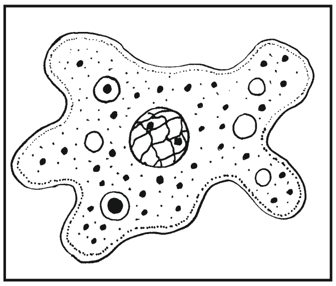
अध्याय - 11

जैव जगत का संगठन



हम पढ़ेंगे

11.1 कोशिका एवं कोशिका संरचना।

11.2 पादप एवं जन्तु कोशिका में अंतर।

11.3 यूकैरियोटिक एवं प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में अंतर।

11.4 कोशिका विभाजन (असूत्री विभाजन समसूत्री, अर्द्धसूत्री विभाजन)

11.5 ऊतक।

11.6 पादप ऊतक।

11.7 जन्तु ऊतक।

हमारे चारों ओर अनेक प्रकार के सरल तथा जटिल जीव-जन्तु तथा पेड़-पौधे पाये जाते हैं। क्या आप जानते हैं कि इन सब जीवों में मनुष्य सबसे जटिल एवं विकसित प्राणी है ?

आप सभी ने अनेक प्रकार की मशीनें देखी हैं। कई मशीनों की संरचना और उनकी कार्यविधि से आप परिचित भी होंगे। प्रत्येक मशीन में निश्चित प्रकार के कल-पुर्जे पाए जाते हैं। इन कल-पुर्जो के व्यवस्थित रूप से स्वयं के कार्यो को सम्पन्न करने के कारण मशीन अपना निश्चित कार्य करने में सक्षम होती है। इसी प्रकार जीव-जंतुओं में भी अनेक प्रकार की जैविक क्रियाएँ होती हैं। इन जैविक क्रियाओं को सम्पन्न करने के लिए जीव-जन्तुओं में अलग-अलग प्रकार के अंग होते हैं। शरीर के ये अंग अन्य छोटी-छोटी इकाइयों जैसे कोशिका, ऊतक आदि से मिलकर बनते हैं।

संगठन के स्तर (Levels of organisation)

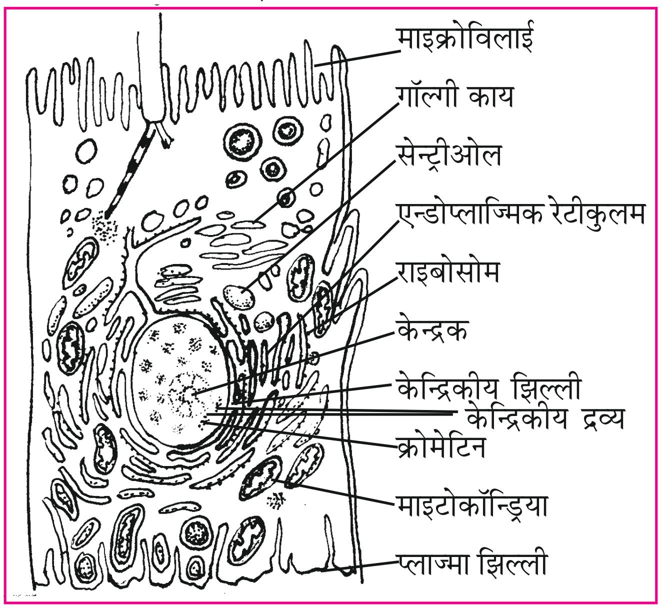
प्रकृति में अनेक प्रकार के जीव-जन्तु होते है। इनका शारीरिक संगठन स्तर भी अलग-अलग होता है। सामान्य सिद्धांत के आधार पर यह सरल(अविकसित, अल्पविकसित) से जटिलतम (विकसित) होता है। उक्त सिद्धांत के आधार पर जैव संगठन को निम्न स्तर (Lower Level) से उच्च स्तर(Higher Level) तक में बाँटा गया है।

निम्न स्तर पर कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन आदि परमाणु मिलकर कार्बोहाइड्रेटस, प्रोटीन तथा वसा जैसे जटिल-कार्बनिक अणुओं का निर्माण करते हैं। यह जीवन का अजैविक स्तर है। विशेष परिस्थितियों में ये जटिल अणु परस्पर जैव रासायनिक(Bio Chemical) क्रियाएँ करके जीवद्रव्य (Protoplasm) का निर्माण करते हैं।

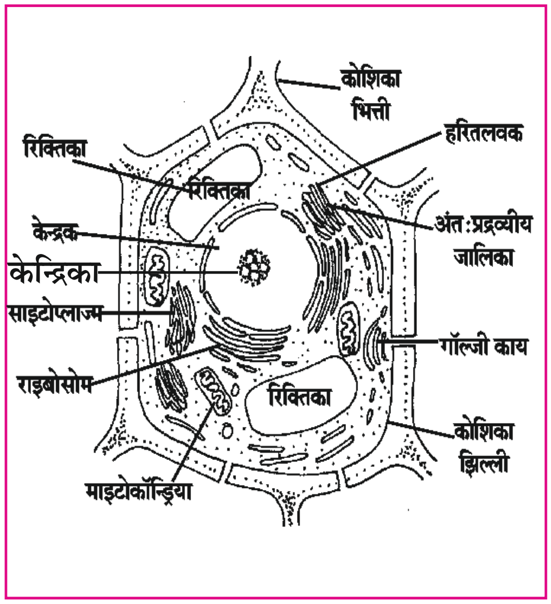
जीवद्रव्य ही जीवन का भौतिक आधार है जिससे कोशिका बनती है। एक कोशकीय जीव जन्तुओं में, कोशिकांगों के द्वारा ही समस्त जैविक क्रियाएँ सम्पन्न होती हैं। बहुकोशिकीय जीवों में जीवन की विभिन्न क्रियाओं को पूर्ण करने के लिए कोशिकाएँ समूहों में एकत्रित होती हैं। समान कार्य करने वाली सभी कोशिकाओं के समूह को ऊतक कहते हैं। विभिन्न जैविक कार्यों को सम्पादित करने के लिए ऊतक अंगों का निर्माण करते हैं। इसी प्रकार अंगों से मिलकर अंगतंत्र और विभिन्न तंत्रों से जीव के शरीर का निर्माण होता है।

11.1 कोशिका एवं कोशिका संरचना (Cell and Cell Structure)

संसार में अलग-अलग प्रकार के जीव जन्तु मिलते हैं। ये सभी एक दूसरे से बहुत भिन्न-भिन्न दिखाई देते हैं। कोशिका सभी जीवों की संरचनात्मक व कार्यात्मक इकाई है। एक कोशिकीय जीव केवल एक कोशिका से बनते हैं। जैसे अमीबा, यूग्लीना, पैरामीशियम, बैक्टीरिया आदि। ये सरलतम जीव हैं, इनके जीवन की समस्त क्रियाएँ केवल एक कोशिका में पाए जाने वाले कोशिका अंगों के द्वारा संपन्न होती है। बहुकोशिकीय पौधों अथवा प्राणियों में असंख्य कोशिकाएँ होती हैं, इसलिए इन जीवों में श्रम विभाजन पाया जाता है। जब कोशिकाओं में कार्य के आधार पर संरचना में भी भिन्नता आती हैं तब इसे श्रम विभाजन कहते हैं।



जंतु कोशिका



पादप कोशिका

कोशिका (Cell) कोशिकाओं की आकृति, आकार एवं बहुकोशकीय जीवों एवं पौधों में कोशिका की संख्या भी अलग-अलग होती है। वयस्क मनुष्य में यह संख्या लगभग 1000 खरब (10^{14}) आंकी गई है।

सन् 1665 में पहली बार राबर्ट हुक ने प्राचीन सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से कार्क के पतले-पतले कतले बनाकर उसमें मधुमक्खी के छत्ते के समान कोष्ठ देखे जिसे कोशिका नाम दिया गया। ल्यूवेन हॉक (1667)ने सूक्ष्मदर्शी यंत्र से बैक्टीरिया (प्रोटोजोआ) की कोशिकाओं को देखा। सन् 1831 में रार्बट ब्राउन ने कोशिका में केन्द्रक की खोज की। जे.ई पुर्कंजी ने कोशिका के द्रव्य को जीवद्रव्य (Protoplasm) नाम दिया। एम जे. श्लीडन (1839) एवं टी. श्वान ने 1939 में कोशिका सिद्धांत **''कोशिका जीवन की मूलभूत इकाई है''** को प्रतिपादित किया। 1940 में इलेक्ट्रॉनिक सूक्ष्मदर्शी की खोज हुई, जिसके कारण कोशिका की जटिल संरचना को समझने में सरलता हुई।

कोशिका संरचना (Cell Structure) कोशिका जीवन की मूलभूत इकाई है। कोशिका के अन्दर जल तथा अनेक रासायनिक पदार्थ एक जीवित मिश्रण का निर्माण करते हैं जिसे जीवद्रव्य कहते है। जीवद्रव्य विभिन्न प्रकार के जैव अणुओं का कोलाइडल (Colloidal) समूह है। इसमें अधिकतर कार्बनिक अणु जैसे प्रोटीन, लिपिड्स, कार्बोहाईड्रेट, एन्जाइम, वसा, न्यूक्लिक अम्ल (DNA, RNA)एवं जल आदि पाए जाते हैं।

क्रियाकलाप

एक प्याज के टुकड़े को छीलकर उसके भीतर की पतली परत निकालिए। इस पतली परत को काँच के स्लाइड पर रख कर एक बूँद सेफ्रेनिन डालिए। अब इस पर कवर स्लिप इस प्रकार रखिये कि बीच में कोई वायु का बुलबुला नहीं रहे। अब उक्त स्लाइड का सूक्ष्मदर्शी द्वारा अवलोकन करिये। आप स्लाइड में एक दूसरे के साथ सटी हुई ईंट के

समान संरचनाएँ देखेगें। इन संरचनाओं को कोशिका कहते हैं। किसी एक ऊतक में पाई जाने वाली सभी कोशिकाएँ एक समान कार्य करती है।

आइये अब हम कोशिका की संरचना का विस्तृत अध्ययन करें। विभिन्न कोशिकाओं की आकृति, आकार और गतिविधियाँ परिवर्तनशील होती हैं। फिर भी सभी कोशिकाओं को संरचानात्मक रूप से तीन भागों मे बाँट सकते हैं। (1)प्लाज्मा झिल्ली या कोशिका झिल्ली (Cell membrane),(2) कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) और (3) केंद्रक (Nucleus)।

कोशिका झिल्ली (Cell Membrane)

प्रत्येक कोशिका के चारों तरफ एक अत्यंत पतली,लचीली अर्धपारगम्य झिल्ली पायी जाती हैं जिसे कोशिका झिल्ली या प्लाज्मा झिल्ली कहते हैं। यह कोशिका को एक आकार प्रदान करती है। कोशिका झिल्ली लाइपोप्रोटीन की बनी होती है। कोशिका झिल्ली कोशिका के जीवित अंगों की सुरक्षा के लिए एक आवरण प्रदान करने का कार्य भी करती है। इसका मुख्य-कार्य कोशिका के अंदर और उसके बाहरी माध्यमों के बीच आणविक आदान-प्रदान को नियंत्रित करना है। कोशिका द्रव्य तथा केंद्रक दोनों ही कोशिका-झिल्ली से घिरे होते हैं।

कोशिका भित्ति (Cell Wall)

पादप कोशिकाओं में कोशिका झिल्ली के ऊपर सेल्यूलोज की बनी एक दृढ़ कोशिका भित्ति (Cell wall) पाई जाती है। यह पारगम्य होती है।

केन्द्रक (Nucleus)

कोशिका केन्द्रक की सर्वप्रथम खोज राबर्ट ब्राउन ने सन 1831 में की थी । यह कोशिका का मुख्य भाग है जो प्राय: जीवित कोशिकाओं में पाया जाता हैं। यह कोशिका का महत्त्वपूर्ण अंग है, जिसके द्वारा कोशिका में होने वाली समस्त जैविक क्रियाओं का नियंत्रण किया जाता है।

इसका आकार गोल, वृत्ताकार, तश्तरीनुमा,लम्बा, चपटा अथवा अंडाकार होता है। केंद्रक के चारों ओर पतली दोहरी झिल्ली होती है, इसे केंद्रकीय झिल्ली कहते हैं। प्रत्येक झिल्ली लगभग 75 से 90 एंगस्ट्राम मोटी होती है। यह दोहरी केंद्रक-झिल्ली, केन्द्रक को कोशिका-द्रव्य से अलग करती है। केंद्रक झिल्ली पर अनेक छिद्र होते हैं जो केंद्रक मे पाये वाले जाने द्रव्य और कोशिका द्रव्य के बीच चयनात्मक रूप से पदार्थों का आदान प्रदान होने देते हैं। केन्द्रक के प्रमुख भाग हैं-

क्रोमेटिन पदार्थ (Chromatin Material)- यह धागेनुमा-जालक संरचना के रूप में पाया जाता है। क्रोमेटिन पदार्थ मुख्यत:डी. एन. ए. से बनता है। ये आनुवांशिक गुणों को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक ले जाने का कार्य करते हैं। कोशिका विभाजन के समय क्रोमेटिन पदार्थ सघन धागेनुमा रचनाओं में संघनित हो जाता है, जिन्हें गुणसूत्र कहते हैं। जो कि कोशिका विभाजन के समय स्पष्ट दिखाई देते है। गुणसूत्रों में जीन पाये जाते हैं। जीन गुणसूत्र की कार्यात्मक इकाई है। ये एक गुणसूत्र में रैखिक क्रम में व्यवस्थित होते हैं। एक जीन कोशिका में या एक से अधिक कार्यो के लिये उत्तरदायी हो सकता है, अथवा एक जीन समूह मिलकर केवल एक कार्य संचालित कर सकता है।

केन्द्रकीय द्रव्य (Nucleoplasm)

केन्द्रकीय झिल्ली के अन्दर पारदर्शी, अर्धतरल व कणकीय द्रव्य होता है, जिसे केन्द्रकीय द्रव्य कहते हैं। इसी द्रव्य में क्रोमोनिमेटा या क्रोमेटिन तन्तु तथा केन्द्रिकाएँ पायी जाती हैं। कोशिका विभाजन के समय क्रोमोनिमेटा की

आकृति बदल जाती है। यह प्रोटीन, न्यूक्लिक अम्लों, फास्फोरस, खनिज लवणों इत्यादि का बना होता है।

कोशिका द्रव्य (Cytoplasm)

कोशिका के अन्दर प्लाज्मा झिल्ली तथा केन्द्रक के बीच स्थित पदार्थ कोशिका द्रव्य कहलाता है। यह जीवद्रव्य का एक हिस्सा है। किन्तु कोशिका द्रव्य तरल, रंगहीन, पारभासी तथा समांगी द्रव्य होता है। यह कोलायडल तंत्र के रूप में रहता हैं।

कोशिका द्रव्य दो भागों में विभक्त होता है-

(1) **हायलोप्लाज्म या अधात्री**- कोशिका द्रव्य का यह भाग अनेक सूक्ष्म तथा वृह्द अणुओं से बना आधार मात्र है। यह कोशिकाद्रव्य का अजीवित घटक है।

(2) **ट्रोफोप्लाज्म या कोशिकांग**- कोशिका द्रव्य में बिखरी व्यवस्थित रचनाओं को कोशिकांग कहते हैं। यह कोशिकाद्रव्य का जीवित घटक है।

कोशिकांग (Cell Organelles)

कोशिका द्रव्य में उपस्थित जीवित संरचनाओं को कोशिकांग कहते हैं। हम अधिकांश कोशिकाओं की संरचनाएं प्रकाश सूक्ष्मदर्शी से नहीं देख सकते हैं। इनकी संरचना के लिए इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप की सहायता लेनी पड़ती है।

कोशिकांग कोशिका में बहुत से कार्य सम्पन्न करते हैं, जैसे- भोजन संश्लेषण का कार्य करना, स्रावण करना, पाचन(अवधान) एवं ऊर्जा पैदा करना आदि । सभी कोशिकांग झिल्लीदार ढाँचे (एक या द्विपरतीय)से घिरे होते हैं। कोशिका के कुछ प्रमुख कोशिकांग इस प्रकार हैं -

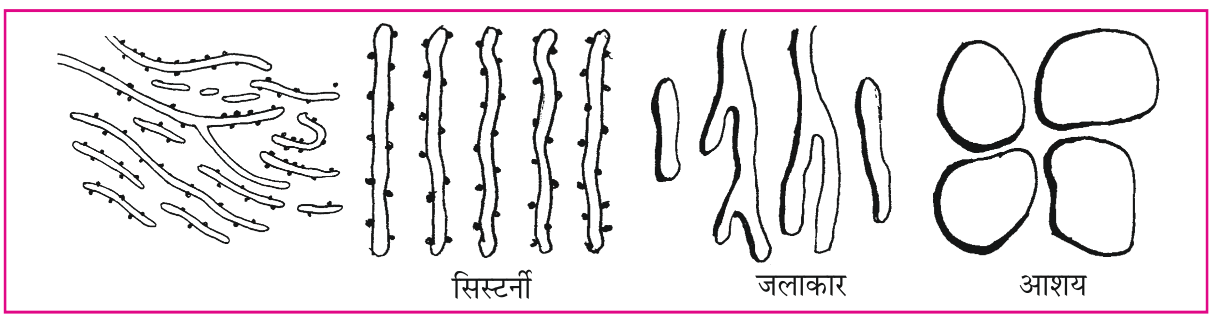
(1) अन्त: प्रद्रव्यी जालिका (Endoplasmic Reticulum)

अन्त: प्रद्रव्यी जालिका की खोज गार्नियर ने सन 1897 में की थी। अंत: प्रद्रव्यी जालिका में सूक्ष्म आशय थैलियाँ एवं नलिकाओं का जालक तंत्र होता है। यह केन्द्रक झिल्ली से कोशिका झिल्ली तक, कोशिका द्रव्य में फैली रहती है। अन्त:प्रद्रव्यी जालिका जीवाणु, विषाणु, स्तनधारियों की लाल रक्त कणिकाओं तथा नीले हरे शैवालों को छोड़कर सभी कोशिकाओं मे पाई जाती है। क्रियाशीलता के आधार पर ये दो प्रकार के होते हैं-

(अ) कणिकामय अन्त:प्रद्रव्यी जालिका- इसकी बाहरी दीवार पर राइबोसोम्स चिपके रहते हैं, इस कारण ये रेतमाल कागज के समान खुरदरा दिखाई देता है। ये प्रोटीन संश्लेषण करने वाली कोशिकाओं में पाए जाते हैं।

(ब) अकणिकामय अथवा चिकनी अन्त:प्रद्रव्यी जालिका- इसकी बाहरी दीवार पर राइबोसोम्स नहीं पाये जाते हैं जिससे इसकी दीवार चिकनी दिखाई देती है। ये उन कोशिकाओं में पाए जाते हैं जिनमें प्रोटीन कम या नही होता है।

कार्य-
(1) यह प्रोटीन संश्लेषण में सहायक है।
(2) कोशिका विभाजन के समय यह केन्द्रकीय झिल्ली के निर्माण में भाग लेता है।
(3) यह केन्द्रक से विभिन्न आनुवांशिक पदार्थों को कोशिका द्रव्य के विभिन्न अंगों तक पहुँचाता है।
(4) ग्लायकोजन उपापचय में सहायता करता है।



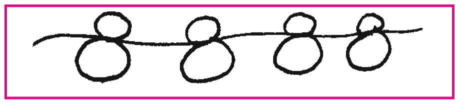
अन्त: प्रद्रव्यी जालिका

राइबोसोम (Ribosome)

ये लगभग 250 A^0 व्यास के कलाविहीन कणों के रूप में क्लोरोप्लास्ट, माइटोकान्ड्रिया ,केंद्रक के अन्दर या अंत:प्रद्रव्यी जालिका के ऊपर या कोशिका द्रव्य में स्वतंत्र रूप से पाए जाते हैं तथा अपारदर्शी होते हैं। रासायनिक रूप से प्रोटीन तथा आर. एन. ए. की समान मात्राओं के बने होते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं-

(1) 70 S राइबोसोम-ये आकार में छोटे रहते हैं।

(2) 80 S राइबोसोम- ये आकार में बड़े होते हैं।

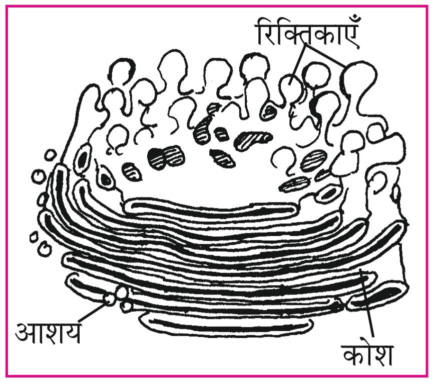


राइबोसोम

कार्य- राइबोसोम प्रोटीन निर्माण करता है। राइबोसोम को कोशिका की **प्रोटीन फैक्ट्री** कहा जाता है।

गॉल्गीकाय या गॉल्गी उपकरण (Golgi Bodies or Golgi Apparatus)

इस कोशिकांग की रचना का नाम इसके खोजकर्त्ता फेमिलो गॉल्गी (1898) के नाम पर रखा गया है। इस वैज्ञानिक को 1906 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था।



गॉल्गी काय

संरचना- गॉल्गीकाय इकाई झिल्ली की बनी दोहरी रचनाएँ है जो एक खाली स्थान के द्वारा एक दूसरे से अलग-अलग स्थित होती हैं। इसमें तीन घटक होते हैं।

(1) चपटे कोश, (2)आशय, (3)रिक्तिकाएँ,

गॉल्गीकाय लाल रूधिर कणिकाओं को छोड़कर सभी यूकैरियोटिक कोशिकाओं में समतल इकाई झिल्लियों के गुच्छे के रूप में पायी जाती है। कुछ अकशेरुकी जंतुओं तथा पौधों की कोशिकाओं में अनेक असम्बद्ध इकाईयों के रूप में बिखरा होता हैं जिन्हें डिक्टियोसोम कहते हैं। एक जन्तु कोशिका में 3-7 एवं पादप कोशिका में 10-20 गॉल्गीकाय पाये जाते हैं।

कार्य-(1) ये अनेक प्रकार के स्रावी पदार्थों का निर्माण करते हैं।

(2) ये लाइसोसोम्स का निर्माण करते हैं।

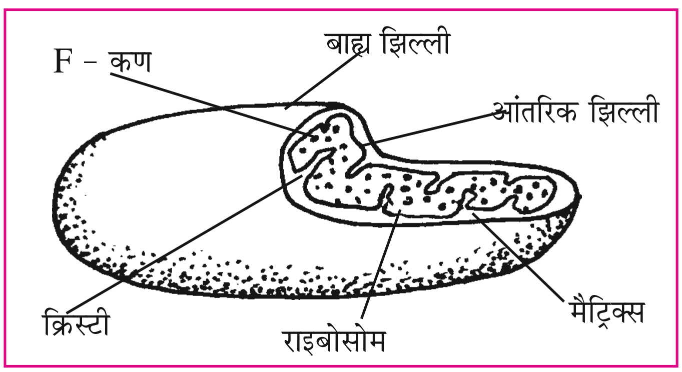
(3) ये अनेक कार्बोहाइड्रेट्स के दीर्घ अणुओं का संश्लेषण करते हैं।

(4) ये कोशिका भित्ति का निर्माण, स्रावण द्वारा करते हैं।

(5) शुक्राणु जनन के समय शुक्राणु के ऊपरी भाग (एक्रोसोम) का निर्माण करते हैं।

माइटोकॉन्ड्रिया (Mitochondria)

माइटोकॉन्ड्रिया सूत्र सभी यूकैरियोटिक कोशिकाओं के कोशिका द्रव्य में पाया जाता है। **संरचना**- यह दोहरी झिल्ली का बना होता है। जिसमें एक तरल पदार्थ भरा रहता है। इसे बाह्य कक्ष कहते हैं। माइटोकॉन्ड्रिया की आन्तरिक झिल्ली के बीच की गुहा को आन्तरिक कक्ष कहते हैं। इस कक्ष में एक समांग तरल पदार्थ भरा रहता है। जिसे



माइटोकान्ड्रिया

माइटोकॉन्ड्रियल अधात्री कहते हैं। इसमें लिपिड्स, प्रोटीन, प्रकीण्व, कुण्डलित दोहरे स्ट्रेण्ड वाले डी एन ए (D.N.A.), आर एन ए (R.N.A.) और राइबोसोम्स पाये जाते है। इसकी आंतरिक झिल्ली में अनेक नलिकाकार अंगुली सदृश्य उभार पाये जाते है जिन्हें माइटोकॉन्ड्रियल क्रिस्टी कहते हैं। ये आतंरिक झिल्ली की सतह को बढ़ाते हैं। माइटोकॉन्ड्रिया को कोशिका का ऊर्जा गृह (Power House) कहा जाता है। एक कोशिका में लगभग 1 से लेकर 3,00,000 तक माइटोकॉन्ड्रिया पाये जाते हैं। एक माइटोकॉन्ड्रिया लगभग 0.5 μ मोटी तथा 1.5 से 40 μ (चालीस माइक्रान) तक लम्बी हो सकती है।

कार्य : (1) माइटोकॉन्ड्रिया में ही भोज्य पदार्थों का ऑक्सीकरण किया जाता है और मुक्त ऊर्जा को ATP के रूप में संचित किया जाता है। इसी ATP का प्रयोग शरीर में होने वाले जैविक कार्यों के लिये किया जाता है। इसी कारण माइटोकॉन्ड्रिया को कोशिका का ऊर्जा गृह कहा जाता है।

(2) इसके द्वारा प्रोटीन का संश्लेषण भी किया जाता है।

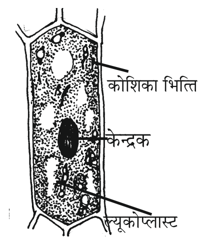
(3) ये अण्डों का योक (Yolk) तथा शुक्राणुओं (Sperms) का मध्य भाग बनाते हैं।

लवक (Plastids)

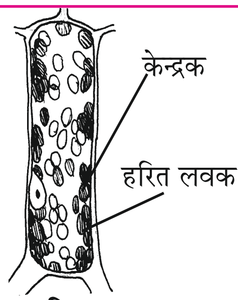
अधिकांश पादप तथा कुछ प्रकाश संश्लेषी प्रोटोजोआ (Protozoa) जंतुओं की कोशिकाओं में अनेक छोटे-छोटे बिम्ब के समान (Discoid) अथवा गोल या अण्डाकार दोहरी दीवारयुक्त जीवित रचनाएं पायी जाती हैं, जिन्हें लवक कहते हैं।

कार्य, वर्णक एवं गुणों के आधार पर लवक तीन प्रकार के होते हैं :-

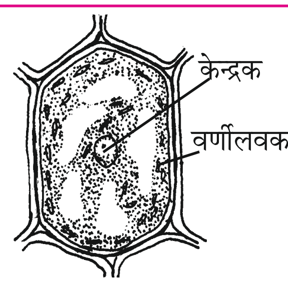
1. अवर्णी लवक (Leucoplast) 2. हरित लवक (Chloroplast) 3. वर्णी लवक (Chromoplast)



कोशिका में अवर्णी लवक



हरित लवक



वर्णी लवक

1. अवर्णी लवक (Leucoplast)

ये भोज्य पदार्थों का संग्रह करने वाले रंगहीन लवक हैं तथा पौधों के उन भागों में पाये जाते हैं जहाँ प्रकाश नहीं पहुँचता है। ये भूमिगत जड़, तना आदि की कोशिकाओं में पाये जाते है।

कार्य - मांड, तेल, वसा तथा प्रोटीन संचय करना।

2. हरित लवक (Chloroplast) -

ये हरे रंग के लवक हैं व इनमें हरे रंग का पर्णहरिम या क्लोरोफिल (Chlorophyll) होता है। इनमें प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) की क्रिया होती है। उच्च श्रेणी के पौधों की प्रत्येक कोशिका में 20 - 40 तक क्लोरोप्लास्ट होते हैं।

कार्य- प्रकाश संश्लेषण का कार्य करते हैं।

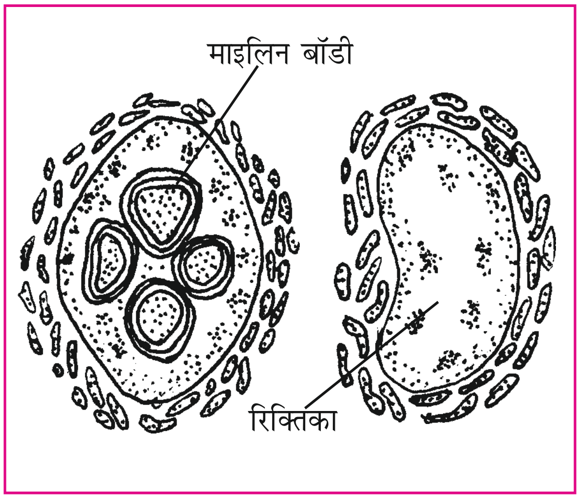
3. वर्णी लवक या क्रोमोप्लास्ट (Chromoplast)

ये पीले, लाल या नारंगी रंग के लवक हैं। ये पुष्पों के दलों या फलों में पाए जाते हैं व उन्हें चटकीला आकर्षक बनाते हैं। कुछ बैक्टीरिया तथा शैवाल में भी वर्णी लवक पाए जाते हैं।

कार्य – प्रकाश अवशोषित करने में सहायक है।

लाइसोसोम (Lysosomes)

कोशिकाओं में सर्वप्रथम डी डूवे(De-Duve-1955) ने लाइसोसोम की उपस्थिति का पता लगाया। लाइसोसोम 0.2 से 0.8 μ . तक व्यास वाली इकाई झिल्ली की बनी गोलाकार या अंडाकार रचनाएँ हैं। इसमें पाचक प्रकिण्व (Enzyme) भरे होते हैं। लाइसोसोम में 24 प्रकार के एन्जाइम पाए जाते हैं। लाइसोसोम जंतुओं के यकृत, प्लीहा, श्वेत रक्त कणिकाएँ, अग्नाशय, थायराइड ग्रंथि, वृक्क आदि में तथा पादपों की विभाजी कोशिकाओं में ये सामान्य रूप से पाए जाते हैं। लाइसोसोम चार प्रकार के होते है– (i)प्राथमिक (ii)द्वितीयक (iii) रेसीडयुल (iv) स्वभक्षी



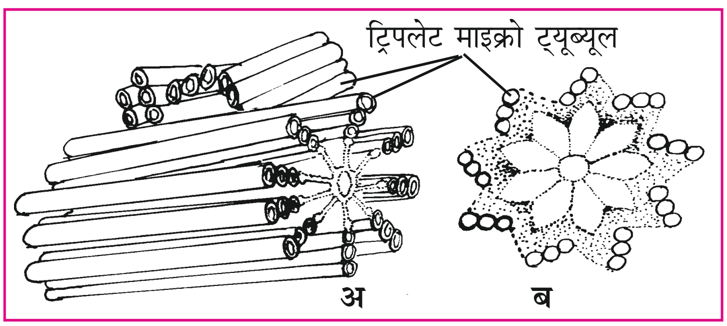
लाइसोसोम

कार्य :

1. कोशिका में प्रवेश करने वाले सूक्ष्म जीवों व कणों का पाचन अथवा पाचक करते हैं।
2. भोजन की कमी के समय कोशिकाओं तथा कोशिका द्रव्य में उपस्थित अवयवों का पाचन करते हैं।
3. अनशन या रोग की स्थिति में शरीर को पोषण देते हैं।
4. मृत या पुरानी कोशाओं तथा कोशिकांगों का भक्षण करते हैं।
5. कोशिका में पाए जाने वाले प्रकीण्वों (Enzyme) का स्रावण तथा संग्रहण करते हैं।
6. इन्हें आत्महत्या करने वाली थैली भी कहते हैं।

तारककाय (Centrosome)

तारककाय जन्तु कोशिका में केंद्रक (Nucleus) के पास पाया जाता है। इसके अतिरिक्त ये तारक काय शैवाल (Algae) तथा कवक (Fungi) की कोशिका में भी पाए जाते हैं। प्रत्येक तारककाय में दो तारक केन्द्र होते हैं।



तारककाय (अ) एक जोड़ा तारककाय (ब) एक तारककाय का टी. एस

तारककाय के कार्य

1. जंतु कोशिका में कोशिका विभाजन के समय तर्कु तंतु (Spindle Fibres) बनाते हैं।
2. सेन्ट्रीओल पक्ष्मों व कशाभिकाओं के काइनेटोसोम या आधारकाय (Basal Bodies) बनाते हैं।
3. शुक्राणु में स्थित दो सेंट्रिओल में से कशाभ का अक्षीय तन्तु (Axil Filament) बनाते है।

सूक्ष्मकाएं (Microbodies)

सूक्ष्मकाएं इकहरी इकाई झिल्ली के बने आशय (Vesicle) या थैलियां (Bags) हैं, जो जन्तु तथा पादप कोशिकाओं के कोशाद्रव्य में पाए जाते हैं। इसमें कुछ विशेष प्रकार के प्रकिण्वो (Enzymes) युक्त एक आधारद्रव्य अधात्री (Matrix) भरा होता है। ऐसा माना जाता है कि इनका निर्माण एंडोप्लाजमिक रेटीकुलम, गॉल्गीकाय या प्लाज्मा झिल्ली से आशय के रूप में अलग होने से होता है। लाइसोसोम, स्फीरोसोम, परऑक्सीसोम और ग्लाइआक्सीसोम,लोमोसोम और ट्रांसोसोम कुछ प्रमुख सूक्ष्मकाएं हैं।

कार्य - 1. कोशिका का कंकाल बनाते हैं।
2. गुणसूत्रों तथा कोशिकाओं की गति का नियंत्रण करते हैं।
3. कोशिकाद्रव्य चक्रण (Cyclosis) में सहायता करते हैं।
4. कोशिका के आकार विस्तार को नियंत्रित करते हैं।

रिक्तिकाएँ (Vacuoles)

कोशाद्रव्य में अर्ध पारगम्य (Semi - Permeable) झिल्ली से घिरे अनेक खाली स्थान पाए जाते हैं जिन्हें रिक्तकाएं या रसधानियाँ कहते हैं। इसके चारों तरफ की झिल्ली को रिक्तकीय झिल्ली (Vacuolar Membrane) या टोनोप्लास्ट (Tonoplast) कहते हैं। इसमें एक प्रकार का द्रव भरा रहता है जिसे कोशा रस (Cell Sap) कहते हैं। कोशारस में जल, लवण, कार्बोहाइड्रेट्स, अमीनो अम्ल, प्रोटीन, एस्टर्स, जल में घुलनशील वर्णक व उत्सर्जी पदार्थ पाए जाते हैं।

कार्य-1. ये भोज्य पदार्थ का संग्रहण करती हैं।
2. टोनोप्लास्ट के अर्धपारगम्य होने के कारण रिक्तिका कोशा के अंदर विभिन्न पदार्थों के संवहन का कार्य करती है।
3. ये कोशिकाओं में परासरण नियंत्रण का कार्य करती है।
4. ये भोजन के पाचन, उत्सर्जन इत्यादि क्रियाओं में सहायता करती है।

11.2 पादप कोशिका व जंतु कोशिका में अंतर

लक्षण	पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
1. कोशाभित्ति	पादप कोशिकाओं में प्लाज्मा झिल्ली के बाहर सेल्यूलोज अथवा किसी दूसरे कार्बोहाइड्रेट की बनी मजबूत निर्जीव कोशाभित्ति पाई जाती है।	जन्तु कोशिकाओं में कोशाभित्ति का अभाव होता है। लेकिन आधुनिक विचारधारा के अनुसार इनके चारों तरफ कार्बोहाइड्रेट का बना आवरण पाया जाता है।
2. हरित लवक	पादप कोशिकाओं में लवक पाए जाते हैं, जिनमें हरित लवक महत्वपूर्ण है।	कुछ प्रोटोजोआ जन्तुओं को छोड़कर जन्तु कोशिकाओं में लवकों का पूर्णत: अभाव होता है।
3. सेंट्रोसोम	पादप कोशिकाओं में सेंट्रोसोम नहीं पाया जाता है, यह केवल कुछ शैवालों एवं कवकों में पाया जाता है	जन्तु कोशिकाओं में सेण्ट्रोसोम पाया जाता है। जो कोशिका विभाजन में मदद करता है।
4. लाइसोसोम	कुछ पादप कोशिकाओं में लाइसोसोम पाया जाता है	सभी जन्तु कोशिकाओं में लाइसोसोम पाया जाता है।
5. रिक्तिका	पूर्ण वृद्धि प्राप्त पादप कोशिकाओं के मध्य भाग में सामान्यत: एक बड़ी रिक्तिका पाई जाती है।	जन्तु कोशिकाओं में प्राय: रिक्तिताएँ नहीं पाई जाती। यदि ये उपस्थित होती है, तो बहुत छोटी होती हैं।
6. मध्यपट	पादप कोशिकाओं में विभाजन के समय मध्य पट (Cell plate) का निर्माण होता है।	जन्तु कोशिकाओं में विभाजन के समय मध्य पट्ट नहीं बनता, बल्कि कोशिका संकीर्णन द्वारा विभाजित होती है।

11.3 प्रोकैरियोटिक तथा यूकैरियोटिक कोशिकाओं में अंतर

क्र.	अंग (Structure)	प्रोकैरियोटिक कोशिका (Prokaryotic Cell)	यूकैरियोटिक कोशिका (Eukaryotic Cell)
1.	कोशिका भित्ति	अमीनो अम्ल की बनी होती है।	पादप कोशिका सेल्यूलोज की बनी होती है, किंतु जंतु कोशिका में अनुपस्थित होती है।
2.	प्लाज्मा कला	उपस्थित, सरल होती है।	उपस्थित, जटिल होती है।
3.	अन्त: प्रद्रव्यी जालिका	अनुपस्थित होती है।	उपस्थित होती है।
4.	गॉल्गीकाय	अनुपस्थित होती है।	उपस्थित होती है।
5.	माइटोकॉन्ड्रिया	अनुपस्थित होते हैं।	उपस्थित होते हैं।
6.	लाइसोसोम	अनुपस्थित होते हैं।	उपस्थित होते हैं।
7.	रिक्तिकाएं	अनुपस्थित होती हैं।	केवल पादप कोशिका में उपस्थित होती है।
8.	केन्द्रक कला	अनुपस्थित होती है।	उपस्थित होती है।
9.	केंद्रक रस	कोशिका द्रव्य से अलग नहीं होता है।	कोशिका द्रव्य से केन्द्रक कला द्वारा अलग रहता है।
10.	आनुवांशिक पदार्थ	DNA या RNA उपस्थित रहता है।	केवल DNA उपस्थित रहता है।
11.	गुणसूत्र	केवल एकल संरचना होती है, जो DNA या RNA से बनती है।	यह एक से अधिक होते हैं, जो DNA तथा प्रोटीन से बनते हैं।
12.	केन्द्रिका	अनुपस्थित होती है।	उपस्थित होती है।
13.	सेन्ट्रीओल	अनुपस्थित होता है।	उपस्थित होता है।

अतिलघुत्तरीय

प्रश्न 1. कोशिका क्या है ?

प्रश्न 2. लाइसोसोम के दो कार्य बताइए।

प्रश्न 3. अन्त: प्रद्रव्यी जालिका के कार्य लिखिए।

प्रश्न 4. जन्तु एवं पादप कोशिका में अन्तर बताइए।

प्रश्न 5. कोशिका की खोज किस वैज्ञानिक ने की थी?

लघु उत्तरीय

प्रश्न 1. एक पादप कोशिका का नामांकित चित्र बनाइए।

प्रश्न 2. माइटोकान्ड्रिया को कोशिका का ऊर्जा गृह (Power House) क्यों कहते हैं?

प्रश्न 3. गाल्गी उपकरण के कोशिका में क्या कार्य हैं?

दीर्घ उत्तरीय

प्रश्न 1. एक जन्तु कोशिका का नामांकित चित्र सहित वर्णन कीजिए।

प्रश्न 2. यूकैरियोटिक कोशिका व प्रोकैरियोटिक कोशिका में अंतर बताइए।

प्रश्न 3. टिप्पणी लिखिए – 1. राइबोसोम 2. सेन्ट्रोसोम 3. लवक 4. सूक्ष्मकाएँ ।

11.4 कोशिका विभाजन (Cell Division)

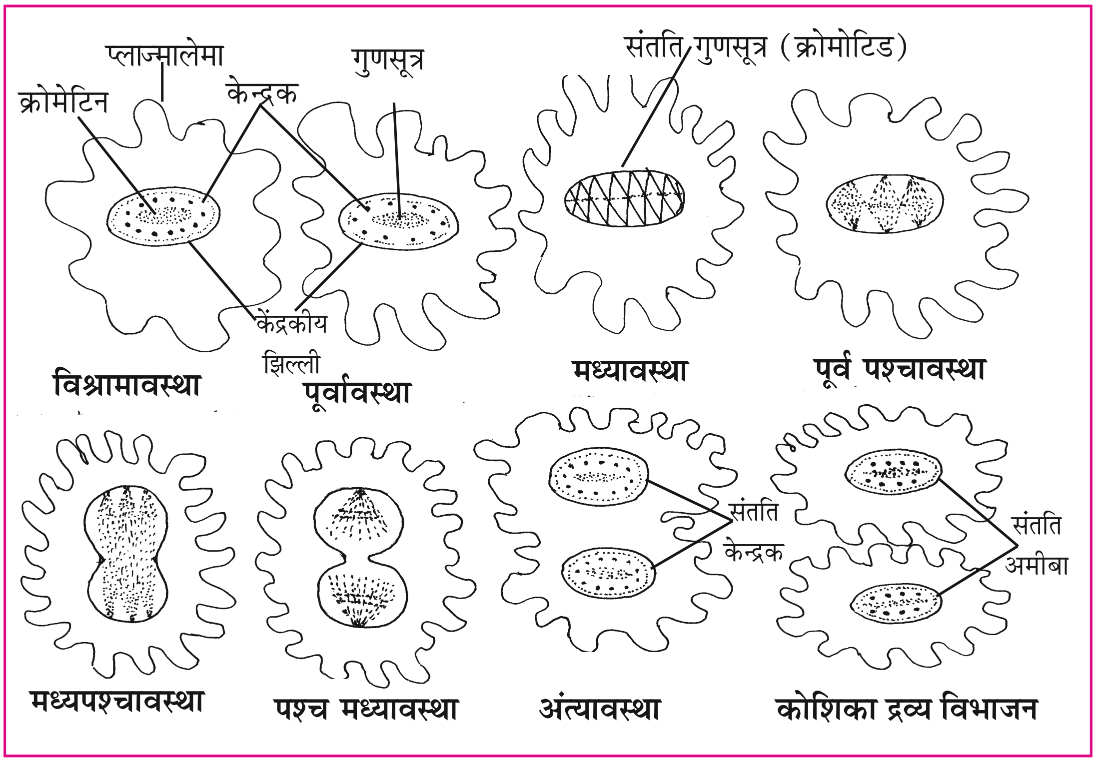
प्राणी अथवा पादप दोनों की कोशिकाओं में विभाजन होता है। पादप अथवा जंतु दोनों वृद्धि करते हैं। कोशिकाओं के बार-बार विभाजन द्वारा ही जीवों में वृद्धि होती है।

कोशिकाएँ स्वयं वृद्धि करने के बाद दो भागों मे बँटकर ही संतति कोशिकाएँ बनाती हैं। इस प्रक्रिया में पहले केंद्रक दो भागों मे विभाजित होता है तथा केन्द्रक के विभाजन के बाद कोशिका द्रव्य (Cytoplasm)विभाजित होकर दो संतति कोशिकाएँ बनाता है। प्रत्येक संतति कोशिका को अपना अलग केंद्रक प्राप्त होता है। प्रत्येक केंद्रक में गुणसूत्रों की संख्या निश्चित होती है।

केंद्रक के विभाजन की प्रक्रिया को केंद्रक विभाजन (Karyokinesis)तथा कोशिका द्रव्य के विभाजन को कोशिका द्रव्य विभाजन (Cytokinesis)कहते हैं। कोशिका विभाजन तीन प्रकार से होता है।

11.4.1 असूत्री विभाजन या एमाइटोसिस (Amitosis)

असूत्री विभाजन जंतुओं में प्राय: कम ही पाया जाता है। यह एक कोशिकीय जीवों (मुख्यत: पौधों कवकों, शैवालों)में पाया जाता है। इस विभाजन के पहले केंद्रक लम्बा होकर बीच से संकरा होकर दो केंद्रकों मे बंट जाता हैं। इसके बाद कोशा द्रव्य भी विभाजित होकर दो कोशिकाएँ बना देता है।



असूत्री विभाजन

11.4.2 समसूत्री कोशिका विभाजन (Mitosis Cell Division)

बहुकोशिकीय प्राणियों का शरीर दो प्रकार की कोशिकाओं से बना होता है। 1. दैहिक कोशिका (Somatic Cells) 2. जनन कोशाएँ (Germ Cells)। दैहिक कोशिका में सदैव समसूत्री विभाजन होता है अर्थात् इनमें विभाजन के पश्चात गुणसूत्रों (Chromosomes)की संख्या में कोई अंतर नहीं आता हैं ।

सर्वप्रथम वाल्टर फ्लेमिंग (Walter Flemming) ने 1882 में केंद्रक विभाजन का अध्ययन किया। श्लीडन ने 1883 में इस विभाजन का विस्तृत अध्ययन किया।

समसूत्री विभाजन कोशिका की वह जटिल क्रिया है, जिसके फलस्वरूप जनक दैहिक कोशिका दो समान संतति कोशिकाओं में बंट जाती है। इस प्रकार निर्मित दोनों संतति कोशिकाएँ आकार में समान होती हैं तथा इनमें पाए जाने वाले गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका के गुणसूत्रों की संख्या के बराबर होती है।

समसूत्री विभाजन में केंद्रक विभाजन या **कैरिओकाइनेसिस(Karyokinesis)**के तुरंत बाद ही कोशिका द्रव्य के विभाजन अर्थात् **साइटोकाइनेसिस (Cytokinesis)** की क्रिया होती है। यह विभाजन वृषण (Testes)एवं अंडाशय(Ovary) की कोशिकाओं में नहीं होता है।

समसूत्री विभाजन की निम्न प्रवास्थाएँ (Stages) हैं:-

1 विश्रामावस्था या अंतरालवस्था (Resting Period or Interphase)

2 पूर्वावस्था या प्रोफेज (Prophase)

3 मध्यावस्था या मेटाफेज (Metaphase)

4 पश्चावस्था या एनाफेज (Anaphase)

5 अंत्यावस्था या टीलोफेज (Telophase)

1. विश्रामावस्था या अन्तरालवस्था (Resting Period or Interphase)

इस अवस्था में कोशा विभाजन के लिए तैयार होती है। इस अवस्था में कोशा में निम्न विशेष लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं:-

1. कोशिका में सेन्ट्रिओल दो भागों में विभाजित होकर अपने चारों और जीवद्रव्य एकत्रित कर लेता है और एक सघन बिंदु के समान दिखाई देता है।
2. केंद्रिका (Nucleolus)अधिक स्पष्ट हो जाती है।
3. गुणसूत्र स्पष्ट दिखाई नही देते हैं।
4. सेन्ट्रोसोम इस समय निष्क्रिय रहता है।

2. पूर्वावस्था या प्रोफेज (Prophase):- यह केंद्रकीय विभाजन की प्रारंभिक अवस्था है। इस अवस्था में कोशिका के केंद्रक का क्रोमेटिन जाल संघनित होकर क्रोमोसोम का निर्माण कर देता है। धीरे-धीरे गुणसूत्र मोटे हो जाते हैं। सेन्ट्रीओल दोनों ध्रुवो पर चले जाते हैं। दोनों सेन्ट्रीओलो के बीच बहुत से तंतु बनकर तर्कु के रूप में व्यवस्थित हो जाते हैं। इन तंतुओं को तर्कु तंतु (spindle fibres) कहते हैं। पौधों की कोशिकाओं में सेन्ट्रीओल नहीं पाए जाते फिर भी तर्कु तंतु का निर्माण होता है। ये तंतु संकुचित होकर गुणसूत्रों को दोनों ध्रुवों की ओर ले जाते हैं। पूर्वावस्था के अंत में केंद्रकीय झिल्ली और न्यूक्लिओलस लुप्त हो जाते हैं और गुणसूत्र तर्कु की मध्य रेखा (Equator) की तरफ गति करने लगते है।

3. मध्यावस्था (Metaphase) :- यह सूत्री विभाजन की दूसरी अवस्था है एवं बहुत थोड़े समय तक रहती हैं। इस प्रावस्था में निम्न लिखित लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं-

1. इस प्रावस्था में गुणसूत्र ठीक मध्य रेखा पर एकत्रित हो जाते हैं।
2. प्रत्येक क्रोमोसोम के क्रोमेटिड्स एक दूसरे से अलग दिखाई देने लगते हैं तथा सेन्ट्रोमियर (Centromere) भी दो भागों में बँट जाता है और इस प्रकार प्रत्येक गुणसूत्र के क्रोमेटिडस एक-एक सेन्ट्रोमीयर के साथ दो समान गुणसूत्रों में बँट जाता है।

3 स्पिण्डल तंतु क्रोमेटिडस के सेन्ट्रोमीयर पर लगे रहते हैं।

4. पश्चावस्था (Anaphase):- यह कोशिका विभाजन की सबसे छोटी परंतु अत्याधिक सक्रिय प्रावस्था होती है। इस अवस्था में कोशिका में निम्नलिखित परिर्वतन होते हैं–

1 इस प्रावस्था में समान संतति गुणसूत्र (क्रोमेटिडस) अब एक दूसरे की विरूद्ध दिशा में खिंचकर अपनी ओर के धुव्र के पास एकत्रित हो जाते हैं।

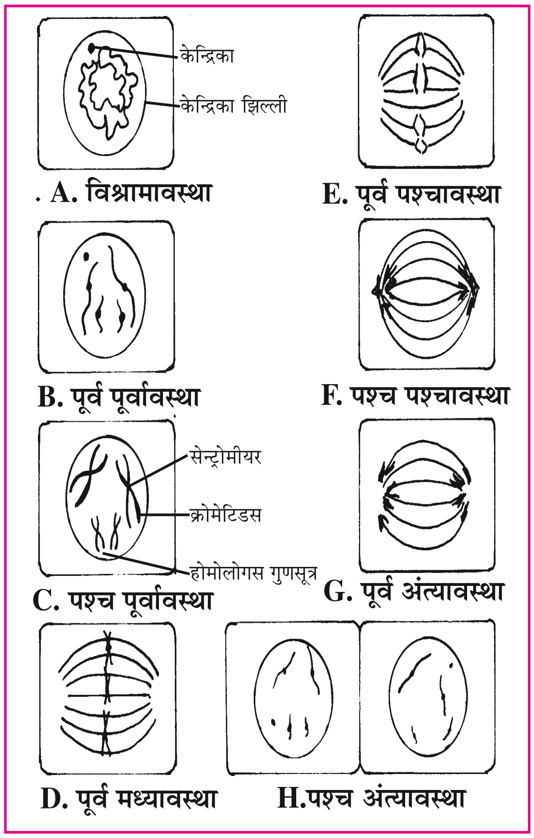
2. गुणसूत्र में एक प्रकार का प्रतिकर्षण बल (Repulsive Force) उत्पन्न हो जाता है जिससे ये अलग हो जाते हैं।।

3. प्रत्येक संतति (Daughter) गुणसूत्र का आकार छोटा तथा मोटा हो जाता है।

5. अंत्यावस्था (Telophase):- यह समसूत्री विभाजन की अंतिम प्रावस्था है। इस प्रावस्था में निम्नलिखित परिर्वतन होते हैं:-

1. इस प्रावस्था के प्रारंभ में ही संतति क्रोमोसोम्स विरूद्ध दिशाओं या ध्रुवों पर पहुँच जाते हैं।

2. संतति (Daughter) गुणसूत्र के डी.एन.ए. कुण्डल (Coils) समाप्त हो जाते हैं और लंबे व पतले होकर क्रोमेटिन सूत्रों में बदल जाते हैं।



पादप कोशा में समसूत्री विभाजन

3. कोशिका द्रव्य विभाजन (Cytokinesis):- इस क्रिया में केंद्रक के बाद कोशिका द्रव्य और उसके अंगक विभाजित होते हैं, जिससे एक कोशिका से दो विकसित कोशिकाएं बन जाती हैं।

समसूत्री विभाजन का महत्व

1. इस विभाजन के कारण ही जीवों में वृद्धि तथा विकास होता है।
2. कुछ सूक्ष्म जीव इस विभाजन के द्वारा ही अलैंगिक प्रजनन करते हैं।
3. इसके द्वारा मातृ कोशिकाओं के समान ही दो कोशिकाएं बनती हैं।
4. इसके द्वारा घाव भरते हैं। जीवों के शरीर की मृत कोशिकाओं को भी इसी विभाजन के द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता हैं।

5 इस विभाजन के द्वारा शरीर की सामान्य मरम्मत की जाती है।

11.4.3 अर्द्धसूत्री विभाजन या न्यूनकारी कोशिका विभाजन (Meiosis or Reduction Cell Division)

इस कोशिका विभाजन में एक कोशिका विभाजित होकर चार संतति कोशिकाएँ बनाती हैं। इसमें गुणसूत्रो की संख्या मातृ कोशिका की आधी रह जाती है। इस कारण इसे न्यूनकारी विभाजन भी कहते हैं। यह विभाजन जनन कोशिकाओं में होता है और इसके द्वारा जंतुओं में शुक्राणु (Sperm)तथा अंडाणु (Ovum)और पौधों में नर व मादा युग्मक बनाते है।

न्यूनकारी विभाजन की सर्वप्रथम खोज वीजमैन (1887) ने की थी। इसका विस्तृत अध्ययन स्ट्रासबर्गर ने सन् 1888 में किया। यह विभाजन दो चरणों में पूरा हो जाता हैं मियोसिस-I, मियोसिस-II, अर्द्धसूत्री विभाजन की दोनों अवस्थाएँ और इनमें होने वाले परिवर्तन निम्नलिखित हैं–

1 **प्रथम अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis-I):-** यह चार अवस्थाओं में पूरा होता है।

प्रोफेज-I , मेटाफेज-I, एनाफेज-I, टीलोफेज-I, में पूरा होता है। इसमें प्रोफेज की अवस्था काफी लंबी होती है।

(i) **प्रोफेज प्रथम (Prophase -I):-** यह जटिल व लंबी अवस्था है व पाँच उप प्रावस्था में बंटी होती है।

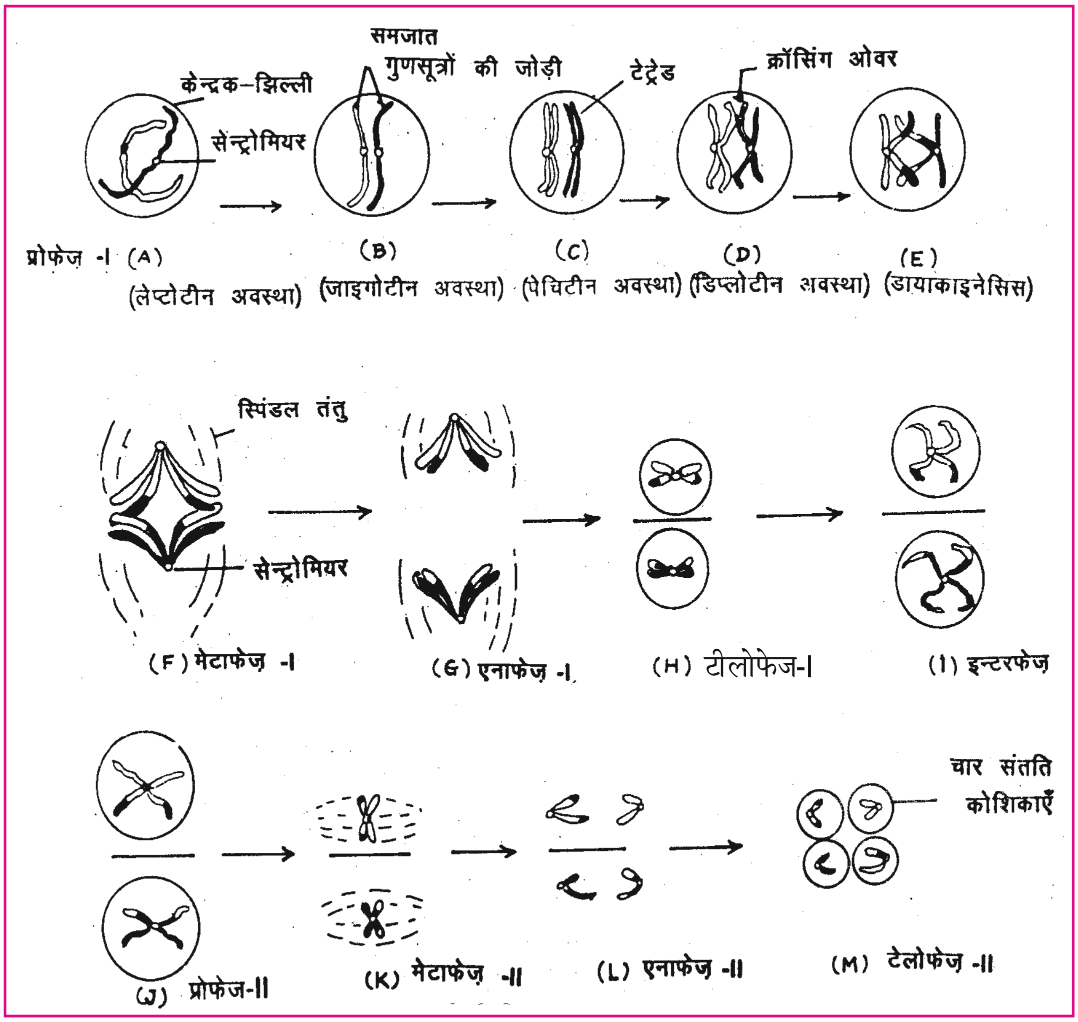
(क) तनुपट्ट अवस्था (Leptotene Stage):- इस अवस्था में क्रोमेटिन जाल संघनित हो जाता है।

(ख) युग्मपट्ट (Zygotene Stage):- इस अवस्था में समजात गुणसूत्रों के जोड़े बन जाते हैं। जोड़े बनने की क्रिया को अन्तर्ग्रथन (Synapsis) कहते हैं।

(ग) स्थूलपट्ट अवस्था (Pachytene Stage):- गुणसूत्र स्पष्ट व जोड़े में होने के कारण एक स्थान पर चार-चार क्रोमेटिड्स दिखाई देने लगते हैं। इस दशा को चतुसंयोजक (Tetravalent) भी कहते हैं।

(घ) द्विपट्ट (Diplotene Stage) :- इस अवस्था में समजात गुणसूत्र अलग-अलग होने लगते हैं। जहाँ पर गुणसूत्र के क्रोमेटिडस आपस में चिपके रहते हैं वह स्थान किएज्मा (Chiasma) कहलाता है व गुणसूत्र आपस में क्रोमोनीमा की अदला बदली करते हैं, उसे क्रासिंग ओवर (Crossing Over)कहते हैं।

(ड़) पारगति क्रम अवस्था (Diakinesis):- समजात क्रोमेटिडस पुनः पास-पास आने लगते हैं। सेन्ट्रिओल विपरीत ध्रुवों पर जाने लगते हैं व तर्कु बनना प्रारंभ हो जाता है।



अर्द्धसूत्री विभाजन

(ii) मेटाफेज प्रथम (Metaphase-I) :– कोशिका झिल्ली समाप्त हो जाती हैं तर्कु बन जाते है व गुणसूत्र तर्कु के मध्य रेखा पर व्यवस्थित हो जाते हैं। तर्कु निर्माण में सेन्ट्रिओल भाग लेता है।

(iii) एनाफेज प्रथम (Anaphase-I):– गुणसूत्र विपरीत ध्रुवों (Poles) पर चले जाते हैं। इसमें समसूत्री विभाजन की तरह सेन्ट्रोमीयर का विभाजन नही होता है। बल्कि आधे-आधे गुणसूत्र चले जाते हैं।

(iv) टीलोफेज प्रथम (Telophase-I):– ध्रुवों (Poles) पर गुणसूत्रों के चारों तरफ केन्द्रीकीय झिल्ली बन जाती है। गुणसूत्र लंबे व पतले हो जाते हैं।

(2) द्वितीय अर्द्धसूत्री विभाजन :– प्रथम मियोसिस के पश्चात द्वितीय अर्द्धसूत्री विभाजन शुरू हो जाता है। यह विभाजन चार अवस्थाओं में पूर्ण होता है।

प्रोफेज-II, मेटाफेज-II, ऐनाफेज-II, टीलोफेज-II

पूर्वावस्था II (Prophase - II) :– इस अवस्था में क्रोमेटिन जाल संघनित होकर गुणसूत्र का रूप ले लेते हैं।

मध्यावस्था II (Metaphase - II):– केन्द्रकीय झिल्ली व केन्द्रिका लुप्त हो जाती हैं, गुणसूत्र मध्यरेखा पर जमा हो जाते हैं।

पश्चावस्था II (Anaphase - II):–सेन्ट्रोमीयर विभाजित हो जाते हैं व क्रोमेटिड्स विपरीत ध्रुवों पर चले जाते हैं।

अन्त्यावस्था II (Telophase - II):– ध्रुवों पर गुणसूत्रों कें चारो तरफ केन्द्रीकीय झिल्ली बन जाती है व केन्द्रिका पुनः अस्तित्व मे आ जाती है।

अर्द्धसूत्री विभाजन का महत्व

1. इस विभाजन के कारण ही पीढ़ी दर पीढ़ी जीवों की कोशाओं में गुणसूत्रों की संख्या एक समान बनी रहती है।
2. इस विभाजन के कारण माता-पिता के काफी हद तक समान(कुछ विभिन्ता युक्त)ही संतान पैदा होती है।
3. इस विभाजन में जीन विनिमय होता है, जिसके कारण जीवों में नए गुण पैदा होने की संभावना होती है।
4. इसके कारण विभिन्नता (Variation) पैदा होती है, जो जैव विकास (Organic Evolution) में मदद करती है।
5. इसके द्वारा एक द्विगुणित कोशिका से चार अगुणित कोशाएँ बनती है।

11.5 ऊतक (Tissue)

हम पढ़ चुके है कि कोशिका विभाजन के द्वारा ऊतक बनते है, जिनसे अंगों का निर्माण होता है। इस प्रक्रिया द्वारा जीव की वृद्धि तथा विकास होता है।

एक कोशिकीय जीवों में जैव प्रक्रियाएँ एक कोशिका के द्वारा ही सम्पन्न होती है, जबकि बहुकोशिकीय जीवों में अलग-अलग कोशिकाओं के समूह विभिन्न कार्य करते हैं। इसे श्रम विभाजन कहते हैं। ऊतक को निम्न प्रकार से परिभाषित किया जा सकता है।

''कोशिकाओं के ऐसे समूह को जिनकी उत्पत्ति, रचना व कार्य समान हो उसे ऊतक कहते हैं।''

11.6 पादप ऊतक

पादप ऊतक पौधों के शरीर को बनाते हैं। इन ऊतकों को मुख्यतः दो भागों में विभाजित करते हैं विभाज्योतक ऊतक और स्थाई ऊतक ।

विभाज्योतक ऊतक (Meristematic Tissue)

ये केवल वृद्धि करने वाले भागों प्ररोह तथा जड़ के सिरों और कैम्बियम में मिलते हैं। ये कोशिकाएँ निरंतर वृद्धि करके पौधों की लंबाई और मोटाई को बढ़ाती हैं। विभाज्योतक ऊतकों के अध्ययन में तने तथा जड़ों के अग्रस्थ भागों में

विशिष्ट लक्षणों का अध्ययन करते हैं।

- ये कोशिकाएँ समान रचना वाली होती हैं, इनकी कोशिका भित्ति पतली होती है।
- कोशिकाओं का आकार अंडाकार, गोलाकार अथवा बहुकोणीय होता है।
- इनके बीच में अंतरकोशीय स्थान नही पाए जाते हैं।
- इनमें बड़ा केन्द्रक होता है।
- इनमें रिक्तकाएँ नहीं होती या कम पाई जाती हैं।

पौधों में स्थिति के आधार पर विभाज्योतक ऊतक–

1. शीर्षस्थ विभाज्योतक (Apical Meristem):– यह ऊतक जड़ तथा तने के शिखाग्र पर स्थित रहता है व जड़ व तने की लंबाई में वृद्धि करता है।

2. अन्तविष्ट विभाज्योतक (Intercalary Meristem):– यह ऊतक पत्ती के आधार के पास अथवा पर्व के आधार के पास स्थित रहता है। इस ऊतक से पौधा लंबाई में बढ़ता है।

3. पार्श्व विभाज्योतक (Lateral Meristem):– ये ऊतक तनों तथा जड़ के पार्श्व भाग में स्थित होते है। इससे जड़ तथा तने मोटाई में बढ़ते हैं।

स्थायी ऊतक (Permanent Tissue)

ये ऊतक विभाज्योतक ऊतकों से बनते हैं। इन कोशिकाओं में विभाजन की क्षमता समाप्त हो जाती है। इनका आकार निश्चित रहता है। ये कोशिकाएँ जीवित या मोटी भित्ति वाली हो सकती हैं। इनमें बड़ी रसधानियाँ पाई जाती हैं। इनके निम्नलिखित प्रकार होते हैं–

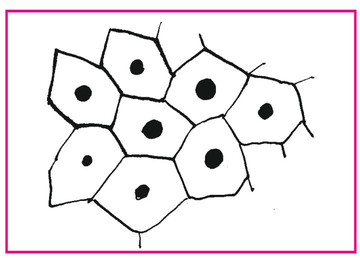
स्थायी ऊतक
- **सरल ऊतक**
  - **पैरेंकाइमा**
  - **कॉलेनकाइमा**
  - **स्क्लेरेनकाइमा**
- **जटिल ऊतक**
  - **जाइलम**
  - **फ्लोएम**
- **विशिष्ट स्थायी ऊतक**
  - **ग्रंथिल ऊतक**
  - **आक्षीरी ऊतक**

अ. सरल ऊतक (Simple Permanent Tissue)

⇒ पैरेंकाइमा (Parenchyma)– यह जड़, तना, पत्तियों, फल, फूलों आदि में प्रमुखता से पाया जाता है। इसकी कोशिकाएँ अंडाकार, गोल, लंबी या बहुकोणीय हो सकती हैं। ये पतली भित्ति की होती हैं। ये कोशिकाएँ प्राय: जीवित होती हैं। इनके मध्य में बड़ी रसधानी होती है तथा कोशिका द्रव्य सघन होता है

पैरेंकाइमा ऊतक के प्रमुख कार्य हैं –

- भोजन का संचय करना।
- दृढ़ता प्रदान करना।
- ये अकार्बनिक पदार्थ रेजिन, टैनिन, गोंद कण आदि को संचित करते हैं।
- पैरेन्काइमा कोशिकाओं में जब क्लोरोफिल उपस्थित रहता है, तो इन्हें क्लोरेनकाइमा कहते हैं। यह ऊतक प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा भोजन निर्माण का कार्य करते हैं।

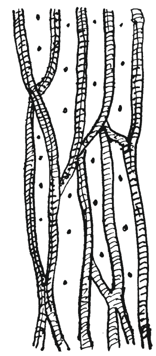


पैरेन्काइमा ऊतक

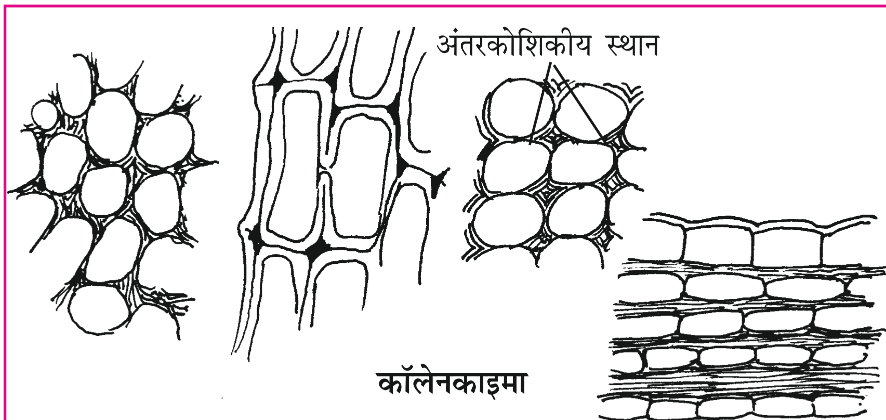
⇒ स्केलेरेनकाइमा (Schlerenchyma)

इनकी कोशिकाएं प्राय: लंबी व पतली तथा लिग्निन युक्त होती हैं। ये कोशिकाएँ एक दूसरे से सटी होने के कारण इनमें अंर्तकोशिकीय स्थान नहीं होते। ये कोशिकाएँ दोनों सिरों पर नुकीली होती हैं। कोशिका भित्ति अधिक मोटी होती है। दो कोशिकाओं के बीच सुस्पष्ट मध्य पटलिका होती है। ये कोशिकाएँ मृत होती हैं और इनमें जीवद्रव्य नहीं पाया जाता। इनकी लंबाई 1 मि.मी. से 500 मि.मी. तक हो सकती है। अलग-अलग पौधों के विभिन्न भागों में लंबाई अलग-अलग हो सकती है। कोशिका भित्ति में तिरछे क्षेत्र होते हैं, जिन्हें गर्त कहते हैं, कभी-कभी स्कलेरेनकाइमा में विशेष प्रकार की कोशिका होती है, जिसे स्क्लेरिड्स कहते हैं। यह ऊतक पौधे के विशेष भागों जैसे कार्टेक्स, पिथ, कठोर बीजों आदि में उपस्थित होता है।

कार्य - इनका प्रमुख कार्य पौधों को दृढ़ता प्रदान करना है।



स्क्रेलेरेनकाइमा



कॉलेनकाइमा

⇒ कॉलेनकाइमा (Collenchyma)

ये पौधों में बाहरी कवच (Epidermis) के ठीक नीचे पाए जाते हैं। ये भी जीवित कोशिकाएँ होती हैं। इनका आकार भी पैरेनकाइमा कोशिकाओं के समान होता है। प्राय: इनमें भी क्लोरोप्लास्ट उपस्थित होते हैं।

कॉलेनकाइमा ऊतक के प्रमुख कार्य

- यह पौधों में दृढ़ता प्रदान करता है।
- कॉलेनकाइमा में क्लोरोफिल उपस्थिति के कारण ये शर्करा और मंड (Starch) का निर्माण करते हैं, इन्हें तब क्लोरेनकाइमा कहते हैं।

रक्षी ऊतक

ये उत्तक पौधों के विभिन्न भागों के बाह्य परत पर स्थित होते हैं। यह बाह्य परत एक कोशिकीय मोटी होती है और क्यूटीन मोम जैसे पदार्थ से ढकी होती है। ये ऊतक पौधों के भीतरी ऊतकों की रक्षा करते हैं, इसलिए रक्षी ऊतक कहलाते हैं।

जैसे-जैसे जड़, तने एवं टहनियों की आयु बढ़ती जाती है, परिधि पर उपस्थित एपीडर्मिस की कोशिकाएं कार्क कोशिकाओं में रूपांतरित हो जाती हैं। इनकी कोशिका भित्ति पर सुबेरिन नामक पदार्थ जमा हो जाता है। ये कोशिकाएँ अब बहुत मोटी हो जाती हैं। इनमें अंर्तकोशिकीय स्थान नहीं होते तथा मृत कोशिकाएँ होती हैं। इनका कार्य जल की हानि को रोकना है। इनका अन्य प्रमुख कार्य आंतरिक कोशिकाओं की रक्षा करना है।

ब. जटिल ऊतक (Complex tissue)

ये ऊतक एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं से मिलकर बनते हैं। ये सभी मिलकर एक इकाई- ऊतक के रूप में कार्य करते हैं। जटिल ऊतक जल, खनिज लवण तथा पौधों द्वारा बनाए गए भोजन को पौधों के अन्य भागों में पहुँचाते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं. (1) जाइलम (2) फ्लोएम। दोनों ऊतक संवहन ऊतक कहलाते हैं।

1. जाइलम (Xylem) :- यह चार प्रकार की कोशिकाओं से मिलकर बना होता है। ये हैं ट्रैकीड्स, वैसल्स, जाइलम पैरेनकाइमा तथा जाइलम तंतु (स्केलेरनकायमा), इनमें वैसल्स सबसे प्रमुख होती है। इनको वाहिकाएँ भी कहते हैं ये पानी तथा खनिज लवणों को जड़ से पौधों के अन्य भागों तक पहुँचाती हैं। यह पौधों को दृढ़ता भी प्रदान करता है।

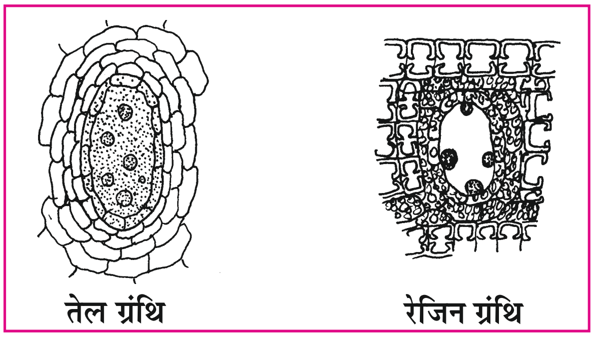
2. फ्लोएम (Phloem):- यह एक जीवित संवाहक ऊतक होता है। यह चार प्रकार की कोशिकाओं से मिलकर बनता है। (1) चालनी नलिका (2) सखि कोशिकाएँ (3) फ्लोयम पैरेनकायमा तथा (4) बास्ट रेशे कोशिकाएँ। इनमें से सबसे प्रमुख चालनी नलिकाएँ होती हैं। चालनी नलिकाओं में छिद्रित भित्ति पाई जाती हैं, जो भोजन को पौधों के विभिन्न भागों तक पहुँचाती हैं।

स. विशिष्ट स्थायी ऊतक (Special Permanent Tissue)

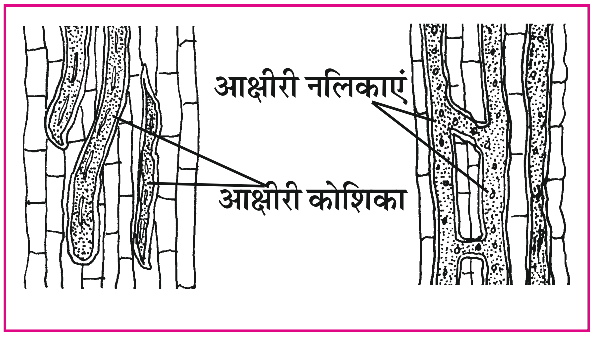
ये ऊतक विशेष प्रकार के कार्यों को करते हैं। गोंद, रेजिन, तेल श्लेष्म (Mucilage), आक्षीर (Latex) या दूध आदि को स्रावित करने वाले ऊतक इसी श्रेणी में आते हैं।

पौधों में दो प्रकार के स्रावी ऊतक मिलते हैं-

1. ग्रंथिल ऊतक (Glandular tissue) -पौधों के इन ऊतकों से गोंद, रेजिन, तेल, सुगंधित तेल, मकरन्द आदि पदार्थ स्रावित होते हैं। उदाहरण- जैट्रोपा, तम्बाकू आदि।



ग्रंथियाँ



कोशिकाएँ एवं नलिकाएँ

2. आक्षीरी ऊतक (Lacticiferous tissue) कुछ पुष्पी पादपों को चोट लगने से उनमें से एक प्रकार का दूधिया पदार्थ निकलता है। इसे आक्षीर और जिन ऊतकों द्वारा इसका निर्माण होता है, उन्हें आक्षीरी ऊतक कहते हैं।

अब बताइए

1. **ऊतक किसे कहते हैं?**
2. **पौधों में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के ऊतकों के नाम एवं प्रमुख कार्य बताइये?**

11.7 जन्तु ऊतक (Animal Tissue)

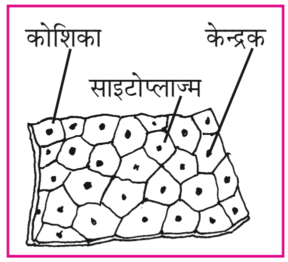
ऊतक शब्द का सर्वप्रथम उपयोग बिचट (1771-1802) ने किया था। जन्तुओं के शरीर की रचना भी ऊतकों से होती है। पादप ऊतकों के समान जन्तु ऊतकों को भी स्थिति और कार्यों के आधार पर वर्गीकृत किया गया है।

जन्तु ऊतक निम्नलिखित प्रकार के होते हैं :-

1. उपकला ऊतक (Epithelial tissue) 2. संयोजी ऊतक (Connective tissue)

3. पेशीय ऊतक (Muscular tissue) 4. तंत्रिकीय ऊतक (Nervous tissue)

1. उपकला ऊतक (Epithelial Tissue) - इनकी कोशिकाएँ एक दूसरे से सटी हुई होती हैं व बीच में खाली स्थान नहीं पाया जाता है। ये ऊतक आंत की श्लेष्मा तथा वृक्क नलिकाओं को आस्तरित करते हैं। इसमें सूक्ष्मांकुर (Microvilli) होते हैं जो अवशोषण का कार्य करते हैं।

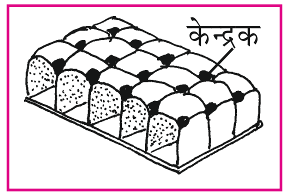


शल्की उपकला ऊतक

उपकला ऊतक निम्नलिखित प्रकार के होते हैं-

(i) सरल शल्की उपकला ऊतक (Simple Squamous Epithelial Tissue):-

यह ऊतक शरीर की सतह का सुरक्षात्मक आवरण बनाता है। मूत्र नलिका, देहगुहा, हृदय के चारों ओर रक्षात्मक आवरण बनाता है।

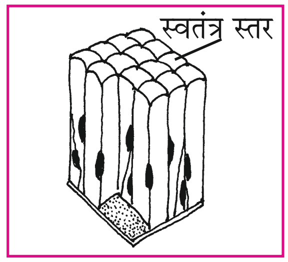


घनाकर उपकला ऊतक

(ii) सरल घनाकार उपकला ऊतक (Simple Cuboidal Epithelial Tissue) - ये घनाकार होते हैं व लंबाई, चौड़ाई, ऊँचाई बराबर होती है। यह स्वेद ग्रंथियों, थायराइड ग्रंथियों, यकृत, वृक्क नलिकाओं व जनदों में पाया जाता है।

(iii) सरल स्तम्भाकार ऊतक (Simple columnar Epithelial Tissue) -

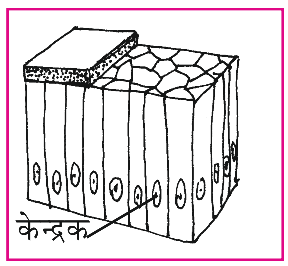
इस ऊतक की कोशिकाएँ एक दूसरे से सटी हुई व स्तंभ के समान दिखाई देती हैं। इनके स्वतंत्र सिरों पर सूक्ष्मांकुर (Microvilli) पाए जाते हैं। ये अवशोषण तल को बढ़ाते हैं व संवेदी अंगों से संवेदना ग्रहण करते हैं। पित्ताशय व पित्तवाहिनी की दीवार इसी ऊतक की बनी होती है



स्ताम्भाकार ऊतक

(iv) सरल पक्ष्माभी उपकला ऊतक (Simple Ciliated Epithelial Tissue) -

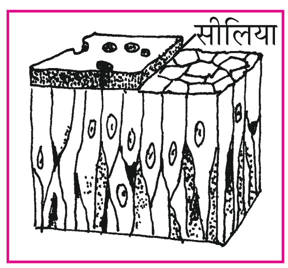
इस ऊतक की कोशिकाएँ स्तंभाकार या घनाकार होती हैं। इसके सिरों पर छोटी-छोटी महीन धागों के समान रचनाएं पाई जाती हैं, जिन्हें सीलिया (Cilia) कहते हैं। ये ऊतक अंडवाहिनी (Oviduct), मूत्रवाहिनी (Ureter), मुखगुहा की श्लेष्माकला (Mucous Membrane), टिम्पैनिक गुहा, मस्तिष्क एवं मेरूरज्जू की केन्द्रीय नाल (Central Canal) तथा श्वास नली की भीतरी सतह पर पाए जाते हैं।



पक्ष्माभी उपकला ऊतक

(v) स्तरित उपकला ऊतक (Stratified epithelial Tissue) -

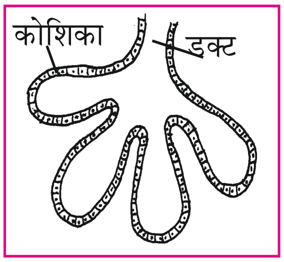
इसमें कोशिकाएँ कई स्तरों में व्यवस्थित रहती है एवं स्तंभाकार तथा जीवित होती हैं। इसमें जीवन पर्यन्त विभाजन की क्षमता पाई जाती है। विभाजन की क्षमता होने के कारण इसे जनन स्तर कहते हैं। यह ऊतक घर्षण करने वाले स्थानों, मुखगुहा, त्वचा, एपीडर्मिस, इसोफेगस, नासा गुहा की म्यूकोसा, योनि आदि में पाया जाता है।



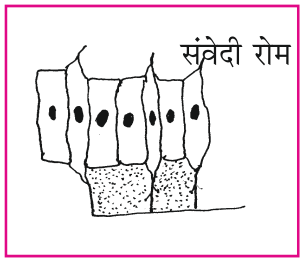
स्तरित उपकला ऊतक

(vi) ग्रंथिल उपकला ऊतक (Glandular Epithelial Tissue) -

हमारे शरीर में कई प्रकार की ग्रंथियाँ पाई जाती हैं। इन ग्रंथियों की स्वतंत्र आंतरिक सतह पर पाए जाने वाले ऊतक को ग्रंथिल उपकला ऊतक कहते हैं। ये ग्रंथियाँ एक कोशिकीय व बहुकोशिकीय होती हैं। ग्रंथिल उपकला ऊतक त्वचा, स्वेद ग्रंथि, स्तन ग्रंथि, तेल ग्रंथि, लार ग्रंथि, जठर ग्रंथि, अग्नाशयी ग्रंथि में पाया जाता है।



ग्रंथिल उपकला ऊतक



संवेदी उपकला ऊतक

(vii) संवेदी उपकला ऊतक (Sensory Epithelial Tissue)–

ये स्तंभी उपकला ऊतक का रूपांतरण हैं। इनके सिरे पर संवेदी रोम (Sensory Hair) पाये जाते हैं। ये रोम तंत्रिका तंतु से जुड़े रहते हैं। ये ऊतक घ्राण कोष, आंख की रेटिना तथा मुखगुहा की म्यूकस झिल्ली में पाये जाते हैं।

2. संयोजी ऊतक (Connective Tissue) – यह ऊतक शरीर के सभी अंगों को जोड़ने का कार्य करता है व शरीर में इसका अनुपात अन्य ऊतकों से अधिक होता है। इसकी उत्पत्ति भ्रूणीय मध्यचर्म (Mesoderm) से होती है। यह शरीर का तापक्रम एक समान बनाए रखता है व शरीर का ढांचा बनाता है।

संयोजी ऊतक को चार भागो में बांटा गया है या संयोजी ऊतक के चार प्रकार होते है

(अ) सामान्य या वास्तविक संयोजी ऊतक
(ब) रेशेदार संयोजी ऊतक
(स) कंकाली संयोजी ऊतक
(द) संवहनीय संयोजी ऊतक

अ. वास्तविक संयोजी ऊतक (Proper Connective tissue)

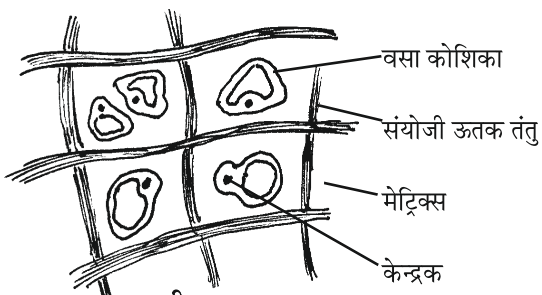
i. अंतरालीय संयोजी ऊतक (Areolar Connective tissue)– यह ऊतक अंतरांगों (Internal Organs) के चारों तरफ झिल्ली के रूप मे पाया जाता है। अंतरंगों कें चारों तरफ व पेशियों के बीच पाए जाने के कारण ही इन्हें अंतराली ऊतक भी कहते हैं। इसमें दो प्रकार के तंतु पाए जाते हैं –

पीले इलास्टिन तंतु (Yellow Elastin Fibers) –ये इलास्टीन प्रोटीन के होते हैं व बंडलों में विन्यासित नहीं रहते हैं।

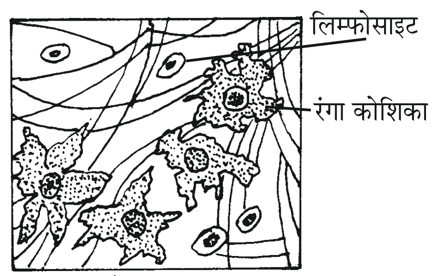
श्वेत कोलेजन तंतु (White Collagen Fibers) – ये श्वेत होते हैं व बंडलों में विन्यासित रहते हैं व कोलेजन प्रोटीन के बने होते हैं।

अंतरालीय ऊतक में फाइब्रोब्लास्ट, मास्ट, प्लाज्मा, लिम्फोसाइट्स व हिस्टोसाइट्स कोशिकाएँ भी पाई जाती हैं।

ii. वसीय ऊतक (Adipose Tissue) – यह ऊतक त्वचा के नीचे मेंढक के गुर्दे के पास तथा गर्दन में पाया जाता



वसीय ऊतक

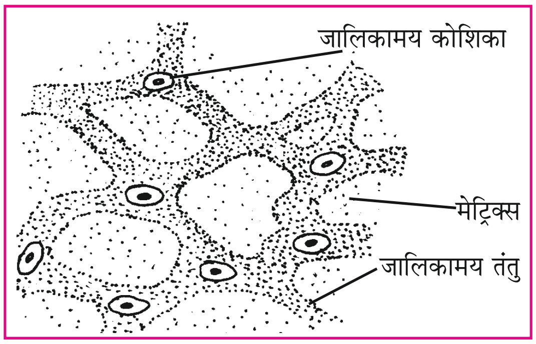


रंगा ऊतक

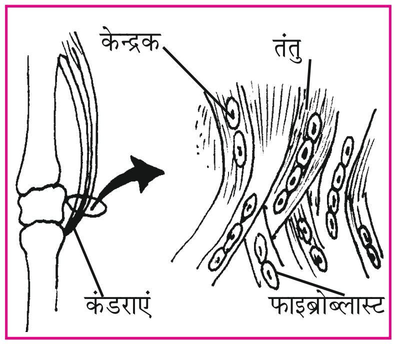
है। इसमें फाइब्रोब्लास्ट कोशिकाएं वसा का संग्रह करके रूपांतरित हो जाती हैं। इसे वसा कोशिकाएँ (Fat Cells) कहते हैं। स्त्रियों में पुरूषों की अपेक्षा यह ऊतक अधिक पाया जाता है।

iii. रंगा ऊतक (Pigmented Tissue) – यह परिवर्तित अन्तरालीय ऊतक है। इनकी कोशिकाओं में क्रोमेटोफोर्स कोशिका बिखरी होती हैं। जिसके कारण ऊतक रंगीन दिखाई देता है। ये ऊतक नेत्र की रक्तक पटल(Choroid Layer) आइरिस तथा त्वचा की डर्मिस में पाए जाते हैं व इन्हें रंगीन बनाते हैं।

iv. जालिकामय ऊतक (Reticular Tissue) – इस ऊतक मे रूधिर कणिकाओं का निर्माण होता है। ये अस्थि मज्जा, लिम्फ ग्रंथि, प्लीहा (Spleen), थाइमस ग्रंथि (Thymus Gland) मे पाए जाते हैं।



जालिकामय ऊतक



रेशेदार संयोजी ऊतक

ब. रेशेदार संयोजी ऊतक (Fibrous Connective Tissue) –

- इन ऊतकों में श्वेत तंतुमय ऊतक होते हैं। इससे कंडराओं (Tendons) का निर्माण होता है।
- पीले इलास्टिन तंतुओं से बने ऊतक होते हैं। इससे स्नायु (Ligaments) बनते हैं।

स. कंकाली संयोजी ऊतक (Skeletal Connective Tissue) – कशेरूकी जंतुओं की शरीर की आकृति तथा आकार स्थिर बनाए रखने के लिए इनके शरीर में एक मजबूत ढांचा पाया जाता है, जिसे कंकाल (Skeleton) कहते हैं। यह ऊतक (Tissue) दो प्रकार का होता है–

1. उपास्थि या कार्टिलेज (Cartilage) – उपास्थि की अधात्री (Matrix) एक अर्धठोस, लचीले और पारदर्शक ग्लायकोप्रोटीन कॉन्ड्रिन की बनी होती है। इसकी मैट्रिक्स थोड़ी कड़ी होती है। मैट्रिक्स के बीच बीच में खाली स्थान पाए जाते हैं, जिन्हें लैकुनी (Lacunae) कहते हैं। प्रत्येक लैकुनी में एक से चार जीवित कोशिकाएँ पाई जाती हैं , जिन्हें कान्ड्रियोसाइट्स कहते हैं। ये उपास्थि लचीली होती हैं व श्वास नली, हॉयड , पसलियों, कान, नाक , इपिग्लाटिस, मेढ़क की श्रोणीमेखला, प्यूबिस, अंसमेखला की सुप्रास्कैपुला, फीमर, ह्यूमरस में पाई जाती है।

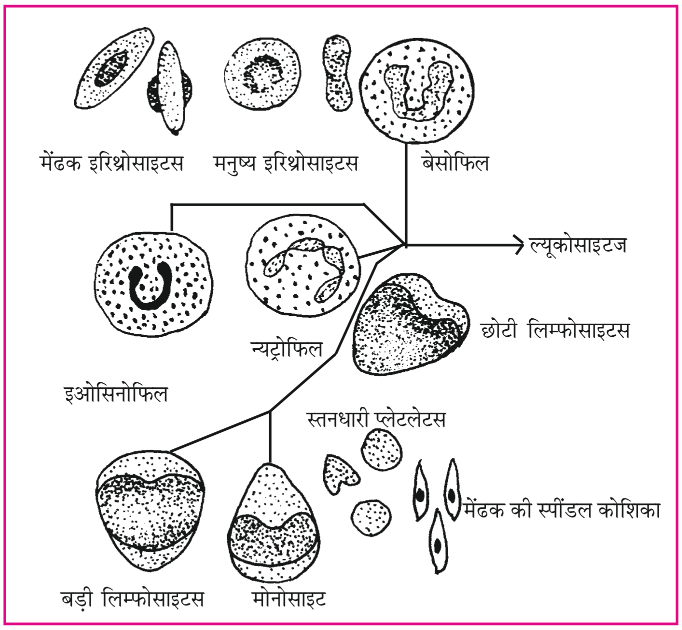
2. अस्थि (Bone)– यह कठोर, ठोस व मजबूज संयोजी ऊतक है। इसकी अधात्री (Matrix) ओसीन (Ossein)नामक प्रोटीन की बनी होती है। इसके मैट्रिक्स में कैल्शियम एवं मैग्नेशियम के अकार्बनिक लवण पाए जाते हैं। अस्थि में पीली अस्थि मज्जा व लाल अस्थि मज्जा पाई जाती है। अस्थि मज्जा में लाल रक्त कणिकाओं ($R.B C_s$) का निर्माण होता है।

द. संवहनीय संयोजी ऊतक (Vascular Connective Tissue)– रक्त एवं लिम्फ एक प्रकार का रूपांतरित संयोजी ऊतक है। यह अंगों में संवहन का कार्य करता है व शरीर का तापक्रम एक समान बनाए रखता है।

I. रक्त (Blood)- यह तरल संयोजी ऊतक है, जो परिसंचरण तंत्र में भ्रमण करता रहता है। इसका अंतरकोशिकीय पदार्थ या मैट्रिक्स हल्के पीले रंग के द्रव के रूप में रहता है, जिसे प्लाज्मा (Plasma) कहते हैं। अत: यह संरचनात्मक रूप से दो भागों प्लाज्मा और रुधिर कणिकाओं का बना होता है।

रक्त में निम्नलिखित कणिकाएं पाई जाती है-

1. इरिथ्रोसाइट्स (Erythrocytes)-लाल रक्त कणिकाएँ
2. ल्यूकोसाइट्स (Leucocytes)- श्वेत रक्त कणिकाएँ
3. रक्त प्लेटलेट्स (Blood Platelets)



विभिन्न प्रकार की रुधिर कणिकाएँ

रक्त के कार्य

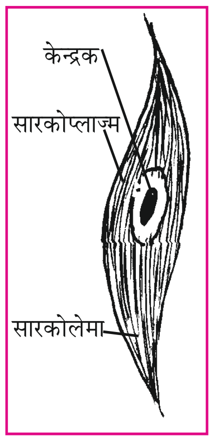
- पदार्थो का स्थानांतरण करता है।
- ऑक्सीजन और कार्बन-डाइऑक्साइड का परिवहन करता है।
- रक्त का थक्का जमने में प्लेटलेट्स सहायता करती हैं।

लिम्फ (Lymph) - रक्त का वह भाग जिसमें लाल रक्त कणिकाएँ नही पाई जाती हैं, लिम्फ कहलाता है।

कार्य-यह रक्त एवं ऊतक के बीच गैसीय आदान प्रदान करता है।

3. पेशीय या कुंचन शील ऊतक (Muscular or Contractile tissue) - जीवों में प्रचलन व गति के लिए एक्टिन व मायोसिन तंतु होते हैं । शरीर में पेशियों का निर्माण करने वाली कोशिका लंबी, बेलनाकार एवं अशाखित तंतु के समान होती है। इन कोशिकाओं के चारों और सारकोलेमा (Sarcolemma) का आवरण होता है। सारकोलेमा कोशिका द्रव्य से भरा होता है, जिसे सारकोप्लाज्म कहते हैं। इसका मुख्य कार्य शरीर गति व जीव के चलन में सहायता करना है। ये तीन प्रकार की होती हैं-

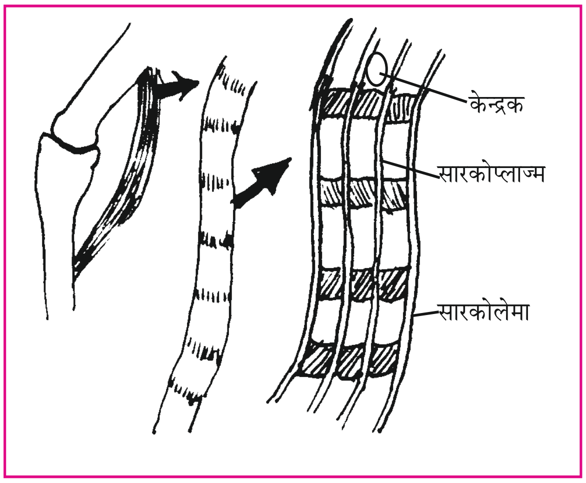
I. अरेखित पेशी (Unstriated Muscular Tissue)- ये पेशी उन अंगों में जो अनैच्छिक रूप से गति करते हैं, में पाई जाती है जैसे: आहार नाल , पित्ताशय, मूत्राशय, श्वासनली, रूधिर वाहिनियों में पाई जाती है। इन्हें अनैच्छिक पेशी भी कहते हैं। ये पेशी तर्कु रूप मे होती है। इसमें द्रव्य भरा होता है जिसे सारकोप्लाज्म कहते हैं। कोशिका द्रव्य में असंख्य पतले-पतले तंतु पाये जाते हैं जिन्हें पेशी तंतुक (Myofibrils) कहते हैं। इन्हीं तंतुओं के कारण पेशियों में संकुचन व शिथिलन होता है।



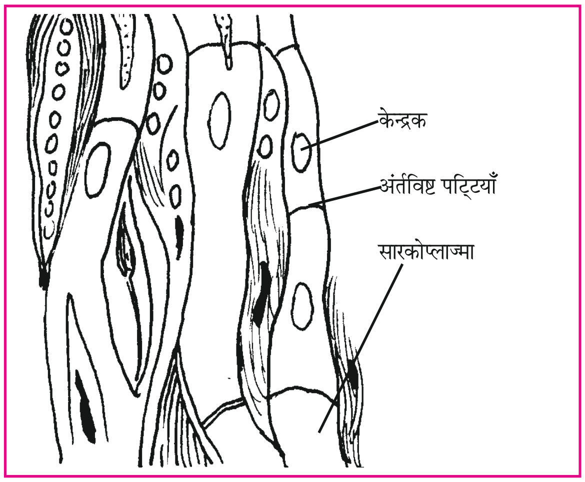
अरेखित पेशी

II. रेखित पेशी (Striated Muscles)- ये पेशियाँ ऐच्छिक होती है। ये अस्थियों से जुड़ी रहती है व कंकाली पेशियाँ कहलाती हैं। इसमें एक्टीन व मायोसीन प्रोटीन होता है। ये बहुकेन्द्रकीय होती हैं। इसके दोनों सिरे खुले रहते हैं

III. हृदयक पेशी (Cardiac Muscles)- ये पेशियाँ हृदय की दीवार में पाई जाती हैं। ये हृदय में संकुचन व शिथिलन का कार्य करती हैं। ये बिना रूके जीवन पर्यन्त कार्य करती रहती हैं अर्थात् अनैच्छिक



रेखित पेशी



हृदयपेशी

पेशियों की तरह कार्य करती हैं । लगातार गतिशील रहने के कारण ये ए टी पी(ATP) की काफी ऊर्जा खर्च करती हैं। इसमें पेशियां आपस में जुड़ी रहती हैं। दो पेशी के जुड़ने के स्थान पर मोटी-मोटी पट्टियाँ पाई जाती हैं, जिन्हें अन्तर्विष्ट पट्टियाँ (Intercalated Disc) कहते हैं । इन पेशी में भी मायोफाईब्रिल पाए जाते हैं।

कार्य- इस पेशी के कारण जीवन भर बिना रूके हृदय धड़कता रहता है।

4. तंत्रिकीय ऊतक (Nervous Tissue) -

यह ऊतक सोचने, समझने, संवेदनाओं, उद्दीपन या बाह्य परिवर्तनों को ग्रहण करने की क्षमता रखता है। यह दो विशिष्ट प्रकार की कोशिकाओं का बना होता है।

1. **तंत्रिका कोशिका- न्यूरान्स (Neurons)**
2. **न्यूरोग्लिया (Neurogloea)**

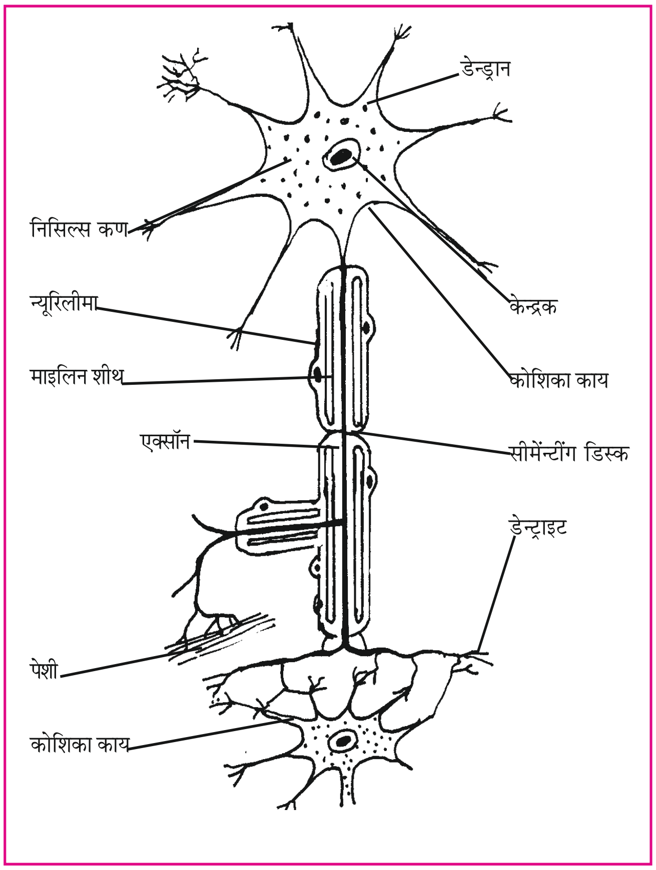
1. **तंत्रिका कोशिका** (Neurons)- ये तंत्रिका तंत्र का निर्माण करती हैं व 4 से 135 μ या अधिक व्यास की कोशिकाएँ हैं। ये दो भागों की बनी होती हैं-

अ. **कोशिकाकाय या सायटॉन** (Cell Body or Cyton) - यह तंत्रिका का मुख्य भाग है, इसके कोशिका द्रव्य में छोटे-छोटे कण निसिल्स कण (Nissils Granules) पाए जाते हैं।

ब. **कोशिका प्रवर्ध (Cell Processes)**- कोशिकाकाय से एक या एक से अधिक छोटे-बड़े कोशिका द्रव्यीय प्रवर्ध निकले रहते हैं।

(i.) डेन्ड्रॉन (Dendrons)

(ii.) एक्सॉन (Axon)



तंत्रिका ऊतक

एक्सॉन लम्बा सा प्रवर्ध है, जिसमें उद्दीपन आगे बढते हैं।

कार्य– ये संवेदना, सोचने, समझने, क्रोध, प्रेम व अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करतीं हैं।

2. न्यूरोग्लिया :– ये एक्सॉन रहित कोशिकाएँ हैं। जो तंत्रिकाओं के आवरण बनाती हैं।

स्मरणीय बिन्दु

- कोशिका जीवन की मूलभूत इकाई है।
- कोशिका के चारों ओर कोशिका झिल्ली पाई जाती है। पादप में इसके ऊपर कोशिका भित्ति का एक दृढ़ आवरण होता है।
- कोशिका झिल्ली प्रोटीन एवं वसा (Lipoprotein) तथा कोशिका भित्ति सेल्यूलोज की बनी होती है।
- कोशिका झिल्ली कोशिका का सक्रिय भाग है तथा इससे पदार्थों का अंदर एवं बाहर चयनात्मक आदान प्रदान होता है।
- प्रोकैरियोटिक कोशिका में केन्द्रक झिल्ली का अभाव होता है।
- यूकैरियोटिक कोशिका में द्विपरतीय केन्द्रक झिल्ली पाई जाती है।
- अंतर द्रव्यी जालिका (ER) अन्त: कोशिकीय परिवहन तथा उत्पादन सतह के समान कार्य करती है।
- गॉल्गी उपकरण झिल्ली युक्त पुटिकाओं का स्तंभ है। यह कोशिका पदार्थों का संचयन तथा रूपांतरण करता है।
- अधिकांश पादप कोशिकाओं में दो प्रकार के प्लास्टिड क्रोमोप्लास्ट तथा ल्यूकोप्लास्ट पाए जाते हैं।
- क्रोमोप्लास्ट जिसमें क्लोरोफिल होता है, उन्हें क्लोरोप्लास्ट कहते हैं। ये भोजन संश्लेषण का कार्य करते हैं।
- ल्यूकोप्लास्ट का प्राथमिक कार्य भोजन संचय करना है।
- परिपक्व पादप कोशिकाओं में एक बड़ी रसधानी होती है।
- लाइसोसोम को आत्महत्या करने वाली थैली (Sucide Bags) भी कहते हैं।
- कोशिका में जीवित वस्तुओं को कोशिकांग कहते हैं।
- अर्धसूत्री विभाजन केवल जनन कोशा में ही होता है। जैसे अण्डाणु एवं शुक्राणु में।
- समसूत्री विभाजन में गुणसूत्रों की संख्या पैतृक कोशिका के समान रहती है।
- अर्धसूत्री विभाजन में जीन विनिमय होता है जिससे संतानों में माता–पिता दोनों के गुण आ जाते हैं।
- अर्धसूत्री विभाजन द्वारा एक द्विगुणित कोशिका से चार अगुणित कोशिका बनती है।
- मनुष्य में 46 गुणसूत्र पाये जाते हैं।
- रुधिर एक तरल संयोजी ऊतक है जो शरीर में विभिन्न पदार्थों का परिवहन करता है।
- फ्लोयम ऊतक पत्तियों द्वारा निर्मित पदार्थों का संवहन करते हैं।
- जाइलम ऊतक जड़ों द्वारा अवशोषित पदार्थों को ऊपरी भागों तक पहुंचाते हैं।
- जाइलम व फ्लोयम संवहनी ऊतक हैं। दोनों को एक साथ संवहन पूल कहते हैं।

अभ्यास

अति लघुउत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. समसूत्री विभाजन किन कोशिकाओं में होता है?

प्रश्न 2. अर्द्धसूत्री विभाजन किन कोशिकाओं में होता है?

प्रश्न 3. जीन विनिमय क्या है?

प्रश्न 4. असूत्री विभाजन किस जंतु में होता है?

प्रश्न 5. जाइलम का मुख्य कार्य बताइए।

प्रश्न 6. पादक ऊतक की परिभाषा लिखिए।

प्रश्न 7. अरेखित पेशी शरीर में किन अंगों में पाई जाती है, नाम बताइए।

प्रश्न 8. वसीय ऊतक का नामांकित चित्र बनाइए।

प्रश्न 9. पेशी और अस्थि को जोड़ने वाले ऊतक का नाम बताइए।

लघुउत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. अर्द्धसूत्री विभाजन का महत्व क्या है?

प्रश्न 2. समसूत्री विभाजन की प्रोफेस अवस्था का चित्र बनाइए।

प्रश्न 3. समसूत्री विभाजन में एक कोशिका से कितनी कोशिकाएँ बनती हैं।

प्रश्न 4. स्थायी ऊतक किसे कहते हैं?

प्रश्न 5. फ्लोयम के कार्य लिखिए।

प्रश्न 6. जाइलम के कार्य लिखिए।

प्रश्न 7. लिगामेंट तथा तन्तु(टेण्डन)में अंतर बताइए ।

प्रश्न 8. तंत्रिका कोशिका का नामांकित चित्र बनाइए ।

प्रश्न 9. लाल रक्त कणिकाओं का निर्माण कहाँ होता हैं?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. समसूत्री विभाजन की विभिन्न अवस्थाओं का वर्णन करिए ।

प्रश्न 2. रेखित पेशी व हृदय पेशी का नामांकित चित्र बनाइए।

प्रश्न 3. जटिल ऊतक के नाम लिखिए तथा वर्णन कीजिए?

प्रश्न 4. उपकला ऊतक के प्रकारों का सचित्र वर्णन कीजिए ।

प्रश्न 5. रक्त कणिकाओं के प्रकार लिखकर रक्त के कार्यों का वर्णन कीजिए।

प्रोजेक्ट

निम्नलिखित कोशिकांगो के थर्मोकोल शीट पर रंगीन चित्र बनाएं और काली ड्राइंगशीट पर चिपकाकर चित्र के नीचे कोशिकांग की तीन-तीन विशेषताएँ लिखिए।

1. राइबोसोम 2. गॉल्गी काय 3. माइटोकॉन्ड्रिया 4. लवक 5. लाइसोसोम