Study With Me · studyswm.in

कक्षा 10 · विज्ञान · अध्याय 5

जैव प्रक्रम

पूरे नोट्स — हर पाठ, चित्र, क्रियाकलाप, रिवीज़न शीट और सार

बिहार बोर्ड · NCERT · CBSE

इस PDF में

1. जैव प्रक्रम क्या हैं?
2. स्वपोषी पोषण — प्रकाश संश्लेषण
3. रंध्र और प्रकाश संश्लेषण के कच्चे पदार्थ
4. विषमपोषी पोषण — अमीबा और पैरामीशियम
5. मनुष्य में पोषण — मुख, लार और आहार नाल
6. आमाशय में पाचन
7. क्षुद्रांत्र — पूर्ण पाचन और अवशोषण
8. श्वसन — ग्लूकोज़ का विखंडन
9. ए.टी.पी. और पौधों में गैसों का विनिमय
10. जलीय और स्थलीय जीवों में श्वसन
11. मानव श्वसन तंत्र और कूपिकाएँ
12. रुधिर और हमारा पंप — हृदय
13. दोहरा परिसंचरण और रक्तदाब
14. रुधिर वाहिकाएँ, प्लेटलैट्स और लसीका
15. पादपों में जल और खनिजों का परिवहन
16. पादपों में भोजन का स्थानांतरण
17. मानव में उत्सर्जन — वृक्क और वृक्काणु

18. पादपों में उत्सर्जन

प्रश्न और उनके उत्तर अलग «उत्तर-कुंजी» PDF में हैं।

1 जैव प्रक्रम क्या हैं?

NCERT 5 भूमिका, 5.1

> सोता हुआ कुत्ता न दौड़ता है, न भौंकता — फिर भी हम जानते हैं कि वह जीवित है। कैसे?

📘 जीवित होने की पहचान

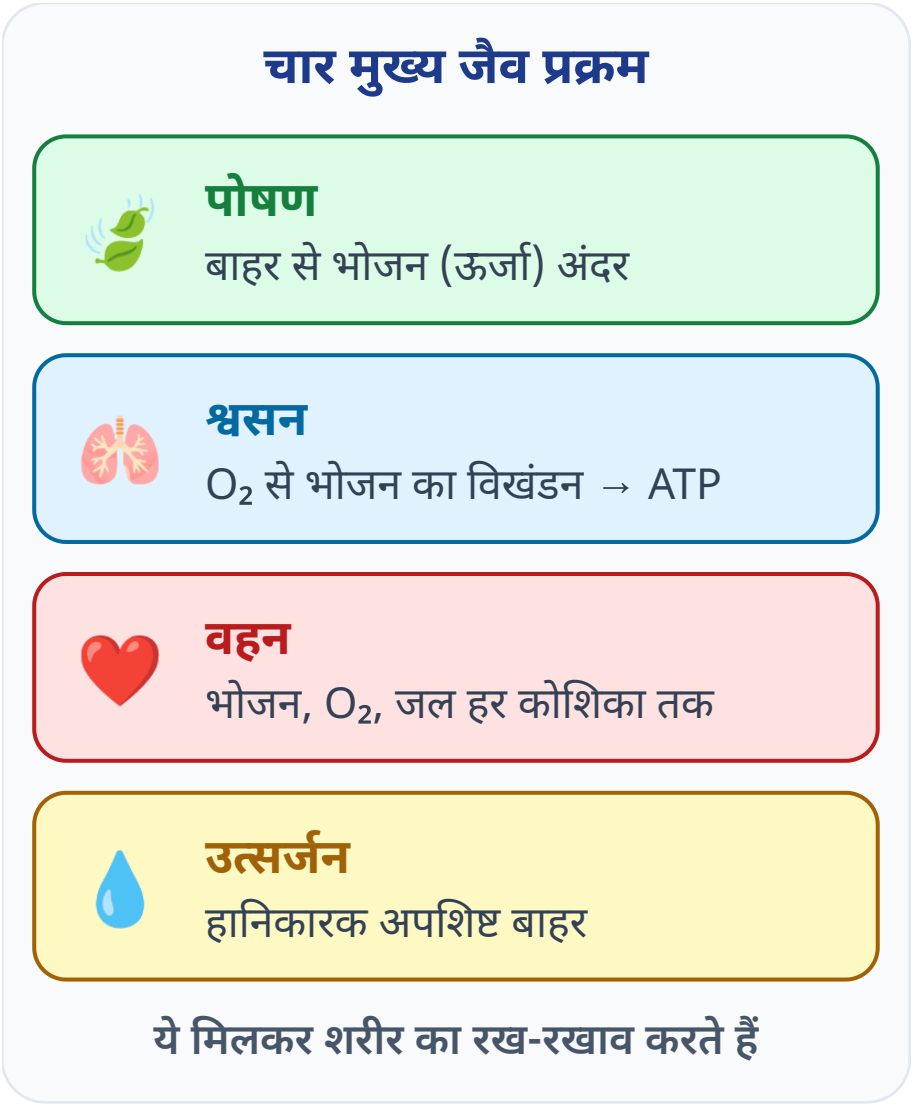
नोट्स

दिखाई देने वाली गति जीवन की पक्की पहचान नहीं है। सोता हुआ जीव भी साँस लेता है, और पौधे बिना हिले बढ़ते रहते हैं।

जीवों के अंदर **अणुओं की गति** हर समय चलती रहती है। जीव की रचना सुसंगठित है — ऊतक, उनमें कोशिकाएँ, कोशिकाओं में छोटे घटक। पर्यावरण के असर से यह व्यवस्था समय के साथ टूटने लगती है, इसलिए शरीर को लगातार **मरम्मत और अनुरक्षण** चाहिए।

वे सभी प्रक्रम जो मिलकर यह अनुरक्षण का काम करते हैं, जैव प्रक्रम कहलाते हैं। यह काम तब भी चलता है जब हम सो रहे हों या कक्षा में बैठे हों।

👉 विषाणु में आणविक गति तभी होती है जब वह किसी कोशिका को संक्रमित करे — इसीलिए उसके सजीव होने पर विवाद है।



पोषण, श्वसन, वहन और उत्सर्जन — चार मुख्य जैव प्रक्रम (भाग 5.1)।

📘 **चार मुख्य जैव प्रक्रम** नोट्स

- **पोषण** — ऊर्जा के स्रोत (भोजन) को बाहर से शरीर के अंदर लेना। वृद्धि के लिए अतिरिक्त कच्ची सामग्री भी बाहर से आती है।
- **श्वसन** — भोजन को तोड़कर ऊर्जा निकालना। अधिकतर जीव इसके लिए बाहर से ऑक्सीजन लेते हैं।
- **वहन (परिवहन)** — भोजन और ऑक्सीजन को शरीर के हर भाग तक पहुँचाना।
- **उत्सर्जन** — हानिकारक उपोत्पादों को शरीर से बाहर निकालना।

पृथ्वी पर जीवन **कार्बन आधारित अणुओं** पर टिका है, इसलिए अधिकांश भोजन भी कार्बन आधारित है। भोजन का टूटना ऑक्सीकरण-अपचयन अभिक्रियाओं से होता है।

📘 बड़े जीवों में विसरण काफ़ी क्यों नहीं

नोट्स

एककोशिकीय जीव की पूरी सतह वातावरण से छूती है — भोजन, O_2 और अपशिष्ट **विसरण** से आ-जा सकते हैं।

बहुकोशिकीय जीव में अधिकतर कोशिकाएँ अंदर दबी हैं; विसरण धीमा है और छोटी दूरी पर ही काम करता है। इसलिए विशेष ऊतक/अंग चाहिए:

ज़रूरत	विशेष अंग/तंत्र
भोजन लेना-पचाना	आहारनाल (पोषण)
O_2 लेना	फुफ्फुस, क्लोम (श्वसन)
सब कोशिकाओं तक पहुँचाना	हृदय-रुधिर, जाइलम-फ्लोएम (वहन)
अपशिष्ट बाहर	वृक्क (उत्सर्जन)

👉 जीवन का कार्बन-आधारित भोजन टूटता है **ऑक्सीकरण-अपचयन** अभिक्रियाओं से — इसीलिए ज़्यादातर जीव बाहर से ऑक्सीजन लेते हैं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में «जीवों में पाए जाने वाले जैव प्रक्रम कौन-से हैं?» आए और विकल्पों में पोषण, श्वसन, उत्सर्जन हों, तो उत्तर «इनमें से सभी» है।

📌 याद रखो

- जैव प्रक्रम = वे सभी प्रक्रम जो मिलकर अनुरक्षण का काम करते हैं।
- चार मुख्य: पोषण, श्वसन, वहन, उत्सर्जन।
- अनुरक्षण के लिए ऊर्जा चाहिए, जो भोजन से आती है।
- बहुकोशिकीय जीवों में केवल विसरण काफ़ी नहीं — विशेष अंग चाहिए।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

2 स्वपोषी पोषण — प्रकाश संश्लेषण

NCERT 5.2, 5.2.1 · क्रियाकलाप 5.1 · चित्र 5.1, 5.2

> पेड़ न रसोई में जाता है, न बाज़ार — फिर भी हर दिन बढ़ता है। उसका भोजन कहाँ और कैसे बनता है?

📘 पोषण के दो तरीके

नोट्स

जीव भोजन से ऊर्जा और शरीर बनाने की सामग्री पाते हैं। भोजन पाने के तरीके के आधार पर दो प्रकार हैं:

- **स्वपोषी** — बाहर से सरल अकार्बनिक पदार्थ (CO_2 और जल) लेकर अपना भोजन खुद बनाते हैं। जैसे सभी हरे पौधे और कुछ जीवाणु।
- **विषमपोषी** — जटिल पदार्थ लेते हैं और उन्हें **एंजाइम** की मदद से सरल पदार्थों में तोड़ते हैं। जैसे जंतु और कवक। ये जीवित रहने के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से स्वपोषियों पर निर्भर हैं।

📘 प्रकाश संश्लेषण

नोट्स

स्वपोषी जीव बाहर से CO_2 और जल लेकर, **सूर्य के प्रकाश** और **क्लोरोफिल** की उपस्थिति में, कार्बोहाइड्रेट बनाते हैं। यह प्रक्रम प्रकाश संश्लेषण है।

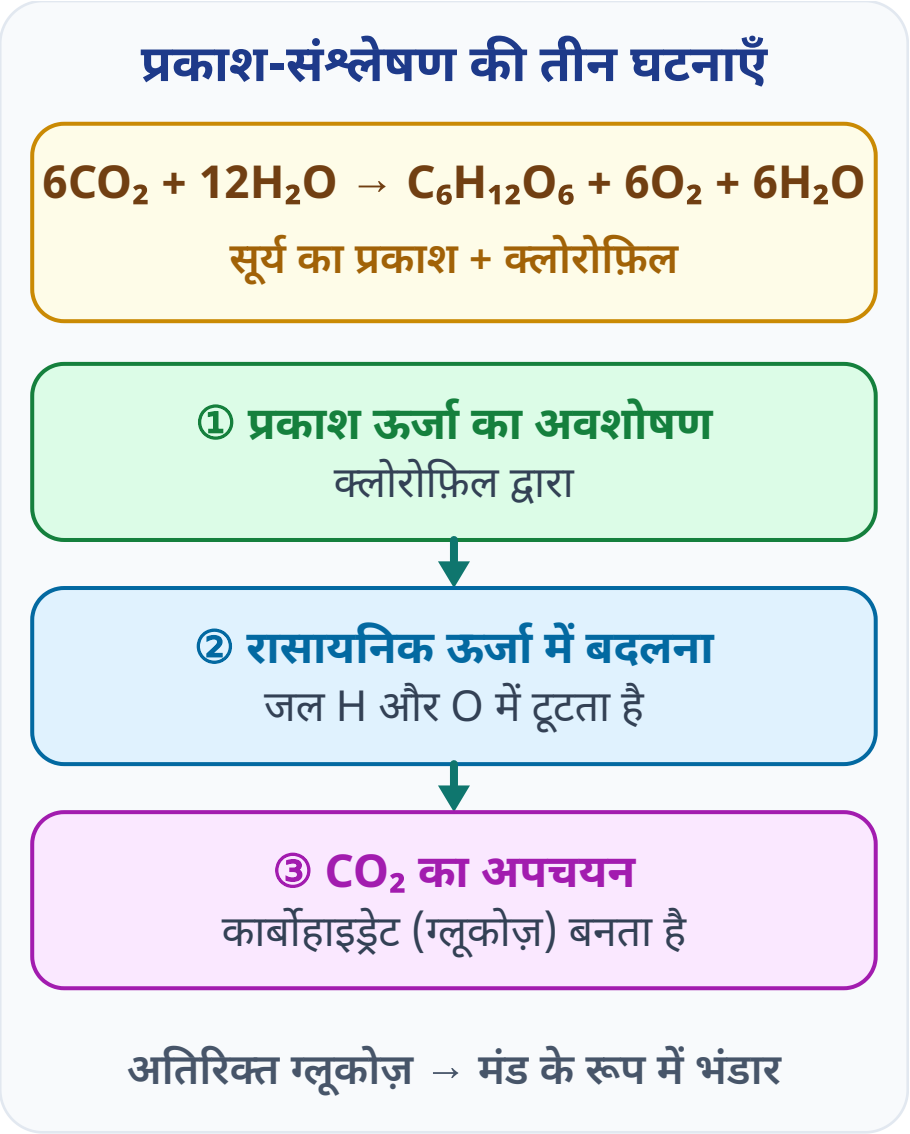
$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$ (क्लोरोफिल, सूर्य का प्रकाश)

इस प्रक्रम में तीन घटनाएँ होती हैं:

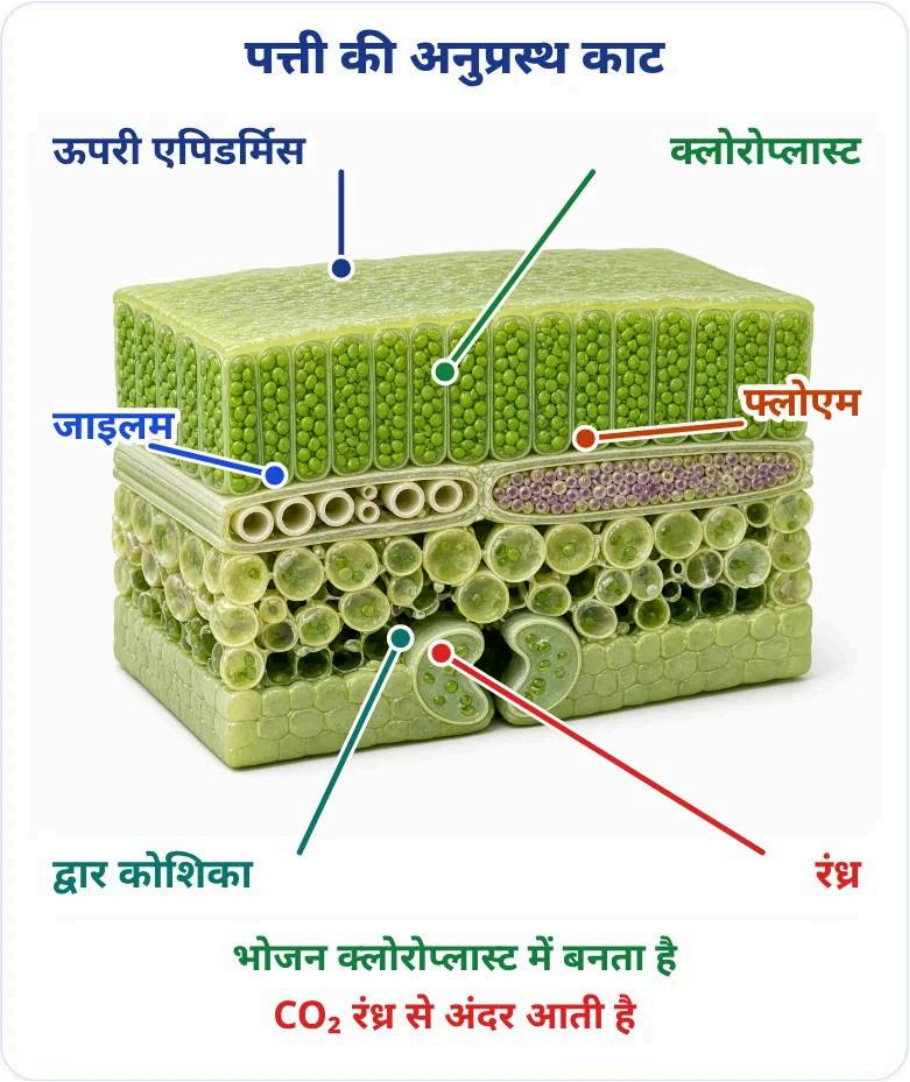
- **(i)** क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित करना।
- **(ii)** प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में बदलना तथा जल के अणुओं का हाइड्रोजन और ऑक्सीजन में अपघटन।
- **(iii)** कार्बन डाइऑक्साइड का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन।

ये चरण तुरंत एक के बाद एक हों, यह ज़रूरी नहीं। **मरुद्भिद पौधे** रात में CO_2 लेकर एक मध्यस्थ उत्पाद बनाते हैं; दिन में क्लोरोफिल ऊर्जा सोखकर अंतिम उत्पाद बनाता है।

👉 जो कार्बोहाइड्रेट तुरंत काम नहीं आते, वे पौधे में **मंड** के रूप में संचित होते हैं। हमारे शरीर में ऊर्जा **ग्लाइकोजन** के रूप में संचित होती है।



प्रकाश-संश्लेषण का समीकरण और उसकी तीन घटनाएँ (भाग 5.2.1)।



चित्र 5.1 पत्ती की अनुप्रस्थ काट — हरे बिंदु क्लोरोप्लास्ट हैं, इनमें क्लोरोफिल है।

📌 याद रखो

- स्वपोषी: CO_2 + जल से भोजन खुद बनाते हैं; विषमपोषी: बना-बनाया जटिल भोजन लेते हैं।
- $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$ (क्लोरोफिल, सूर्य का प्रकाश)।
- तीन घटनाएँ: प्रकाश का अवशोषण → जल का अपघटन → CO_2 का अपचयन।
- आयोडीन + मंड = नीला-काला; मंड केवल हरे भाग में बना।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में मंड की पहचान आयोडीन है। रंग नीला-काला है, लाल नहीं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE तीन दिन के अँधेरे का कारण पूछता है। लिखो: पुराना मंड हटाना, ताकि नया मंड पहचाना जा सके।

🔬 क्रियाकलाप 5.1 — चितकबरी (शबलित) पत्ती में मंड की जाँच

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. गमले में लगा शबलित पत्ती वाला पौधा लो (जैसे मनीप्लांट या क्रोटन)।
2. पौधे को तीन दिन अँधेरे कमरे में रखो ताकि उसका सारा मंड खर्च हो जाए।
3. अब पौधे को लगभग छः घंटे सूर्य के प्रकाश में रखो।
4. एक पत्ती तोड़ो। उसके हरे भाग पहचानकर एक कागज़ पर ट्रेस कर लो।
5. पत्ती को कुछ मिनट उबलते पानी में डालो।
6. फिर उसे ऐल्कोहॉल वाले बीकर में डुबाओ और बीकर को जल-ऊष्मक में तब तक गरम करो जब तक ऐल्कोहॉल उबलने न लगे।
7. पत्ती को कुछ मिनट तनु आयोडीन घोल में डालो, फिर निकालकर धो लो।
8. पत्ती का रंग देखो और शुरू में बने ट्रेस से मिलाओ।

⚠️ सावधानी: ऐल्कोहॉल ज्वलनशील है — उसे कभी सीधे लौ पर गरम न करो, केवल जल-ऊष्मक में।



सामान: शबलित पत्ती, उबलता पानी, जल-ऊष्मक में ऐल्कोहॉल, आयोडीन

👀 **क्या दिखता है:** ऐल्कोहॉल में पत्ती का हरा रंग निकल जाता है और घोल हरा हो जाता है। आयोडीन डालने पर जो भाग पहले हरा था वह **नीला-काला** हो जाता है; सफ़ेद भाग भूरा-पीला रहता है।



चित्र 5.2 शबलित पत्ती (a) मंड जाँच से पहले (b) बाद में

🧠 ऐसा क्यों होता है?

आयोडीन मंड के साथ नीला-काला रंग देता है। मंड केवल वहीं बना जहाँ **क्लोरोफिल** था। तीन दिन अँधेरे में रखने से पुराना मंड खर्च हो गया था, इसलिए जो मंड मिला वह धूप के छः घंटों में ही बना।

✅ **निष्कर्ष:** प्रकाश संश्लेषण के लिए क्लोरोफिल आवश्यक है।

▼ 🤔 सोचो: पत्ती को सीधे आयोडीन में क्यों नहीं डालते, पहले ऐल्कोहॉल में क्यों उबालते हैं?

उत्तर: ऐल्कोहॉल क्लोरोफिल को घोलकर निकाल देता है। हरा रंग हटने पर आयोडीन का नीला-काला रंग साफ़ दिखता है।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: क्रियाकलाप 5.1 में पत्ती को पहले अँधेरे में क्यों रखते हैं?

उत्तर: पत्ती में पहले से जमा मंड हो तो आयोडीन हर जगह नीला-काला कर देगा। तीन दिन के अँधेरे में वह मंड खर्च हो जाता है। उसके बाद जो नीला-काला रंग आए, वह नई धूप में बने मंड का है।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

3 रंध्र और प्रकाश संश्लेषण के कच्चे पदार्थ

NCERT 5.2.1 · क्रियाकलाप 5.2 · चित्र 5.3, 5.4

> पत्ती पर न मुँह है, न नाक — फिर हवा की कार्बन डाइऑक्साइड उसके अंदर कैसे पहुँचती है?

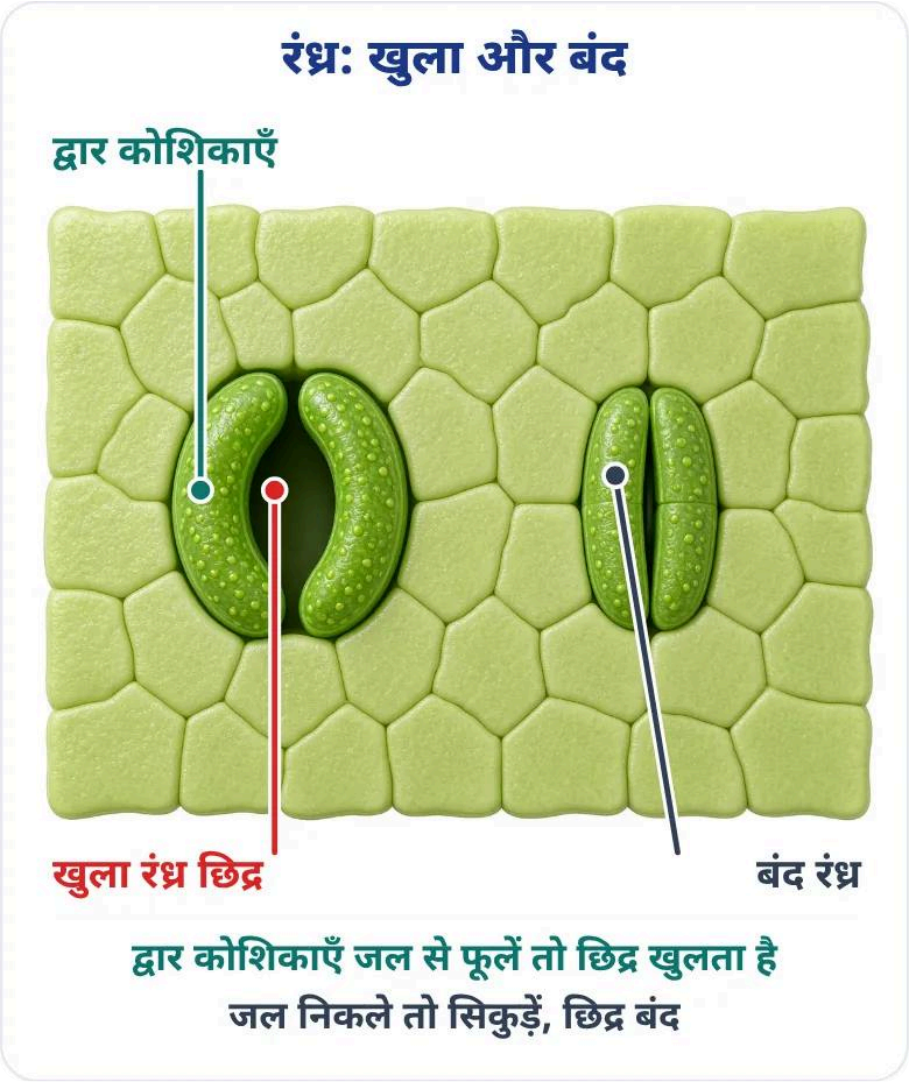
📘 रंध्र — पत्ती के सूक्ष्म छिद्र

नोट्स

पत्ती की सतह पर सूक्ष्म छिद्र होते हैं, जिन्हें रंध्र कहते हैं। प्रकाश संश्लेषण के लिए गैसों का अधिकांश आदान-प्रदान इन्हीं से होता है। गैसों का आदान-प्रदान तने, जड़ और पत्तियों की सतह से भी होता है।

रंध्रों से जल की भी काफ़ी हानि होती है, इसलिए जब प्रकाश संश्लेषण के लिए CO_2 की आवश्यकता नहीं होती, पौधा रंध्र बंद कर लेता है।

छिद्र का खुलना-बंद होना **द्वार कोशिकाओं** का काम है। द्वार कोशिकाओं में जल जाने पर वे फूल जाती हैं और छिद्र खुल जाता है; जल निकलने पर वे सिकुड़ जाती हैं और छिद्र बंद हो जाता है।



चित्र 5.3 (a) खुला और (b) बंद रंध्र

📘 सूर्य का प्रकाश भी ज़रूरी — प्रयोग खुद सोचो

नोट्स

किताब पूछती है: क्रियाकलाप 5.1 और 5.2 के आधार पर क्या तुम ऐसा प्रयोग बना सकते हो जिससे पता चले कि प्रकाश संश्लेषण के लिए **सूर्य का प्रकाश** ज़रूरी है?

एक तरीका: अँधेरे में रखे पौधे की एक पत्ती का कुछ भाग काले कागज़ की पट्टी से दोनों ओर ढक दो, फिर पौधे को धूप में रखो और मंड की जाँच करो। ढका भाग नीला-काला नहीं होगा।

📘 जल और खनिज कहाँ से आते हैं?

नोट्स

स्थलीय पौधे प्रकाश संश्लेषण के लिए जल जड़ों द्वारा मिट्टी से अवशोषित करते हैं।

नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, लोहा और मैग्नीशियम जैसे पदार्थ भी मिट्टी से लिए जाते हैं। **नाइट्रोजन** प्रोटीन और दूसरे यौगिकों के संश्लेषण के लिए ज़रूरी है; यह अकार्बनिक नाइट्रेट या नाइट्राइट के रूप में, या जीवाणुओं द्वारा वायुमंडलीय नाइट्रोजन से बने कार्बनिक यौगिकों के रूप में ली जाती है।

📌 याद रखो

- रंध्र: गैसों का आदान-प्रदान; द्वार कोशिकाएँ फूलें तो खुला, सिकुड़ें तो बंद।
- KOH CO_2 सोखता है — उस जार की पत्ती में मंड नहीं बनता।
- कच्चे पदार्थ: CO_2 (रंध्र से), जल और खनिज (जड़ से)।
- नाइट्रोजन नाइट्रेट/नाइट्राइट या जीवाणुओं से बने कार्बनिक यौगिकों के रूप में।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में काला कागज धूप रोकता है, कार्बन डाइऑक्साइड नहीं। CO2 रोकने का काम KOH का है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE नियंत्रण भी पूछता है। लिखो: दोनों भाग एक ही पत्ती के हैं, अंतर केवल ढकने का है।

🔬 क्रियाकलाप 5.2 — क्या प्रकाश संश्लेषण के लिए CO_2 ज़रूरी है?

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. लगभग एक ही आकार के दो स्वस्थ गमले वाले पौधे लो।
2. दोनों को तीन दिन अँधेरे कमरे में रखो।
3. हर पौधे को अलग काँच-पट्टिका पर रखो। एक पौधे के पास वाच ग्लास में पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड (KOH) रखो — यह CO_2 सोख लेता है।
4. दोनों पौधों को अलग-अलग बेल-जार से ढको। जार के तले को काँच-पट्टिका पर चिकनाई (पेट्रोलियम जेली) से सील करो ताकि हवा अंदर-बाहर न जाए।
5. दोनों को लगभग दो घंटे सूर्य के प्रकाश में रखो।
6. हर पौधे से एक पत्ती तोड़कर क्रियाकलाप 5.1 की तरह मंड की जाँच करो।



चित्र 5.4 प्रयोग की व्यवस्था: एक जार में KOH (CO_2 नहीं), दूसरे में सामान्य वायु

👀 **क्या दिखता है:** KOH वाले जार की पत्ती आयोडीन से **नीली-काली नहीं होती** (भूरी-पीली रहती है)। बिना KOH वाले जार की पत्ती नीली-काली हो जाती है।



नतीजा: CO_2 के बिना मंड नहीं बना

🧠 ऐसा क्यों होता है?

KOH ने जार की सारी CO_2 सोख ली, इसलिए उस पौधे को प्रकाश संश्लेषण के लिए कच्चा माल नहीं मिला और मंड नहीं बना। दूसरा जार **नियंत्रण** है — उसमें सब कुछ वैसा ही है, बस KOH नहीं।

✅ **निष्कर्ष:** प्रकाश संश्लेषण के लिए कार्बन डाइऑक्साइड आवश्यक है।

▼ 🤔 सोचो: अगर दोनों जार ठीक से सील न हों तो क्या गड़बड़ होगी?

उत्तर: बाहर की हवा से CO_2 KOH वाले जार में भी पहुँच जाएगी। तब वह पौधा भी मंड बना लेगा और प्रयोग से कुछ सिद्ध नहीं होगा।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: काला कागज हटाने के बाद पत्ती के दोनों भागों में आयोडीन का रंग अलग क्यों है?

उत्तर: खुले भाग को धूप और क्लोरोफिल दोनों मिले, इसलिए वहाँ मंड बना और आयोडीन ने उसे नीला-काला किया। ढके भाग को धूप नहीं मिली, मंड नहीं बना, रंग नहीं बदला। अंतर केवल प्रकाश का है।

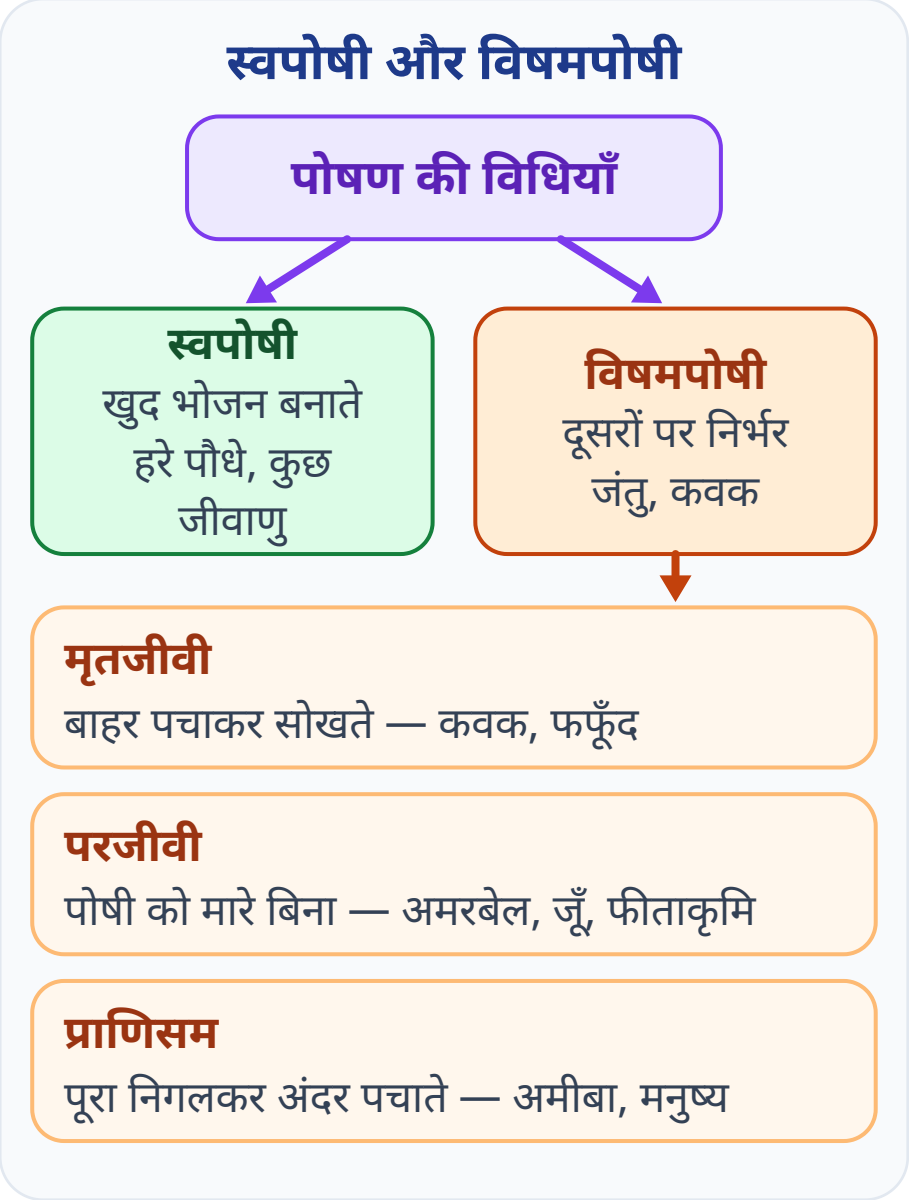
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

4 विषमपोषी पोषण — अमीबा और पैरामीशियम

NCERT 5.2.2, 5.2.3 · चित्र 5.5

> फफूँदी ब्रेड पर उगती है, अमरबेल पेड़ पर लिपटती है, गाय घास चरती है — तीनों भोजन बनाते नहीं, फिर लेते कैसे हैं?



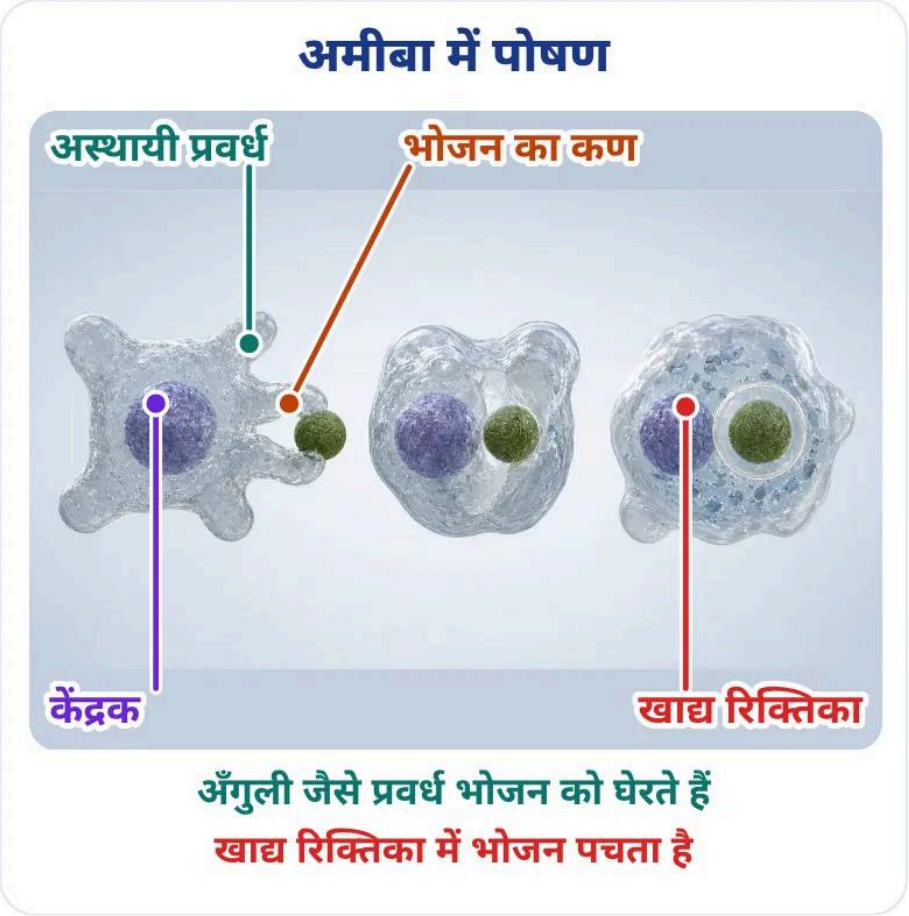
पोषण की विधियाँ — स्वपोषी और विषमपोषी (भाग 5.2.2–5.2.3)।

📘 भोजन लेने के अलग-अलग तरीके

नोट्स

विषमपोषी जीव भोजन किस रूप में लेते हैं, यह भोजन की उपलब्धता और उसे पाने के ढंग पर निर्भर है — भोजन घास हो सकता है, फल, कीट, मछली या मृत खरगोश।

- कुछ जीव भोजन को **शरीर के बाहर** ही सरल पदार्थों में तोड़कर अवशोषित कर लेते हैं — जैसे फफूँदी, यीस्ट और मशरूम (कवक)।
- कुछ पूरा भोजन अंदर लेकर **शरीर के अंदर** पचाते हैं — जैसे मनुष्य और अधिकतर जंतु।
- कुछ दूसरे जीवों को मारे बिना उनसे पोषण लेते हैं — **परजीवी**, जैसे अमरबेल, किलनी, जूँ, लीच और फीता कृमि।



चित्र 5.5 अमीबा में पोषण

📘 एककोशिकीय जीव भोजन कैसे लेते हैं

नोट्स

अमीबा कोशिकीय सतह से अँगुली जैसे अस्थायी प्रवर्ध निकालकर भोजन को घेर लेता है। ये प्रवर्ध मिलकर खाद्य रिक्तिका बनाते हैं। रिक्तिका के अंदर जटिल पदार्थ सरल पदार्थों में टूटते हैं और कोशिकाद्रव्य में विसरित हो जाते हैं। बचा हुआ अपच पदार्थ कोशिका की सतह की ओर जाकर बाहर निकाल दिया जाता है।

पैरामीशियम भी एककोशिकीय है, पर इसकी कोशिका का आकार निश्चित है और भोजन एक **विशिष्ट स्थान** से ही लिया जाता है। भोजन उस स्थान तक **पक्ष्माभ (सीलिया)** की गति से पहुँचता है, जो कोशिका की पूरी सतह को ढके रहते हैं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में कवक (फफूँदी, यीस्ट, मशरूम) शरीर के बाहर भोजन तोड़कर सोखते हैं — मृतजीवी पोषण। अमरबेल, जूँ, फीता कृमि परजीवी हैं।

📌 याद रखो

- विषमपोषी भोजन बनाते नहीं, बना हुआ जटिल भोजन लेते हैं।
- कवक भोजन शरीर के बाहर तोड़कर सोखते हैं; परजीवी मेज़बान को मारे बिना पोषण लेते हैं।
- अमीबा: अस्थायी प्रवर्ध → खाद्य रिक्तिका → पाचन → अपच बाहर।
- पैरामीशियम: निश्चित आकार; भोजन एक विशिष्ट स्थान से, पक्ष्माभ की गति से।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

5 मनुष्य में पोषण — मुख, लार और आहार नाल

NCERT 5.2.3 · क्रियाकलाप 5.3 · चित्र 5.6

> रोटी को देर तक चबाओ तो वह हल्की मीठी लगने लगती है। मुँह के अंदर ऐसा क्या होता है?

📘 आहार नाल — मुँह से गुदा तक एक लंबी नली

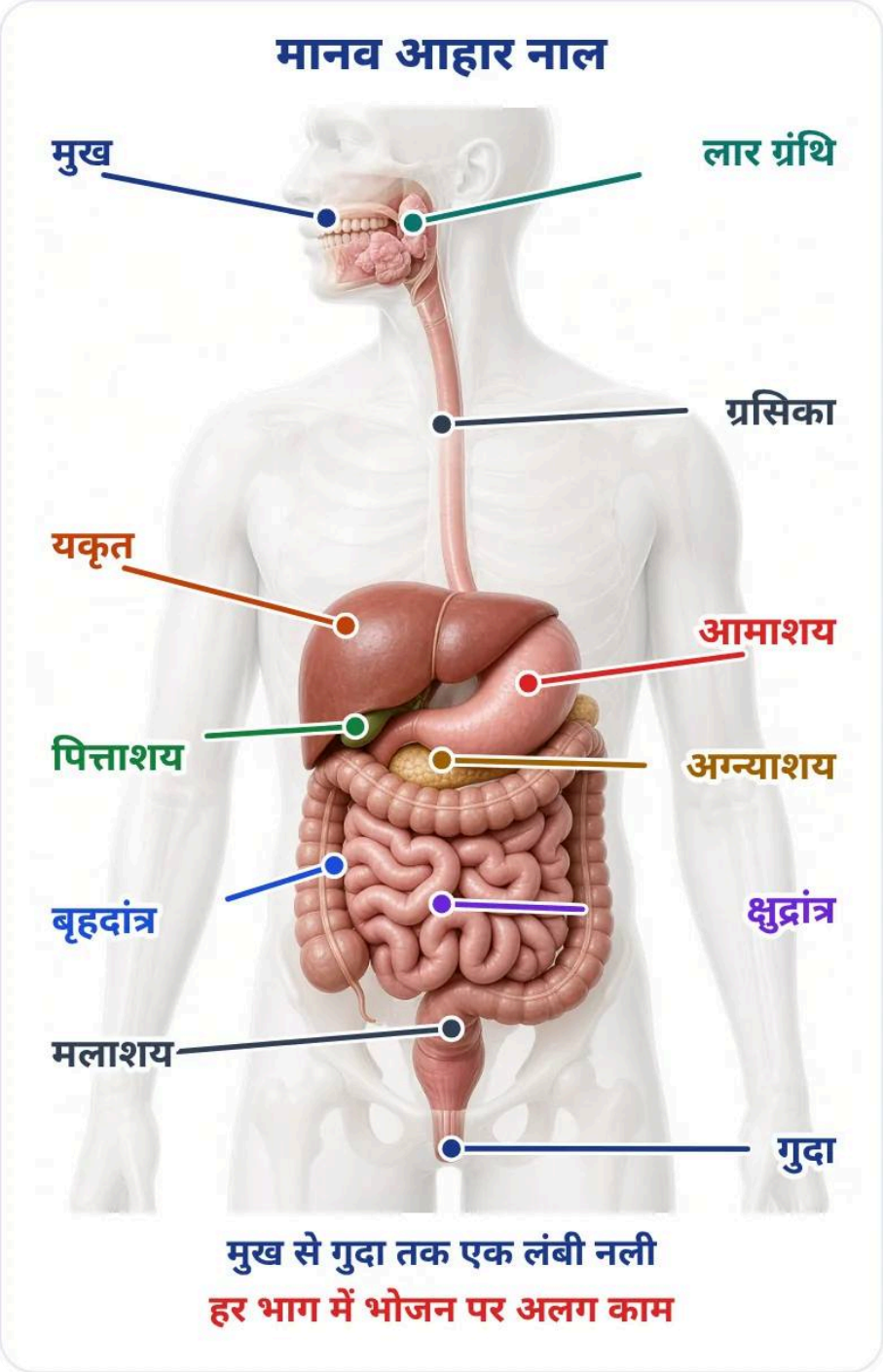
नोट्स

आहार नाल मूल रूप से मुँह से गुदा तक फैली एक लंबी नली है। इसके अलग-अलग भाग भोजन पर अलग-अलग काम करते हैं।

हम तरह-तरह का भोजन खाते हैं, पर उसे एक ही नली से गुजरना होता है। इसलिए भोजन को छोटे और एक-जैसे कणों में बदला जाता है — यह काम **दाँत** चबाकर करते हैं। आहार नाल का आस्तर कोमल है, इसलिए भोजन को गीला भी किया जाता है।

मुँह में पानी आना असल में **लाला ग्रंथि** से निकला रस है — लालारस या लार। लार में **लार एमिलेस** एंजाइम होता है, जो मंड के जटिल अणु को सरल शर्करा में तोड़ता है। जीभ भोजन को लार के साथ अच्छी तरह मिलाती है।

आहार नाल के आस्तर की पेशियाँ लयबद्ध ढंग से सिकुड़ती-फैलती हैं और भोजन को आगे धकेलती हैं। यह क्रमाकुंचक गति पूरी भोजन नली में होती है। मुँह से आमाशय तक भोजन **ग्रसिका** (इसोफेगस) से जाता है।



चित्र 5.6 मानव पाचन तंत्र (आहार नाल)

📌 याद रखो

- आहार नाल: मुख → ग्रसिका → आमाशय → क्षुद्रांत्र → बृहदांत्र → गुदा।
- लार एमिलेस: मंड → सरल शर्करा (मुँह में)।
- क्रमाकुंचक गति भोजन को पूरी नली में आगे धकेलती है।
- क्रियाकलाप 5.3: केवल B (बिना लार) नीली-काली होती है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में मंड तोड़ने वाला एंजाइम लार-एमिलेस है, पेप्सिन नहीं। पेप्सिन प्रोटीन का है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE नियंत्रण नली पूछता है। लिखो: B बिना लार के दिखाती है कि मंड अपने आप नहीं मिटा।

🔬 क्रियाकलाप 5.3 — लार मंड पर क्या करती है?

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. दो परखनलियों A और B में 1 mL मंड का घोल (1%) लो।
2. परखनली A में 1 mL लार डालो। दोनों परखनलियों को 20–30 मिनट तक शांत छोड़ दो।
3. अब दोनों में तनु आयोडीन घोल की कुछ बूँदें डालो।
4. देखो किस परखनली के रंग में परिवर्तन होता है।



सामान: दो परखनलियाँ (A में लार), आयोडीन घोल

👀 **क्या दिखता है:** परखनली **B** (केवल मंड) आयोडीन से नीली-काली हो जाती है। परखनली **A** (मंड + लार) में नीला-काला रंग **नहीं** आता — घोल का रंग आयोडीन जैसा हल्का रहता है।



नतीजा: A में मंड नहीं बचा, B में बचा है

🧠 ऐसा क्यों होता है?

लार के **एमिलेस** ने 20–30 मिनट में A का मंड सरल शर्करा में तोड़ दिया, इसलिए आयोडीन को पहचानने के लिए मंड नहीं मिला। B में लार नहीं थी, उसका मंड वैसा ही रहा। B **नियंत्रण** है।

✅ **निष्कर्ष:** लार मंड को सरल शर्करा में बदल देती है।

▼ 🤔 सोचो: अगर लार को पहले उबालकर डालें तो परखनली A का रंग क्या होगा?

उत्तर: नीला-काला। उबालने से एमिलेस एंजाइम नष्ट हो जाता है, इसलिए मंड नहीं टूटता।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: क्रियाकलाप 5.3 में नली B क्यों रखी जाती है?

उत्तर: B में लार नहीं है। वह नियंत्रण है। अगर B भी नीली-काली न हो तो हम नहीं कह सकते कि रंग मिटाने का काम लार ने किया। B नीली-काली रहती है और A नहीं, इसलिए अंतर लार का है।

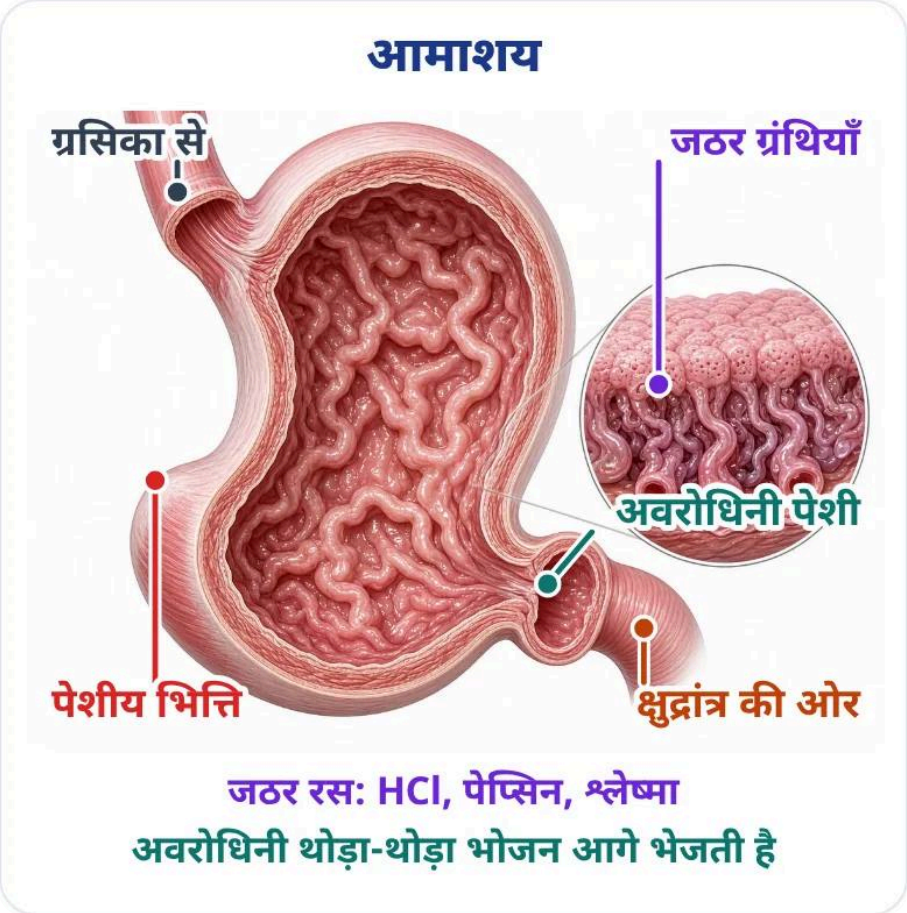
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

6 आमाशय में पाचन

NCERT 5.2.3 · आमाशय

> आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बनता है — वही अम्ल जो प्रयोगशाला में सँभालकर रखते हैं। फिर आमाशय खुद क्यों नहीं गलता?



आमाशय: पेशीय भित्ति और जठर ग्रंथियाँ (चित्रण)

📘 आमाशय क्या करता है

नोट्स

आमाशय एक बड़ा अंग है जो भोजन आने पर फैल जाता है। इसकी **पेशीय भित्ति** भोजन को पाचक रसों के साथ अच्छी तरह मिलाती है।

ये पाचन कार्य आमाशय की भित्ति में मौजूद जठर ग्रंथियाँ करती हैं। वे तीन चीज़ें छोड़ती हैं:

स्राव	काम
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)	अम्लीय माध्यम बनाता है, जिसमें पेप्सिन काम करता है
पेप्सिन	प्रोटीन पाचक एंजाइम — प्रोटीन को तोड़ना शुरू करता है
श्लेष्मा	सामान्य स्थिति में आमाशय के आंतरिक आस्तर को अम्ल से बचाता है

📘 आमाशय से आगे — अवरोधिनी पेशी

नोट्स

आमाशय से भोजन अब **क्षुद्रांत्र** में जाता है। यह रास्ता एक अवरोधिनी पेशी नियंत्रित करती है, जो भोजन को थोड़ा-थोड़ा करके आगे भेजती है।

👉 हमने अक्सर बड़ों को «अम्लता» (एसिडिटी) की शिकायत करते सुना है — इसका संबंध ऊपर दिए गए स्रावों से है। श्लेष्मा की परत ही आस्तर को अम्ल से बचाती है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में «जठर ग्रंथियाँ पाई जाती हैं» — आमाशय में; यकृत या अग्न्याशय में नहीं। यह प्रश्न बोर्ड में पूछा जा चुका है।

📌 याद रखो

- जठर ग्रंथियाँ: HCl, पेप्सिन, श्लेष्मा।
- HCl → अम्लीय माध्यम; पेप्सिन → प्रोटीन; श्लेष्मा → आस्तर की रक्षा।
- पेशीय भित्ति भोजन को पाचक रसों से मिलाती है।
- अवरोधिनी पेशी भोजन को थोड़ा-थोड़ा क्षुद्रांत्र में भेजती है।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

7 क्षुद्रांत्र — पूर्ण पाचन और अवशोषण

NCERT 5.2.3 · क्षुद्रांत्र, बृहदांत्र, दंतक्षरण

> घास खाने वाली गाय की आँत लंबी होती है और मांस खाने वाले बाघ की छोटी — ऐसा क्यों?

📘 क्षुद्रांत्र — आहार नाल का सबसे लंबा भाग

नोट्स

क्षुद्रांत्र आहार नाल का सबसे लंबा भाग है; अधिक कुंडलित होने के कारण यह छोटी जगह में समा जाता है। इसकी लंबाई भोजन के प्रकार के अनुसार अलग-अलग जंतुओं में अलग होती है।

घास खाने वाले शाकाहारी को **सेल्युलोज़** पचाने के लिए लंबी क्षुद्रांत्र चाहिए। मांस का पाचन आसान है, इसलिए बाघ जैसे मांसाहारी की क्षुद्रांत्र छोटी होती है।

कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा का पूर्ण पाचन क्षुद्रांत्र में होता है। इसके लिए यह **यकृत** और **अग्न्याशय** से स्राव प्राप्त करती है।

📘 पित्तरस, अग्न्याशयिक रस और आंत्र रस

नोट्स

- आमाशय से आया भोजन **अम्लीय** है। अग्न्याशयिक एंजाइमों के काम के लिए उसे क्षारीय बनाना होता है — यह काम पित्तरस (यकृत से) करता है।
- क्षुद्रांत्र में वसा बड़ी गोलिकाओं के रूप में होती है, जिन पर एंजाइम का काम कठिन है। **पित्त लवण** उन्हें छोटी गोलिकाओं में तोड़ते हैं, जिससे एंजाइम की क्रियाशीलता बढ़ती है — यह साबुन के मैल पर **इमल्सीकरण** जैसा है।
- **अग्न्याशयिक रस** में प्रोटीन पचाने के लिए **ट्रिप्सिन** और इमल्सीकृत वसा पचाने के लिए **लाइपेज** एंजाइम होते हैं।
- क्षुद्रांत्र की भित्ति की ग्रंथियाँ **आंत्र रस** छोड़ती हैं, जिसके एंजाइम अंत में प्रोटीन को **अमीनो अम्ल**, जटिल कार्बोहाइड्रेट को **ग्लूकोज़** तथा वसा को **वसा अम्ल और ग्लिसरॉल** में बदल देते हैं।

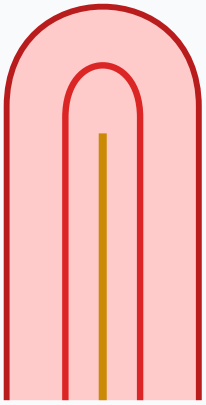
क्षुद्रांत्र — पाचन और अवशोषण

पित्त (यकृत से)

माध्यम क्षारीय; वसा → छोटी गोलिकाएँ

अग्न्याशयी रस

ट्रिप्सिन: प्रोटीन · लाइपेज़: वसा



दीर्घरोम (विलाई)

अँगुली जैसे उभार

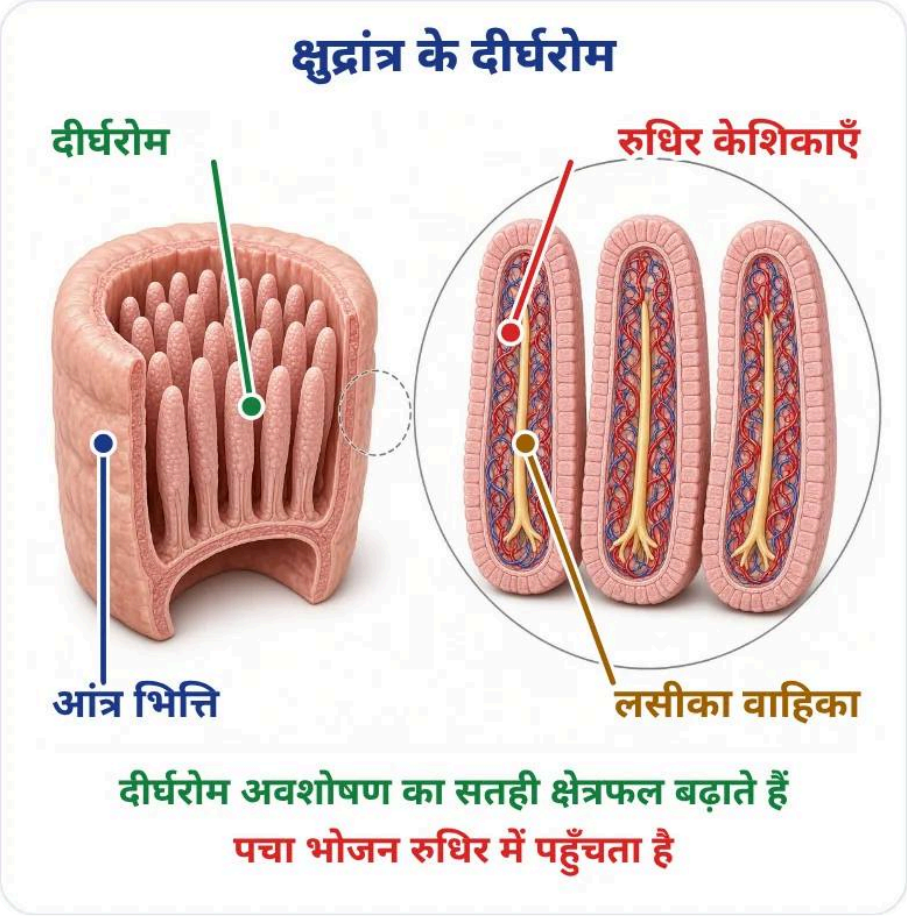
सतह का क्षेत्रफल बढ़ाते

लाल: रुधिर वाहिकाएँ

पीली: लसीका वाहिका

अंतिम उत्पाद: ग्लूकोज़, अमीनो अम्ल, वसा अम्ल + ग्लिसरॉल

क्षुद्रांत्र में पाचक रस और दीर्घरोम (भाग 5.2.4)।



क्षुद्रांत्र के दीर्घरोम — अवशोषण की सतह (चित्रण)

📘 दीर्घरोम — अवशोषण की सतह

नोट्स

पचे हुए भोजन को आंत्र की भित्ति अवशोषित कर लेती है। क्षुद्रांत्र के आंतरिक आस्तर पर अनेक अँगुली जैसे प्रवर्ध होते हैं, जिन्हें दीर्घरोम कहते हैं। ये अवशोषण का **सतही क्षेत्रफल** बढ़ा देते हैं।

दीर्घरोम में **रुधिर वाहिकाओं** की बहुतायत होती है, जो अवशोषित भोजन को शरीर की हर कोशिका तक ले जाती हैं। वहाँ इसका उपयोग ऊर्जा पाने, नए ऊतक बनाने और पुराने ऊतकों की मरम्मत में होता है।

बिना पचा भोजन **बृहदांत्र** में जाता है, जहाँ और प्रवर्ध इस पदार्थ से **जल** का अवशोषण कर लेते हैं। बाकी पदार्थ गुदा से बाहर निकाल दिया जाता है; इसे **गुदा अवरोधिनी** नियंत्रित करती है।

💡 दंतक्षरण

क्या आप जानते हैं

दंतक्षरण या दंतक्षय इनैमल और डैंटीन के धीरे-धीरे नरम होने से होता है। यह तब शुरू होता है जब **जीवाणु शर्करा पर क्रिया करके अम्ल** बनाते हैं; तब इनैमल नरम या विखनिजीकृत हो जाता है।

अनेक जीवाणु कोशिकाएँ खाद्य कणों के साथ मिलकर दाँतों पर चिपक जाती हैं और दंतप्लाक बना देती हैं। प्लाक दाँत को ढक लेता है, इसलिए लार अम्ल को उदासीन करने के लिए दाँत की सतह तक नहीं पहुँच पाती।

भोजन के बाद **ब्रश करने** से, जीवाणु के अम्ल बनाने से पहले ही प्लाक हट सकता है। ध्यान न देने पर सूक्ष्मजीव मज्जा में पहुँचकर जलन और संक्रमण कर सकते हैं।

📌 याद रखो

- क्षुद्रांत्र: कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा का पूर्ण पाचन; शाकाहारी में लंबी।
- पित्तरस: माध्यम क्षारीय + वसा का इमल्सीकरण (एंजाइम नहीं)।
- ट्रिप्सिन → प्रोटीन, लाइपेज → वसा; अंत में अमीनो अम्ल, ग्लूकोज़, वसा अम्ल + ग्लिसरॉल।
- दीर्घरोम अवशोषण की सतह बढ़ाते हैं; बृहदांत्र जल सोखता है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में ट्रिप्सिन प्रोटीन का है, एमिलेस मंड का, लाइपेज वसा का। तीनों को आपस में मत बदलना।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE पित्त के दो काम पूछता है। केवल «वसा पचाता है» मत लिखना। लिखो: क्षारीय माध्यम और बूँदों को छोटा करना।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: पित्त वसा को एंजाइम कैसे नहीं पचाता, फिर भी ज़रूरी क्यों है?

उत्तर: पित्त में वसा तोड़ने वाला एंजाइम नहीं है। वह बूँदों को छोटा करके उनका क्षेत्रफल बढ़ाता है। तब लाइपेज हर बूँद पर आसानी से काम करता है। साथ ही वह अम्लीय भोजन को क्षारीय करता है।

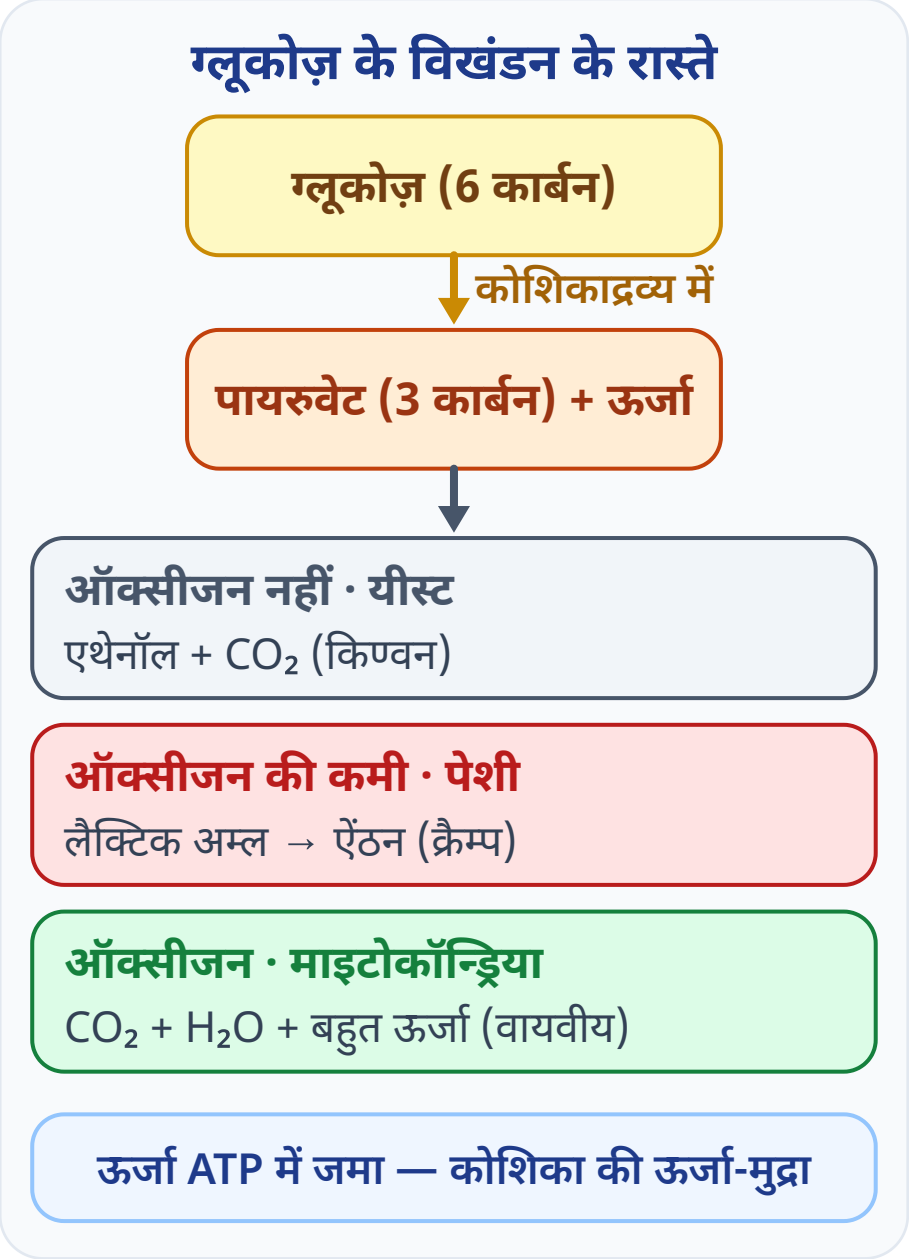
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

8 श्वसन — ग्लूकोज़ का विखंडन

NCERT 5.3 · क्रियाकलाप 5.4, 5.5 · चित्र 5.7, 5.8

दौड़ के बाद पैरों में ऐंठन क्यों आती है, और यीस्ट डालने पर आटा क्यों फूलता है? दोनों का उत्तर एक ही प्रक्रम में छिपा है।



विभिन्न पथों से ग्लूकोज़ का विखंडन।

📘 ग्लूकोज़ के विखंडन के तीन रास्ते

नोट्स

पोषण से मिले भोजन का उपयोग कोशिकाएँ ऊर्जा पाने के लिए करती हैं। पहला चरण सब में एक है: **कोशिकाद्रव्य** में छः कार्बन वाला ग्लूकोज़ तीन कार्बन वाले अणु पायरुवेट में टूटता है। आगे का रास्ता परिस्थिति पर निर्भर है:

कहाँ	पायरुवेट से क्या बनता है	नाम
यीस्ट (ऑक्सीजन नहीं)	एथेनॉल + CO_2 + ऊर्जा	अवायवीय श्वसन (किण्वन)
माइटोकॉन्ड्रिया (ऑक्सीजन है)	CO_2 + जल + बहुत अधिक ऊर्जा	वायवीय श्वसन
हमारी पेशियाँ (ऑक्सीजन की कमी)	लैक्टिक अम्ल + ऊर्जा	ऑक्सीजन की कमी में श्वसन

वायवीय श्वसन में तीन कार्बन वाला पायरुवेट तीन CO_2 अणुओं में टूटता है, इसलिए इसमें **अवायवीय श्वसन से बहुत अधिक ऊर्जा** मिलती है।

👉 तेज़ दौड़ में पेशियों को ऑक्सीजन कम पड़ती है और पायरुवेट **लैक्टिक अम्ल** में बदलता है। इसका जमा होना पेशियों में **क्रैम्प (ऐंठन)** का कारण हो सकता है।

📌 याद रखो

- निःश्वास की वायु में CO_2 अधिक — चूने का पानी जल्दी दूधिया।
- ग्लूकोज़ → पायरुवेट: कोशिकाद्रव्य में, हर रास्ते का पहला चरण।
- यीस्ट: एथेनॉल + CO_2 (ऑक्सीजन नहीं); माइटोकॉन्ड्रिया: CO_2 + H_2O (ऑक्सीजन)।
- पेशियों में ऑक्सीजन की कमी: लैक्टिक अम्ल → क्रैम्प।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में पायरुवेट का वायवीय विखंडन माइटोकॉन्ड्रिया में होता है, हरितलवक में नहीं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE तीन रास्ते पूछता है: यीस्ट में एथेनॉल, पेशी में लैक्टिक अम्ल, ऑक्सीजन में CO2 और जल। जगह का नाम साथ लिखो।

🔬 क्रियाकलाप 5.4 — साँस की हवा और सामान्य वायु — कौन चूने का पानी जल्दी दूधिया करती है? क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. एक परखनली में ताज़ा बना चूने का पानी लो और उसमें नली से अपनी निःश्वास की वायु फूँको।
2. नोट करो कि चूने का पानी कितने समय में दूधिया होता है।
3. दूसरी परखनली में ताज़ा चूने का पानी लो और सिरिंज (पिचकारी) से उसमें सामान्य वायु प्रवाहित करो।
4. फिर नोट करो कि इसे दूधिया होने में कितना समय लगता है।



चित्र 5.7 (a) सिरिंज से वायु (b) निःश्वास की वायु चूने के पानी में

👀 **क्या दिखता है:** निःश्वास की वायु वाला चूने का पानी बहुत जल्दी दूधिया हो जाता है। सिरिंज से दी गई सामान्य वायु वाला चूने का पानी लगभग साफ़ रहता है या बहुत देर से दूधिया होता है।



नतीजा: साँस की हवा से चूने का पानी जल्दी दूधिया

🧠 ऐसा क्यों होता है?

कार्बन डाइऑक्साइड चूने के पानी को दूधिया करती है। निःश्वास की वायु में CO_2 की मात्रा सामान्य वायु से **कहीं अधिक** होती है, क्योंकि हमारी कोशिकाएँ श्वसन में भोजन तोड़कर CO_2 बनाती हैं।

✅ **निष्कर्ष:** निःश्वास की वायु में CO_2 अधिक होती है — यह श्वसन का उत्पाद है।

▼ 🤔 सोचो: चूने का पानी ताज़ा ही क्यों बनाना चाहिए?

उत्तर: पुराना चूने का पानी हवा की CO_2 से पहले ही थोड़ा दूधिया हो चुका होता है; तब दोनों परखनलियों की तुलना ठीक नहीं होगी।

🔬 क्रियाकलाप 5.5 — यीस्ट से किण्वन — कौन-सी गैस निकलती है?

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. किसी फल का रस या चीनी का घोल लेकर उसमें कुछ यीस्ट डालो।
2. यह मिश्रण एक छिद्र वाली कॉर्क लगी परखनली में लो।
3. कॉर्क में मुड़ी हुई काँच की नली लगाओ और उसका दूसरा सिरा ताज़े चूने के पानी वाली परखनली में डुबाओ।
4. चूने के पानी में होने वाला परिवर्तन और उसमें लगा समय नोट करो।



सामान: फल-रस + यीस्ट, मुड़ी नली, चूने का पानी

👀 **क्या दिखता है:** रस में झाग और बुलबुले बनते हैं, और कुछ समय बाद चूने का पानी दूधिया हो जाता है।



नतीजा: किण्वन में CO_2 बनती है

🧠 ऐसा क्यों होता है?

यीस्ट **ऑक्सीजन के बिना** शर्करा को तोड़ता है — इसे किण्वन कहते हैं। इसमें एथेनॉल और **कार्बन डाइऑक्साइड** बनते हैं; CO_2 ही चूने के पानी को दूधिया करती है।

✅ **निष्कर्ष:** किण्वन का एक उत्पाद कार्बन डाइऑक्साइड है।

▼ 🤔 सोचो: यीस्ट डालने पर आटा क्यों फूल जाता है?

उत्तर: यीस्ट आटे की शर्करा का किण्वन करके CO_2 बनाता है। गैस के बुलबुले आटे में फँसकर उसे फुला देते हैं।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: यीस्ट के किण्वन का शब्द-समीकरण लिखो और क्रियाकलाप 5.5 से उसकी एक पुष्टि बताओ।

उत्तर: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ चूने का पानी दूधिया होना CO2 की पुष्टि है। एथेनॉल दूसरा उत्पाद है। ऑक्सीजन इस मार्ग में नहीं लगती।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

9 ए.टी.पी. और पौधों में गैसों का विनिमय

NCERT 5.3 · ए.टी.पी., पौधों में गैस विनिमय

> टॉर्च में बैटरी लगाओ तो रोशनी, खिलौने में लगाओ तो चाल। कोशिका की ऐसी «बैटरी» कौन-सी है?

💡 ए.टी.पी. — कोशिका की ऊर्जा मुद्रा

क्या आप जानते हैं

कोशिकीय श्वसन में निकली ऊर्जा तुरंत ही **ए.टी.पी. (ATP)** नामक अणु बनाने में लग जाती है। यह अणु कोशिका की दूसरी क्रियाओं के लिए ईंधन का काम करता है।

ए.टी.पी. ADP और अकार्बनिक फॉस्फेट से बनता है। कोशिका की ऊर्जा माँगने वाली (ऊष्माशोषी) क्रियाएँ इसी ए.टी.पी. का उपयोग करती हैं। जल का उपयोग करके ए.टी.पी. का **अंतस्थ फॉस्फेट** बंध टूटने पर 30.5 kJ/mol के तुल्य ऊर्जा निकलती है।

जैसे बैटरी से यांत्रिक, प्रकाश या विद्युत ऊर्जा मिलती है, वैसे ही ए.टी.पी. का उपयोग **पेशियों के सिकुड़ने, प्रोटीन संश्लेषण, तंत्रिका आवेग के संचरण** जैसी अनेक क्रियाओं में होता है।

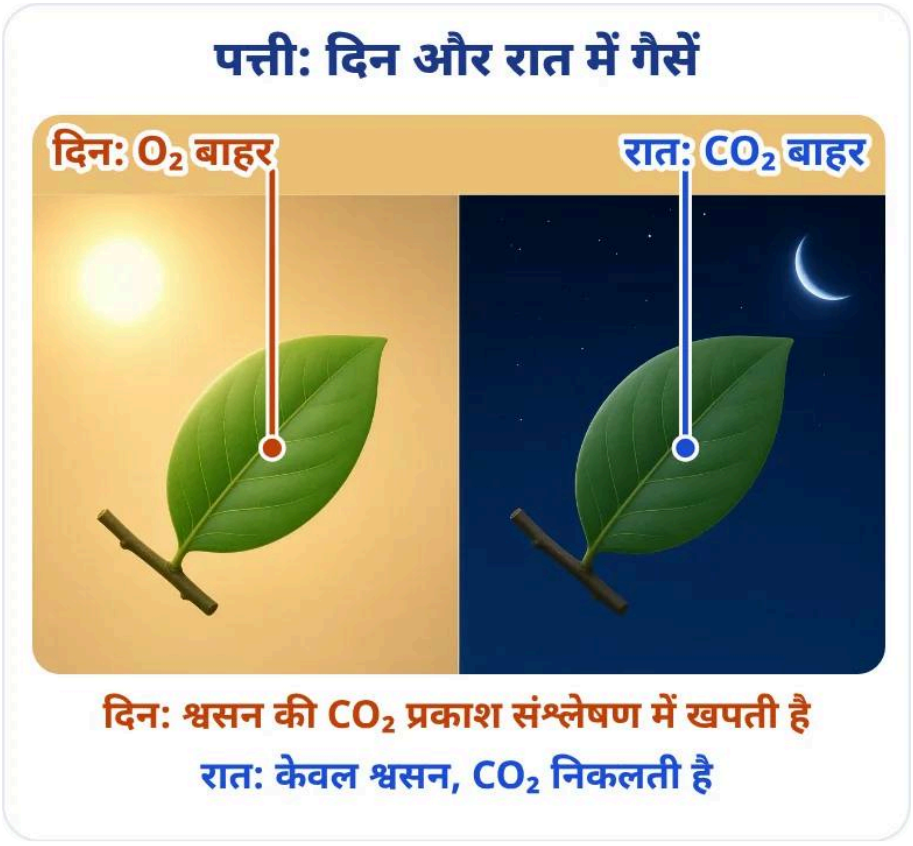
📘 पौधों में गैसों का विनिमय

नोट्स

श्वसन का वायवीय रास्ता ऑक्सीजन पर निर्भर है, इसलिए वायवीय जीवों को पर्याप्त ऑक्सीजन लेनी होती है।

पौधे गैसों का आदान-प्रदान **रंध्र** से करते हैं, और बड़े **अंतर्कोशिकीय अवकाश** यह पक्का करते हैं कि सभी कोशिकाएँ वायु के संपर्क में रहें। CO_2 और O_2 का आदान-प्रदान विसरण से होता है; दिशा पर्यावरण की अवस्था और पौधे की आवश्यकता पर निर्भर है।

- **रात में** प्रकाश संश्लेषण नहीं होता, इसलिए **CO_2 का निकलना** मुख्य घटना है।
- **दिन में** श्वसन से बनी CO_2 प्रकाश संश्लेषण में खप जाती है, इसलिए CO_2 नहीं निकलती; **ऑक्सीजन का निकलना** मुख्य घटना है।



दिन में O_2 बाहर, रात में CO_2 बाहर (चित्रण)

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में «हरे पौधे रात्रि में किस गैस का निष्कासन करते हैं?» — CO_2। यह प्रश्न बोर्ड में पूछा जा चुका है।

📌 याद रखो

- श्वसन की ऊर्जा → ए.टी.पी.; अंतस्थ फॉस्फेट टूटने पर 30.5 kJ/mol।
- ए.टी.पी. के उपयोग: पेशी सिकुड़ना, प्रोटीन संश्लेषण, तंत्रिका आवेग।
- पौधे: रंध्र + अंतर्कोशिकीय अवकाश, विसरण से गैस विनिमय।
- रात: CO_2 बाहर (मुख्य); दिन: O_2 बाहर (मुख्य)।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

10 जलीय और स्थलीय जीवों में श्वसन

NCERT 5.3 · क्रियाकलाप 5.6

> मछली हर पल मुँह खोलती-बंद करती रहती है, जैसे कुछ बोल रही हो। वह असल में क्या कर रही है?

📘 ऑक्सीजन कहाँ से — वायु या जल?

नोट्स

जंतुओं में पर्यावरण से ऑक्सीजन लेने और बनी CO_2 से छुटकारा पाने के लिए अलग-अलग प्रकार के अंग बने हैं। **स्थलीय जंतु** वायुमंडल की ऑक्सीजन लेते हैं, जबकि **जलीय जीव** जल में **विलेय (घुली) ऑक्सीजन** का उपयोग करते हैं।

जल में विलेय ऑक्सीजन की मात्रा वायु की ऑक्सीजन की तुलना में बहुत कम है, इसलिए जलीय जीवों की श्वास दर स्थलीय जीवों से **बहुत तेज़** होती है।

जंतुओं के श्वसन अंग

🐟 **मछली**
क्लोम (गलफड़े) — घुली O_2

🪱 **केंचुआ**
नम त्वचा

🦟 **मच्छर / कीट**
श्वासनलिकाएँ (ट्रैकिया)

🧍 **मनुष्य**
फुप्फुस (फेफड़े)



क्लोम में:
मुख से जल अंदर
क्लोम से होकर बाहर
घुली O_2 रुधिर ले लेता

मछली, केंचुआ, कीट और मनुष्य के श्वसन अंग (भाग 5.3)।

📘 **स्थलीय जीवों के श्वसन अंग** — नोट्स

स्थलीय जीव श्वसन के लिए वायुमंडल की ऑक्सीजन लेते हैं। अलग-अलग जंतुओं में इसके लिए अलग अंग हैं, पर सब में:

- पर्यावरण के संपर्क वाली **बड़ी सतह** होती है, जिससे ऑक्सीजन जल्दी अंदर जा सके;
- यह सतह बहुत **पतली और कोमल** होती है, इसलिए शरीर के अंदर सुरक्षित रहती है;
- वायु को इस सतह तक लाने के लिए **मार्ग** होते हैं और वायु को अंदर-बाहर करने की **क्रियाविधि** होती है।

📌 याद रखो

- स्थलीय: वायुमंडल की O_2; जलीय: जल में विलेय O_2।
- जल में O_2 कम → जलीय जीवों की श्वास दर तेज़।
- मछली: मुँह से जल अंदर → क्लोम → प्रच्छद से बाहर।
- श्वसन सतह: बड़ी, पतली, कोमल, शरीर के अंदर सुरक्षित।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में जलीय जीव की साँस तेज़ है, धीमी नहीं। कारण घुली ऑक्सीजन की कमी है।

🔬 क्रियाकलाप 5.6 — मछली का मुँह और क्लोमछिद्र — क्या दोनों साथ चलते हैं?

क्रियाकलाप

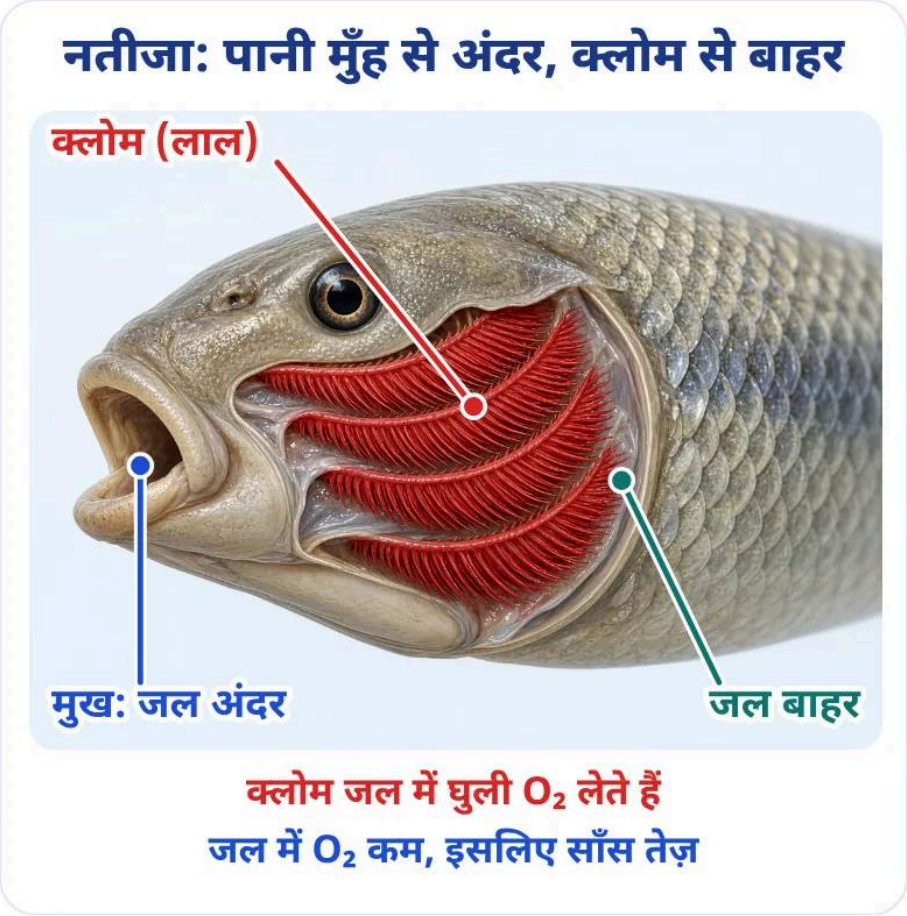
🧪 क्या करें

1. किसी जलशाला (एक्वेरियम) में मछली को ध्यान से देखो।
2. देखो कि मछली मुँह खोलती-बंद करती है और आँखों के पीछे क्लोमछिद्र (या उन्हें ढकने वाला प्रच्छद) भी खुलता-बंद होता है। क्या दोनों के समय में कोई तालमेल है?
3. गिनो कि मछली एक मिनट में कितनी बार मुँह खोलती-बंद करती है।
4. इसकी तुलना अपनी एक मिनट की साँस (अंदर-बाहर) की गिनती से करो।



मछली के मुँह और प्रच्छद की गिनती विराम घड़ी से

👀 **क्या दिखता है:** मुँह खुलने और क्लोमछिद्र (प्रच्छद) के खुलने में तालमेल है — मुँह से जल अंदर जाता है, फिर प्रच्छद खुलकर उसे बाहर निकालता है। मछली की गिनती हमारी साँसों से कहीं अधिक आती है।



नतीजा: जल मुँह से अंदर, क्लोम के ऊपर से होकर बाहर

🧠 ऐसा क्यों होता है?

मछली मुँह से जल लेती है और उसे बलपूर्वक **क्लोम** तक पहुँचाती है, जहाँ विलेय ऑक्सीजन रुधिर में चली जाती है। जल में ऑक्सीजन कम है, इसलिए यह काम बहुत तेज़ी से बार-बार करना पड़ता है।

✅ **निष्कर्ष:** मछली क्लोम से जल में विलेय ऑक्सीजन लेती है; उसकी श्वास दर हमसे तेज़ है।

▼ 🤔 सोचो: मछली को जल से बाहर निकालने पर वह क्यों मर जाती है, जबकि वायु में ऑक्सीजन अधिक है?

उत्तर: मछली के क्लोम केवल जल में विलेय ऑक्सीजन लेने के लिए बने हैं। वायु में क्लोम के तंतु आपस में चिपककर सूख जाते हैं और गैसों का विनिमय नहीं हो पाता।

🧪 **हल किया हुआ उदाहरण** उदाहरण

प्रश्न: मछली की साँस हमारी साँस से तेज़ क्यों होती है?

उत्तर: पानी में घुली ऑक्सीजन वायु की ऑक्सीजन से कम होती है। जरूरत पूरी करने के लिए मछली को अधिक जल गलफड़ों पर से गुजारना पड़ता है। इसलिए मुँह और प्रच्छद जल्दी-जल्दी खुलते हैं।

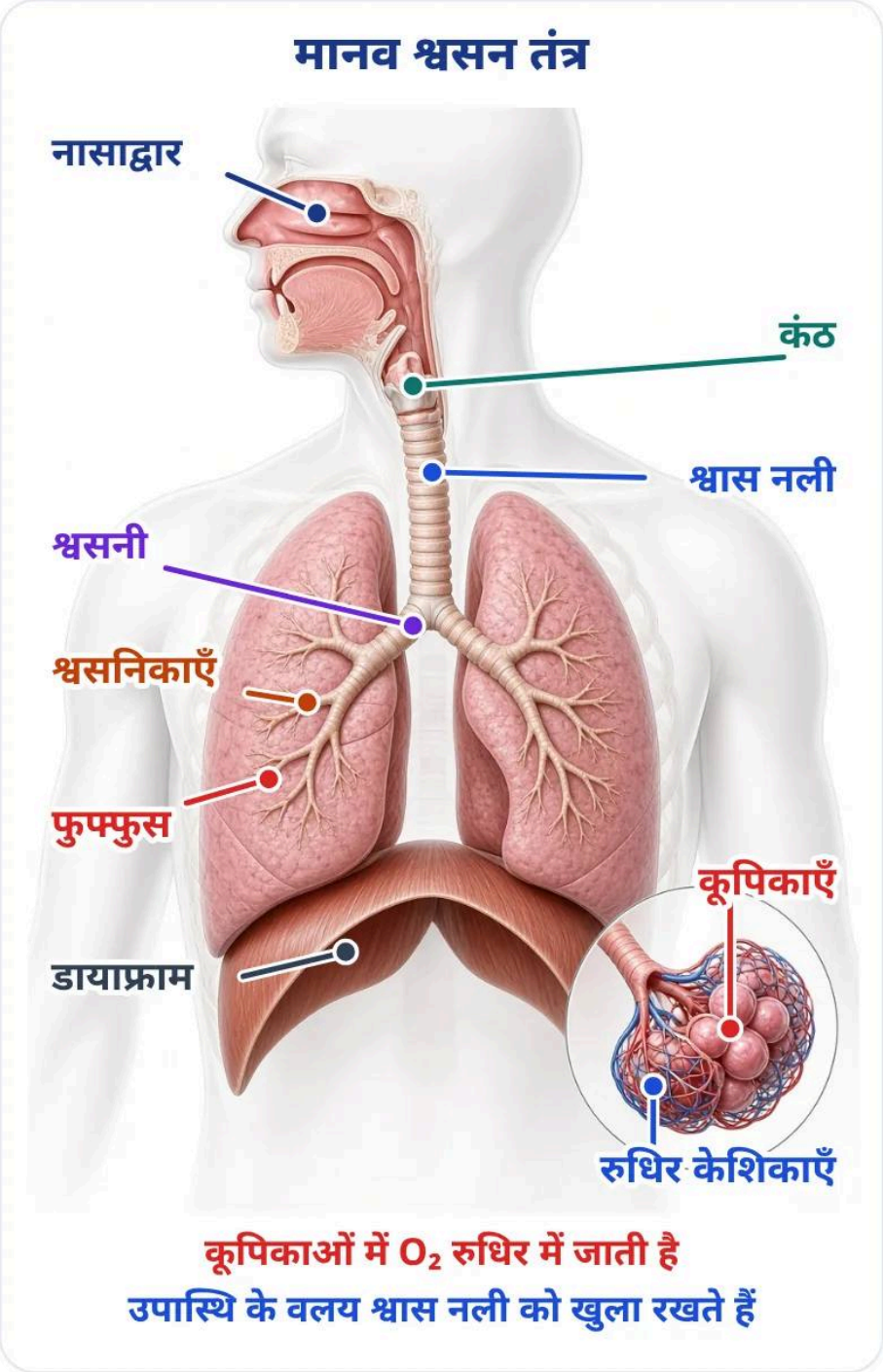
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

11 मानव श्वसन तंत्र और कूपिकाएँ

NCERT 5.3 · चित्र 5.9

> हमारे फुप्फुसों की सारी कूपिकाओं को फैला दें तो लगभग 80 वर्ग मीटर — एक बड़े कमरे जितना फ़र्श! इतनी सतह छाती में कैसे समाई?



चित्र 5.9 मानव श्वसन तंत्र

📘 वायु का रास्ता

नोट्स

- वायु शरीर में **नासाद्वार** से जाती है। नासाद्वार के महीन बाल वायु को छानते हैं और धूल रोकते हैं; रास्ते में **श्लेष्मा** की परत भी यही काम करती है।
- यहाँ से वायु **कंठ** से होकर फुफ्फुस में जाती है। कंठ में उपास्थि के वलय होते हैं, जो पक्का करते हैं कि वायु का रास्ता पिचके नहीं।
- **फुफ्फुस** के अंदर रास्ता छोटी-छोटी नलियों (श्वसनी, श्वसनिकाएँ) में बँटता जाता है, जो अंत में गुब्बारे जैसी रचनाओं में खत्म होती हैं — इन्हें कूपिका कहते हैं।
- कूपिकाएँ एक बड़ी सतह देती हैं जहाँ गैसों का विनिमय होता है। इनकी भित्ति में **रुधिर वाहिकाओं का विस्तृत जाल** होता है।

📘 साँस अंदर, साँस बाहर

नोट्स

साँस अंदर लेते समय हम **पसलियाँ ऊपर उठाते** हैं और **डायाफ्राम चपटा** हो जाता है; वक्षगुहा बड़ी हो जाती है। इससे वायु फुफ्फुस के अंदर चूस ली जाती है और फैली हुई कूपिकाओं को भर देती है।

रुधिर शरीर से CO_2 लाकर कूपिकाओं में छोड़ता है, और कूपिकाओं की वायु की **ऑक्सीजन** रुधिर में जाकर शरीर की सब कोशिकाओं तक पहुँचती है।

साँस के चक्र में फुफ्फुस हमेशा वायु का अवशिष्ट आयतन रखते हैं, जिससे ऑक्सीजन के अवशोषण और CO_2 के निकलने के लिए पर्याप्त समय मिल जाता है।

📘 गैसें रुधिर में कैसे यात्रा करती हैं

नोट्स

शरीर बड़ा हो तो अकेला विसरण सब अंगों तक ऑक्सीजन नहीं पहुँचा सकता। मनुष्य में **श्वसन वर्णक** हीमोग्लोबिन है, जिसकी ऑक्सीजन के लिए उच्च बंधुता है। यह **लाल रुधिर कणिकाओं** में होता है।

कार्बन डाइऑक्साइड जल में अधिक विलेय है, इसलिए इसका परिवहन मुख्यतः रुधिर में **विलेय अवस्था** में होता है।

💡 क्या आप जानते हैं?

क्या आप जानते हैं

- यदि कूपिकाओं की सतह को फैला दिया जाए तो यह लगभग **80 वर्ग मीटर** क्षेत्र ढक लेगी। अपने शरीर के सतही क्षेत्रफल से तुलना करो — इतनी बड़ी सतह से गैसों का विनिमय कितना दक्ष हो जाता है!
- यदि ऑक्सीजन केवल विसरण से चलती, तो फुफ्फुस से पैर के अंगूठे तक ऑक्सीजन के एक अणु को पहुँचने में लगभग **3 वर्ष** लगते। हीमोग्लोबिन के कारण ही यह काम पल भर में होता है।

💡 धूम्रपान और फुफ्फुस

क्या आप जानते हैं

धूम्रपान स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है; फेफड़े का कैंसर दुनिया में मृत्यु के सामान्य कारणों में से एक है। श्वास नली के ऊपरी हिस्से में छोटी-छोटी बालों जैसी रचनाएँ — **सीलिया** — होती हैं, जो अंदर ली गई वायु से रोगाणु, धूल और हानिकारक कण हटाती हैं।

धूम्रपान से ये रचनाएँ नष्ट हो जाती हैं, जिससे रोगाणु, धूल, धुआँ और हानिकारक रसायन फुफ्फुस में पहुँचकर संक्रमण, खाँसी और कैंसर तक का कारण बनते हैं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE कूपिका की दीवार और रक्त के दो काम लिखवाता है: CO2 छोड़ना और O2 उठाना। अवशिष्ट आयतन भी लिखो।

📌 याद रखो

- रास्ता: नासाद्वार → कंठ → श्वास नली → श्वसनी → श्वसनिकाएँ → कूपिकाएँ।
- उपास्थि के वलय वायु मार्ग को पिचकने नहीं देते।
- साँस अंदर: पसलियाँ ऊपर, डायाफ्राम चपटा; अवशिष्ट आयतन हमेशा रहता है।
- O_2 हीमोग्लोबिन पर (लाल रुधिर कणिकाएँ); CO_2 अधिकतर घुलकर।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

12 रुधिर और हमारा पंप — हृदय

NCERT 5.4.1 · क्रियाकलाप 5.7 · चित्र 5.10

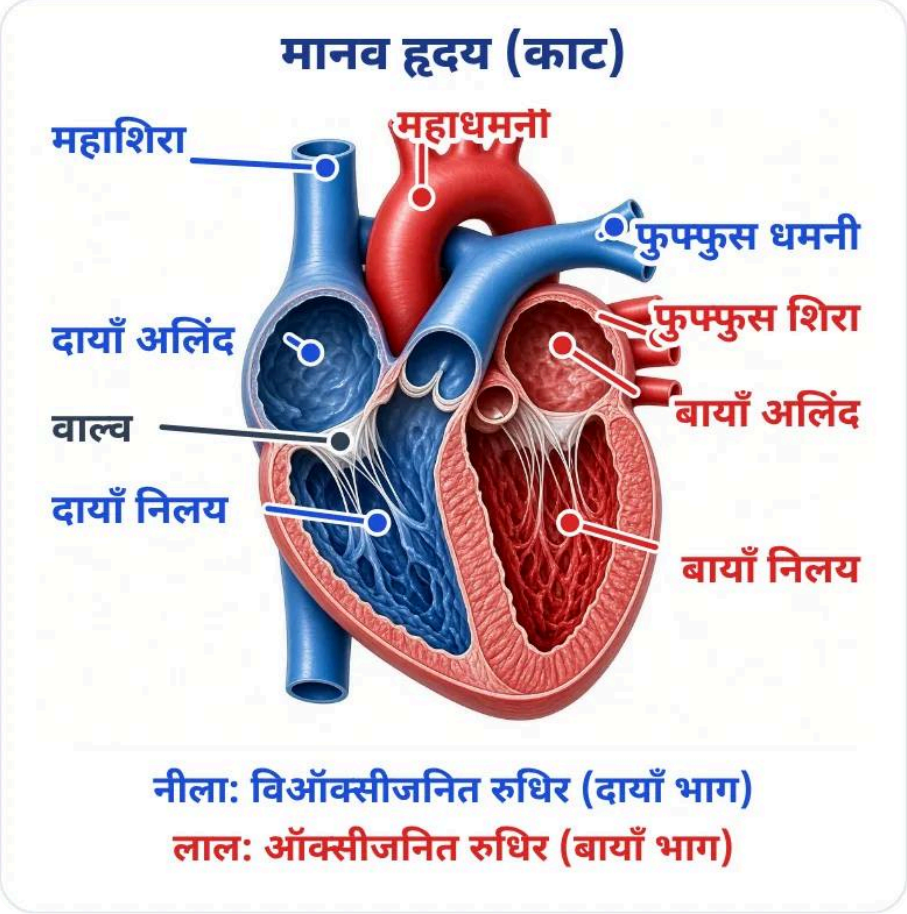
> हमारी मुट्ठी जितना बड़ा एक अंग जीवन भर बिना छुट्टी के धड़कता रहता है। वह ऑक्सीजन वाले और बिना ऑक्सीजन वाले रुधिर को आपस में मिलने क्यों नहीं देता?

📘 रुधिर — वहन का माध्यम

नोट्स

रुधिर एक तरल संयोजी ऊतक है। इसका तरल माध्यम प्लैज्मा है, जिसमें भोजन, कार्बन डाइऑक्साइड और नाइट्रोजनी वर्ज्य पदार्थ **विलीन रूप** में जाते हैं। ऑक्सीजन को **लाल रुधिर कणिकाएँ** ले जाती हैं। लवण जैसे कई और पदार्थ भी रुधिर से जाते हैं।

इसलिए हमें चाहिए: रुधिर को चलाने के लिए एक **पंप** (हृदय), शरीर भर में फैली **नलियों का जाल** (रुधिर वाहिकाएँ), और जाल में कोई टूट-फूट हो तो उसकी **मरम्मत** की व्यवस्था।



चित्र 5.10 मानव हृदय का काट दृश्य

📘 हृदय के चार कोष्ठ

नोट्स

हृदय एक पेशीय अंग है, जो हमारी मुट्ठी के आकार का होता है। ऑक्सीजन और CO_2 दोनों को रुधिर ढोता है, इसलिए ऑक्सीजन वाले रुधिर को CO_2 वाले रुधिर से मिलने से रोकने के लिए हृदय **चार कोष्ठों** में बँटा है।

- फुप्फुस से ऑक्सीजनित रुधिर पतली भित्ति वाले ऊपरी कोष्ठ **बाएँ अलिंद** में आता है। रुधिर भरते समय बायाँ अलिंद शिथिल रहता है।
- फिर बायाँ अलिंद सिकुड़ता है और **बायाँ निलय** फैलकर रुधिर ले लेता है। बायाँ निलय सिकुड़कर रुधिर को **शरीर** में पंप करता है।
- शरीर से विऑक्सीजनित रुधिर **दाएँ अलिंद** में आता है, फिर **दाएँ निलय** में, जो उसे ऑक्सीजन के लिए **फुप्फुस** में भेजता है।

निलय को पूरे अंगों में रुधिर भेजना होता है, इसलिए उसकी पेशीय भित्ति अलिंद से **मोटी** होती है। जब अलिंद या निलय सिकुड़ते हैं तो वाल्व रुधिर को उलटी दिशा में बहने से रोकते हैं।

📌 याद रखो

- रुधिर: प्लैज्मा (घुले पदार्थ) + लाल रुधिर कणिकाएँ (O_2)।
- हृदय के चार कोष्ठ: ऊपर दो अलिंद, नीचे दो निलय।
- बायाँ भाग: फुप्फुस से ऑक्सीजनित रुधिर → शरीर; दायाँ भाग: शरीर से विऑक्सीजनित रुधिर → फुप्फुस।
- निलय की भित्ति मोटी; वाल्व उलटा बहाव रोकते हैं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में ऑक्सीजन लाल रक्त कणिका के हीमोग्लोबिन पर है। CO2 अधिकतर घुली हुई यात्रा करती है।

🔬 क्रियाकलाप 5.7 — हीमोग्लोबिन का सामान्य परिसर — सबका एक जैसा?

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. अपने आसपास के स्वास्थ्य केंद्र जाओ और पता करो कि मनुष्यों में हीमोग्लोबिन की मात्रा का सामान्य परिसर क्या है।
2. क्या यह बच्चों और वयस्कों के लिए समान है? क्या पुरुषों और महिलाओं में कोई अंतर है?
3. अपने आसपास के पशु चिकित्सालय जाओ और पता करो कि भैंस या गाय में हीमोग्लोबिन का सामान्य परिसर क्या है।
4. क्या यह बछड़ों और नर-मादा पशुओं में समान है? मनुष्यों और पशुओं में दिखे अंतर की तुलना करो।

⚠️ सावधानी: खुद सुई चुभाकर रुधिर नहीं निकालना है — आँकड़े डॉक्टर या लैब से ही लो।



स्वास्थ्य केंद्र पर हीमोग्लोबिन ऐसे मापा जाता है

👀 **क्या दिखता है:** स्वास्थ्य केंद्र से मिले आँकड़े लगभग ऐसे होते हैं — पुरुषों में परिसर महिलाओं से अधिक, और बच्चों में वयस्कों से थोड़ा कम।

समूह	हीमोग्लोबिन का सामान्य परिसर (लगभग, g/dL)
वयस्क पुरुष	13 – 17

समूह	हीमोग्लोबिन का सामान्य परिसर (लगभग, g/dL)
वयस्क महिला	12 – 15
बच्चे (6–12 वर्ष)	11.5 – 15.5
गाय / भैंस (वयस्क)	लगभग 8 – 15

ये लगभग मान हैं; हर लैब का परिसर थोड़ा अलग होता है। अपने स्वास्थ्य केंद्र और पशु चिकित्सालय से मिला आँकड़ा ही अपनी कॉपी में लिखो।

🧠 ऐसा क्यों होता है?

हीमोग्लोबिन ही ऑक्सीजन को ढोता है। पुरुषों में हार्मोन के कारण लाल रुधिर कणिकाएँ अधिक बनती हैं; महिलाओं में हर महीने कुछ रुधिर की हानि होती है, इसलिए उनका परिसर थोड़ा कम रहता है। हीमोग्लोबिन कम हो तो कोशिकाओं तक ऑक्सीजन कम पहुँचती है और थकान होती है।

✅ **निष्कर्ष:** हीमोग्लोबिन का सामान्य परिसर आयु और लिंग के साथ बदलता है।

▼ 🤔 सोचो: हीमोग्लोबिन कम होने पर डॉक्टर अक्सर हरी पत्तेदार सब्ज़ियाँ और गुड़ जैसी चीज़ें क्यों बताते हैं?

उत्तर: इनमें लोहा (आयरन) होता है। हीमोग्लोबिन बनाने के लिए शरीर को लोहा चाहिए।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: बायाँ निलय दाएँ निलय से अधिक पेशीय क्यों होता है?

उत्तर: बायाँ निलय रक्त को पूरे शरीर में धकेलता है। दायाँ निलय केवल फुप्फुसों तक धकेलता है। दूर का मार्ग अधिक दाब माँगता है, इसलिए बाईं दीवार मोटी होती है।

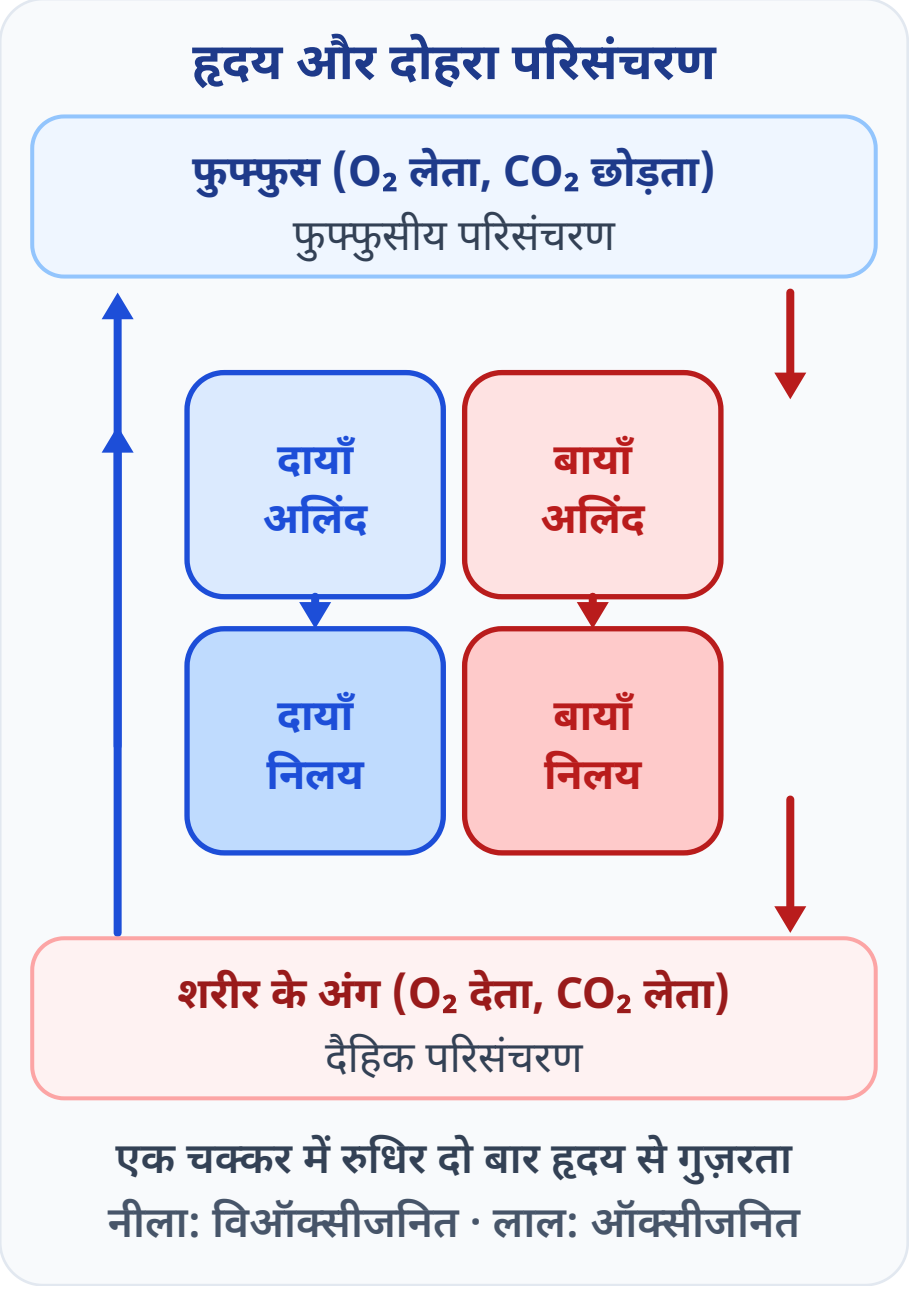
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

13 दोहरा परिसंचरण और रक्तदाब

NCERT 5.4.1 · चित्र 5.11 · रक्तदाब

मनुष्य का रुधिर एक चक्कर में हृदय से दो बार गुज़रता है, मछली का केवल एक बार। दो बार की ज़रूरत क्यों पड़ी?



हृदय के चार कक्ष और दोहरा परिसंचरण।

📘 दोहरा परिसंचरण

नोट्स

हृदय का दायाँ और बायाँ बँटवारा ऑक्सीजनित और विऑक्सीजनित रुधिर को **मिलने से रोकता** है। इससे शरीर को ऑक्सीजन की बहुत दक्ष आपूर्ति होती है।

यह उन जंतुओं के लिए ज़रूरी है जिन्हें बहुत ऊर्जा चाहिए — जैसे **पक्षी और स्तनधारी**, जो शरीर का ताप बनाए रखने के लिए लगातार ऊर्जा खर्च करते हैं। जो जंतु इस काम में ऊर्जा नहीं लगाते, उनका ताप पर्यावरण पर निर्भर है — जैसे जल-स्थलचर और बहुत-से सरीसृप; इनके हृदय में **तीन कोष्ठ** हैं और ये रुधिर का कुछ मिश्रण सह लेते हैं।

मछली के हृदय में केवल **दो कोष्ठ** हैं। रुधिर क्लोम में भेजा जाता है, वहीं ऑक्सीजनित होकर सीधे शरीर में चला जाता है — एक चक्र में हृदय से **एक बार**।

दूसरे कशेरुकियों में हर चक्र में रुधिर **दो बार** हृदय से गुज़रता है — इसे दोहरा परिसंचरण कहते हैं।



स्फाईग्मोमैनोमीटर — रक्तदाब मापने का यंत्र

💡 रक्तदाब

क्या आप जानते हैं

रुधिर वाहिकाओं की भित्ति के विरुद्ध रुधिर जो दाब लगाता है, उसे रक्तदाब कहते हैं। यह दाब शिराओं की अपेक्षा **धमनियों में बहुत अधिक** होता है।

- निलय के **प्रकुंचन** (सिकुड़ने) के समय धमनी के अंदर का दाब **प्रकुंचन दाब** है — सामान्यतः लगभग **120 mm (पारा)**।
- निलय के **अनुशिथिलन** (शिथिल होने) के समय का दाब **अनुशिथिलन दाब** है — सामान्यतः लगभग **80 mm (पारा)**।

रक्तदाब **स्फाईग्मोमैनोमीटर** नामक यंत्र से नापा जाता है। **उच्च रक्तदाब** (अति तनाव) का कारण धमनिकाओं का सिकुड़ना है, जिससे रुधिर के बहाव में प्रतिरोध बढ़ता है। इससे धमनी फट सकती है और आंतरिक रक्तस्राव हो सकता है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE मछली, मेंढक और मनुष्य के हृदय की कोष्ठ-संख्या एक साथ पूछता है: 2, 3 और 4।

📌 याद रखो

- दोहरा परिसंचरण: एक चक्र में रुधिर हृदय से दो बार।
- मछली: 2 कोष्ठ, एक बार; जल-स्थलचर/कई सरीसृप: 3 कोष्ठ; पक्षी, स्तनधारी: 4 कोष्ठ।
- सामान्य रक्तदाब: 120/80 mm (पारा); स्फाईग्मोमैनोमीटर से।
- उच्च रक्तदाब: धमनिकाओं के सिकुड़ने से प्रतिरोध बढ़ना।

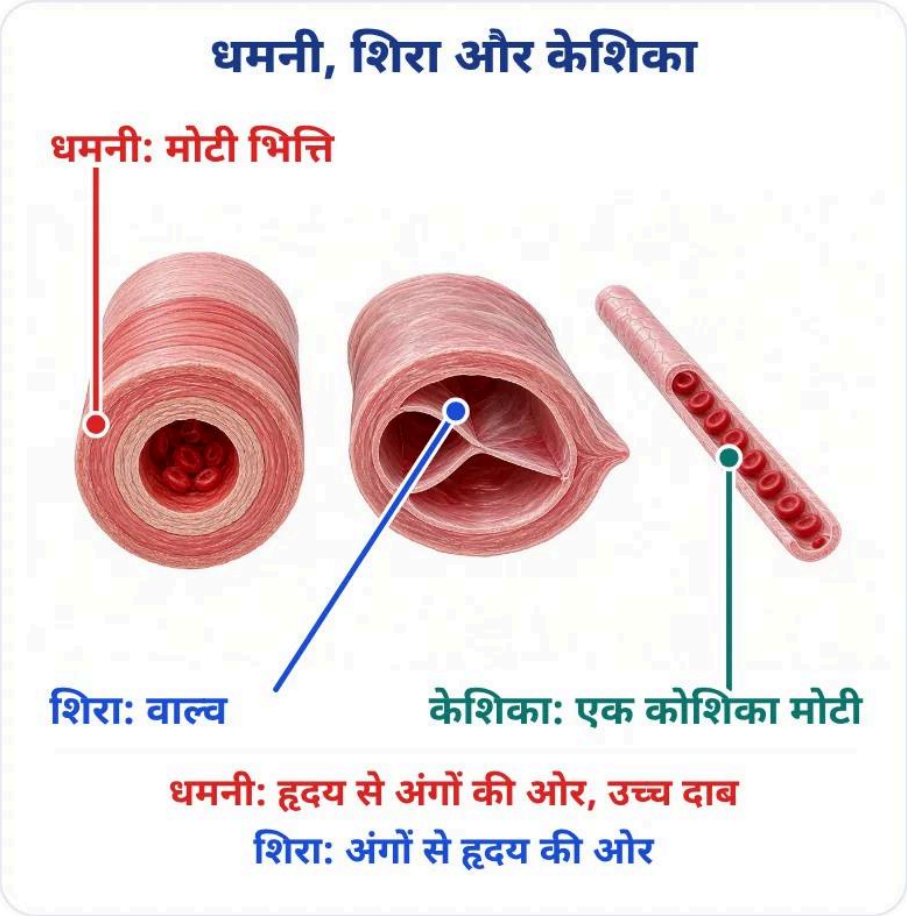
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

14 रुधिर वाहिकाएँ, प्लेटलैट्स और लसीका

NCERT 5.4.1 · धमनी, शिरा, केशिका, लसीका

> उँगली कटने पर खून कुछ देर बहता है, फिर अपने आप रुक जाता है। उसे कौन रोकता है?



धमनी, शिरा और केशिका (चित्रण)

📘 नलिकाएँ — रुधिर वाहिकाएँ

नोट्स

वाहिका	काम	भित्ति
धमनी	रुधिर को हृदय से शरीर के अंगों तक ले जाती है	मोटी और लचीली — रुधिर उच्च दाब से निकलता है
शिरा	अंगों से रुधिर इकट्ठा करके हृदय तक लाती है	मोटी भित्ति की ज़रूरत नहीं — रुधिर दाब में नहीं; **वाल्व** रुधिर को एक ही दिशा में बहने देते हैं
केशिका	रुधिर और आसपास की कोशिकाओं के बीच पदार्थों का विनिमय	केवल **एक कोशिका मोटी**

किसी अंग में पहुँचकर धमनी छोटी-छोटी वाहिकाओं में बँटती जाती है और अंत में केशिकाएँ बनती हैं। केशिकाएँ फिर आपस में मिलकर **शिराएँ** बनाती हैं, जो रुधिर को अंग से दूर ले जाती हैं।

📘 प्लेटलैट्स द्वारा अनुरक्षण

नोट्स

अगर इस नली-तंत्र में कहीं रिसाव हो जाए, तो दाब कम हो जाएगा और पंपिंग तंत्र की दक्षता घट जाएगी। इसे रोकने के लिए रुधिर में प्लेटलैट्स कोशिकाएँ होती हैं, जो पूरे शरीर में घूमती हैं और **चोट के स्थान पर रुधिर का थक्का बनाकर** मार्ग बंद कर देती हैं।

📘 लसीका — दूसरा वहन तरल

नोट्स

एक और तरल भी वहन में शामिल है — लसीका या **ऊतक तरल**। केशिकाओं की भित्ति के छिद्रों से कुछ प्लैज्मा, प्रोटीन और रुधिर कोशिकाएँ बाहर निकलकर ऊतकों के अंतर्कोशिकीय अवकाश में आ जाती हैं और लसीका बनाती हैं।

लसीका प्लैज्मा जैसी है, पर **रंगहीन** है और इसमें **प्रोटीन कम** होता है। यह अंतर्कोशिकीय अवकाश से लसीका केशिकाओं में जाती है, जो मिलकर बड़ी लसीका वाहिकाएँ बनाती हैं और अंत में बड़ी शिराओं में खुलती हैं।

पचा हुआ और **क्षुद्रांत्र से अवशोषित वसा** लसीका से ही जाता है, और यह अतिरिक्त तरल को वापस रुधिर में लौटाती है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में «रुधिर का थक्का बनाने में कौन सहायक है?» — विकल्पों में प्लेटलैट्स हों तो वही उत्तर है।

📌 याद रखो

- धमनी: हृदय → अंग, मोटी लचीली भित्ति; शिरा: अंग → हृदय, वाल्व।
- केशिका: एक कोशिका मोटी भित्ति — पदार्थों का विनिमय।
- प्लेटलैट्स चोट पर रुधिर का थक्का बनाते हैं।
- लसीका: रंगहीन, कम प्रोटीन; आँत से वसा ले जाती है, अतिरिक्त तरल रुधिर में लौटाती है।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

15 पादपों में जल और खनिजों का परिवहन

NCERT 5.4.2 · क्रियाकलाप 5.8 · चित्र 5.12

> बिना किसी पंप के पेड़ अपनी सबसे ऊँची पत्ती तक पानी कैसे चढ़ा लेता है?

📘 पौधों का वहन तंत्र

नोट्स

पौधे CO_2 लेकर ऊर्जा अपने क्लोरोफिल वाले अंगों (पत्तियों) में बनाते हैं; बाकी कच्चा माल — जल, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस आदि — मिट्टी से **जड़ों** द्वारा आता है। ऊँचे पौधों में जड़ से पत्ती तक की दूरी बहुत होती है।

पौधे चलते-फिरते नहीं और उनके शरीर में बहुत-सी **मृत कोशिकाएँ** होती हैं, इसलिए उन्हें जंतुओं से कम ऊर्जा चाहिए और उनका वहन तंत्र अपेक्षाकृत **धीमा** हो सकता है।

वहन के लिए दो ऊतक हैं: जाइलम मिट्टी से जल और खनिज लवण ले जाता है, और फ्लोएम पत्तियों से प्रकाश संश्लेषण के उत्पादों को पौधे के दूसरे भागों तक ले जाता है।

📘 जड़ से पत्ती तक जल

नोट्स

जड़, तना और पत्तियों के जाइलम ऊतक की **वाहिनिकाएँ और वाहिकाएँ** आपस में जुड़कर जल ले जाने वाली नलिकाओं का एक **सतत जाल** बनाती हैं।

जड़ की कोशिकाएँ मिट्टी से **आयन** सक्रिय रूप से लेती हैं, जिससे जड़ और मिट्टी के आयन सांद्रण में अंतर बनता है। इस अंतर को मिटाने के लिए मिट्टी से जल जड़ में जाता है और जल का स्तंभ लगातार ऊपर धकेला जाता है — यह मूल दाब है।

पर ऊँचे पेड़ों के लिए यह दाब काफ़ी नहीं। पत्तियों के रंध्रों से जल वाष्प बनकर उड़ता है; पत्ती की कोशिकाओं से जल के अणुओं का यह वाष्पन एक **चूषण (खिंचाव)** पैदा करता है, जो जड़ों के जाइलम से जल को ऊपर खींचता है।



चित्र 5.12 वाष्पोत्सर्जन के समय पेड़ में जल की गति

📘 वाष्पोत्सर्जन के काम

नोट्स

- जल के **अवशोषण** में और जड़ से पत्तियों तक जल तथा उसमें घुले **खनिज लवणों की ऊपर की ओर गति** में सहायक।
- पौधे के **ताप के नियमन** में सहायक।
- जल के वहन में **मूल दाब रात में** विशेष रूप से प्रभावी है। **दिन में** रंध्र खुले होते हैं, तब **वाष्पोत्सर्जन कर्षण** ही जाइलम में जल की गति का मुख्य प्रेरक बल है।

📌 याद रखो

- जाइलम: जल + खनिज, जड़ → पत्ती; फ्लोएम: भोजन।
- मूल दाब: जड़ आयन लेती है → जल अंदर → स्तंभ ऊपर (रात में मुख्य)।
- वाष्पोत्सर्जन: पत्तियों से जल-वाष्प की हानि; दिन में मुख्य खिंचाव।
- क्रियाकलाप 5.8: केवल पौधे वाले गमले पर बूँदें।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में जल जाइलम का काम है, भोजन फ्लोएम का। दिशा भी याद रखो: जाइलम ऊपर, फ्लोएम दोनों ओर।

🔬 क्रियाकलाप 5.8 — पौधा जल छोड़ता है — कैसे पता करें?

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. लगभग एक ही आकार के दो छोटे गमले लो जिनमें बराबर मिट्टी हो। एक में पौधा हो; दूसरे में पौधे की ऊँचाई जितनी एक छड़ी लगा दो।
2. दोनों गमलों की मिट्टी प्लास्टिक की शीट से ढक दो ताकि मिट्टी से नमी वाष्पित न हो।
3. दोनों को — एक पौधे के साथ, दूसरा छड़ी के साथ — प्लास्टिक शीट से ढक दो।
4. दोनों को आधे घंटे तेज़ धूप में रखो। क्या दोनों में कोई अंतर दिखता है?



सामान: पौधे वाला और छड़ी वाला गमला, दोनों प्लास्टिक से ढके

👀 **क्या दिखता है:** पौधे वाले गमले की प्लास्टिक शीट के अंदर जल की बूँदें जम जाती हैं। छड़ी वाले गमले की शीट सूखी रहती है।



नतीजा: पौधे वाले गमले पर बूँदें

🧠 ऐसा क्यों होता है?

मिट्टी ढकी थी, इसलिए बूँदें मिट्टी से नहीं आईं। छड़ी जल नहीं छोड़ती। बूँदें **पौधे की पत्तियों** से निकले जल-वाष्प से बनीं। पादप के वायवीय भागों से वाष्प के रूप में जल की हानि वाष्पोत्सर्जन कहलाती है।

✅ **निष्कर्ष:** पौधे अपनी पत्तियों से जल-वाष्प छोड़ते हैं — वाष्पोत्सर्जन।

▼ 🤔 सोचो: छड़ी वाला गमला प्रयोग में क्यों रखा गया?

उत्तर: वह नियंत्रण है। उसमें सब कुछ वैसा ही है, बस पौधा नहीं। इससे सिद्ध होता है कि बूँदें पौधे से ही आईं।

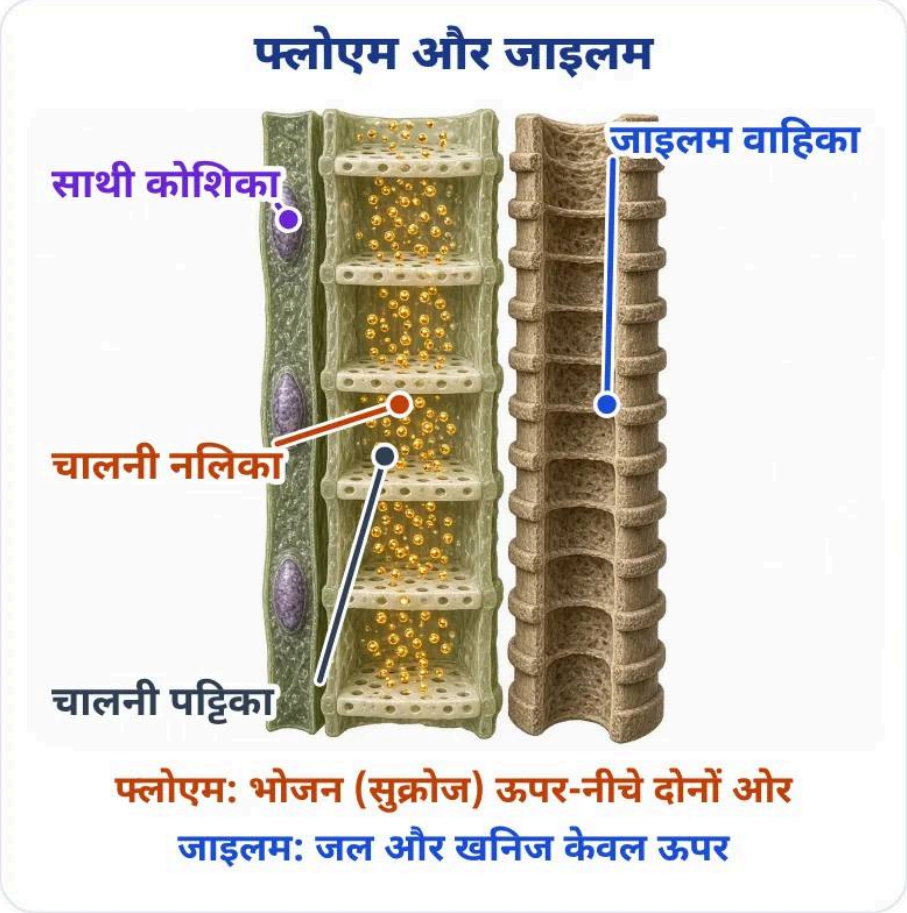
▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

16 पादपों में भोजन का स्थानांतरण

NCERT 5.4.2 · भोजन तथा दूसरे पदार्थों का स्थानांतरण

> आम की मिठास पत्तियों में बनती है, पर जमा होती है फल में। यह मिठास पत्ती से फल तक किस रास्ते पहुँचती है?



फ्लोएम की चालनी नलिका और साथी कोशिका, पास में जाइलम (चित्रण)

📘 स्थानांतरण — फ्लोएम का काम

नोट्स

प्रकाश संश्लेषण के विलेय उत्पादों का वहन स्थानांतरण कहलाता है और यह संवहन ऊतक के **फ्लोएम** भाग में होता है। फ्लोएम इसके अलावा **अमीनो अम्ल** और दूसरे पदार्थ भी ले जाता है।

ये पदार्थ विशेष रूप से जड़ के भंडारण अंगों, **फलों, बीजों** और वृद्धि वाले अंगों तक पहुँचाए जाते हैं। भोजन का स्थानांतरण **चालनी नलिका** में **साथी कोशिका** की सहायता से **ऊपर और नीचे दोनों दिशाओं** में होता है।

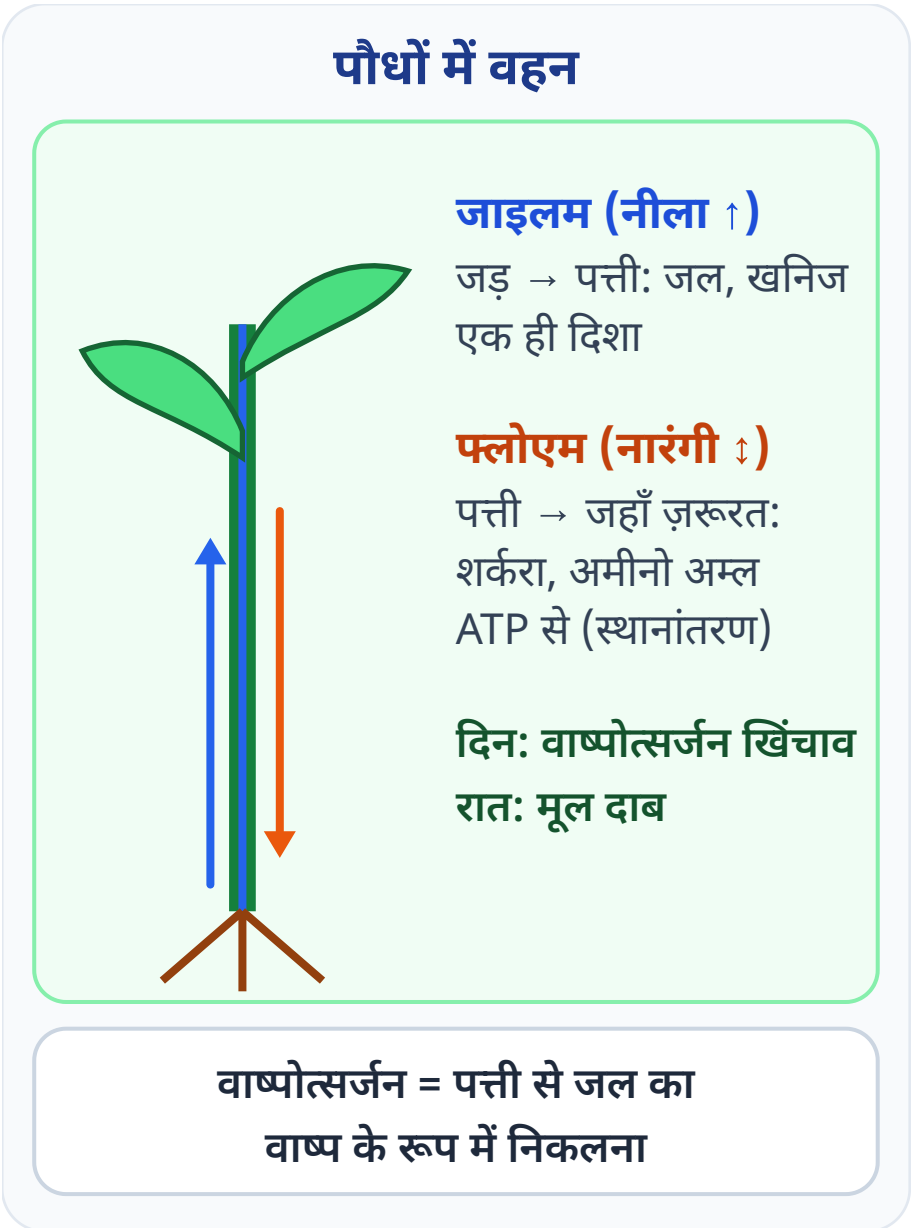
📘 ऊर्जा से चलता स्थानांतरण

नोट्स

जाइलम में वहन सरल भौतिक बलों से हो जाता है, पर फ्लोएम में स्थानांतरण **ऊर्जा के उपयोग** से होता है।

सुक्रोज जैसे पदार्थ **ए.टी.पी.** से मिली ऊर्जा से फ्लोएम ऊतक में भेजे जाते हैं। इससे ऊतक का **परासरण दाब** बढ़ जाता है और जल उसमें प्रवेश करता है। यह दाब पदार्थों को फ्लोएम से कम दाब वाले ऊतकों तक पहुँचाता है।

इस तरह फ्लोएम पौधे की **आवश्यकता के अनुसार** पदार्थ भेजता है। जैसे, **बसंत में** जड़ और तने में संचित शर्करा का स्थानांतरण कलियों तक होता है, जिन्हें वृद्धि के लिए ऊर्जा चाहिए।



जाइलम और फ्लोएम द्वारा पौधों में वहन (भाग 5.4.2)।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में «भोजन का स्थानांतरण किस ऊतक में होता है?» — फ्लोएम; और दिशा दोनों ओर। जाइलम केवल ऊपर।

📌 याद रखो

- स्थानांतरण = प्रकाश संश्लेषण के विलेय उत्पादों का वहन, फ्लोएम में।
- चालनी नलिका + साथी कोशिका; ऊपर और नीचे दोनों दिशाएँ।
- सुक्रोज ए.टी.पी. की ऊर्जा से फ्लोएम में → परासरण दाब ↑ → जल अंदर → पदार्थ कम दाब की ओर।
- बसंत में जड़-तने की शर्करा कलियों तक।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

17 मानव में उत्सर्जन — वृक्क और वृक्काणु

NCERT 5.5, 5.5.1 · चित्र 5.13, 5.14 · कृत्रिम वृक्क

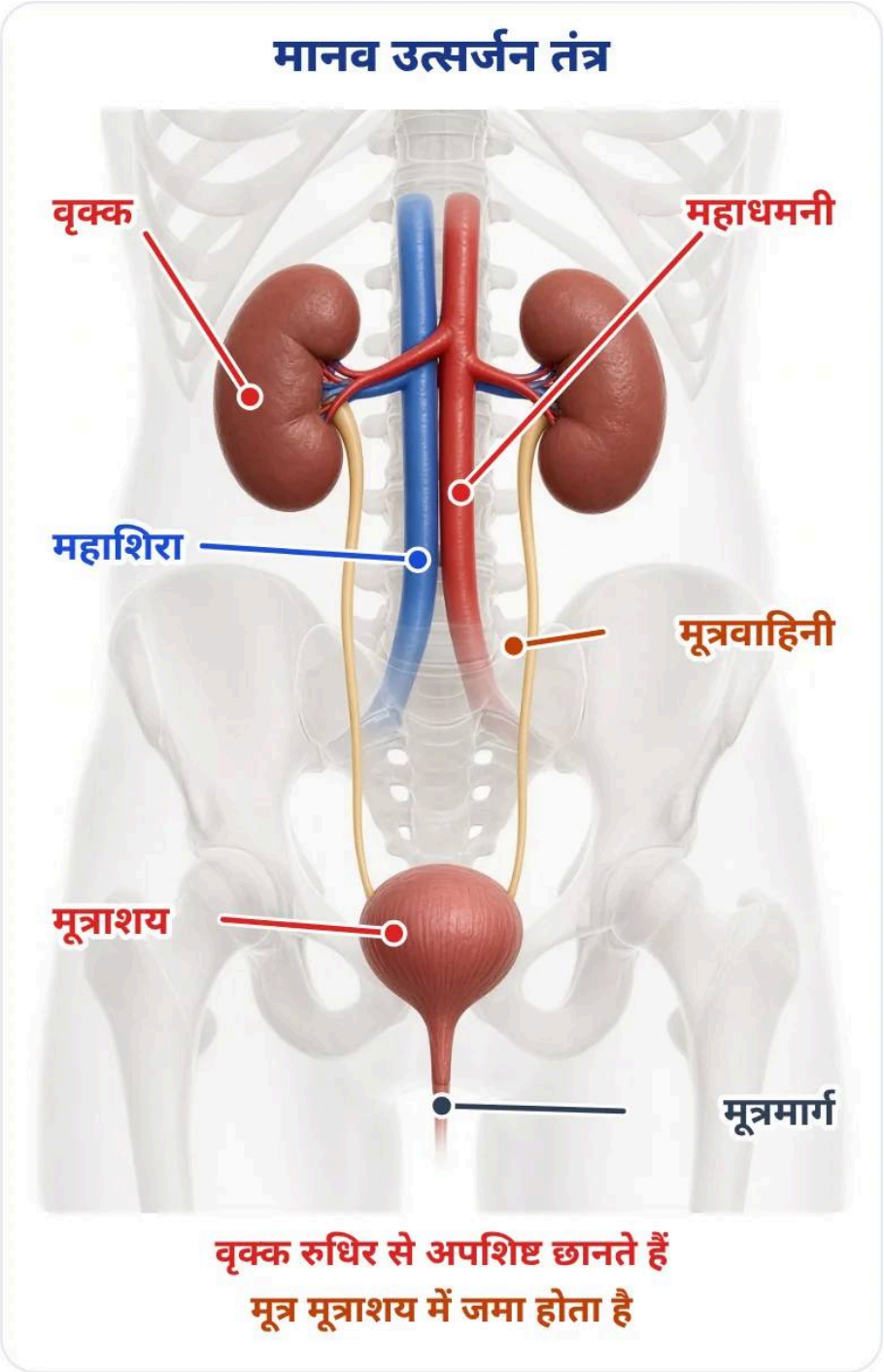
> हमारे वृक्क रोज़ लगभग 180 लीटर निस्यंद बनाते हैं, पर मूत्र केवल एक-दो लीटर निकलता है। बाकी पानी कहाँ गया?

📘 उत्सर्जन क्या है

नोट्स

वह जैव प्रक्रम जिसमें उपापचयी क्रियाओं में बने हानिकारक **नाइट्रोजन युक्त वर्ज्य पदार्थों** का निष्कासन होता है, उत्सर्जन कहलाता है।

एककोशिकीय जीव ये अपशिष्ट शरीर की सतह से जल में **विसरित** कर देते हैं। जटिल बहुकोशिकीय जीव इस काम के लिए **विशिष्ट अंगों** का उपयोग करते हैं।

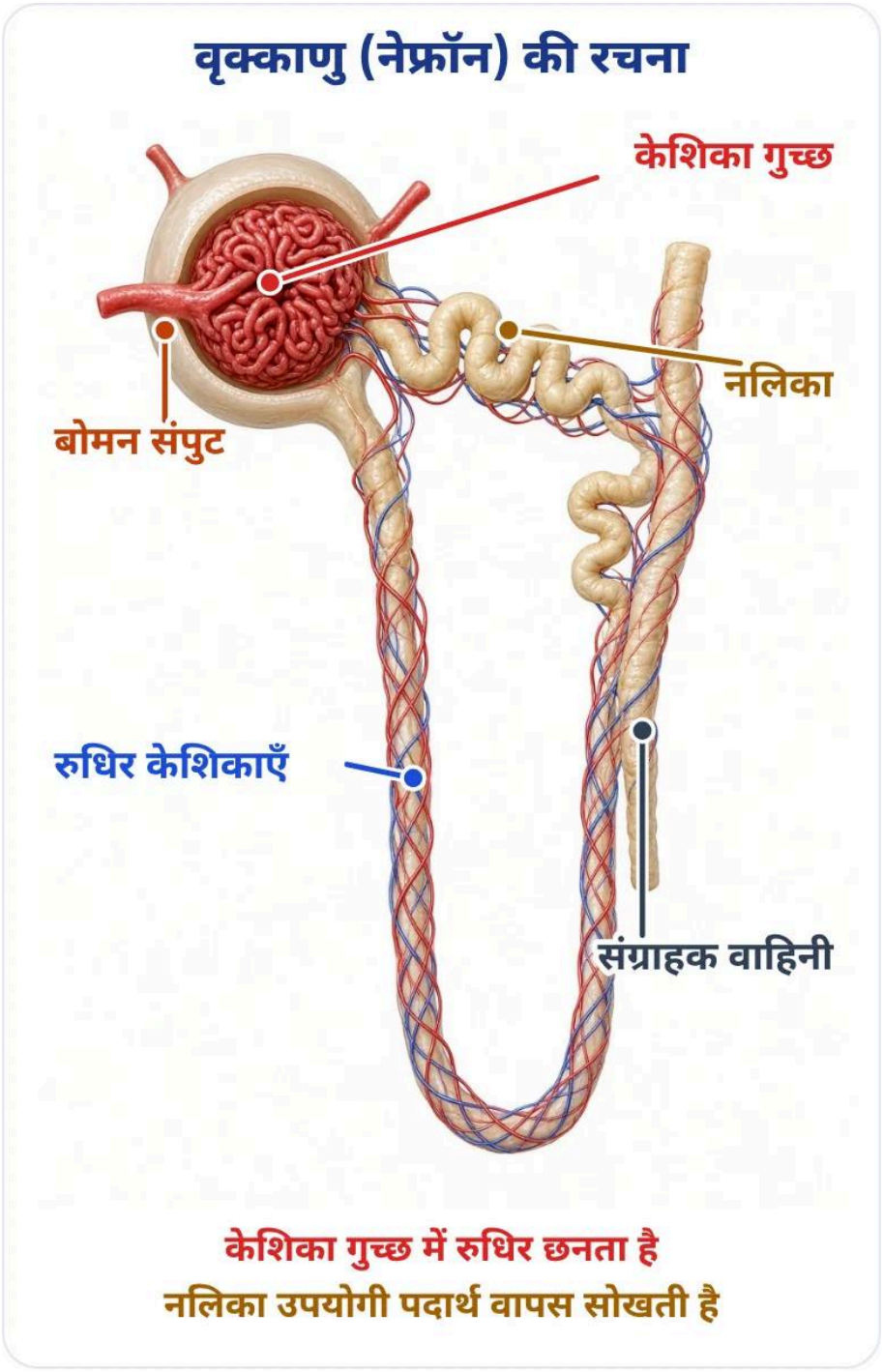


चित्र 5.13 मानव उत्सर्जन तंत्र

📘 **मानव उत्सर्जन तंत्र** नोट्स

मानव उत्सर्जन तंत्र में **एक जोड़ा वृक्क**, **दो मूत्रवाहिनियाँ**, एक **मूत्राशय** और एक **मूत्रमार्ग** होता है। वृक्क उदर में रीढ़ की हड्डी के दोनों ओर होते हैं।

वृक्क में मूत्र बनता है। हर वृक्क से मूत्र एक लंबी नलिका — **मूत्रवाहिनी** — में जाता है, जो वृक्क को मूत्राशय से जोड़ती है। मूत्र **मूत्राशय** में तब तक जमा रहता है जब तक फैले हुए मूत्राशय का दाब उसे **मूत्रमार्ग** से बाहर न कर दे। मूत्राशय पेशीय है और तंत्रिका नियंत्रण में है, इसलिए हम प्रायः मूत्र निकासी को नियंत्रित कर लेते हैं।



चित्र 5.14 वृक्काणु (नेफ्रॉन) की संरचना

📘 वृक्काणु — छानने की इकाई

नोट्स

श्वसन में बनी CO_2 फुफ्फुस में निकल जाती है, जबकि **यूरिया** या **यूरिक अम्ल** जैसे नाइट्रोजनी वर्ज्य वृक्क में रुधिर से अलग किए जाते हैं।

वृक्क में आधारी निस्यंदन एकक वृक्काणु (नेफ्रॉन) होते हैं, जो आपस में सटे रहते हैं। हर वृक्काणु में बहुत पतली भित्ति वाली रुधिर केशिकाओं का गुच्छ — **केशिका गुच्छ** — एक नलिका के **कप जैसे सिरे** (बोमन संपुट) से घिरा होता है, जो छने हुए मूत्र (निस्यंद) को इकट्ठा करता है।

आरंभिक निस्यंद में **ग्लूकोज़, अमीनो अम्ल, लवण और बहुत अधिक जल** रहता है। मूत्र नलिका में आगे बहता है तो इनका चयनात्मक पुनरवशोषण हो जाता है। कितना जल वापस सोखा जाएगा, यह इस पर निर्भर है कि शरीर में अतिरिक्त जल कितना है और कितना विलेय वर्ज्य निकालना है।

💡 कृत्रिम वृक्क (अपोहन)

क्या आप जानते हैं

वृक्क जैव अंग हैं। संक्रमण, चोट या वृक्क में रुधिर का बहाव कम होने से उनकी क्रियाशीलता घट जाती है; तब शरीर में विषैले वर्ज्य जमा होने लगते हैं, जिससे मृत्यु भी हो सकती है। ऐसे में **कृत्रिम वृक्क** का उपयोग होता है — यह अपोहन (डायलिसिस) द्वारा रुधिर से नाइट्रोजनी वर्ज्य हटाने की युक्ति है।

इसमें **अर्धपारगम्य आस्तर** वाली बहुत-सी नलिकाएँ होती हैं, जो **अपोहन द्रव** से भरी टंकी में लगी रहती हैं। इस द्रव का परासरण दाब रुधिर जैसा है, पर इसमें नाइट्रोजनी वर्ज्य नहीं होते। रोगी का रुधिर इन नलिकाओं से गुज़रता है, वर्ज्य **विसरण** से द्रव में आ जाते हैं, और शुद्ध रुधिर वापस रोगी में पंप कर दिया जाता है।

यह वृक्क जैसा ही काम है, पर इसमें **पुनरवशोषण नहीं** होता। स्वस्थ वयस्क में प्रतिदिन लगभग **180 L** आरंभिक निस्यंद बनता है, पर उत्सर्जित मूत्र केवल **1–2 L** होता है; बाकी नलिकाओं में पुनरवशोषित हो जाता है।



कृत्रिम वृक्क का सिद्धांत (चित्रण)

📌 याद रखो

- उत्सर्जन तंत्र: वृक्क (2) → मूत्रवाहिनी (2) → मूत्राशय → मूत्रमार्ग।
- वृक्काणु: केशिका गुच्छ + बोमन संपुट + नलिका; आधारी निस्यंदन एकक।
- ग्लूकोज़, अमीनो अम्ल, लवण, जल का चयनात्मक पुनरवशोषण; 180 L निस्यंद → 1–2 L मूत्र।
- अपोहन: अर्धपारगम्य नलिकाएँ, विसरण; पुनरवशोषण नहीं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

CBSE कूपिका और नेफ्रॉन की तुलना पूछता है। दोनों में पतली केशिकाएँ हैं। नेफ्रॉन में पुनरवशोषण अतिरिक्त कदम है।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: 180 लीटर छनित से मूत्र एक-दो लीटर कैसे बचता है?

उत्तर: नेफ्रॉन की नली ग्लूकोज, अमीनो अम्ल, उपयोगी लवण और अधिकतर जल को रक्त में लौटा देती है। यही पुनरवशोषण है। अपोहन में यह कदम नहीं होता, इसलिए कृत्रिम वृक्क केवल अपशिष्ट हटाता है, उपयोगी पदार्थ नहीं लौटाता।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

18 पादपों में उत्सर्जन

NCERT 5.5.2

> पेड़ के पास न वृक्क हैं, न मूत्राशय। फिर वह अपने अपशिष्ट कहाँ फेंकता है?



पौधे अपशिष्ट से कैसे छुटकारा पाते हैं (चित्रण)

📘 पौधों की अलग रणनीति

नोट्स

पौधे उत्सर्जन के लिए जंतुओं से बिल्कुल अलग युक्तियाँ अपनाते हैं। प्रकाश संश्लेषण में बनी **ऑक्सीजन** को भी उनका एक अपशिष्ट उत्पाद माना जा सकता है — ऑक्सीजन और CO_2 से वे कैसे निपटते हैं, यह हम पढ़ चुके हैं।

- अतिरिक्त **जल** से वे **वाष्पोत्सर्जन** द्वारा छुटकारा पाते हैं।
- पौधों के बहुत-से ऊतक **मृत कोशिकाओं** से बने हैं, और वे अपने कुछ भाग, जैसे **पत्तियाँ**, गिरा भी सकते हैं।
- बहुत-से अपशिष्ट **कोशिकीय रिक्तिकाओं** में संचित रहते हैं; कुछ अपशिष्ट उन पत्तियों में जमा होते हैं जो बाद में **झड़ जाती हैं**।
- दूसरे अपशिष्ट रेजिन और गोंद के रूप में, विशेष रूप से **पुराने जाइलम** में, संचित रहते हैं।
- पौधे कुछ अपशिष्ट पदार्थ अपने आसपास की **मिट्टी** में भी उत्सर्जित करते हैं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में «पौधों के उत्सर्जी पदार्थ हैं» — विकल्प टैनिन, रेजिन, गोंद हों तो उत्तर «इनमें से सभी»। «पौधों के अपशिष्ट कहाँ संचित होते हैं» — पुराने जाइलम (रेजिन, गोंद) और रिक्तिकाओं

📌 याद रखो

- पौधे: अतिरिक्त जल → वाष्पोत्सर्जन; प्रकाश संश्लेषण की O_2 भी एक अपशिष्ट।
- अपशिष्ट रिक्तिकाओं में, झड़ने वाली पत्तियों में।
- रेजिन और गोंद — विशेष रूप से पुराने जाइलम में।
- कुछ अपशिष्ट आसपास की मिट्टी में।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

📋 एक पेज रिवीज़न शीट

परीक्षा से पहले 5 मिनट: ये छह कार्ड।

⚡ 🍃 पोषण

10-सेकंड रिवीजन

- स्वपोषी: $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$
- तीन घटनाएँ: प्रकाश अवशोषण → जल का टूटना → CO_2 अपचयन
- रंध्र: द्वार कोशिकाएँ खोलतीं-बंद करतीं
- विषमपोषी: मृतजीवी, परजीवी, प्राणिसम

⚡ 🍽️ पाचन

10-सेकंड रिवीजन

- मुख: लार एमिलेस (मंड → शर्करा)
- आमाशय: HCl, पेप्सिन, श्लेष्मा
- क्षुद्रांत्र: पित्त (इमल्सीकरण), ट्रिप्सिन, लाइपेज़
- दीर्घरोम: अवशोषण · बृहदांत्र: जल

⚡ 🔥 श्वसन

10-सेकंड रिवीजन

- ग्लूकोज़ → पायरुवेट (कोशिकाद्रव्य)
- यीस्ट: एथेनॉल + CO_2 · पेशी: लैक्टिक अम्ल
- माइटोकॉन्ड्रिया: $CO_2 + H_2O$ + बहुत ऊर्जा
- ऊर्जा-मुद्रा: ATP · किण्वन: 2 ATP

⚡ 🫁 साँस

10-सेकंड रिवीजन

- मछली क्लोम · केंचुआ त्वचा · कीट श्वासनलिकाएँ · मनुष्य फुफ्फुस
- उपास्थि के वलय · कूपिकाएँ ≈ 80 m^2
- हीमोग्लोबिन: O_2 · CO_2: प्लाज़्मा में घुली

⚡ ❤️ वहन

10-सेकंड रिवीजन

- 4 कक्ष: अलिंद ऊपर, निलय नीचे · दोहरा परिसंचरण
- धमनी: हृदय → अंग · शिरा: वाल्व · केशिका: विनिमय
- BP 120/80 mm Hg · पट्टिकाणु: थक्का · लसीका: वसा
- जाइलम: जल ↑ · फ्लोएम: भोजन ↕ (ATP)

⚡ 💧 उत्सर्जन

10-सेकंड रिवीजन

- वृक्क → मूत्रवाहिनी → मूत्राशय → मूत्रमार्ग
- नेफ्रॉन: ग्लोमेरुलस + बोमन सम्पुट + नलिका
- 180 L निस्यंद → 1–2 L मूत्र · अपोहन: पुनः अवशोषण नहीं
- पौधे: रिक्तिका, पत्ती, रेज़िन-गोंद

🧠 आपने क्या सीखा + समीकरण-पत्रक

आपने क्या सीखा

- जीव की मरम्मत पोषण, श्वसन, परिवहन और उत्सर्जन से चलती है। केवल हिलना-डुलना जीवित होने की पूरी पहचान नहीं है।
- हरे पौधे स्वपोषी हैं। 6CO2 और 6H2O से प्रकाश और क्लोरोफिल में ग्लूकोज और ऑक्सीजन बनते हैं। मंड क्लोरोफिल वाले भाग में ही बनता है।
- लार का एमिलेस मंड को शर्करा बनाता है। आमाशय में HCl और पेप्सिन हैं। पित्त वसा को छोटी बूँदों में बाँटता है।
- ग्लूकोज पहले कोशिका द्रव्य में पायरुवेट बनता है। ऑक्सीजन हो तो माइटोकॉन्ड्रिया में अधिक ऊर्जा मिलती है। यीस्ट में एथेनॉल बनता है।
- हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन ढोता है। मनुष्य का हृदय चार कोष्ठ का है और रक्त एक चक्र में हृदय से दो बार गुजरता है।
- जाइलम जल चढ़ाता है, खिंचाव वाष्पोत्सर्जन से आता है। फ्लोएम भोजन दोनों दिशाओं में ले जाता है। नेफ्रॉन यूरिया छानता है।
- प्रकाश-संश्लेषण की तीन घटनाएँ: क्लोरोफ़िल द्वारा प्रकाश अवशोषण, जल का विखंडन और CO_2 का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन; मरुस्थलीय पौधे CO_2 रात में लेते हैं।
- पाचन: लार एमिलेस (मंड), पेप्सिन (प्रोटीन, अम्लीय), पित्त (वसा का इमल्सीकरण), ट्रिप्सिन व लाइपेज़; दीर्घरोम अवशोषण करते हैं।
- रुधिर दाब 120/80 mm Hg; पट्टिकाणु थक्का बनाते हैं, लसीका वसा ले जाती है; प्रतिदिन ~180 L निस्यंद से केवल 1–2 L मूत्र बनता है।

क्या	याद रखने लायक
प्रकाश-संश्लेषण	6CO2 + 6H2O → C6H12O6 + 6O2
वायवीय श्वसन	C6H12O6 + 6O2 → 6CO2 + 6H2O
यीस्ट किण्वन	C6H12O6 → 2C2H5OH + 2CO2
ATP	एक फॉस्फेट टूटने पर 30.5 kJ/mol
रक्तचाप	लगभग 120 / 80 mm Hg
मूत्र	छनित लगभग 180 L, मूत्र 1–2 L प्रति दिन

स्रोत: NCERT विज्ञान कक्षा 10, अध्याय 5 «जैव प्रक्रम» (हिंदी और अंग्रेज़ी) — बिहार में यही पुस्तक पढ़ाई जाती है। नोट्स हमारे अपने शब्दों में हैं। बोर्ड प्रश्न BSEB के आधिकारिक प्रश्न-पत्रों से, वर्ष-पेज सहित।

रोज़ के महत्वपूर्ण प्रश्न WhatsApp पर पाएँ

हमारे WhatsApp चैनल से जुड़ें — मुफ़्त, हर दिन नए प्रश्न:

https://whatsapp.com/channel/0029VbDbQlmJP20z0t5FjS2e

पूरे अध्याय, वीडियो और प्रश्न ऑनलाइन:

studyswm.in

Made with ❤️ by Appu