتا ہے جسے "محوریہ" (AXON) کہتے ہیں۔ اس کے آخری سرے پر کئی شاخیں ہوتی ہیں جو عصبی ریشہ کہلاتی ہیں۔ خوردبینی پتلے عصبی ریشوں کی لمبائی تقریباً ایک میٹر ہوتی ہے۔ باقی ابھار چھوٹے اور شاخدار ہوتے ہیں۔ دماغ، مرکزی عصبی نظام اور نخاعی ڈور میں نیوران ہوتے ہیں۔ کچھ عصبی ریشے گٹھے بناتے ہیں اور مرکزی عصب سے بھی آگے چلے جاتے ہیں۔ اعصاب دماغ



تصویر 4.7 عصبی خلیے

اور نخاعی ڈور دونوں سے ہی نکلتے ہیں۔ مختلف موٹائی کے اعصاب ہر ایک عضو میں پہنچتے ہیں۔

آؤ! عصبی بافت کی خصوصیات کو سمجھنے کے لیے ایک تجربہ کریں۔ مینڈک کی ران کا عضلہ لو جس میں عصب موجود ہو۔ عصب کے ذریعے بجلی کے کرنٹ کو گزار کر اس کو چمٹی سے دباؤ۔ تم دیکھو گے کہ عضلہ سکڑ جاتا ہے۔ عصبی بافتوں میں ہیجان پیدا کرنے پر ان میں ہیجان شروع ہو جاتا ہے۔ یہ ہیجان عصبی ریشوں کے ذریعے ایک عضو سے دوسرے عضو میں پہنچتا ہے۔ جیسے عضلہ کا سکڑنا، ہیجان پذیری اور اثر پذیری یہ دونوں عصبی بافتوں کی اہم خصوصیات ہیں۔

## (iii) اعضا اور ان کا نظام

مختلف قسم کے بافت مل کر کام کرتے ہیں۔ بافتوں کے مجموعے کو عضو کہتے ہیں۔ اعضا کے یہ بافت بناوٹ اور افعال میں مختلف ہو سکتے ہیں۔ لیکن عضو کے خاص بافت عموماً خاص حیاتی عمل ہی کرتے ہیں۔

مثلاً ہاتھ میں کئی طرح کے بافت ہوتے ہیں۔ ہاتھ باہر سے سرحلمی بافت سے ڈھکا رہتا ہے۔ ہاتھ اور انگلیاں دھاری دار عضلات کے گٹھے ہوتے ہیں۔ ہڈیاں اور عضروف ہاتھ کو سہارا دیتی ہیں۔ خون اور غذا دموی دعاؤں کے ذریعے ہاتھ میں پہنچتا ہے۔ ہاتھ میں بہت سے اعصاب ہوتے ہیں۔ یہ سبھی بافت آپس میں اتصالی بافت کے ذریعے جڑے رہتے ہیں۔ اس طرح ہاتھ میں مختلف بافت ہوتے ہوئے بھی یہ ایک عضو کا کام کرتے ہیں۔ اکیلے بافت کی بجائے ایک عضو زیادہ اور تیزی سے کام

کرتا ہے کیوں کہ اس میں مختلف طرح کے بافت مل کر کام کرتے ہیں۔ دوسرے اعضا کی مثالیں دل، پھیپھڑا، دماغ، آنکھ، جگر، معدہ اور گردے ہیں۔

کچھ عضو مثلاً ہاتھ بہت جلدی کام کرتا ہے لیکن کچھ عضو دوسرے اعضا کی مدد سے جلدی کام کرتے ہیں۔ معدہ ایک عضو کی مثال ہے لیکن یہ مکمل غذا کو ہضم نہیں کرسکتا۔ غذا کو ہضم کرنا ایک پیچیدہ عمل ہے۔ اس عمل میں منہ، بلعومیہ، معدہ، چھوٹی آنت، جگر اور لبلبہ سب مل کر کام کرتے ہیں۔

بڑی آنت پانی کو جذب کرتی ہے اور غیر ہاضم اشیا کو باہر نکالتی ہے۔ غذا کو ہضم کرنے اور غیر ہاضم اشیا کو باہر نکالنے میں یہ سبھی اعضا ایک ہوکر کام کرتے ہیں۔

کئی اعضا مل کر جب کسی بڑے کام کو کرتے ہیں تب انھیں عضو نظام کہتے ہیں۔ ہمارے جسم میں نو بڑے نظام ہیں۔ جیسے کالیدی، عضلاتی، ہاضمی، دورانی، تنفسی، اخراجی، عصبی، تولیدی اور درون افرازی۔

## کالیدی نظام :

کالیدی نظام انسان کے جسم کا ڈھانچہ بناتا ہے۔ اس میں بہت سی ہڈیاں ہوتی ہیں جن کے جوڑ آپس میں اتصالی بافت کے ذریعے جڑے رہتے ہیں۔ اس طرح انسان اپنے جسم کو حرکت دے سکتا ہے۔

## عضلاتی نظام :

ہڈیاں ہلانے سے حرکت کرسکتی ہیں۔ یہ کام عضلاتی بافت کے ذریعے انجام پاتا ہے۔ عضلاتی بافت سخت ہوتے ہیں۔ یہ تہوں

یا گچھوں میں ہوتے ہیں۔ اس نظام کے ذریعے سر، گردن، ہاتھ، دھڑ اور ٹانگیں ہلتی ہیں۔ وہ خون کے دوران میں اور غذا کو غذائی نلی سے گزارنے کا کام بھی کرتا ہے۔ ہمارے جسم کے سبھی افعال اسی نظام کے ذریعے انجام پاتے ہیں۔

## ہاضمی نظام :

جسم کو متحرک رکھنے کے لیے ہمیں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ توانائی ہمیں ہماری غذا سے ملتی ہے گو کہ ہماری غذا میں توانائی موجود ہوتی ہے پھر بھی ہم اسے براہِ راست حاصل نہیں کرسکتے۔ توانائی کو حاصل کرنے کے لیے غذا کو ہضم کرنا ضروری ہے۔ غذائی نظام میں کئی اعضا ہوتے ہیں جو ہاضمی عمل میں مدد کرتے ہیں تاکہ ہضم کی ہوئی غذا جذب ہوسکے۔

## تنفسی نظام :

ہضم کی ہوئی غذا سے توانائی حاصل کرنے کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ تم جانتے ہو کہ ہوا میں آکسیجن اور دوسری گیس بھی موجود ہوتی ہے۔ ہمارے جسم میں تنفسی نظام ہے۔ تنفسی نظام ناک، سانس نلی، شعبیہ اور پھیپھڑوں پر مشتمل ہے۔ اس کے ذریعے ہوا ہمارے جسم میں جاتی ہے۔ اس ہوا سے آکسیجن جدا ہو جاتی ہے جو غذا کے ساتھ عمل کرکے توانائی پیدا کرتی ہے۔ تنفسی نظام ہمارے جسم سے کاربن ڈائی آکسائڈ کو باہر نکلنے میں بھی مدد کرتی ہے۔

## دورانی نظام :

ہمارے جسم میں غذا سے حاصل کی ہوئی اشیا اور ہوا سے حاصل آکسیجن کا دوران بہت ضروری ہے۔ ہمارے جسم کے سبھی

خلیوں کو ان اشیا کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان اشیا کا دوران خون کے ذریعے ہوتا ہے۔ خون خاص طرح کی نلیوں میں سے بہتا ہے جن کو دموی دعا کہتے ہیں۔ دل کی حرکت سے خون ہمارے جسم میں پہنچتا ہے۔ خون، دموی دعا اور دل تینوں مل کر دوران نظام بناتے ہیں۔

## اخراجی نظام :

جیسے جیسے جسم کام کرتا ہے ویسے ویسے جسم میں فاضل مادّے بنتے رہتے ہیں۔ ان مادوں کا جسم کے باہر نکلنا بہت ہی ضروری ہوتا ہے۔ گردے ان فاضل مادوں کو چھان کر پیشاب (بول) کی شکل میں مثانے میں بھیج دیتے ہیں۔ گردے، جالب اور مثانہ مل کر اخراجی نظام بناتے ہیں۔ فاضل مادے دوسرے اعضا کے ذریعے بھی خارج ہوتے رہتے ہیں۔ جیسے جلد سے پسینہ اور پھیپھڑوں سے کاربن ڈائی آکسائڈ کا نکلنا۔

## عصبی نظام :

ہم جانتے ہیں کہ مختلف اعضا مل کر ایک نظام بناتے ہیں۔ عصبی نظام دماغ کی بندش کا کام کرتا ہے۔ دماغ، نخاعی ڈور اور عصب مل کر عصبی نظام بناتے ہیں۔ عصبی نظام پر ہمارے جسم کے مختلف اعضا کے کاموں کا انحصار ہے اور حسی اعضا کے ذریعے ہم کو آس پاس کے ماحول سے متعلق رکھتا ہے۔

## درون افرازی نظام :

دراصل ہمارے جسم میں دو مربوط کندہ ( Coordinates ) ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک عصبی نظام ہے۔ دوسرا "مربوط کندہ نظام" مختلف اعضا کو کئی کیمیائی اشیا کے ذریعے مربوط کرتا ہے۔ اس کو

"درون افرازی نظام" کہتے ہیں۔ یہ خاص غدود میں بنتے ہیں جن کو درون افرازی غدہ کہتے ہیں۔ یہ غدود براہ راست خون میں کھلتے ہیں، اس لیے ان غدود کو بے قناتی غدود کہتے ہیں۔ ان غدود کی کچھ مثالیں نخاعی غدہ، تھائرایڈ اور برگردوی غدہ ہیں۔

## تولیدی نظام :

انسان اپنے ہی جیسے بچّے پیدا کرنے کی قوت رکھتے ہیں۔ انسان کے جسم میں الگ الگ عضو ہوتے ہیں جو مل کر تولیدی نظام بناتے ہیں۔ جو اعضا اس نظام کو بناتے ہیں وہ نر اور مادہ میں مختلف ہوتے ہیں۔ نر کے تولیدی نظام میں انثیہ اور دوسرے اعضا ہوتے ہیں۔ مادہ کے تولیدی نظام میں انثیہ نہیں ہوتے بلکہ ان میں بیضدان اور دیگر اعضا ہوتے ہیں۔ اگرچہ ہمارے جسم میں مختلف نظام ہوتے ہیں پھر بھی وہ سب آپس میں مل کر عمل کرتے ہیں۔

## خلاصہ :

حیوانی خلیے میں خلیہ مالیہ اور ایک مرکزہ ہوتا ہے۔ خلیہ مالیہ میں مختلف حیاتیاتی بناوٹیں ہوتی ہیں۔ جیسے مائٹوکانڈریا، گالجی جسم اور ریبوسوم۔ ان کے علاوہ ان میں کئی طرح کی غیر حیاتیاتی اشیا بھی ہوتی ہیں۔ حیوانی خلیہ خلیہ جھلّی سے ڈھکا ہوتا ہے جب کہ نباتاتی خلیہ خلیائی دیوار سے مرکزہ خلیہ کا حیاتیاتی حصہ ہوتا ہے۔ اس میں لونی جسم ہوتے ہیں۔ لونی جسم پر نسلی خصوصیات کا انحصار ہوتا ہے۔

زندہ خلیے مختلف حیاتیاتی عمل کرتے ہیں۔ جیسے پرورش، سانس لینا، اخراجی، تولیدی اور ہیجان پذیری وغیرہ۔ جو خلیے ایک سے دکھائی دیتے ہیں یا ایک جیسا کام کرتے ہیں وہ مل کر ایک

بافت بناتے ہیں۔ بافت کی مختلف مثالیں سرحلمی بافت، اتصالی بافت، عضلاتی بافت اور عصبی بافت ہیں۔ الگ الگ بافت مل کر عضو بناتے ہیں۔ بہت سے اعضا مل کر عضو نظام بناتے ہیں۔

ہمارے جسم کے اہم نو نظام ہیں جنھیں کالیدی نظام، عضلاتی نظام، ہاضمی نظام، دورانی نظام، تنفسی نظام، اخراجی نظام، عصبی نظام، تولیدی نظام اور درون افزائی نظام کہتے ہیں۔ ان سبھی نظاموں کے مشترک عمل سے انسانی جسم کام کرتا ہے۔

## سوالات :

1. حیوانی خلیے کے مختلف حصوں کے نام اور کام بیان کرو۔
2. نباتاتی خلیے کی دو ایسی خصوصیات لکھو جو حیوانی خلیے میں نہیں پائی جاتیں۔
3. تین حیوانی بافتوں کے نام لکھو۔ ان کے کیا کیا کام ہیں ؟
4. عضو بافت سے کس طرح تعلق رکھتا ہے ؟
5. خلیہ میں ہونے والی مختلف حیاتیاتی کاموں کی ایک فہرست تیار کرو۔
6. ہمارے جسم میں پائے جانے والے نو مختلف اعضا کے نظاموں کے نام لکھو۔
7. مختلف عضلات بافت کون کون سے ہیں؟ وہ آپس میں کس طرح ایک دوسرے سے مختلف ہیں ؟

## عملی کام :

1. بوتی کھیفہ سے کچھ سرحلمی خلیے لو اور ان کو خوردبین کے نیچے دیکھو۔
2. ابلے ہوئے گوشت میں عضلاتی ریشوں کا معائنہ کرو۔
3. رنگے ہوئے مختلف خلیوں کو خوردبین کے نیچے دیکھو۔
4. مٹی سے بنے ہوئے انسان کے ڈھانچے یا چارٹ کی مدد سے جسم کے مختلف اعضا کے نظاموں کا مطالعہ کرو۔

باب 5

# حرکت کے اعضا :

## (i) کالیدی نظام اور عضلاتی نظام کی اہمیت

انسان کے جسم کی مختلف حرکتیں ڈھانچے اور عضلات کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ جب دھاری دار عضلات سکڑتے ہیں تب اس سے جُڑی ہوئی ہڈیاں اسی کے مطابق تبدیل ہوجاتی ہیں اور اس وجہ سے جسم میں حرکت پیدا ہوجاتی ہے۔

ڈھانچہ اور عضلات اندرونی اعضا کی حفاظت کرتے ہیں۔ دل، پھیپھڑے اور بڑی دموی دعا صدر میں واقع ہوتے ہیں۔ دماغ کھوپڑی کے ذریعے محفوظ رہتا ہے اور نخاعی ڈور فقری نلی کے اندر رہتی ہے۔ شکمی کہف کے اندرونی اعضا مضبوط شکمی عضلات اور عانی گھیرے کے ذریعے محفوظ رہتے ہیں۔

انسان کے جسم میں تقریباً 65 فی صدی پانی ہوتا ہے۔ عضلات میں تقریباً 75 فی صدی پانی ہوتا ہے۔ نرم اعضا میں سیّال اشیا زیادہ ہوتی ہیں، اس وجہ سے ان کو مضبوط سہارے کی ضرورت ہوتی ہے۔ انسان کے جسم میں ڈھانچہ اسی طرح کا سہارا ہے۔ ہمارے جسم کی ضروری معدنی اشیا ہڈیوں میں ہوتی ہیں۔ سرخ دموی ذرات اور ایک طرح کے بے رنگ دموی ذرات ہڈیوں کے مغز میں بنتے ہیں۔ انسان اور سبھی فقری حیوانات کا ڈھانچہ ہڈی دار ہوتا ہے۔

# (ii) ہڈیوں کی بناوٹ

ہڈیوں کی بناوٹ بہت پیچیدہ ہوتی ہے۔ ہڈی کی سطح پر ایک پتلی جھلی ہوتی ہے جس کو "گردعظمی" (پیری اسٹیم) کہتے ہیں۔ ہڈی میں عظمی خلیے زیادہ ہوتے ہیں۔

آؤ ران کی ہڈی کو دیکھیں (تصویر 5.1)۔ اس کے اوپری سرے پر ایک گول سر ہوتا ہے جو عانی گھیرے کے جوف میں لگا رہتا ہے۔ جوڑوں کے نزدیک ہڈیوں کا مادہ مسام دار ہوتا ہے۔ اس کو "اسپنجی ہڈی" کہتے ہیں۔ اس حصے میں بہت سے بے ترتیب اُبھار اور کھپنے ہوتے ہیں۔ ان کھفوں میں سرخ مغز ہوتا ہے، جس میں دموی دعا ہوتی ہیں۔ اس میں کچھ خلیے بھی ہوتے ہیں جو سرخ دموی ذرات اور بے رنگ دموی ذرات پیدا کرتے رہتے ہیں۔

ہڈیوں کے سرے موٹے ہوتے ہیں۔ دونوں سروں کے فاصلے کو "مستون" (Shaft) کہتے ہیں جو پتلے ہوتے ہیں۔ مستون میں ایک کھفہ ہوتا ہے جس میں زرد مغز بھرا ہوتا ہے۔ لمبی ہڈیوں میں اسپنجی بناوٹ اور کھپنے ہونے کی وجہ سے وہ ڈھانچے کو ہلکا بنا دیتی

تصویر 5.1 ران کی ہڈی کی بناوٹ کو دکھانے کے لیے ہڈی کی تراش

ہیں۔ اگر پورے ڈھانچے میں ہڈیاں ٹھوس ہوتیں تو ان کا وزن دو یا ڈھائی گنا زیادہ ہوتا۔

## ہڈی کی کیمیاوی بناوٹ :

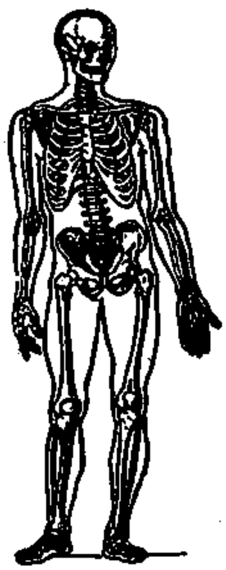
ہڈیاں بہت زیادہ کھنچاؤ اور وزن (تقریباً 1000 کلو گرام) برداشت کرسکتی ہیں۔ ہڈیوں میں بہت سے کاربنی اشیا اور معدنی نمک پائے جاتے ہیں۔ جیسے کیلشیم، فاسفیٹ وغیرہ۔ کاربنی اشیا کی وجہ سے ہڈیوں میں لچک اور معدنی نمک کی وجہ سے سختی آجاتی ہے۔

کسی حیوان کی ہڈی لو اور اسے کوئلے کی آگ میں ڈالو۔ اس میں پائی جانے والی سبھی کاربنی اشیا جل اٹھیں گی اور ہڈیاں پھوکی ہوجائیں گی جو تھوڑا دبانے پر بُرادہ بن جائیں گی۔

ایک ہڈی لو اور اس کو تین دن تک نمک کے تیزاب میں ڈالو۔ اس کے بعد ہڈی کا معائنہ کرو۔ تم کو ہڈی دیکھنے میں تو ویسی ہی دکھائی دے گی لیکن تم اس کو ربڑ کی طرح موڑ سکتے ہو۔ ہڈیوں کی کیمیائی بناوٹ آہستہ آہستہ بدلتی رہتی ہیں۔ بچوں کی ہڈیوں میں کاربنی اشیا کی مقدار زیادہ اور معدنی نمک کی مقدار کم ہوتی ہے۔ اس لیے بالغوں کی ہڈیوں کی بہ نسبت بچوں کی ہڈیوں میں لچک زیادہ اور پھوکا پن کم ہوتا ہے۔ ان ہی وجوہات سے بچوں کی ہڈیاں کم ٹوٹتی ہیں۔ جیسے جیسے عمر بڑھتی جاتی ہے ویسے ویسے ہڈیوں میں کیلشیم جمع ہوتا جاتا ہے اور کاربنی اشیا کی مقدار کم ہوتی جاتی ہے جس کی وجہ سے ہڈیاں زیادہ سخت اور پھوکی ہوجاتی ہیں۔ اسی وجہ سے بوڑھے آدمیوں کی ہڈیوں کے ٹوٹنے کے امکان زیادہ ہوتے ہیں۔

# (iii) انسانی ڈھانچے کی بناوٹ

انسان کے جسم میں تقریباً 200 سے بھی زیادہ ہڈیاں ہوتی ہیں (تصویر 5.2 )۔ یہ آپس میں کئی طرح سے جُڑی ہوتی ہیں۔ آسانی کے لیے ہم ڈھانچے کو مختلف حصوں جیسے کھوپڑی، نخاعی ستون، قص (اسٹرنم) پسلیاں، گھیرا اور جارحہ میں تقسیم کر سکتے ہیں۔



تصویر 5.2 انسان کا ڈھانچہ

## کھوپڑی ( Skull ) :

کھوپڑی کے دو بڑے حصے ہوتے ہیں :(الف) کھوپڑی (Cranium) یا دماغی دخول اور (ب) چہرے کی ہڈیاں۔

کھوپڑی میں بہت سی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ یہ سیون کے ذریعے جڑی رہتی ہیں۔ ہڈیاں ایک کہفہ بناتی ہیں جس میں دماغ ہوتا ہے۔ چہرے اور اوپر اور نیچے کے جبڑوں میں کئی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ چہرے کی ہڈیاں تنفسی اور ہاضمی اعضا کے بالائی حصوں کو ڈھکی رہتی ہیں۔ کھوپڑی میں کہفے ہوتے ہیں جن میں آنکھ اور ناک ہوتی ہیں۔ کھوپڑی میں صرف نچلے جبڑے ہی متحرک ہوتے ہیں۔ نچلے اور اوپری جبڑے کی ہڈیوں کے اندر نالیاں ہوتی ہیں جن میں سے ہوکر اعصاب اور دموی دعائیں دانتوں تک جاتی ہیں۔

## نخاعی ستون :

نخاعی ستون میں 33 فقرے ہوتے ہیں۔ ہر ایک فقرے میں انگوٹھی کی طرح کا ایک سوراخ ہوتا ہے۔ فقرے آپس میں ایک دوسرے سے جُڑ کر ایک کھوکھلا بیلن بناتے ہیں جس میں نخاعی ڈور ہوتی ہے۔ ہم نخاعی ستون کو 5 حصوں میں تقسیم کر سکتے ہیں (تصویر 5.3)۔ اوپر کے تین حصوں میں متحرک فقرے ہوتے ہیں جو غروف کے ذریعے ایک دوسرے سے جُڑے رہتے ہیں۔ چوتھے یا پانچویں حصے کے فقرے عانی ہڈیوں سے مل کر عانی حصہ بناتے ہیں۔ فقری ستون کے سب سے اوپر حصے کو گردن کہتے ہیں جس میں 7 فقرے ہوتے ہیں۔ ان فقروں کو گردنی فقرہ کہتے ہیں۔ گردن کے پہلے اور دوسرے فقرے اس طرح جُڑے رہتے ہیں کہ سر کو آگے پیچھے یا کسی طرف بھی ہلا سکیں۔

فقری ستون کے دوسرے حصے کو صدر کہتے ہیں جس میں 12 فقرے ہوتے ہیں۔ تیسرا حصہ شکم کہلاتا ہے۔ اس حصے کے فقرے لمبے اور وزنی ہوتے ہیں، ان کو کمری فقرہ کہتے ہیں۔

چوتھے حصے کو عانی کہتے ہیں۔ پانچ فقرے جن کو سیکری فقرے کہتے ہیں۔ سیکرم بنانے کے لیے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔ سیکرم تکونی

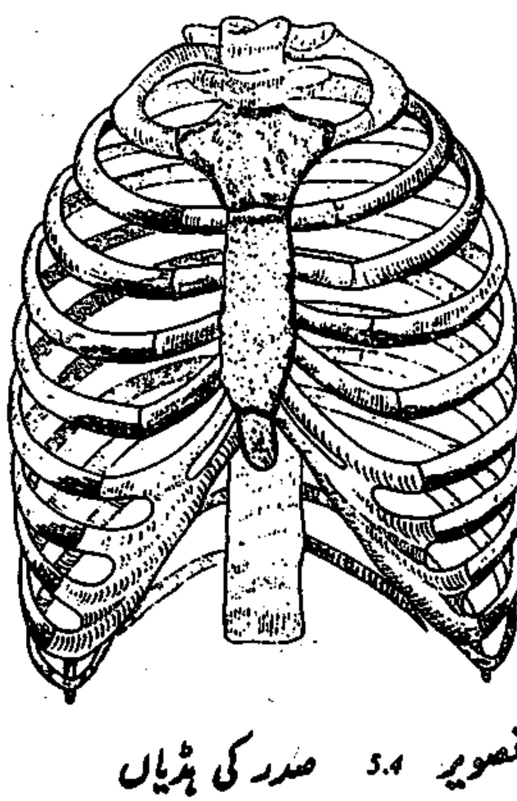
تصویر 5.3 نخاعی ستون

شکل کا ہوتا ہے جو عانی گھیرے کے بیچ میں ہوتا ہے۔ فقری ستون کے آخری حصے کو پونچھ یا دُم گزا حصہ کہتے ہیں۔ اس میں چار چھوٹے فقرے ہوتے ہیں۔ یہ مل کر دُم کی ہڈی بناتے ہیں۔

## صدر (چھاتی) کی ہڈی :

صدر کی ہڈی مخروطی ہوتی ہے جس میں دل اور پھیپھڑے ہوتے ہیں (تصویر 5.4)۔ صدر اور صدری حصے کے فقرے دل، پھیپھڑے اور شکمی کہفہ کے اوپری اعضا کو چوٹ لگنے سے محفوظ رکھتے ہیں۔ صدری کہفے کے آگے کی طرف بیچ میں قص یا چھاتی کی ہڈی ہوتی ہے۔ صدر کہفے کا جانبی حصہ 12 جڑی ہوئی پسلیوں سے مل کر بنتا ہے۔

پہلی 7 پسلیاں حقیقی پسلیاں ہوتی ہیں۔ وہ پیچھے کی طرف صدری فقروں سے اور آگے کی طرف لچک دار عضروفوں سے جڑی رہتی ہیں۔ یہ عضروف پھر قص سے جڑ جاتے ہیں جو سانس لیتے وقت چھاتی کو پھیلانے اور سکڑنے میں مدد دیتے ہیں۔ آٹھویں، نویں اور دسویں جڑی پسلیوں کے عضروف جڑے رہتے ہیں اور ساتویں جوڑی کے عضروف سے ملے رہتے ہیں۔ گیارھویں

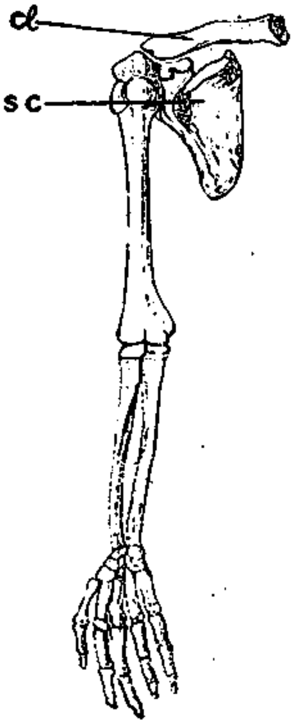


تصویر 5.4 صدر کی ہڈیاں

اور بارھویں جوڑیاں بہت چھوٹی ہوتی ہیں اور یہ سامنے کی طرف جڑی ہوئی نہیں ہوتیں۔ ان کو "سیلانی پسلیاں" کہتے ہیں۔

## گھیرا :

جارحہ کی ہڈیاں گھیرے سے جڑی رہتی ہیں۔ اگلے جارحہ کی ہڈیاں صدری گھیرے سے اور ران کی ہڈیاں عانی گھیرے سے جڑی رہتی ہیں۔




تصویر 5.5 ہاتھ کی ہڈیوں کے ساتھ انسان کا صدری گھیرا

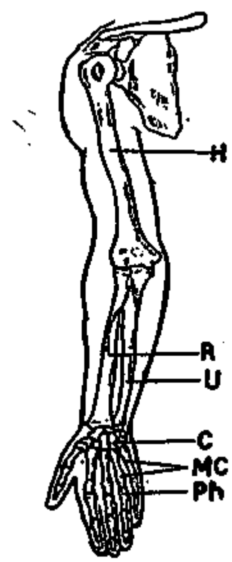
صدری گھیرا دو جوڑی ہڈیوں سے مل کر بنتا ہے (تصویر 5.5)۔ اس گھیرے کو کندھے والی ہڈی بھی کہتے ہیں۔ ہنسلی (کلیبی کیل) یا کالر ہڈی چھاتی سے کندھے تک پھیلی ہوتی ہے۔ ہر ایک ہنسلی کی چوٹی لوح سے جڑی رہتی ہے جو ایک گڑھا بناتی ہے۔ اس گڑھے میں اگلے جارحہ کی ہڈی جڑی رہتی ہے۔ لوح عضلات کے ذریعے نخاعی ستون اور پسلیوں سے جڑا رہتا ہے۔

تصویر 5.6 انسان کا عانی گھیرا

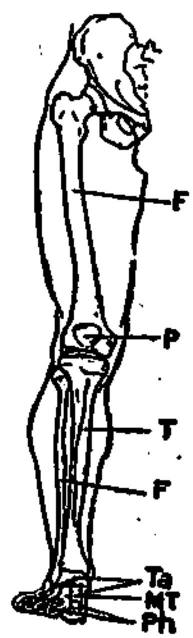
عانی گھیرا تین ہڈیوں کے ملنے سے بنتا ہے (تصویر 5.6)۔ یہ تین ہڈیاں حرقف (الیم)، ورک (اسچی ئم) اور زُہار (پیوبس) ہیں۔

## ہاتھ اور پیر کی ہڈیاں :

بازو میں صرف ذراعیہ ( ہیومے رس ) ہڈی ہوتی ہے (تصویر 5.7)۔ ذراعیہ کا سر گیند کی طرح ہوتا ہے جو لوح کے گڑھے میں سیدھا رہتا ہے۔ پیش بازو میں دو ہڈیاں کعبرہ اور زند ہوتی ہیں۔ کلائی میں چھوٹی چھوٹی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ جن کو بعد ساعد کہتے ہیں۔ ہتھیلی میں پانچ لمبی بعد ساعد ہوتی ہیں۔ انگلیوں میں چھوٹی چھوٹی ہڈیاں ہوتی ہیں جن کو " سلامیات " کہتے ہیں۔




تصویر 5.7 انسان کے ہاتھ کی ہڈیاں




تصویر 5.8 انسان کے پیر کی ہڈیاں

پیر میں بھی ہاتھ کی طرح کی ہڈیاں ہوتی ہیں (تصویر 5.8 )۔ فخذ (فیمر) یا ران کی ہڈی سب سے بڑی ہوتی ہے۔ اس کا سر گیند کی شکل کا ہوتا ہے جو عانی گھیرے کے گڑھے میں سیدھا رہتا ہے۔ گھٹنے کا جوڑ ایک چپٹی تکونی چپنی یا پٹیلا کے ذریعے محفوظ

رہتا ہے۔ پیر کے نچلے حصے میں درونی قصبہ (ٹیبیہ) اور بیرونی قصبہ (فبیولا) دو ہڈیاں ہوتی ہیں۔ پیر میں ٹخنہ، کف پائی (ٹارسس) تلوا میں پشتی کف پائی (میٹاٹارسس) اور سلامیات ہوتی ہیں۔

## انسان کا ڈھانچہ :

تم بہت سے فقری حیوانوں کے کالیدی نظام کا مطالعہ کر چکے ہو۔ سبھی فقری حیوانوں اور انسان کے ڈھانچے میں کچھ نہ کچھ مشابہت ضرور ہوتی ہے لیکن جسم کو سیدھا رکھنے کے لیے انسان کا ڈھانچہ دوسرے حیوانوں سے مختلف ہوتا ہے۔

انسان کے علاوہ سبھی تھن والے جانور چار پیروں پر چلتے ہیں۔ کپی بھی چلنے کے لیے اپنے چاروں پیروں کا استعمال کرتے ہیں۔ ماحول میں تبدیلی ہونے کی وجہ سے انسان کے اسلاف کپی کے ہاتھ کام کرنے کے لیے آزاد ہو گئے لیکن وہ چلنے کے لیے کبھی کبھی اپنے ہاتھوں کا استعمال بھی کرتا تھا۔ اس طرح آہستہ آہستہ سیدھا کھڑا ہو کر وہ دو ٹانگوں پر چلنے لگا۔ ہاتھوں کے ذریعے کام کرنا ارتقا کی آخری منزل تھی۔

انسان کے ڈھانچے میں کئی تبدیلیاں ہونے کی وجہ سے انسان سیدھا کھڑا ہونے میں کامیاب ہو سکا ہے۔ انسان کا عانی گھیرا بہت چوڑا اور کٹورے کی شکل کا ہوتا ہے۔ یہ جسم کے اندرونی اعضا کا وزن برداشت کیے رہتا ہے۔

حیوانوں میں ہڈیوں کے جوڑوں کی بہ نسبت انسان میں ہڈیوں کے جوڑ زیادہ متحرک ہوتے ہیں۔ انسان میں انگوٹھا دوسری انگلیوں کی ترتیب سے مختلف ہوتا ہے۔ یہ اختلاف انسان میں مختلف کام کرنے

کی وجہ سے پیدا ہوا ہے۔ جانور چلنے کے لیے اپنی پچھلی ٹانگوں کے ساتھ ساتھ اگلی ٹانگوں کو بھی استعمال کرتا ہے لیکن انسان اپنے اگلے پاؤں کام کرنے کے لیے استعمال میں لاتا ہے۔

## (iv) ہڈیوں کے جوڑ

کالبدی نظام میں ہڈیاں مختلف طرح سے جڑی رہتی ہیں۔ کچھ ہڈیاں آپس میں جڑی ہوتی ہیں جس سے ان میں کوئی حرکت نہیں ہوتی لیکن کچھ ہڈیاں جسم میں اس طرح جڑی ہوئی ہوتی ہیں تاکہ وہ ضرورت کے مطابق حرکت کرسکیں۔ متحرک وصل کو جوڑ کہتے ہیں۔ جوڑ میں ہڈی کے اوپر عضروفی بافت کی ایک پرت ہوتی ہے جو ہڈیوں کی آپسی رگڑ کم کرتی ہے تاکہ ہڈیاں زیادہ متحرک ہوسکیں۔ برابر نکلنے والا سیال بھی رگڑ کو کم کرتا ہے۔ جوڑوں میں دو ہڈیاں رباط سے جڑی رہتی ہیں۔ ہڈیوں میں حرکت پیدا کرنے کے لیے اور ان کو ٹھیک جگہ میں رکھنے کے لیے رباط کافی لچک دار اور سخت ہوتی ہے۔

وصل کے جوڑوں کی بنیاد پر جوڑ کئی طرح کے ہوتے ہیں :

### (1) کھرل دستہ وصل :

اس میں ایک ہڈی کا دستہ ( Ball ) دوسری ہڈی کے کھرل ( Socket ) میں لگا رہتا ہے (تصویر 5.9 - الف)۔ اس طرح کے جوڑ سے حرکت سبھی طرف ہوسکتی ہے۔ ایسا جوڑ کندھے اور عانی میں پایا جاتا ہے۔

### (2) قلابی وصل :

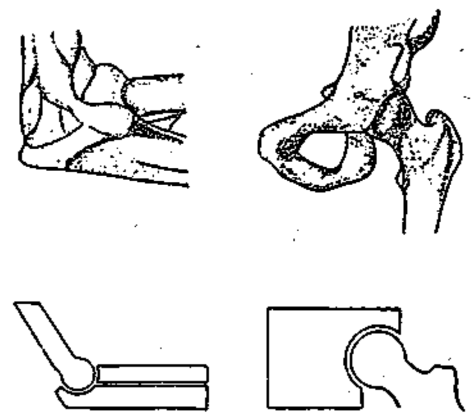
ایسا جوڑ کہنی، گھٹنا اور انگلیوں میں ہوتا ہے (تصویر 5.9 - ب)۔ ہڈیوں کے سرے ایک دوسری ہڈیوں سے اس طرح جڑے رہتے ہیں

کہ حرکت صرف ایک سمت میں ہو سکے۔ ایسے جوڑ کو "قلابی وصل" کہتے ہیں۔

(3) زاویہ دار وصل :

ایسا جوڑ کلائی اور ٹخنے میں ہوتا ہے۔ اس جوڑ کے ذریعے حرکت دو سمتوں میں ہو سکتی ہے۔

(4) محوری وصل :



تصویر 5.9 ہڈیوں کے مختلف جوڑ

اس طرح کے جوڑ میں یا تو ہڈیاں چھلّے کے اوپر گھومتی ہیں یا چھلّا ہڈی کے چاروں طرف گھومتا ہے۔ اس جوڑ کے ذریعے مُڑنے یا گھومنے کی حرکت ہوتی ہے۔ کھوپڑی کا نخاعی ستون پر گھومنا اور کعبرہ اور زند کے جوڑ ایسے جوڑ کی مثال ہیں۔

## (v) ہڈیوں کا اُترنا اور ٹوٹنا اور ایسی حالت میں فوری امداد

### ہڈی کا اترنا :

لاپرواہی سے چلنے، کودنے یا گرنے سے ہڈی میں چوٹ لگنے کا ڈر رہتا ہے۔ اس میں ہڈیاں ٹوٹ سکتی ہیں یا ہڈیاں اتر سکتی ہیں۔ ہڈیاں اترنے میں اپنی اصلی جگہ سے ہٹ جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر ایک ہڈی کا اُبھرا سرا جو دوسری ہڈی کے حلقے میں لگا ہوتا ہے باہر نکل جاتا ہے۔ ایسی حالت میں رباط پر زیادہ وزن پڑتا ہے اور وہ ٹوٹ جاتا ہے۔ ہڈی اترنے میں اگر چوٹ لگے ہوئے جوڑ کو ہلایا

جائے تو بہت درد ہوتا ہے۔

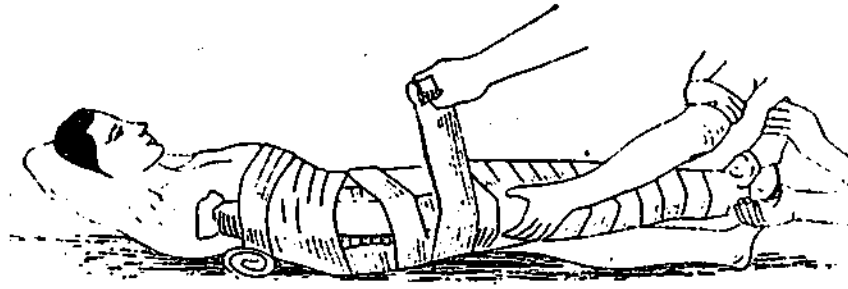
اگر ہڈی اترنے پر فوری امداد ٹھیک طرح سے نہ کی جائے یا دیر میں کی جائے تو بہت مشکل پیش آسکتی ہے۔ اس لیے تکلیف میں مبتلا آدمی کو فوری امداد پہنچاتے وقت دو باتوں کا خیال رکھنا چاہیے۔ ایک تو یہ کہ ہڈیوں یا وصلوں کو اپنے آپ ٹھیک کرنے کی کوشش نہیں کرنی چاہیے۔ دوسرے، اس شخص کو آرام دہ حالت میں رکھنا چاہیے تاکہ وہ ہل نہ سکے۔ جلد ہی اُسے کسی ڈاکٹر کے پاس لے جانا چاہیے۔

## ہڈیوں کا ٹوٹنا :

بعض حالتوں میں ہڈی ٹوٹ جاتی ہے۔ ہڈی پوری طرح یا معمولی طور سے ٹوٹ سکتی ہے۔ عموماً بچوں یا جوانوں کی ہڈیاں کم ٹوٹتی ہیں۔ بوڑھے انسانوں کی ہڈیاں زیادہ ٹوٹتی ہیں۔

ہڈی ٹوٹنے پر جسم کے ٹوٹے ہوئے حصے کو آرام دہ حالت میں رکھنا بہت ضروری ہے تاکہ ہڈی کے ٹوٹے ہوئے سرے جلد، عصب اور دموی دعاؤں کو نقصان نہ پہنچ سکے۔ جب ہڈی کے ٹوٹنے کا شبہ ہو تو فوری امداد کے بعد ہی یا تو ڈاکٹر کو بلوایا جائے یا تکلیف میں مبتلا شخص کو بہت احتیاط سے ہسپتال لے جایا جائے۔

فوری امداد میں کسی تربیت یافتہ شخص کی مدد سے ٹوٹے ہوئے حصے کو پٹی سے باندھنا چاہیے۔ کبھی کبھی پٹی کے ساتھ لکڑی کی کھپچی بھی باندھی جاتی ہے تاکہ ٹوٹا ہوا حصہ ہل نہ سکے (تصویر 510)۔ جسم اور کھپچی کے بیچ میں کچھ ملائم گدی بھی استعمال میں لانا چاہیے۔ کھپچی کو کس کر باندھ دیتے ہیں لیکن ٹوٹے ہوئے حصے پر زیادہ دباؤ



تصویر 5.10 ہڈی کے ٹوٹنے پر پٹی باندھنے میں کھپچیوں کا استعمال

نہیں ڈالنا چاہیے۔ اگر جلد ٹوٹ یا پھٹ جائے تو زخم کو گرد سے بچانا چاہیے۔

## (vi) انسانی جسم کے عضلات

ہڈیاں ہمارے جسم کا ڈھانچہ بناتی ہیں۔ جوڑ اس کو مڑنے میں مدد کرتے ہیں۔ عضلات تب مڑتے ہیں جب وہ ہڈیوں کو کھینچتے ہیں۔ ہڈیوں کے ڈھانچے کو ہلانے کے لیے عضلات کا وزن ہمارے جسم کے وزن کا 40-50 فی صدی ہونا چاہیے۔

جو عضلات ڈھانچے کی ہڈیوں سے جڑے ہوتے ہیں ان کو کالیدی عضلات کہتے ہیں۔ سبھی کالیدی عضلات دھاری دار ہوتے ہیں۔ عضلات کے دونوں سروں پر مضبوط سفید دھاگے سے ہوتے ہیں جن کو وتر کہتے ہیں (تصویر 5.11)۔ وتر کے ذریعے عضلات ہڈیوں سے جڑے رہتے ہیں۔

### عصب کے ذریعے عضلات پر گرفت:

عضلات اپنی مرضی سے نہیں سکڑ سکتے۔ تم عضلات کو مختلف

طریقوں سے سکیڑ سکتے ہو۔ مثلاً مینڈک کی ران سے عضلہ لو۔ یہ سوئی یا چمٹی چبھانے پر سکڑ جائے گی۔ اسی طرح عضلہ گرم تار سے چھونے، برق رو گزارنے اور نمک کا ذرہ رکھنے پر بھی سکڑ جاتا ہے۔ کبھی کبھی ہمارے جسم کے عضلات ایسی ہی مصنوعی تہیج سے سکڑ جاتے ہیں۔ ہمارے عضلات کے لیے قدرتی تہیج عصبی تحریک کا کام کرتی ہے۔ اگر تم کسی جانور کے عضلہ کو غور سے دیکھو تو تم کو معلوم ہو گا کہ اس میں بہت سے اعصاب ہیں۔ ان اعصاب میں سے تحریک گزرنے سے عضلات سکڑتے ہیں۔

تصویر 3.11 انسانی جسم کے عضلات

## عضلات کا انقباض :

عضلہ ریشہ سکڑتا اور پھیلتا ہے، ہم اسے "انقباض" کہتے ہیں۔ عضلہ میں کالی دھاریاں ہوتی ہیں جن کے چھوٹے ہونے پر عضلہ سکڑتا ہے۔ تم اپنی کہنی کے عضلات کو سکڑتے ہوئے دیکھ سکتے ہو۔ تم اپنے ہاتھ کو موڑو، تم کو پتہ لگے گا کہ تمھارے بازو کے سامنے والا حصہ پھول گیا ہے۔ بازو کے اس حصے کے دوسرے (بائیں سیپ) عضلات کے سکڑنے سے وہ حصہ پھول جاتا ہے۔ اس کے اوپری

حصے میں دو بنڈل ہوتے ہیں جو ایک جوڑی وتر کے ذریعے کندھے کی ہڈی سے جڑے ہوتے ہیں۔ عضلہ کے سکڑنے پر کندھے کی ہڈیاں ہلتی نہیں ہیں۔ اس جوڑے کے نقطے کو مقدم نقطہ کہتے ہیں۔ دوسرے عضلہ کا دوسرا سرا کہنی کے نیچے پیش بازو کے کعبرہ سے جڑا ہوتا ہے جس سے ہڈی ہل سکتی ہے۔ ہڈی اور عضلہ کے اس جوڑ کو پیوستگی کہتے ہیں۔ دوسرے عضلہ کے سکڑنے اور پیش بازو کے مڑنے کی وجہ سے عضلہ چھوٹا ہوجاتا ہے۔ یہ دھکے کے ذریعے پیش بازو کو لمبا اور سیدھا نہیں کرسکتا ہے۔ دوسرا عضلہ نصف ثانی ہوتا ہے۔ یہ بازو کے نیچے کی طرف ہوتا ہے۔ اس کا مقدم نقطہ کندھوں میں اور پیوستگی شکمی بازو کی زند میں ہوتی ہے۔ جب یہ عضلہ سکڑتا ہے تب کہنی سیدھی ہوجاتی ہے اور دوسرا عضلہ اپنی پہلے والی حالت میں آجاتا ہے۔ دوسرا اور سہ سرا (ٹرائیسپ) دونوں عضلات مل کر کام کرتے ہیں۔ جو عضلات جوڑوں کو موڑتے ہیں انھیں خم کار (فلکسر) عضلہ اور جو جوڑوں کو سیدھا کرتے ہیں انھیں باسط عضلہ کہتے ہیں۔

## عضلات کا کام :

برقی رو کو گزارنے پر عضلات سکڑتے ہیں اور اس کے بعد وہ پھیلتے ہیں۔ اس پورے عمل میں ایک سیکنڈ کا دسواں حصہ لگتا ہے۔ اگر عضلہ کو برابر حرکت دیتے رہیں تو کیا ہوگا؟ یہ تمام وقت سکڑی ہوئی حالت میں رہے گا۔ سکڑنے کی لگاتار حالت کو "ٹیٹانس" کہتے ہیں۔ جب ہم کوئی وزن اٹھاتے ہیں تب عضلات برابر سکڑی ہوئی حالت میں رہتے ہیں۔ وزن اٹھانے کے بعد عضلات لمبائی میں بڑھ جاتے ہیں۔

جب عضلات سکڑی ہوئی حالت میں دیر تک رہتے ہیں تو تھک جاتے ہیں۔ سونے اور آرام کرنے سے وہ پھر سے کام کرنے کے قابل ہوجاتے ہیں۔

تم نے دیکھا ہوگا کہ جب تم ایک ہی حالت میں بیٹھے ہوئے پڑھتے رہتے ہو تو تم تھک جاتے ہو۔ کیا تم جانتے ہو کہ ایسا کیوں ہوتا ہے ؟ یہ اس لیے ہوتا ہے کہ تمھارے عضلات تھک جاتے ہیں۔ اگر تم تھوڑا ٹہل لو تو تم کو محسوس ہوگا کہ تھکاوٹ دور ہوگئی ہے۔

## عضلات کی خاص جماعتیں :

تم جانتے ہو کہ ہمارے جسم میں 600 سے زیادہ کالیدی عضلات ہوتے ہیں، وہ جسم کے مختلف افعال کی بنیاد پر کئی حصوں جیسے سر، گردن اور پیروں کے عضلات میں تقسیم کیے جا سکتے ہیں۔

## کالیدی عضلات کی خصوصی نشوونما کے لیے ورزش اور کھیلوں کی اہمیت :

جو عضلات زیادہ کام کرتے ہیں وہ ساخت میں موٹے اور طاقت ور ہوتے ہیں۔ انھیں زیادہ آکسیجن اور غذائی اشیا کی ضرورت ہوتی ہے۔ ورزش نہ صرف کام کرنے والے عضلات کو مضبوط بناتی ہے بلکہ تنفسی اور دورانی اعضا میں بھی مستعدی پیدا کرتی ہے اور اس طرح گلے اور دل کے عضلات کی ورزش ہوجاتی ہے۔ اس کے علاوہ ورزش کرنے سے بھوک بڑھتی ہے اور تمام جسم میں مستعدی آجاتی ہے۔ عضلات کے سکڑنے سے ہڈیوں پر بھی اثر پڑتا ہے۔ اس سے ہڈیوں پر ابھار بن جاتے ہیں جن پر عضلات مضبوطی سے جڑے رہتے ہیں۔ اس طرح عضلات کے افعال کی وجہ سے ہڈیوں کی مناسب نشوونما ہوتی ہے۔

جب محنت کے وقت ہنسی خوشی بھی ہو تب اعضا بغیر کسی تھکاوٹ کے کام کرتے ہیں۔ جسمانی ورزش اور کھیل کود کے وقت

تفریح کے ساتھ ساتھ عضلات کا کام بھی ہوتا رہتا ہے۔ کھیل کود کا لیدی عضلہ نظام کو خصوصیت سے اور مکمل جسم کو عام طور سے طاقت ور بنانے میں بہت اہم ہے۔

## نخاعی ستون کی خمیدگی اور پیر کے چپٹے پن سے بچاؤ :

نوزائیدہ بچے کے نخاعی ستون میں کسی طرح سے خمیدگی نہیں ہوتی۔ جب بچہ 3-2 مہینے کا ہوتا ہے تب وہ اپنا سر اٹھانا شروع کر دیتا ہے۔ گردن کے پیچھے کے عضلات کے کھچاؤ کی وجہ سے بچے سے اپنے سر کو آگے کی طرف نہیں لے جایا جاتا۔ اس لیے گردن کے نزدیک نخاعی ستون میں خمیدگی آجاتی ہے۔

کچھ وقت کے بعد جب بچہ بیٹھنے لگتا ہے تب دوسرا خم صدری خمیدگی بن جاتا ہے، جب بچہ کھڑا ہونے اور چلنے لگتا ہے تب تیسرا خم کمری خمیدگی بنتا ہے۔

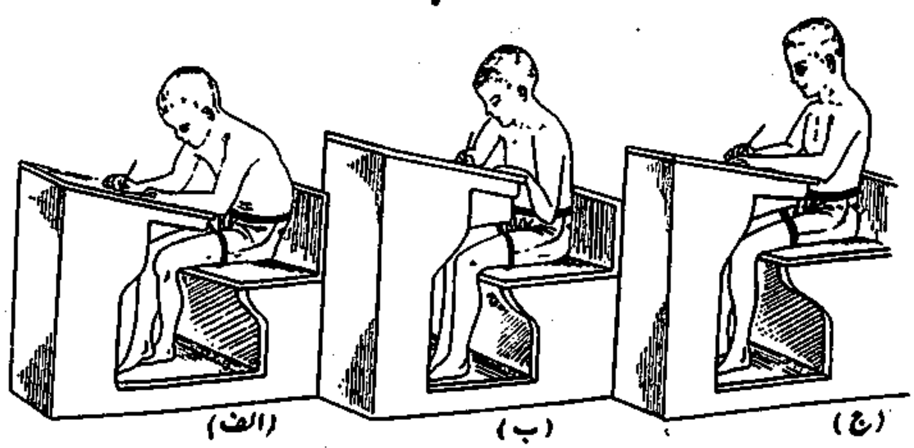
جسم کی حالت کے مطابق نخاعی ستون کی خمیدگی وقت کے مطابق آسانی سے بدلی جاتی ہے۔ جیسے اگر جسم کی حالت ایسی ہو کہ دھڑ ایک طرف جھکا ہوا ہو تو جانبی خمیدگی بن جائے گی۔ جسم کو زیادہ تر اور کافی وقت تک نامناسب حالت میں رکھنے سے نخاعی ستون میں مستقل طور پر خم آجاتا ہے۔

12—10 سال کی عمر کے بعد جب ہڈیاں تیزی سے بڑھ رہی ہوں تب نخاعی ستون میں بنی ہوئی خمیدگی کو ٹھیک نہیں کیا جا سکتا ہے۔ اس وجہ سے عام جسمانی نشو و نما اور تنفسی اعضا اور مکمل جسم کے افعال پر اثر پڑتا ہے۔ جسم کی خمیدگی کو ہٹانے کے لیے دھڑ اور کمر کے عضلات سے کام لینا چاہیے لیکن سخت یا برابر کام کرنے سے بھی نقصان ہوتا ہے کیوں کہ اس وقت کام کرنے والے عضلات کو مناسب مقدار

میں آکسیجن اور غذائی اشیا نہیں مل پاتیں۔
پیر میں دو خم ہوتے ہیں۔ ایک خم پیر کی لمبائی میں اور دوسرا پہلے کے عمود میں۔ دونوں خم مل کر پیر کو مضبوط اور لچک دار بناتے ہیں۔ ٹھیک طریقے سے نہ بیٹھنے، جسم کا وزن زیادہ ہونے یا نامناسب طریقے سے جوتا پہننے کی وجہ سے یہ خم کم ہوجاتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ آدمی کا پیر چپٹا ہوجاتا ہے اور چلنے میں عضلات پر غیر قدرتی طور پر دباؤ پڑتا ہے جس کی وجہ سے آدمی کو چلنے میں تکلیف محسوس ہوتی ہے اور وہ جلد ہی تھک جاتا ہے۔

## بیٹھنے اور کام کرنے کا صحیح طریقہ :

ڈیسک پر بیٹھنے کا صحیح اور غلط طریقہ (تصویر 5.12) کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔ صحیح طریقے سے بیٹھنے کے لیے تمھیں سیدھا اور آرام سے بیٹھنا چاہیے۔ بینچ کے پیچھے کی طرف یا میز کے آگے کی طرف نہیں جھکنا چاہیے۔ پیش بازو، میز کے اوپر اور دونوں کندھے کی سطح میں




تصویر 5.12 بیٹھنے اور کام کرنے کا صحیح طریقہ: (الف) اور (ب) غلط طریقے (ج) صحیح طریقہ

ہونا چاہیے۔ پیر زمین پر چپٹے اور نیچے کی ٹانگیں گھٹنوں کے ساتھ قائم الزاویہ بنائی ہوئی ہونا چاہئیں۔

## خلاصہ :

کالیدی اور عضلاتی نظام کی مدد سے ہمارے جسم کی تمام حرکتیں ہوتی ہیں ۔ اس کے علاوہ وہ بیرونی اثرات سے ہمارے جسم کے اندرونی اعضا کی حفاظت کرتے ہیں ۔

ایک ہڈی میں کئی عظمی خلیے ہوتے ہیں جو کھوکھلی نلی کے چاروں طرف لگے ہوتے ہیں ۔ ہڈیوں میں کیلشیم کاربونیٹ اور کیلشیم فاسفیٹ کی مقدار زیادہ ہوتی ہے ۔

انسان کے محوری ڈھانچے میں کھوپڑی اور نخاعی ستون اور ضمیمہ ڈھانچے میں صدری گھیرا، ہاتھ کی ہڈی، عانی گھیرا اور ٹانگ کی ہڈی ہوتی ہے ۔

انسان کا ڈھانچہ سیدھا کھڑا ہوکر چلنے اور کام کرنے کے مطابق ہوتا ہے ۔

جسم کی متحرک ہڈیوں کے وصل کی وجہ سے جوڑ بنتے ہیں۔ جوڑ کئی طرح کے ہوتے ہیں اور جسم میں مختلف حرکتیں انھیں کی وجہ سے ہوتی ہیں ۔

عضلات سکڑنے سے جسم میں حرکت ہوتی ہے۔ دھاری دار عضلات اپنی مرضی کے مطابق کام کرتے ہیں۔ عضلات وتر کی مدد سے پیروں کو پھیلاتے اور بڑھاتے ہیں۔ عصبی ہیجان کی وجہ سے عضلات میں انقباض ہوتا ہے ۔

ہمارے جسم میں 600 سے بھی زیادہ کالیدی عضلات ہوتے ہیں جو سر، گردن، دھڑ اور پیروں کے عضلات میں تقسیم ہوتے ہیں۔

جسمانی ورزش اور کھیلوں سے ہمارے جسم کے عضلات اور

ہڈیاں طاقت ور بنتی ہیں۔

اگر ہم سیدھے بیٹھ کر کام کریں اور سیدھے کھڑے ہوں تو ہمارے جسم میں خمیدگی نہیں آئے گی۔ اگر ایک مرتبہ جسم میں خمیدگی پیدا ہو جائے تو ٹھیک طرح سے سانس لینے اور جسم کی کام کرنے کی قوت پر خراب اثر پڑتا ہے۔

## سوالات :

1. ہمارے عضلاتی نظام کے چار اہم کام کون کون سے ہیں ؟
2. اگلے اور پچھلے پیروں کی ہڈیوں کی بناوٹ میں کیا کیا مشابہت اور اختلافات ہوتے ہیں ؟
3. چھ طرح کے جوڑوں کے نام بتاؤ۔ ہر ایک کی ایک ایک مثال دو۔
4. خم کار اور باسط عضلات کس طرح ایک ساتھ کام کرتے ہیں ؟
5. (الف) ہڈیوں کے ٹوٹنے اور اترنے میں کیا فرق ہے ؟
   (ب) ہڈی ٹوٹنے پر تم کو کیا فوری امداد کرنا چاہیے ؟
6. (الف) نخاعی ستون کی خمیدگی اور تلوے کے چپٹے پن کی کیا کیا وجوہات ہیں؟
   (ب) ان سے بچنے کے کون کون سے طریقے ہیں ؟

## عملی کام :

1. انسان کے ڈھانچے کے مختلف حصوں کا مطالعہ کرو۔
2. اپنے جسم کے مختلف جوڑوں کی حرکات کے متعلق معلومات حاصل کرو۔
3. چارٹ یا ماڈل کی مدد سے اپنے جسم کی مختلف کالیدی عضلات کا مطالعہ کرو۔
4. ہڈی کے اترنے اور ہڈی کے ٹوٹنے پر کیے جانے والی فوری امداد کو کر کے دکھاؤ۔
5. صحیح ڈھنگ سے بیٹھنے، کام کرنے اور کھڑے ہونے کا طریقہ دکھاؤ۔

# باب ۵

## غذا اور اس کا ہاضمہ :

اگر تم کئی گھنٹے کھانا نہ کھاؤ تو تمھیں کیسا محسوس ہوگا؟ تم خاصی کمزوری اور تھکاوٹ محسوس کروگے۔ تمھارے لیے کام کرنا مشکل ہوجائے گا۔ کسی طرح کا کام کرنے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ غذا سے ہمیں یہ توانائی (Energy) حاصل ہوتی ہے۔ جب تم سوئے یا بیٹھے ہوئے ہو تب بھی تمھارے جسم کے اندرونی اعضا مثلاً دل اور پھیپھڑے کام کرتے رہتے ہیں۔ توانائی نہ صرف جسمانی کام کرنے کے لیے ہی ضروری ہے بلکہ جسم کے مختلف اندرونی اعضا کے ٹھیک طور سے کام کرنے کے لیے بھی ضروری ہے۔

تم نے کچھ لوگوں کو بھوک ہڑتال کرتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ بھوک ہڑتال کرنے والے لوگ کچھ دنوں تک کچھ بھی نہیں کھاتے، جس کی وجہ سے ان کا جسمانی وزن جلدی ہی کم ہونے لگتا ہے اور وہ کمزور ہوجاتے ہیں۔ اگر وہ بغیر کھانا کھائے ہوئے بہت دنوں تک رہیں تو آخر میں ان کی موت ہوجانے کا اندیشہ رہتا ہے۔ آخرکار ہم کو قبول کرنا پڑے گا کہ غذا ہمارے جسم کے بننے کے لیے اور زندہ رکھنے کے لیے ضروری ہے۔

### (i) غذائی اجزا

غذا زیادہ تر تین اجزا کا مرکب ہے جو نشاستہ، پروٹین اور

چربی ہیں۔ ان اجزا کے علاوہ غذا میں مختلف طرح کی معدنی اشیا اور وٹامنز (Vitamins) بھی پائے جاتے ہیں۔

## کاربوہائیڈریٹس (نشاستہ) :

ایک خاص طرح کی غذا میں نشاستہ کی زیادتی ہوتی ہے۔ شکر، گڑ اور گلوکوز کاربوہائیڈریٹس کی کچھ مثالیں ہیں۔ گیہوں، چاول، مکّہ، باجرہ، جوار اور آلو خصوصیت سے نشاستہ آمیز ہوتے ہیں۔

## پروٹین :

دال، گوشت، مچھلی، انڈے، دودھ اور دہی میں پروٹین کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ پروٹین ہمارے جسم کی نشو و نما کے لیے بہت ہی ضروری ہے۔ بچوں کا جسم جلد بڑھتا ہے، اس لیے ان کی غذا میں نوجوان اشخاص کی بہ نسبت زیادہ پروٹین کی ضرورت ہوتی ہے۔ جو غذا ہمارے ملک میں زیادہ تر لوگ کھاتے ہیں، ان میں پروٹین کی مقدار کافی نہیں ہوتی۔

## چربی :

چربی تیل، گھی، مچھلی، انڈے اور دودھ میں پائی جاتی ہے۔ چربی ہمارے جسم کو توانائی بھی دیتی ہے۔ چربی نشاستہ کی بہ نسبت زیادہ توانائی دیتی ہے۔ سردی کے موسم میں ہمارے جسم کو گرم رکھنے کے لیے نسبتاً زیادہ چربی کی ضرورت ہوتی ہے۔

## معدنی اشیا :

کیلشیم، فاسفورس اور لوہا ہمارے جسم کی نشو و نما کے لیے

ضروری ہے۔ ہڈیوں اور دانتوں کی مضبوطی کے لیے کافی مقدار میں کیلشیم اور فاسفورس کی ضرورت ہوتی ہے۔ سرخ دموی ذرات کے بننے کے لیے لوہے کی ضرورت ہوتی ہے۔ دودھ ، مکھن ، گوشت، اورے اور ہری سبزیوں میں یہ معدنی نمک پائے جاتے ہیں (تصویر 6.1 )۔

تصویر 6.1 نشاستہ ، پروٹین، چربی اور معدنی نمک شدہ غذا

## وٹامن :

تم نے دوا کی دکانوں پر وٹامن کی گولیاں بکتی دیکھی ہوں گی۔ جب مریض کسی خاص بیماری میں مبتلا ہوتا ہے تب ڈاکٹر اسے وٹامن کی گولیاں کھانے کی صلاح دیتے ہیں۔ وٹامن ہماری غذائی اشیا میں بھی پائے جاتے ہیں۔ مختلف قسم کے وٹامن انگریزی کے "A"، "B"، "C"، "D" وغیرہ حروف سے پکارے جاتے ہیں۔ تم مختلف قسم کے وٹامن اور ان کی اہمیت کے متعلق نویں باب میں پڑھوگے۔

## (ii) عملِ ہاضمہ کی اہمیت

تم نے پڑھا ہے کہ مختلف قسم کی غذائی اشیا میں کاربوہائیڈریٹس، پروٹین ، چربی اور وٹامن پائے جاتے ہیں۔ غذائی اشیا آخر میں ہمارے جسم کے خلیوں کے سیال میں مل جاتے ہیں۔ خلیہ مایہ میں

غذائی اشیا کے ملنے سے پہلے غذا میں مختلف تبدیلیاں ہوتی ہیں۔
کھانا کھانے کے بعد غذا، غذائی نلی میں پہنچتی ہے۔ غذائی نلی کی دیوار کے ذریعے غذائی اشیا جذب ہوکر جسم کے مختلف حصوں میں پہنچتی ہیں لیکن غذا اسی وقت غذائی نلی کی دیوار کے ذریعے جذب نہیں ہوتی۔ غذا کا جذب ہونے سے پہلے مفرد اجزا میں تبدیل ہونا ضروری ہے۔ معدے میں سب سے پہلے غذا چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم ہوجاتی ہے اور اس کے بعد وہ چھوٹے چھوٹے ٹکڑے مختلف ہاضمی رسوں کے ذریعے پروٹین، چربی اور کاربوہائیڈریٹس کے مفرد اجزا میں بدل جاتے ہیں۔ معدے میں غذا کا مفرد اجزا میں بدلنے اور غذائی نلی کے ذریعے جذب ہونے کے عمل کو "ہاضمہ" کہتے ہیں۔

## انزائم :

کچھ اعضا غذائی نلی سے جڑے ہوتے ہیں جو غذائی نلی میں ایک خاص قسم کی شے کو افراز کرتے ہیں جس کو انزائم کہتے ہیں۔ انزائم حیاتیاتی کیٹالیسٹ کی طرح کام کرتا ہے۔ کیٹالیسٹ کیمیاوی عمل کو تیز کرتا ہے۔

انزائم مختلف قسم کے ہوتے ہیں۔ ہر ایک انزائم ایک خاص قسم کے غذائی جُز پر عمل کرکے اس کو مفرد شے میں بدل دیتی ہے۔ مثال کے لیے ایک خاص قسم کے انزائم نشاستہ پر عمل کر کے اسے گلوکوز میں تبدیل کر دیتا ہے۔ جو انزائم نشاستہ پر عمل کرتا ہے وہ کسی دوسرے قسم کے غذائی اجزا پر عمل نہیں کرتا۔ انزائم کے ذریعے غذائی اشیا پر عمل ہوتے وقت انزائم میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ وہ صرف پیچیدہ اشیا کو مفرد اشیا میں بدلنے میں مدد دیتے

ہیں ۔ اس سے سبھی کاربوہائیڈریٹس گلوکوز میں، پروٹین امینوایسڈ میں اور چربی شحمی تیزاب میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ گلوکوز، امینو ایسڈ اور تیزاب مفرد اشیا ہیں .جو غذائی نلی کے ذریعے جذب ہوکر خون میں مل جاتے ہیں۔

## (iii) غذائی نلی

ہم ہر روز کھانا کھاتے ہیں۔ زیادہ تر انسان یہ نہیں جانتے کہ غذائی نلی کے اندر غذا میں کیا عمل ہوتا ہے۔ ہم اس عمل کو نہیں دیکھ سکتے لیکن ہم یہ جانتے ہیں کہ منہ میں غذا پر کیا کیا عمل ہوتے ہیں۔

**منہ :**

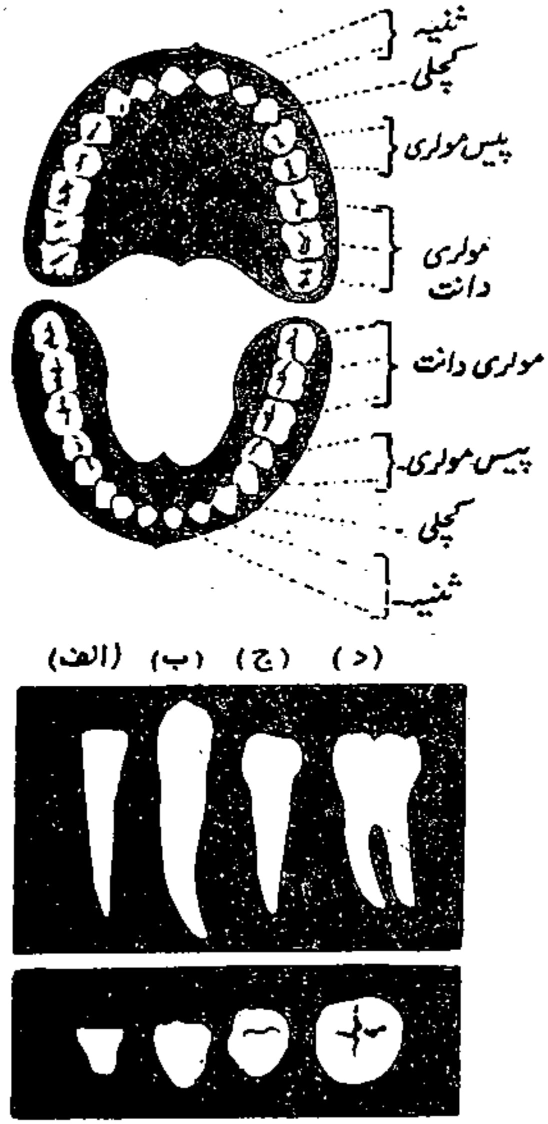
منہ میں غذا کو چبایا جاتا ہے ۔ غذا کے ٹکڑے زبان اور گالوں کی مدد سے دانت کے اندر کی طرف جاتے ہیں۔ منہ میں چبانے سے غذا کے بہت سے چھوٹے ٹکڑے ہوجاتے ہیں ۔

**دانت :**

انسان کے منہ میں کل 32 دانت ہوتے ہیں (تصویر 6.2 الف، ب )۔ اوپر اور نیچے کے جبڑوں میں 16-16 دانت ہوتے ہیں ہمارے سبھی دانت ایک ہی طرح کے نہیں ہوتے ۔ دانت چار قسم کے ہوتے ہیں۔ ہر ایک جبڑے میں آگے والے چار دانتوں کو "ثنیہ" (Incisors) دانت کہتے ہیں، ان کے دونوں طرف ایک ایک کچلی، دو پیس مولری اور تین تین مولری دانت ہوتے ہیں۔ ثنیہ دانت غذا کو کاٹنے ، کچلی دانت غذا کے بڑے .بڑے ٹکڑوں کو پھاڑنے اور توڑنے، اور پیس مولری اور مولری دانت غذا کو پیسنے میں

مدد کرتے ہیں۔

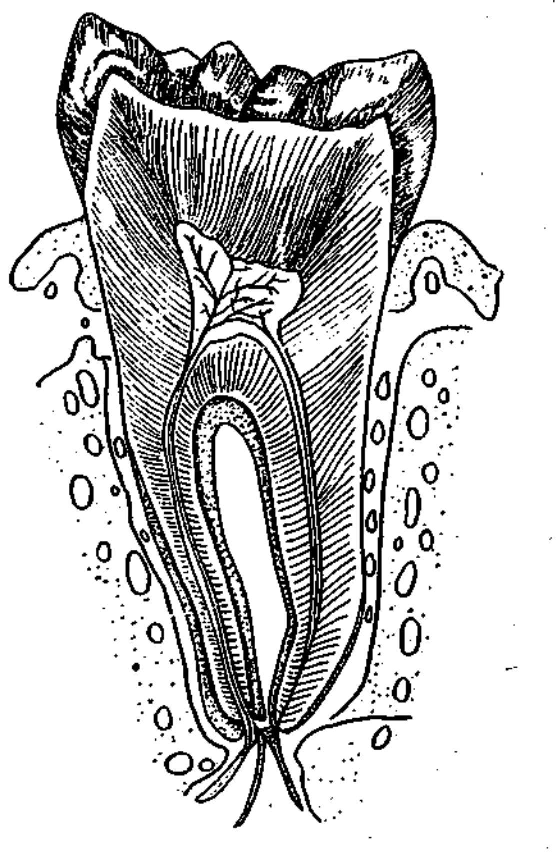
تین سے پانچ سال کے بچّے کے دانتوں کو گنو۔ تم کو پتہ لگے گا کہ اس کے مُنہ میں 32 دانت نہیں ہیں۔ جیساکہ اوپر بتایا جاچکا ہے کہ بالغ کے مُنہ میں 32 دانت ہوتے ہیں لیکن بچوں کے مُنہ میں کل 20 دانت ہی ہوتے ہیں۔ ہر ایک جبڑے میں 4 ثنیہ، 2 کچلی اور 4 پیش مولری ہوتے ہیں۔ ان کو دودھ والے دانت کہتے ہیں۔ یہ مستقل دانت نہیں ہیں۔ تم کو یاد ہوگا کہ جب تمھاری عمر 6 سے 8 سال رہی ہوگی تب تمھارے دانت ٹوٹنے شروع ہوگئے ہوں گے اور ان کی جگہ نئے دانت نکلے ہوں گے۔ اس کے بعد مولری دانت نکلتے ہیں۔ یہ دانت مستقل ہوتے ہیں۔ آخر میں نکلنے والے مولری دانتوں




تصویر 6.2 (الف) ثنیہ (ب) کچلی
(ج) پیس مولری (د) مولری دانت

کو عقل داڑھ کہتے ہیں۔ یہ دانت 20 یا اس سے زیادہ عمر کے بعد نکلتے ہیں۔ ہر ایک دانت ٹھوس بافتوں کا بنا ہوتا ہے جنھیں "ڈنٹینی" کہتے ہیں۔ یہ ایک طرح کا استخوانی بافت کہلاتا ہے۔ دانت اوپر اور نیچے کے جبڑوں کے خانوں میں لگے ہوتے ہیں۔ دانت کا جو حصہ خانے میں گڑا ہوتا ہے اسے 'جڑ' اور جو حصہ اوپر ہوتا ہے اسے 'تاج' کہتے ہیں۔ ہر ایک دانت کے اندر ایک کہفہ ہوتا ہے جس میں دموی دعائیں اور اعصاب ہوتے ہیں۔ دموی دعائیں دانت کی جڑ سے گھستی ہیں۔ دانت کے تاج پر مینا کی ایک بہت سخت پرت ہوتی ہے (تصویر 6.3)۔

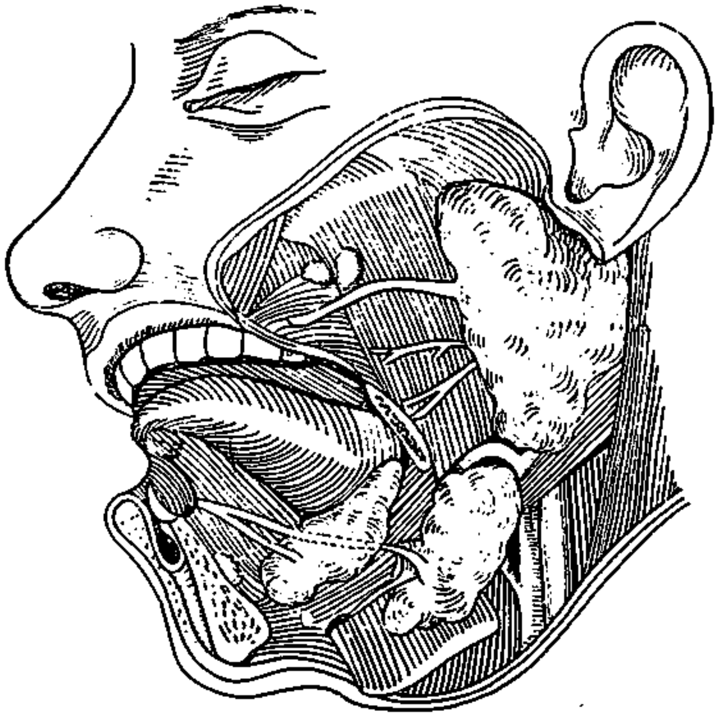
مینا دانت کی حفاظت کرتا ہے۔ مینا میں اگر کوئی خرابی ہوتی ہے تو دانت دھیرے دھیرے گلنا شروع کر دیتے ہیں۔ ایک دانت کی خرابی دوسرے دانتوں میں منتقل ہو جاتی ہے۔ دانت میں پھنسے غذا کے ذرّات جب سڑنے لگتے ہیں تب وہ اور دانتوں کو بھی سڑانا شروع کر دیتے ہیں۔ دانتوں کو سڑنے سے بچانے کے لیے دانت کو صبح و شام صاف کرنا چاہیے۔ کھانا کھانے



تصویر 6.3 انسان کے دانت کی بناوٹ

کے بعد مُنہ اچھی طرح سے صاف کرنا چاہیے۔ بچوں میں مینا بہت ہی پتلا ہوتا ہے۔ دودھ والے دانت بہت کمزور ہوتے ہیں، اس لیے بچوں کے دانت کے مینا بالغوں کے دانتوں کی بہ نسبت جلدی سڑ جاتے ہیں۔ گرم غذا کے فوراً بعد ٹھنڈی غذا کھانے سے مینا ہٹ جاتا ہے جس کی وجہ سے دانت جلد ہی سڑنے لگتے ہیں۔ ریت اور اینٹ کے ذرّوں سے دانت صاف کرنے سے مینا ہٹ جاتا ہے۔ دانتوں کے سڑنے کی وجہ سے مُنہ سے بدبو آتی ہے اور پیٹ میں درد اور خرابی ہونی شروع ہوجاتی ہے جس سے کئی طرح کی معدے کی بیماریاں ہوجاتی ہیں۔ مستقل دانت تمام زندگی ہمارے ساتھ رہتے ہیں، اس لیے ہمیں انھیں تندرست رکھنا چاہیے۔

جیسے جیسے غذا چبائی جاتی ہے وہ لعاب سے مل کر نرم ہوجاتی ہے۔ یہ لعاب کیا ہے؟ یہ ایک قسم کا رس ہوتا ہے جو ہمارے مُنہ میں موجود لعابی غدہ سے نکلتا ہے۔ اس کے تین جوڑے ہوتے ہیں جن کو لعابی غدود کہتے ہیں (تصویر 6.4)۔ اس غدہ سے نکلا ہوا لعاب نلی کے ذریعے مُنہ میں جاتا ہے۔ تم نے دیکھا ہوگا کہ جب ذائقہ دار غذا کھاتے ہو یا اچھی غذا کی خوشبو محسوس کرتے ہو اس وقت تمھارے مُنہ سے پانی (لعاب) نکلتا ہے۔ لعاب میں ٹائلین نام کا انزائم ہوتا ہے۔ یہ نشاستہ کو مالٹوز نام کی شکر میں بدل دیتا ہے۔ مالٹوز پانی میں تحلیل ہوکر اور میٹھا ہوتا ہے۔ اگر تم روٹی، آلو یا چاول کو خوب چباؤ تو یہ مُنہ میں گھل جاتے ہیں اور ذائقے میں میٹھے لگنے لگتے ہیں۔ لعاب میں میوسین ہوتا ہے۔ میوسین ملی ہوئی غذا آسانی سے نگلی جاسکتی ہے۔ لعاب کے ذریعے نرم کی ہوئی اور دانتوں کے ذریعے پسی ہوئی غذا زبان کے عمل سے بلعوم میں پہنچتی



تصویر 6.4 انسانی لعابی غدود

ہے۔ بلعوم کے نیچے غذا اور ہوا کے لیے ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔ اسی راستے سے غذا غذائی نلی اور ہوا ہوائی نلی میں چلی جاتی ہے۔ یہ عمل خود بخود ہوتے ہیں۔ جب غذا غذائی نلی میں پہنچتی ہے تب سانس نلی کا راستہ بند ہوجاتا ہے۔ غذا اس کے بعد مُری میں پہنچتی ہے۔ جب ہم کھانا جلدی جلدی کھاتے ہیں تب غذا کے کچھ ذرّے سانس نلی میں چلے جاتے ہیں جس کی وجہ سے فوراً کھانسی شروع ہوجاتی ہے جس سے غذا کے ذرے باہر نکل آتے ہیں۔

## مُری یا بلعومیہ:

مُری ایک عضلاتی نلی ہوتی ہے۔ اس نلی میں غذا چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کی شکل میں بن کر آتی ہے۔ مُری کے انقباض کی وجہ سے

غذا آگے کی طرف بڑھتی ہے۔

## معدہ :

مُری سے غذا معدے میں پہنچتی ہے جو غذائی نلی کا سب سے چوڑا حصہ ہوتا ہے۔ معدے میں غذا پس جاتی ہے۔ اس عمل سے غذا گاڑھے سیّال کی شکل کی ہوجاتی ہے۔ معدے کی اندرونی لعابی پرت میں لاکھوں چھوٹے چھوٹے غدود ہوتے ہیں ۔ ان غدودوں سے معدنی رس نکلتا ہے۔ معدنی رس میں 0.3 سے 0.5 فی صدی تک ہائیڈرو کلوریک ایسڈ پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ معدنی رس میں پیپسن اور لائی پیز انزائم بھی پائے جاتے ہیں۔ ہائیڈرو کلوریک ایسڈ غذا میں پائے جانے والے نمک کو گھول دیتا ہے۔ غذا کے ساتھ معدے میں جو جراثیم چلے جاتے ہیں ان کو بھی یہ مار دیتا ہے۔ پیپسن صرف ایسڈ کی موجودگی میں ہی عمل کرتا ہے۔

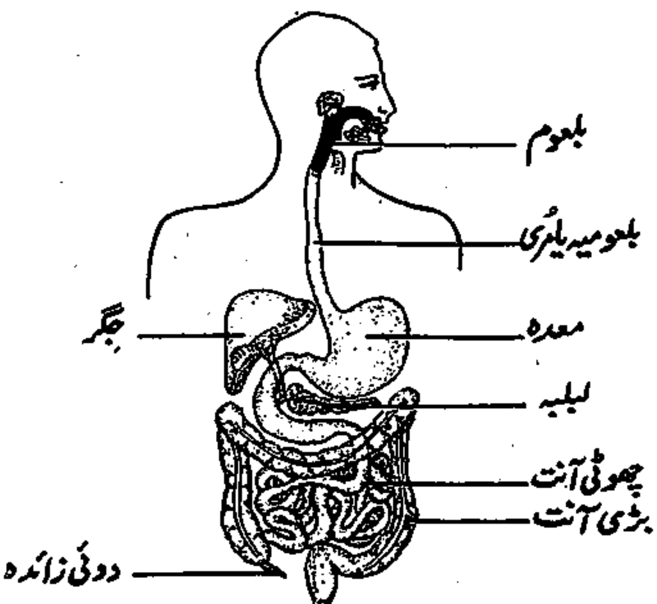
معدے میں غذا کے چلے جانے پر بھی لعابی رس میں پائے جانے والے ٹائیلین نشاستہ پر عمل کرتے رہتے ہیں۔ جب غذا معدنی رس سے مل کر تیزابی ہوجاتی ہے تب ٹائیلین کا عمل بند ہوجاتا ہے۔

پیپسن غذا میں موجود ٹائیلین کے عمل کے بعد پروٹین پر عمل کر کے ان کو مفرد مولیکیول میں بدل دیتا ہے۔ یہ مولیکیول پانی میں تحلیل ہوتے ہیں۔ ہر ایک پروٹین کو مکمل طور سے ہضم ہونے کے لیے ان مفرد اجزا سے اور مفرد اجزا امینو ایسڈ میں بدلنا ضروری ہوتا ہے۔ امینو ایسڈ میں بدلنے کا عمل آنت میں ہوتا ہے۔

## چھوٹی آنت :

لائی پیز چربی پر عمل کر کے اسے شحمی تیزاب اور گلسرال میں بدل دیتا ہے۔ چربی دودھ میں چھوٹی چھوٹی بوندوں کی شکل میں معلق رہتی ہے۔

چھوٹی آنت مرغولہ دار نلی ہوتی ہے۔ اس کی موٹائی 2.5 سینٹی میٹر اور لمبائی 7 میٹر ہوتی ہے۔ یہ غذائی نلی کا سب سے لمبا حصہ ہے۔ چھوٹی آنت کے اوپری حصے کو اثنائے عشرہ ڈیوڈینم کہتے ہیں۔ لبلبہ اور پتا اس کے نزدیک ہوتے ہیں اور اپنی اپنی قنات کے ذریعے اثنائے عشرہ میں کھلتے ہیں۔




تصویر 6.5 انسان کی غذائی نلی

## لبلبہ :

معدے کے پیچھے ایک پیلا سا غدہ ہوتا ہے جس کو لبلبہ کہتے ہیں۔ اس غدہ سے لبلبی رس نکلتا ہے۔ لبلبہ میں تین قسم کے انزائم پائے جاتے ہیں۔ لبلبہ کا امیلیز نشاستہ کو مالٹوز میں بدل دیتا ہے۔ لبلبی رس میں موجود ٹرپسن پروٹین کو چھوٹے چھوٹے ذروں میں تقسیم کر دیتا ہے اور لبلبہ میں موجود لائی پیز چربی کو شحمی تیزاب اور گلسرال میں تبدیل کر دیتا ہے۔

## جگر :

جگر بھورے رنگ کا غدہ ہوتا ہے۔ یہ شکمی کہفہ کے داہنی طرف ڈیا فرام کے تھوڑا نیچے ہوتا ہے۔ انسان کے جسم میں یہ سب سے بڑا غدہ ہوتا ہے۔ مکمل بالغ انسان میں جگر کا وزن ایک کلوگرام تک ہوتا ہے۔ جگر میں خون کا دوران بہت زیادہ ہوتا ہے۔ جو ورید معدہ، آنت اور لبلبہ میں خون جمع کرتی ہے وہ جگر میں کھلتی ہے۔

جگر میں سے پت نکلتا ہے۔ پت بھورے ہرے رنگ کا رقیق مادہ ہے۔ اس میں کوئی بھی ہاضمی انزائم نہیں ہوتی۔ لیکن چربی کو ہضم کرنے کے لیے پت بہت ہی ضروری ہے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ چربی پانی میں اچھی طرح نہیں گھلتی لیکن پت چربی کی شیرا سازی کر دیتا ہے۔ چھوٹی آنت میں انزائم شیرا ساز چربی پر عمل کرتا ہے۔ جگر سے پت ہر وقت نکلتا رہتا ہے اور گاڑھا ہو کر پتّا میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ جب غذا معدے سے اثنائے عشرہ سے

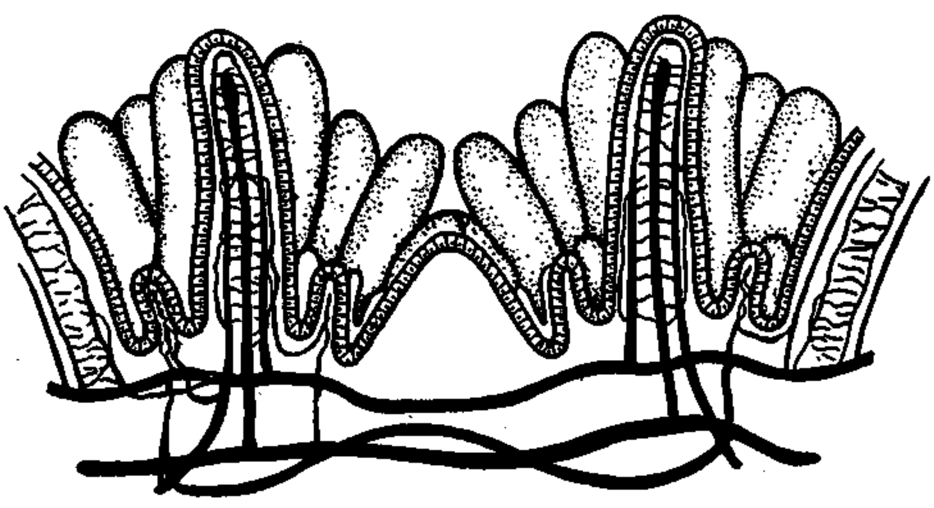
آتی ہے تب پتا سکڑتا ہے اور پت قنات کے ذریعے باہر نکل آتا ہے۔
چھوٹی آنت کی اندرونی تہہ میں بہت سے چھوٹے چھوٹے اندرونی غدود ہوتے ہیں۔ ان غدودوں سے ہر روز تقریباً دو لیٹر ہاضمی رس نکلتا ہے جس میں چار قسم کے انزائم ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک انزائم پروٹین کو امینوایسڈ میں اور باقی تین کاربوہائڈریٹ کو گلوکوز میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ ہاضمی عمل کے آخر میں گلوکوز، شحمی تیزاب، گلیسرین اور امینوایسڈ بنتے ہیں۔ جو آسانی سے جذب ہو جاتے ہیں۔

## ہاضم غذا کا جذب ہونا :

چھوٹی آنت کھلی اور ہضم کی ہوئی غذا کو جذب کرنے کے مطابق ہوتی ہے۔ چھوٹی آنت کی اندرونی دیوار کھردری ہوتی ہے۔ آنت کی اس دیوار پر لاکھوں انگلیوں کی طرح کے ابھار ہوتے ہیں (تصویر 6.6)۔ انگشت زائدہ ایک دوسرے سے بہت نزدیک ہوتے ہیں۔ کھردری سطح اور انگشت زائدوں کی وجہ سے چھوٹی آنت میں غذا جذب ہو جاتی ہے۔ ہر ایک انگشت زائدہ کے بیچ میں ایک تبدیلی ہوتی ہے جس کو ملغائی دعا کہتے ہیں۔ اس ملغائی دعا کے چاروں طرف شریانوں کا جال بنا ہوتا ہے۔ ملغائی دعا میں ملغائی سیّال پایا جاتا ہے جو دو خلیوں کے بیچ میں موجود خالی جگہ میں ہوتا ہے۔ خلیوں کی پرت کے ذریعے ملغائی دعا اور شریان چھوٹی آنت کی اشیا سے الگ رہتی ہیں۔ شحمی تیزاب اور گلسرال کے مولیوکیول ابھار کے ذریعے ملغائی دعائیں چلے جاتے ہیں۔ امینوایسڈ، گلوکوز

شریانوں سے ہوکر خون میں چلے جاتے ہیں۔ پانی اور غیر ہاضم اشیا جو چھوٹی آنت کے ذریعے جذب نہیں ہوتیں، وہ بڑی آنت میں چلی جاتی ہیں۔ جب کلوروفارم کے ذریعے بے ہوش کیے ہوئے ارنب کو تقطیع کرکے دیکھو تو تم کو اس کی چھوٹی آنت دھڑکتی ہوئی دکھائی دے گی۔ آنتوں کا اس طرح دھیرے دھیرے سکڑنا اور پھیلنا آنت کے عضلات کے ذریعے عمل میں آتا ہے۔ ایک وقت میں آنت کے کچھ ہی حصے سکڑتے اور پھیلتے رہتے ہیں۔ یہ عمل آنت کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک ہوتا ہے۔

اس طرح کھانے کے بعد لہروں کی مانند آنت کی حرکت مسلسل ایک جگہ سے دوسری جگہ تک چلتی رہتی ہے۔ اس قسم کے عمل کو بالترتیب "انقباض" کہتے ہیں۔ بالترتیب انقباض کی وجہ سے آنت کی غذا ٹوٹ کر دھیرے دھیرے پستی اور آگے کی طرف بڑھتی ہے۔



تصویر 6.6 انگشت زائدہ (مکمل اور تراش شدہ)

## بڑی آنت :

بڑی آنت کو امعائے مستقیم بھی کہتے ہیں۔ یہ آنت 150 سینٹی میٹر لمبی اور 5-8 سینٹی میٹر قطر والی ہوتی ہے۔ چھوٹی آنت اور بڑی آنت کے ملنے کی جگہ پر ایک عضو ہوتا ہے جس کو اعور کہتے ہیں۔ نباتات خور حیوانات (جیسے ارتب اور گھوڑا) کے جسم میں اعور بہت لمبا ہوتا ہے۔ اعور میں پودوں میں موجود سیلیلوز کو بکیٹریا کے ذریعے توڑ کر ہضم کرلیا جاتا ہے۔ انسان میں اعور نباتات خور حیوانات کے مقابلے میں چھوٹا ہوتا ہے۔

اعور سے ایک چھوٹا کرم نما زائدہ نکلتا ہے جس کو کرم نما زائدہ کہتے ہیں۔ انسان کے جسم میں اس عضو کا کوئی بھی استعمال نہیں ہوتا۔ کبھی جب اعور میں غذا کے ٹکڑے چلے جاتے ہیں تب وہ اس میں سڑنے لگتے ہیں جس کی وجہ سے زائدہ پھول جاتا ہے۔ اس بیماری کو التہاب زائدہ کہتے ہیں۔ ایسی حالت میں ڈاکٹر آپریشن کے ذریعے زائدہ کو نکال دیتے ہیں۔ اس کے آپریشن سے انسان کو کوئی بھی نقصان نہیں ہوتا۔

بڑی آنت میں چھوٹی آنت کی بہ نسبت بالترتیب انقباض دھیرے دھیرے ہوتا ہے۔ غذائی اشیا کو اس میں سے نکلنے کے لیے 12 سے 24 گھنٹے لگتے ہیں۔ ہضم کی ہوئی غذا اور پانی بالترتیب انقباض کے ذریعے بڑی آنت کے باہر نکل جاتا ہے۔ بڑی آنت غذا کو ہضم کرنے میں مدد نہیں کرتی لیکن جب غیر ہاضم غذا یا سیال اشیا بڑی آنت کے نچلے حصے میں پہنچتی ہے تو وہاں تجاوزی پانی بڑی مقدار میں جذب کرلیا جاتا ہے۔

بہت سے انسان کبھی کبھی دست کی بیماری میں مبتلا ہو جاتے ہیں۔ ایسی حالت میں جاذب اشیا سیال کی شکل میں آنت کے باہر نکل جاتی ہیں۔ دست کے وقت بڑی آنت ضرورت سے زیادہ چست ہو جاتی ہے اور اس میں آئی ہوئی اشیا کا پانی حسب معمول مقدار میں جذب ہوئے بغیر اشیا کے ساتھ ایک دم بڑی آنت کے باہر نکل جاتا ہے۔

دماغی تناؤ، آنت میں بکٹیریا کی موجودگی اور تھکاوٹ کی وجہ سے بڑی آنت میں بالترتیب انقباض ہوتا ہے۔ بہت سی دست آور اشیا بھی بڑی آنت کے بالترتیب انقباض کو بڑھا دیتی ہیں۔ بڑی آنت کے آخری سرے سے غیر ہاضم اشیا باہر نکلتی ہیں۔ امعائے مستقیم سے بغیر جذب ہوئی اشیا مبرز کے ذریعے باہر نکلتی ہیں۔

## ۱۷ قبض اور اس کی وجوہات

جب غیر ہاضم غذا بہت دیر تک بڑی آنت میں رہ جاتی ہے تب بڑی آنت کے ذریعے پانی تو جذب کر لیا جاتا ہے اور فضلہ سخت ہو جاتا ہے۔ اس حالت میں آنت کا بالترتیب انقباض ٹھیک طریقے سے نہیں ہو پاتا۔ اس حالت میں قبض ہو جاتا ہے۔ قبض کے وقت آنتوں میں بکٹیریا زیادہ سرگرم ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے بڑی آنت میں گیس بننے لگتی ہے۔ قبض کی وجہ سے انسان سستی اور سر میں درد محسوس کرتا ہے۔ بوڑھے لوگوں میں عموماً قبض کی شکایت زیادہ ہوتی ہے۔ ان کی بڑی آنت کے عضلات کمزور ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے بالترتیب انقباض آہستہ آہستہ ہوتا ہے۔

نوجوانوں میں قبض کی شکایت ثقیل غذا لینے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ سبز ترکاریاں بڑی آنت کے عضلات میں ہیجان پیدا کرتی ہیں جس کی وجہ سے بالترتیب انقباض کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔ سبز ترکاریوں کی کمی ہونے پر بڑی آنت کی اشیا دھیرے دھیرے آگے بڑھتی ہیں جس کی وجہ سے فضلہ خشک ہو جاتا ہے۔ کبھی کبھی کم پانی پینے سے بھی قبض ہو جاتا ہے۔ گرمی کے موسم میں بڑی آنت سے زیادہ پانی پسینے کی شکل میں باہر نکل جاتا ہے جس کی وجہ سے قبض ہو جاتا ہے۔ کھانے پینے میں بے قاعدگی کرنے سے بھی قبض کی شکایت ہو جاتی ہے۔

## قبض کو روکنے کے طریقے :

(الف) غذا میں پھلوں اور سبز ترکاریوں کی مقدار زیادہ ہونی چاہیے۔

(ب) زیادہ پانی کا استعمال کرنا چاہیے۔

(ج) ٹھیک وقت پر رفع حاجت کرنا چاہیے۔

## غذا کا ٹھیک طریقے سے ہضم ہونے کے لیے کچھ شرائط :

غذا کا ہضم کرنا ہاضمی غدود کے افراز پر منحصر ہوتا ہے۔ غدود کے افراز سے بھوک لگتی ہے۔ ہاضمی غدود کا افراز کئی باتوں پر منحصر ہوتا ہے۔ جیسے غذا کا ذائقہ، اس کی خوشبو اور غذا پکانے کے طریقے، گندی میز پر کھانا کھانا، کھڑے ہو کر کھانا کھانا، جلدی میں کھانے اور پڑھتے وقت کھانے سے ہاضمی افراز کم نکلتا ہے اور جس کی وجہ سے بھوک کم لگتی ہے۔ پریشانی، افسوس، غصہ اور جوش وغیرہ بھی بھوک کو کم کر دیتے ہیں۔

## خلاصہ :

غذا ہمارے جسم کی توانائی کے لیے اور جسم کے بافتوں کے بنانے کے لیے ضروری ہے۔ ہم کو تندرست رہنے کے لیے بھی غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہماری غذا میں خاص کر پانچ طرح کے اجزا ہوتے ہیں۔ ان کو کاربوہائڈریٹ، چربی، پروٹین، معدنی نمک اور وٹامن کہتے ہیں۔

کاربوہائڈریٹ اور چربی ہم کو توانائی دیتے ہیں۔ چربی کاربوہائڈریٹ کی بہ نسبت زیادہ توانائی دیتی ہے۔ پروٹین ہمارے جسم کے خلیوں کو بناتی ہے، اس لیے اس کی ضرورت ہمارے جسم کے بڑھنے کے لیے ہوتی ہے۔

معدنی نمک ہماری غذا میں پائے جاتے ہیں اور یہ ہمارے جسمانی افعال پر اثر ڈالتے ہیں۔ کیلشیم اور فاسفورس کا نمک ہڈیوں کی مضبوطی کے لیے ضروری ہے۔ سرخ دموی ذرات میں پائے جانے والے ہیموبن کے بننے کے لیے لوہے کے نمک کی ضرورت ہوتی ہے۔

وٹامن ہمارے جسم کے مختلف افعال پر توازن رکھتے ہیں۔ ہماری غذا میں وٹامن کی کمی سے ہم کو کئی بیماریاں ہوجاتی ہیں۔

ہاضمی عمل ایک کیمیائی عمل ہے۔ منہ، معدہ اور چھوٹی آنت میں پائے جانے والے انزائم غذا کے مختلف اجزا کو توڑ کر چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تبدیل کردیتے ہیں۔ یہ سارے مولیکیول ہماری آنتوں کے ذریعے جذب ہوکر خون میں پہنچتے ہیں اور خون کے ذریعے جسم کے سبھی خلیوں میں چلے جاتے ہیں۔

انسان کے منہ میں دو قسم کے دانت ہوتے ہیں، ایک کو دودھ والے دانت کہتے ہیں اور دوسری قسم کے دانتوں کو مستقل دانت کہتے ہیں۔ غیر مستقل دانت 12 سال کی عمر تک گر جاتے ہیں اور ان کی جگہ پر 32 مستقل دانت نکل آتے ہیں۔ بکٹیریا، غیر متوازن غذا اور دانتوں کے متعلق بے احتیاطی کرنے کی وجہ سے دانت بے وقت ہی گر جاتے ہیں۔

نشاستہ کا ہضم ہونا منہ میں شروع ہو جاتا ہے۔ پروٹین معدے میں ہضم ہونا شروع کر دیتی ہے اور چربی اثنائے عشری میں۔ جگر سے نکلا ہوا رس چربی کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تبدیل کر دیتا ہے۔ نشاستہ، شکر اور پروٹین کا مکمل طور سے ہاضمہ چھوٹی آنت میں ہوتا ہے۔

غذائی نلی کے بالترتیب انقباض کے ذریعے غذا ایک سرے سے دوسرے سرے کی طرف بڑھتی ہے۔ ہاضم غذا جب چھوٹی آنت کے انگشت زائدوں کے تعلق میں آتی ہے تب امینو ایسڈ اور گلوکوز زائدوں کی شریانوں کے ذریعے جذب کر لیے جاتے ہیں جبکہ شحمی تیزاب اور گلیسرین ایک ٹی ایلس میں جذب ہو جاتے ہیں۔ بڑی آنت خاص طور پر غذا میں سے پانی کو جذب کر لیتی ہے۔

غیر ہاضم غذا کے بہت وقت تک بڑی آنت میں رہ جانے کی وجہ سے قبض کی شکایت ہو جاتی ہے، اس وجہ سے سر میں درد، سستی اور معدے میں گیس پیدا ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ ٹھیک وقت سے پاخانہ نہ جانے کی عادت، غذا میں پھل اور سبزیوں کی زیادتی اور کافی مقدار میں پانی پی کر قبض سے نجات پائی جا سکتی ہے۔

ذائقہ دار، خوشبودار اور اچھی طرح سے پکائی ہوئی غذا کے ذریعے انسان کی بھوک بڑھاکر اس کے ہاضمی عمل کو صحیح رکھا جاسکتا ہے۔

## سوالات :

1. پانچ ایسی غذائی اشیا کے نام لکھو جن میں کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چربی کی مقدار زیادہ ہو۔
2. جسمانی پختگی کے لیے کیلشیم اور فاسفورس کی کیا اہمیت ہے؟ ان کے کچھ اہم ذرائع کے نام لکھو۔
3. ہاضمی انزائم کا کیا کام ہوتا ہے؟
4. چار قسم کے مستقل دانتوں کے متعلق بیان کرو۔
5. ایک ہی وقت کھانا نگلنا اور بات کرنا کیوں ناممکن ہے؟
6. چھوٹی آنت میں غذا میں کیا تبدیلیاں ہوتی ہیں؟
7. (الف) قبض سے تم کیا سمجھتے ہو؟
   (ب) اس کے ہونے کی کون کون سی وجوہات ہیں؟
   (ج) اس سے کس طرح بچا جاسکتا ہے؟
8. اچھی طرح غذا کے ہضم ہونے کے لیے کون سی شرائط ہیں؟

## عملی کام :

1. نشاستہ پر لعاب کے عمل کو بیان کرو۔
2. گوشت خور حیوانوں میں معدے سے گئے معدنی رس کا پروٹین (ابلے ہوئے انڈے کا سفید حصے) پر اثر دیکھو۔
3. چوہے کی چھوٹی آنت کے انگشتی زائدوں کا مطالعہ کرو۔
4. ماڈل اور دیواری تصویروں کی مدد سے ہاضمی اعضا کا مطالعہ کرو۔

# باب 7

# خون اور اس کا دوران

تم پڑھ چکے ہو کہ ہمارے جسم کے بافت، اعضا اور نظام خلیوں کے بنے ہوتے ہیں۔ خلیے بڑھ کر تقسیم ہوتے ہیں جس سے ان کی تعداد بڑھتی ہے، خلیوں میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ مختلف افعال کے لیے غذائی اشیا کی ضرورت ہوتی ہے۔ جو غذا ہم کھاتے ہیں اس سے ہمیں یہ اشیا ملتی ہیں۔ ہضم کی ہوئی غذا خون کے ذریعے جسم کے سبھی اعضا میں پہنچتی ہے۔ اس عمل کو دوران کہتے ہیں۔

خون کیا ہے؟ خون جسم کے سبھی حصوں تک کیسے پہنچتا ہے؟ خون کے دوران میں کون کون سے اعضا مدد کرتے ہیں؟ خون کے کون کون سے کام ہیں؟ اس باب میں تم ان سوالات کے بارے میں پڑھو گے۔

## (i) خون

خون سرخ رقیق مادہ ہے۔ ایک شیشے کے سلائڈ پر خون کی پتلی سی پرت بنا کر خورد بین سے دیکھو۔ تم کو دیکھ کر تعجب ہوگا کہ یہ صرف رقیق مادہ ہی نہیں ہے، اس میں بہت سے جسمیہ بھی ہوتے ہیں۔ ہر ایک جسمیہ ایک خلیہ ہوتا ہے جو مصل (پلازما) میں تیرتا رہتا ہے۔ خلیے خاص کر تین قسم کے ہوتے ہیں (تصویر 7.1)۔

تصویر 7.1 دموی جسیمہ: (الف) سفید دموی جسیمہ (ب) سرخ دموی جسیمہ (ج) دموی پلیٹلٹس

سرخ جسیمہ ٹکیا کی شکل کے خلیے ہوتے ہیں جن کی دونوں سطحیں مقعر ہوتی ہیں۔ خون میں ان کی تعداد بہت ہوتی ہے۔ انسان کے ایک ملی لیٹر خون میں سرخ جسیمہ کی تعداد 4.5 — 5.0 لاکھ تک ہوتی ہے۔ انہی کی وجہ سے خون کا رنگ سرخ ہوتا ہے۔

تم جانتے ہو کہ سبھی فقری حیوانوں جیسے مچھلی، جل تھلیا، ہوامیوں اور پرندوں میں خون ہوتا ہے۔ ان حیوانوں کے خون میں سرخ جسیمات ہوتے ہیں۔ مچھلیاں اور جل تھلیا جانوروں کی سرخ جسیمات کا مرکزہ ہوامیوں اور پرندوں کے سرخ جسیمات کے مرکزہ کی بہ نسبت بڑا ہوتا ہے۔ تھن والے جانوروں (انسان) کے سرخ جسیمات میں مرکزہ نہیں ہوتا۔

سرخ جسیمات کا رنگ سرخ کیوں ہوتا ہے؟ ان کا سرخ رنگ ایک پیچیدہ شے کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس پیچیدہ شے کو ہیموگلوبن کہتے ہیں۔ ہیموگلوبن پروٹین کا مرکب ہے جس میں لوہا پایا جاتا ہے۔ اسی کی وجہ سے اس کا رنگ سرخ ہوتا ہے۔ آکسیجن آسانی سے ہیموگلوبن میں مل جاتی ہے اور الگ بھی ہو جاتی ہے۔ مختلف خلیوں سے جب خون پھیپھڑوں میں پہنچتا ہے تب سرخ جسیمات کا ہیموگلوبن وہاں سے آکسیجن لے لیتی ہے۔ خون کے دوران میں جتنے زیادہ سرخ جسیمات ہوں گے ہمارے جسم کو اتنی ہی زیادہ آکسیجن ملے گی۔ ہیموگلوبن بافتوں میں آکسیجن چھوڑ دیتا ہے۔

سرخ جسمیات اپنی سطح کے ذریعے آکسیجن کو جذب کرتے ہیں۔ جسمیات کی بناوٹ زیادہ آکسیجن جذب کرنے کی مناسبت سے ہوتی ہے۔ چھوٹے قامت اور مقعر شکل ہونے کی وجہ سے جسمیات زیادہ آکسیجن جذب کرتے ہیں۔

بیماری، غذائی اشیا کی کمی یا جسم میں خون کم ہونے کی وجہ سے خون میں سرخ دموی جسمیات کی تعداد کم ہوجاتی ہے۔ کبھی کبھی جسمیات کی تعداد تو حسب معمول رہتی ہے لیکن ہر ایک جسمیہ میں ہیموگلوبن کی مقدار کم ہوجاتی ہے، ایسی حالت میں خون کے ذریعے آکسیجن کو جذب کرنے کی صلاحیت کم ہوجاتی ہے۔ اس کی وجہ سے انسان کمزوری، بھوک نہ لگنا اور تھکاوٹ وغیرہ محسوس کرتا ہے۔ جسم کی ایسی حالت کو انیمیا کہتے ہیں۔

خون میں سرخ جسمیہ کے علاوہ سفید جسمیہ بھی ہوتے ہیں۔ سفید جسمیات کی قامت بڑی ہوتی ہے اور خون میں ان کی تعداد کم ہوتی ہے اور وہ ساتھ ساتھ لگاتار اپنی شکل تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ یہ جسمیات دموی قنات کی دیواروں کے ساتھ ساتھ اور خون کے دوران کی مختلف سمت میں بھی چلتے ہیں۔ یہ چھوٹی دموی قنات کی پتلی دیواروں میں سوراخ کرکے باہر نکل آتے ہیں۔ جو جسمیات خون سے باہر نکل آتے ہیں وہ بافتوں میں ادھر اُدھر گھومتے رہتے ہیں۔

سفید جسمیات بغیر رنگ کے ہوتے ہیں۔ یہ عموماً اس جگہ پر زیادہ تعداد میں جمع ہوجاتے ہیں جہاں پر کوئی بکٹیریا یا باہری شے آجاتی ہے۔ یہ بکٹیریا پر حملہ کرکے ان کو تباہ کر دیتے ہیں۔ امیبا کی طرح یہ بھی بکٹیریا خلیوں کو نگل جاتے ہیں اور اپنے جسم میں

ہضم کر لیتے ہیں۔ سفید جسمیات کا خاص کام بیرونی جراثیم پر حملہ کر کے ان کو خون سے باہر نکالنا ہے۔

جب جسم میں نقصان دہ بکیٹریا آجاتے ہیں تب خون میں سفید جسمیات کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔ عموماً فی مکعب ملی میٹر خون میں سفید جسمیات کی تعداد 5,000 ـ 8,000 ہوتی ہے لیکن جب کوئی نقصان دہ بکیٹریا جسم میں داخل ہوجاتا ہے تب ان کی تعداد 30,000 فی مکعب ملی میٹر ہوجاتی ہے۔

خون میں دوسری قسم کے جسمیات بھی ہوتے ہیں، ان کو پلیٹلٹس کہتے ہیں۔ ان کی تعداد سرخ جسمیات سے کم ہوتی ہے۔ ان کی تعداد 300 ـ 500 ہزار فی مکعب ملی میٹر ہوتی ہے۔ خون کو جمانے میں پلیٹلٹس بہت مدد کرتے ہیں۔

## پلازمہ :

خون کے رقیق حصے کو پلازمہ کہتے ہیں۔ اس کا رنگ زردسا ہوتا ہے۔ خون میں اس کی مقدار 55 فی صدی ہوتی ہے۔ پلازمہ میں تقریباً 92 فی صدی پانی ہوتا ہے، باقی 8 فی صدی پروٹین، محلول غذائی اشیا اور معدنی نمک ہوتے ہیں۔ پلازمہ خلیوں میں غذا پہنچاتا ہے اور خلیوں سے غیر ضروری اشیا باہر نکالتا ہے۔ یہ خلیوں کے اندر پیدا شدہ زائد گرمی کو باہر نکال دیتا ہے۔

## خون میں جسمیات کا بننا :

جسمیات خون میں مستقل طور سے نہیں ہوتے۔ کچھ وقت کے بعد سرخ اور سفید دونوں ہی قسم کے جسمیات کا خاتمہ ہوجاتا ہے۔

نئے سرخ جسمیات ہڈیوں کے مغز میں پیدا ہوتے ہیں۔ کچھ سفید جسمیات ہڈیوں اور کچھ تلی اور ملفائی گانٹھوں میں پیدا ہوتے ہیں۔

# (ii) خون کے کام

## اشیا کا نقل وحمل :

خون ضروری اشیا کو خلیوں تک پہنچاتا ہے اور غیر ضروری اشیا کو جسم کے باہر نکالتا ہے۔ تم پڑھ چکے ہو کہ تنفسی عمل میں گیسوں کا نقل وحمل بھی خون ہی کرتا ہے۔ خون کے سرخ جسمیات کے ہیموگلوبن پھیپھڑوں سے آکسیجن مختلف خلیوں تک لے جاتے ہیں۔ پلازمہ بافتوں سے کاربن ڈائی آکسائڈ جمع کرکے پھیپھڑوں میں پہنچاتا ہے۔ پلازمہ ہضم کی ہوئی غذا کو جسم کے دوسرے حصوں میں پہنچاتا ہے اور وہاں سے غیر ضروری اشیا کو جمع کرکے ایسے اعضا کے قریب لے جاتا ہے جہاں سے وہ آسانی سے نکل سکیں۔ خون غدود کے ذریعے افراز کیے گئے ہارمونوں کو بھی ایک جگہ سے دوسری جگہ تک لے جاتا ہے۔

## جسم کی حرارت یکساں رکھنا :

جب بافت (جیسے عضلاتی بافت) بہت کام کرتے ہیں تب گرمی نکلتی ہے۔ بافت کے لیے زیادہ گرمی نقصان دہ ہوتی ہے۔ خون جسم سے زائد گرمی کو جسم کی سطح اور پھیپھڑوں کے ذریعے باہر نکال دیتا ہے۔ جسم کو ٹھیک طریقے سے عمل کرنے کے لیے مناسب مقدار میں پانی ملنا ضروری ہے۔ کبھی کبھی جسم میں

زیادہ کیمیائی عمل ہونے کی وجہ سے جسم کے کچھ حصوں میں پانی کی کمی ہوجاتی ہے۔ ان حصوں میں پانی کی کمی کو خون پورا کر دیتا ہے۔

## بیماریوں سے حفاظت :

خون کے سفید جسمیات بکیٹریا سے جدوجہد کرتے رہتے ہیں۔ زخم میں پیدا ہونے والے پیپ میں مُردہ سفید جسمیات اور بافتوں کے ٹوٹے ہوئے حصے ہوتے ہیں۔

## خون کا جمنا :

بکری یا بھیڑ کے خون کو ایک بیکر میں لو۔ کچھ وقت بعد دیکھو کہ خون کا کیا ہوتا ہے۔ بیکر میں لینے کے بعد یہ جلد ہی گاڑھا ہونا شروع ہوجاتا ہے (تصویر 7.2)۔ کچھ ہی وقت میں خون جیلی کی طرح گاڑھا ہوجاتا ہے اور بیکر کو الٹا کرنے پر بھی نیچے نہیں گرتا۔ اگر تم خون کے جمنے کے بعد اسے کچھ گھنٹوں تک دیکھتے رہو تو تم دیکھوگے کہ یہ دھیرے دھیرے سکڑ رہا ہے اور بعد میں وہاں زردسی شے تیرتی ہوئی دکھائی دینے لگتی ہے۔

اگر تم خون کے جمنے کے عمل کو خوردبین کے ذریعے دیکھو تو تم کو معلوم ہوگا کہ پلازمہ میں بہت سے پتلے ایشک بن گئے ہیں (تصویر 7.3)۔ یہ جسمیات کو پھنسا لیتے ہیں۔ جسمیات کے ایشکوں میں پھنسنے کے عمل کو خون کا جمنا کہتے ہیں۔

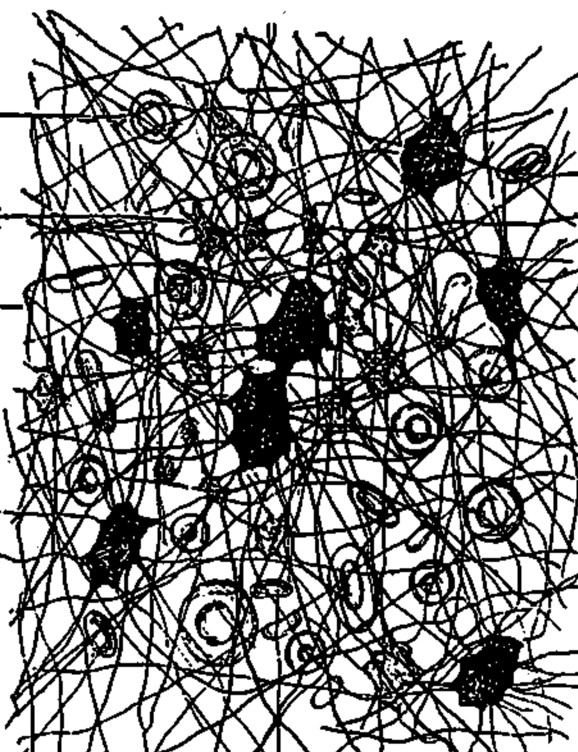
تصویر 7.2 خون کا جمنا

جب خون دموی قنات کے اندر ہوتا ہے تب وہ نہیں

جمتا۔ خون صرف اسی وقت جمتا ہے جب یہ دموی قنات سے باہر آجاتا ہے۔ جب خون دموی قنات سے باہر نکلتا ہے تب اس میں کچھ کیمیائی تبدیلیاں ہوجاتی ہیں جو خون کو جمادیتی ہیں۔

جو مادے خون جماتے ہیں ان کو فائبرین کہتے ہیں۔ یہ غیر محلول پروٹین ہوتا ہے۔ تصویر 7.2 میں جو ریشوں کی طرح بناوٹیں دکھائی دیتی ہیں وہ فائبرین ہی ہیں۔ دموی قناتوں سے نکلے تازے خون کو چھڑ سے ہلانے پر فائبرین خون سے الگ ہوجاتے ہیں اور چھڑ سے لگ جاتے ہیں۔

فائبرین خون کے پلازمہ میں تحلیل پروٹین سے بنتے ہیں جسے




تصویر 7.3 فائبرین کی توسیعی تصویر

فائبر نوجن کہتے ہیں۔ فائبر نوجن ایک دوسرے مادّے تھرامبن سے عمل کرکے فائبرین بناتا ہے۔ تھرامبن کیلشیم کی موجودگی میں کسی دوسری شے کے کیمیائی عمل کی وجہ سے بنتا ہے۔

اگر ان میں سے کوئی بھی شے موجود نہ ہو تو خون کے جمنے کا عمل مکمل نہیں ہوتا۔ تم نے ڈاکٹروں کو جانچ کرنے کے لیے جسم سے خون کو لیتے دیکھا ہوگا۔ خون نکالنے کے لیے جلدی ہی وہ اس میں سوڈیم آگزیلیٹ کا حل ملا دیتے ہیں۔ اس سے خون نہیں جمتا۔ سوڈیم آگزیلیٹ خون کو کیوں نہیں جمنے دیتا؟ سوڈیم آگزیلیٹ خون کے کیلشیم پر عمل کرکے خون کو جمنے نہیں دیتا۔ جیسا کہ پہلے بیان کرچکے ہیں کہ خون جمنے میں کیلشیم بہت ضروری ہے۔

## تھرامباسس (خون بستگی):

عموماً خون دموی قناتوں میں نہیں جمتا لیکن گٹھیا اور دوسری بیماریوں میں مبتلا انسانوں کے دل اور دموی قناتوں کی اندرونی جھلّی پر اثر پڑتا ہے۔ خون چوٹ لگی ہوئی جگہ پر بھی جمنا شروع ہوجاتا ہے۔ جمے ہوئے خون کا چھوٹا ٹکڑا الگ ہوکر کسی دموی قنات کو بند کردیتا ہے جس سے خون کا دوران رُک جاتا ہے۔ اس کو خون بستگی کہتے ہیں۔ خون بستگی دماغ یا دل کی دعاؤں کے لیے بہت خطرناک بیماری ہے اور کبھی کبھی اس بیماری کی وجہ سے موت بھی ہوجاتی ہے۔

## (iii) خون کی جماعت اور نقلِ خون

کبھی کبھی حادثہ ہونے پر یا بیماری سے انسان کے خون

میں کمی آجاتی ہے۔ جب تک یہ کمی پوری نہیں ہوتی تب تک موت ہونے کا خطرہ رہتا ہے۔ ڈاکٹر تندرست انسان کے خون کو بیمار کے جسم میں پہنچاکر اس کی زندگی کی حفاظت کرتے ہیں۔ اس عمل کو نقلِ خون کہتے ہیں۔ جو انسان خون دیتا ہے اسے معطی اور بیمار جو خون لیتا ہے اس کو معطیٰ بہ کہتے ہیں۔ لیکن نقلِ خون اتنا آسان نہیں ہے۔ ضرورت کے وقت مناسب دموی والے موافق انسان کا ملنا بہت مشکل ہوتا ہے۔

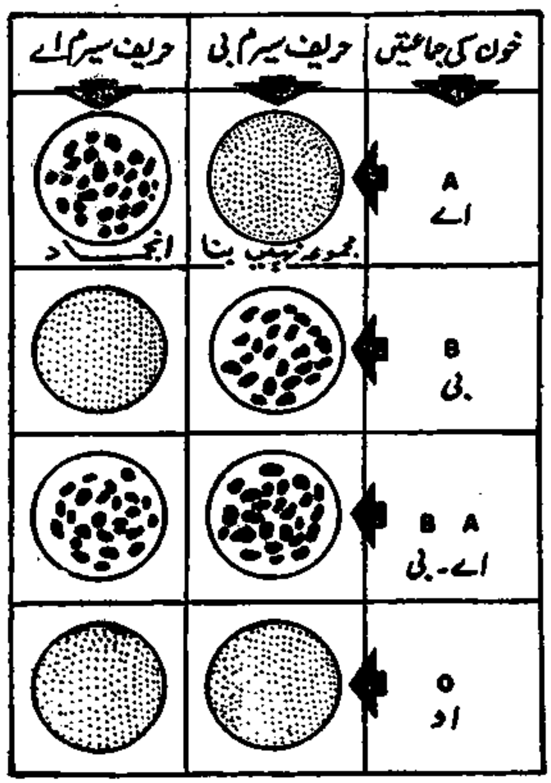
## نقلِ خون کی تاریخ :

پچھلے ہزاروں سال سے نقلِ خون کو جاننے کے لیے کوششیں کی گئی ہیں لیکن یہ کوشش زیادہ تر ناکامیاب رہی ہیں۔ بہت سے مریض اس کی وجہ سے مرجاتے تھے۔ ان ناکامیابوں نے اس وقت کے ڈاکٹروں کو پریشان کردیا تھا۔ وینس کے ڈاکٹر لینڈس ٹینر نے 1900ء میں اس پریشانی کو دور کیا۔ انھوں نے خون کے نمونوں پر تجربہ کرکے ثابت کیا کہ خون کی کئی جماعتیں (گروپس) ہوتے ہیں۔

## دموی جماعتیں (گروپس)

لینڈس ٹینر نے انسانوں کے خون کو چار جماعتوں میں تقسیم کیا (تصویر 7.4)۔ انھوں نے اسے اے A، بی B، اے-بی A-B اور او O نام دیے۔ انھوں نے یہ نام خون میں موجود کچھ اجزا کی بنیاد پر دیے۔ اے A جماعت کے خون کے سرخ جسمیات کی سطح پر انٹیجن اے A ہوتا ہے۔ اسی طرح بی B جماعت کے خون کے سرخ

جسمیات کی سطح پر انٹیجن بی B ہوتا ہے۔ اے A۔بی B جماعت میں اے A اور بی B دونوں انٹیجن اور او O جماعت میں کوئی بھی انٹیجن نہیں ہوتا۔ خون کے سیرم میں حریف جسمیہ (Antibodies) بھی ہوتے ہیں۔ اے A جماعت خون میں بی B حریف جسمیہ، بی B جماعت کے خون میں اے A حریف جسمیہ، اے A۔بی B جماعت کے خون میں کوئی بھی حریف جسمیہ نہیں ہوتا اور او O جماعت کے خون میں اے A۔بی B دونوں حریف جسمیہ ہوتے ہیں۔ اے A جماعت کے خون میں اے A حریف جسمیہ نہیں ہوتے۔ بی B جماعت کے خون میں اے A حریف جسمیہ ہوتا ہے۔ اس لیے بی B جماعت کے خون اے A جماعت کے انسان کو نہیں دے سکتے۔ خون کی کچھ جماعتیں ایکدوسرے کے موافق اور غیر موافق ہوتی ہیں۔ جب دو غیر موافق خون کی جماعتیں ملتی ہیں تب سُرخ دموی جسمیات کا مجموعہ سا بن جاتا ہے۔ اس کو " مجموعۂ انجماد (Clump) " کہتے ہیں۔ مجموعہ بڑا ہوتا جاتا ہے اور خون کے دوران کو روک دیتا ہے۔ اس لیے مریض کو بہت تکلیف ہوجاتی ہے اور وہ اس وجہ سے مر بھی سکتا ہے۔ مندرجہ ذیل چارٹ میں خون کی




تصویر 7.4 خون کی جماعتیں

| خلیہ میں اینٹیجن | جماعت | سیرم میں حریف جسیمہ | مریض کے لیے موافق خون کی جماعت | مریض کے لیے ناموافق خون کی جماعت |
|---|---|---|---|---|
| اے (A) | اے (A) | بی (B) | اے (A) اور او (O) | بی (B) اور اے۔بی (AB) |
| بی (B) | بی (B) | اے (A) | بی (B) اور او (O) | اے (A) اور اے۔بی (AB) |
| اے (A) اور بی (B) | اے۔بی (AB) | کوئی نہیں | اے۔بی (AB)، اے (A) اور بی (B) (کلیہ معطی لہ) | |
| نہ تو اے (A) اور نہ بی (B) | او (O) | اے (A) اور بی (B) | کلیہ معطی | اے (A)، بی (B)، اے۔بی (AB) |

چاروں جماعتوں میں پائے جانے والے اینٹیجن اور حریف جسیمہ دیے گئے ہیں۔ او (O) جماعت کا خون باقی تین جماعتوں والے انسان کو دیا جاسکتا ہے۔ جس انسان کا خون او (O) جماعت کا ہوتا ہے اس کو "کلیہ معطی" کہتے ہیں۔ اسی طرح اے۔بی والے انسان کا خون بھی باقی تین جماعتوں والے انسانوں کو دیا جاسکتا ہے۔ ایسے انسان کو "کلیہ معطی لہ" کہتے ہیں۔

اگرچہ سبھی نقلِ خون میں خون کا استعمال کیا جاتا ہے پھر بھی بہت سے معاملوں میں خون کا پلازمہ بھی بہت مفید ثابت ہوا ہے۔ خون کے پلازمہ کی کچھ اپنی خصوصیات ہوتی ہیں، اس کو خشک کرکے دوسری جگھوں پر بھیج سکتے ہیں۔ جب کبھی ضرورت ہو تبھی خشک پلازمہ کو مقطر پانی میں ملاکر 'نقل' (Transfusion) کے لیے استعمال میں لاسکتے ہیں۔ خون کے پلازمہ کی نقل میں جماعت بندی ضروری نہیں ہے، کیوں کہ اس میں خون کا مجموعہ بنانے کے لیے سرخ جسمیات نہیں ہوتے۔

## (iv) مامونیت

انسان میں بہت سی بیماریاں بکیٹریا اور خوردبینی جراثیم سے ہوتی ہیں۔ بیماری پیدا کرنے والے جراثیم سے ایک زہریلی شے نکلتی ہے جسے سُم (Toxins) کہتے ہیں۔ بکیٹریا سے پیدا ہونے والی کئی بیماریوں سے انسان خود اپنی حفاظت کرلیتا ہے۔ جلد خوردبینی بکیٹریا کو جسم کے اندر داخل ہونے سے روکتی ہے۔ تم پڑھ چکے ہو کہ سفید جسمیات بکٹیریا سے جدوجہد کرتے ہیں اور ان کو مار کر باہر نکال دیتے ہیں۔ کبھی کبھی بکٹیریا اتنے زیادہ ہوجاتے ہیں کہ وہ سفید جسمیات کو بھی تباہ کردیتے ہیں۔

بہت سے انسان کچھ حد تک بیماریوں کا مقابلہ کرتے ہیں۔ ان کے خون میں کیمیائی عمل ہوتا ہے جو ان کی بیماری سے حفاظت کرتا ہے۔ ان انسانوں کے خون میں کچھ اشیا ہوتی ہیں جنھیں حریف جسمیہ کہتے ہیں۔ یہ حملہ آور جراثیم سے جنگ کرتی ہیں۔ خاص حریف جسمیہ خاص بکٹیریا سے جنگ کرتے ہیں۔ مختلف حریف جسمیات کی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔ کچھ حریف جسمیات بکٹیریا کو جمع کرتے ہیں تاکہ سفید جسمیات آسانی سے ان پر حملہ کرسکیں۔ کچھ حریف جسمیات بکٹیریا کو تحلیل کرلیتے ہیں۔

جو اشیا حریف جسمیات کو تشکیل دیتی ہیں ان کو "اینٹیجن" کہتے ہیں۔ بیرونِ بکٹیریا یا ان کے ذریعے پیدا شدہ اشیا بھی اینٹیجن کا کام کرتی ہیں۔ حریف جسمیات کا کچھ حصہ پلازمہ میں رہتا ہے جو مستقل بیماریوں کے اثر کو روکتا ہے۔ بیماریوں کو روکنے کی قدرت کو "مامونیت" کہتے ہیں۔ اگر ہم کو کوئی بیماری ہوجائے

تو ہم کہیں گے کہ ہمارا جسم بیماری کے لیے موافق ہے۔ مامونیت کیا ہوتی ہے؟ بیماری روکنے اور بیماری کے لیے غیر موافق قوت ہونے کو مامونیت کہتے ہیں۔

## قدرتی اور اکتسابی مامونیت :

کچھ انسان پیدایش سے ہی کئی بیماریوں کے لیے مامون ہوتے ہیں۔ ان لوگوں میں قدرتی یا خلقی مامونیت ہوتی ہے، یہاں تک کہ اگر وہ بیمار انسان کے قریب بھی جاتے ہیں تب بھی ان کو بیماری نہیں ہوتی۔ کچھ لوگ جو ایک مرتبہ ایک بیماری میں مبتلا ہو چکتے ہیں ان کو وہ بیماری پھر تمام زندگی نہیں ہوتی۔ کسی نہ کسی طرح ان کے جسم میں کافی مامونیت رہ جاتی ہے جو مستقبل میں ہونے والی بیماریوں کے جراثیم سے جدوجہد کرتی رہتی ہے۔ اس کو "اکتسابی مامونیت" کہتے ہیں۔

انسان کے جسم میں کچھ سیرم پہنچاکر اسے بیماری کے لیے مامون بنایا جاسکتا ہے۔ جانداروں کو مامون بنانے کے لیے اپنائے گئے ایسے مصنوعی طریقوں کو مصنوعی یا اکتسابی مامونیت کہتے ہیں۔ ہم ٹیکے کے متعلق جانتے ہیں۔ جب بچہ پیدا ہوتا ہے تب اس کے ٹیکا لگایا جاتا ہے۔ ٹیکا لگانے سے انسان میں اپنے آپ ہی مصنوعی یا اکتسابی مامونیت پیدا ہوجاتی ہے۔

انگریز ڈاکٹر ایڈورڈ جینر نے سب سے پہلے چیچک کے لیے مصنوعی مامونیت کی تلاش کی تھی۔ اس نے دیکھا کہ جو چرواہے گائے کے تھن سے دودھ پیتے تھے ان کو کبھی چیچک کی بیماری نہیں ہوئی۔ اس نے معلوم کرنا چاہا کہ گوالیا کو چیچک کیوں نہیں ہوتی؟ اس نے

گوتھن سیتلا کے سیرم کو لے کر ایک لڑکے کے جسم میں ٹیکا لگا دیا۔ چند دنوں کے بعد اس نے اس لڑکے کے جسم میں چیچک کے جراثیم داخل کر دیے لیکن اس بچے کو پھر بھی چیچک کی بیماری نہیں ہوئی کیوں کہ وہ لڑکا چیچک کے لیے مامون ہوگیا تھا۔ آج کل بچوں کو بچپن میں ہی چیچک کے ٹیکے لگا دیے جاتے ہیں۔ جو داغ تمھارے بازو پر ہوتے ہیں وہ ٹیکے کی وجہ سے ہی ہیں۔ ٹیکے میں بیماری کے جراثیم جان بوجھ کر لگا دیتے ہیں۔ لگائے جانے والی شئے کو ٹیکا کہتے ہیں۔ یہ بہت ہلکا سیرم ہوتا ہے۔ ٹیکا کیسے تیار کیا جاتا ہے؟ سب سے پہلے ایک بچھڑے میں چیچک کا مسمی مادہ ڈالا گیا۔ بچھڑے کو تھوڑا سا چیچک کا اثر ہوا جس کی وجہ سے بچھڑے کے جسم میں مسمی مادہ کمزور ہوگیا۔ اس کمزور چیچک کے مسمی مادے کو ٹیکے کے طور پر جمع کر لیا گیا اور اس کو انسان کے جسم میں لگا دیا گیا۔ مسمی مادہ کمزور ہونے کی وجہ سے وہ انسان میں خطرناک بیماری نہیں پھیلا سکا۔ لیکن اس کی موجودگی سے جسم میں مامونیت کا اظہار ہونا شروع ہوگیا۔ اس کی موجودگی کی وجہ سے جسم تقریباً 5 سالوں تک مامون رہ سکتا ہے، اس کے بعد جسم کو مامون بنائے رکھنے کے لیے بار بار ٹیکے لگواتے رہنا چاہیے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ جسم میں کمزور مسمی مادہ کے داخل ہونے سے ہمارے جسم میں حریف جسمیات پیدا ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔ ایسی مامونیت کو جس میں جاندار خود ہی حریف جسمیات پیدا کرے "عملی مامونیت" کہتے ہیں۔ عملی مامونیت کا اثر ہونے میں کچھ وقت لگتا ہے۔ اس کا اثر کئی سال یا تمام زندگی رہتا ہے۔

مامونیت دوسرے طریقوں سے بھی پیدا کی جا سکتی ہے۔

مثال کے طور پر ایک گھوڑے کے جسم میں بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کو داخل کراؤ۔ گھوڑے کے خون میں حریف مادے پیدا ہوں گے۔ ایسے گھوڑے کا سیرم لو اور اس کو انسان کے جسم میں داخل کراؤ۔ سیرم میں اس بیماری کے حریف جسمیہ ہوں گے لیکن یہ حریف جسمیہ گھوڑے کے جسم میں بنے تھے نہ کہ انسان کے جسم میں۔ انسان کے جسم کو مامون بنانے کے لیے گھوڑے میں پیدا حریف جسمیہ دیے جاتے ہیں۔ ایسی مامونیت کو "منتحمل مامونیت" کہتے ہیں۔ منتحمل مامونیت سیرم داخل ہونے کے تھوڑی دیر بعد ہی پیدا ہوجاتی ہے لیکن اس کا اثر تھوڑے وقت تک ہی رہتا ہے۔

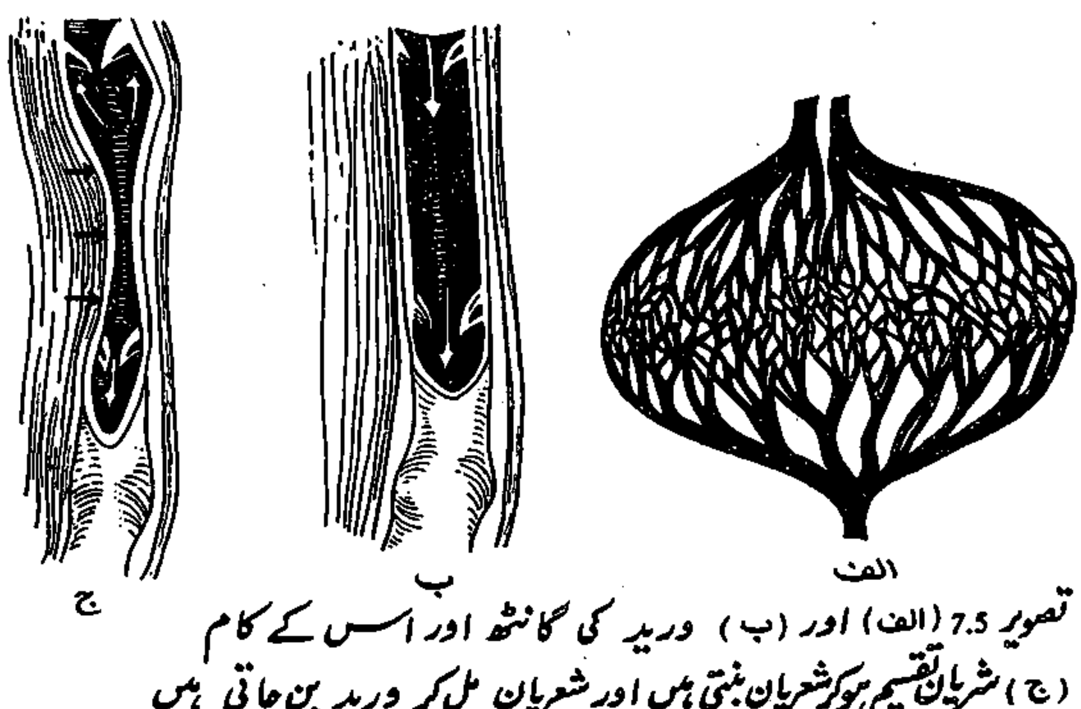
آج کل کالی کھانسی، کھانسی، ڈپتھیریا، خسرہ، ٹیٹنس، ٹائیفائڈ، پولیو، دیبیز اور پیڈیک کے ٹیکے ملتے ہیں۔ خسرہ کے علاوہ مندرجہ بالا بیماریوں میں عملی مامونیت ہوجاتی ہے۔ ٹیٹنس اور ڈپتھیریا میں عملی اور اکتسابی دونوں ہی قسم کی مامونیت پیدا ہوتی ہے۔

## (۷) دموی دوران

کچھ جانداروں میں کھلا اور کچھ میں بند دورانی نظام ہوتا ہے۔ کھلا دورانی نظام غیرفقری حیوانوں میں ہوتا ہے۔ اس دورانی نظام میں خون ہمیشہ دموی دعاؤں میں نہیں بہتا۔ خون عموماً قعری میں بہتا ہے اور جسمانی عضلات کے سکڑنے سے خون دل میں واپس چلا جاتا ہے۔ بند دورانی نظام فقری حیوانوں (انسان) میں پایا جاتا ہے۔ اس نظام میں خون ہمیشہ دعاؤں میں بہتا ہے۔

ہمارے جسم میں خون شریانوں کے ذریعے دل سے باہر جاتا ہے۔ ان شریانوں کی شاخیں جیسے جیسے بافتوں میں پھیلتی ہیں ویسے ویسے وہ چھوٹی ہوتی جاتی ہیں، اس سے بہت چھوٹی دموی دعائیں بن جاتی ہیں جن کو شریان کہتے ہیں (تصویر 7.5 الف، ب، ج)۔ شریان خلیوں میں سے گزرتی ہیں اور خون کو خلیوں کے قریب لے جاتی ہیں جس سے کہ خون اور خلیوں کے درمیان اشیا کا تبادلہ ممکن ہو سکے۔ شریان آپس میں مل کر بڑی قنات بناتے ہیں جس کو ورید کہتے ہیں۔ ورید خون کو دل میں واپس لے جاتی ہے۔

شریانوں کی دیوار عموماً موٹی ہوتی ہے۔ اس میں آکسیجن آمیز سرخ خون زیادہ مقدار میں ہوتا ہے۔ سرخ خون کو آکسیجن آمیز یا شریانی خون بھی کہتے ہیں۔ شریان دل سے خون باہر لے جاتی ہیں۔




تصویر 7.5 (الف) اور (ب) ورید کی گانٹھ اور اس کے کام
(ج) شریان تقسیم ہو کر شعریان بنتی ہیں اور شعریان مل کر ورید بن جاتی ہیں

وہ خون کو جسم کے مختلف اعضا تک پہنچاتی ہیں۔ ورید کی دیوار عموماً شعریان کی دیوار سے پتلی ہوتی ہے۔ ورید میں کالے سرخ (بینگنی) رنگ کا خون ہوتا ہے۔ اس کو وریدی خون یا غیر آکسیجن آمیز خون کہتے ہیں۔ ششی شریانیں کاربن ڈائی آکسائڈ آمیز خون دل سے پھیپھڑوں میں لے جاتی ہیں۔ وریدوں میں "مصراع" (Valves) ہوتے ہیں جو خون کو دل کی طرف جانے تو دیتے ہیں لیکن وہاں سے واپس نہیں آتے دیتے (تصویر 7.5 الف اور ب)۔

## (vi) دل کی بناوٹ اور اُس کے کام

تم دیکھ چکے ہو کہ انسان کے جسم میں خون بند قناتوں میں بہتا ہے۔ قناتوں میں خون کیسے بہتا رہتا ہے؟ قناتوں میں خون کے بہنے کے عمل کو دوران کہتے ہیں۔ جسم میں خون کا دوران دل کی وجہ سے ہوتا ہے۔ دل ہمارے جسم میں ایک پمپ کے مانند کام کرتا ہے۔

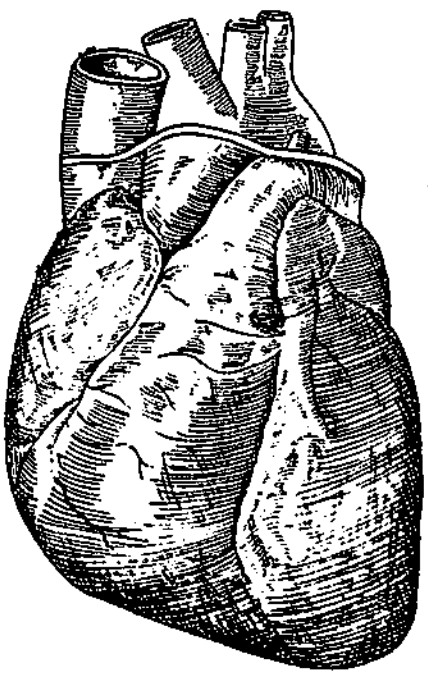
دل کے کام اور دوران کے متعلق ہم کو پہلے کچھ بھی معلوم نہیں تھا۔ لیکن 1628ء میں برطانوی ڈاکٹر ولیم ہاروے نے اس کو دریافت کیا۔ قدیم زمانے میں لوگ سمجھتے تھے کہ جسم میں دل وہ جگہ ہے جہاں محبت اور ہمت محسوس ہوتی ہے۔ لیکن ہاروے نے انکشاف کیا کہ دل دورانِ عمل میں حصہ لیتا ہے۔

دل ہمارے جسم کا ایک بہت اہم حصہ ہے۔ یہ مسلسل ایک ہی رفتار سے بغیر رُکے پھیلتا اور سکڑتا رہتا ہے۔ یہ ہماری پیدائش سے لے کر عمر بھر کام کرتا رہتا ہے۔

### دل کی بناوٹ :

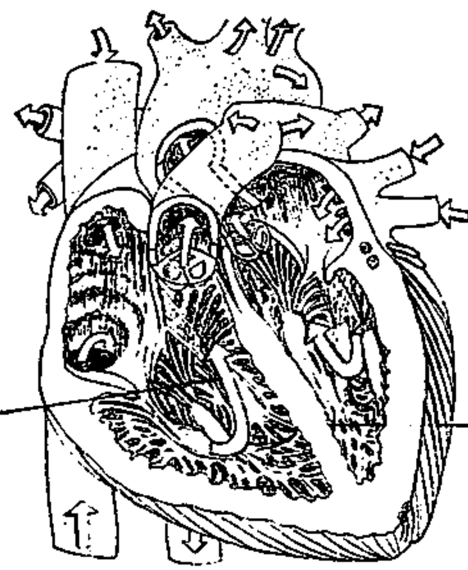
دل صدری کہفہ میں قص کے نیچے مرکزی لکیر سے تھوڑا بائیں

طرف واقع ہوتا ہے۔ دل کی شکل عموماً بندھی مٹھی کے برابر ہوتی ہے۔
دل ایک دوہرے تھیلے سے ڈھکا رہتا ہے جس کو دل کا غلاف کہتے ہیں۔ دل کے غلاف کی دو تہوں کے درمیان ایک رقیق مادہ ہوتا ہے جو اس کو بیرونی حادثات سے محفوظ رکھتا ہے اور اس کو عملِ حرکت کرنے میں مدد دیتا ہے۔
دل عضلاتی عضو ہے۔ اس کی دیواروں کو بنانے والے عضلات جسم میں پائے جانے والے دوسرے عضلات سے مختلف ہوتے ہیں (تصویر 7.6)۔ اس کا سکڑنا اور پھیلنا ایک رفتار سے ہوتا رہتا ہے۔
دل ایک عضلاتی عمل سے دو آدھے آدھے حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ ہر ایک حصہ پھر دو خانوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ اوپری حصے کو اُذین اور نیچے کے حصے کو بطین کہتے ہیں (تصویر 7.7)۔ اُذین کی دیواریں پتلی اور بطین کی دیواریں موٹی ہوتی ہیں۔ ہر ایک اُذین سے خون مصراع کے ذریعے بطین میں پہنچتا ہے۔ مصراع میں پٹ ہوتے ہیں۔ دل کے داہنی طرف والے مصراع میں تین پٹ ہوتے ہیں جن کو سہ کنگری کہتے ہیں۔ بائیں طرف والے مصراع میں دو پٹ ہوتے ہیں جن کو ابتدائی مصراع



تصویر 7.6 انسان کے دل کی بیرونی بناوٹ

کہتے ہیں۔ جب پٹ بند ہو جاتے ہیں تب مصراع بطین کا راستہ بند کر دیتا ہے۔ یہ مصراع صرف بطین کی طرف ہی کھلتے ہیں۔ جب بطین پھیلی ہوئی حالت میں ہو تب مصراع کھل جاتے ہیں اور خون اُذین سے بطین میں آجاتا ہے۔ جب بطین سکڑتا ہے تب خون اُذین میں واپس نہیں جا سکتا کیوں کہ خون کے دباؤ کی وجہ سے مصراع بند ہو جاتے ہیں۔ پٹ سے جُڑے ہوئے وتر لیک اُسے اُذین کی طرف واپس نہیں جانے دیتے۔




تصویر 7.7 اندرونی ساخت کو دکھانے کے لیے دل کا تراشا

بطین سے خون شریانوں میں جاتا ہے۔ شریانوں سے خون بطین میں واپس نہیں جاتا کیوں کہ اورطہ کے نیم ہلالی مصراع اس کو بطین میں واپس نہیں لوٹنے دیتے۔ اورطہ اور شُشی شریان دل کی جس جگہ سے نکلتی ہیں اسی جگہ پر نیم ہلالی مصراع ہوتا ہے۔ جب خون بطین سے شریانوں میں جاتا ہے تب مصراع تھوڑا دب جاتا ہے تاکہ خون آسانی سے جا سکے۔ اگر خون واپس بطین میں آنے لگتا ہے تب مصراع پھول جاتا ہے اور قنات کے راستے کو بالکل بند کر دیتا ہے۔ اس طرح خون بطین میں واپس نہیں آ پاتا۔

## دل میں داخل ہونے والی اور اس سے نکلنے والی قناتیں :

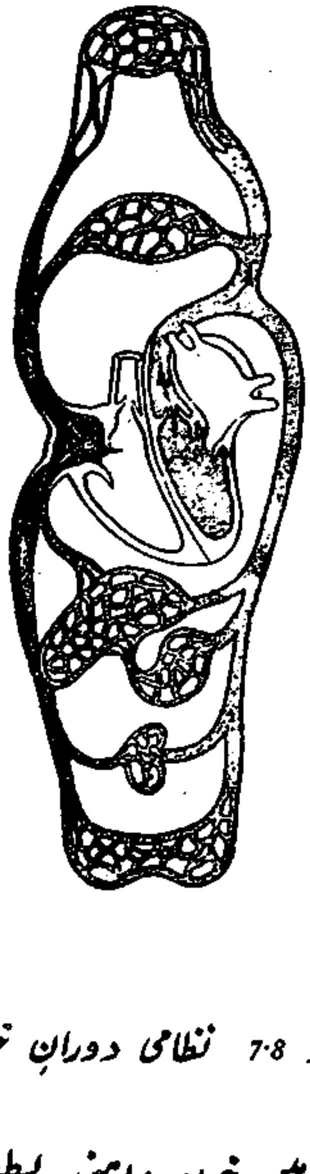
داہنی اُذین میں دو وریدیں (1) اوپری بڑی ورید اور (2) نچلی بڑی ورید کھلتی ہیں۔ اوپری بڑی ورید جسم کے اوپری حصے سے خون جمع کر کے داہنی اُذین میں لاتی ہے اور نچلی بڑی ورید جسم کے نچلے حصے سے۔ پھیپھڑوں سے دو ششی وریدیں نکل کر بائیں اُذین میں کھلتی ہیں۔ داہنے بطین سے ششی شریان نکلتی ہیں جو ورید خون کو پھیپھڑوں کی طرف لے جاتی ہیں۔ بائیں بطین سے سب سے بڑی شریان اورطہ نکلتی ہے۔ یہ شریان خون کو تمام جسم میں پہنچاتی ہے۔

دموی قنات میں، خون کی نقل و حرکت کو دورانِ خون کہتے ہیں۔ انسان کے جسم میں دوسرے تھن والے جانوروں کی طرح دورانی نظام کے دو راستے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک سب سے بڑا ہوتا ہے جس کو نظامِ دوران کہتے ہیں۔ دوسرا اس سے چھوٹا ہوتا ہے جسے ششی دوران کہتے ہیں۔

نظامی دوران اورطہ سے شروع ہوتا ہے۔ اورطہ بائیں بطین سے نکلنے کے بعد بائیں طرف ایک کمان بناتے ہوئے فقری ستون کے ساتھ ساتھ نیچے کی طرف چلا جاتا ہے (تصویر 7.8)۔ شریان کے کمان والے حصے سے سر، گردن، سینہ، (کندھا) اور ہاتھوں کی طرف جانے والی شریان نکلتی ہیں۔ کمان کے نیچے والے حصے سے دھڑ اور احشا کی طرف جانے والی شریان نکلتی ہیں۔ عانی حصے میں اورطہ سے دو بڑی شریان نکلتی ہیں جو ٹانگوں میں خون لے جاتی ہیں۔

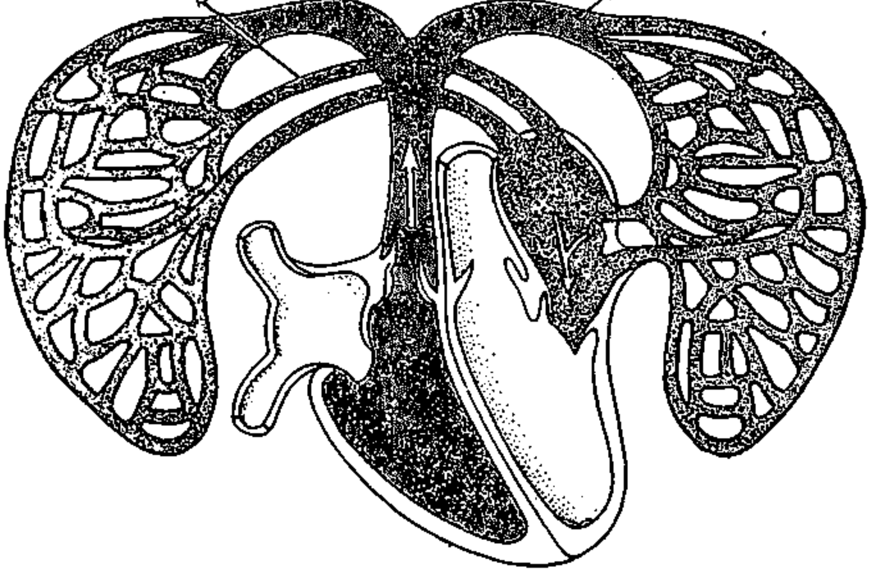
بڑی شریان تقسیم ہوکر چھوٹی چھوٹی شریان بن جاتی

ہیں ۔ پھر شریان آپس میں مل کر وریدیں بناتی ہیں ۔ چھوٹی چھوٹی وریدوں سے مل کر بڑی وریدیں بنتی ہیں ۔ اوپری اور نچلی بڑی ورید جسم کے مختلف اعضا سے جمع کیے گئے وریدی خون کو دائیں اُذین میں لے آتی ہیں ۔



ششی دورانِ خون دائیں بطین سے شروع ہوتا ہے (تصویر 7.9 ) - کاربن ڈائی آکسائڈ آمیز خون اور مختلف اعضا سے جمع کیا گیا خون ششی شریان کے ذریعے پھیپھڑوں میں جاتا ہے ۔ پھیپھڑوں میں جاکر ششی شریان سے شریان بن جاتی ہیں اور پھر شریانوں سے ششی وریدیں بن جاتی ہیں ۔ خون جو کاربن ڈائی آکسائڈ کو پھیپھڑوں میں چھوڑ کر آکسیجن آمیز ہوجاتا ہے وہ وریدوں کے ذریعے بائیں اُذین میں آجاتا ہے ۔ اس راستے کو جس میں خون داہنی بطین سے بائیں اُذین میں آجاتا ہے "ششی دورانِ خون " کہتے ہیں۔

تصویر 7.8 نظامی دورانِ خون




تصویر 7.9 ششی دورانِ خون

## دل کا کام :

اب تم کو دل کی دھڑکن اور دورانِ خون کے متعلق معلوم ہوگیا ہوگا۔ ہم کو معلوم ہونا چاہیے کہ دل کس طرح کام کرتا ہے۔ اگر تم اپنی ہتھیلی کو دل کے اوپر رکھو تو تم کو دھڑکن محسوس ہوگی۔ تم نے ڈاکٹروں کو بیماروں کا معائنہ کرتے وقت اسٹیتھسکوپ ( Stethoscope ) کا استعمال کرتے دیکھا ہوگا۔

تم بھی اسٹیتھسکوپ کا استعمال خود کرسکتے ہیں۔ تم کو عجیب لَب۔ڈَب کی سی آواز سنائی دے گی۔ یہ آوازیں کیوں ہوتی ہیں ؟ تم جانتے ہو کہ دل پمپ کی مانند کام کرتا ہے۔ آؤ ! دل کے کام کرنے کے طریقے کو دیکھیں۔

بے ہوش کیے اور تقطیع شدہ تھن والے جانوروں کے دل کے

عمل کو دیکھو۔ ان کے جسم کو کاٹنے سے دل دکھائی دینے لگتا ہے۔ وہ مسلسل دھڑکتا رہتا ہے۔ تم دیکھو گے کہ پہلے دونوں اُذین ایک ساتھ سکڑتے ہیں، پھر دونوں بطین اور اس کے بعد دل پھیلتا ہے۔ اسی حالت میں خون بڑی ورید کے ذریعے دل میں آجاتا ہے۔ اس طرح دل سکڑتا اور پھیلتا رہتا ہے۔ بالغ مرد کا دل ایک منٹ میں تقریباً 75 مرتبہ دھڑکتا ہے۔

## دل کی دھڑکن :

دل کے خانوں کو سکڑنے اور اس میں لگے مصراع کے کھلنے اور بند ہونے سے عجیب سی آواز پیدا ہوتی ہے۔ کسی طالب علم سے کہو کہ وہ اپنا کان دوسرے طالب علم کی چھاتی پر رکھے۔ دل کے اگلے سرے پر صاف آواز سنائی دے گی۔ دل کا اوپری حصہ بائیں سرپستان (چوچک) سے کچھ ہی سینٹی میٹر نیچے ہوتا ہے۔ ایسی آواز مسلسل آتی رہتی ہے جس کو دل کی دھڑکن یا حرکتِ قلب کہتے ہیں۔ بالغ انسان کا دل ایک منٹ میں 70-75 بار دھڑکتا ہے۔ بچوں کا دل تیزی سے دھڑکتا ہے۔ ورزش اور جسمانی کام کرنے سے دل کی دھڑکن بڑھ جاتی ہے اور سوتے وقت یا آرام کرتے وقت کم ہو جاتی ہے۔ تم دو طرح کی آوازوں (لب اور ڈب) کو پہچان سکتے ہو۔ لب آواز اُذین اور بطین کے سکڑنے اور شریانوں کے اساس پر لگے نیم ہلالی مصراع کے بند ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔ اسٹیتھسکوپ ایک ایسا آلہ ہے کہ جو آواز کو تیز کر دیتا ہے تاکہ ڈاکٹر دل اور پھیپھڑوں کی آواز صاف سن سکے۔ ان آوازوں سے ڈاکٹر دل اور پھیپھڑوں کے صحیح عمل کو معلوم کر لیتا ہے۔ اگر ان

اعضا کے عمل ٹھیک نہیں ہوتے تو یہ آواز کچھ مختلف سنائی دیتی ہے۔ نئی آواز کی وجہ سے ڈاکٹر بیماری کو معلوم کر لیتے ہیں۔

## نبض :

دل کی ہر ایک دھڑکن کے بعد شریان میں متواتر پھیلاؤ ہوتا ہے۔ یہ پھیلاؤ اورطہ میں شروع ہوتا ہے اور لہر کی شکل میں تمام شریانوں میں پھیل جاتا ہے۔ شریانوں کے متواتر دھڑکنے کو نبض کہتے ہیں۔ جو شریان جسم کی سطح کے قریب ہوتی ہیں ان میں نبض صاف سنائی دیتی ہے۔ ہڈی کے اوپر والی شریان کو انگلی سے دبانے پر نبض محسوس کی جا سکتی ہے اور اس کا شمار کر کے ہم دل کی دھڑکن شمار کر سکتے ہیں۔ تم نے ڈاکٹروں کو بیمار کی کلائی پکڑتے دیکھا ہوگا۔ وہ ایک منٹ میں بیمار کی نبض شمار کر کے بیماری معلوم کرتے ہیں۔ نبض کی رفتار دل کی دھڑکن کے مطابق ہوتی ہے۔

## (vii) دموی دباؤ

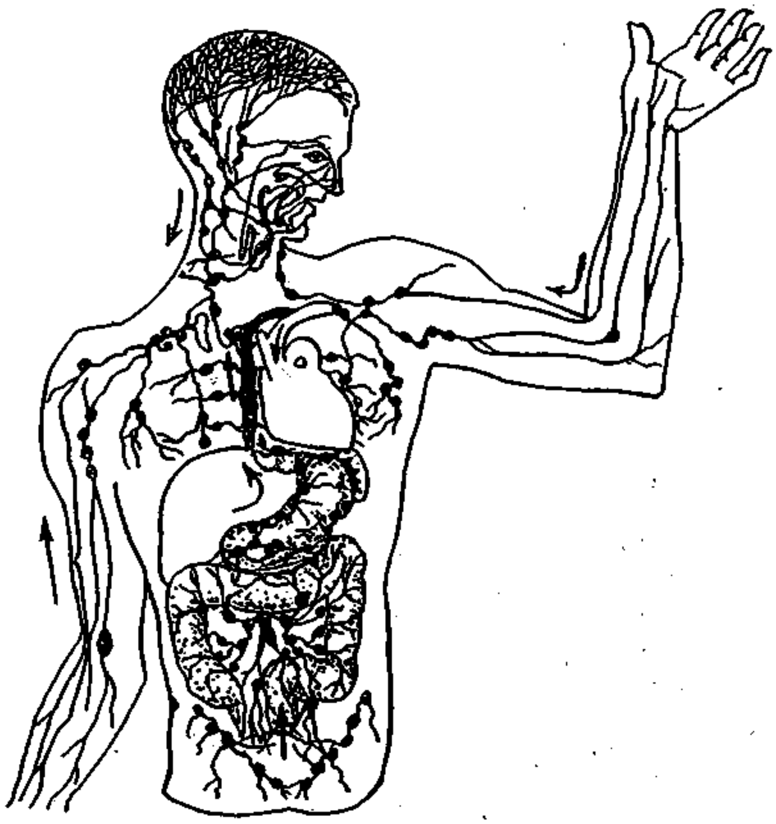
تم دیکھ چکے ہو کہ انسان کے جسم میں بند دوران خونی نظام ہوتا ہے۔ دباؤ کی وجہ سے خون دموی قناتوں میں چلتا رہتا ہے۔ دموی قناتوں میں خون کا دباؤ دل کی دھڑکن، جسم میں خون کی مقدار اور قناتوں کی چوڑائی اور لچک پن وغیرہ پر منحصر ہوتا ہے۔ شریان میں خون کے دباؤ کو دموی دباؤ کہتے ہیں۔ دل کے سکڑنے پر دموی دباؤ سب سے زیادہ اور دل کے پھیلنے پر سب سے کم ہوتا ہے۔ دموی دباؤ کو ایک خاص آلے سے ناپتے ہیں جس میں قلبی پھیلاؤ اور قلبی سکڑاؤ کا دباؤ بالترتیب 80 اور 120 ہوتا ہے۔

عمر کے مطابق دموی دباؤ بھی بڑھتا رہتا ہے۔ لیکن دموی دباؤ کا بہت زیادہ ہونا یا بہت کم ہونا خطرناک ہوتا ہے۔ اس لیے کئی طرح کی بیماریوں میں ڈاکٹر بیمار کا دموی دباؤ دیکھتے ہیں۔ فکرمند ہونے، زیادہ چربی کا استعمال کرنے اور جسمانی کام نہ کرتے ہوئے بھی بہت مقوّی غذا کا استعمال کرنے سے دموی دباؤ کی بیماری ہوجاتی ہے۔

## (viii) لمفائی نظام

شریانوں میں سے گزرتے وقت خون کا سفید سیالی مادّہ ان میں سے رس کر باہر آجاتا ہے اور بافتوں کے درمیان جمع ہوجاتا ہے۔ اس سیال مادّے کو لمف کہتے ہیں۔ یہ ہمارے جسم کے سبھی خلیوں کے درمیان ہوتا ہے۔ لمف بافتوں تک غذائی اشیا لے جاتا ہے اور وہاں سے غیر ہاضم اشیا لے لیتا ہے۔ زائد سیال یا تو کسی خاص قنات میں یا پھر خون میں واپس چلا جاتا ہے۔ ان قناتوں کو لمفائی قنات کہتے ہیں (تصویر 7.10)۔ یہ ہمارے جسم میں بہت زیادہ ہوتی ہیں اور آپس میں مل کر دو بڑی قناتیں بناتی ہیں۔ بڑی قناتیں لمف کو بڑی ورید کبیر تک پہنچاتی ہیں۔

چھوٹی لمفائی قناتوں میں کچھ چھوٹی گانٹھیں ہوتی ہیں جن کو لمفائی گانٹھ کہتے ہیں۔ ان کے خلیے بڑے بڑے اور دور دور واقع ہوتے ہیں۔ نئے سفید جسمیات کی تعداد لمفائی گانٹھوں میں زیادہ ہوتی ہے۔ نقصان دہ بکٹیریا جو خون میں داخل ہوجاتے ہیں وہ لمفائی گانٹھوں میں الجھ جاتے ہیں اور جس کے نتیجے میں تباہ ہوجاتے ہیں۔ اس طرح لمفائی گانٹھیں بکٹیریا کو چھانتے کا عمل



تصویر 7.10 لمفائی نظام

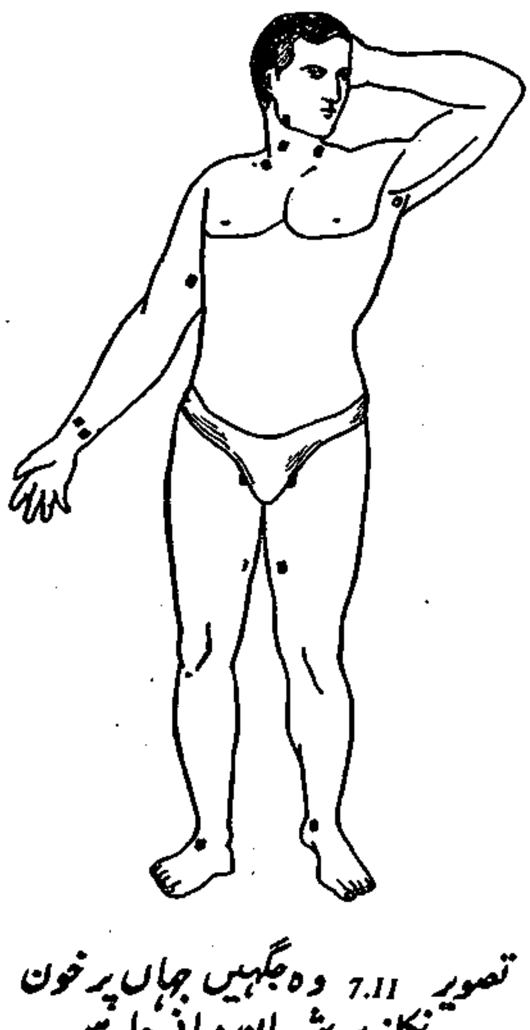
بھی کرتی ہیں۔ گانٹھیں مختلف قسم کا زہر لے لیتی ہیں اور خون کو بے ضرر بنادیتی ہیں۔

## (ix) سیلانِ خون (Haemorrhage) میں فوری امداد

زخم یا چوٹ لگنے پر بہت سا خون نکل جاتا ہے۔ جسم کے اندر یا باہر زیادہ مقدار میں خون نکل جائے تو اسے سیلانِ خون کہتے ہیں۔ خون شریانوں، ورید یا شعریانوں سے نکلتا ہے۔ اگر شریان سے خون بہے تو وہ بہت خطرناک ہوتا ہے۔ چوٹ لگے ہوئے حصے سے خون زیادہ تیزی سے نکلتا ہے۔ وریدوں سے خون اتنی تیزی سے

نہیں نکلتا۔ تیزی سے خون نکلنے کی وجہ سے خون جم نہیں پاتا۔ اگر جم بھی جائے تو خون اسے بہاکر لے جاتا ہے۔ جلد پر گھسیٹ اور کھرونچ شعریانوں، سب سے چھوٹی شریانوں اور چھوٹی وریدوں پر چوٹ لگنے سے ہوتی ہے، ایسی حالت میں زخم کی تمام سطح سے خون نکلتا ہے اور خون کی بوندیں سی بن جاتی ہیں۔ اس طرح کے خون کے نکلنے کو شعریانِ سیلانی خون کہتے ہیں۔

خون نکلنے کی حالت میں فوری امداد کرنا چاہیے۔ شعریانِ سیلانی خون کی حالت میں روئی لگاکر کس کر پٹی باندھ دینا چاہیے۔ اہم شعریانِ سیلانِ خون کی حالت میں اس شریان کو انگلی سے اچھی طرح دبانا چاہیے جو خون کو چوٹ لگے حصے کی طرف لے جاتی ہے۔ خون نکلتے وقت جہاں جہاں خاص شریانوں کو دبایا جا سکتا ہے وہ جگہیں تصویر 7.11 میں دکھائی گئی ہیں۔ ان جگہوں کو اپنے جسم میں محسوس کرنے سے تم جلد ہی ان کو دوسرے کے جسم میں بھی دیکھنا سیکھ جاؤ گے۔



تصویر 7.11 وہ جگہیں جہاں پر خون نکلنے پر شریان دبانی چاہیے

اگر ہاتھ یا پیر میں چوٹ لگ گئی ہو اور اس کو زیادہ وقت تک دبانا ہو تو ذراعیہ یا فخذ کو حسبِ ترتیب دبانے کے لیے پٹی

باندھتے ہیں۔ ربڑ کی نلی یا رومال یا رسّی کو پٹی کی شکل میں استعمال کرتے ہیں۔ شریان کو بہت اچھی طرح دبانے کے لیے پٹی باندھتے وقت اس کے درمیان صاف کپڑے کی لپٹی ہوئی گدّیاں بھر دینا چاہییں۔ پٹی دو گھنٹے سے زیادہ نہیں بندھی رہنی چاہیے نہیں تو یہ بافتوں کو نقصان پہنچا سکتی ہے۔

اگر خون نکلتے وقت شریان کو تھوڑا دبا کر خون کے نکلنے کو کم کر دیں تو انجمادِ خون کے عمل کو بڑھایا جا سکتا ہے۔ اس کے بعد وہاں پر کس کے پٹی باندھ دی جائے۔ اگر زیادہ خون نکل رہا ہو تو اوپر بیان کیے گئے طریقے کے ذریعے فوری امداد کر کے جلد ہی ڈاکٹر کو طلب کرنا چاہیے۔ دماغ سے خون کے زیادہ نقصان کو روکنے کے لیے اور دل کے صحیح عمل کو برقرار رکھنے کے لیے زخمی انسان کے سر کو تھوڑا نیچے اور ہاتھ پیر کو اوپر کر دیتے ہیں۔ مریض کو گرم رکھنے کے لیے گرم پانی کی تھیلیاں رکھنی چاہییں اور پینے کے لیے گرم چیز دینی چاہیے۔

## (x) قلبی دعائی نظام پر اعصاب اور کیمیاوی اشیا کا توازن

دل کا عمل اور دموی دعاؤں میں پائی جانے والی خون کی مقدار کا انحصار عصبی نظام اور خون میں وقت وقت پر ملنے والی کیمیائی اشیا کی غیر مستقل مقدار پر ہوتا ہے۔ دل اور دموی دعاؤں کے اعصاب ان کے عمل کو ماحول کے مطابق آہستہ یا تیز کر دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر جب موسم سرد ہوتا ہے تب دعائیں سکڑ جاتی ہیں اور جب موسم گرم ہوتا ہے تب پھیل جاتی ہیں۔ یہ کام اعصاب کے پیغام پر منحصر

ہوتے ہیں۔ جب ہمارا جسم اچانک زیادہ سردی سے متاثر ہوجاتا ہے (جیسے سرد پانی میں گر پڑنا) تب کچھ وقت کے لیے دل سکڑنا بند کر دیتا ہے۔

دماغ کے دماغی نیم کرّے کا قشرہ دل اور دموی دعاؤں پر بہت اثر ڈالتا ہے۔

خون میں بننے اور غدود سے افراز ہوکر آنے والی مختلف کیمیائی اشیا میں اڈرے نلین (Adrenaline) اور اسیٹل کولین (Acetylcholine) بہت اہم ہیں۔ اڈرے نلین دموی دعاؤں کو سکیڑ دیتا ہے اور دل کی دھڑکن کو اور سکڑنے کی رفتار کو تیز کر دیتا ہے۔ اسیٹل کولین اس کے برخلاف عمل کرتا ہے۔ یہ سکڑنے کی رفتار اور دل کی دھڑکن کو کم کر دیتا ہے اور دموی دعاؤں کو پھیلا دیتا ہے۔

## (xi) دورانِ خون نظام پر جسمانی ورزش اور کھیلوں کا اثر

ورزش کرتے وقت جسم کے مختلف حصوں کو زیادہ خون کی ضرورت ہوتی ہے جس کی وجہ سے دل کو زیادہ کام کرنا پڑتا ہے۔

کھیل کود اور جسمانی کام کرنے سے دل کا عمل تیز ہوجاتا ہے۔

دل کے ہر بار سکڑنے کے ساتھ جسم کو دل سے زیادہ خون جاتا ہے۔ ورزش اور کھیل نہ کھیلنے والوں کے دل کو کم کام کرنا پڑتا ہے جس کی وجہ سے ان کے دل کے عضلات کمزور ہوجاتے ہیں اور زیادہ کام کرنے کی صلاحیت ختم ہوجاتی ہے۔ کھیلنے اور ورزش کرنے سے دل کے عضلات طاقت ور بنتے ہیں۔ دشوار جسمانی کام عمر اور صحت

پر منحصر ہوتے ہیں۔ ایک جوان اور تندرست انسان جسمانی کام زیادہ کر سکتا ہے۔ اگر دل کے کام کرنے کی صلاحیت سے زیادہ مشقت کی جائے تو وہ جلد ہی تھک جائے گا، دل کے سکڑنے کی صلاحیت کم ہو جائے گی اور اورطہ میں آنے والی خون کی مقدار کم ہو جائے گی۔

## (xii) دل پر شراب کا اثر

شراب پینے کے دو منٹ بعد ہی شراب (الکوحل) معدے سے خون میں آجاتی ہے۔ خون کے ذریعے شراب دماغ، جگر، عضلات اور بافتوں کے دوسرے حصوں میں چلی جاتی ہے۔ عموماً یہ جسم کے کام کرنے کی صلاحیت کو کم کر دیتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ اعصاب کو تباہ بھی کر دیتی ہے۔

زیادہ وقت تک الکوحل کا استعمال کرنے سے دل کے عضلاتی بافت آہستہ آہستہ شحمی بافتوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ چربی کے جمع ہونے سے دل کے عضلات کمزور ہو جاتے ہیں اور دل کم کام کرنے لگتا ہے۔ اس طرح جسم کے مختلف اعضا کو مناسب مقدار میں خون نہیں مل پاتا۔

**خلاصہ :**

خون کے سیّالی اور ٹھوس دو حصے ہوتے ہیں۔ خون کے سیّالی حصے کو پلازمہ کہتے ہیں۔ اس کے ٹھوس حصے میں سرخ جسمیات، سفید جسمیات اور پلیٹلٹس ہوتے ہیں۔ خون کا سرخ رنگ سرخ جسمیات میں ہیموگلوبن کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

## خون کے کام :

(1) جسم کے مختلف حصوں میں آکسیجن، غذائی اشیا اور ہارمونس کا نقل حرکت کرنا۔
(2) جسم کی حرارت اور جسم میں پانی کا توازن قائم رکھنا۔
(3) بکٹیریا کے حملے سے جسم کی حفاظت کرنا۔

تھرامبن کی موجودگی میں فائبرونوجن کا غیر تحلیلی فائبرن میں تبدیل ہونے کی وجہ سے خون جم جاتا ہے۔

خاص طرح کے انٹی جنز کی بنیاد پر خون اے، بی، اے۔بی اور او چار جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ان چار جماعتوں کا انکشاف لینڈ اسٹینر نے 1900 میں کیا تھا۔

سیرم میں حریف جسمیات ہوتے ہیں۔ حریف جسمیات کی تعداد انٹی جنز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ بے جوڑ خون کے ملنے سے خون کی جسمیات کا مجموعہ سا بن جاتا ہے جس کو چسپیدگی (Agglutination) کہتے ہیں۔ جن انسانوں کا 'او' جماعت کا خون ہوتا ہے ان کو کلیہ معطی کہتے ہیں۔ اے۔بی جماعت کے خون والے انسانوں کو کلیہ معطیٰ الیہ کہتے ہیں۔

جسم میں بکٹیریا کے ذریعے ہونے والی بیماریوں کو روکنے کی صلاحیت کو مامونیت کہتے ہیں۔ خون میں کچھ حریف جسمیہ پیدا ہونے کی وجہ سے ہی ہمارا جسم کسی بیماری کے لیے مامون بنتا ہے۔ انٹیجن کی موجودگی کی وجہ سے جسم میں حریف جسمیہ بنتے ہیں۔ قدرتی اور اکتسابی دو طرح کی مامونیت ہوتی ہے۔ ٹیکا لگانے سے مصنوعی مامونیت پیدا کی جاتی ہے۔ چیچک کے لیے مصنوعی مامونیت لانے کا

طریقہ ایڈورڈ جینر نے انکشاف کیا تھا۔ اکتسابی مامونیت عملی یا متحمل ہوتی ہے۔ عملی مامونیت میں جاندار کو اپنے اندر اپنے ہی حریف جسمیہ پیدا کرنے پڑتے ہیں۔ متحمل مامونیت میں جانداروں کے سیرم میں پہلے سے موجود حریف جسمیات کو دوسرے جانداروں کے جسم میں پہنچایا جاتا ہے۔

انسان کا دل عضلاتی عضو ہے جس میں چار خانے ہوتے ہیں۔ یہ پمپ کی طرح کام کرتا ہے۔ شریانوں کے ذریعے جسم کے مختلف اعضا میں خون پہنچتا ہے۔ شریان تقسیم ہوکر شعریان بن جاتی ہیں۔ شعریان پھر آپس میں ملتی ہیں اور ورید بن جاتی ہیں۔ ورید خون کو واپس دل میں لے جاتی ہیں۔ خون کے دوران کو نظامی اور ششی دوران میں تقسیم کر سکتے ہیں۔

دل کے خانوں کے سکڑنے اور مصراع کے بند ہونے سے ایک متناسب آواز آتی ہے جس کو دل کی دھڑکن کہتے ہیں۔ عام جوان آدمی کا دل ایک منٹ میں 70-75 بار دھڑکتا ہے۔

دل کی ہر ایک دھڑکن کے ساتھ اورطہ میں متناسب پھیلاؤ ہوتا ہے اور یہی پھیلاؤ لہر کی شکل میں سبھی شریانوں میں پہنچ جاتا ہے۔ شریان کی اس متناسب دھڑکن کو نبض کہتے ہیں۔

لمف لمفائی دعاؤں میں ہوتا ہے۔ خلیوں کے چاروں طرف پائے جانے والے بافتی سیال سے لمف نکلتا ہے۔

دماغی نیم کرّے کا قشرہ دل اور دموی دعاؤں کے عمل پر توازن رکھتا ہے۔ اڈرے نلین دموی دعاؤں کو پھیلا دیتا ہے اور دل کی دھڑکن کی رفتار تیز کر دیتا ہے۔ لیکن اسیٹل کولین اس کے برخلاف دموی دعاؤں کو پھیلا دیتا ہے۔

جسمانی ورزش اور کھیل کود دل کے عضلات کو مضبوط بناتے ہیں جس کی وجہ سے دل کی ہر سکڑن کے ساتھ دل سے زیادہ خون باہر نکلتا ہے۔ زیادہ شراب پینے سے دل کے عضلات کمزور ہوجاتے ہیں۔

## سوالات :

1. (الف) دموی جسمیات کی کتنی قسمیں ہوتی ہیں ؟
(ب) ہر ایک دموی جسمیہ کے کیا کیا کام ہیں ؟
2. خون جمنے کے وقت خون میں کیا کیا تبدیلیاں ہوتی ہیں ؟
3. خون بستگی سے تم کیا سمجھتے ہو؟ یہ خطرناک کیوں ہے ؟
4. (الف) خون کی جماعت بندی میں اینٹیجن کے ساتھ خون کا کون سا حصہ تعلق رکھتا ہے ؟
(ب) دو مختلف قسم کے اینٹیجن کس طرح دو دموی جماعتیں پیدا کرتے ہیں ؟
5. نقلِ خون میں پلازمہ کو استعمال کرنے سے کون کون سے فائدے ہیں ؟
6. مامونیت سے تم کیا سمجھتے ہو؟ عملی مامونیت کس طرح سے متحمل مامونیت سے مختلف ہے ؟
7. تین قسم کی دموی دعاؤں کے نام لکھو۔
8. مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھو :
(الف) دل غلاف (ب) بطین
(ج) اُذین (د) اورطہ
9. (الف) دل کی دھڑکن سے تم کیا سمجھتے ہو؟

(ب) نبض کیا ہوتی ہے ؟

10. خون نکلنے پر تم کیا فوری امداد کرو گے ؟

11. (الف) اسیٹل کولین اور اڈرےنلین کا دل پر کیا اثر پڑتا ہے ؟

(ب) جسمانی ورزش اور کھیل کود کس طرح ہمارے دل کے لیے فائدہ مند ہے ؟

# عملی کام :

1. خورد بین سے مختلف قسم کے دموی جسمیات کا مطالعہ کرو۔

2. (الف) گوشت کی دکان سے بکرے یا بھیڑ کے خون کو لو اور اس کے جمنے کا عمل دیکھو۔

(ب) خون کی پتلی تہہ کو خورد بین کے نیچے دیکھو۔

3. مختلف انسانوں کے خون کو ملاؤ اور پھر سرخ جسمیات کے مجموعے کو دیکھو۔

4. مینڈک کی پچھلی ٹانگوں کے جال میں دورانِ خون دیکھو۔

5. بکرے یا بھیڑ کے دل کے مختلف اعضا کو دیکھو۔

6. دل کے سکڑنے اور دورانِ خون کو دیکھنے کے لیے خرگوش یا چوہے کی تشریح کرو۔

7. دوسرے بچے کی چھاتی پر اپنا کان رکھو اور دل کی دھڑکن سنو۔

8. کلائی پر نبض کو محسوس کرو اور اسے سنو۔

9. یہ دیکھو کہ ڈاکٹر مریض کا دموی دباؤ کیسے معلوم کرتا ہے۔

10. خون نکلنے پر فوری امداد کرکے دکھاؤ۔

## باب 8

# تنفّس (سانس لینا)

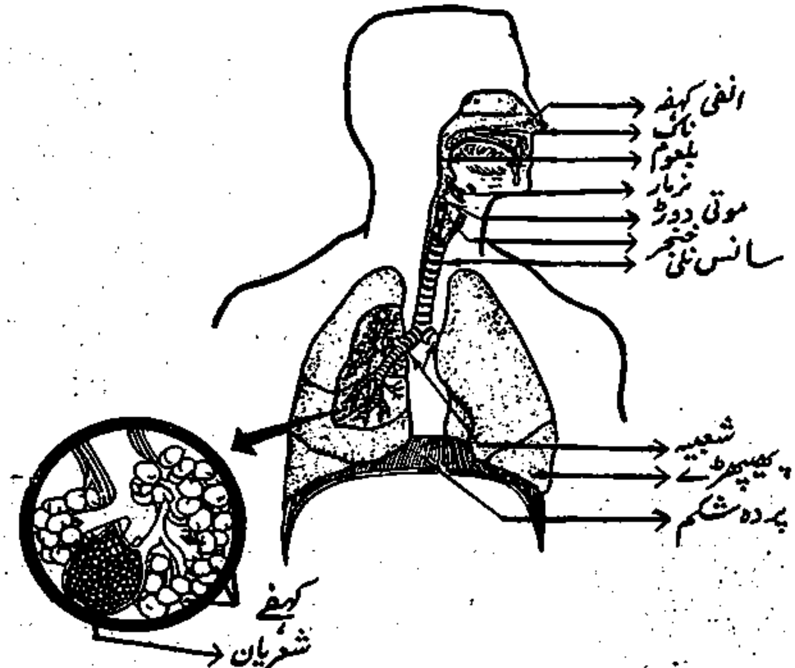
حیاتی کاموں کے لیے ہمارے جسم کو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہاں تک کہ جب ہم آرام کرتے ہیں تب بھی کچھ اعضا جیسے دل، دماغ، جگر اور پھیپھڑے کام کرتے رہتے ہیں۔ ان کاموں کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ تم "غذا اور ہاضمہ" کے باب میں مطالعہ کر چکے ہو کہ جو غذا ہم کھاتے ہیں اسی غذا سے ہمارے جسم کو توانائی ملتی ہے۔ ہاضمی عمل کے ذریعے غذائی اشیا چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم ہو جاتی ہیں تاکہ وہ جذب ہو کر ہمارے جسم کے خلیوں کا حصہ بن سکیں۔ توانائی ہماری غذا سے پیدا ہوتی ہے۔ ہضم کی ہوئی غذائی اشیا کے ساتھ جب آکسیجن ملتی ہے تب توانائی نکلتی ہے۔ اس لیے آکسیجن بہت ضروری ہے۔ ہوا میں آکسیجن ہوتی ہے۔ تنفسی نظام کے ذریعے ہوا ہمارے جسم میں پہنچتی ہے اور اس سے آکسیجن الگ ہو جاتی ہے۔ آکسیجن ہضم کی ہوئی غذا پر عمل کرتی ہے اور اس عمل میں کاربن ڈائی آکسائڈ اور توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس عمل کے وقت جو کاربن ڈائی آکسائڈ بنتی ہے وہ فضلہ کی شکل میں جسم سے باہر نکل جاتی ہے۔ اس عمل کی وجہ سے غذا آکسیجن آمیز ہو جاتی ہے۔

# (i) تنفس اور تنفسی نظام

سانس کے ذریعے ہوا کو اندر لے جانے اور باہر نکالنے کے عمل کو سانس لینا کہتے ہیں۔ سانس لیتے وقت ہوا کی نقل وحرکت ہوتی ہے۔ باہر کی ہوا پھیپھڑوں میں جاتی ہے اور پھیپھڑوں کی ہوا باہر نکل جاتی ہے۔ پھیپھڑوں میں ہوا سے آکسیجن الگ ہوکر سرخ جسمیات کے ہیموگلوبن کے ذریعے جذب ہوجاتی ہے۔ دورانِ خون کے ساتھ ساتھ آکسیجن جسم کے سبھی حصوں میں پہنچ کر غذائی اشیا سے ملتی ہے۔ اس کی وجہ سے توانائی اور کاربن ڈائی آکسائڈ نکلتی ہے۔ جانداروں کے جسم میں آکسیجن کے جذب ہونے، کاربن ڈائی آکسائڈ کے بننے اور توانائی کے نکلنے کے عمل کو تنفس (سانس لینا) کہتے ہیں۔

## تنفسی نظام :

انسان میں تنفسی نظام کے خاص اعضا پھیپھڑے ہیں۔ ہوا کو پھیپھڑوں تک پہنچنے میں ایک لمبے راستے سے گزرنا پڑتا ہے۔ سب سے پہلے ہوا تنفسی سوراخ کے ذریعے ناک میں جاتی ہے۔ انفی کہفہ ایک درمیانی دیوار کے ذریعے مُنھ سے الگ ہوتا ہے۔ انفی کہفہ ایک عضروفی دیوار کے دائیں اور بائیں دو خانوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ کہفہ میں چھوٹے چھوٹے بال ہوتے ہیں جو گرد اور بیرونی اشیا کو پھیپھڑوں میں جانے سے روکتے ہیں۔ ناک میں ہوا گرم اور نم ہوجاتی ہے۔ انفی کہفہ کی سلسی پرت گرد کو پکڑ لیتی ہے۔ ناک سے ہوا بلعوم میں جاتی ہے۔ بلعوم کے نچلے حصے پر دو نلیاں ہوتی ہیں۔ شکمی نلی کو ہَوا نلی اور ظہری نلی کو مُری




تصویر 8.1 انسان کا تنفسی نظام

کہتے ہیں۔ بلعوم میں نرم بافتوں کے گچھے ہوتے ہیں جن کو لوزہ (ٹانسل) اور اڈی نوائڈ کہتے ہیں۔ کبھی کبھی لوزہ اور اڈی نوائڈ متاثر ہو کر بڑے ہو جاتے ہیں اور گلے میں درد ہو جاتا ہے۔

بلعوم سے ہوا سانس نلی میں پہنچتی ہے۔ سانس نلی میں ایک پتلا سوراخ ہوتا ہے جس کو نرمار کہتے ہیں۔ اس سوراخ میں داخل ہونے والی ہوا صوتی آلے میں سے ہوتی ہوئی پھیپھڑوں میں پہنچ جاتی ہے (تصویر 8.1)۔

غذا اور ہوا دونوں ہی بلعوم میں سے ہو کر اندر جاتی ہیں۔ اس راستے سے گزرنے کے بعد غذا مری میں اور ہوا سانس نلی میں چلی جاتی ہے۔ یہ عمل خود بخود ہونے کی وجہ سے غذا اور ہوا اپنے آپ اپنے اپنے

راستے پر چلی جاتی ہیں۔ مزمار کے اوپر ایک عضو ہوتا ہے جس کو برمزمار کہتے ہیں۔ کھانا نگلتے وقت یہ عضو مزمار کے سوراخ کو بند کر دیتا ہے۔ کبھی کبھی کچھ ذرے سانس نلی میں چلے جاتے ہیں۔ لیکن غذا کے غلط راستے پر چلے جانے کی وجہ سے زور سے کھانسی آتی ہے اور غذا کے ذرے سانس نلی سے باہر آجاتے ہیں۔

مزمار کے اندر صوتی تانت ہوتی ہے۔ یہ دوہری تانت کہفہ میں پھیلی ہوتی ہے۔ پھیپھڑوں کے باہر نکلنے والی ہوا صوتی تانتوں کو مرتعش کر دیتی ہے۔ جتنی تیزی سے ہوا اس پر سے گزرے گی اتنی ہی زور سے آواز ہوگی۔ مردوں میں عورتوں کی بہ نسبت صوتی تانت لمبی ہوتی ہے۔ چھوٹی صوتی تانتوں کی وجہ سے عورتوں کی آواز تیز ہوتی ہے۔

سانس نلی میں کئی عضروفی چھلے ہوتے ہیں۔ سانس نلی کا نچلا حصہ دائیں اور بائیں دو نلیوں میں منقسم ہوتا ہے جس کو شعبیہ کہتے ہیں۔ شعبیہ پھیپھڑوں میں جاتے ہیں۔ عضروفی چھلے سانس نلی اور شعبیہ کو لچکدار بنا دیتے ہیں اور ان کو بند نہیں ہونے دیتے، اس لیے ان نلیوں میں آسانی سے آجا سکتی ہے۔

تنفسی نظام میں مخاطی جھلی ہوتی ہے۔ نم مخاطی جھلی سانس کے وقت اندر جانے والی ہوا میں موجود چھوٹے چھوٹے جراثیم یا بکٹیریا کو تنفسی نظام میں داخل نہیں ہونے دیتی۔ مخاطی جھلی کا ایک اہم کام یہ ہے کہ وہ جراثیم کی تولیدی صلاحیت اور ان کے زہریلے اثرات کو کم کر دیتی ہے۔ کچھ جراثیم اس سے مر بھی جاتے ہیں۔ تنفسی نظام میں خاص طور پر سانس نلی اور شعبیہ کی مخاطی جھلی کے خلیوں پر بے شمار باریک باریک بال ہوتے ہیں جنھیں ہدبہ کہتے ہیں۔ ہدبے دھول کو پھیپھڑوں میں نہیں جانے دیتے۔

سانس نلی کا آخری سرا پھیپھڑوں میں کھلتا ہے۔ ہر ایک پھیپھڑے میں شعبیہ بار بار تقسیم ہوکر نالیوں کا ایک جال سا بنا دیتے ہیں۔ ان چھوٹی چھوٹی نلیوں کو شعبیہ (Bronchioles) کہتے ہیں۔ ہر ایک شعبیہ ایک ہوا تھیلی میں کھلتا ہے۔ ہوا تھیلی کی دیواروں سے کچھ زائدے نکلتے ہیں جن کو کہفیہ کہتے ہیں۔ کہفیہ تھیلی کی دیوار پر چپٹے خلیوں کی ایک پرت ہوتی ہے۔ چپٹے خلیوں کی باہری سطح پر بہت ہی باریک دموی دعاؤں کا گھنا جال سا ہوتا ہے۔ پھیپھڑوں میں خون اور ہوا کے درمیان ہونے والا گیسوں کا تبادلہ پھیپھڑوں کے کہفیہ میں ایک پتلی جھلی کے ذریعے پورا ہوتا ہے۔

کہفیہ تھیلی کی شکل گول ہونے اور ان کی تعداد زیادہ ہونے کی وجہ سے پھیپھڑوں میں تقریباً 30 کروڑ کہفیہ تھیلیاں ہوتی ہیں۔ اگر ان سبھی کہفیوں کو پھیلا دیا جائے تو یہ 100 مربع میٹر سے بھی زیادہ رقبے میں پھیل جائیں گے۔

## پھیپھڑے :

پھیپھڑے مخروطی شکل کے ہوتے ہیں۔ پھیپھڑوں کی نچلی سطح مقعر ہوتی ہے تاکہ ڈیافرام قعر میں آسانی سے آجائے۔ داہنا پھیپھڑا بائیں پھیپھڑے سے بڑا ہوتا ہے۔ دائیں پھیپھڑے میں تین خانے اور بائیں پھیپھڑے میں دو خانے ہوتے ہیں۔ پھیپھڑے چاروں طرف سے دوہری جھلی سے ڈھکے ہوتے ہیں جس کو "غشاء الریہ" کہتے ہیں۔ دوہری جھلی کے درمیان کی جگہ میں ایک رقیق مادّہ بھرا ہوتا ہے۔ پھیپھڑے چھاتی کی ہڈیوں، پسلیوں اور فقری ستون سے گھرے ہوتے ہیں۔

## پھیپھڑوں اور بافتوں میں گیسوں کا تبادلہ :

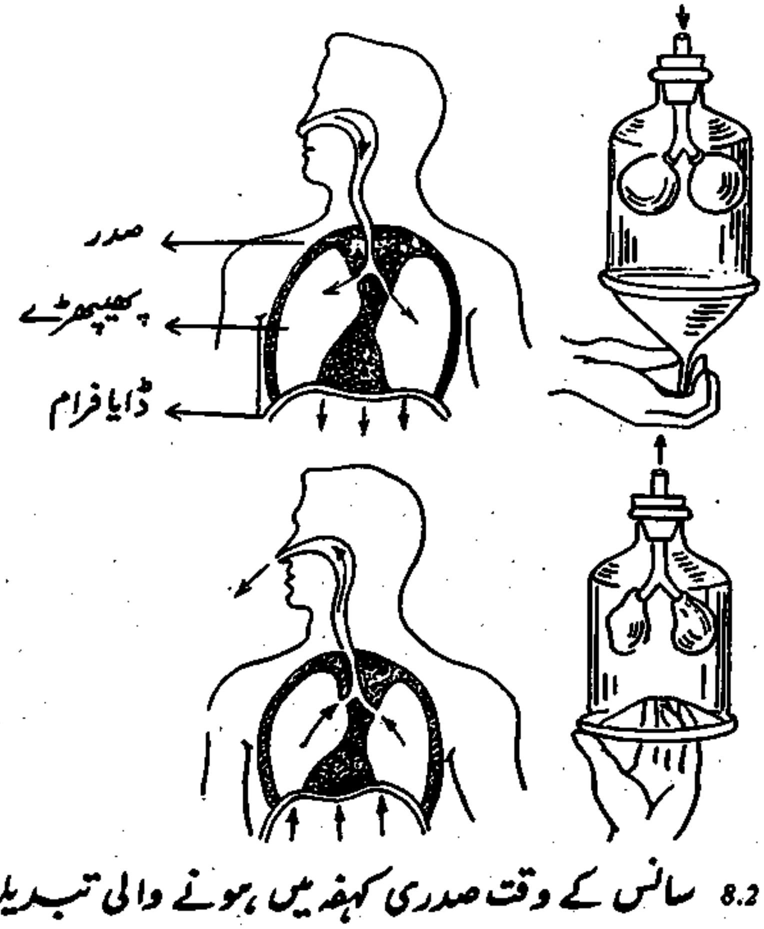
پھیپھڑوں میں جانے والی ہوا میں تقریباً 21% فی صدی آکسیجن اور 0.03% فی صدی کاربن ڈائی آکسائڈ ہوتی ہے۔ جو ہوا ہم سانس کے ذریعے باہر نکالتے ہیں اس میں تقریباً 16% فی صدی آکسیجن اور 4.5% فی صدی کاربن ڈائی آکسائڈ ہوتی ہے۔ اس سے ہم اندازہ لگا سکتے ہیں کہ پھیپھڑوں میں جانے والی کل آکسیجن کا ہم صرف چوتھائی حصہ استعمال کرتے ہیں۔ جتنی آکسیجن پھیپھڑوں میں استعمال ہوتی ہے اتنی ہی کاربن ڈائی آکسائڈ سانس چھوڑتے وقت ہوا میں مل جاتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ کی یہ زیادہ مقدار خون کے ذریعے تمام جسم سے پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے۔ ہوا میں نائٹروجن کی مقدار 79 فی صدی ہوتی ہے جو سانس لینے کے وقت نہیں بدلتی۔

دل سے آکسیجن خون کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں میں پہنچتی ہے۔ خون سے ملی ہوئی آکسیجن خلیوں کے اندر کی غذائی اشیا پر عمل کرتی ہے جس کی وجہ سے توانائی اور کاربن ڈائی آکسائڈ پیدا ہوتی ہے۔ یہ کاربن ڈائی آکسائڈ خون کے پلازمہ میں گھل جاتی ہے اور صاف ہونے کے لیے پھیپھڑوں میں آجاتی ہے۔

## سانس لینے کا عمل :

سانس لینے کا عمل صدری کہفہ کی شکل میں تبدیلی ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس کی وجہ سے صدری کہفہ میں تبدیلی ہوتی ہے تاکہ پھیپھڑوں میں ہوا اندر اور باہر آجاسکے۔ جب تم ہوا کو اندر کھینچتے ہو تب پسلیوں کے عضلات سکڑتے ہیں اور پسلیاں آگے

اور اوپر کی طرف اٹھ جاتی ہیں۔ پسلیوں کے عضلات کے سکڑنے کے ساتھ ساتھ ہی ڈایافرام کے عضلات بھی سکڑ جاتے ہیں جس کی وجہ سے گنبد کی شکل کا ڈایافرام نیچے کی طرف کھنچ کر چپٹا بن جاتا ہے۔ ان دو تبدیلیوں کی وجہ سے صدری کہفہ کا حجم بڑھ جاتا ہے جس کی وجہ سے صدری کہفہ میں دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ جب تم سانس چھوڑتے ہو تب پسلیوں کے عضلات پھیل جاتے ہیں۔ اس طرح پسلیاں اپنی اصلی حالت میں آجاتی ہیں۔ ڈایافرام اسی طرح گنبد کی شکل کا ہو جاتا ہے۔ یہ سبھی تبدیلیاں پھولے ہوئے پھیپھڑوں پر دباؤ ڈالتی ہیں۔ اس سے ہوا پھیپھڑوں کے باہر نکل جاتی ہے اور پھیپھڑے چپٹے ہو جاتے ہیں (تصویر 8.2)۔



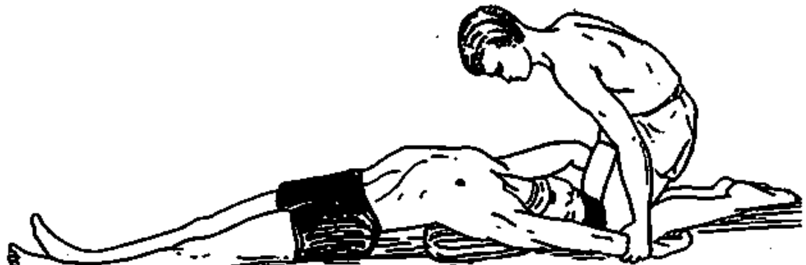

تصویر 8.2 سانس کے وقت صدری کہفہ میں ہونے والی تبدیلیاں

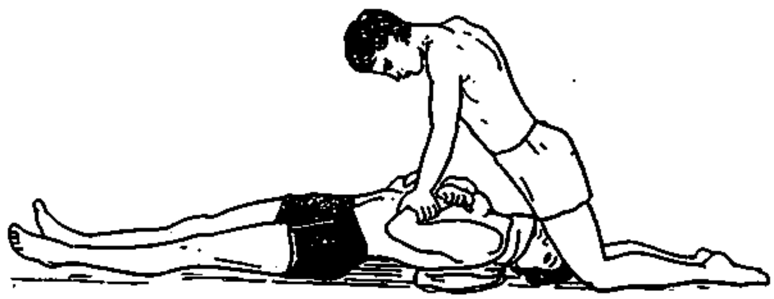
جب انسان آرام سے لیٹا ہو یا بیٹھا ہو تب وہ ایک منٹ میں 15-16 دفعہ سانس لیتا ہے۔ سانس کی یہ رفتار عمر کے مطابق بدلتی رہتی ہے۔ چھوٹا بچہ ایک منٹ میں تقریباً 45 دفعہ سانس لیتا ہے۔ چھ سال کی عمر والا بچہ ایک منٹ میں 25 دفعہ سانس لیتا ہے۔ ہر ایک تنفسی عمل کے وقت پھیپھڑوں میں ہوا کے تھوڑے حصے (تقریباً 500 ملی لیٹر یا اس سے کم) میں ہی تبادلہ ہوتا ہے۔

خون میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ کی زیادہ مقدار بھی سانس کی رفتار پر اثر ڈالتی ہے۔ اگر جسم میں کاربن ڈائی آکسائڈ زیادہ مقدار میں جمع ہو جائے تو یہ دماغ میں بہت ہیجان پیدا کر دیتی ہے، اس کی وجہ سے تنفسی عمل کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔ کچھ وقت تک جلدی سانس لینے سے خون میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور تنفسی عمل حسب معمول ہو جاتا ہے۔

## (ii) مصنوعی تنفسی عمل

کچھ حادثوں جیسے پانی میں ڈوبنے اور بجلی کا جھٹکا لگنے کی وجہ سے تنفسی عمل رُک سکتا ہے۔ ایسے وقت میں مصنوعی طریقے سے تنفسی عمل کو ٹھیک کیا جا سکتا ہے۔ مصنوعی سانس لینے کے طریقے میں صدر کو بار بار پھیلانے اور سکیڑنے کے لیے کچھ بیرونی طریقے اختیار کرنے پڑتے ہیں۔ معالج مریض کے سر کی طرف بیٹھ جاتا ہے۔ وہ مریض کے ہاتھوں کو اوپر نیچے کی طرف جہاں تک جا سکیں، لے جاتا ہے۔ ہاتھ کی حرکت سے پسلیاں اوپر اُٹھ جاتی ہیں اور صدر کہفہ پھیل جاتا ہے جس کی وجہ سے ہوا پھیپھڑوں میں چلی جاتی ہے۔ مریض کے ہاتھ کو کہنی سے اچھی طرح موڑ کر دبایا جاتا ہے جس کی وجہ سے پسلیاں نیچے





تصویر 8.3 فوری امداد : مصنوعی تنفسی عمل

ہو جاتی ہیں، صدری کہفہ دب جاتا ہے اور پھیپھڑوں سے ہوا باہر نکل جاتی ہے۔
مصنوعی سانس لینے کی رفتار (فی منٹ 18-16 دفعہ) کے برابر ہونی چاہیے (تصویر 8.3)۔
جب تک مریض کے دل میں تھوڑی بھی عمل کرنے کی صلاحیت نہ آجائے تب تک برابر مصنوعی سانس دیتے رہنا چاہیے۔ ایسی مثالیں دیکھنے میں آئی ہیں جہاں مریض کے حسبِ معمول سانس بند ہونے پر اسے مصنوعی سانس کے ذریعے پھر سے زندہ کر دیا گیا ہے۔

## (iii) سانس لینے کے صحتمندانہ اصول

### صحیح طریقے سے سانس لینا :

صحیح طریقے سے سانس لینے سے صحت اچھی رہتی ہے اور کام کرنے کی صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ صحیح طریقے سے سانس لینے کی

عادت ڈالنے کے لیے صدر مکمل طور پر نمود ہونا چاہیے۔ صدر کو صحت مند رکھنے کے لیے سیدھا کھڑا ہونا، سیدھا بیٹھنا اور سیدھا چلنا چاہیے اور ساتھ ہی ساتھ کھیلوں میں بھی حصہ لینا چاہیے۔ جس انسان کا صدر قوی ہوگا اس کی سانس یکساں اور متناسب ہوگی۔ سانس جب یکساں نہیں ہوتی تب دماغی کاموں کی صلاحیت کم ہوجاتی ہے۔ حسب معمول طریقے سے سانس لینے سے انسان ٹھیک طرح سے سوچ سکتا ہے اور کام کرنے کی صلاحیت کو بڑھا سکتا ہے۔ تم پہلے ہی پڑھ چکے ہو کہ ناک میں سے ہوکر جانے والی ہوا جلد ہی گرم ہوجاتی ہے اور گرد اور بکٹیریا سے صاف ہوجاتی ہے۔

## روشندان اور صاف ماحول :

باہر سے آنے والی تازہ ہوا جسم کے لیے مفید ہوتی ہے۔ بغیر روشندان والے کمرے کی ہوا نقصان دہ ہوتی ہے۔ بند کمرے کی ہوا میں زیادہ مقدار میں کاربن ڈائی آکسائڈ، گرد، بھاپ اور دوسری گیسوں کی مانند اشیا ہوتی ہیں۔ جو انسان زیادہ تر کم ہوا والے کمروں میں رہتے ہیں وہ انیما کے مریض ہوتے ہیں۔ جس کمرے میں انسان رہتے یا کام کرتے ہیں ان میں باہر سے تازہ ہوا کا آنا بہت ضروری ہے۔ اگر ہوا کم ہوگی تو وہ جلدی ہی گندی ہوجائے گی۔ اس لیے کمرے میں زیادہ فرنیچر نہیں ہونا چاہیے۔ سینما اور کارخانوں وغیرہ میں ہوا کے آنے اور جانے کا خاص طور پر انتظام ہونا چاہیے۔

جس کمرے میں تم رہتے ہو وہ جہاں تک ہوسکے بغیر گرد کا ہونا چاہیے۔ کمرے میں داخل ہونے سے پہلے پیر کی گرد کو

صاف کرلینا چاہیے تاکہ گلی کی مٹی کمرے میں نہ جاسکے۔ کمرہ صاف کرتے وقت یہ خیال رکھنا چاہیے کہ گرد اُڑنے نہ پائے۔ گیلی جھاڑو یا برش کے چاروں طرف لپٹے گیلے کپڑے سے کمرہ صاف کرنا چاہیے۔

حسب معمول سانس چھوڑنے کے بعد بھی پھیپھڑوں میں تقریباً 3000 ملی لیٹر ہوا رہ جاتی ہے۔ سانس لیتے وقت انسان 500 ملی لیٹر ہوا اندر کھینچتا ہے جس میں 350 ملی لیٹر ہوا کہفہ خانوں میں پہنچتی ہے اور باقی 150 ملی لیٹر تنفسی نظام کے راستے میں ہی رہ جاتی ہے۔ پھیپھڑوں میں ہر بار پہنچنے والی 350 ملی لیٹر ہوا ناکافی رہتی ہے۔ جسم کو کام کرنے کے لیے زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس توانائی کے پیدا ہونے کے لیے زیادہ آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ توانائی پیدا ہونے کے وقت کافی مقدار میں کاربن ڈائی آکسائڈ نکلتی ہے۔ پھیپھڑوں میں دو طریقوں سے زیادہ ہوا لے جائی جاسکتی ہے: (1) سانس لینے کی رفتار کو بڑھاکر (2) گہری سانس لے کر۔ اگر سانس جلدی جلدی لی جائے تو ہوا کی تھوڑی ہی مقدار کہفے خانوں میں جائے گی۔ اس لیے پھیپھڑوں میں ہوا کے ٹھیک طریقے سے آنے جانے کے لیے اور گیسوں کے تبادلے کو تیز کرنے کے لیے گہری سانس لینی چاہیے۔

## حیاتی صلاحیت :

صدری کہفہ کے حجم میں تبدیلی سانس لینے پر منحصر ہوتی ہے۔ آہستہ سانس لینے سے صدری کہفہ کے حجم میں کم تبدیلی ہوتی ہے۔ سانس لینے سے کئی لیٹر ہوا پھیپھڑوں میں چلی جاتی ہے۔

گہری سانس لینے کے بعد ہوا کی جو مقدار پھیپھڑوں کے باہر نکلتی ہے اس کو پھیپھڑوں کی حیاتی صلاحیت کہتے ہیں۔ ریاضت، عمر اور جنس کی بنیاد پر پھیپھڑوں کی حیاتی صلاحیت اوسطاً 3,500 ملی لیٹر ہوتی ہے۔ پھیپھڑوں کی حیاتی صلاحیت 'سپائیرومیٹر' (Spirometer) کے ذریعے ناپتے ہیں۔

## (iv) تمباکو پینے سے نقصان

کچھ انسانوں کو تمباکو پینے کی عادت ہوتی ہے۔ بہت سے تمباکو پینے والے اس کے نقصانات نہیں جانتے۔ تمباکو میں ایک طرح کی شے پائی جاتی ہے جس کو نکوٹین کہتے ہیں۔ نکوٹین ایک طرح کی زہریلی شے ہوتی ہے جو عصبی نظام، دموی دعاؤں، ہاضمی اعضا اور پھیپھڑوں پر اثر ڈالتی ہے۔ زیادہ تمباکو پینے سے جسم کے کئی اعضا صحیح طریقے سے کام نہیں کرتے اور جس کی وجہ سے کئی مرض پیدا ہوجاتے ہیں۔

تمباکو پینے سے گلے میں جلن سی ہوتی ہے اس کی وجہ سے کھانسی اور تنفسی نظام میں خلل اور دوسری بیماریاں ہوجاتی ہیں۔

جدید تحقیقات سے یہ بات ثابت ہوگئی ہے کہ بہت زیادہ تمباکو پینے سے پھیپھڑوں میں کینسر کی بیماری ہوجاتی ہے۔ تمباکو نہ پینے والے انسانوں میں کینسر ہونے کے امکانات کم پائے جاتے ہیں۔ کچھ جانوروں کی جلد پر یہ شے لگاکر تجربہ کیا گیا تو اُن جانوروں کو کینسر کی بیماری ہوگئی۔

# (۷) ہَوا کے ذریعے پیدا ہونے والے امراض

ہوا کے ذریعے کچھ بیماریاں پھیل جاتی ہیں۔ جب کوئی کھانستا، چھینکتا یا بولتا ہے تب بہت سی چھوا چھوت کی بیماریوں کے جراثیم ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں۔ یہ کچھ دیر تک تو ہوا میں رہتے ہیں اور پھر سانس کے ذریعے کسی انسان کے تنفسی اعضا میں چلے جاتے ہیں۔ ڈپتھیریا یا کالی کھانسی، خسرہ اور انفلوئنزا وغیرہ بیماریاں اسی طرح پھیلتی ہیں۔

دھول بھی چھوا چھوت کی بیماری پھیلاتی ہے۔ جب کمرہ یا کپڑے صاف کرتے ہو تب سوکھا بلغم یا پیپ ہوا میں مل جاتا ہے اور یہ بہت وقت تک ہوا میں ہی رہتا ہے۔ کچھ چھوا چھوت کی بیماری جیسے تپِ دق اسی طرح پھیلتی ہے۔

چھوا چھوت کی بیماریوں میں تپِ دق چھوت سے بہت پھیلتی ہے۔ یہ بیماری بکٹیریا کے ذریعے ہوتی ہے۔ انسان کے جسم میں تپِ دق کے بکٹیریا بہت جلدی بڑھتے ہیں۔ گرم اور نم فضا میں بکٹیریا بہت وقت تک کارآمد رہتے ہیں۔ سورج کی روشنی ان کو کچھ ہی گھنٹوں میں مار سکتی ہے۔ اُبالنے سے بھی بکٹیریا مر جاتے ہیں۔

تپِ دق کی بیماری زیادہ تر پھیپھڑوں پر اثر ڈالتی ہے۔ تپِ دق کی ابتدائی حالت میں بھوک اور وزن کم ہو جاتا ہے، تھکان ہو جاتی ہے۔ جسم کی حرارت بڑھ جاتی ہے۔ پسینہ آتا ہے اور تھوڑی کھانسی آتی ہے۔ جب بیماری بڑھ جاتی ہے تب مریض کو کافی تکلیف ہوتی ہے۔ اس کا وزن برابر کم ہوتا رہتا ہے اور

اس کے بلغم میں خون آتا ہے۔ تپ دق کبھی کبھی فقری ستون، جوڑ، جلد اور یہاں تک کہ دماغ پر بھی اثر ڈالتی ہے۔ فقری ستون اور جوڑوں میں ہونے والی تپ دق عموماً بچوں کو ہی ہوتی ہے۔ فقری ستون میں بیماری ہونے سے ریڑھ کی ہڈی میں خمیدگی آسکتی ہے۔ جوڑوں میں بیماری ہونے پر اگر ٹھیک وقت پر علاج نہ کرایا جائے تو مریض لنگڑا ہوسکتا ہے۔

تپ دق کی آخری حالت ہوجانے پر بھی اس کا علاج ممکن ہے لیکن اس بیماری کی ابتدائی حالت ظاہر ہونے کے بعد ہی اس بیماری کا کامیابی کے ساتھ علاج ہوسکتا ہے۔ اس بیماری کی ابتدائی علامات جیسے بھوک نہ لگنا، جلدی تھک جانا، جسم کی حرارت بڑھ جانا، جوڑوں اور دوسری ہڈیوں میں درد ہونا وغیرہ کی طرف بے توجہی نہیں کرنی چاہیے۔

تپ دق میں مبتلا مریض یا اس کے کپڑوں وغیرہ کے تعلق میں آنے سے یہ بیماری پھیلتی ہے۔ مریض کے برتن، تولیہ یا رومال استعمال کرنا یا مریض کے ذریعے چھوڑی ہوئی ہوا کو سانس کے ذریعے اندر لے جانے سے یہ بیماری پھیلتی ہے۔ عموماً مریض کے بلغم کے ذریعے ہی بیماری پھیلتی ہے۔ اس لیے یہ بہت ضروری ہے کہ مریض کو بند تھوکدان میں تھوکنے کی تاکید کی جائے۔ سانس لیتے یا چھینکتے وقت مریض کو منہ پر رومال رکھ لینا چاہیے۔ مریض کو چاہیے کہ وہ بچوں کا بوسہ نہ لے۔

بی۔سی۔جی کے ٹیکے لگوانے سے انسان اپنے آپ کو بڑی حد تک تپ دق سے بچا سکتا ہے۔ یہ ٹیکا گائے سے تیار کیا جاتا ہے۔ اگر بی۔سی۔جی کے لگوانے کے بعد بھی تپ دق ہوجائے تو اتنی

خطرناک نہیں ہوگی جتنی خطرناک ٹیکے نہ لگوانے کی صورت میں ہوتی ہے۔

## خلاصہ :

سانس لینے میں برکش تنفسی اور درکش تنفسی دو عمل ہوتے ہیں۔ درکش تنفسی کے وقت ہوا اندر جاتی ہے اور برکش تنفسی کے وقت ہوا باہر نکلتی ہے۔ تنفسی عمل کے وقت جسم کے خلیوں میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔

تنفسی نظام میں انفی روزن، ناک، بلعوم، برمزمار، مزمار، سانس نلی، شعبیہ، شعبیہ اور پھیپھڑوں کے کہفے ہوتے ہیں۔

پھیپھڑوں میں کاربن ڈائی آکسائڈ اور آکسیجن کا تبادلہ ہوتا ہے۔ یہ آکسیجن خون کے ذریعے خلیوں میں چلی جاتی ہے۔ درکش تنفس ایسا عمل ہے جس میں پسلیوں کے عضلات اور ڈایافرام سکڑتے ہیں اور پھیپھڑوں کا حجم بڑھ جاتا ہے۔ برکش تنفس ایسا عمل ہے جس میں پھیپھڑوں سے ہوا باہر نکلتی ہے۔

ناک کے ذریعے گہرے اور صحیح طریقے سے سانس لینے سے صحت اچھی ہوتی ہے اور اس سے کام کرنے کی صلاحیت بڑھتی ہے۔

تمباکو پینا پھیپھڑوں اور جسم کے دوسرے اعضا کے لیے نقصان دہ ہوتا ہے۔ زیادہ تمباکو پینے سے کینسر ہونے کا خوف رہتا ہے۔

کئی طرح کے وبائی امراض ہوا کے ذریعے پھیلتے ہیں۔ تپ دق کی بیماری بہت خطرناک ہوتی ہے۔ صفائی رکھنے اور بی۔سی۔جی کے ٹیکے لگوانے سے تپ دق سے بچا جاسکتا ہے۔ تپ دق کا

علاج بھی ہوسکتا ہے۔ اس مرض کا علاج شروع ہی میں کروالیا جائے تو اچھا رہتا ہے

## سوالات :

1. تنفسی عمل سانس لینے سے کس طرح مختلف ہے ؟
2. پھیپھڑوں میں ہوا کی نقل و حرکت کا طریقہ بیان کرو۔
3. ٹھیک طریقے سے سانس لینے کے ضروری اصول کون کون سے ہیں ؟
4. انفلوئنزا ، تپ دق وغیرہ بیماریوں سے بچنے کے لیے تم کیا کیا احتیاط کروگے ؟

## عملی کام :

1. بکرے یا بھیڑ کے تنفسی اعضا کا مطالعہ کرو۔
2. سانس کے ذریعے نکلنے والی ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی موجودگی کو معلوم کرو۔
3. ماڈل کی مدد سے درکش تنفسی اور برکش تنفسی کاموں کو دکھاؤ۔
4. مصنوعی سانس لینے کا طریقہ دکھاؤ۔
5. تپ دق کے متعلق پڑھو۔
6. علی الصباح ، صبح ورزش کے بعد ، دوپہر کو گھر کا کام کرنے کے بعد اور دو تین منٹ دوڑنے کے بعد سانس لینے کی رفتار کو گنو اور یہ بیان کرو کہ یہ کیوں مختلف ہے ؟

باب 9

# استحالیہ

جانداروں کے جسم کے اندر ہونے والی کیمیائی تبدیلیوں کو استحالیہ کہتے ہیں۔ غذائی اشیا کا ہضم اور جذب ہونا، جسم کے مختلف حصوں میں آکسیجن اور غذائی اشیا کا پہنچنا، توانائی کا پیدا ہونا اور فضلہ کا خارج ہونا وغیرہ عمل اس کی مثالیں ہیں۔ جسم میں استحالیہ ہر وقت ہوتا رہتا ہے۔ حیوانوں کی زندگی کے لیے یہ عمل بہت ضروری ہے۔ اگر استحالیہ کا عمل یکایک رُک جائے تو سبھی جسمانی عمل بند ہو جائیں گے اور جاندار مر جائیں گے۔

تم نے پچھلے باب میں پڑھا ہے کہ ہضم کی ہوئی اور جذب کی ہوئی غذا ہمارے جسم کے مختلف بافتوں میں چلی جاتی ہے۔ اور بافتوں کے خلیے ہضم کی ہوئی غذا کو جذب کر لیتے ہیں۔ یہ غذائی اشیا ان خلیوں میں صرف جمع ہی نہیں ہوتیں بلکہ کچھ کیمیائی تبدیلیوں کی وجہ سے خلیوں ہی کی اہم جز بن جاتی ہیں۔ غذائی اشیا میں کیمیائی تبدیلی کرنے اور ان کو اپنے استعمال میں لانے کی صلاحیت کو انجذاب یا تجمع (Anabolism) کہتے ہیں۔ عملِ انجذاب سے خلیوں کو نئی اشیا اور توانائی حاصل ہوتی ہے۔

جانداروں کے جسم میں عملِ تجمع کے ساتھ ساتھ جزوی توڑ پھوڑ کا عمل بھی ہوتا رہتا ہے۔ زندہ خلیوں کے اندر ٹوٹنے پھوٹنے کے عمل کو تفرق کہتے ہیں۔ اس عمل کے وقت توانائی نکلتی ہے۔

ایک قسم کی توانائی دوسری قسم کی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ وزن اٹھانے کے لیے جب عضلہ سکڑتا ہے تب اس میں جمع توانائی میکانکی توانائی میں اور میکانکی توانائی حرارت شدہ توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس طرح استحالیہ عمل میں تجمع اور تفرق دونوں عمل ایک دوسرے کے بعد ہوتے رہتے ہیں۔ نوجوانی میں خصوصاً عملِ تجمع، ادھیڑ عمر میں تجمع اور تفرق دونوں ہی عملوں میں توازن رہتا ہے اور ضعیفی میں صرف عملِ تفرق ہی غالب ہوتا ہے۔

## انزائم اور استحالیہ :

انزائموں کے عمل کی وجہ سے انسان کے جسم میں غذائی اشیا ہضم ہوتی ہیں اور جسم کے اندر ہونے والے بہت سے کیمیائی عمل متوازن رہتے ہیں۔ کچھ انزائم توانائی پیدا کرتے ہیں اور کسی ایک شے کو دوسری شے میں تبدیل کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ زندہ خلیوں کے عملی ہونے کی وجہ سے انزائم پیدا ہوتے ہیں۔ کبھی کبھی انزائم استحالیہ سے حاصل ہوتے ہیں۔ سبھی استحالیہ عملوں میں انزائم بہت ضروری ہیں۔ انزائم کے بغیر زندہ رہنا ناممکن ہے۔

تم نے غذا اور ہاضمہ کے باب میں پڑھا ہے کہ چھوٹی آنت کے انگشت زائدہ ہضم کی ہوئی چربی، پروٹین اور کاربوہائڈریٹ کو جذب کر لیتے ہیں۔ ان جاذب غذائی اشیا کا کیا ہوتا ہے؟

## چربی کا استحالیہ :

چربی مفرد گلیسرال اور شحمی تیزاب میں تبدیل ہو جاتی ہے اور اسی حالت میں جذب ہو جاتی ہے۔ تاہم آنت کے انگشت زائدوں

کے خلیوں میں یہ شے پھر چربی کے مالیکیول میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ غذا میں مختلف قسم کی چربی ہوتی ہے۔ حیوانی چربی نباتاتی چربی سے مختلف ہوتی ہے۔ انگشت زائدہ میں بننے والی چربی اسی طرح کی ہوتی ہے جیسی انسان کے جسم میں ملتی ہے۔ جاذب چربی لمف میں جاتی ہے اور وہاں سے لمفائی دعاؤں کے ذریعے دموی دورانی نظام میں پہنچ جاتی ہے۔ اس کے ذریعے چربی سبھی اعضا اور بافتوں میں پہنچ جاتی ہے۔ زائدہ چربی جلد کے نیچے موجود چربی بافتوں کے خلیوں میں جمع ہو جاتی ہے۔

## کاربوہائڈریٹ کا استحالیہ :

کاربوہائڈریٹ خون میں ایک مفرد شکر (گلوکوز) کی شکل میں جذب ہو جاتی ہے۔ زیادہ شکر حیوانی نشاستہ یا گلیکوجن میں تبدیل ہو کر جگر اور عضلات میں جمع ہو جاتی ہے۔ انسان کے جسم میں جمع کاربوہائڈریٹ کی مقدار 500-600 گرام سے زیادہ نہیں ہوتی۔ جب کبھی جسم کو شکر کی ضرورت ہوتی ہے تب کچھ گلیکوجن گلوکوز میں تبدیل ہو کر خون کے بہاؤ میں چلی جاتی ہے اور جسم کے بافت اس کو اپنے استعمال میں لاتے ہیں۔

## پروٹین کا استحالیہ :

پروٹین امینو ایسڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور یہ آنت کی دیوار کے ذریعے جذب ہو کر خون میں چلا جاتا ہے۔ خون امینو ایسڈ کو جسم کے سبھی اعضا میں پہنچا دیتا ہے۔ پروٹین آمیز غذا مختلف قسم کی ہوتی ہے۔

مختلف جانداروں کے پروٹین میں اختلاف ہونے کی وجہ یہ ہے کہ ایک خاص پروٹین بنانے کے لیے تقریباً 20 مختلف امینو ایسڈ ترتیب سے لگے رہتے ہیں۔

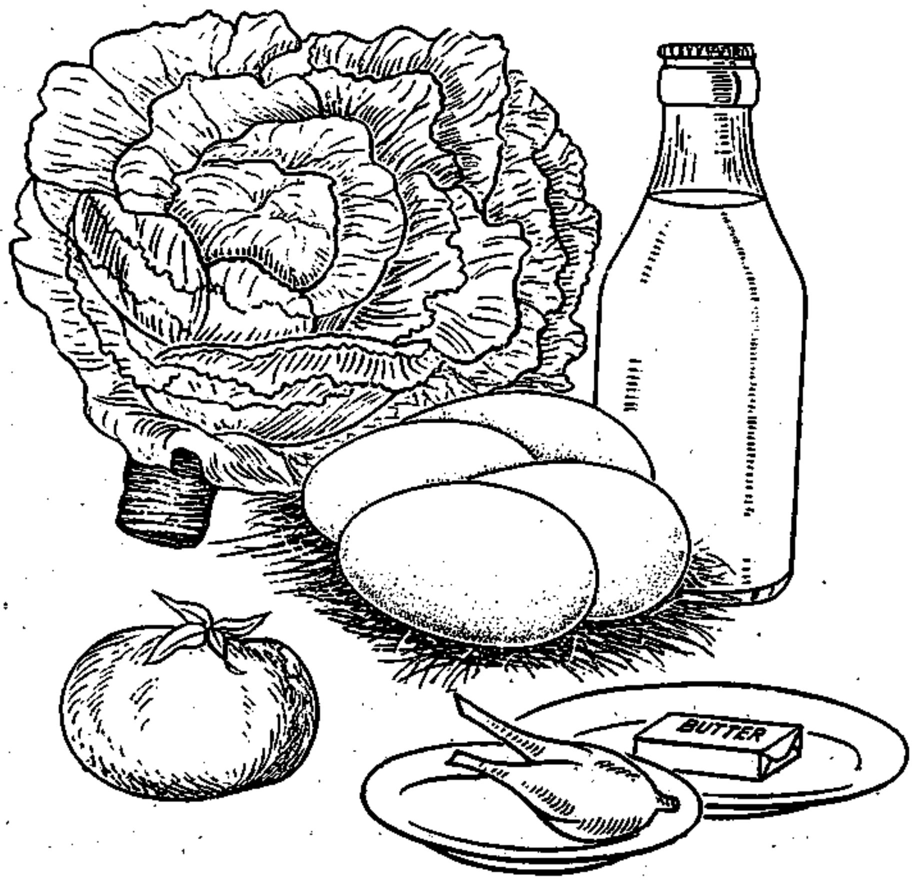
جب کوئی عضو کام کرتا ہے تب پروٹین ایندھن کی طرح استعمال ہوتے ہیں۔ پروٹین کے ٹوٹنے سے توانائی نکلتی ہے - یہ عمل بھی انزائم کے ذریعے ہوتا ہے۔

جسم میں پروٹین کا استعمال ہوتا رہتا ہے، اس لیے پروٹین آمیز غذا لینی چاہیے۔ بچوں کو پروٹین کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے کیونکہ بچوں کا جسم برابر بڑھتا رہتا ہے۔ پروٹین جسم میں جمع نہیں ہوتی۔ یہ یا تو ٹوٹ جاتی ہے یا کاربوہائڈریٹ اور چربی میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

# (i) وٹامن

## وٹامن کی اہمیت :

حیوان اور انسان کو کاربوہائڈریٹ ، پروٹین ، چربی ، معدنی نمک اور پانی کے علاوہ کچھ دوسری اشیا کی بھی ضرورت ہوتی ہے ، ان اشیا کو وٹامن کہتے ہیں۔ جب کافی مقدار میں وٹامن دستیاب نہیں ہوتے تب جانداروں میں کام کرنے کی صلاحیت میں کمی ، استحالیہ عمل میں بے ترتیبی ، جلدی تھکاوٹ اور کمزوری وغیرہ آجاتی ہے۔ اس کے علاوہ وٹامن کی کمی سے کچھ بیماریاں بھی ہوجاتی ہیں جن کو غذائی کمی کی بیماری ( deficiency diseases ) کہتے ہیں۔ ان بیماریوں کی کچھ مثالیں سوکھا بیماری ، اسکربی اور بیری بیری ہیں ( تصویر 9.1 ) ۔




تصویر 9.1 وٹامن آمیز غذائی اشیا

بہت دنوں تک وٹامن کی کیمیائی ماہیت معلوم نہیں تھی۔ جو غذا ہم کھاتے ہیں اس میں یہ بہت ہی کم مقدار میں ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ بہت سے وٹامن تغیر پذیر ہوتے ہیں۔ بہت سے وٹامن زیادہ گرمی یا زیادہ وقت تک رکھے رہنے پر مکمل یا غیر مکمل طور سے تحلیل ہو جاتے ہیں۔

کچھ ہی سال پہلے ہم کو وٹامن کے متعلق زیادہ معلومات ہوئی ہیں۔ جب سائنس داں وٹامن کو خالص شکل میں دستیاب کرنے اور ان کی ماہیت کا مطالعہ کرنے میں کامیاب ہو گئے تو انھوں نے

یہ معلوم کیا ہے کہ انزائم اور کچھ دوسری اشیا جو حسبِ معمول عملِ استحالیہ کے لیے ضروری ہوتی ہیں وہ جسم میں وٹامن کے ذریعے پیدا ہوتی ہیں۔ آج کل وٹامن کی گولیاں، کیپسول اور اسی طرح کی اور دوسری اشیا بازاروں میں ملتی ہیں۔ ان کا استعمال غذائی کمی کی بیماریوں کا علاج کرنے اور جسم کے حسبِ معمول عملِ استحالیہ کو بنائے رکھنے کے لیے خاص مقدار میں ضروری ہوتا ہے۔ وٹامن مختلف قسم کے ہوتے ہیں اور ان کو اے، بی، سی، ڈی اور ای وغیرہ ناموں سے پکارا جاتا ہے۔

## وٹامن "اے":

اس وٹامن کی کمی کی وجہ سے کم روشنی میں دیکھنے پر آنکھوں پر زور پڑتا ہے۔ اگر اس بیماری کی زیادتی ہوجائے تو مریض اندھا بھی ہوجاتا ہے۔ اگر وٹامن "اے" کی زیادہ کمی ہوجائے تو مخاطی جھلی کمزور ہوجاتی ہے اور بیماری کے خلاف اس کی قوتِ مدافعت کم ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے آنکھ، مُنہ اور تنفسی نظام میں بیماری ہونے کا خوف رہتا ہے۔ بچوں میں اس وٹامن کی کمی کی وجہ سے ان کے جسم کی نشوونما ٹھیک طرح سے نہیں ہونے پاتی اور ان کی ہڈیوں اور دانتوں کا بڑھنا بھی رک جاتا ہے۔

وٹامن "اے" کاڈ مچھلی کے تیل، جگر، مکھن اور انڈے کی زردی میں کافی مقدار میں پایا جاتا ہے۔ ہری سبزیوں، گاجر، مولی وغیرہ جسم کے اندر پہنچ کر وٹامن "اے" میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

## وٹامن "بی":

وٹامن "بی" جو پہلے ایک ہی وٹامن سمجھا جاتا تھا، ملے جلے

تقریباً ایک درجن وٹامنوں کا مجموعہ ہے۔ اس لیے آج کل اس کو مختلف الاجزا وٹامن "بی" کہتے ہیں۔

اس مجموعے کے کچھ وٹامن انزائم کی طرح کام کرتے ہیں۔ غذا میں اس وٹامن کی غیر موجودگی یا کمی کی وجہ سے جانداروں کو خوف ناک بیماری ہوجاتی ہے۔ ہمارے ملک کے کچھ حصوں میں جہاں چاول خاص غذا ہے وہاں کے لوگ بیری بیری بیماری میں مبتلا ہوجاتے ہیں۔ اس بیماری سے عضلات میں کمزوری، لقوہ، جھنجھنی ہوجاتی ہے۔ اس بیماری میں مبتلا مریض مر بھی جاتا ہے۔ وٹامن "بی" میں کمی کی وجہ سے یہ بیماری ہوجاتی ہے۔ یہ وٹامن بیجوں کے جنین اور بیجوں کے پتلے خول میں پایا جاتا ہے۔ جب چاول کوٹا جاتا ہے تب چاول کے اوپری خول میں وٹامن "بی" ختم ہوجاتا ہے اس لیے کوٹے ہوئے چاول میں وٹامن نہیں ہوتے۔ ہمارے جسم میں یہ وٹامن برابر پہنچتے رہنے چاہئیں۔ مختلف الاجزا وٹامن "بی" بیج، نٹ، دال والے پودوں کے پھلوں، بند گوبھی، گاجر، انڈے، کلیجی، دودھ، ہری سبزیوں اور خمیر میں پایا جاتا ہے۔

## وٹامن "سی":

وٹامن "سی" کی کمی کی وجہ سے اسکربی بیماری ہوجاتی ہے جب اسکربی بیماری ابتدائی شکل میں ہوتی ہے تب مندرجہ ذیل علامات دکھائی دیتی ہیں: جوڑوں میں درد، خون نکلنا اور تھوڑا دبانے پر مسوڑھوں اور جلد پر خراش آجانا۔ جب اسکربی بیماری زیادہ ہوجاتی ہے تب مریض کی زبان کے اوپر چھوٹے چھوٹے دانے نکل آتے ہیں جو درد پیدا کرتے ہیں۔ مریض کے دانت گرنے لگتے ہیں، مسوڑھوں

سے خون نکلنے لگتا ہے اور ہونٹ کالے پڑجاتے ہیں۔ وٹامن "سی" کافی مقدار میں پھلوں میں ملتا ہے جیسے سنگترا، لیموں، ٹماٹر اور پتّے والی سبزیوں میں۔ یہ وٹامن ابالنے پر تباہ ہوجاتے ہیں۔ اس لیے ہم کو اپنی غذا میں کچی سبزیوں اور پھلوں کا استعمال کرنا چاہیے۔

### وٹامن "ڈی":

ہماری جلد سورج کی روشنی کی موجودگی میں وٹامن "ڈی" پیدا کرتی ہے۔ اس لیے اس وٹامن کو "سن شائن وٹامن" بھی کہتے ہیں۔ بچوں کی مضبوط ہڈیوں اور دانتوں کی پرورش کے لیے یہ وٹامن بہت ضروری ہے۔ اس وٹامن کی کمی کی وجہ سے دانت اور ہڈیوں میں بیماری ہوجاتی ہے۔ بچوں میں اس بیماری کی علامات ٹانگوں کا مڑنا، کبوتر جیسی چھاتی، بڑھے ہوئے جوڑ اور باہر نکلا ہوا دھڑ ہیں۔ جوان انسان پر اس وٹامن کی کمی کی وجہ سے ہڈیوں میں کیلشیم اور فاسفورس کی کمی ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے ہڈی ٹوٹنے کا خطرہ بڑھ جاتا ہے۔

یہ وٹامن شارک مچھلی کے تیل، کلیجی اور انڈے میں پایا جاتا ہے۔

## (ii) استحالیہ عمل میں جگر کی اہمیت

یہ جسم کا بہت ہی اہم عضو ہے۔ یہاں پر پروٹین، چربی، کاربوہائڈریٹ پر عمل ہوتا ہے۔ کاربوہائڈریٹ کے استحالیہ میں جگر اہم حصہ لیتا ہے۔ یہ فاضل گلوکوز کو حیوانی گلیکوجن میں تبدیل کر کے اپنے اندر ہی جمع کرلیتا ہے۔ جب خون میں گلوکوز کی کمی

ہوجاتی ہے تب جگر جمع شدہ گلیکوجن کو پھر سے گلوکوز میں تبدیل کر کے خون میں ضرورت کے مطابق شامل کردیتا ہے۔ اس طرح خون میں اس کی مقدار قائم رہتی ہے۔ اگر انسان کی غذا پروٹین آمیز ہوتی ہے تب یہ ہاضمی عمل کے وقت کافی مقدار میں امینو ایسڈ بناتا ہے۔ جگر میں فاضل امینو ایسڈ کاربوہائڈریٹ میں اور کاربوہائڈ ریٹ چربی میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ اس لیے تم کئی حیوانوں میں دیکھو گے کہ اگرچہ ان کی غذا میں کاربوہائڈریٹ اور پروٹین کی مقدار زیادہ اور چربی کی مقدار بہت کم ہوتی ہے پھر بھی ان کے جسم میں چربی جمع ہوجاتی ہے۔

استحالیہ کے وقت ہمیشہ کچھ نقصان دہ اشیا بھی ہوتی ہیں۔ ان میں کچھ چیزوں کو جگر نقصان دہ بنا دیتا ہے۔ مثال کے لیے پروٹین کے استحالیہ سے امونیا بنتی ہے۔ امونیا زہریلی چیز ہے، اس لیے جگر اس کو یوریا میں تبدیل کردیتا ہے جو ایک نقصان دہ شے ہے۔ یوریا خون سے چھن کر پیشاب کی شکل میں جسم کے باہر نکل جاتا ہے۔

ہم پہلے پڑھ چکے ہیں کہ ہضم ہونے والی غذا جذب ہوکر خلیوں میں پہنچتی ہے لیکن وہ اشیا خلیوں میں جمع نہیں ہوتیں۔ ان کے آکسیڈائز ہونے کی وجہ سے توانائی نکلتی ہے۔

پروٹین، چربی اور کاربوہائڈریٹ میں توانائی مختلف مقدار میں جمع رہتی ہے۔ تجربے کے ذریعے یہ معلوم ہوا ہے کہ ایک گرام چربی آکسیڈائز ہونے سے 9.3 کیلاری۔ ایک گرام پروٹین سے 4.1 کیلاری اور ایک گرام کاربوہائڈریٹ سے بھی 4.1 کیلاری توانائی نکلتی ہے۔ کیلاری کیا ہوتی ہے؟ ایک گرام پانی کی حرارت کو 1° سینٹی گریڈ بڑھانے کے لیے جتنی مقدار میں گرمی کی ضرورت ہوتی

اس کو کیلاری کہتے ہیں۔ غذا کے آکسیڈائز ہونے کی وجہ سے جو توانائی پیدا ہوتی ہے اس کی اکائی کو کیلاری کہتے ہیں۔

انسان کی غذا سے اتنی کیلاری توانائی ضرور نکلنی چاہیے جتنی اس کو ضرورت ہے، اس لیے یہ جاننے کے لیے کہ انسان کو ہر روز کتنی کیلاری توانائی کی ضرورت ہوتی ہے، ہمیں پہلے یہ معلوم ہونا چاہیے کہ ہر روز انسان کتنی کیلاری توانائی استعمال میں لاتا ہے۔ اسے مختلف طریقوں کے ذریعے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اس میں ایک طریقہ اس اصول پر مبنی ہے کہ جانداروں کے ذریعے استعمال کی جانے والی تمام توانائی حرارت میں تبدیل ہو جاتی ہے اور اسی تبدیل شدہ شکل میں اس کو کیلاری میں ناپا جاسکتا ہے۔

انسان کے ذریعے ہر روز استعمال میں لائی جانے والی کیلاری کی مقدار، اس کے رہنے سہنے کے طریقے، کام کا بوجھ، جسم کا وزن، تندرستی وغیرہ پر منحصر ہوتی ہے۔ آرام سے لیٹا ہوا انسان اپنے وزن کے ہر کلوگرام کے لیے ہر گھنٹے میں ایک کیلاری توانائی خرچ کرے گا۔ اگر کسی جاندار کا وزن اوسطاً 50 – 60 کلوگرام ہو تو اس کو ہر روز تقریباً 1200 – 1400 کیلاری کی ضرورت ہوگی۔ اسی حالت میں جانداروں میں جو توانائی خرچ ہوتی ہے اسے بنیادی استحالیہ کہتے ہیں۔ جو انسان بیٹھا رہتا ہے یا بے شغل رہتا ہے تو اسے ڈیڑھ گنا زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ انسانی جسم میں جسم کو مستعدر کھنے والے عضلات کی تعداد کی مناسبت سے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے دماغی کام کرنے والے کو تقریباً 3000-3500 کیلاری کی ضرورت ہوتی ہے۔

## (iii) غذائی اشیا کی کمی

کیلاری کی ہر روز کی ضرورت کا انحصار اس بات پر ہے کہ روزانہ کتنی کیلاری جسم اور مختلف اعضا کو کام کرنے کے لیے درکار ہوتی ہیں۔ اگر اسی کی مناسبت سے غذائی اشیا نہ دی جائیں تو جسم کے خلیوں میں پہلے سے جمع غذائی اشیا سے توانائی پیدا ہوتی ہے اور آہستہ آہستہ جسم کا وزن کم ہوجاتا ہے۔ بھوکے رہنے سے اگر کسی کا وزن اس کے اصلی وزن سے 30-40 فی صدی وزن کم ہوجائے تو اس کی موت واقع ہوسکتی ہے۔

غذا ہر روز استعمال ہونے والی توانائی کے لیے ہی ضروری نہیں ہے بلکہ جسم کے بڑھنے اور ٹوٹے پھوٹے اعضا کے دوبارہ سے ٹھیک ہونے کے لیے بھی ضروری ہے۔ اس لیے فاضل غذا کے بغیر جسم کی نشوونما ٹھیک نہیں ہوتی۔ اس کمی سے جسم اتنا کمزور ہوسکتا ہے کہ وہ نقصان دہ جراثیم کا مقابلہ بھی نہ کرسکے۔

اس لیے عام نشوونما کے لیے یہ ضروری ہے کہ ہماری غذا میں پروٹین، چربی اور کاربوہائڈریٹ تینوں غذائی اشیا کی معقول مقدار موجود ہو۔ اگر کوئی انسان صرف کاربوہائڈریٹ اور چربی آمیز غذا ہی استعمال کرے اور پروٹین بالکل بھی نہ لے تو اس کی موت واقع ہوسکتی ہے۔ پروٹین ہر روز جسم کے اندر ٹوٹے ہوئے خلیوں کو دوبارہ بناتا ہے۔ بچوں کے جسم کے بڑھنے سے ان کے جسم کا وزن بھی بڑھتا ہے۔ چونکہ پروٹین جسم کو بناتا ہے اس لیے بچوں کی غذا میں یہ معقول مقدار میں ہونا چاہیے۔ بچپن میں ہڈیاں اور دانت بہت ہی جلدی بڑھتے ہیں اس لیے بچوں کی غذا میں

معدنی نمک اور وٹامن معقول مقدار میں ہونے چاہئیں۔

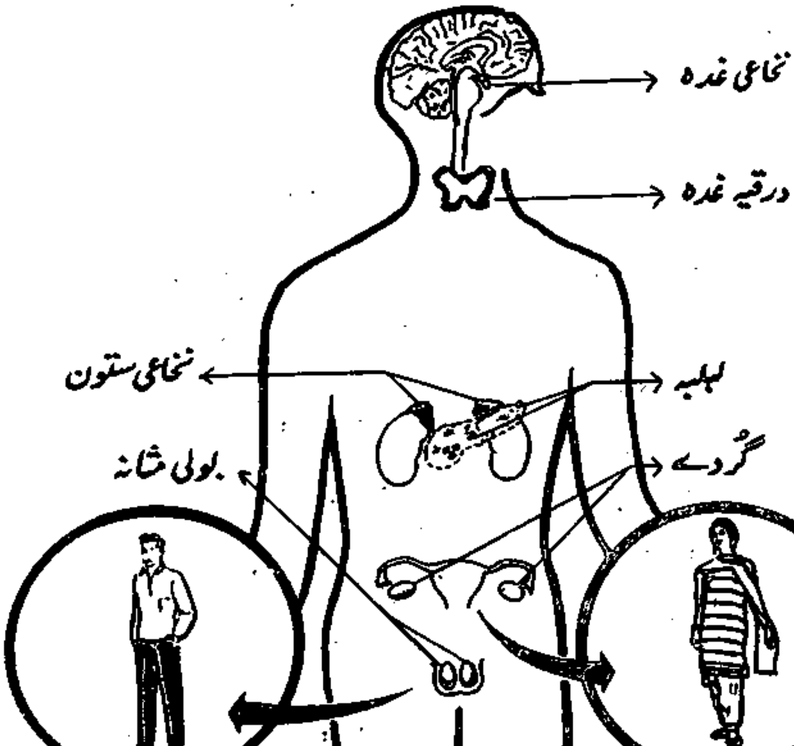
## (iv) درون افرازی غدود

عموماً درون افرازی غدود چھوٹے ہوتے ہیں پھر بھی ان سے افراز کیمیائی اشیا مختلف اعضا اور بافتوں کے کاموں پر بہت اثر ڈالتی ہیں۔ ان افرازی کیمیائی اشیا کو ہارمون کہتے ہیں۔ تم اپنے جسم میں پائے جانے والے کچھ غدود کو جانتے ہو۔ مثال کے لیے ان میں سے ایک لعابی غدہ ہے لیکن اس طرح کے غدہ اور درون افرازی غدہ میں بہت فرق ہوتا ہے۔ لعابی غدہ سے نکلا لعاب ایک پتلی قنات کے ذریعے مُنہ میں آتا ہے۔ لیکن درون افرازی غدہ سے نکلی افراز کو وہاں سے لے جانے کے لیے کوئی قنات نہیں ہوتی اس لیے اس کو بے نالی غدود بھی کہتے ہیں۔ یہ غدود اپنے افراز یا ہارمون کو براہِ راست دموی دوران میں ملا دیتے ہیں۔ ہارمون ہمارے جسم کے کیمیائی عملوں پر نگرانی رکھتے ہیں۔ ہمارے جسم میں ایک دوسرا محاسب بھی ہے جس کو عصبی نظام کہتے ہیں عصبی نظام کے متعلق تم اگلے باب میں پڑھوگے۔

خون میں ہارمون صحیح مقدار میں ہونے چاہییں۔ اگر خون میں ہارمون کی مقدار زیادہ ہوجاتی ہے تو کچھ غیر معمولی دماغی تعامل ہوتا ہے اور اگر مقدار کم ہوجاتی ہے تو کچھ دوسری طرح کا غیر معمولی دماغی تعامل ہوتا ہے۔

مختلف درون افرازی غدود کے کاموں کا علم ہمیں جانوروں پر تجربہ کرنے کے بعد ہوا ہے۔ جانور کے جسم میں سے اگر کوئی خاص درون افرازی غدہ مکمل یا غیر مکمل طور پر نکال دیا جائے تو اس

کی وجہ سے جانور کے جسم میں تبدیلیاں رونما ہو جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر اگر ایسے جانور غذائی کمی کی بیماری (deficiency disease) میں مبتلا ہو جائیں تو یہ اندازہ لگایا جاتا ہے کہ خون میں ہارمون یا تو نہیں ہے یا ناکافی ہے۔ اس کو دیکھنے کے لیے جانور کو نکالے ہوئے غدہ کا رس دیتے ہیں۔ اگر جانور اس کی وجہ سے تندرست ہو جاتا ہے تو اس سے یہ علم ہو جاتا ہے کہ ہارمون کی غیر موجودگی یا ناکافی مقدار کی وجہ سے یہ بیماری پیدا ہوئی تھی۔ ہارمون کی زیادتی کا اثر دیکھنے کے لیے عام جانوروں کو درون افرازی غدہ کے رس کا انجکشن لگاتے ہیں یا اس کو درون افرازی غدہ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کھلاتے ہیں۔ جانور کے جسم




تصویر 9.2 انسان کے جسم میں درون افرازی غدود کے مقام

کے کاموں میں تبدیلیاں ہارمون کے زیادہ یا کم مقدار کی وجہ سے ہوتی ہیں۔
ذیل میں کچھ درون افرازی غدود کے مقام، بناوٹ اور کاموں کے متعلق بیان کیا گیا ہے ( تصویر 9.2 )۔

## درقیہ غدہ ( تھائیرائڈ) :

درقیہ غدہ گہرے سرخ رنگ کا ہوتا ہے۔ یہ گردن میں خنجر کے دونوں طرف واقع ہوتا ہے۔ اس کی شکل 'H' نما ہوتی ہے۔

## درقیہ غدہ کی کثیر العملی ( Overactivity )

جب درقیہ غدہ کا عمل درست نہیں ہوتا تب خلیوں کے ذریعے غذا جلدی آکسیڈائز نہیں ہوتی اور وہ چربی کی شکل میں جسم میں جمع ہوجاتی ہے۔ مریض سست ہوجاتا ہے اور اس کے ہاتھ اور پیر ہمیشہ سرد رہتے ہیں۔

کبھی کبھی یہ غدہ مکمل یا غیر مکمل طور سے قابلِ عمل نہیں ہوتا۔ جن بچوں میں یہ غدہ غیر مکمل طور پر قابلِ عمل ہوتا ہے ان کی بڑھوتری کم ہوتی ہے، ان کا چہرہ پھول جاتا ہے، لب بڑے ہوجاتے ہیں اور زبان موٹی ہوجاتی ہے۔

اگر یہ حالت زیادہ وقت تک رہے تو بچے بے وقوف بن جاتے ہیں اور ان میں کام کرنے کی اہلیت نہیں رہتی۔ وہ زیادہ وقت تک زندہ نہیں رہ پاتے اور سنِ بلوغ ہی میں ان کی موت واقع ہوجاتی ہے۔

اگر درقیہ غدہ بلوغیت کے زمانے میں قطعی کام کرنا بند کردے تو مریض کا چہرہ اور جسم سوج جاتا ہے۔ اسے کسی چیز کی

خواہش نہیں رہتی اور اس کی یادداشت اور دماغی قابلیت کم ہوجاتی ہے۔

درقیہ غدہ کی قامت بڑھنے سے گلا پھول جاتا ہے۔ درقیہ ہارمون کے عنصروں میں آیوڈین ایک عنصر ہے۔ پینے کے پانی اور غذا میں ملنے والی آیوڈین کی تھوڑی سی مقدار غدہ کے صحیح طرح سے کام کرنے اور ہارمونز کے بننے کے لیے کافی ہوتی ہے۔ کچھ جگہوں پر رہنے والے لوگوں کو آیوڈین کی صحیح مقدار حاصل نہیں ہوتی۔ درقیہ غدہ آیوڈین کی غیر موجودگی میں اپنی کارکردگی کو بڑھا دیتا ہے۔

## نخاعی غدہ (ملنس) :

نخاعی غدہ دماغ کی شکمی سطح پر واقع ہوتا ہے۔ عمل استحالیہ میں حصہ لینے والے بہت سے ہارمونز کا افراز نخاعی غدہ کے ذریعے ہوتا ہے۔ یہ غدہ دوسرے درون افرازی غدود کے عمل پر اثر ڈالتا ہے، اس لیے اس کو غدودوں کا مالک کہتے ہیں۔

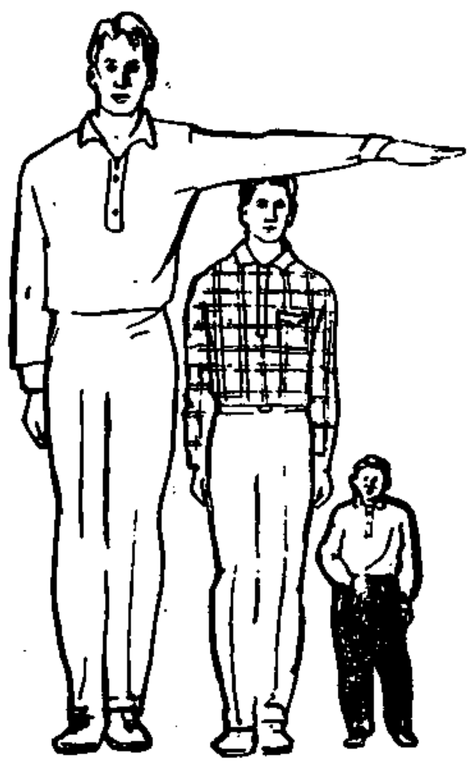
## نخاعی غدہ کی قلیل العملی :

نخاعی غدہ کا ایک ہارمون بچوں اور ان کی ہڈیوں کے بڑھنے پر اثر انداز ہوتا ہے۔ اگر نخاعی غدہ سے اس ہارمون کا افراز کم ہونے لگے تو بچوں کا بڑھنا کم ہوجاتا ہے۔ کبھی کبھی یہ بڑھنا اتنا کم ہوجاتا ہے کہ مریض کی اونچائی بالغ حالت میں پہنچ کر بھی 70 80 سینٹی میٹر سے زیادہ نہیں ہوتی۔ یہ اونچائی عام انسان کی اونچائی سے تقریباً آدھی ہوتی ہے۔ ایسے لوگوں کو "بونا" کہتے ہیں۔ (تصویر 9.3)۔

## (نخاعی غدہ کی کثیر العملی) :

اگر نخاعی غدہ حد سے زیادہ عمل کرنے لگے تو مندرجہ بالا عمل کے بر خلاف جسم کا بڑھنا زیادہ تیزی سے ہونے لگتا ہے اور دیو کی طرح اس کی اونچائی 2 سے 2.5 میٹر یا اس سے بھی زیادہ ہو جاتی ہے۔ اس کی اونچائی زیادہ ہوتے ہوئے بھی ایسے دیو قامت انسان عام انسانوں سے زیادہ طاقت ور نہیں ہوتے۔ کبھی کبھی تو وہ عام انسانوں سے بھی کمزور ہوتے ہیں۔

اگر جوانی کے بعد نخاعی غدہ کا عمل بڑھنے لگے تو نتیجہ کچھ مختلف ہوتا ہے۔ تمام جسم بڑا ہونے کے بجائے صرف کچھ اعضا ہی بڑے ہونے لگتے ہیں۔ جیسے ہاتھ پیروں کا لمبا ہونا، گلے کا پھول جانا اور نچلے جبڑے اور ناک کی ہڈیوں کا بڑھ جانا (تصویر 9.3)۔




تصویر 9.3 نخاعی غدود کی کثیر فاعلیت اور ناکمل فاعلیت کا نتیجہ

## لبلبہ (پینکیراص) :

لبلبہ کے دو کام ہیں۔ لبلبہ کے زیادہ تر خلیوں سے ہاضمی رطوبت نکلتی ہے۔ لبلبہ کے خلیوں کے ساتھ ساتھ کچھ اور خلیے بھی بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان بکھرے ہوئے خلیوں کو "لینگر ہینڈ جزائر" کہتے ہیں۔ ان سے انسولین افراز ہوتی ہے۔

انسولین خون میں شکر کی مقدار پر توازن قائم رکھتی ہے۔ اگر لبلبہ سے انسولین کی ضروری مقدار افراز نہ ہو تو جگر اور عضلات میں گلائیکوجن جمع کرنے کی قوت ختم ہوجاتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ خون میں گلوکوز کی مقدار زیادہ ہوجاتی ہے۔ زیادہ گلوکوز پیشاب کے راستے باہر آجاتی ہے۔ اس حالت کو ذیابیطس کہتے ہیں۔ اس لیے ڈاکٹر ذیابیطس کے مریضوں کے پیشاب کی جانچ کرتے ہیں۔ عام انسانوں کے پیشاب میں شکر نہیں ہوتی۔ ذیابیطس کے مریض کا علاج انسولین کے انجکشن لگاکر کیا جاتا ہے۔ انسولین جانوروں کے لبلبہ سے نکلتی ہے۔

لبلبہ کے کثیر العمل ہونے کی وجہ سے زیادہ انسولین خون میں آجاتی ہے۔ یہ زیادہ انسولین جگر میں جمع شکر کو خون میں آنے سے روکتی ہے۔

# (۷) غیر ضروری اشیا کا اخراج

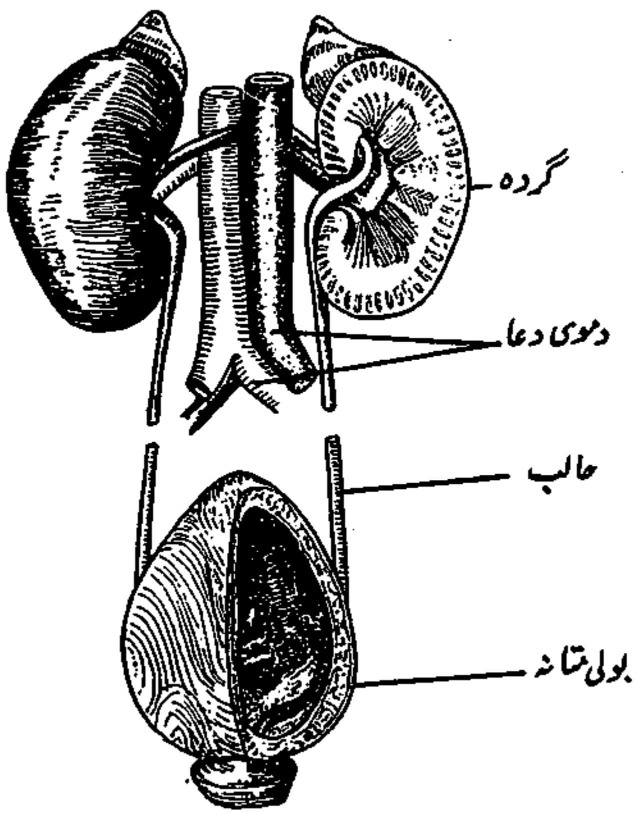
پروٹین ، چربی اور کاربوہائڈریٹ پر آکسیجن کے عمل کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائڈ، پانی ، یوریا، سلفیٹ ، فاسفیٹ اور دیگر اشیا بنتی ہیں۔ پانی کے علاوہ یہ سبھی اشیا فضلہ ہوتی ہیں۔ اگر

یہ ہمارے جسم میں زیادہ وقت تک رہیں تو یہ نقصان دہ ثابت ہو سکتے ہیں، اس لیے ان کا جسم سے باہر نکلنا بہت ضروری ہے۔ خلیے ان اشیا کو لمف میں چھوڑ دیتے ہیں۔ لمف سے یہ اشیا خون میں آجاتی ہیں اور یہاں سے آہستہ آہستہ جسم سے باہر نکل جاتی ہیں۔ ہمارے جسم سے فضلہ زیادہ تر اخراجی اعضا کے ذریعے خارج ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ استحالیہ کی وجہ سے پیدا اشیا دوسرے اعضا کے ذریعے بھی خارج ہوتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائڈ پھیپھڑوں کے ذریعے باہر نکلتی ہے۔ زیادہ پانی، نمک اور دوسری اشیا پسینے کی شکل میں جلد سے باہر نکلتی ہیں۔ اخراجی اعضا جانوروں کے جسم میں استحالیہ سے پیدا شدہ اشیا کو جمع نہیں ہونے دیتے اور ساتھ ہی ساتھ خون میں کوئی خرابی نہیں ہونے دیتے (تصویر 9.4)۔

## (vi) گُردے کی بناوٹ اور اس کے کام

کمر کے نزدیک نخاعی ستون کے دونوں طرف ایک ایک گردہ ہوتا ہے (تصویر 9.4)۔ ہر ایک گردہ سیم کے بیج کی شکل کا ہوتا ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً 12 سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ گردے کی بناوٹ جاننے کے لیے بھیڑ کا گردہ لو اور اسے لمبائی میں کاٹو۔

تمھیں اس کا بیرونی حصہ گہرے رنگ کا اور اندرونی حصہ ہلکے رنگ کا دکھائی دے گا۔ بیرونی حصے کو محدّب شیشے کی مدد سے دیکھو۔ تم کو بہت سے چھوٹے چھوٹے کالے رنگ کے دھبے دکھائی دیں گے۔ یہ خلیوں کے گچھے اور نیفران (Nephrons) کے حصے ہیں۔ ایک گردے میں تقریباً دس لاکھ بومی نلکیاں




تصویر 9.4 انسان کا اخراجی نظام

ہوتی ہیں۔ ہر ایک بومی نلکی ایک لمبی نلکی اور خلیوں کے گچھوں سے مل کر بنتی ہے۔ نلکیوں سے لپٹے شعریانی گچھے کو "بومنس کیسہ" کہتے ہیں۔ نلکیاں آپس میں مل کر آبی قنات بناتی ہیں جو گردے کی اندرونی سطح سے گزرتی ہوئی گردے کے کہفہ میں کھلتی ہے۔ گردہ فضلہ کو ایک تھیلی میں پہنچا دیتا ہے۔ تھیلی جسمی کہفہ کے نچلے حصے میں واقع ہوتی ہے۔ تھیلی کی دیواریں عضلاتی ہوتی ہیں اور ان کے سکڑنے پر تھیلی دب جاتی ہے۔

گردے میں دو بڑی دموی دعائیں ہوتی ہیں جن میں سے ایک خون کو گردے تک پہنچاتی ہے اور دوسری خون کو گردے سے لے جاتی ہے۔ گردہ اخراجی عضو ہے۔ وہ پیشاب خارج کرتا ہے۔ پیشاب میں پانی، نمک، یوریا اور یوریک تیزاب ہوتے ہیں۔

پیشاب کا بننا شعریانی گچھے میں ہی شروع ہوجاتا ہے۔ اس میں خون کا سیّال حصہ شعریانوں میں چھنتا ہوا کیسہ میں جاتا

ہے۔ کیسہ سے سیّال نلکیوں میں آجاتا ہے جہاں پر بہت سی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ سیّال میں موجود سبھی شکر اور پروٹین کو نلکیوں کے خلیے جذب کرکے انھیں خون میں واپس بھیج دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ بہت سی اشیا جیسے پانی کا کچھ حصہ جذب ہوکر خون میں چلا جاتا ہے، اس کی وجہ سے نلکیوں میں سیّال گاڑھا ہو جاتا ہے۔ نلکیوں میں سے جیسے جیسے سیّال گزرتا ہے ویسے ویسے سیّال کی کیمیائی بناوٹ اور گاڑھے پن میں تبدیلی ہوتی جاتی ہے جس کی وجہ سے سیّال پیشاب میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

استحالی عمل جسم کے اندرونی ماحول کو بنائے رکھتا ہے۔ پیشاب کا اخراج ایک ارادی عمل ہے جو عصبی نظام کے ذریعے عمل میں آتا ہے۔

ہمارے جسم کے اندر اپنا اندرونی ماحول ہوتا ہے۔ جسم کے سبھی اعضا کام کرتے ہیں۔ ان اعضا کے بافت خون کے رابطے قائم رکھتے ہیں۔ بہت سی اشیا جیسے ہاضم غذا، پانی، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائڈ، ہارمون اور مختلف قسم کی اخراجی اشیا خون میں داخل ہوتی رہتی ہیں۔ لیکن ان سبھی اشیا کے داخل ہونے کے باوجود بھی خون کی بناوٹ میں تبدیلی نہیں ہوتی۔ اندرونی ماحول کو بنائے رکھنے کے لیے بہت سے اعضا جیسے پھیپھڑے، گردے، جلد اور جگر کام کرتے رہتے ہیں۔ اگر ان میں سے کوئی عضو صحیح طریقے سے کام نہیں کرتا تو اندرونی ماحول پر اثر پڑنے لگتا ہے۔ مختلف اعضا کے کام کو صحیح رکھنے کے لیے دواؤں اور فن جراحی کی مدد لینی پڑتی ہے تاکہ

اندرونی ماحول صحیح رہ سکے۔ اگر خرابی زیادہ ہوجاتی ہے تو علاج ہونا مشکل ہوجاتا ہے اور مریض کی موت تک واقع ہوجاتی ہے۔

## خلاصہ :

جانداروں کے جسم میں ہونے والی سبھی کیمیائی تبدیلیوں کو استحالیہ کہتے ہیں۔ استحالیہ کے تحت دو مختلف عمل ہوتے ہیں، پہلے کو تعمیری یا تجمع (انابولزم) عمل اور دوسرے کو تخریبی یا تفرق (کیٹابولزم) عمل کہتے ہیں۔ عمل استحالیہ میں بہت سے انزائم بھی حصہ لیتے ہیں۔

ہاضمی عمل کے بعد ہاضم چربی، پروٹین اور کاربوہائڈریٹ مختلف بافتوں میں چلے جاتے ہیں۔ یہ بافتوں میں پہنچ کر ایندھن کا کام کرتے ہیں اور توانائی پیدا کرتے ہیں۔ فاضل چربی جلد کے نیچے بافتوں میں جمع ہوجاتی ہے۔ فاضل گلوکوز گلیکوجن میں اور فاضل اینوایسڈ کاربوہائڈریٹ اور چربی میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ وٹامنز بہت سے کاموں پر توازن قائم رکھتے ہیں۔ وٹامن "اے" جسم میں بیماری سے مدافعت کرتا ہے اور آنکھوں کی روشنی برقرار رکھتا ہے۔ کامپلیکس وٹامن "بی" اعصابی اور جلدی امراض سے محفوظ رکھتا ہے۔ وٹامن "سی" اسکربی بیماری سے بچاتا ہے۔ وٹامن "ڈی" ہڈیوں کے بننے کے لیے کیلشیم اور فاسفورس کو جسم میں پیدا کرتا ہے جس سے ریکیٹ مرض جسم میں نہیں ہوپاتا۔

استحالیہ میں جگر بہت اہم حصہ لیتا ہے، گلوکوز گلیکوجن

یں تبدیل کرتا ہے اور جسم میں نقصان دہ اشیا کو بے ضرر بنا دیتا ہے۔

غذا سے حاصل شدہ توانائی کو ہم کیلاری میں ناپتے ہیں۔ ایک گرام کاربوہائڈریٹ یا پروٹین سے چار کیلاری اور ایک گرام چربی سے 9 کیلاری توانائی نکلتی ہے۔ مختلف کاموں کی بنیاد پر انسان کو ہر روز تقریباً 1200 سے لے کر 3500 کیلاری کی ضرورت ہوتی ہے۔ درون افرازی یا بے قناتی غدود کے افراز کی وجہ سے جسم میں بہت سے کیمیائی عمل ہوتے ہیں۔ بے قناتی غدود کے افراز جس کو ہارمون کہتے ہیں، جلدی ہی دموی دوران میں مل جاتے ہیں۔ ہارمون جسم کے مختلف عملوں پر اثر ڈالتے ہیں۔

درقیہ غدہ گلے کے اساس پر واقع ہوتا ہے اور وہ جسم کے سبھی کاموں پر توازن قائم رکھتا ہے۔ اس کے قلیل العمل ہونے کی وجہ سے بچوں میں دماغی خرابی اور جوان انسانوں میں سستی اور تھکاوٹ آجاتی ہے۔

نخامی غدہ بہت اہم ہوتا ہے کیوں کہ اس کا افراز دوسرے درون افرازی غدودوں پر اثر ڈالتا ہے۔ یہ بڑھنے پر بھی قابو رکھتا ہے۔ اس کا عمل اگر ناکافی رہ جائے تو انسان بونا ہوجاتا ہے اور اگر عمل میں زیادتی ہوجائے تو انسان دیوقامت ہوجاتا ہے۔

لبلبہ ہاضمی عمل کے علاوہ درون افرازی غدہ کا بھی کام کرتا ہے۔ یہ انسولین افراز کرتا ہے جو خون میں شکر کی مقدار پر توازن رکھتی ہے۔

گردہ خون کو چھان کر اس میں پیدا غیر ضروری اشیا کو خارج کرتا ہے۔ گردے کا دوسرا اہم کام یہ ہے کہ یہ جسم میں

پانی کی مقدار کا توازن بھی قائم رکھتا ہے اور اسی کے ذریعے وہ خون کی کیمیائی بناوٹ کو بھی برقرار رکھتا ہے۔

گردے کی نلکی گردے کی ساخت اور عملی اکائی ہے شعریانی گچھوں سے چھن کر آئے ہوئے سیال میں نہ صرف اخراجی اشیا ہوتی ہیں بلکہ معدنی نمک اور دوسری مفید اشیا بھی شامل ہوتی ہیں۔

فضلہ پیشاب کے ذریعے جسم کے باہر نکل جاتا ہے۔

## سوالات :

1. (الف) عمل استحالیہ سے تم کیا سمجھتے ہو؟

(ب) استحالیہ کے دو خاص عمل کون کون سے ہیں؟

2. (الف) امینو ایسڈ اور پروٹین ایک دوسرے سے کس طرح متعلق ہیں؟

(ب) جوان انسانوں کو پروٹین آمیز خوراک کیوں کھانا ضروری ہے؟

3. انزائم کو کاربنی کیٹالسٹ کیوں کہتے ہیں؟

4. (الف) وٹامن کیا ہوتے ہیں؟

(ب) وٹامن "اے" کا خاص عمل کیا ہے؟

(ج) وٹامن "سی" کی کمی کی وجہ سے کون کون سے امراض ہوجاتے ہیں؟

(د) وٹامن "ڈی" کی کمی کا جسم پر کیا اثر پڑتا ہے؟

5. جگر خون میں گلوکوز کی مقدار کو کس طرح متوازن رکھتا ہے؟

6 . کیلاری کی کیا تشریح ہے ؟ مختلف انسانوں میں روزانہ کیلاری کی مختلف مقدار کی کیوں ضرورت ہوتی ہے ؟

7 . غذا میں صرف روٹی ، آلو ، چاول اور شکر کا ہونا جسم کے لیے کیوں اچھا نہیں ہوتا ؟ حالانکہ اس سے ہر روز کی ضرورت کے مطابق کیلاری دستیاب ہوجاتی ہے ۔ کیوں ؟

8 . غدود کیا ہیں ؟ اس کی دو خاص قسمیں کون کون سی ہیں ؟

9 . نخاعی غدہ کی کثیر العملی اور قلیل العملی کا موازنہ کرو ۔

10 . انسولین کی زیادہ کمی کی وجہ سے جسم پر کیا اثر پڑتا ہے ؟

11 . ایسے چار اعضا کے نام بتاؤ جو ہمارے جسم سے فضلہ خارج کرتے ہیں ؟

12 . کبھی کبھی گردے کو جسم کے اندرونی ماحول کا منتظم اعلا کہتے ہیں ۔ کیوں ؟

## عملی کام :

1 . مختلف کھانوں کی اشیا کی فہرست بناؤ کہ جن میں وٹامن 'اے'۔ 'بی'۔ 'سی' اور 'ڈی' ملتے ہیں ۔

2 . مختلف قسم کے کام کرنے والے آدمیوں کے لیے کتنی کیلاری توانائی کی ضرورت ہوتی ہے ؟

3 . خرگوش کے جسم میں مختلف درون افرازی اعضا کے مقام اور بناوٹ کا مطالعہ کرو ۔

4 . ایک بھیڑ کے گردے کی طولی تراش کی جانچ کرو ۔

5 . چوہے یا خرگوش کے بولی اعضا کا مطالعہ کرو ۔

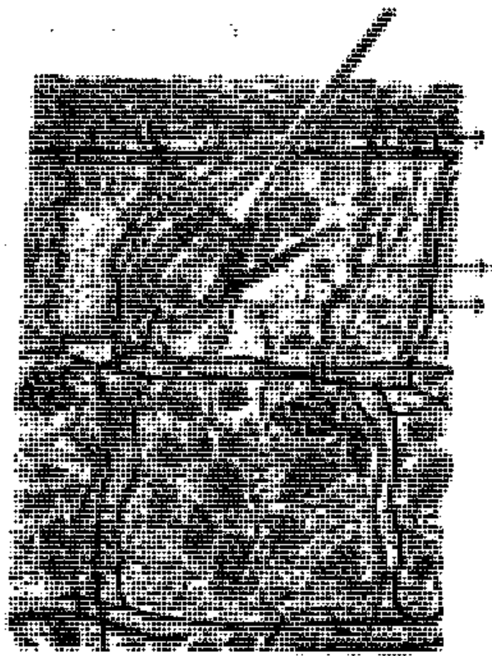
# باب 10

# جلد

ہمارا جسم ایک پتلے خول سے ڈھکا ہوا ہے جسے جلد کہتے ہیں۔ یہ ہمارے جسم کا ایک نظام ہے۔ اسے نظامِ جلد کہتے ہیں۔

## (i) جلد کی بناوٹ

جلد کی دو خاص تہیں ہوتی ہیں جنھیں بیرونِ ادمہ اور درونِ ادمہ کہتے ہیں (تصویر 10.1)۔




تصویر 10.1 جلد کی بناوٹ

## بیرونِ ادمہ :

جلد کی اوپر کی تہہ کو بیرونِ ادمہ کہتے ہیں۔ یہ خلیوں کے مختلف اقسام کی تہوں کی بنی ہوتی ہے۔ بیرونِ ادمہ کی نچلی تہہ سیدھے چوڑے خلیوں کی بنی ہوتی ہے جو آپس میں ایک دوسرے خلیوں سے جُڑے ہوتے ہیں۔ اس خول کے خلیے مسلسل بڑھتے رہتے ہیں۔ بیرونِ ادمہ کی اوپری تہہ ہٹتی رہتی ہے اور اس کے بدلے نیچے سے نئے خلیے اس کی جگہ لیتے رہتے ہیں۔ جلد کی سب سے باہری تہہ مردہ خلیوں کی بنی ہوتی ہے، اسے دورانِ خون کی ضرورت نہیں ہوتی اور جب تک یہ پھٹ نہ جائے بیرونی جراثیم سے خراب بھی نہیں ہوتی۔ بیرونِ ادمہ کی نچلی تہہ سرگرم عمل اور زندہ ہوتی ہے۔ اس میں دورانِ خون ہوتا ہے۔ اس تہہ کے خلیوں میں لون پائے جاتے ہیں جو جلد کو رنگت بخشتے ہیں۔ جتنے گہرے رنگ کی جلد ہوگی اتنی ہی زیادہ مقدار میں اس میں لون ہوں گے۔ لونی خلیے اگر سورج کی روشنی میں زیادہ عرصے تک رہیں تو وہ زیادہ لون پیدا کرتے ہیں۔

## جلد یا درونِ ادمہ :

درونِ ادمہ نچلی موٹی تہہ ہوتی ہے جو جلد کو مضبوط و پائیدار بناتی ہے۔ درونِ ادمہ میں کثیر تعداد میں خون کی نالیاں اور لمف نالیاں ہوتی ہیں۔ عصبی سرے، بالوں کی جڑیں، تیل کے غدود اور پسینے کے غدود بھی جلد کے اس حصے میں ہوتے ہیں۔

تیل غدود ایک چھوٹی سی تھیلی کی طرح کے اعضا ہوتے ہیں۔ یہ غدود تیل افراز کرتے ہیں جو جلد اور بالوں کے اوپر پتلی تہہ کی شکل میں جما رہتا ہے۔ تیل جلد کو ملائم رکھتا ہے اور جسم کی سطح سے زیادہ پانی کو بخارات کی صورت میں خارج ہونے نہیں دیتا۔

پسینے کے غدود ایک کنڈلی دار نلی کی طرح ہوتے ہیں، جس کا آخری سرا گھنڈی کی شکل کا ہوتا ہے۔

یہ غدود درون ادمہ میں نیچے موجود ہوتے ہیں۔ اس کے خلیے خون سے فاضل اخراجی مادوں کو اکٹھا کرتے رہتے ہیں۔ یہ فاضل مادہ پسینہ کہلاتا ہے جو پتلی نلی میں سے ہو کر سوراخ کے ذریعے جسم کی اوپری سطح تک پہنچتا ہے۔ پسینے میں پانی، نمک اور کچھ مقدار میں یوریا پایا جاتا ہے۔ پسینے کا نمکین ذائقہ اس میں سوڈیم کلورائڈ کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

بال ایک خاص طرح کے خلیے سے بنتا ہے جسے موئی خلیہ کہتے ہیں۔

جلد میں موجود اعصابی سرا لمس، درد، دباؤ، حرارت اور ٹھنڈک وغیرہ کی تحریکات کو محسوس کر کے دماغ تک پہنچاتا ہے۔

## جلد کی چربی دار بافت:

جسم کے کچھ حصوں میں جلد کے نیچے کئی سینٹی میٹر موٹی چربی دار بافتیں پائی جاتی ہیں۔ اسے جلد کی چربی دار بافت کہتے ہیں۔ یہ سردی اور گرمی پر گرفت رکھنے کا کام کرتا ہے اور

یہ باہری دھکوں وغیرہ سے جسم کو بچائے رکھنے کے لیے گدی کا کام بھی کرتا ہے۔ زیادہ مقدار میں چربی اس جگہ پر خاص طور سے جمع ہو جاتی ہے۔ جب عمر بڑھتی ہے تب خاص جگہوں سے چربی کے ضائع ہو جانے کی وجہ سے جلد بے قاعدہ ڈھنگ سے سکڑ جاتی ہے جس کے سبب بڑھاپے میں جھرّیاں پڑ جاتی ہیں۔

# (ii) جِلد کے کام

## حفاظت :

بیرون ادمہ کے مردہ خلیے آپس میں ملے ہوتے ہیں جو اپنے نیچے کی سطح کے زندہ خلیوں کی حفاظت کرتے ہیں ورنہ زندہ خلیے باہری اشیا کے صرف چھو جانے سے ہی ٹوٹ پھوٹ سکتے ہیں۔ جلد کی بیرونی سطح باہری جراثیم کو جسم کے اندر داخل نہیں ہونے دیتی۔

سورج کی شعاعیں زندہ خلیوں میں تحریک پیدا کرکے ان کے عمل کو بڑھاتی ہیں۔ لیکن بہت تیز سورج کی روشنی خلیوں کو نقصان پہنچاتی ہے۔ یہاں تک کہ کبھی کبھی خلیے مردار بھی ہو جاتے ہیں۔ جلد لون پیدا کرتی ہے جو سورج کی شعاع کے نقصان دہ اثر سے اندر کے خلیوں کی حفاظت کے لیے روک کا کام کرتے ہیں۔

بیرون ادمہ کی سوکھی تہہ تیل سے ڈھکی رہتی ہے۔ تیل پانی اور کئی دوسرے مادوں کے لیے جن کے سرایت کرنے

پر جسم میں خرابی پیدا ہو سکتی ہے، غیر جاذب ہوتا ہے۔ صرف کچھ ہی اشیا جلد کے تیل سے ہو کر جسم کے اندر سرایت کر سکتی ہیں۔

## استحالی ( Metabolism ) میں جلد کے کام :

جلد پانی ، نمک اور غیر ضروری رطوبت کو پسینے کی شکل میں جسم سے باہر نکالتی ہے۔ یہ جسم میں پانی کے توازن کو بر قرار رکھنے کے لیے پانی کی فالتو مقدار کو پسینے کی شکل میں جسم سے باہر نکال دیتی ہے۔ سورج کی گرمی سے تحریک پانے پر جلد وٹامن "ڈی" پیدا کرتی ہے جو ہڈیوں اور دانتوں کے بننے کے لیے ضروری ہے۔

## جلد۔ بطور ایک حسی عضو کے :

لمس ، دباؤ ، درد ، حرارت اور ٹھنڈک کی تحریکات کو قبول کرنے میں جلد مدد کرتی ہے۔

## جلد جسم کی حرارت کو برقرار رکھتی ہے :

انسانی جسم کا عمومی درجۂ حرارت تقریباً 98.4 ڈگری فارن ہائٹ یا 37 ڈگری سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔

انسانی جسم کا درجۂ حرارت سال کے سبھی موسموں میں یکساں رہتا ہے۔ مشکل عضلاتی کام کرنے کے بعد جسم میں کافی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ لیکن جسم کافی حرارت سے زیادہ گرم نہیں ہونے پاتا کیوں کہ لگاتار زائد حرارت جسم کی سطح سے تابکاری کے ذریعے ضائع ہوتی رہتی ہے۔ یہ کیسے ہوتا ہے؟

تم نے پڑھا ہے کہ جلد میں خون کی نالیوں کا جال پھیلا رہتا ہے۔ جب باہر کی ہوا کا درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے تب جلد میں خون کی نالیاں پھول جاتی ہیں اور نالیوں میں اور زیادہ خون بھر جاتا ہے۔ زائد خون سے جلد بھر جاتی ہے لیکن اس گرمی کا نکلنا بھی ضروری ہے۔ اس کے علاوہ گرمی میں کافی مقدار میں پسینہ نکلنے کی وجہ سے بھی وہ جسم کی حرارت کو کم کردیتی ہیں۔ پسینے کی تبخیر ہونے کی وجہ سے جسم ٹھنڈا ہوجاتا ہے اور جسم کا درجۂ حرارت کم ہوجاتا ہے۔ جب بیرونی ماحول کا درجۂ حرارت کم ہوجاتا ہے تب خون کی نالیاں سکڑ جاتی ہیں اور بہت کم مقدار میں پسینہ بنتا ہے۔ اس کی وجہ سے حرارت بھی کم نکلتی ہے۔

## (iii) جل جانے پر فوری امداد

جلد کئی طرح سے کٹ، جل یا پھٹ جاتی ہے۔ جلد کا جلنا سب سے عام ہے۔ جلد کے کٹ جانے پر سب سے پہلا قدم یہ اٹھانا چاہیے کہ جب جلد جل گئی ہو لیکن پھٹی نہ ہو تو ایسی حالت میں جلد کے اوپر کوئی لیپ لگا کر اسے ایک صاف کپڑے سے ڈھانک لینا چاہیے۔ آبلے پڑ گئے ہوں تو انھیں پھوڑنا نہیں چاہیے۔ ڈھکے ہوئے پھپولوں کے اندر کا فاضل مادہ جلی ہوئی جلد کو جلد ٹھیک کرتا ہے۔ جلا ہوا حصہ کپڑے سے ڈھکا رہنا چاہیے۔ جب کوئی آدمی بُری طرح جل گیا ہو تو اس کا ڈاکٹر سے علاج کرانا چاہیے۔ جب کوئی ڈاکٹر موجود نہ ہو

تو اس حالت میں جلے ہوئے حصے کو جراثیم سے پاک کیے ہوئے کپڑے سے ڈھک کر رکھنا چاہیے۔

## (iv) جِلد کی صفائی

جِلد سے نکلے ہوئے تیل اور پسینے کو اگر جِلد پر جمع ہونے دیا جائے تو جِلد لیسدار ہوجاتی ہے اور اس پر دھول جم جاتی ہے۔ تیل غدود کے سوراخوں کو بند کردیتا ہے جس سے پسینہ نکلنا بند ہوجاتا ہے۔ دھول کے ساتھ کئی طرح کے جراثیم جِلد پر چپک جاتے ہیں اور وہ تیزی سے اپنی تعداد بڑھانا شروع کردیتے ہیں۔ طفیلی جوں اور لیکھوں کے چھپنے کے لیے دھول بھری ہوئی جِلد مناسب جگہ کا کام دیتی ہے۔ جوں اور لیکھ جِلد میں خارش پیدا کرتی ہے۔ دھول بھری ہوئی جِلد میں کرموں کے انڈے بھی چھپے رہتے ہیں۔

گرم پانی اور صابن مَل کر نہانے سے جِلد صاف اور صحت مند رہتی ہے۔ صابن جِلد پر سے تیل اور جراثیم کو الگ کرتا ہے۔ یہ بیرونِ ادمہ کے مردار خلیوں کو بھی ہٹاکر جِلد کو صاف رکھتا ہے۔

## کپڑوں کی صفائی :

جانگیہ اور بنیان جِلد سے نکلنے والے پسینے اور تیل کو جلدی جذب کرلیتے ہیں۔ اگر انھیں بہت دنوں تک بغیر صاف کیے پہنا جائے تو ان میں بہت سے جراثیم پیدا ہوجاتے

ہیں۔ اس لیے جانگھیا وغیرہ کو ہمیشہ صابن سے دھوتے رہنا چاہیے۔ اندر پہننے والے کپڑے ملائم ہونے چاہییں تاکہ وہ جلد کو چھیل نہ سکیں۔

کپڑے ہمارے جسم کی حرارت کو یکساں رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔ اس لیے الگ الگ موسموں میں موسم کے مطابق لباس پہننا چاہیے۔ ٹھنڈے موسم میں کپڑے جسم سے حرارت کے ضائع ہونے کو کم کرتے ہیں، اس لیے ٹھنڈے موسم کے لیے سب سے اچھا لباس وہی مانا جاتا ہے جس میں کافی سوراخ ہوں۔ سوراخوں کے اندر کی ہوا حرارت کے لیے دفاع کا کام کرتی ہے اور اس طرح جلد سے زیادہ حرارت کو نہیں نکلنے دیتی۔ جب ہم کئی ایک لباس ایک ساتھ پہنے ہوتے ہیں تب کئی لباسوں کی تہوں کے درمیان کی ہوا جلد سے حرارت کو دھیرے دھیرے نکلنے دیتی ہے۔ گہرے رنگ کا لباس حرارت کو جلدی جذب کرلیتا ہے۔ اس لیے لباس جسم کی گرمی کو نکالنے میں مدد کرتا ہے۔ گرمی کا لباس اکثر ہلکا، پتلا، ہلکے رنگ کا ہونا چاہیے۔

## (۷) لُو کا اثر

اگرچہ ہمارے جسم میں ایک ایسی صلاحیت پائی جاتی ہے جس کی وجہ سے جلد کے ذریعے ضائع ہونے والی حرارت کی تکمیل جسم خود بخود کرسکتا ہے لیکن اس کی بھی ایک حد ہے۔ جب ہوا نہ چل رہی ہو، گرمی اور نمی ہو تو اس وقت حرارت بہت کم ضائع ہوتی ہے۔ اس کی وجہ سے جسم کے زیادہ گرم ہونے کو شمسی تکلیف

یا لُو لگنا کہتے ہیں۔ اس سے انسان مر بھی جاتا ہے۔

لُو لگنے کی خاص کیفیت سر میں درد اور متلی آنا ہے۔ کبھی کبھی جسم میں اینٹھنی بھی ہونے لگتی ہے اور مریض بے ہوش بھی ہو جاتا ہے۔ لُو میں مبتلا شخص کو فوراً ہی کسی ٹھنڈے مقام پر لے جانا چاہیے، اسے پنکھا جھلنا چاہیے تاکہ ہوا کی حرارت سے پسینے کا تبخیری عمل بڑھ جائے۔

اس کے جسم سے پسینہ بڑھانے کے لیے کافی پانی پینے کو دینا چاہیے۔

## خلاصہ :

جلد جسم کا باہری خول ہے۔ یہ دو تہوں کا بنا ہوتا ہے : بیرون ادمہ اور درون ادمہ۔ بیرون ادمہ کی سب سے اوپری تہہ مردار خلیوں کی بنی ہوتی ہے۔ جب یہ تہیں ہٹتی ہیں تو ان کی جگہ بیرون ادمہ کے نیچے کے خلیے لے لیتے ہیں۔ جلد کا رنگ بیرون ادمہ خلیوں میں موجود لون کے سبب ہوتا ہے۔ جلد میں کئی خون کی نالیاں ہوتی ہیں۔ تیل غدود، سویٹ غدود، عصبی سرے اور بال کی جڑیں درون ادمہ میں ہوتی ہیں۔ جلد سے نیچے چربی جمع ہوتی ہے۔

## جلد کے مختلف کام :

(الف) یہ جسم کی حفاظت کے لیے خول کا کام کرتی ہے۔
(ب) یہ جراثیم کو جسم میں داخل ہونے سے روکتی ہے۔
(ج) یہ جسم کی حرارت کو یکساں بنائے رکھتی ہے۔

(د) یہ جسم سے پانی، نمک اور دوسری غیر ضروری رطوبتوں کو پسینے کے ذریعے باہر نکالتی ہے۔

(ر) یہ جسم کے اندر پانی کا توازن برقرار رکھتی ہے۔

(س) یہ ٹھنڈ، گرمی، درد، دباؤ اور لمسی تحریکات کو قبول کرتی ہے۔

(ش) یہ وٹامن "ڈی" کو بناتی ہے۔

گندی جلد اور دھول بھر جانے سے لباس میں جراثیم کافی تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ ٹھنڈ کے موسم میں موٹا اونی لباس اور موسمِ گرما میں ہلکا سوتی لباس جسم کی حرارت کو برقرار رکھنے میں مدد کرتا ہے۔

## سوالات :

1. جلد کے مختلف کام بیان کرو۔
2. جلد کس طرح ہمارے جسم کی حرارت کو برقرار رکھنے میں مدد کرتی ہے؟
3. جلد میں کون کون سے غدود ہوتے ہیں؟
4. (الف) جل جانے پر (ب) لو لگنے پر تم کیا فوری امداد کرو گے؟

## عملی کام :

جلد کی ساخت کا مطالعہ ماڈل یا چارٹ کی مدد سے کرو۔

باب 11

# عصبی نظام اور حسّی اعضا

## عصبی نظام کی اہمیت :

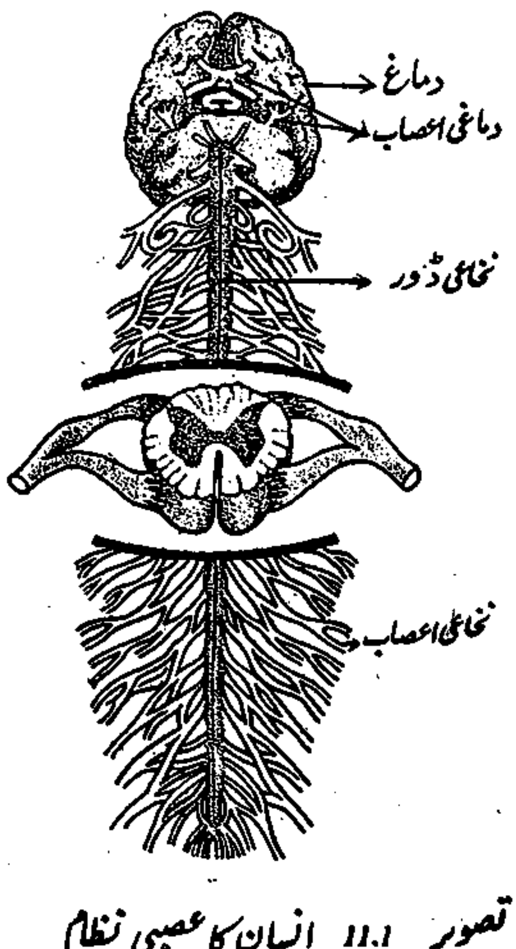
ہمارے جسم کے لاکھوں خلیوں کو صحیح طریقے سے کام کرنے کے لیے توازن کی ضرورت ہے۔ عصبی نظام جسم کے مختلف اعضا کے کاموں میں توازن قائم رکھنے میں بہت ہی اہم حصہ لیتا ہے۔ چھوٹے چھوٹے کام جیسے دوڑنے یا چلنے میں توازن کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایسے کام میں بہت سے عضلات کو مل کر کام کرنا پڑتا ہے۔ ایسی حالت میں دل کی دھڑکن اور تنفسی عمل ٹھیک طریقے سے ہوتا رہنا چاہیے۔ اس طرح توازن کے لیے دو طرح کے کام ہوتے ہیں۔ اس عمل کے لیے جسم کے اندرونی اعضا کے کام جیسے دل کی دھڑکن، غذا کا ہضم ہونا اور اس کا انجذاب، گردے اور جلد سے غیرضروری اشیا کو خارج کرکے خون کی ساخت کو یکساں بنائے رکھنا وغیرہ ہوتے ہیں۔

توازن کا دوسرا کام باہر سے آئے پیغامات کو قبول کرکے اس کی توضیح کرنا ہے۔ آنکھیں باہری اشیا کو دیکھتی ہیں اور دماغ میں توضیح کے لیے پیغام بھیجتی ہیں۔ کان سننے کا کام کرتا ہے۔ حسی اعضا کے ذریعے موصول اطلاعات سے ہمیں بیرونی ماحول کا پتہ لگتا ہے۔

مختصر یہ کہ عصبی نظام دو اہم کام کرتا ہے۔ یہ جسم کے اندرونی اعضا کے کاموں پر توازن قائم کر کے ہمارے جسم کے اندرونی ماحول کو قابو میں رکھتا ہے۔ مختلف حسی اعضا کے ذریعے عصبی نظام بیرونی ماحول کے متعلق اپنا ردعمل ظاہر کرتا ہے۔

## (i) عصبی نظام کے مختلف حصّوں کی بناوٹ اور ان کے کام

سبھی فقری حیوانات کا عصبی نظام (1) مرکزی عصبی نظام اور (2) محیطی عصبی نظام میں منقسم ہوتا ہے۔ مرکزی عصبی نظام میں دماغ اور نخاعی ڈور آتے ہیں۔ محیطی عصبی نظام میں دماغ اور نخاعی ڈور سے نکلے ہوئے بہت سے اعصاب شامل ہیں۔ یہ نظام اندرونی اعضا کے سبھی کاموں جیسے دل کی دھڑکن، تنفسی عمل اور غدود کے افراز کو توازن کرتا ہے (تصویر 11.1)۔




تصویر 11.1 انسان کا عصبی نظام

## عصبی خلیے کی ساخت :

عصبی نظام عصبی خلیوں سے بنا ہوتا ہے۔ ہر ایک عصبی خلیہ میں خلیہ جسم، چھوٹے چھوٹے شاخ دار ابھار یا شجرینہ اور

ایک لمبا ابھار عصبی محوریہ ہوتا ہے۔ غلاف میں بند محوریہ کو عصبی ریشہ کہتے ہیں۔ اگر دماغ یا نخاعی ڈور کا دھاگا کاٹ کر دیکھیں تو یہ کہیں گہرے اور کہیں ہلکے رنگ کا دکھائی دے گا۔ گہرے رنگ کے مادّے کو بھورا مادہ اور ہلکے رنگ کے مادّے کو سفید مادہ کہتے ہیں۔ بھورے مادّے میں بہت سے عصبی خلیے ہوتے ہیں۔ خلیوں سے عصبی ریشے نکلتے ہیں جو سفید غلاف سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ یہ آپس میں مل کر ایک مجموعہ بناتے ہیں جسے دماغی سفید مادہ کہتے ہیں۔

عصب میں کئی عصبی خلیے ہوتے ہیں جو آپس میں ایک دوسرے سے جُڑے ہوتے ہیں۔ ایک عصبی خلیے کے محوریہ اور دوسرے کے شجریہ کے درمیان خالی جگہ ہوتی ہے جسے عصبی جفتی کہتے ہیں۔

## عصبی تحریک :

عصبی بافتیں تحریک کو لے لیتی ہیں۔ مینڈک کے جسم سے ایک عضلاتی ریشہ نکالو جس میں عصب موجود ہو۔ اس عضلاتی ریشے کے عصب کو برقی لہر یا کیمیائی اشیا سے متحرک کرو۔ تم دیکھو گے کہ عضلاتی ریشہ سکڑ جاتا ہے۔ عضلاتی ریشے کے سکڑنے کی وجہ یہ ہے کہ تحریک عصب سے ہوتی ہوئی عضلاتی ریشے میں آجاتی ہے۔ اگر عصب کو کسی مقام سے کلوروفارم یا الکحل سے ختم کر دیں تو تحریک مردہ حصے سے آگے نہیں بڑھے گی اور عضلاتی ریشہ نہیں سکڑے گا۔

عصبی تحریک کے باعث ہی سبھی عصبی کام ہوتے ہیں۔ اعصاب

عصبی تحریک کے لیے ایک راستے کا کام کرتے ہیں۔ مینڈک کے جسم میں تحریکِ اعصاب کے اندر 10-30 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے گزرتی ہے جبکہ انسان میں تحریک کی رفتار 100 _ 120 میٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ عصبی تحریک ایک عصبی خلیے سے دوسرے عصبی خلیے تک عصبی جفتیوں کے ذریعے جاتی ہے۔

عصبی جفتی میں تحریک عصبی محوریہ کی بہ نسبت دھیرے دھیرے چلتی ہے۔

## نخاعی ڈور ( Spinal Cord ) :

سر کے نیچے دماغ ایک لمبی نخاعی ڈور کی شکل میں ہوجاتا ہے۔ نخاعی ڈور فقری نلی میں ہوتی ہے۔ فقری نلی فقروں کی قرص اور محرابوں سے بنی ہوتی ہے۔ ایک کھانچہ نخاعی ڈور کو دائیں اور بائیں آدھے آدھے حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ نخاعی ڈور کے بیچ میں ایک نلی ہوتی ہے جو دماغ تک جاتی ہے۔ یہ نلی لمف کی طرح کے مایہ سے بھری ہوتی ہے۔ نخاعی ڈور کے چاروں طرف کچھ جھلیاں ہوتی ہیں۔ جھلیوں کے درمیان نخاعی مایہ ہوتا ہے۔ یہ مایہ بیرونی چوٹ سے نخاعی ڈور کی حفاظت کرتا ہے۔

نخاعی ڈور کی عرضی تراشی تصویر میں دکھائی گئی ہے۔ اس کے بیچ میں 'H' کی شکل والے گہرے رنگ کے حصے کو بھورا مادہ کہتے ہیں۔ اس حصے کے چاروں طرف سفید مادہ ہوتا ہے۔ بھورے حصے میں لاکھوں عصبی خلیے ہونے کی وجہ سے اس حصے کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ اس میں موجود عصبی خلیوں کے چاروں طرف غلاف نہیں ہوتا۔ سفید حصے میں موجود عصبی خلیوں کے ریشوں کے چاروں طرف

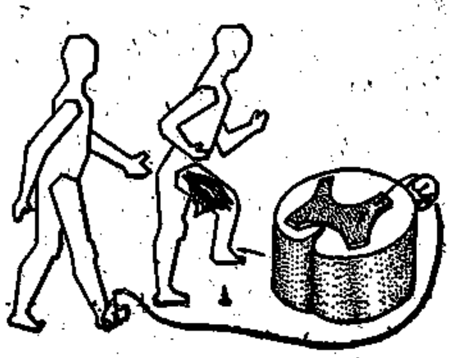
سفید غلاف ہوتا ہے۔ نخاعی ڈور کے شکمی حصے سے 33 جوڑ نخاعی اعصاب نکلتے ہیں جو نخاعی ڈور سے باہر نکل کر دو شاخوں میں بٹ جاتے ہیں۔ پہلی شاخ نخاعی ڈور کے اوپر کی طرف اور دوسری نیچے کی طرف جاتی ہے۔ نیچے کی طرف جانے والی شاخ میں عصبی خلیے ہوتے ہیں جو جلد تک پہنچتے ہیں۔ ان عصبی خلیوں کا جسم پھولے ہوئے عصبی بافت بناتے ہیں جنہیں نخاعی گچھا کہتے ہیں۔ اوپر کی طرف جانے والی شاخ عصبی خلیوں کی بنی ہوتی ہے۔ ان اعصابی خلیوں کا جسم نخاعی ڈور کے اندر موجود ہوتا ہے۔ حسّی اعضا اور عصبی خلیوں سے مل کر حسی اعصاب بنتے ہیں۔ جلدی عضلات سے جڑے ہوئے ایسے عصبی خلیوں کو حرکی عصبی خلیے کہتے ہیں۔ ہر ایک نخاعی عصب میں حسی اور حرکی دونوں ہی طرح کے عصبی خلیے ہوتے ہیں۔

نخاعی ڈور جسم کے اندرونی اعضا اور دوسرے اعضا جیسے جِلد سے موصول ہونے والی عصبی تحریک کو دماغ تک پہنچاتی ہے اور دماغ سے موصول ہونے والی تحریک عضلات اور اندرونی اعضا تک پہنچاتی ہے۔ نخاعی ڈور بہت سے استواری کاموں کا مرکز ہے۔ سبھی استواری کام جو نخاعی ڈور سے متعلق ہیں، سادہ استواری کام ہیں۔ سادہ استواری کام غیر مشروط ہوتے ہیں۔

## استواری قوس :

جب تم انجانے میں کسی گرم چیز کو چھوتے ہو یا تمہارا دوست اچانک تمہارے ہاتھ میں پن چبھا دیتا ہے تب تم اچانک اپنے ہاتھ کو ہٹا لیتے ہو۔ اس عمل میں بہت ہی کم وقت لگتا ہے۔

ہاتھ ہٹانے کے بعد تم درد محسوس کرتے ہو۔ اس طرح کے عمل کو استواری عمل کہتے ہیں۔ اس عمل کے دو پہلو ہوتے ہیں۔ پہلا جب انسان گرم چیز کو چھوتا ہے تب ہیجانی تحریک نخاعی ڈور میں چلی جاتی ہے اور دوسرا جو حرکی ہے، جس کے ذریعے انسان اپنا ہاتھ گرم چیز سے دور ہٹا لیتا ہے (تصویر 11.2)۔ استواری عمل میں جس راستے سے تحریک آتی جاتی ہے اسے استواری قوص کہتے ہیں۔ حسی اعضا کے عصبی خلیے درد کے پیغام کو نخاعی ڈور تک پہنچا دیتے ہیں۔ نخاعی ڈور سے جڑے ہوئے عصبی خلیے تحریک کو حرکی عصبی خلیوں تک بھیج دیتے ہیں۔ تحریک حرکی عصبی خلیوں کے عصبی محوریہ سے گزرتا ہوا عضلات تک پہنچتا ہے اور انھیں سکڑنے کے لیے متحرک کر دیتا ہے، تب عضلات سکڑتے ہیں اور ہاتھ ہٹ جاتا ہے۔ بہت سے اہم کاموں کے لیے اطلاع دماغ سے آتی ہے لیکن دماغ کے ذریعے پیغام موصول کرنے اور وہاں سے مناسب پیغام بھیجنے میں کچھ وقت لگ جاتا ہے۔ استواری عمل میں پیغام دماغ میں نہ جاکر نخاعی ڈور میں جاتا ہے۔ نخاعی ڈور عمل کے لیے مناسب پیغام دیتی ہے۔ دماغ کی مدد لیے بغیر نخاعی ڈور کے ذریعے کسی ہیجان کے جوابی عمل کو استواری عمل کہتے ہیں۔



تصویر 11.2 حرکت منعکسہ

# (ii) دماغ کی بناوٹ اور اس کے کام

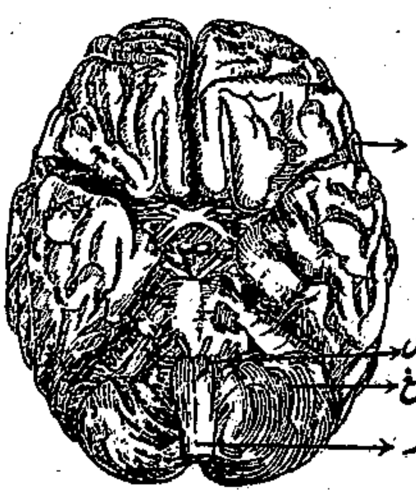
دماغ کے مندرجہ ذیل حصے ہیں :

## دماغ مستطیل ( میڈولا اوبلانگیٹا ) :

دماغ تک پہنچنے والی نخاعی ڈور کے اوپری حصے کو دماغ مستطیل کہتے ہیں۔ دماغ مستطیل ہمارے جسم کے بہت سے حیاتی کاموں پر توازن رکھنے کا مرکز ہے۔ دماغ کا یہی حصہ ہاضمی نلی، تنفس اور دل کے دھڑکنے کے عمل پر قابو رکھتا ہے۔

## دمیغ ( سریبیلم ) :

دماغ مستطیل کے آگے دمیغ ہوتا ہے جس میں بھورا اور سفید مادہ ہوتا ہے۔ بھورا مادہ اس کا بیرونی حصہ بناتا ہے جسے قشرہ کہتے ہیں اور سفید مادہ اندرونی حصہ بناتا ہے (تصویر 11.3)۔




تصویر 11.3 دماغ

دمیغ کھوپڑی کے نچلے حصے میں ہوتا ہے۔ وسطی خط کے دونوں طرف ایک ایک محراب ہوتا ہے۔ دمیغ جسم کے عضلات کی حرکت کو ترتیب دیتا ہے۔ اگر دمیغ کو چوٹ لگ جائے تو جسم کی حرکت کی ترتیب ٹھیک نہیں ہو پاتی ۔ اگر

کتّے کے دمیغ کو نکال دیں تو کتے کے جسم کی حالت پاگلوں جیسی ہوجائے گی اور کتے کو ٹھیک طرح سے اپنی مقررہ جگہ پہنچنے میں بھی مشکل ہوگی۔ دمیغ ہٹا دینے سے عضلات کا سکڑنا تقریباً ختم ہوجاتا ہے۔ ایسا کتّا فرش پر پڑے گوشت کے ٹکڑے کو بھی ٹھیک سے نہیں اٹھا پاتا۔ کتا اس کو اٹھانے کے لیے سر کو کئی بار نیچے لے جاتا ہے۔ جلد آنکھ اور کان کے ذریعے ملنے والی تحریک دمیغ تک پہنچاتی ہے۔ دمیغ میں موصول سبھی تحریکات آپس میں رابطہ رکھتی ہیں تاکہ جسم کے عضلات مل کر کام کرسکیں۔

## مخ:

نخاعی ڈور کی طرح مخ بھی تین حفاظتی جھلیوں سے ڈھکا رہتا ہے۔ دو جھلیوں کے درمیان میں سیال بھرا رہتا ہے جو دماغ کو چوٹ لگنے سے بچاتا ہے۔ انسان اور بہت سے جانوروں کا مخ دماغ کا بڑا حصہ ہوتا ہے۔ مخ دائیں اور بائیں دو نیم کرّوں میں تقسیم ہوتا ہے جنھیں دماغی نیم کرّے کہتے ہیں۔ یہ نیم کرّے آپس میں عصبی بافتوں سے جڑے رہتے ہیں۔ نیم کرّوں کی سطح پر بہت سے نشیب و فراز وغیرہ ہوتے ہیں۔ مخ میں بھورا اور سفید مادہ ہوتا ہے۔ اس کی بیرونی سطح پر 2.4 ملی میٹر موٹا بھورا مادہ ہوتا ہے جسے مخی قشرہ کہتے ہیں۔

بھورے مادے میں عصبی خلیے ہوتے ہیں۔ مخی قشرہ میں تقریباً 14 لاکھ خلیے ہوتے ہیں جن کی ساخت اور قامت مختلف ہوتی ہے۔ ان کے کام بھی الگ ہیں۔ سفید مادّے کے چاروں طرف بھورا مادہ ہوتا ہے۔ جسم کے بائیں طرف کے ریشے دماغ

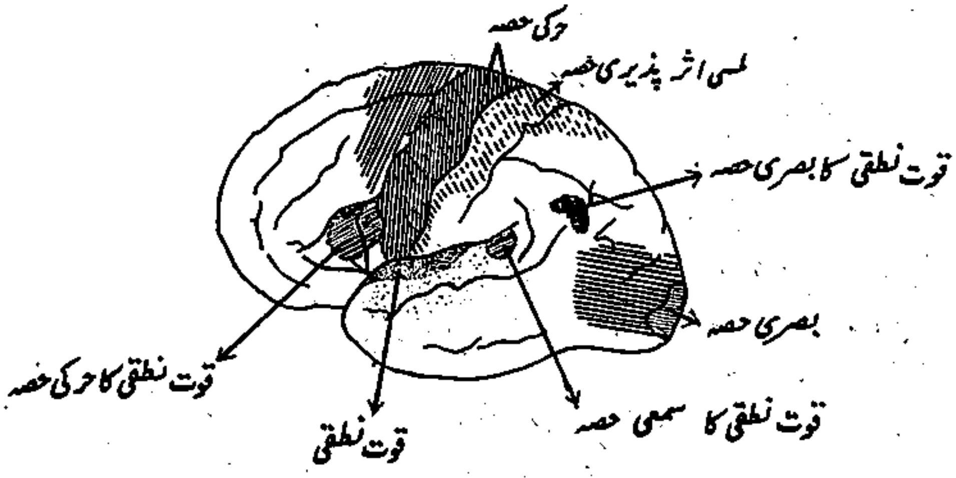
کے دائیں طرف اور جسم کے دائیں طرف کے ریشے دماغ کے بائیں طرف جاتے ہیں۔ اس لیے دماغ کے دائیں لوب جسم کے بائیں حصے کو اور بائیں لوب جسم کے دائیں حصے کو قابو میں رکھتے ہیں۔ ہر ایک نیم کرّہ بافتوں کے ذریعے کچھ لوبوں میں تقسیم ہوتا ہے۔

مخ کے سبھی حصے ایک جیسے معلوم ہوتے ہیں لیکن ڈاکٹروں نے پتہ لگایا ہے کہ مخ کا ایک خاص حصہ برباد ہونے پر ایک خاص طرح کی بیماری ہوجاتی ہے۔ اس طرح کوئی حصہ دیکھنے، کوئی سننے اور کوئی حصہ سونگھنے وغیرہ سے متعلق ہوتا ہے۔ یہ خاص حصے دماغ میں الگ الگ جگہوں پر واقع ہیں۔ حسی حصہ حسی اعضا کے ذریعے آواز، بو وغیرہ کی تحریکوں کو قبول کرکے ان کی تشریح کرتا ہے۔ حرکی حصہ عضلات پر قابو رکھتا ہے۔ مخ میں موجود نطقی حصہ دیکھنے اور سننے کے حصوں سے مل کر بولنے اور لکھنے پر گرفت کرتا ہے۔

مخ کا قشرہ، قوتِ حافظہ، قوتِ توجیہ اور قوتِ خواہش پر قابو رکھتا ہے۔ مخ کے قشرہ کی وجہ سے ہی انسان میں لکھنے اور بولنے کا ارتقا ہوا ہے جس کے سبب انسان دوسرے حیوانات سے ممتاز بن گیا ہے۔ یہ مختلف حصے ایک دوسرے سے مل کر کام کرتے ہیں (تصویر 11.4)۔

## انسان اور دیگر حیوانات کے دماغ :

اگر ہم مختلف فقری حیوانوں اور انسان کے دماغ کا مقابلہ کریں تو ان کی بناوٹ میں بہت یکسانیت نظر آئے گی۔ سبھی فقری حیوانوں کے دماغ میں نخاعِ مستطیل، دمیغ اور مخ ہوتے ہیں

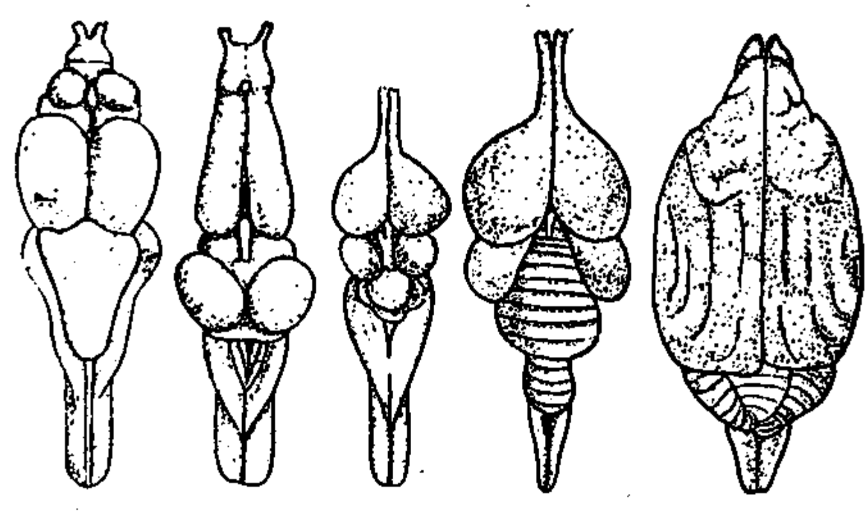



تصویر 11.4 مخ کے مختلف حصے

لیکن مختلف فقری حیوانوں کے دماغوں میں کچھ فرق بھی پایا جاتا ہے۔ ادنا فقری حیوانوں جیسے مچھلی اور مینڈکوں کے دماغ کا پچھلا اور درمیانی حصہ زیادہ نمایاں ہوتا ہے۔ ان کا اگلا دماغ اس حد تک جسمانی کاموں پر توازن نہیں رکھتا جتنا انسان کا اگلا دماغ رکھتا ہے۔ ہوامیوں کے اگلے دماغ میں اعلا عصبی خلیوں کے پیچیدہ کام نظر آتے ہیں۔ اس طرح کے کام پرندوں میں اور زیادہ پیچیدہ ہوتے ہیں۔ تھن والے جانوروں کے مخ کے نیم کرّوں میں قشرہ زیادہ نمایاں ہوتا ہے جس کی وجہ سے ان حیوانوں میں عصبی کام زیادہ پیچیدہ ہوتے ہیں۔ اس لیے حیوانات کی یہ جماعت ادنا فقری حیوانات سے ممتاز ہے۔ انسان میں یہ حصہ سبھی جانداروں سے زیادہ نمایاں ہوتا ہے۔ اس کے قشرہ میں بہت سی تہیں ہوتی ہیں جو اس کی سطح کے رقبے کو بڑھا دیتی ہیں۔ اگر اس کی سبھی تہوں کو پھیلایا جائے تو یہ تقریباً 2000 مربع سینٹی میٹر جگہ میں آئے گا۔ لیکن گھوڑے جیسے بڑے حیوان

کی یہ تہیں صرف 350 مربع سینٹی میٹر جگہ میں آئیں گی۔

مختلف فقری حیوانوں کے دماغ کا وزن مختلف ہوتا ہے۔ (تصویر 11.5) مختلف حیوانات کے دماغ کی نشو و نما ایک ہی رفتار سے نہیں ہوئی ہے۔ زیادہ تر مچھلیوں کے دماغ کا وزن ان کی نخاعی ڈور کے وزن سے بھی کم ہوتا ہے۔ جل تھلیوں اور ہوامیوں کے دماغ کا وزن ان کی نخاعی ڈور کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔ تھن والے جانوروں کے دماغ کا وزن نخاعی ڈور سے زیادہ ہوتا ہے۔ کتےّ کے دماغ کا وزن نخاعی ڈور کے وزن سے 5 گنا۔ انسان نما کپی کے دماغ کا وزن نخاعی ڈور کے وزن کا 15 گنا ہوتا ہے۔ انسان کے دماغ کی نشو و نما سبھی حیوانات کے دماغ سے زیادہ ہوئی ہے۔ انسان کے دماغ کا وزن سارے مرکزی عصبی نظاموں کے کل وزن کا 98 فی صد ہوتا ہے۔




تصویر 11.5 مختلف فقری حیوانوں کے دماغ

کچھ لوگوں کا خیال ہے کہ بڑے دماغ والا انسان عقل مند ہوتا ہے لیکن یہ خیال غلط ہے۔ ایسا دیکھا گیا ہے کہ کچھ بے وقوف انسانوں کا دماغ نیوٹن جیسے عقل مند انسان کے دماغ سے بڑا ہوتا ہے، اس لیے عقل مندی دماغ کے ناپ پر منحصر نہیں ہوتی۔ اس تصوّر کو سائنس دان ابھی اچھی طرح سمجھ نہیں سکے ہیں۔

## اعصاب :

دماغی اور نخاعی دو طرح کے اعصاب ہوتے ہیں۔ دماغ سے نکلنے والے اعصاب کو دماغی اعصاب کہتے ہیں۔ ہمارے جسم میں 12 جوڑی دماغی اعصاب ہوتے ہیں۔ ایک دماغی عصب کے علاوہ سبھی کی شاخیں دل، پھیپھڑوں، دوسرے معدنی اعضا، سر اور گردن میں جاتی ہیں۔ ہمارے جسم میں نخاعی اعصاب کی تعداد 31 جوڑی ہوتی ہے۔

## مقید اضطراری کام :

اگر ایسے کتّے کی زبان پر جس نے کبھی گوشت نہ کھایا ہو، گوشت کا ٹکڑا رکھا جائے تو اس کے مُنہ میں رال آجائے گی۔ کتّے کی ٹانگ میں برقی لہریں گزاری جائیں تو یہ اپنی ٹانگ کو ہٹا لیتا ہے۔ ان مثالوں کو پیدائشی اضطراری عمل کہتے ہیں۔ انھیں غیر مقید اضطراری عمل بھی کہتے ہیں۔ جن حیوانات کے دماغ کے قشرہ کو ہٹا لیتے ہیں ان میں اس طرح کے اضطراری عمل ہوتے ہیں۔ غیر مقید اضطراری عمل کے لیے دماغ میں موجود قشرہ کی ضرورت نہیں ہوتی۔

غذا کو صرف دیکھنے پر کتے کے منہ میں رال آجاتی ہے۔ یہ بھی اضطراری عمل ہے۔لیکن یہ عمل منہ میں غذا رکھنے پر رال آنے والے عمل سے مختلف ہے۔کسی کتے نے اگر کبھی گوشت نہ کھایا ہو تو صرف گوشت کو دیکھنے پر اس کے منہ میں رال نہیں آئے گی۔ اگر کتے کو پہلے کبھی گوشت کھلایا گیا ہو تو اس کے بعد اس کے منہ میں گوشت دیکھنے پر رال آجائے گی۔

ایسے اضطراری عمل پیدائشی نہیں ہوتے بلکہ اکتساب کیے جاتے ہیں اور حیوانات کے دوران زندگی میں حاصل ہوتے رہتے ہیں۔ ایسے اضطراری عمل کو مقید اضطراری عمل کہتے ہیں کیوں کہ ان کاموں کے لیے کچھ خاص حالات کی ضرورت ہوتی ہے۔

روس کے ماہر اعمال ایوان پیولاد نے اضطراری عمل پر بہت کام کیا ہے۔ جب انھوں نے اپنے تجرباتی کتے کو غذا دکھائی تو اس کے منہ میں رال آگئی۔ جب انھوں نے گھنٹی بجائی تو کتے کے منہ میں رال نہیں آئی۔ تب انھوں نے گھنٹی بجائی اور اس کے تھوڑی دیر بعد کتے کو کھانا دیا۔ کچھ ہی مشق کے بعد کتے کو کھانا دیے بغیر کھانا بجائی گئی۔ اس سے کتے

تصویر 11.6 مقید اضطراری عمل

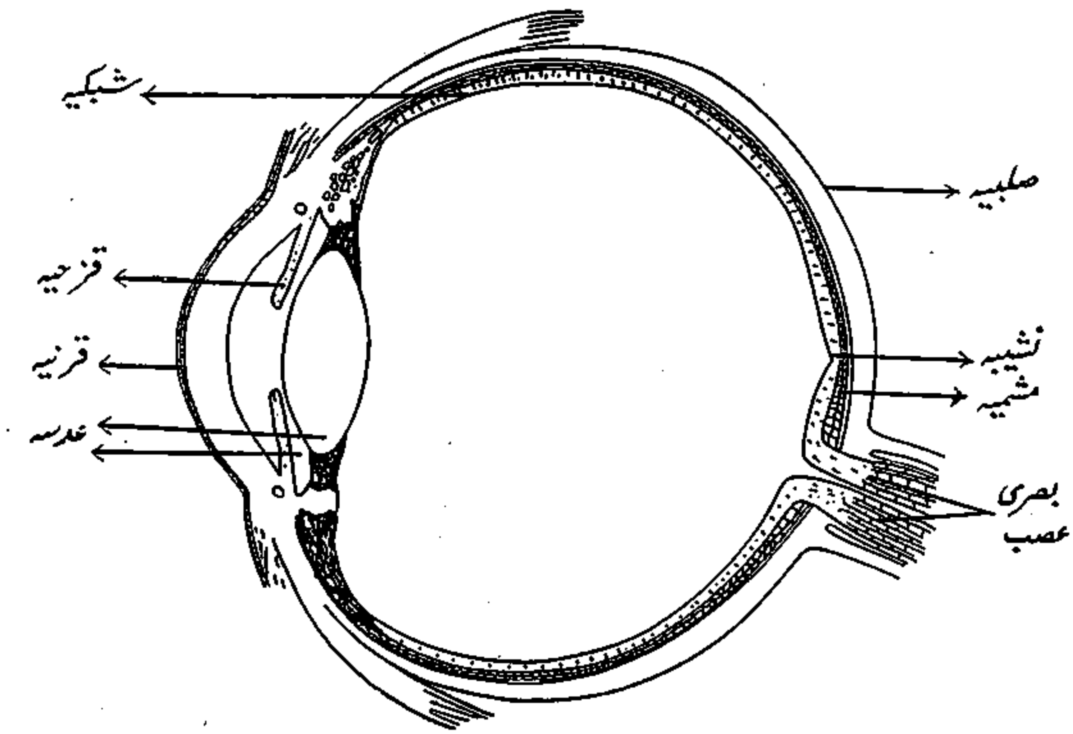
کے مُنہ میں رال آگئی۔ اگرچہ گھنٹی کے بجنے اور کتے کے مُنہ میں رال آنے میں کوئی تعلق نہیں ہے پھر بھی اس کی وجہ سے کتے کے مُنہ میں رال آگئی۔ تجربات کے ذریعے کتے کو اس کے مطابق بنا دیا گیا تھا۔ گھنٹی کے بجانے سے مُنہ میں رال آنا مقید اضطراری عمل کی ایک مثال ہے۔ مقید اضطراری عمل کا مطالعہ اعلا دماغی کاموں کے سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔

## (iii) حِسّی اعضا

حِسّی اعضا محرکات کو قبول کر کے دماغ میں تجزیے کے لیے بھیج دیتے ہیں۔ ہمارے جسم میں دیکھنے، سننے، سونگھنے، چکھنے اور چھونے کے لیے پانچ حسی اعضا ہیں، ان میں سے ہر ایک حِسّی عضو ایک خاص طرح کے احساس کو قبول کر کے دماغ میں تجزیے کے لیے بھیجتا ہے۔ مثال کے طور پر آنکھ اور کان۔ ہم اپنی جِلد کے ذریعے درد، سردی، گرمی اور دباؤ محسوس کرتے ہیں۔

### آنکھیں :

آنکھ چیزوں کو دیکھتی ہے۔ ہر ایک آنکھ چھوٹے گولے کی شکل میں ہوتی ہے جو کھوپڑی کے چشم خانے میں لگی ہوتی ہے۔ عضلات آنکھوں کو مختلف سمتوں میں ہلاتے ہیں۔ آنکھوں میں بہت سے امدادی اعضا ہوتے ہیں جو خاص طور پر آنکھ کی حفاظت کرتے ہیں۔ بھویں آنکھوں کو دھول گرنے سے بچاتی ہیں۔ بھووں کے بال تیز روشنی سے آنکھوں کی حفاظت کرتے ہیں۔ جِلد کی تہوں سے پلکیں بنتی ہیں جو آنکھوں کی حفاظت کرتی ہیں اور انھیں




تصویر 11.7 انسان کی آنکھ کی بناوٹ

نم رکھتی ہے۔ پلکوں میں جھلّی ہوتی ہے جسے ملتحمیہ کہتے ہیں۔ یہی جھلی چشمی کرّے کے اگلے حصے کو ڈھکے رکھتی ہے۔ چشم خانے کے اندر اور آنکھوں کے بیرونی کونوں میں اشکی غدود ہوتے ہیں ۔ ان غدودوں میں سے نکلے آنسو آنکھوں کو صاف کر دیتے ہیں۔ آنسوؤں میں کچھ نمک ہوتے ہیں جو آنسوؤں کو صاف بنا دیتے ہیں۔ اس سے آنکھوں میں بیماری لگنے کا خطرہ کم ہوجاتا ہے۔ زیادہ آنسو ایک نلی کے ذریعے انفی کہفہ میں چلے جاتے ہیں۔

چشمی کرہ میں جیلی کی طرح کا مادہ بھرا ہوتا ہے۔ آنکھ کی دیوار تین تہوں سے مل کر بنتی ہے۔ آنکھ کے سفید سخت بیرونی خول کو صلبیہ کہتے ہیں۔ چشمی کرّے کے اگلے حصے کے علاوہ

اس کے چاروں طرف صلبیہ ہوتا ہے۔ چشمی کرّے کے اگلے حصے پر شفاف بافتیں ہوتی ہیں جسے قرنیہ (کارنیا) کہتے ہیں۔ چشمی کرّے کی دوسری سطح مشیمہ ہوتی ہے۔ اس حصے میں بہت سی دموی قنائیں ہوتی ہیں جو آنکھوں کے لیے غذائی اشیا لاتی ہیں۔ اس کی اندرونی سطح پر کالے رنگ سے بھرے خلیے ہوتے ہیں۔ ان رنگوں کی وجہ سے یہ دیوار روشنی کو باہر نہیں جانے دیتی۔

قرنیہ کے بعد رنگین حصہ ہوتا ہے جسے قزحیہ کہتے ہیں۔ قزحیہ میں بہت سے رنگ ہوتے ہیں جن کی وجہ سے آنکھوں کے مختلف رنگ ہوتے ہیں۔ قزحیہ کے سوراخ کے علاوہ یہ رنگ روشنی کو نہیں آنے دیتے۔ قزحیہ کے سوراخ کو پُتلی کہتے ہیں۔ قزحیہ میں دو طرح کے عضلات ہوتے ہیں جو پُتلی کی حرکت اور روشنی کے داخلے پر قابو رکھتے ہیں۔ ایک طرح کے عضلات پُتلی کو کھینچ کر اسے پھیلا دیتے ہیں۔ ایسا دھیمی روشنی کے وقت ہوتا ہے۔ دوسری طرح کے عضلات پُتلی کے چاروں طرف ہوتے ہیں۔ جب یہ عضلات سکڑتے ہیں تو پُتلی بھی سکڑ جاتی ہے۔ ایسا تیز روشنی کے وقت ہوتا ہے۔

پُتلی کے بعد محدب شفاف عدسہ ہوتا ہے۔ روئیں دار عضلات کی حرکت کی وجہ سے عدسہ چپٹا یا مقعر ہوجاتا ہے۔ دور کی چیزوں کو دیکھنے کے لیے عدسہ چپٹا اور قریب کی چیزوں کو دیکھنے کے لیے مقعر ہوجاتا ہے۔ عدسہ اور قرنیہ کے درمیان رقیق مادہ بھرا ہوتا ہے۔

چشمی کرّے کی تیسری اور اندرونی سطح شبکیہ (ریٹینا) ہوتی ہے۔

دماغ سے بہت سے اعصاب نکلتے ہیں جو چشمی کرّے کے عقبی حصے سے اس میں داخل ہو جاتے ہیں۔ یہ اعصاب چشمی کرّے کی اندرونی سطح بناتے ہیں۔ اسی عصبی سطح کو شبکیہ کہتے ہیں۔ اس میں بہت سے عصبی ریشے اور استقبالیہ ہوتے ہیں۔ استقبالیہ چیزوں کو دیکھنے کے بعد اسے تحریک میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ استقبالیوں کی بناوٹ کے مطابق انھیں چھڑ یا مخروط کہتے ہیں۔ شبکیہ میں مخروط کے مقابلے میں چھڑ کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ مخروط رنگوں سے تعلق رکھتے ہیں جبکہ چھڑ روشنی اور اندھیرے سے۔ مخروط زیادہ ہیجان پذیر نہیں ہوتے اور دھیمی روشنی میں کام نہیں کر سکتے۔ اسی لیے دھیمی روشنی میں انسان رنگ میں تمیز نہیں کر پاتا۔ چھڑ زیادہ ہیجان پذیر ہوتی ہے۔

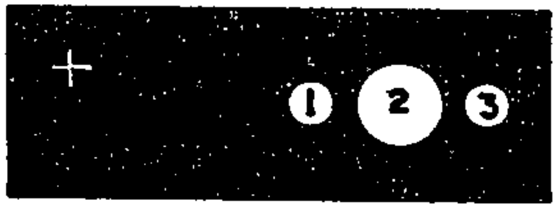
غذا میں کچھ وٹامن اور دوسرے اجزا کی کمی کی وجہ سے آنکھوں کو بیماری ہو جاتی ہے جسے رتوندھ کہتے ہیں۔ اس بیماری میں چھڑ کا عمل ختم ہو جاتا ہے۔

## زرد دھبہ :

پُتلی کی بالکل مخالف سمت میں شبکیہ کے درمیان میں ایک پیلا سا مقام ہوتا ہے جو زرد دھبہ کہلاتا ہے۔ اس کے درمیانی حصے میں چھڑیں تو نہیں ہوتیں لیکن مخروط بہت ہوتے ہیں۔ آنکھ کا یہ حصہ دن کے وقت بہت ہی ہیجان پذیر رہتا ہے تاکہ چیزیں صاف صاف دکھائی دے سکیں۔ آنکھوں کے عضلات آنکھوں کو دکھائی دینے والی چیز کی سمت میں کر دیتے ہیں تاکہ چیز کا عکس زرد دھبے پر پڑ سکے۔

## کور نقطہ :

شبکیہ کے جس نقطے سے بصری اعصاب نکلتے ہیں اس جگہ پر روشنی ہیجان پذیر خلیے نہیں ہوتے۔ اس جگہ کو کور نقطہ کہتے ہیں۔ اس نقطے پر پڑنے والا عکس دکھائی نہیں دیتا۔ ایک آسان تجربے کی مدد سے کور نقطے کی جگہ کا پتہ لگایا جاسکتا ہے۔ دیے گئے خاکے کو اپنی آنکھ سے 15 سینٹی میٹر کی دوری پر رکھو۔ بائیں آنکھ کو بند کرکے دائیں آنکھ سے خاکے میں بنے کراس کو دیکھو۔ اب تم خاکے کو دھیرے دھیرے آنکھوں سے دور کرو۔ سب سے پہلے کراس کے قریب والا چھوٹا گولا اور آخر میں تیسرا گولا دکھائی نہیں دے گا۔




تصویر 11.8 آنکھ کے اندر کور نقطے کا پتہ لگانا

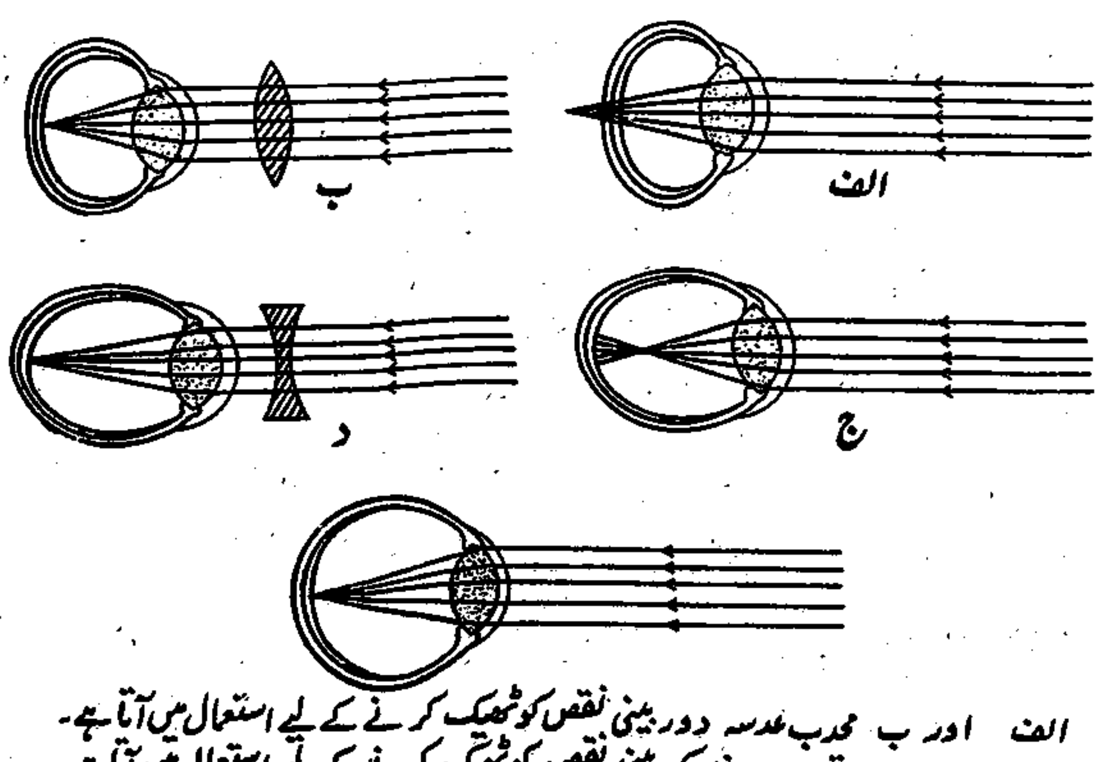
## بصری ہیجان :

روشنی کی شعاعیں شفاف قرنیہ، رقیق مادہ عدسہ اور جیلی جیسی شکل کے ایک مادّے سے ہوتی ہوئی شبکیہ پر پڑتی ہیں۔ اس وجہ سے شبکیہ پر ایک عکس بن جاتا ہے۔ چیزوں کے مختلف حصوں سے نکلی ہوئی شعاعیں عدسہ سے گزرنے پر ایک دوسرے کو کاٹتی ہیں جن کی وجہ سے شبکیہ پر الٹا عکس بنتا ہے۔ عکس تحریک میں تبدیل ہوکر مخروط اور چھڑوں کے ذریعے دماغ میں چلا جاتا ہے۔ دماغ میں موجود بصری حصے کے خلیے اس عکس کو سیدھا کرکے اس کی تشریح کردیتے ہیں۔

## آنکھوں کے نقائص، دور بینی اور نزدیک بینی :

جب آنکھوں میں سے روشنی کی شعاعیں گزرتی ہیں تب شبکیہ پر ٹھیک تصویر بنانے کے لیے عدسہ کی خمیدگی تبدیل ہوجاتی ہے لیکن جب عدسہ شبکیہ پر ٹھیک تصویر نہیں بناتا تب دور بینی اور نزدیک بینی جیسی بیماریاں ہوجاتی ہیں۔

دور بینی نقص میں روشنی کی شعاعیں شبکیہ کے تھوڑا پیچھے معکوس ہوتی ہیں۔ یہ مرض یا تو چشمی کرّے کے چھوٹا ہونے یا قریب کی چیزیں دیکھتے وقت عدسہ کی بناوٹ تبدیل نہ ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ بچوں میں یہ مرض چشمی کرّہ چھوٹا ہونے کے سبب ہوتا ہے۔




الف اور ب محدب عدسہ دور بینی نقص کو ٹھیک کرنے کے لیے استعمال میں آتا ہے۔
د اور ج مقعر عدسہ نزدیک بینی نقص کو ٹھیک کرنے کے لیے استعمال میں آتا ہے۔
تصویر 11.9 دور بینی نقص اور نزدیک بینی نقص

بوڑھے آدمیوں میں یہ مرض عدسہ اور عدسہ کے عضلات میں تبدیلیاں ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

جیسے جیسے انسان بوڑھا ہوتا جاتا ہے ویسے ویسے عدسہ چپٹا ہوتا جاتا ہے۔ عضلات عدسہ کو موٹا کرنے کی کوشش کرتے ہیں اور دھیرے دھیرے کمزور ہو جاتے ہیں۔ دور بینی میں مبتلا انسان دور کی چیزوں کو تو صاف دیکھ سکتے ہیں لیکن انھیں نزدیک کی چیزیں دیکھنے میں مشکل ہوتی ہے۔ اس نقص سے چھٹکارا پانے کے لیے لوگ دو محدبی عدسہ والا عینک کا استعمال کرتے ہیں۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ بوڑھے لوگوں کی نظر پر بُرا اثر پڑتا ہے۔ اس لیے انھیں ہر دوسرے یا تیسرے سال آنکھوں کے ڈاکٹر سے آنکھوں کا معائنہ کروالینا چاہیے۔

نزدیک بینی نقص میں روشنی کی شعاعیں شبکیہ کے آگے معکوس ہوتی ہیں۔ یہ مرض آنکھ کے گولے کے آگے سے پیچھے تک کافی لمبا ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ عدسہ کے عضلات روشنی کی شعاعوں کو شبکیہ پر معکوس کرنے کے لیے عدسہ کو ٹھیک حالت میں نہیں کر پاتے۔ اس مرض میں مبتلا انسان کو دور کی چیز صاف نہیں دکھائی دیتی لیکن انھیں قریب کی چیزیں صاف دکھائی دیتی ہیں۔ اس نقص سے چھٹکارا پانے کے لیے مقعر عدسہ والی عینک کا استعمال کرتے ہیں۔

## بینائی کو ٹھیک رکھنے کے لیے کچھ اصول :

باریک کام کرنے والوں اور پڑھنے والوں کی آنکھوں پر بہت زور پڑتا ہے۔ آنکھوں کو صحت مند رکھنے کے لیے علم

بصارت کے کچھ اصولوں پر عمل کرنا چاہیے۔

جس کمرے میں ہم کام کرتے ہیں اس میں مناسب روشنی ہونی چاہیے۔ مناسب روشنی وہ ہوتی ہے جس میں عام نظر والا انسان آنکھوں سے 30-35 سینٹی میٹر کی دوری سے چھوٹے حروف والی کتاب آسانی سے پڑھ سکے۔ اگر روشنی کم ہوگی تو آدمی کو جھکنا پڑے گا۔ کبھی کبھی بلبوں یا کھڑکی کے شیشوں پر دھول کی تہہ جم جانے کی وجہ سے کمرے کی روشنی کم ہو جاتی ہے۔ اس لیے انھیں صاف رکھنا ضروری ہے۔ بہت تیز روشنی بہت نقصان دہ ہوتی ہے۔ چمکدار روشنی آنکھوں کو چندھیا دیتی ہے۔ اگر آنکھ اسی طرح چندھیاتی رہے تو آنکھوں میں بیماری ہو جاتی ہے۔

روشنی کا چاروں طرف پھیلے رہنا بھی بہت اہم ہے۔ منعکس روشنی سب سے اچھی ہوتی ہے۔ اس روشنی کو حاصل کرنے کے لیے روشنی کی شعاعیں چھت یا دیوار پر ڈالتے ہیں۔ روشنی ایسے مقام سے آنی چاہیے کہ وہ سیدھی آنکھوں پر نہ پڑے بلکہ کام کرنے والی جگہ کو زیادہ سے زیادہ منوّر کر دے۔ جب آپ لکھ رہے ہوں تو روشنی بائیں طرف سے آنی چاہیے تاکہ ہاتھ یا جسم کا سایہ لکھائی پر نہ پڑے (نوٹ : اُردو رسم الخط میں لکھتے وقت اس اصول کا الٹ ہونا چاہیے)۔

معقول روشنی کام کرنے کی صلاحیت بڑھاتی ہے اور جسم کی تھکاوٹ کم کرتی ہے۔ اگر آنکھوں پر لگاتار زیادہ زور پڑتا رہے تو آنکھیں کمزور ہو جاتی ہیں جس کی وجہ سے آنکھوں میں نزدیک بینی نقص پیدا ہو جاتا ہے۔

سر کی سمت ٹھیک رکھنے پر بھی کبھی کبھی آنکھوں پر زور

پڑتا ہے۔ سر کو بنا جھکائے سیدھے بیٹھ کر اور کتاب کو جھکی حالت میں سامنے رکھ کے پڑھنے والے بلاضرورت زور لگانے سے چھٹکارا پا سکتے ہیں۔ ایک ہی کروٹ لیٹ کر پڑھنا اچھا نہیں ہوتا۔ جب کافی وقت سے پڑھ رہے ہوں تو آنکھوں کو آرام دینے کے لیے بیچ بیچ میں کچھ منٹ کے لیے پڑھنا بند کر دینا چاہیے۔ اگر پڑھتے وقت آنکھیں جلدی تھک جاتی ہیں تو اس کے بارے میں ڈاکٹر سے مشورہ لینا چاہیے۔ نااہل ڈاکٹر کے کہنے پر آنکھوں میں ہر اک طرح کی دوائیں نہیں ڈالنا چاہئیں۔ نزدیک بینی نقص والے انسان کو ڈاکٹروں کی بتائی ہوئی عینک استعمال میں لانی چاہیے۔

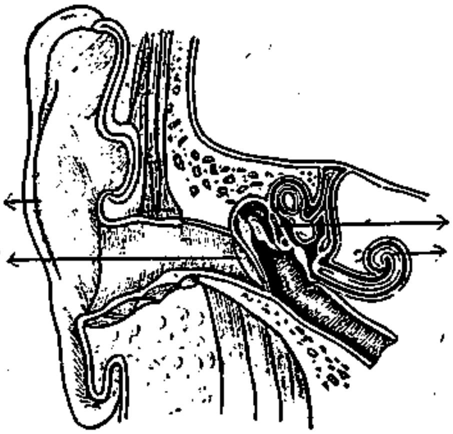
## کان :

کان سماعت کے اعضا ہیں۔ وہ آواز کی لہروں کو عصبی تحریک میں تبدیل کر کے دماغ میں بھیج دیتے ہیں۔ سمعی عضو (کان) بیرونی، درمیانی اور اندرونی تین حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔

بیرونی کان میں پرگوش اور سمعی نلی دو حصے ہوتے ہیں۔ پرگوش جلد سے ڈھکی عضروف سے بنا ہوتا ہے۔ یہ آواز کی لہروں کو نلی میں پہنچانے کا کام کرتا ہے۔ نلی کے آخری سرے پر ایک گول جھلی ہوتی ہے جسے طبلی جھلی کہتے ہیں۔

طبلی جھلی کے پیچھے ایک کہفہ ہوتا ہے جسے درمیانی کان کہتے ہیں۔ درمیانی کان میں ایک تین ہڈیوں والی زنجیر ہوتی ہے۔ ان ہڈیوں کی ساخت کے مطابق انھیں ہتھوڑا، سفدانیہ اور رکیب کہتے ہیں۔

آواز کی لہروں کو مناسب طریقے سے پہنچانے کے لیے یہ ضروری ہے کہ ہوا کا بیرونی دباؤ درمیانی کان میں موجود ہوا کے




تصویر 11.10 کان کی ساخت

دباؤ کے برابر ہو۔ یوسیٹکیو نلی ان دونوں دباؤں کو برابر کرنے کا کام کرتی ہے۔ یہ نلی درمیانی کان کے کہف کو بلعوم سے ملاتی ہے۔ بلعوم کا راستہ اکثر بند رہتا ہے اور صرف غذا نگلتے وقت کھلتا ہے۔

اندرونی کان کے کہف کے اوپری حصے میں نیم قطری نلیاں ہوتی ہیں۔ کہف کے سارے حصے میں قوقلیہ ہوتا ہے۔ نیم قطری نلیاں ہمیں اپنا توازن بنائے رکھنے میں مدد کرتی ہیں۔ قوقلیہ سمعی آلہ ہوتا ہے۔ اس کی بناوٹ گھونگھے کے خول کی طرح ہوتی ہے۔ اندرونی کان میں رقیق مادہ بھرا ہوتا ہے۔ قوقلیہ کے اندر ایک پتلی جھلی ہوتی ہے جسے اساسی جھلی کہتے ہیں۔ یہ نلی کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک جاتی ہے اور نلی کو اوپر اور نیچے دو حصوں میں تقسیم کردیتی ہے۔ اساسی جھلی کی اوپری سطح میں ایک پیچ دار عضو ہوتا ہے، اس عضو کی بناوٹ بہت پیچیدہ ہوتی ہے۔ اس میں نالوں کی مانند مختلف طرح کے خلیے ہوتے ہیں۔

## سماعت :

بیرونی کان آواز کی لہروں کو سمعی نلی میں بھیج دیتا ہے۔ اس کے بعد آواز کی لہریں طبلی جھلی پر پڑتی ہیں اور اس میں ارتعاش پیدا کر دیتی ہیں۔ مرتعش طبلی جھلی درمیانی کان کی ہڈیوں میں ارتعاش پیدا کرتی ہے۔ ہڈیاں ارتعاش میں اضافہ کر دیتی ہیں۔ اسی وجہ سے انسان بہت دھیمی کانا پھوسی بھی سننے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ تینوں ہڈیوں میں سے رکیب اندرونی کان کے دروازے کو ڈھکے رکھنے والی جھلی سے جڑی رہتی ہے۔ اس لیے ہڈیوں کا ارتعاش اس جھلی تک پہنچ جاتا ہے۔ جھلی کا ارتعاش قوقلیہ میں بھرے رقیق مادے میں چلا جاتا ہے جو بال کی مانند خلیوں کو محرک کر دیتا ہے۔ ہر ایک آواز میں سبھی بالوں جیسے خلیے حصہ نہیں لیتے بلکہ ان میں سے کچھ حصہ لیتے ہیں۔ اس طرح آواز عصبی تحریک میں تبدیل ہو جاتی ہے اور عصب کے ذریعے دماغ میں بھیج دی جاتی ہے۔ اس طرح ہم آواز کو سنتے ہیں۔

## توازن برقرار رکھنے والے حسّی اعضا :

اندرونی کان کے کھفے میں موجود تین نیم قطر کی نلیاں توازن برقرار رکھنے کے اعضا ہیں۔ تینوں میں رقیق مادہ اور بہت سے اعصاب کے سرے ہوتے ہیں۔ اگر ہماری عام حالت میں کوئی گڑبڑ ہو جائے تو نیم قطر کی نلیوں میں بھرا رقیق مادہ بھی متحرک ہو جاتا ہے۔ یہ پیغام اعصاب کے ذریعے دماغ میں پہنچتا ہے اور ہمیں بدلی ہوئی حالت کا علم ہو جاتا ہے۔

## کان کی صفائی :

کان کی صفائی کی طرف توجہ دینے کی اتنی ضرورت نہیں ہوتی جتنی آنکھوں کی صفائی کے لیے ہوتی ہے۔ کان کی نلی میں اکثر موم ہوتا ہے۔ کبھی کبھی موم اکٹھا ہوکر سخت ہوجاتا ہے۔ اسے کسی نوکدار اور سخت چیز سے نہیں نکالنا چاہیے۔ یہ چیزیں طبلی جھلی کو نقصان پہنچا سکتی ہیں۔ ڈاکٹر موم کو کان میں سے بغیر کسی درد کے نکال دیتا ہے۔ گولے بارود کے دھماکے جیسی تیز آواز طبلی جھلّی کو پھاڑ سکتی ہے۔ ہم ایسی حالت میں سمعی نلی میں روئی ڈال کر طبلی جھلی کی حفاظت کر سکتے ہیں۔

## اعضاءِ شامّہ اور اعضاءِ ذائقہ :

ناک کے اوپری حصّے کی مخاطی جھلی میں اعضاءِ شامہ ہوتے ہیں جو شمی خلیوں سے بنے ہوتے ہیں اور ناک میں ہوا کے ذریعے گئے مادوں سے ہی متحرک ہوجاتے ہیں۔ یہ کسی ٹھوس یا رقیق مادوں کو اس وقت تک نہیں لے سکتے جب تک ان مادوں کے چھوٹے چھوٹے ذرّے ہوا کے ذریعے ناک میں نہ چلے جائیں (تصویر 11.11)۔

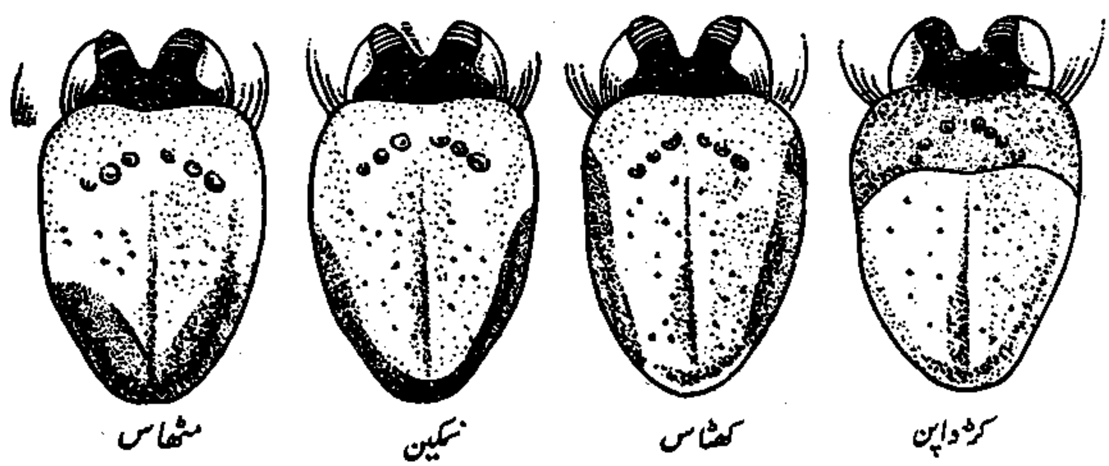
تصویر 11.11: اعضاءِ شامّہ: حسّی خلیے

زبان پر چھوٹی چھوٹی کلیاں ہوتی ہیں جنھیں ذائقے کے شگوفے کہتے ہیں۔ یہ پانی یا لعاب میں گھلے

ہوئے مادوں کی تحریک کو حاصل کرتے ہیں۔ ذائقے کے شگوفے زبان کے آگے پیچھے اور دونوں سروں کے کناروں پر ہوتے ہیں۔ کچھ شگوفے بلعوم اور حلق کی دیوار پر بھی ہوتے ہیں۔ ذائقے کے شگوفے میٹھا، نمکین، کڑوا اور کھٹّا چار طرح کے ذائقوں کو پہچانتے ہیں۔ میٹھے کا ذائقہ لینے والے شگوفے زبان کی نوک پر، نمکین اور کھٹّے کا ذائقہ لینے والے شگوفے زبان کے دونوں سروں پر اور کڑوے کا ذائقہ لینے والے شگوفے زبان کے پیچھے ہوتے ہیں (تصویر 11.13)۔

تصویر 11.12 زبان کے اوپر ذائقے کے شگوفے

انسان میں شامّہ اور ذائقہ کے اعضا میں آپس میں تعلق




تصویر 11.13 زبان کے اوپر ذائقے کے حصے

ہوتا ہے۔ کھانا کھاتے وقت جو مزا ہم لیتے ہیں وہ کھانے کی بوُ اور ذائقے پر منحصر ہوتا ہے۔

## مختلف احساسات کے لیے جِلد بھی ایک عضو کے مانند کام کرتی ہے

جِلد میں کئی قسم کے استقبالیہ عضو ہوتے ہیں جو ساخت میں بہت چھوٹے چھوٹے ہوتے ہیں۔ ہم ان ساختوں کی مدد سے کئی قسم کی تحریکوں جیسے لمس، دباؤ، گرمی، ٹھنڈ اور درد کا احساس کرتے ہیں۔ جِلد سبھی جگہوں پر حسّی نہیں ہوتی۔ سر اور چہرہ کندھے اور پیٹھ کی بہ نسبت زیادہ حسی ہوتے ہیں۔

**خلاصہ :**

عصبی نظام اندرونی اعضا کے کاموں پر توازن رکھتا ہے اور ہمیں بیرونی ماحول سے باخبر رکھتا ہے۔ عصبی نظام عصبی خلیوں سے لائی گئی عصبی تحریکات کے مطابق کام کرتا ہے۔ مرکزی عصبی نظام میں دماغ، نخاعی ڈور اور اعصاب ہوتے ہیں۔

نخاعی ڈور دماغ سے عصبی تحریک لانے اور لے جانے کے لیے عصبی بافتوں کی مرکزی گزرگاہ ہے۔ یہ استواری عمل کا بھی مرکز ہے۔ نخاعی ڈور جسم کے اندرونی کاموں پر قابو رکھتی ہے۔ دمیغ دماغ کا ایک چھوٹا حصہ ہے جو جسم کی حرکات و سکنات پر توازن رکھتا ہے۔ سیری بیرم دماغ کا سب سے بڑا حصہ ہے۔ یہ قوتِ حافظہ، قوتِ خواہش اور قوتِ فکر کا مرکز ہے۔ دماغی قشرہ پر دیکھنے، سننے اور بوُ کے لیے خاص مقام دریافت کیے گئے ہیں۔

چھڑ خلیوں اور مخروط خلیوں پر پڑنے والی روشنی کی شعاعوں کی عصبی تحریک کو آنکھیں دماغ تک پہنچا دیتی ہیں۔ چھڑ خلیے مدھم روشنی کے وقت چُست ہوتے ہیں اور مخروط خلیے تیز روشنی کے وقت۔ مخروط خلیے لونی بصارت کے لیے جواب دہ ہوتے ہیں۔ جب لنس سبلیہ پر روشنی کی شعاعیں معکوس نہیں ہو پاتیں تو دور بینی اور نزدیک بینی جیسے نقائص پیدا ہو جاتے ہیں۔ ان نقائص سے چھٹکارا پانے کے لیے لوگ عینک کا استعمال کرتے ہیں۔

کان آواز کی لہروں کو قبول کرتا ہے۔ آواز کی لہریں طبلی جھلّی کو متحرک کرتی ہیں اور درمیانی کان کی ہڈیوں سے ہوتی ہوئی قوقلیہ میں پہنچ جاتی ہیں۔ قوقلیہ میں بھرا رقیق مادہ دماغ میں عصبی تحریک کو بھیجنے کے لیے بالوں کی مانند خلیوں میں تحریک پیدا کرتا ہے۔ اندرونی کان میں موجود نیم قطر کی نلیاں جسم کے توازن کو برقرار رکھتی ہیں۔

ذائقہ اور بو کیمیائی حس ہیں۔ پانی اور لعاب میں گھلے کچھ کیمیائی مادے منہ اور گلے کے ذائقے کے شگوفوں کو متحرک کرتے ہیں۔ کیمیائی مادے بھاپ کی شکل میں ناک کے شمی خلیوں کو متحرک کرتے ہیں۔ دباؤ، گرمی، ٹھنڈ اور درد کا احساس کرنے کے لیے جلد میں استقبالیہ عضو ہوتے ہیں۔

## سوالات :

1. (الف) عصبی خلیے کی ساخت بیان کرو۔
(ب) شجریہ اور محوریہ میں کیا فرق ہے ؟

2. (الف) عصبی تحریک کیا ہوتی ہے ؟
(ب) عصبی تحریک ایک عصبی خلیے سے دوسرے عصبی خلیے تک کیسے جاتی ہے ؟
3. اضطراری قوس سے تم کیا سمجھتے ہو ؟
4. دماغ کے کون کون سے خاص کام ہیں ؟
5. مقید اضطراری عمل اور غیر مقید اضطراری عمل میں کیا فرق ہے ؟
6. انسان کی آنکھیں دور اور قریب کی چیزوں کو دیکھنے کے لیے کس طرح موزوں ہیں ؟
7. کسی چیز کو دیکھنے کے لیے چھڑ اور مخروط خلیے کیسے کام کرتے ہیں ؟
8. (الف) انسان کی آنکھ میں دور بینی نقص ہو جانے کے کیا اسباب ہیں ؟
(ب) دور بینی نقص کا علاج کس طرح کیا جا سکتا ہے ؟
9. اپنی آنکھوں کو صحت مند رکھنے کے لیے تم کن اصولوں پر عمل کرو گے ؟
10. کان کے مندرجہ ذیل حصوں کے کیا کیا کام ہیں ؟
(الف) طبلی جھلّی
(ب) سمعی نلی
(ج) قوقلیہ
11. کان کا کون سا حصہ توازن برقرار رکھنے سے تعلق رکھتا ہے ؟
12. اندرونی کان میں آواز کی لہروں کو پہچاننے کے لیے کان میں موجود تین ہڈیوں کے نام لکھو۔

13 . اعضاءِ ذائقہ کی چار ابتدائی قسموں کے نام لکھو۔
14 . ذائقہ اور بوُ میں پہچان کیوں نہیں ہوپاتی ؟
15 . جلد پر پائے جانے والے مختلف استقبالیہ اعضا کون کون سے ہیں ؟

## عملی کام .

1 . چوہے یا خرگوش کے عصبی نظام کے مختلف حصوں کا مطالعہ کرو۔
2 . مینڈک کے پچھلے پیروں کے اعصاب کو متحرک کرنے پر کیا ہوتا ہے؟ اس فعل کو دیکھو۔
3 . تقطیع شدہ مینڈک میں اضطراری عمل کو دیکھو۔
4 . بھیڑ کے دماغ کے حصوں کا مطالعہ کرو۔
5 . بھیڑ کی ایک تقطیع شدہ آنکھ کے مختلف حصوں کا مطالعہ کرو۔
6 . زبان پر مختلف مقامات کا پتہ لگاؤ جو اعضاءِ ذائقہ کی چار ابتدائی قسموں کو پہچاننے میں مدد کرتے ہیں ۔
7 . اپنی جلد پر درد ، گرمی ، ٹھنڈک اور دباؤ کے حسّی مقامات کو لکھو۔

باب 12

# انسانی تولید اور توارث

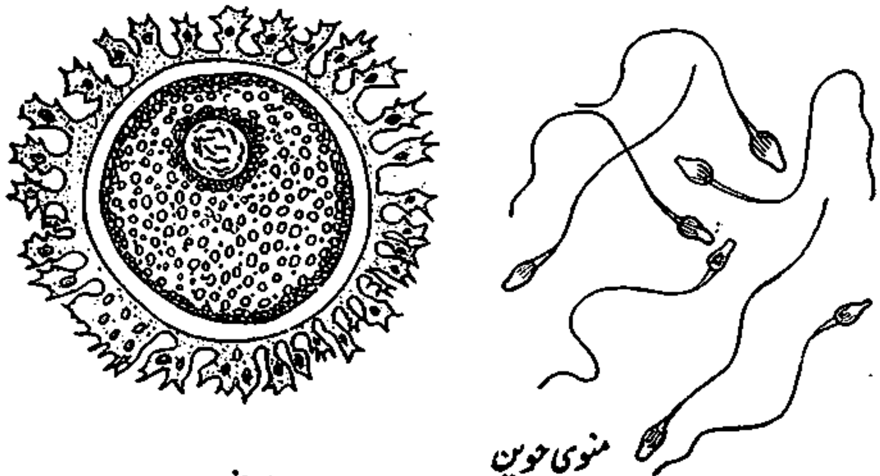
## (i) تولید

### تولیدی اعضا :

نر انسان کے تولیدی عضو کو آنیشہ اور مادہ کے تولیدی عضو کو بیضہ دان کہتے ہیں۔ انسان کے تولیدی اعضا کچھ خصوصیات میں دوسرے تھن والے جانوروں کے تولیدی اعضا سے ملتے جلتے ہیں۔

### تولیدی خلیے :

نر اور مادہ دونوں تولیدی اعضا دو مختلف قسم کے تولیدی خلیے پیدا کرتے ہیں ( تصویر 12.1 )۔ ہر ایک آنشیہ کئی چکر دار نلیوں سے مل کر بنا ہوتا ہے۔ ان نلیوں کے اندر " نر" تولیدی خلیے بنتے ہیں۔ یہ خلیے کچھ تبدیلیوں کے بعد منوی حوین بن جاتے ہیں۔ ہر ایک منوی حوین ایک خرد بنا ہوتا ہے جس کو صرف خوردبین کی مدد سے دیکھا جاسکتا ہے۔ اس میں ایک بڑا سا سر ہوتا ہے اور سر سے لگی ہوئی ایک لمبی دم۔ سر میں مرکزہ اور




تصویر 12.1 انسان کا بیضوی اور منوی حوین

دم میں خلیوی مایہ ہوتا ہے۔ منوی حوین بہت زیادہ متحرک ہوتا ہے۔ منوی حوین رقیق مادّے میں دُم کی مدد سے تیز تیر تا رہتا ہے۔

یہ رقیق مادہ منوی حوین کو نم رکھتا ہے اور کچھ عرصے تک منوی حوین کے لیے غذا کا کام کرتا ہے۔ منوی حوین اور صاف رقیق مادے سے مل کر نطفہ بنتا ہے۔

مادہ تولیدی خلیے کو بیضہ کہتے ہیں جو دونوں بیضہ دانوں میں بنتا ہے۔ ہر ایک بیضہ کی بناوٹ پن کے سر کی مانند ہوتی ہے۔

بیضہ منوی حوین سے کئی گنا بڑا ہوتا ہے۔ بیضہ دوسرے خلیوں کی طرح مرکزہ اور خلوی مایہ سے بنے ہوتے ہیں۔ بیضہ میں کچھ غذائی اجزا ہوتے ہیں جس سے پرورش کی ابتدائی حالت میں جنین اپنے لیے غذا حاصل کرتے۔ بیضہ بیضہ دان سے باہر نکل کر بیضہ نالی سے ہوکر رحم میں پہنچتا ہے۔ رحم ایک موٹی دیوار

کا بنا ہوا خانہ ہے جو جنین کے نشو و نما کے مطابق بنا ہوتا ہے۔ نر کا نطفہ مادہ تولیدی اعضا میں پہنچتا ہے۔

## زرخیزی :

منوی حوین چل کر بیضہ نلی میں پہنچ جاتا ہے اور وہاں ایک منوی حوین ایک بیضہ کے تعلق میں آتا ہے، صرف ایک ہی منوی حوین بیضے میں داخل ہوتا ہے اور دونوں خلیے ایک دوسرے سے مل جاتے ہیں۔ ان دونوں کے ملنے کے عمل کو زرخیزی کہتے ہیں۔ زرخیز خلیہ زائی گوٹ کہلاتا ہے۔ زائی گوٹ جلدی تقسیم ہونا شروع کرتا ہے۔ سب سے پہلے تقسیم ہوکر یہ دو خلیے بناتا ہے۔ اس طرح بڑھتے بڑھتے ان کی تعداد 16 تک یا اس سے زیادہ ہوجاتی ہے۔ جب خلیے تقسیم ہوتے رہتے ہیں تو زائی گوٹ بیضہ نلی سے چل کر رحم میں پہنچ جاتے ہیں۔ اس کے بعد رحم کی ایک پتلی ملائم جھلّی میں زائی گوٹ سے لپٹ جاتا ہے۔

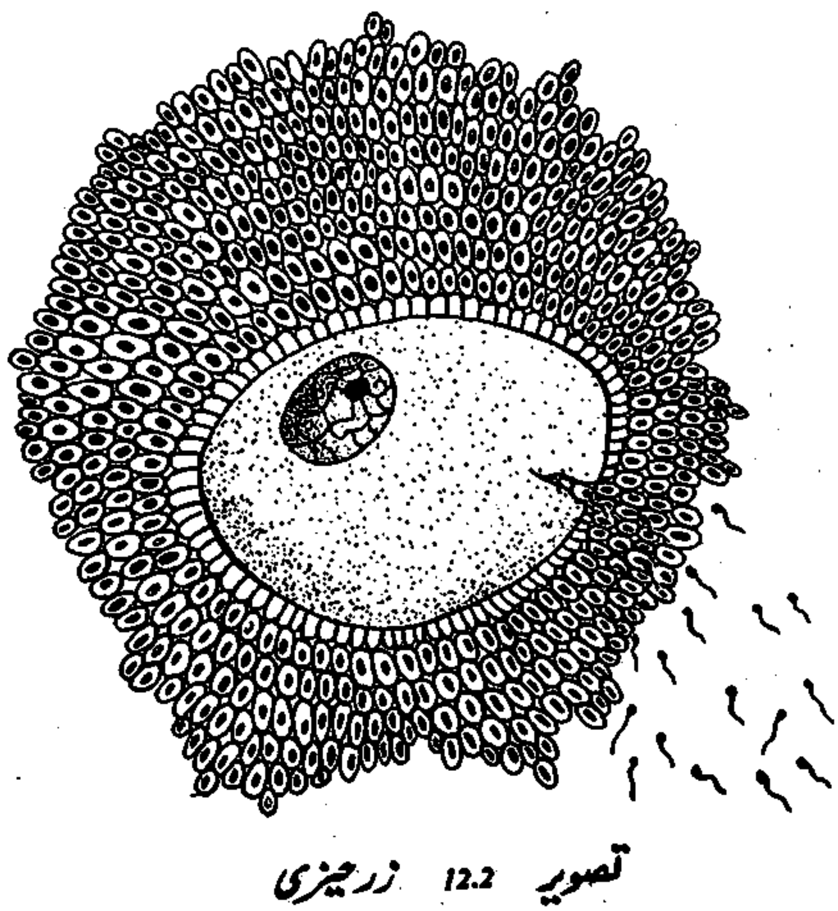
مندرجہ بالا عمل کے بعد زائی گوٹ کثیر الخلیہ جنین کی شکل میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ جنین کے اندر خلیوں کی تعداد بڑھتی رہتی ہے۔ اس کے بعد آہستہ آہستہ خلیے تین تہیں بنالیتے ہیں۔ سب سے باہری تہہ کے خلیے بعد میں پرورش پاکر جِلد، آنکھ، کان اور عصبی نظام بناتے ہیں۔ درمیانی خلیوں کی تہہ سے عضلات، ہڈیاں، گردے، دل اور دموی نلیاں اور اندرونی تہہ سے ہاضمی نظام، پھیپھڑے اور غدود بنتے ہیں۔

## جنین کا تغذیہ :

ہوامیوں اور پرندوں کے جنین کافی مقدار میں زردی سے

گھرے ہوتے ہیں۔ ان حیوانات کے بڑھتے ہوئے جنین کو اپنی زردی سے غذا ملتی ہے (تصویر 12.2)۔

سبھی تھن والے جانوروں یہاں تک کہ انسان کے بیضوں میں بھی تھوڑی مقدار میں زردی پائی جاتی ہے جو انھیں بہت ہی کم وقت کے لیے غذا دے سکتی ہے۔ اس لیے بڑھتے ہوئے جنین اپنی غذا کے لیے اپنی ماں پر انحصار کرتے ہیں۔ جنین ماں سے اپنی غذا ایک طرح کے عضو کی مدد سے حاصل کرتے ہیں جسے مشیمہ کہتے ہیں۔ آؤ دیکھیں کہ مشیمہ کیسے بنتا ہے؟ جنین جیسے ہی رحم سے جڑتا اور اس کی دیواروں سے گھرتا ہے ویسے ہی اس کے اوپر



تصویر 12.2 زرخیزی

ایک خاص جھلّی سی بننی شروع ہو جاتی ہے۔ سب سے باہری تہہ جو سب سے پہلے بنتی ہے 'کوری اون' کہلاتی ہے۔ اس جھلی سے چھوٹی چھوٹی انگلیوں کی طرح کے زائدے نکلتے ہیں جو رحم کے ملائم خلیوں میں داخل ہوکر ان کے ساتھ مل جاتے ہیں۔ اس طرح جنین رحم کی دیوار سے جڑ جاتا ہے۔ کوری اون کا رحم میں جڑا ہوا حصہ اور اس کے قریبی رحم کے حصے کو مشیمیہ کہتے ہیں۔

تب جنین کے جسم سے مشیمیہ تک ڈور بن جاتی ہے جسے نافی ڈور کہتے ہیں۔ اس میں کچھ خاص دموی دعائیں ہوتی ہیں جو پرورش یافتہ جنین کو مشیمیہ سے جوڑے رکھتی ہیں۔ جنین کے سکڑنے کے نتیجے میں نافی ڈور کی شریانوں میں خون بہنے لگتا ہے اور وہاں جاکر یہ ماں کے خون سے مل جاتا ہے۔ دو جوڑی دعائیں خلیوں کی ایک پتلی تہہ سے آپس میں الگ بٹی رہتی ہیں۔ اس طرح پتلی تہہ سے ہوکر انتشار کی طرح آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائڈ، غذائی اجزا اور فاضل مادوں کا تبادلہ ہوتا رہتا ہے۔ شریانوں کے ذریعے جنین غذائی اجزا ماں کے خون سے لیتا ہے اور ایک جوڑی ورید کے ذریعے سے فاضل مادے ماں کے خون میں چھوڑ دیتا ہے۔ یہ خون ایک جوڑی ورید کے ذریعے واپس جنین میں پہنچ جاتا ہے۔

## حمل کا نمو :

جنین ماں کے جسم میں تقریباً نو مہینے تک پرورش پاتا رہتا ہے۔ آٹھ ہفتوں کے بعد جنین انسانی شکل اختیار کرلیتا ہے (تصویر 12.3)۔ اس حالت کے بعد جنین کو حمل کہتے ہیں۔ حمل

ایک تھیلے میں جھلّی کے اندر بنتا رہتا ہے جسے ایمنیاں کہتے ہیں۔ اس جھلی کے اندر کے کہفے میں رقیق مادہ بھرا رہتا ہے۔ حمل اب اسی رقیق مادے کے اندر رہتا ہے۔ اس رقیق مادے کی وجہ سے جنین کی پرورش اور حرکت آسانی سے ہوتی رہتی ہے۔ رقیق مادہ بیرونی دھکّوں کو جذب کرلیتا ہے جس کی وجہ سے رحم کو دھکّا نہیں لگنے پاتا۔

حمل تیزی سے بڑھتا ہے۔ پیدایش کے وقت اس کا وزن قریب 3 کلوگرام اور قد تقریباً 50 سینٹی میٹر ہوتا ہے۔ حمل کی مدّت 270. دن سے لےکر 280 دن تک ہوتی ہے۔ زرخیزی سے لےکر پیدایش تک کے وقت کو مدّتِ حمل کہتے ہیں۔ یہ مختلف تھن والے جانوروں میں الگ الگ ہوتی ہے۔ چوہے میں یہ مدّت 20 دن کی ہوتی ہے اور ہاتھی میں 640 دن کی۔

## پیدایش :

بچّے کی پیدایش کے وقت رحم کے عضلات سکڑتے اور پھیلتے ہیں جس کی وجہ سے ایمنیائی کہفہ پھٹ جاتا ہے اور رقیق مادہ نکل جاتا ہے، اس کے بعد جسم بھی باہر نکل جاتا ہے۔ نافی ڈور جو بچوں کے جسم سے مشیمیہ تک لگی رہتی ہے، اسے نرس یا ڈاکٹر باندھ دیتے ہیں یا کاٹ دیتے ہیں۔ نافی ڈور کا چھوٹا حصہ جو بچّے کے جسم میں بندھا رہتا ہے وہ کچھ دنوں کے بعد سوکھ کر گرجاتا ہے۔ ناف اس مقام کی نشاندہی کرتی ہے جہاں نافی ڈور جڑی رہتی ہے۔

# (ii) توارث

سبھی حیوان نیز انسان بھی اولاد پیدا کرتے ہیں۔ بچہ بڑھ کر بڑا ہوتا ہے اور اپنے ماں باپ سے بہت سی عادتوں اور خصلتوں میں یکسانیت رکھتا ہے۔ اس یکسانیت کا کیا سبب ہے اور ایک نسل کے حیوانات کے دوسرے نسل کے حیوانات کے ساتھ کیا تعلق ہے ؟ کیا ایک نسل سے دوسری نسل میں کچھ طبعی عناصر منتقل ہوتے ہیں ؟ آؤ اب ہم ان سوالات کا جواب معلوم کرنے کی کوشش کریں۔ اس سبق کے شروع میں تم نے پڑھا ہے کہ کس طرح حیوان ایک زرخیز انڈے سے اپنی زندگی شروع کرتا ہے۔ انڈا کئی بار تقسیم ہونے کی وجہ سے بنتا ہے اور جنین پرورش پاکر پورا جاندار بن جاتا ہے۔ بیضہ اور منوی حوین کے ملنے سے زرخیز انڈا بنتا ہے، اس لیے دو پشتوں کی اس درمیانی طبعی کڑی کو گیمیٹ یا جنسی خلیے کہتے ہیں۔ ماں، باپ کی خصوصیات گیمیٹ کے ذریعے اولاد تک پہنچتی ہیں۔ وراثت ایک پشت سے دوسری پشت تک خصوصیات اور خوبیوں کو جاری رکھتی ہے۔

## لونی جسم اور توارث :

انسان کی خصوصیات کو کون سا عنصر قائم رکھتا ہے؟ سائنس دانوں نے یہ پتہ لگایا ہے کہ گیمیٹ کا مرکز ہی وراثت کے لیے جوابدہ ہے۔ پچھلی جماعتوں میں تم نے پڑھا ہے کہ ہر ایک حیوان کے ہر ایک خلیے میں لونی جسم کی تعداد مقرر ہوتی ہے۔ لونی جسم کے اوپر چھوٹی چھوٹی اکائی کی صورت میں جینس موجود ہوتے ہیں۔

اسی جنین کی وجہ سے ہماری وراثتی خصوصیات اور نسلی امتیاز کا تعین ہوتا ہے۔ سائنس دانوں نے جنین کی کیمیائی خواص کا بھی مطالعہ کیا ہے۔ انھوں نے معلوم کیا ہے کہ جنین ایک کیمیائی مادے کا بنا ہوتا ہے جسے تواتی تیزاب کہتے ہیں۔ جنین میں موجود تواتی تیزاب کو ڈی آکسی رائبوکلک تیزاب یا ڈی۔این۔اے کہتے ہیں۔

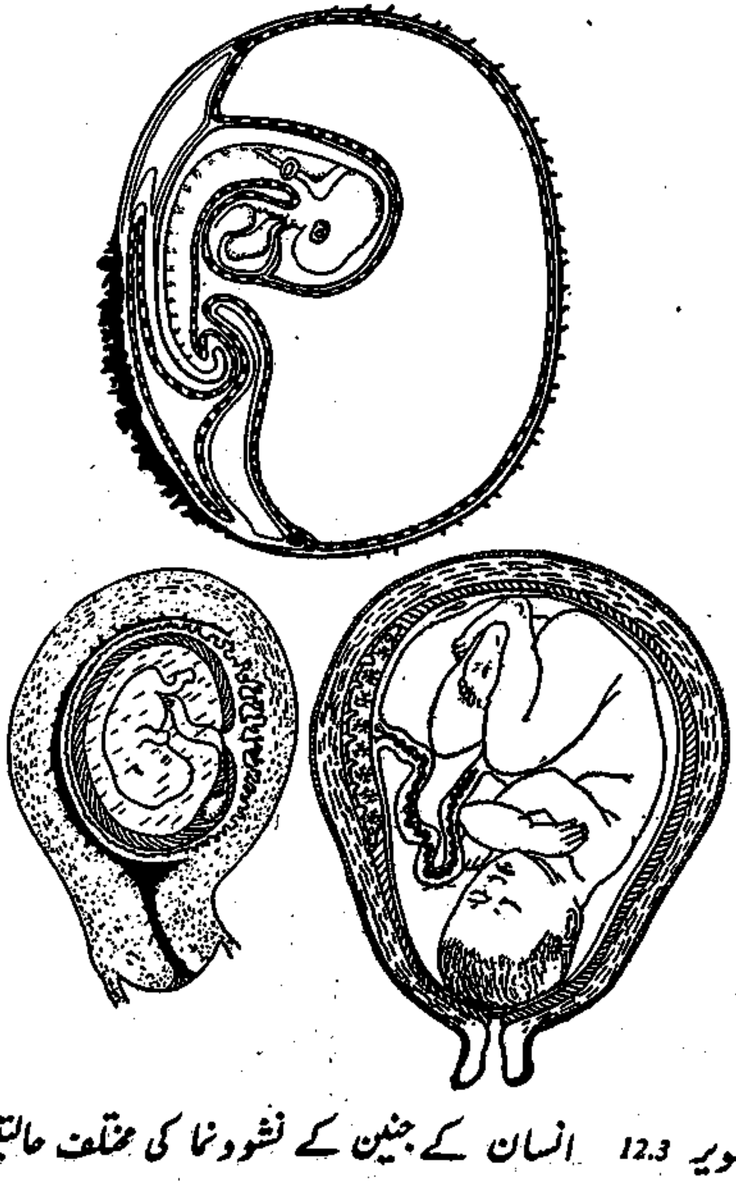
سبھی جاندار اپنی طرح اولاد پیدا کرتے ہیں۔ کتے اپنے پلّے کو، بلّی اپنے بچوں کو اور انسان اپنے بچوں کو پیدا کرتے ہیں۔ انسان کا بچہ انسان جیسا ہوتا ہے۔ یہ یکسانیت انسانی کے لونی جسم پر موجود جنین قائم رکھتے ہیں۔ یہ جنینس بچوں کو اپنے ماں باپ کی طرح اور مختلف بنانے کے بھی ذمے دار ہیں۔ انسان کے ہر ایک خلیے کے توارث میں 23 جوڑ لونی جسم ہوتے ہیں۔ تمھیں یہ یاد ہوگا کہ انسان ایک زرخیز انڈے سے پرورش پاتا ہے جسے زائی گوٹ کہتے ہیں۔ منوی حوین اور بیضہ کے مل جانے کی وجہ سے ہی زائی گوٹ بنتا ہے۔ اگر لونی جسم کی تعداد ہر ایک حیوان میں مقرر ہے تو زائی گوٹ میں جو دو خلیوں کے ملنے کی وجہ سے بنتا ہے، لونی جسم کی مقرر تعداد کیسے قائم رہتی ہے۔ گیمیٹ بننے کے وقت خلیوں میں ایک پیچیدہ عمل ہوتا ہے جس کی وجہ سے ہر ایک منوی حوین یا بیضے میں 23 لونی جسم چلے آتے ہیں۔ جب وہ آپس میں ملتے ہیں تو زائی گوٹ میں ان کی تعداد 46 ہو جاتی ہے (تصویر 12.3)۔

یہ دیکھا گیا ہے کہ زائی گوٹ میں لونی جسم اسی طرح کی شکل اور قامت کے لونی جسم سے 23 جوڑے بناتے ہیں۔ زائی گوٹ لونی جسم پر بہت زیادہ تعداد میں جنینس موجود ہوتے ہیں جو نشوونما پر توازن قائم رکھتے ہیں۔

انسان کو 46 لونی جسم میں سے 23 اس کی ماں سے اور 23 باپ سے ورثے کی شکل میں ملتے ہیں اور اس طرح ماں باپ دونوں ہی کے خواص مل کر اولاد میں پہنچتے ہیں۔

## صنفی تعین :

اگر لونی جسم جاندار کی پیدایش کے ضامن ہیں تو کیا وہ



تصویر 12.3 انسان کے جنین کے نشو و نما کی مختلف حالتیں۔

یہ بھی ظاہر کرتے ہیں کہ زائی گوٹ پرورش پاکر لڑکا یا لڑکی ہوگا؟
نر انسان کے لونی جسم کو دیکھ کر (تصویر 12.1) تمھیں معلوم ہوگا
کہ اس میں 23 جوڑے لونی جسم ہیں۔ 22 جوڑوں کے دونوں حصے
ناپ اور بناوٹ میں ایک دوسرے کے مشابہ ہیں۔ صرف ایک
جوڑا لونی جسم کے حصے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔
اس جوڑے کا ایک حصہ لمبا ہوتا ہے جسے X لونی جسم اور
دوسرا چھوٹا اور مڑا ہوا ہوتا ہے جسے Y لونی جسم کہتے ہیں۔
اس غیر مشابہ جوڑے کو صنفی لونی جسم کہتے ہیں۔ مادہ خلیے میں
سبھی 23 جوڑے لونی جسم کے دونوں حصے لمبے ہوتے ہیں جنھیں لونی جسم
کہتے ہیں۔ جب گیمیٹ بنتا ہے تب ہر ایک صنفی خلیے میں
تمام لونی جسموں (46) کا صرف آدھا (23) صنفی خلیے میں
چلا جاتا ہے۔ گیمیٹ کے بننے کے وقت ہر ایک جوڑے کا
ایک ایک حصہ اس کے مرکزہ میں چلا جاتا ہے۔ مادہ کے
سبھی بیضوں میں لونی جسم ایک جیسے ہوتے ہیں جو X لونی جسم
کہلاتے ہیں۔ نر گیمیٹ میں بننے منوی حوین میں دو قسم کے
لونی جسم ہوتے ہیں۔ ایک کو X لونی جسم اور دوسرے کو
Y لونی جسم کہتے ہیں۔ منوی حوین اور بیضے کا آپس میں ملنا
بے ترتیب ہوتا ہے۔ بیضہ اور X لونی جسم والے منوی حوین
کے ملنے پر جو زائی گوٹ بنتا ہے اس میں X جوڑے لونی
جسم ہوتے ہیں جس کے نتیجے میں لڑکی پیدا ہوتی ہے۔ اگر بیضہ
Y لونی جسم والے منوی حوین سے ملتا ہے تو اس کے نتیجے میں جو
زائی گوٹ بنتے ہیں اس میں X اور Y دونوں ہی لونی جسم
ہوتے ہیں جس کی وجہ سے لڑکا پیدا ہوتا ہے۔

## توارثی بیماریاں :

کچھ بیماریاں اولادوں کو ان کے ماں باپ سے ورثے میں ملتی ہیں۔ سائنس دانوں نے اس کا پتہ لگایا ہے کہ کچھ بیماریوں کے جنین صنفی لونی جسم پر منحصر ہوتے ہیں جو ماں باپ سے ان کی اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک طرح کی بیماری رنگو دھیا بھی ہے۔ رنگو دھیا مرض میں مبتلا انسان لال اور ہرے رنگ کا فرق ظاہر نہیں کرسکتا۔ لونی جسم کے ذریعے ورثے میں ملنے والی ایک دوسری بیماری ہیموفلیا بھی ہے۔ ہیموفلیا اس حالت کو کہتے ہیں جب کسی وجہ سے خون بہنا شروع ہوتا ہے تو کوشش کرنے پر بھی نہیں جمتا۔ جس انسان میں یہ وراثتی بیماری ہوتی ہے اس کے جسم میں اگر کسی وجہ سے کوئی خراش بھی آجائے تو خون آسانی سے نہیں جم پاتا۔ ایسی حالت میں جسم کا سارا خون نکل جاتا ہے اور انسان سارے خون کے بہہ جانے سے مرجاتا ہے۔ ہیموفلیا مردوں ہی میں ہوتا ہے۔ اس بیماری کو ملکہ وکٹوریا کے شاہی خاندان میں دیکھا گیا۔ اسی وجہ سے اس کی اپنی ایک شاہی تاریخ ہے۔ یہ بیماری انسانوں میں کم ہی تعداد میں پائی جاتی ہے۔ یہ بیماری رنگو دھیا بیماری سے زیادہ خطرناک ہے۔

بہت سی بیماریاں ماں باپ سے ان کی اولاد کو ورثے میں ملتی ہیں۔ ان سبھی طرح کی بیماریوں کو وراثتی بیماریاں کہتے ہیں۔ وراثتی بیماری کی ایک مثال ـــــ دماغ کا کمزور ہونا ہے، اس حالت میں انسان بہت دنوں تک عام عقل کو حاصل نہیں کرسکتا اور بے وقوف بنا رہتا ہے۔

## خلاصہ :

آنشیہ اور بیضہ دان انسان کے تولیدی اعضا ہیں۔ یہ منوی حوین اور بیضہ پیدا کرتے ہیں۔ بیضہ اور منوی حوین خلیے ہوتے ہیں لیکن بیضہ منوی حوین سے کئی گنا بڑا ہوتا ہے۔ زرخیزی کے وقت دونوں مل کر زائی گوٹ بناتے ہیں، یہ بڑھ کر جنین بنا دیتے ہیں جو رحم کی دیوار سے جڑ جاتے ہیں۔ جنین اپنی غذا ماں کے مشیمہ سے حاصل کرتا ہے۔ آٹھ ہفتوں کے بعد جنین انسان کی شکل اختیار کرلیتا ہے جسے حمل کہتے ہیں۔ حمل کی مدت تقریباً 280 دن کی ہوتی ہے۔

ایک نسل سے دوسری نسل میں خصوصیات کی منتقلی کو وراثت کہتے ہیں۔ لونی جسم جنین کو ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل کرتے ہیں اور وراثتی خصوصیات کے حامل ہیں۔ جنین "ڈی آکسی رائبونیوکلک ایسڈ" (ڈی۔ این۔ اے) کا بنا ہوتا ہے۔ انسان میں 23 جوڑے لونی جسم ہوتے ہیں۔ صنفی تعین ایک جوڑا لونی جسم کے ذریعے ہوتا ہے۔ رنگو دھیا اور ہیموفلیا جیسی بیماریاں صنفی لونی جسم کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں۔

## سوالات :

1. بیضہ اور منوی حوین میں کیا مشابہت ہے اور کیا غیر مشابہت پائی جاتی ہے؟
2. (الف) انسان میں زائی گوٹ کیسے بنتے ہیں؟
(ب) انسان کے زائی گوٹ میں کتنے لونی جسم ہوتے ہیں؟

(ج) انسان کے بیضہ میں کتنے لونی جسم ہوتے ہیں ؟
(د) کیا منوی حوین اور بیضے میں کوئی فرق ہوتا ہے ؟

3. (الف) بچے کے جنسی تعین کون کرتا ہے ؟
(ب) ایسے زائی گوٹ کے لونی جسم میں کیا فرق ہوتا ہے جو پرورش پاکر نر اور مادہ بچے بن جاتے ہیں ؟

4. (الف) جنین کیا ہوتا ہے ؟
(ب) لونی جسم کی کیمیائی بناوٹ کیا ہے ؟
(ج) کون کون سی بیماریوں کے جینس جنسی لونی جسم میں موجود ہوتے ہیں ؟

5. (الف) مشیمہ کیا ہوتا ہے ؟
(ب) ایک پرورش یافتہ حمل کہاں سے غذا حاصل کرتا ہے ؟
(ج) بڑھتے ہوئے جنین کے لیے نافی ڈور کس طرح فائدے مند ہے ؟

## عملی کام :

1. چوہے یا خرگوش کے اُنشہ اور بیضہ دان کی جانچ کرو۔
2. سانڈ کے منوی حوین کی ایک بوند منوی حوین کی بناوٹ اور حرکت سمجھنے کے لیے خوردبین کے نیچے رکھ کر جانچ کرو (سانڈ کا منوی حوین مویشی ہسپتال سے حاصل کیا جا سکتا ہے) ۔
3. انسان کے جنین کی مختلف حالتوں کا مطالعہ چارٹ یا ماڈل کی مدد سے کرو۔
4. انسان کی وراثتی بیماریوں کے بارے میں مختصر لکھو۔
5. ہسپتال یا کالج کے میوزیم میں جاکر کسی محفوظ بچے کو دیکھو

## باب 13

# انسانی جسم

پچھلے باب میں تم نے پڑھا ہے کہ انسانی جسم مختلف نظاموں سے مل کر بنا ہے۔ انسان اپنی آسانی کی غرض سے انسانی جسم کا مختلف نظاموں کی شکل میں الگ الگ مطالعہ کرتا ہے۔ لیکن اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ ہر ایک نظام ایک دوسرے سے آزاد رہ کر اپنا کام کرتا ہے۔ جسم سے الگ کیا ہوا عضو پورے جسم کے ساتھ ملے ہوئے عضو سے بہت مختلف ہوتا ہے۔

انسانی جسم مختلف نظاموں سے مل کر بنا ہے جس میں ہر ایک نظام دوسرے نظام کو اپنے عمل سے متاثر کرتا ہے۔ اس طرح انسانی جسم کا صحیح طریقے سے کام کرنے کا انحصار مختلف نظاموں پر ہے۔

تم نے پڑھا ہے کہ ہاضمی نظام ہماری غذا کو سادہ عناصر میں تبدیل کر دیتا ہے جس سے کہ سبھی زندہ خلیے اسے استعمال میں لا سکیں۔ آنت کے ذریعے غذا کے عناصر جذب ہو جانے کے بعد خون انھیں جسم کے مختلف حصوں میں پہنچانے کا کام کرتا ہے۔ اگر کسی وجہ سے ہاضمی نلی جب ہضم نہیں کر پاتی تب جسم کے سبھی خلیے غذائی عناصر کی کمی سے بھوکے مرنے لگتے ہیں۔ ایسی حالت میں کچھ دنوں تک تو خلیے جسم میں جمع غذائی عناصر کو حاصل کر کے اپنا کام کرتے ہیں لیکن کچھ دنوں کے بعد خلیوں کی بالیدگی اور ان کے عمومی کام متاثر ہونے لگتے ہیں۔ آخر کار ان میں طاقت نہیں رہتی کہ وہ اپنا

کام کرسکیں اور آخر میں مرجاتے ہیں۔

تم نے نظام دوران خون کے مختلف کاموں کے بارے میں پڑھا ہے۔ دوران خون کے ذریعے خون اور مختلف بافتوں میں عناصر کا تبادلہ ہوتا رہتا ہے۔ خون ہاضم غذائی اشیا لے کر جسم کے سبھی زندہ خلیوں تک پہنچاتا ہے۔ آکسیجن خون سے بافتوں میں چلی جاتی ہے۔ استحالیہ عمل کے ذریعے پیدا اخراجی مادہ خون میں چلا جاتا ہے جو اخراجی اعضا کے ذریعے جسم کے باہر نکل جاتا ہے۔ اگر دوران رک جائے تو جسم کے خلیے آکسیجن حاصل نہیں کر پاتے۔ آکسیجن توانائی پیدا کرنے کے لیے ضروری ہے۔ جو عضلات کام کرتے ہیں انھیں زیادہ خون کے دوران کی ضرورت ہوتی ہے۔ عضلات کو زیادہ خون کے دوران کی اطلاع عصبی نظام سے ملتی ہے۔ خون پہنچانے والی دعائیں پھیل جاتی ہیں اور دل تیزی سے عمل کرنا شروع کر دیتا ہے جس سے عضلات میں زیادہ خون پہنچ سکے۔ تمھیں یاد ہوگا کہ جب تم دوڑتے ہو یا زیادہ جسمانی کام کرتے ہو تب تم اپنے دل کو زیادہ تیزی سے دھڑکتا ہوا محسوس کرتے ہو۔ اب تم جانتے ہو کہ قلب تیزی سے دھڑک کر زیادہ خون عضلات میں پہنچاتا ہے۔

جب جراثیم عضلاتی بافتوں پر حملہ کرتے ہیں اس وقت جسم کیسے مدافعت کرتا ہے؟ جسم کے جس حصے میں حملہ ہوتا ہے وہ جگہ پھول جاتی ہے اور اس کا رنگ لال ہوجاتا ہے۔ یہ لال رنگ اس جگہ پر زیادہ خون کے دوران کی وجہ سے ہوتا ہے۔ خون خلیے جراثیم سے لڑنے میں مدد کرتے ہیں۔

## خلاصہ :

مکمل انسانی جسم ایک جاندار کی شکل میں عمل کرتا ہے۔ انسان آسانی کے لیے مختلف اعضا اور نظاموں کا الگ الگ مطالعہ کرتا ہے لیکن حقیقت میں سبھی اعضا ایک دوسرے سے مل جل کر کام کرتے ہیں۔

## سوالات :

1. ہمارے جسم کے دو نظاموں کے نام بتاؤ جو دوسرے سبھی نظاموں کے کاموں پر توازن رکھتے ہیں۔
2. کوئی ایسا کام بیان کرو جس میں بہت سے نظام ایک دوسرے سے مل جل کر کام کرتے ہیں۔

## عملی کام :

1. کسی طالب علم کی نبض کی رفتار نوٹ کرو جو آرام سے لیٹا ہوا ہو، پھر جب وہی طالب علم 100 میٹر کی دوڑ لگائے تب اس کی نبض کی رفتار نوٹ کرو اور پہلی رفتار سے اس کا موازنہ کرو۔
2. ایک انسانی جسم کے چارٹ کا مطالعہ کرو اور یہ معلوم کرو کہ کس طرح مختلف عضوی نظام ایک دوسرے سے قریبی تعلق رکھتے ہیں۔