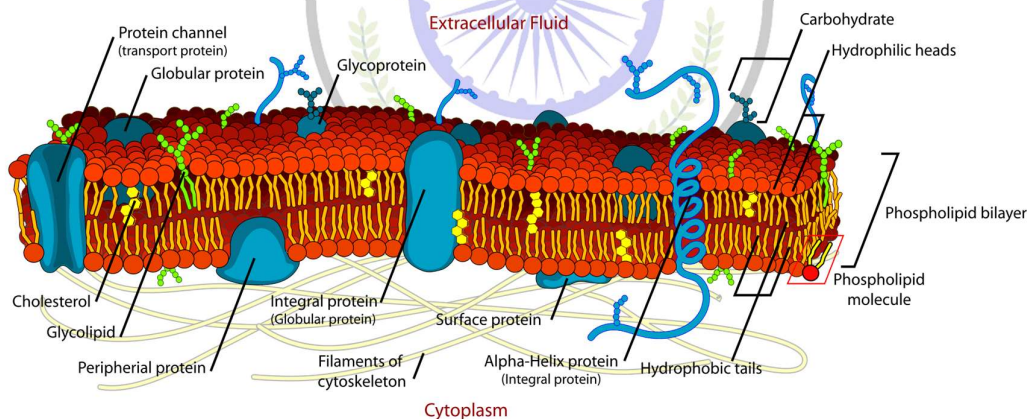


दीर्घ उत्तरीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1:- प्लाज्मा झिल्ली (Plasma Membrane) के रासायनिक संरचना के बारे में विस्तार से वर्णन कीजिए। इसमें लिपिड और प्रोटीन की भूमिका को स्पष्ट कीजिए। साथ ही यह समझाइए कि यह झिल्ली कोशिका के कार्यों में किस प्रकार सहायता करती है?

उत्तर:- प्लाज्मा झिल्ली की रासायनिक संरचना और इसका महत्व

प्लाज्मा झिल्ली (Plasma Membrane), जिसे कोशिका झिल्ली भी कहा जाता है, सभी प्रकार की कोशिकाओं का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। यह झिल्ली कोशिका के बाहरी वातावरण से उसे अलग करती है और कोशिका के आंतरिक भागों को संगठित रखने में सहायता करती है। प्लाज्मा झिल्ली की संरचना का अध्ययन करना कोशिकीय जीव विज्ञान (Cytology) के लिए महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह झिल्ली को



शिका के विभिन्न कार्यों जैसे कि संचार, पदार्थों का परिवहन, और ऊर्जा निर्माण में सहायक होती है।

प्लाज्मा झिल्ली का रासायनिक संगठन मुख्य रूप से लिपिड, प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट्स से मिलकर बना होता है। इन घटकों की सटीक संरचना और भूमिका को समझना, झिल्ली की कार्यक्षमता को बेहतर समझने के लिए आवश्यक है।

रासायनिक संरचना

1. लिपिड

लिपिड प्लाज्मा झिल्ली का एक प्रमुख घटक है और यह इसकी संरचना का आधार प्रदान करता है। झिल्ली में मुख्यतः तीन प्रकार के लिपिड पाए जाते हैं:

- **फॉस्फोलिपिड्स (Phospholipids):**

फॉस्फोलिपिड्स झिल्ली के दोहरा स्तर (Bilayer) का निर्माण करते हैं। प्रत्येक फॉस्फोलिपिड एक हाइड्रोफिलिक (पानी को आकर्षित करने वाला) सिर और हाइड्रोफोबिक (पानी से बचने वाला) पूंछ से बना होता है। यह संरचना झिल्ली को सेलेक्टिव पर्मिएबिलिटी (Selective Permeability) प्रदान करती है, जिससे केवल कुछ विशेष अणु ही झिल्ली से गुजर सकते हैं।

- **कोलेस्ट्रॉल (Cholesterol):**

कोलेस्ट्रॉल प्लाज्मा झिल्ली की तरलता और स्थिरता बनाए रखने में मदद करता है। यह झिल्ली के लचीलापन को नियंत्रित करता है और अत्यधिक ठंडे या गर्म तापमान में झिल्ली को टूटने से बचाता है।

- **ग्लाइकोलिपिड्स (Glycolipids):**

ये लिपिड कोशिका की सतह पर पाए जाते हैं और संचार, पहचान, तथा कोशिका-कोशिका के बीच संपर्क में भूमिका निभाते हैं।

2. प्रोटीन

प्लाज्मा झिल्ली में प्रोटीन की मात्रा लिपिड के बराबर या उससे अधिक हो सकती है। ये प्रोटीन झिल्ली में दो प्रकार से पाए जाते हैं:

- **इंटीग्रल प्रोटीन (Integral Proteins):**

ये प्रोटीन झिल्ली के भीतर गहराई तक समाहित रहते हैं और झिल्ली को पूरी तरह से पार कर सकते हैं। इनका मुख्य कार्य पदार्थों का परिवहन, एंजाइमेटिक गतिविधियां, और कोशिका के बाहरी संकेतों को पहचानना है।

- **पेरिफेरल प्रोटीन (Peripheral Proteins):**

ये प्रोटीन झिल्ली की सतह पर पाए जाते हैं और कोशिका की संरचनात्मक मजबूती तथा संकेतों के प्रसारण में सहायक होते हैं।

3. कार्बोहाइड्रेट्स

कार्बोहाइड्रेट्स प्लाज्मा झिल्ली में ग्लाइकोलिपिड्स और ग्लाइकोप्रोटीन के रूप में उपस्थित होते हैं। ये कोशिका की सतह पर पाए जाते हैं और कोशिका की पहचान तथा बाहरी पर्यावरण के साथ संपर्क स्थापित करने में मदद करते हैं।

लिपिड और प्रोटीन की भूमिका

लिपिड की भूमिका

1. द्विस्तरीय संरचना का निर्माण:

फॉस्फोलिपिड्स झिल्ली का मुख्य ढांचा तैयार करते हैं, जो झिल्ली को एक बाधा (Barrier) के रूप में कार्य करने की क्षमता प्रदान करता है।

2. परिवहन का नियंत्रण:

झिल्ली का लिपिड द्विस्तरीय संरचना यह तय करती है कि कौन-से अणु झिल्ली से अंदर या बाहर जा सकते हैं। छोटे और लिपिड-घुलनशील अणु (जैसे ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड) आसानी से झिल्ली से गुजर सकते हैं।

3. लचीलापन और तरलता:

कोलेस्ट्रॉल झिल्ली की तरलता को नियंत्रित करता है, जिससे झिल्ली टूटने से बचती है और कोशिका को स्थिरता मिलती है।

प्रोटीन की भूमिका

1. पदार्थों का परिवहन:

इंटीग्रल प्रोटीन जैसे चैनल और कैरियर प्रोटीन, बड़े और ध्रुवीय अणुओं (जैसे ग्लूकोज और आयन) को झिल्ली से गुजरने में मदद करते हैं।

2. संकेतों का संचरण:

कुछ प्रोटीन रिसेप्टर (Receptor) के रूप में कार्य करते हैं, जो कोशिका के बाहरी पर्यावरण से संकेत प्राप्त करते हैं और उन्हें आंतरिक भागों तक पहुंचाते हैं।

3. एंजाइमेटिक गतिविधियां:

झिल्ली में उपस्थित प्रोटीन एंजाइमेटिक गतिविधियों में भाग लेते हैं, जो कोशिका के भीतर रासायनिक प्रतिक्रियाओं को गति प्रदान करते हैं।

4. कोशिका पहचान:

ग्लाइकोप्रोटीन और ग्लाइकोलिपिड्स की उपस्थिति कोशिका को उसकी पहचान बनाए रखने में मदद करती है।

प्लाज्मा झिल्ली और कोशिका के कार्य

1. सेलेक्टिव पर्मिएबिलिटी:

प्लाज्मा झिल्ली केवल कुछ विशेष अणुओं को ही अंदर और बाहर जाने देती है। यह गुण कोशिका को उसके आंतरिक वातावरण को स्थिर बनाए रखने में मदद करता है।

2. परिवहन की प्रक्रिया:

झिल्ली के माध्यम से पदार्थों का परिवहन दो प्रकार से होता है:

- सक्रिय परिवहन (Active Transport):

इस प्रक्रिया में ऊर्जा (ATP) का उपयोग करके पदार्थों को उच्च सांद्रता की दिशा में ले जाया जाता है। उदाहरण के लिए, सोडियम-पोटेशियम पंप।

- निष्क्रिय परिवहन (Passive Transport):

यह प्रक्रिया बिना ऊर्जा खर्च किए होती है और पदार्थ सांद्रता के ढाल के साथ प्रवाहित होते हैं। उदाहरण के लिए, ऑक्सीजन और पानी का प्रसार।

3. संकेतों का संचरण:



झिल्ली पर उपस्थित रिसेप्टर प्रोटीन बाहरी संकेतों को पहचानते हैं और उन्हें कोशिका के अंदर प्रसारित करते हैं। यह प्रक्रिया हार्मोन और न्यूरोट्रांसमीटर के कार्य के लिए महत्वपूर्ण है।

4. एंडोसाइटोसिस और एक्सोसाइटोसिस:

प्लाज्मा झिल्ली बड़े अणुओं के परिवहन के लिए एंडोसाइटोसिस (अणुओं को अंदर लाने) और एक्सोसाइटोसिस (अणुओं को बाहर निकालने) की प्रक्रियाओं में भाग लेती है।

5. संरक्षण और संरचना:

झिल्ली कोशिका को संरचनात्मक मजबूती प्रदान करती है और इसे बाहरी पर्यावरण के नुकसान से बचाती है।

6. कोशिका संचार और पहचान:

ग्लाइकोप्रोटीन और ग्लाइकोलिपिड्स अन्य कोशिकाओं से संपर्क स्थापित करने और उनकी पहचान में मदद करते हैं। यह प्रक्रिया प्रतिरक्षा प्रणाली के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण है।

निष्कर्ष

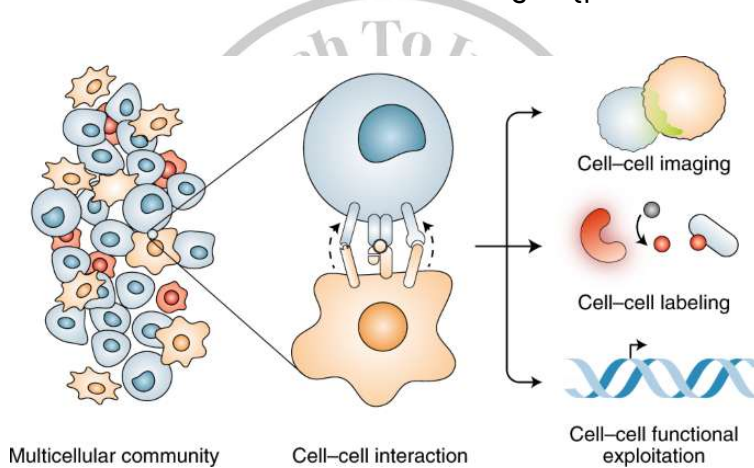
प्लाज्मा झिल्ली की रासायनिक संरचना और कार्य इसके जटिल और अनोखे डिजाइन को दर्शाते हैं। लिपिड और प्रोटीन की समन्वित भूमिका इसे एक गतिशील और कार्यक्षम संरचना बनाती है। लिपिड झिल्ली की बुनियादी संरचना और तरलता सुनिश्चित करते हैं, जबकि प्रोटीन इसे विभिन्न प्रकार की कार्यात्मक क्षमताएं प्रदान करते हैं। यह झिल्ली कोशिका के कार्यों जैसे कि संचार, परिवहन, और संरक्षण में एक केंद्रीय भूमिका निभाती है।

प्लाज्मा झिल्ली के कार्यों को समझना कोशिका विज्ञान और चिकित्सा क्षेत्र में शोध के लिए महत्वपूर्ण है। यह न केवल कोशिका के बुनियादी कामकाज को सुनिश्चित करती है, बल्कि इसे बाहरी पर्यावरण के खतरों से भी बचाती है।

प्रश्न 2:- कोशिका-कोशिका संपर्क (Cell-Cell Interaction) की प्रक्रिया को समझाइए। इसमें कोशिका चिपकाव अणु (Cell Adhesion Molecules) और कोशिकीय जंक्शन (Cellular Junctions) का महत्व क्या है? इनका जीव विज्ञान में क्या उपयोग है?

उत्तर:- कोशिका-कोशिका संपर्क (Cell-Cell Interaction) की प्रक्रिया

कोशिका-कोशिका संपर्क (Cell-Cell Interaction) जीव विज्ञान का एक महत्वपूर्ण पहलू है जो कोशिकाओं के बीच संवाद, सूचना आदान-प्रदान और आपसी सहयोग सुनिश्चित करता है। यह प्रक्रिया बहुकोशकीय जीवों में जैविक संगठन और कार्यात्मकता को बनाए रखने के लिए अनिवार्य है। कोशिका-कोशिका संपर्क कई जैविक कार्यों जैसे ऊतक निर्माण, अंगों के विकास, प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया, और सिग्नलिंग प्रक्रियाओं को नियंत्रित करता है। इस प्रक्रिया में कोशिका चिपकाव अणु (Cell Adhesion Molecules या CAMs) और कोशिकीय जंक्शन (Cellular Junctions) की प्रमुख भूमिका होती है।



कोशिका-कोशिका संपर्क (Cell-Cell Interaction)

कोशिका चिपकाव अणु (Cell Adhesion Molecules)

परिभाषा और प्रकार:

कोशिका चिपकाव अणु वे प्रोटीन होते हैं जो कोशिकाओं को एक-दूसरे से जोड़ते हैं और उन्हें उनके पर्यावरण से चिपकने में मदद करते हैं। यह चिपकाव न केवल कोशिकाओं को स्थिरता प्रदान करता है बल्कि कोशिकाओं के बीच संचार का मार्ग भी बनाता है।

कोशिका चिपकाव अणु मुख्य रूप से चार प्रकार के होते हैं:

1. कैडहेरिन्स (Cadherins):

- ये कैल्शियम-निर्भर अणु होते हैं।
- ये समान कोशिकाओं (होमोफिलिक चिपकाव) के बीच संपर्क को बढ़ावा देते हैं।
- एपिथीलियल ऊतक और भ्रूण के विकास में प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

2. इंटीग्रिन्स (Integrins):

- ये कोशिका और एक्स्ट्रासेलुलर मैट्रिक्स (ECM) के बीच संपर्क बनाते हैं।
- ये कोशिकाओं को यांत्रिक शक्ति प्रदान करते हैं और सिग्नलिंग प्रक्रियाओं में भाग लेते हैं।

3. सेलेक्टिन्स (Selectins):

- ये ग्लाइकोप्रोटीन होते हैं जो अस्थायी कोशिका-कोशिका संपर्क में सहायता करते हैं।
- ये प्रतिरक्षा कोशिकाओं के मार्गदर्शन में भूमिका निभाते हैं।

4. इम्युनोग्लोब्युलिन सुपरफैमिली (IgSF):

- ये इम्युनोग्लोब्युलिन जैसे प्रोटीन होते हैं।
- ये कोशिका-कोशिका चिपकाव और सिग्नलिंग में मदद करते हैं।

महत्व:

कोशिका चिपकाव अणु विभिन्न जैविक कार्यों में उपयोगी हैं:

- ऊतक निर्माण के दौरान कोशिकाओं को संगठित रखना।
- कोशिकाओं के स्थानांतरण (Migration) को नियंत्रित करना।
- सिग्नलिंग मार्गों को सक्रिय करना, जो कोशिका विभाजन और विकास में सहायक होते हैं।
- प्रतिरक्षा प्रणाली में संक्रमणकारी कोशिकाओं की पहचान।

कोशिकीय जंक्शन (Cellular Junctions)

परिभाषा और प्रकार:

कोशिकीय जंक्शन वे संरचनात्मक और कार्यात्मक संपर्क होते हैं जो पड़ोसी कोशिकाओं के बीच बनते हैं। ये जंक्शन कोशिकाओं के बीच चिपकाव और संचार को स्थिर बनाते हैं।

मुख्य रूप से कोशिकीय जंक्शन तीन प्रकार के होते हैं:

1. तंग जंक्शन (Tight Junctions):

- ये कोशिकाओं को एक-दूसरे से इस प्रकार जोड़ते हैं कि उनके बीच कोई खाली स्थान न बचे।
- ये अवरोधक के रूप में कार्य करते हैं और अणुओं के अनियंत्रित पारगमन को रोकते हैं।
- उदाहरण: आंत के एपिथीलियल ऊतक में।

2. एंकरिंग जंक्शन (Anchoring Junctions):

- ये यांत्रिक ताकत प्रदान करते हैं और कोशिकाओं को लचीलापन देते हैं।
- इनका मुख्य कार्य ऊतक की संरचना को स्थिर रखना है।
- ये कैडहेरिन्स और इंटीग्रिन्स जैसे अणुओं का उपयोग करते हैं।
- ये दो प्रकार के होते हैं:   
 - डेसमोजोम (Desmosomes): कोशिकाओं को जोड़ने वाले बिंदु।
 - हेमिडेसमोजोम (Hemidesmosomes): कोशिकाओं को बेसमेंट मैम्ब्रेन से जोड़ते हैं।

3. संचार जंक्शन (Communicating Junctions):

- इन्हें गैप जंक्शन भी कहा जाता है।
- ये कोशिकाओं के बीच छोटे चैनल बनाते हैं, जिनसे आयन और छोटी अणु पास हो सकते हैं।
- ये कोशिका-कोशिका संचार और सिग्नल ट्रांसफर में मदद करते हैं।

कोशिका-कोशिका संपर्क में कोशिका चिपकाव अणु और कोशिकीय जंक्शन का महत्व

ऊतक और अंग विकास में योगदान:

- कोशिका चिपकाव अणु और जंक्शन कोशिकाओं को संगठित ढंग से जोड़कर ऊतक निर्माण में मदद करते हैं। उदाहरण के लिए, भ्रूण के विकास के दौरान ये कोशिकाओं के सही स्थान पर प्रवास और विभाजन सुनिश्चित करते हैं।

कोशिकीय संचार और सिग्नलिंग:

- गैप जंक्शन और इंडीग्रिन्स कोशिकाओं के बीच आयन, न्यूट्रोट्रांसमीटर और अन्य संकेत अणुओं के आदान-प्रदान को सुगम बनाते हैं। इससे कोशिकाओं का समन्वय और समग्र कार्यप्रणाली बेहतर होती है।

प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया:

- सेलेक्टिन्स और इम्युनोग्लोब्युलिन सुपरफैमिली संक्रमण की स्थिति में प्रतिरक्षा कोशिकाओं को संक्रमण स्थल पर ले जाने में सहायता करते हैं।

ऊतक की अखंडता और स्थिरता:

- तंग जंक्शन और डेसमोजोम कोशिकाओं को यांत्रिक और रासायनिक तनाव से बचाते हैं।

कैंसर अनुसंधान में उपयोग:

- कोशिका-कोशिका संपर्क के अध्ययन से यह समझने में मदद मिलती है कि कैसे कैंसर कोशिकाएं सामान्य संपर्क को तोड़कर शरीर में फैलती हैं।

पुनर्योजी चिकित्सा और अंग निर्माण:

- कोशिका चिपकाव अणुओं की मदद से वैज्ञानिक कृत्रिम ऊतक और अंग विकसित कर रहे हैं, जो चिकित्सा विज्ञान में क्रांति ला सकते हैं।

कोशिका-कोशिका संपर्क के जैविक उपयोग

सामान्य जैविक प्रक्रियाओं में:

1. **भ्रूण विकास:** कोशिका-कोशिका संपर्क भ्रूण के अंगों और ऊतकों के गठन को नियंत्रित करता है।
2. **ऊतक की मरम्मत:** कोशिकाओं के संपर्क से घाव भरने और ऊतक की मरम्मत होती है।
3. **होमियोस्टेसिस बनाए रखना:** कोशिकाओं के बीच सही संपर्क और संचार से जैविक प्रक्रियाओं का संतुलन सुनिश्चित होता है।

रोग और विकारों में:

1. **कैंसर:** कोशिका चिपकाव अणुओं के असामान्य कार्य से कैंसर कोशिकाएं फैलने लगती हैं।
2. **अंग प्रत्यारोपण अस्वीकृति:** कोशिकीय संपर्क का अध्ययन अंग प्रत्यारोपण के दौरान अस्वीकृति की प्रक्रिया को समझने में मदद करता है।
3. **संक्रामक रोग:** कुछ वायरस और बैक्टीरिया कोशिका-कोशिका संपर्क का उपयोग करते हुए शरीर में फैलते हैं।

बायोइंजीनियरिंग में:

- कृत्रिम अंग और ऊतक विकसित करने के लिए कोशिका-कोशिका संपर्क के सिद्धांतों का उपयोग किया जा रहा है।

निष्कर्ष

कोशिका-कोशिका संपर्क जीवन के लिए मूलभूत है और इसके अध्ययन से जीव विज्ञान, चिकित्सा और जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में नई संभावनाओं का पता चलता है। कोशिका चिपकाव अणु और कोशिकीय जंक्शन न केवल कोशिकाओं को जोड़ने का काम करते हैं, बल्कि कोशिका संचार, ऊतक निर्माण, और रोग की प्रक्रियाओं को नियंत्रित करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

इन संरचनाओं का गहन अध्ययन न केवल जैविक प्रक्रियाओं को समझने में मदद करता है बल्कि कैंसर जैसे गंभीर रोगों के उपचार के लिए नए मार्ग भी खोलता है।

प्रश्न 3:- पिनोसाइटोसिस, फेगोसाइटोसिस तथा एक्सोसाइटोसिस क्रियाओं की क्रियाविधि एवं महत्व का वर्णन कीजिए। अन्तराकोशिकीय सन्धि किसे कहते हैं? इसके विभिन्न प्रकारों का विस्तृत वर्णन कीजिए।

उत्तर:- पिनोसाइटोसिस (Pinocytosis):

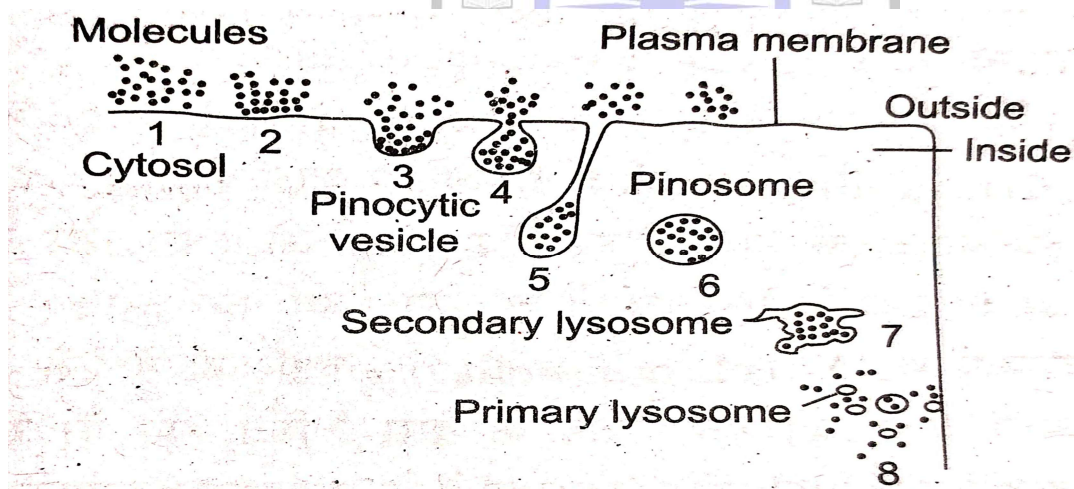
पिनोसाइटोसिस को "सेल ड्रिंकिंग" भी कहा जाता है। यह वह प्रक्रिया है जिसमें कोशिका अपने आसपास के तरल पदार्थ और उसमें घुले हुए सूक्ष्म अणुओं को ग्रहण करती है। यह प्रक्रिया प्लाज्मा झिल्ली की सहायता से होती है।

क्रियाविधि:

1. झिल्ली का द्रव अणुओं से संपर्क: कोशिका की प्लाज्मा झिल्ली बाहरी तरल के संपर्क में आती है।
2. झिल्ली का अंदर की ओर झुकना: झिल्ली एक छोटे थैले के रूप में अंदर की ओर झुकती है, जिसे वेसिकल कहते हैं।
3. वेसिकल का निर्माण: झिल्ली पूरी तरह से बंद हो जाती है और तरल पदार्थ के साथ वेसिकल के रूप में अलग हो जाती है।
4. वेसिकल का उपयोग: यह वेसिकल कोशिका के अंदर लिसोसोम या अन्य आंतरिक संरचनाओं के साथ मिल जाता है।

महत्त्व:

कोशिका के लिए आवश्यक पोषक तत्व, जैसे कि शर्करा और प्रोटीन के छोटे अणुओं को ग्रहण करने में सहायक।



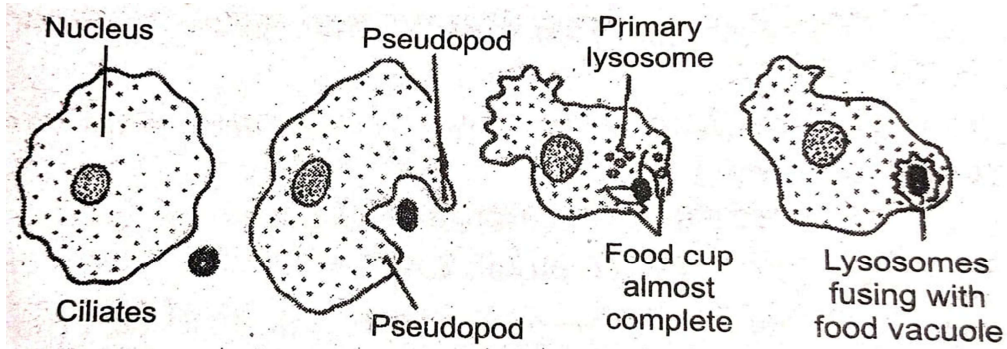
पिनोसाइटोसिस की क्रियाविधि

कोशिका की विकास प्रक्रियाओं में भूमिका।

विभिन्न कोशिकीय संकेतों के संचार में सहायक।

फैगोसाइटोसिस (Phagocytosis):

फैगोसाइटोसिस को "सेल ईटिंग" भी कहा जाता है। यह ठोस कणों, जैसे कि बैक्टीरिया, मृत कोशिकाओं और अन्य मलबे को ग्रहण करने की प्रक्रिया है। यह मुख्यतः प्रतिरक्षा प्रणाली की कोशिकाओं, जैसे मैक्रोफेज और न्यूट्रोफिल्स द्वारा किया जाता है।



फैगोसाइटोसिस (Phagocytosis)

क्रियाविधि:

1. **कण की पहचान:** कोशिका बाहरी ठोस कण को पहचानती है और उस पर प्रतिक्रिया करती है।
2. **Pseudopodia का निर्माण:** प्लाज्मा झिल्ली ठोस कण के चारों ओर बढ़ती है, जिससे एक ढांचा बनता है जिसे "pseudopodia" कहा जाता है।
3. **वेसिकल निर्माण (फैगोसोम):** Pseudopodia कण को पूरी तरह से घेरकर वेसिकल में परिवर्तित कर देता है, जिसे फैगोसोम कहते हैं।
4. **लिसोसोम का मिलन:** फैगोसोम लिसोसोम से मिलता है, जो एंजाइम द्वारा ठोस कण को तोड़ता है और पचाता है।

महत्त्व:

- रोगजनकों को नष्ट करने में मुख्य भूमिका।
- मृत कोशिकाओं और मलबे को साफ करके ऊतक की मरम्मत।
- प्रतिरक्षा प्रणाली को सक्रिय और नियंत्रित करना।

एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis):

एक्सोसाइटोसिस वह प्रक्रिया है जिसमें कोशिका अपशिष्ट पदार्थों और उपयोग किए गए पदार्थों को बाहर निकालती है। यह प्रक्रिया मुख्यतः ग्लैंड्यूलर कोशिकाओं और तंत्रिका कोशिकाओं में देखी जाती है।

क्रियाविधि:

- **वेसिकल का निर्माण:** कोशिका के अंदर वेसिकल में अपशिष्ट या उपयोग किए गए पदार्थ इकट्ठा किए जाते हैं।
- **झिल्ली की ओर परिवहन:** वेसिकल कोशिका के भीतर माइक्रोट्यूब्यूल्स और एक्टिन फिलामेंट्स की सहायता से प्लाज्मा झिल्ली की ओर बढ़ता है।
- **झिल्ली के साथ संलयन:** वेसिकल प्लाज्मा झिल्ली के साथ संलयन करता है और उसका सामग्री बाहर निकल जाता है।
- **अपशिष्ट पदार्थ का उत्सर्जन:** बाहरी वातावरण में वेसिकल की सामग्री छोड़ दी जाती है।

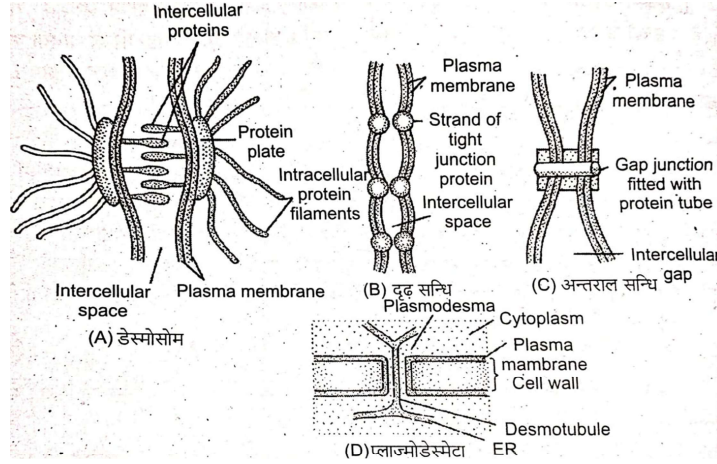
महत्व:

- अपशिष्ट पदार्थों को कोशिका से बाहर निकालने में सहायक।
- हार्मोन और एंजाइम जैसे महत्वपूर्ण अणुओं का स्राव।
- तंत्रिका कोशिकाओं में न्यूरोट्रांसमीटर का स्राव।

अन्तःकोशिकीय सन्धि (Intercellular Junctions): मं बलम्

अन्तःकोशिकीय सन्धि वे संरचनाएं हैं जो दो कोशिकाओं के बीच संपर्क और संचार सुनिश्चित करती हैं। ये संरचनाएं ऊतकों की मजबूती, समन्वय और संचार के लिए आवश्यक होती हैं।

अन्तःकोशिकीय सन्धि के प्रकार:



अन्तःकोशिकीय सन्धि के प्रकार

टाइट जंक्शन (Tight Junctions):

यह सन्धि कोशिकाओं के बीच एक सख्त अवरोध का निर्माण करती है।

यह तरल पदार्थ और अणुओं को कोशिकाओं के बीच से गुजरने से रोकती है।

महत्त्व:

- ऊतकों में रिसाव को रोकने में सहायक।
- रक्त-मस्तिष्क बाधा (Blood-Brain Barrier) जैसे संरचनाओं में महत्वपूर्ण।

एडहेयरिंग जंक्शन (Adhering Junctions):

- ये सन्धियाँ कोशिकाओं को यांत्रिक रूप से जोड़ने का कार्य करती हैं।
- इनका निर्माण कैडहेरिन प्रोटीन और एक्टिन फिलामेंट्स की सहायता से होता है।

महत्त्व:

- ऊतक की मजबूती और संरचना को बनाए रखना।
- कोशिकाओं के बीच खिंचाव और दबाव सहन करने की क्षमता।

डेसमोजोम (Desmosomes):

- यह "स्पॉट वेल्ड" की तरह कार्य करता है जो कोशिकाओं को जोड़ता है।

- इसका निर्माण इंटरमीडिएट फिलामेंट्स और कैडहेरिन प्रोटीन से होता है।

महत्त्व:

- त्वचा और हृदय के ऊतकों में पाया जाता है, जहां खिंचाव सहने की आवश्यकता होती है।
- कोशिकाओं को टूटने से बचाता है।

गैप जंक्शन (Gap Junctions):

- यह सन्धि कोशिकाओं के बीच छोटे छिद्रों का निर्माण करती है।
- इन छिद्रों से अणु और आयन एक कोशिका से दूसरी कोशिका में जा सकते हैं।

महत्त्व:

- कोशिकाओं के बीच रासायनिक और विद्युत संकेतों का आदान-प्रदान।
- हृदय और तंत्रिका ऊतकों में समन्वय सुनिश्चित करना।

हेमिडेसमोजोम (Hemidesmosomes):

- यह कोशिका और बेसल लैमिना के बीच संपर्क स्थापित करता है।
- इनका निर्माण इंटीग्रिन प्रोटीन से होता है।

महत्त्व:

- कोशिकाओं को बेसल लैमिना से जोड़े रखना।
- बाह्य कोशिका मैट्रिक्स (Extracellular Matrix) से संपर्क।

निष्कर्ष:

पिनोसाइटोसिस, फैगोसाइटोसिस और एक्सोसाइटोसिस तीनों प्रक्रियाएं कोशिका की जीवन गतिविधियों के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण हैं। इनसे कोशिका को आवश्यक पोषक तत्व मिलते हैं, हानिकारक पदार्थ बाहर निकलते हैं, और प्रतिरक्षा तंत्र मजबूत होता है।

अन्तःकोशिकीय सन्धियाँ कोशिकाओं के बीच संरचना और संचार को बनाए रखती हैं। इन सन्धियों का प्रकार और महत्व विभिन्न ऊतकों के कार्यों को सुनिश्चित करता है। ये सभी प्रक्रियाएँ और संरचनाएँ जीव विज्ञान के बुनियादी सिद्धांतों को समझने में सहायक हैं।

प्रश्न 4:- एंडोसाइटोसिस (Endocytosis) और एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis) प्रक्रियाओं को परिभाषित कीजिए। इनके प्रकारों की व्याख्या कीजिए और इन प्रक्रियाओं का कोशिका में क्या महत्व है, इसे विस्तार से समझाइए।

उत्तर:- एंडोसाइटोसिस (Endocytosis) और एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis): परिचय और कोशिका में भूमिका

जीव विज्ञान में, कोशिकाओं के अंदर और बाहर पदार्थों के परिवहन के लिए कई प्रक्रियाएँ होती हैं। इनमें से दो प्रमुख प्रक्रियाएँ हैं एंडोसाइटोसिस (Endocytosis) और एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis)। ये प्रक्रियाएँ कोशिका झिल्ली के माध्यम से अणुओं का आवागमन सुनिश्चित करती हैं और विभिन्न जैविक कार्यों के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण होती हैं।

एंडोसाइटोसिस (Endocytosis): परिभाषा

एंडोसाइटोसिस एक प्रक्रिया है जिसमें कोशिका बाहरी वातावरण से विभिन्न अणुओं (जैसे पोषक तत्व, प्रोटीन, और तरल पदार्थ) को अपनी झिल्ली द्वारा घेरकर अंदर खींच लेती है। इसे एक सक्रिय परिवहन प्रक्रिया माना जाता है क्योंकि इसमें ऊर्जा (एटीपी) की आवश्यकता होती है।

एंडोसाइटोसिस के प्रकार

एंडोसाइटोसिस को मुख्य रूप से दो भागों में विभाजित किया गया है:

1. फेगोसाइटोसिस (Phagocytosis)

- इसे "कोशिका का भोजन" भी कहा जाता है।

- इस प्रक्रिया में ठोस कणों को कोशिका झिल्ली द्वारा घेरे हुए वैक्यूओल (vacuole) में बंद कर लिया जाता है। उदाहरण के लिए, बैक्टीरिया और मृत कोशिकाओं को हटाने के लिए श्वेत रक्त कणिकाएं (White Blood Cells) इस प्रक्रिया का उपयोग करती हैं।
- प्रक्रिया: जब कोई बड़ा कण कोशिका के संपर्क में आता है, तो कोशिका झिल्ली उससे जुड़ जाती है और इसे फागोसोम (phagosome) के रूप में बंद कर लेती है। यह फागोसोम फिर लाइसोसोम के साथ जुड़कर कण को पचा देता है।

2. पिनोसाइटोसिस (Pinocytosis)

- इसे "कोशिका का पीना" भी कहा जाता है।
- इसमें कोशिका तरल पदार्थ और उसमें घुले छोटे अणुओं को अंदर खींचती है।
- इस प्रक्रिया में छोटे वेसिकल्स (vesicles) का निर्माण होता है, जो कोशिका के अंदर तरल पदार्थ को ले जाते हैं।

3. रिसेप्टर-मध्यस्थित एंडोसाइटोसिस (Receptor-Mediated Endocytosis)

- यह एक विशेष प्रकार की एंडोसाइटोसिस है, जिसमें कोशिका सतह पर रिसेप्टर प्रोटीन की मदद से विशिष्ट अणुओं को अंदर खींचा जाता है।
- उदाहरण: लो-डेंसिटी लिपोप्रोटीन (LDL), जो कोलेस्ट्रॉल का परिवहन करता है, कोशिका में रिसेप्टर-मध्यस्थित एंडोसाइटोसिस के माध्यम से प्रवेश करता है।
- प्रक्रिया: रिसेप्टर-लिगैंड कॉम्प्लेक्स बनने के बाद, झिल्ली वेसिकल्स बनाकर अणु को अंदर खींच लेती है।

एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis): परिभाषा

एक्सोसाइटोसिस वह प्रक्रिया है जिसमें कोशिका अंदर मौजूद पदार्थों को वेसिकल्स के माध्यम से बाहर निकालती है। यह प्रक्रिया भी सक्रिय होती है और इसमें ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

एक्सोसाइटोसिस के प्रकार

1. संविधानात्मक एक्सोसाइटोसिस (Constitutive Exocytosis)

- यह प्रक्रिया लगातार चलती रहती है और इसका उपयोग कोशिका झिल्ली को नवीनीकरण और कोशिका में अणुओं को बाहर निकालने के लिए होता है।
- उदाहरण: ग्लाइकोप्रोटीन का स्राव।

2. नियंत्रित एक्सोसाइटोसिस (Regulated Exocytosis)

- यह प्रक्रिया कोशिका के भीतर संकेत मिलने पर सक्रिय होती है।
- उदाहरण: हार्मोन, न्यूरोट्रांसमीटर और एंजाइम का स्राव।
- प्रक्रिया: वेसिकल्स प्लाज्मा झिल्ली तक पहुंचते हैं और संकेत मिलने पर अपने सामग्री को बाहर निकालते हैं।

एंडोसाइटोसिस और एक्सोसाइटोसिस का कोशिका में महत्व

1. पोषण का अवशोषण

- एंडोसाइटोसिस के माध्यम से कोशिका पोषक तत्वों जैसे ग्लूकोज और प्रोटीन को ग्रहण करती है, जो ऊर्जा और विकास के लिए आवश्यक हैं।

2. अपशिष्ट पदार्थों का निष्कासन

- एक्सोसाइटोसिस कोशिका में बने अवांछनीय या विषैले पदार्थों को बाहर निकालकर कोशिका को साफ और स्वस्थ रखता है।

3. संचार और संकेत

- कोशिका संचार के लिए हार्मोन और न्यूरोट्रांसमीटर का स्राव एक्सोसाइटोसिस के माध्यम से होता है। यह प्रक्रिया शरीर के अंगों और तंत्रिकाओं के समन्वय में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

4. झिल्ली का पुनर्नवीनीकरण

- इन प्रक्रियाओं के माध्यम से कोशिका झिल्ली को पुनः व्यवस्थित और नवीनीकृत किया जाता है, जो कोशिका संरचना को स्थिर बनाए रखने में मदद करता है।

5. रोग प्रतिरोधक प्रतिक्रिया

- फेगोसाइटोसिस के माध्यम से श्वेत रक्त कणिकाएं रोगजनकों (pathogens) को नष्ट करती हैं, जो शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली का हिस्सा है।

6. प्रोटीन और एंजाइम का स्राव

- एक्सोसाइटोसिस एंजाइम और प्रोटीन का स्राव सुनिश्चित करता है, जो पाचन और अन्य जैविक प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक हैं।

7. वायरस और बैक्टीरिया का प्रवेश और उत्सर्जन

- एंडोसाइटोसिस का उपयोग कई वायरस और बैक्टीरिया द्वारा कोशिका में प्रवेश करने के लिए किया जाता है। दूसरी ओर, कोशिका से वायरस के कणों का स्राव एक्सोसाइटोसिस द्वारा किया जा सकता है।

एंडोसाइटोसिस और एक्सोसाइटोसिस में अंतर

विशेषता	एंडोसाइटोसिस	एक्सोसाइटोसिस
परिभाषा	पदार्थों का कोशिका में प्रवेश	पदार्थों का कोशिका से निष्कासन
प्रकार	फेगोसाइटोसिस, पिनोसाइटोसिस, रिसेप्टर- मध्यस्थित	संविधानात्मक, नियंत्रित
ऊर्जा की आवश्यकता	हाँ	हाँ
प्रक्रिया का परिणाम	पोषक तत्व ग्रहण, सिग्नल रिसेप्शन	अपशिष्ट निष्कासन, सिग्नल स्राव
जैविक उदाहरण	बैक्टीरिया का फागोसाइटोसिस	हार्मोन का स्राव

निष्कर्ष

एंडोसाइटोसिस और एक्सोसाइटोसिस कोशिका की जीवन-प्रक्रियाओं के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। ये प्रक्रियाएं कोशिका को पोषक तत्वों को ग्रहण करने, अपशिष्ट को निकालने, और अन्य कोशिकाओं के साथ संचार स्थापित करने में मदद करती हैं। इनकी अनुपस्थिति या असामान्य क्रियाशीलता कोशिका के कार्यों में बाधा उत्पन्न कर सकती है और जैविक तंत्रों में असंतुलन ला सकती है।

इस प्रकार, इन प्रक्रियाओं का अध्ययन न केवल कोशिका जीव विज्ञान में बल्कि चिकित्सा विज्ञान में भी महत्वपूर्ण है, क्योंकि ये प्रक्रियाएं कई रोगों और उनके उपचार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

प्रश्न 5:- कोशिका के विभिन्न अंगकों (Cell Organelles) की संरचना और कार्यों के बारे में विस्तार से लिखिए। उदाहरण देते हुए यह बताइए कि ये अंगक कैसे एक संगठित प्रणाली के रूप में काम करते हैं?

उत्तर:- कोशिका के विभिन्न अंगकों की संरचना और कार्य

कोशिका सभी जीवों की संरचनात्मक और क्रियात्मक इकाई है। यह एक अत्यधिक जटिल और संगठित संरचना है जिसमें कई प्रकार के अंगक (organelles) होते हैं। प्रत्येक अंगक का अपना विशिष्ट कार्य होता है, जो कोशिका की सामान्य क्रियाओं को सुनिश्चित करता है। कोशिका के अंगक आपस में समन्वय करके एक संगठित प्रणाली के रूप में कार्य करते हैं। यहाँ कोशिका के प्रमुख अंगकों की संरचना और उनके कार्यों का विस्तार से वर्णन किया गया है।

1. नाभिक (Nucleus)

संरचना:

- नाभिक कोशिका का नियंत्रण केंद्र होता है।
- यह एक द्विलिपिड परत (double membrane) से घिरा होता है, जिसे नाभिक झिल्ली (nuclear membrane) कहते हैं।
- इसके भीतर न्यूक्लियोलस (nucleolus) और क्रोमेटिन (DNA और प्रोटीन) पाए जाते हैं।

कार्य:

- नाभिक में डीएनए (DNA) होता है, जो कोशिका के आनुवंशिक सूचना का भंडार है।
- यह कोशिका विभाजन और प्रोटीन संश्लेषण को नियंत्रित करता है।
- न्यूक्लियोलास राइबोसोम (ribosome) के निर्माण में सहायक होता है।

उदाहरण:

- नाभिक से प्रोटीन बनाने के लिए निर्देश निकलते हैं, जो कोशिका के अन्य अंगकों तक पहुँचते हैं।

2. माइटोकॉन्ड्रिया (Mitochondria)

संरचना:

- इसे कोशिका का "ऊर्जा गृह" (powerhouse) कहा जाता है।
- यह दोहरी झिल्ली से बना होता है; अंदर की झिल्ली क्रिस्टे (cristae) नामक तहों का निर्माण करती है।
- इसमें अपना डीएनए और राइबोसोम भी होते हैं।

कार्य:

- यह एटीपी (ATP) के रूप में ऊर्जा का उत्पादन करता है, जो कोशिका के सभी कार्यों के लिए आवश्यक है।
- यह कोशिका श्वसन (cellular respiration) की मुख्य प्रक्रिया करता है।

उदाहरण:

- मांसपेशियों की कोशिकाओं में माइटोकॉन्ड्रिया की संख्या अधिक होती है क्योंकि उन्हें अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

3. राइबोसोम (Ribosomes)

संरचना:

- राइबोसोम छोटे, गोलाकार कण होते हैं जो प्रोटीन और आरएनए (RNA) से बने होते हैं।

- ये या तो मुक्त रूप से साइटोप्लाज्म में पाए जाते हैं या रफ एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Rough ER) से जुड़े होते हैं।

कार्य:

- यह प्रोटीन संश्लेषण (protein synthesis) में प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

उदाहरण:

- जब कोशिका को एंजाइम की आवश्यकता होती है, तो राइबोसोम तुरंत उसे संश्लेषित करते हैं।

4. एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Endoplasmic Reticulum, ER)

संरचना:

- यह झिल्ली से बनी एक जालीनुमा संरचना है।
- इसके दो प्रकार होते हैं:
 - रफ एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Rough ER): राइबोसोम से युक्त।
 - स्मूथ एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Smooth ER): राइबोसोम रहित।

कार्य:

- रफ ER: प्रोटीन संश्लेषण।
- स्मूथ ER: लिपिड (fats) और स्टेरॉइड्स का निर्माण।

उदाहरण:

- यकृत (liver) की कोशिकाओं में स्मूथ ER विषहरण (detoxification) का कार्य करता है।

5. गोल्जी उपकरण (Golgi Apparatus)

संरचना:

- यह झिल्ली की डिस्क जैसी संरचनाओं से बना होता है, जिन्हें सिस्टरनी (cisternae) कहते हैं।
- यह ER के पास स्थित होता है।

कार्य:

- यह प्रोटीन और लिपिड्स को संशोधित, पैक और वितरित करता है।
- यह लिसोसोम (lysosome) के निर्माण में भी सहायक है।

उदाहरण:

- हार्मोन स्राव करने वाली कोशिकाओं में गोल्जी उपकरण अत्यधिक सक्रिय रहता है।

6. लिसोसोम (Lysosome)

संरचना:

- यह झिल्ली से घिरा एक गोलाकार अंगक है।
- इसमें हाइड्रोलिटिक एंजाइम होते हैं।

कार्य:

- यह अपशिष्ट पदार्थों और पुराने अंगकों का पाचन करता है।
- इसे "कोशिका का पाचन तंत्र" भी कहा जाता है।

उदाहरण:

- कोशिका में बैक्टीरिया या वायरस के प्रवेश के समय लिसोसोम उन्हें नष्ट कर देता है।

7. प्लास्टिड्स (Plastids)

संरचना:

- यह पौधों में पाए जाने वाले अंगक हैं।
- इसके तीन प्रकार होते हैं:



- क्लोरोप्लास्ट: हरा रंगद्रव्य, क्लोरोफिल।
- क्रोमोप्लास्ट: अन्य रंगद्रव्य।
- ल्युकोप्लास्ट: बिना रंग वाला।

कार्य:

- क्लोरोप्लास्ट प्रकाश संश्लेषण करता है।
- क्रोमोप्लास्ट फूलों और फलों के रंग प्रदान करता है।
- ल्युकोप्लास्ट भोजन के भंडारण में सहायक है।

उदाहरण:

- क्लोरोप्लास्ट में कार्बन डाइऑक्साइड और जल को उपयोग कर के ग्लूकोज का निर्माण होता है।

8. साइटोप्लाज्म (Cytoplasm)

संरचना:

- यह कोशिका झिल्ली और नाभिक के बीच मौजूद अर्धद्रव पदार्थ है।

कार्य:

- यह अन्य अंगकों को स्थिरता प्रदान करता है।
- इसमें विभिन्न रासायनिक प्रतिक्रियाएँ होती हैं।

उदाहरण:

- साइटोप्लाज्म में मौजूद एंजाइम ग्लाइकोलिसिस प्रक्रिया को संचालित करते हैं।

9. सेल झिल्ली (Cell Membrane)

संरचना:

- यह एक अर्धपारगम्य (semi-permeable) परत है जो कोशिका को घेरती है।



- यह लिपिड द्विस्तरी (lipid bilayer) और प्रोटीन से बनी होती है।

कार्य:

- यह कोशिका के अंदर और बाहर पदार्थों के आदान-प्रदान को नियंत्रित करती है।
- यह कोशिका को संरचना और सुरक्षा प्रदान करती है।

उदाहरण:

- जब ऑक्सीजन कोशिका में प्रवेश करती है, तो सेल झिल्ली इसे नियंत्रित करती है।

10. सेंट्रिओल्स (Centrioles)

संरचना:

- यह सिलेंडर के आकार की संरचनाएँ हैं, जो सूक्ष्मनली (microtubules) से बनी होती हैं।

कार्य:

- यह कोशिका विभाजन के दौरान क्रोमोसोम को अलग करने में सहायक होते हैं।

उदाहरण:

- पशु कोशिकाओं में सेंट्रिओल्स स्पिंडल तंतु के निर्माण में सहायक होते हैं।

अंगकों का समन्वय: एक संगठित प्रणाली

कोशिका के अंगक एक-दूसरे से मिलकर काम करते हैं। उदाहरण के लिए:

1. प्रोटीन संश्लेषण:

- नाभिक डीएनए से एमआरएनए (mRNA) का निर्माण करता है।
- यह एमआरएनए राइबोसोम तक पहुँचता है, जहाँ प्रोटीन का निर्माण होता है।
- प्रोटीन को ER और गोल्जी उपकरण में संशोधित करके उसके गंतव्य तक पहुँचाया जाता है।

2. ऊर्जा उत्पादन और उपयोग:

- माइटोकॉन्ड्रिया एटीपी का उत्पादन करता है।
- एटीपी का उपयोग राइबोसोम और गोल्जी उपकरण जैसे अंगकों द्वारा होता है।

3. अपशिष्ट प्रबंधन:

- लिजोसोम अपशिष्ट पदार्थों को पचाता है।
- सेल झिल्ली इन पदार्थों को बाहर निकालने में मदद करती है।

इस प्रकार, कोशिका के अंगक आपस में समन्वय बनाकर एक संगठित प्रणाली के रूप में काम करते हैं, जो जीव के समग्र विकास और कार्यशीलता को सुनिश्चित करता है।

निष्कर्ष

कोशिका के अंगक अद्भुत ढंग से संगठित होते हैं। वे अपने कार्यों में विशेषज्ञ होते हुए भी एक-दूसरे के साथ तालमेल बनाकर काम करते हैं। यह संगठित प्रणाली जीव की जीवन प्रक्रियाओं को सुचारु रूप से चलाने में मदद करती है। कोशिका के अंगकों का यह अध्ययन न केवल जैविक प्रक्रियाओं को समझने में मदद करता है, बल्कि चिकित्सा, जैव प्रौद्योगिकी और अन्य वैज्ञानिक क्षेत्रों में भी अनुप्रयोग करता है।

लघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1:- प्लाज्मा झिल्ली (Plasma Membrane) की संरचना में मुख्य रूप से कौन-कौन से घटक शामिल होते हैं?

उत्तर:- प्लाज्मा झिल्ली (Plasma Membrane) की संरचना में मुख्य घटक

प्लाज्मा झिल्ली एक अर्ध-पारगम्य झिल्ली है, जो कोशिका को उसके बाहरी वातावरण से अलग करती है और उसका महत्वपूर्ण कार्य कोशिका में प्रवेश और बहिर्गमन को नियंत्रित करना है। इसकी संरचना मुख्य रूप से "तरल मोज़ेक मॉडल" पर आधारित है, जिसे 1972 में सिंगर और निकोलसन द्वारा प्रस्तावित किया गया था।

प्लाज्मा झिल्ली में तीन मुख्य घटक शामिल होते हैं:

1. लिपिड द्वि परत (Lipid Bilayer):

प्लाज्मा झिल्ली का आधारभूत ढांचा फॉस्फोलिपिड्स की द्वि परत से बना होता है। प्रत्येक फॉस्फोलिपिड अणु में एक जल-अवशोषी (हाइड्रोफिलिक) सिर और एक जल-विकर्षक (हाइड्रोफोबिक) पूंछ होती है। यह द्वि परत झिल्ली को तरलता प्रदान करती है और लघु अणुओं के चयनात्मक परिवहन को सक्षम बनाती है।

2. प्रोटीन (Proteins):

झिल्ली में प्रोटीन दो प्रकार के होते हैं:

- एकीकृत प्रोटीन (Integral Proteins): ये झिल्ली में गहराई तक अंतःस्थापित होते हैं और आयन तथा अणुओं के परिवहन के लिए चैनल या कैरियर के रूप में कार्य करते हैं।
- पेरिफेरल प्रोटीन (Peripheral Proteins): ये झिल्ली की सतह पर पाए जाते हैं और संचार व संरचनात्मक सहायता प्रदान करते हैं।

3. कार्बोहाइड्रेट्स (Carbohydrates):

ये प्रोटीन या लिपिड से जुड़कर ग्लाइकोप्रोटीन और ग्लाइकोलिपिड बनाते हैं, जो कोशिका-कोशिका पहचान और संकेतन (cell signaling) में मदद करते हैं।

यह संरचना झिल्ली को लचीलापन, स्थायित्व और कार्यात्मक विविधता प्रदान करती है, जिससे यह कोशिका के विभिन्न कार्यों में योगदान करती है।

प्रश्न 2- लिपिड और प्रोटीन प्लाज्मा झिल्ली में क्या भूमिका निभाते हैं?

उत्तर:- प्लाज्मा झिल्ली, जिसे कोशिका झिल्ली भी कहा जाता है, एक अर्ध-पारगम्य झिल्ली है जो कोशिका के आंतरिक भाग को उसके बाहरी वातावरण से अलग करती है। इस झिल्ली का मुख्य कार्य कोशिका को संरचना और कार्यात्मकता प्रदान करना है। प्लाज्मा झिल्ली मुख्य रूप से लिपिड और प्रोटीन से बनी होती है, जो झिल्ली के विभिन्न कार्यों को नियंत्रित करते हैं।

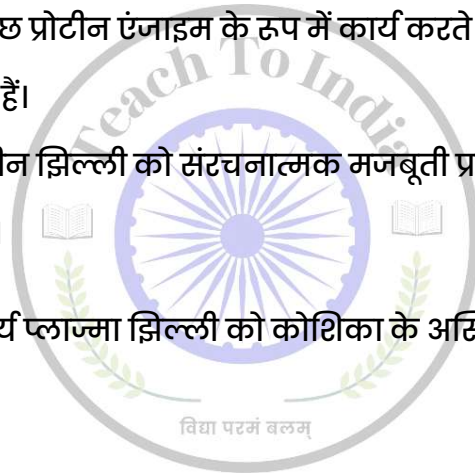
लिपिड की भूमिका:

1. **झिल्ली का ढांचा प्रदान करना:** लिपिड, विशेषकर फॉस्फोलिपिड, द्विपरत संरचना बनाते हैं जो झिल्ली की मूलभूत संरचना का निर्माण करते हैं।
2. **अर्ध-पारगम्यता:** लिपिड की द्विपरत संरचना छोटे अणुओं और लिपिड-घुलनशील पदार्थों को गुजरने देती है, जबकि बड़े और जल-घुलनशील अणुओं को रोकती है।
3. **तरलता बनाए रखना:** कोलेस्ट्रॉल जैसे लिपिड झिल्ली की तरलता और स्थिरता को बनाए रखते हैं।

प्रोटीन की भूमिका:

1. **परिवहन:** प्रोटीन चैनल और कैरियर प्रोटीन बड़े अणुओं को झिल्ली के पार ले जाने में मदद करते हैं।
2. **संचार:** रिसेप्टर प्रोटीन बाहरी संकेतों को ग्रहण करते हैं और उन्हें कोशिका के अंदर संचारित करते हैं।
3. **एंजाइमेटिक गतिविधि:** कुछ प्रोटीन एंजाइम के रूप में कार्य करते हैं और झिल्ली के पास रासायनिक प्रतिक्रियाएं उत्प्रेरित करते हैं।
4. **संरचना और स्थिरता:** प्रोटीन झिल्ली को संरचनात्मक मजबूती प्रदान करते हैं और कोशिका के आकार को बनाए रखते हैं।

लिपिड और प्रोटीन के परस्पर कार्य प्लाज्मा झिल्ली को कोशिका के अस्तित्व और कार्यशीलता के लिए एक आवश्यक घटक बनाते हैं।



प्रश्न 3:- कोशिका-कोशिका संपर्क (Cell-Cell Interaction) में कोशिका चिपकाव अणु (Cell Adhesion Molecules) का क्या महत्व है?

उत्तर:- कोशिका-कोशिका संपर्क में कोशिका चिपकाव अणुओं का महत्व

कोशिका-कोशिका संपर्क जीवों के विभिन्न ऊतकों और अंगों की संरचना और कार्यप्रणाली के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस प्रक्रिया में कोशिका चिपकाव अणु (Cell Adhesion Molecules, CAMs) एक प्रमुख भूमिका निभाते हैं। ये अणु प्रोटीन की ऐसी श्रेणी हैं जो कोशिकाओं को आपस में जोड़ने और बाह्य कोशिकीय मैट्रिक्स (Extracellular Matrix) से संपर्क स्थापित करने में सहायता करते हैं।

कोशिका चिपकाव अणुओं के चार मुख्य प्रकार होते हैं: कैडहेरिन्स (Cadherins), इंटीग्रिन्स (Integrins), सेलेक्टिन्स (Selectins), और इम्युनोग्लोबुलिन सुपरफैमिली (Immunoglobulin Superfamily)। कैडहेरिन्स समान प्रकार की कोशिकाओं को जोड़ने में मदद करते हैं, जबकि इंटीग्रिन्स कोशिकाओं को बाह्य कोशिकीय मैट्रिक्स से जोड़ते हैं। सेलेक्टिन्स का उपयोग सूजन प्रक्रियाओं में होता है, और इम्युनोग्लोबुलिन सुपरफैमिली प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया में सहायक होती है।

कोशिका चिपकाव अणु न केवल संरचनात्मक स्थिरता प्रदान करते हैं, बल्कि कोशिका सिग्नलिंग, विभेदन (differentiation), और वृद्धि जैसी जैविक प्रक्रियाओं में भी योगदान करते हैं। इनमें कोई भी विकार कई रोगों, जैसे कैंसर मेटास्टेसिस और सूजन संबंधी बीमारियों, का कारण बन सकता है। इस प्रकार, कोशिका चिपकाव अणु ऊतक संगठन और शरीर के सामान्य कार्यों के लिए आवश्यक हैं।

प्रश्न 4:- कोशिकीय जंक्शन (Cellular Junctions) के प्रकार कौन-कौन से होते हैं?

उत्तर:- कोशिकीय जंक्शन (Cellular Junctions) कोशिकाओं को एक-दूसरे से जोड़ने वाले संरचनात्मक और कार्यात्मक संघटन होते हैं, जो विभिन्न प्रकार के कार्यों को सुनिश्चित करते हैं, जैसे कि कोशिकाओं के बीच संचार, संरचना की मजबूती और विभिन्न पदार्थों का नियंत्रण। कोशिकीय जंक्शन मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं:

1. टाइट जंक्शन (Tight Junctions):

यह जंक्शन कोशिकाओं को इतनी मजबूती से जोड़ता है कि उनके बीच कोई अंतराल नहीं होता। यह परतों में कार्य करता है और कोशिकाओं के बीच पदार्थों के अवांछित प्रवाह को रोकता है। उदाहरण के लिए, आंतरिक परतों (epithelial layers) में टाइट जंक्शन पाए जाते हैं।

2. डेसमोजोम (Desmosomes):

यह जंक्शन कोशिकाओं को यांत्रिक रूप से जोड़ता है और खिंचाव सहने की क्षमता प्रदान करता है। यह त्वचा और हृदय जैसे ऊतकों में पाया जाता है, जहां कोशिकाओं को मजबूत संपर्क की आवश्यकता होती है।

3. गैप जंक्शन (Gap Junctions):

यह जंकशन कोशिकाओं के बीच छोटे चैनल के रूप में कार्य करता है, जो आयन, छोटे अणु और संकेतों का आदान-प्रदान सुनिश्चित करता है। यह हृदय और तंत्रिका तंत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

इन तीनों जंकशनों का संयोजन ऊतकों की कार्यप्रणाली और संरचना को बनाए रखने के लिए आवश्यक है।

प्रश्न 5:- एंडोमेम्ब्रेन प्रणाली (Endomembrane System) का मुख्य कार्य क्या है?

उत्तर:- एंडोमेम्ब्रेन प्रणाली (Endomembrane System) कोशिका के भीतर उपस्थित झिल्ली से घिरी संरचनाओं का एक समूह है, जो विभिन्न कार्यों के समन्वय के लिए जिम्मेदार होती है। यह प्रणाली मुख्य रूप से प्रोटीन और लिपिड्स के संश्लेषण, परिवहन, भंडारण और निर्यात में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

इस प्रणाली के प्रमुख घटकों में परमाणु झिल्ली (Nuclear Envelope), एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Endoplasmic Reticulum), गोल्जी कॉम्प्लेक्स (Golgi Complex), लाइसोसोम (Lysosome), वेसीकल्स (Vesicles) और कोशिका झिल्ली (Cell Membrane) शामिल हैं।

एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम दो प्रकार का होता है: खुरदरा (Rough ER) और चिकना (Smooth ER)। खुरदरा ER प्रोटीन संश्लेषण में मदद करता है, जबकि चिकना ER लिपिड्स और स्टेरॉइड हार्मोन का निर्माण करता है।

गोल्जी कॉम्प्लेक्स प्रोटीन और लिपिड्स को संशोधित, पैकेज और वितरित करता है।

लाइसोसोम एंजाइमों से भरे होते हैं और कोशिका के अपशिष्ट पदार्थों को तोड़ने में सहायता करते हैं।

एंडोमेम्ब्रेन प्रणाली का समन्वित कार्य कोशिका की आंतरिक प्रक्रिया को संगठित और कुशल बनाता है। यह प्रणाली कोशिका की संरचना और कार्यात्मक स्थिरता बनाए रखने के लिए अनिवार्य है।

प्रश्न 6:- प्रोटीन टारगेटिंग (Protein Targeting) और सॉर्टिंग (Sorting) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर:- प्रोटीन टारगेटिंग और सॉर्टिंग का अर्थ

प्रोटीन टारगेटिंग (Protein Targeting) और सॉर्टिंग (Sorting) कोशिकीय प्रक्रियाएं हैं जो यह सुनिश्चित करती हैं कि प्रोटीन सही स्थान पर पहुंचे और अपने विशिष्ट कार्य को पूरा करें। प्रोटीन टारगेटिंग का मुख्य उद्देश्य प्रोटीन को उनके निर्माण स्थल से कोशिका के सही ऑर्गेनेल, जैसे कि माइटोकॉन्ड्रिया, एंडोप्लाज़्मिक रेटिकुलम, या लाइसोसोम, तक पहुंचाना है।

जब एक प्रोटीन का संश्लेषण राइबोसोम पर होता है, तब उसमें उपस्थित एक सिग्नल सीक्वेंस यह निर्देश देता है कि उसे कहाँ जाना है। उदाहरण के लिए, यदि प्रोटीन को कोशिका के बाहर भेजा जाना है, तो उसे एंडोप्लाज़्मिक रेटिकुलम में प्रवेश कराया जाता है और बाद में गॉल्जी बॉडी के माध्यम से सॉर्ट किया जाता है।

सॉर्टिंग का अर्थ है प्रोटीन को सही समय पर सही जगह वितरित करना। यह प्रक्रिया कोशिकीय समन्वय के लिए महत्वपूर्ण है। यदि कोई प्रोटीन गलत स्थान पर पहुंचता है, तो यह कोशिका के कार्य को बाधित कर सकता है।

संक्षेप में, प्रोटीन टारगेटिंग और सॉर्टिंग कोशिका के कुशल संचालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

प्रश्न 7:- एंडोसाइटोसिस (Endocytosis) और एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis) प्रक्रियाओं के बीच मुख्य अंतर बताइए।

उत्तर:- एंडोसाइटोसिस (Endocytosis) और एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis) के बीच मुख्य अंतर

एंडोसाइटोसिस और एक्सोसाइटोसिस कोशिकीय झिल्ली से जुड़े दो विपरीत प्रक्रियाएं हैं जो कोशिका के भीतर और बाहर पदार्थों के परिवहन में मदद करती हैं।

एंडोसाइटोसिस (Endocytosis):

- यह प्रक्रिया तब होती है जब कोशिका बाहरी वातावरण से कणों, तरल पदार्थों या अणुओं को अपनी झिल्ली के माध्यम से अंदर लेती है।
- इस प्रक्रिया में प्लाज्मा झिल्ली अंदर की ओर धंसकर एक वेसिकल (vesicle) बनाती है, जो पदार्थ को कोशिका के अंदर ले जाती है।

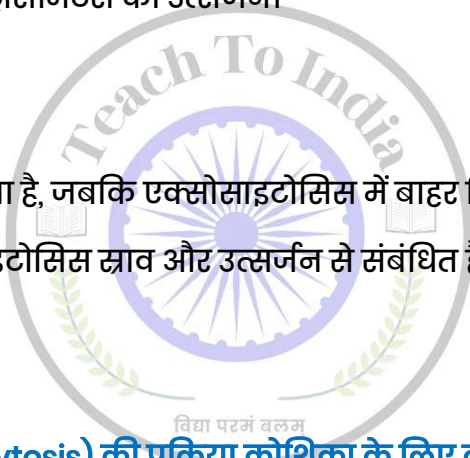
- इसे मुख्यतः दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है: फागोसाइटोसिस (Phagocytosis) और पिनोसाइटोसिस (Pinocytosis)।
- उदाहरण: बैक्टीरिया या अन्य कणों का कोशिका द्वारा निगलना।

एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis):

- इस प्रक्रिया में कोशिका आंतरिक पदार्थों, जैसे प्रोटीन, एंजाइम या कचरे, को प्लाज्मा झिल्ली के माध्यम से बाहर निकालती है।
- वेसिकल झिल्ली से जुड़ता है और उसका पदार्थ बाहर उत्सर्जित होता है।
- यह प्रक्रिया कोशिका में संचित पदार्थों को उत्सर्जित करने या प्लाज्मा झिल्ली के निर्माण में मदद करती है।
- उदाहरण: हार्मोन या न्यूट्रोफिलिक ग्लाइकोप्रोटीन का उत्सर्जन।

मुख्य अंतर:

एंडोसाइटोसिस में पदार्थ अंदर आता है, जबकि एक्सोसाइटोसिस में बाहर निकलता है। एंडोसाइटोसिस पोषण या सुरक्षा से जुड़ी है, वहीं एक्सोसाइटोसिस स्राव और उत्सर्जन से संबंधित है।



प्रश्न 8:- एंडोसाइटोसिस (Endocytosis) की प्रक्रिया कोशिका के लिए क्यों महत्वपूर्ण है?

उत्तर:- एंडोसाइटोसिस (Endocytosis) कोशिकाओं में एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है, जो उन्हें बाहरी वातावरण से आवश्यक पदार्थों को प्राप्त करने और कोशिका के भीतर विभिन्न प्रक्रियाओं को नियंत्रित करने में मदद करती है। यह प्रक्रिया मुख्य रूप से तब होती है जब कोई कोशिका अपने प्लाज्मा झिल्ली (plasma membrane) का उपयोग करके बड़े अणुओं, जैसे प्रोटीन, लिपिड्स, या पोषक तत्वों को अपने अंदर लाती है।

एंडोसाइटोसिस के दो मुख्य प्रकार हैं: फागोसाइटोसिस (Phagocytosis) और पिनोसाइटोसिस (Pinocytosis)। फागोसाइटोसिस के दौरान कोशिका बड़े ठोस पदार्थों, जैसे बैक्टीरिया या मृत कोशिका टुकड़ों को निगलती है। पिनोसाइटोसिस में कोशिका द्रव या छोटे घुलनशील अणुओं को ग्रहण करती है।

यह प्रक्रिया कोशिका की विभिन्न आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद करती है। उदाहरण के लिए, पोषक तत्वों का ग्रहण, जो कोशिका के ऊर्जा उत्पादन और विकास के लिए आवश्यक हैं। इसके अलावा, एंडोसाइटोसिस कोशिका को बाहरी संक्रमण से बचाने और हानिकारक कणों को हटाने में भी मदद करता है।

यह प्रक्रिया कोशिकीय संकेतों (cellular signaling) को नियंत्रित करने में भी सहायक होती है, क्योंकि यह रिसेप्टर प्रोटीन को कोशिका के भीतर ले जाकर सिग्नल ट्रांसडक्शन को नियंत्रित करती है। इसलिए, एंडोसाइटोसिस कोशिका के जीवन चक्र और उसकी सुरक्षा के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

अति लघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1: प्लाज्मा झिल्ली (Plasma Membrane) के रासायनिक घटक कौन-कौन से होते हैं?

उत्तर: प्लाज्मा झिल्ली मुख्यतः लिपिड द्विपरत (lipid bilayer), प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट से बनी होती है। लिपिड में फॉस्फोलिपिड्स और कोलेस्ट्रॉल शामिल होते हैं, जो झिल्ली की संरचना और तरलता को बनाए रखते हैं, जबकि प्रोटीन झिल्ली के कार्यों में सहायता करते हैं।

प्रश्न 2: प्लाज्मा झिल्ली में लिपिड और प्रोटीन की क्या भूमिकाएँ होती हैं?

उत्तर: लिपिड झिल्ली की संरचनात्मक अखंडता बनाए रखते हैं और झिल्ली की तरलता नियंत्रित करते हैं। प्रोटीन झिल्ली में परिवहन, संकेतन (signaling), एंजाइमेटिक गतिविधियों और सेल-सेल परस्पर क्रिया में मदद करते हैं।

प्रश्न 3: कोशिका-कोशिका परस्पर क्रिया (Cell-Cell Interaction) कैसे होती है?

उत्तर: कोशिका-कोशिका परस्पर क्रिया झिल्ली पर मौजूद रिसेप्टर्स और लिगेण्ड्स के माध्यम से होती है। ये परस्पर क्रियाएँ सिग्नल ट्रांसडक्शन, संचार, और ऊतक गठन के लिए आवश्यक होती हैं।

प्रश्न 4: कोशिका चिपकने वाले अणु (Cell Adhesion Molecules) क्या होते हैं?

उत्तर: कोशिका चिपकने वाले अणु, जैसे कैडहेरिन्स और इंटीग्रिन्स, प्रोटीन होते हैं जो कोशिकाओं को आपस में जोड़ने और ऊतकों को स्थिर बनाए रखने में मदद करते हैं।

प्रश्न 5: कोशिकीय जंक्शनों (Cellular Junctions) के प्रकार कौन-कौन से होते हैं?

उत्तर: कोशिकीय जंक्शनों के तीन मुख्य प्रकार हैं: टाइट जंक्शन (Tight Junction), एंकरिंग जंक्शन (Anchoring Junction), और गैप जंक्शन (Gap Junction)। ये ऊतक संरचना और सिग्नलिंग में मदद करते हैं।

प्रश्न 6: एंडोमेम्ब्रेन प्रणाली (Endomembrane System) का क्या कार्य होता है?

उत्तर: एंडोमेम्ब्रेन प्रणाली कोशिका के अंदर प्रोटीन और लिपिड के संश्लेषण, पैकेजिंग, परिवहन और छंटवाई में मदद करती है। इसमें ईआर, गॉल्जी बॉडी और लाइसोसोम शामिल होते हैं।

प्रश्न 7: प्रोटीन लक्ष्यीकरण और छंटवाई (Protein Targeting and Sorting) कैसे होती है?

उत्तर: प्रोटीन लक्ष्यीकरण सिग्नल पेप्टाइड्स के माध्यम से होता है, जो प्रोटीन को उनके उपयुक्त कोशिकीय स्थान, जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, नाभिक, या झिल्ली, तक पहुंचाता है।

प्रश्न 8: एंडोसाइटोसिस (Endocytosis) क्या है और इसका क्या महत्व है?

उत्तर: एंडोसाइटोसिस वह प्रक्रिया है जिसमें कोशिका बाहरी कणों, पोषक तत्वों और सिग्नलिंग अणुओं को ग्रहण करती है। यह कोशिका को ऊर्जा और सुरक्षा प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

प्रश्न 9: एक्सोसाइटोसिस (Exocytosis) प्रक्रिया को परिभाषित करें।

उत्तर: एक्सोसाइटोसिस वह प्रक्रिया है जिसमें कोशिका अपने अंदर बने पदार्थों, जैसे हार्मोन या एंजाइम, को वाहिकाओं के माध्यम से बाहर निकालती है।

प्रश्न 10: एंडोसाइटोसिस और एक्सोसाइटोसिस में क्या अंतर है?

उत्तर: एंडोसाइटोसिस में कोशिका बाहरी कणों को अंदर लेती है, जबकि एक्सोसाइटोसिस में कोशिका आंतरिक पदार्थों को बाहर निकालती है।

प्रश्न 11: सेल-सेल परस्पर क्रिया में प्लाज्मा झिल्ली की भूमिका क्या होती है?

उत्तर: प्लाज्मा झिल्ली रिसेप्टर्स और लिगैंड्स के माध्यम से कोशिकाओं के बीच सिग्नल आदान-प्रदान करती है और परस्पर क्रियाओं को नियंत्रित करती है।

प्रश्न 12: एंडोमेम्ब्रेन प्रणाली के कौन-कौन से अंग इसमें सम्मिलित होते हैं?

उत्तर: एंडोमेम्ब्रेन प्रणाली में एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम, गॉल्जी बॉडी, लाइसोसोम, वैक्योल्स और प्लाज्मा झिल्ली शामिल हैं।

