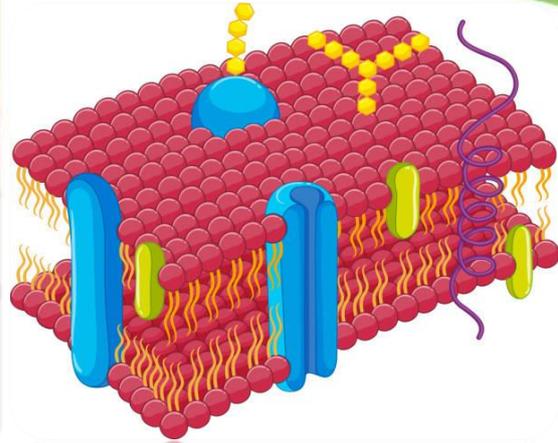


ජීවයේ රසායනික හා සෛලීය පදනම

ජීවයේ සෛලීය පදනම

සෛලීය සහ අනෙකුත් උපසෛලීය සංගටක වල ව්‍යුහය සහ කාර්යය

ජ්ලාස්ම පටලය



- ජ්ලාස්ම පටලය සෛල ජ්ලාස්මයේ පිටත සීමාව වේ.
- සියලු සෛල පටල ජ්ලාස්ම පටලයේ සියුම් ව්‍යුහයට සමාන වේ.
- ජ්ලාස්ම පටලයේ ව්‍යුහය විස්තර කරන්නේ 1972 දී සිංගර් නිකොල්සන් විසින් ඉදිරිපත් කරනලද **තරල විචිත්‍ර ආකෘතියට** අනුවය.
- මෙම ආකෘතියට අනුව මෙය ප්‍රධාන වශයෙන් සෑදී ඇත්තේ
 1. පොස්පොලිපිඩ (ජ්ලාස්ම පටලයේ සුලභතම ලිපිඩ ආකාරය වන්නේ මෙයයි)
 2. ප්‍රෝටීන
 (මීට අමතරව කාබෝහයිඩ්‍රේටද සුළු වශයෙන් ඇත)
- මෙහි ගනකම 7nm පමණ වේ.
- ජ්ලාස්ම පටලයේ ප්‍රධාන වශයෙන් පොස්පොලිපිඩ **ද්වි ස්ථරයකින්** සෑදී ඇත.
- පොස්පොලිපිඩ අණුවක **ජලකාමී හිසක්** සහ **ජලහීනික හයිඩ්‍රොකාබන් වලිගයක්** ඇත. මේනිසා මේවා **උභයසාහි අණු** ලෙස හැඳින්වේ.
- පොස්පොලිපිඩවල ජලකාමී හිස පිටතට මුහුණලා ඇත. එනම් පිටත සහ ඇතුළත යන දෙකෙහිම ඇති **ජලීය පරිසර දෙසට යොමු වී ඇත.**
- ජලහීනික හයිඩ්‍රොකාබන් වලිග ඇතුළු දෙසට මුහුණලා ජලහීනික අභ්‍යන්තරයක් සාදයි.
- ජ්ලාස්ම පටලය **තරල විචිත්‍ර ආකෘතියට** සමාන කල හැක.
- පොස්පොලිපිඩ අණු වාලක (නිරන්තරයෙන් චලනය වන) බැවින් පටලයට **තරලමය** ස්වභාවයක් ලැබී ඇත. ප්‍රෝටීන අණු අහඹු ලෙස (විසිරතව) ගිලී ඇති බැවින් එය පටලයේ **විචිත්‍ර** ස්වභාවයට දායක වේ.

ජ්‍යෙෂ්ඨ පටලයේ ඇති ප්‍රෝටීන

- ජ්‍යෙෂ්ඨ පටලයේ ඇති ප්‍රෝටීන වර්ග දෙකකි.

1. සම්පූර්ණ (Integral) ප්‍රෝටීන

- පොස්පොලිපිඩ ස්ථර හරහා ගමන්ගන්නා ප්‍රෝටීන.
- මේවා පටලය තුළින් සම්පූර්ණයෙන් විහිදී යන තීරයක් පටල ප්‍රෝටීන (Trans membrane protein) හෝ පටලය කොටසක් තුළින් පමණක් විහිදී යන ප්‍රෝටීන ලෙස හැඳින්වේ.

2. පර්යන්ත ප්‍රෝටීන (Peripharaal protein)

- ඇතළුන් පෘෂ්ඨයට ලිහිල්ව බැඳුණ ප්‍රෝටීනය. මේවා ලිපිඩ ද්විස්ථරයේ කිසිසේත් නොගිලුණු ලෙස ඇත.
- බොහෝ සම්පූර්ණ ප්‍රෝටීන ජලකාමී නාලිකා සහිත තීරයක් පටල ප්‍රෝටීන වේ. මෙම නාලිකා අයන සහ ඇතැම් ධ්‍රැවීය අණුවලට ගමන් කල හැකි සිදුරු ලෙස ක්‍රියාකරයි.

ජ්‍යෙෂ්ඨ පටලයේ ඇති කාබෝහයිඩ්‍රේට්

- කාබෝහයිඩ්‍රේට් කෙටි ශාකනය වූ දාම ලෙස ඇත.
- මේවා ඇන්ටෙනා මෙන් පිටත පෘෂ්ඨයේ ඇතැම් ප්‍රෝටීන සහ ලිපිඩ අණු වලට සම්බන්ධ වන අතර ඒවා පිළිවෙලින් ග්ලයිකොප්‍රෝටීන් සහ ග්ලයිකොලිපිඩ ලෙස හැඳින්වේ.
- සත්ව සෛල පටලයේ ද්විස්ථරයේ අහඹු ලෙස ඒකාබද්ධ වූ කොලොස්ටරෝල් අණු ස්වල්පයක් අඩංගු වේ. මෙම කොලොස්ටරෝල් අණු මධ්‍යස්ථ උෂ්ණත්ව වලදී පටලයේ තරලබව අඩුකිරීම මගින් පටලයට ස්ථායීතාවය සහ නම්‍යශීලීතාවය සපයන අතර පහත් උෂ්ණත්ව වලදී පටලය ගත වීමෙන් ආරක්ෂා කරයි.
- පටලය දෙපස සංයුතිය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය වෙනස් වේ

ප්ලාස්ම පටලයේ කෘතී

- ප්ලාස්ම පටලය ජීවී සෛලවල සෛල ප්ලාස්මය වටකිරීම මගින් බහිෂ්කරණය පරිසරය අන්තර්සෛලීය සංගටකවලින් **හොඳිකව** වෙන් කරයි.
- ප්ලාස්ම පටලය **වරණීයව පාරගමය** වන අතර පැවැත්ම සඳහා අවශ්‍යවන ද්‍රව්‍ය හුවමාරුව යාමනය කල හැකි වේ.
- සෛල **හඳුනාගැනීමට** දායක වේ. ප්ලාස්ම පටලය තුල ගිලුණු ප්‍රෝටීන සෛල හඳුනාගෙන, ආසන්න සෛල එකිනෙක සමඟ **සන්නිවේදනය** කරයි.
- ඇතැම් ප්‍රෝටීන අණු ප්‍රතිග්‍රාහක අණු ලෙස ක්‍රියාකරයි. එම ප්‍රතිග්‍රාහක ප්‍රෝටීන හෝමෝන, ස්නායු සම්ප්‍රේෂක සහ ප්‍රතිශක්තිකරණ ප්‍රෝටීන වැනි විශේෂය **ප්‍රේම රසායනික** සමඟ **අන්තර්ක්‍රියා** කරයි.
- ප්ලාස්ම පටලයේ ඇති ඇතැම් ප්‍රෝටීන (පර්යන්ත ප්‍රෝටීන) සමහර සෛල සැකිලි තන්තුවලට සම්බන්ධ වී සෛලයේ **හැඩය පවත්වාගැනීමට** උපකාරී වේ.
- පටලයේ ඇති ඇතැම් ප්‍රෝටීන **එන්සයිම** ලෙස ක්‍රියාකරයි. ආහාර මාර්ගයේ ඇති ඇතැම් කොටස්වල (ක්ෂුද්‍රාන්තයේ) අපිච්ඡද සෙසෙල ආස්තරණය මත ඇති ක්ෂුද්‍ර අංගුලිකා දරණ සෛල වල පටල පෘෂ්ඨයේ ජීරණ එන්සයිම ඇත.

උපසෛලීය සංගටක

- සෛලය තුල උපසෛලීය සංගටක රාශියක් ඇත.
- මේවායින් සමහරක් විශේෂිත කෘත්‍යක් ඉටුකිරීමට හැඩගැසුණු සෛටොසොලයේ අවලම්බිතව ඇති පටලමය ව්‍යුහ වන අතර ඒවා ඉන්ද්‍රිකා ලෙස හැඳින්වේ.
- මේවා **ද්විපටලමය** ඉන්ද්‍රිකා (න්‍යෂ්ටිය, මයිටොකොන්ඩ්‍රියා, හරිතලව) හෝ **ඒකක පටලමය** ඉන්ද්‍රිකා (අන්තර්ප්ලාස්මීය ජාලිකාව, ගොල්ගීදේහ, ලයිසොසෝම....) මීට අමතරව **නිර්පටලමය** උපසෛලීය සංගටකද ඇත. (රයිබොසෝම, කේන්ද්‍රිකා, න්‍යෂ්ටිකාව)

නෂ්ටික Nucleus

- නෂ්ටි ආවරණය ලෙස හැඳින්වෙන **ද්විත්ව පටලයකින්** ආවරණය වූ **බොහෝ ජාන** වලින් සමන්විත වඩාත් කැපී පෙනෙන ඉන්ද්‍රිකාව වේ.
- මෙහි සාමාන්‍ය විෂ්කම්භය $5\ \mu\text{m}$ පමණ වේ.

නෂ්ටි ආවරණය

- පිටත පටලය සහ ඇතුළත පටලය ලෙස හඳුන්වන **පටල දෙකකින්** යුක්තය.
- පටල දෙක $20\text{-}40\text{nm}$ පමණ ප්‍රමාණයේ අවකාශයකින් වෙන්වී ඇත.
- නෂ්ටි ආවරණය සිදුරු සංකීර්ණ සහිත නෂ්ටික සිදුරු මගින් සම්පූර්ණ වී ඇත. මෙම සිදුරු ද්‍රව්‍ය ඇතුළුවීම සහ පිටකිරීම යාමනය කරයි.
- නෂ්ටි ආවරණයේ ඇතුළත ආස්තරණය කරන ප්‍රෝටීන සූත්‍රිකා ප්‍රදේශය නෂ්ටික තලාව ලෙස හැඳින්වේ.

නෂ්ටි පූරකය

- නෂ්ටි අභ්‍යන්තරයෙන් විහිදුණු ප්‍රෝටීන සූත්‍රිකා වලින් නෂ්ටි පූරකය සෑදී ඇත.
- නෂ්ටි පූරකයේ ක්‍රොමැටින් සහ නෂ්ටිකාව ගිලී ඇත.

නෂ්ටිකාව

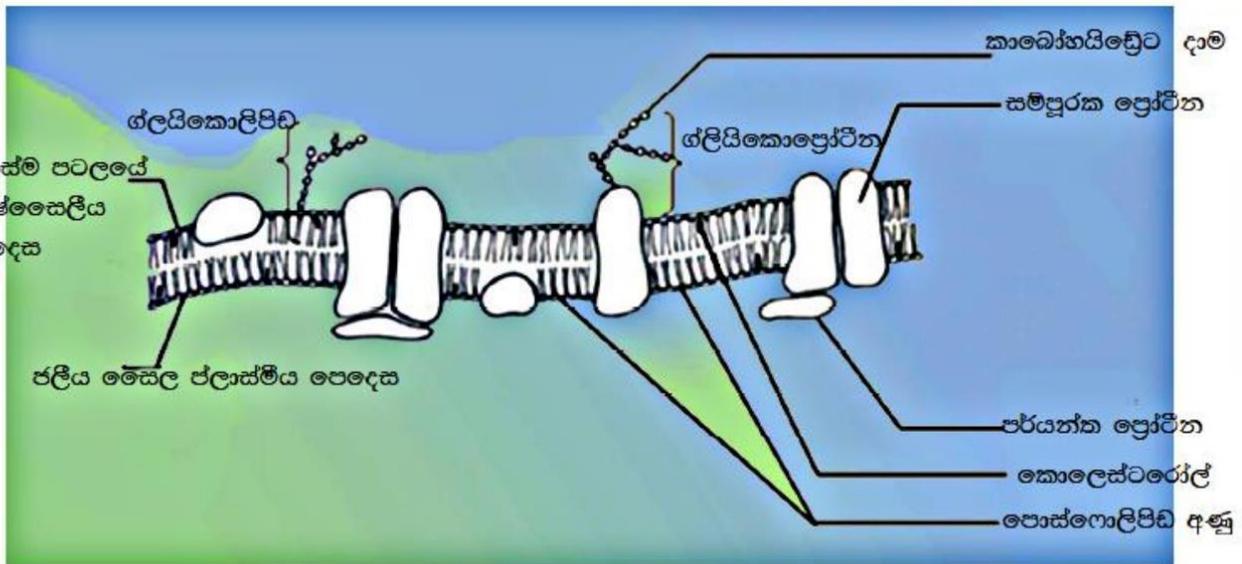
- තදින් වර්ණ ගැන්වුණු තන්තු සහිත කණිකා ලෙස දිස්වෙන ක්‍රොමැටින් වලට ආසන්නව පිහිටන ව්‍යුහයකි.

ක්‍රොමැටින්

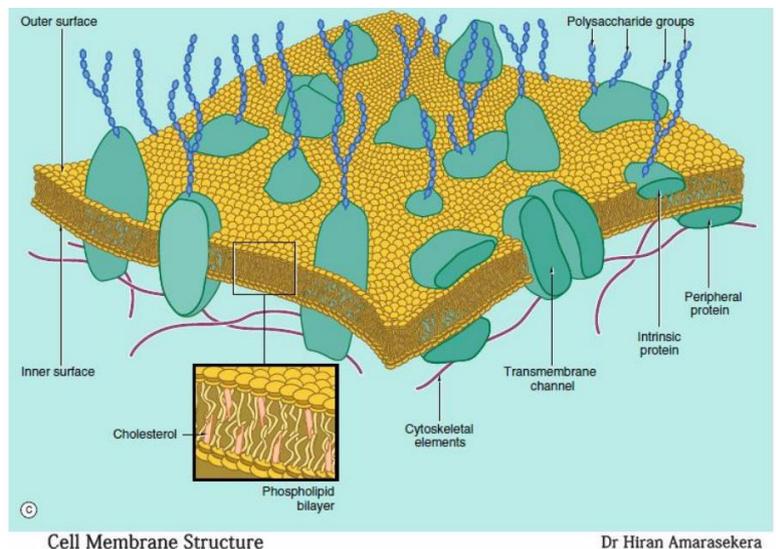
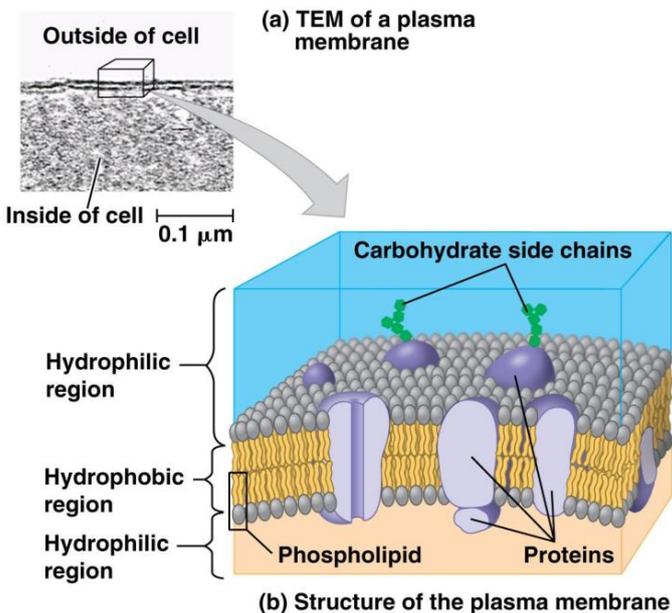
- ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂීය ඡායාරූපවලට අනුව විභාජනය නොවන සෛලවල විසිරිත ගොණුවක් ලෙස දිස්වන නූල් ආකාර ව්‍යුහයන්ය.
- මෙය DNA සහ ප්‍රෝටීන සංකීර්ණයකි.
- නෂ්ටි විභාජනය සිදුවන විට ක්‍රොමැටින් ගත වී තදින් දැඟර ගැසී වර්ණදේහ ලෙස හඳුන්වන නූල් වැනි ව්‍යුහ බවට පත්වේ.
- එක් ජීවී විශේෂයක් තුළ නියත වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවක් ඇත.
උදා: දර්ශීය මානව සෛලයක වර්ණදේහ 46ක් (සමජාත වර්ණදේහ යුගල 23ක්) ඇත.

න්‍යෂ්ටියේ කෘතිය

- ❖ සියලුම සෛලීය ක්‍රියා පාලනය කරයි.
- ❖ සෛල විභාජනය නව න්‍යෂ්ටි නිපදවීමට DNA සංස්ලේෂණය කරයි.(මෙය කුල DNA ස්වප්‍රතිවලික වේ)
- ❖ ප්‍රෝටීන සංස්ලේෂණය සඳහා අවශ්‍ය වෙන rRNA සහ රයිබොසෝම උපස්ථාන න්‍යෂ්ටිකාව මගින් සංස්ලේෂණය කරයි.
- ❖ DNAවල ඇති තොරතුරු වලට අනුව mRNA සහ tRNA සංස්ලේෂණය කරයි.
- ❖ ප්‍රවේණික තොරතුරු ගබඩාකිරීම සහ සම්ප්‍රේෂණය

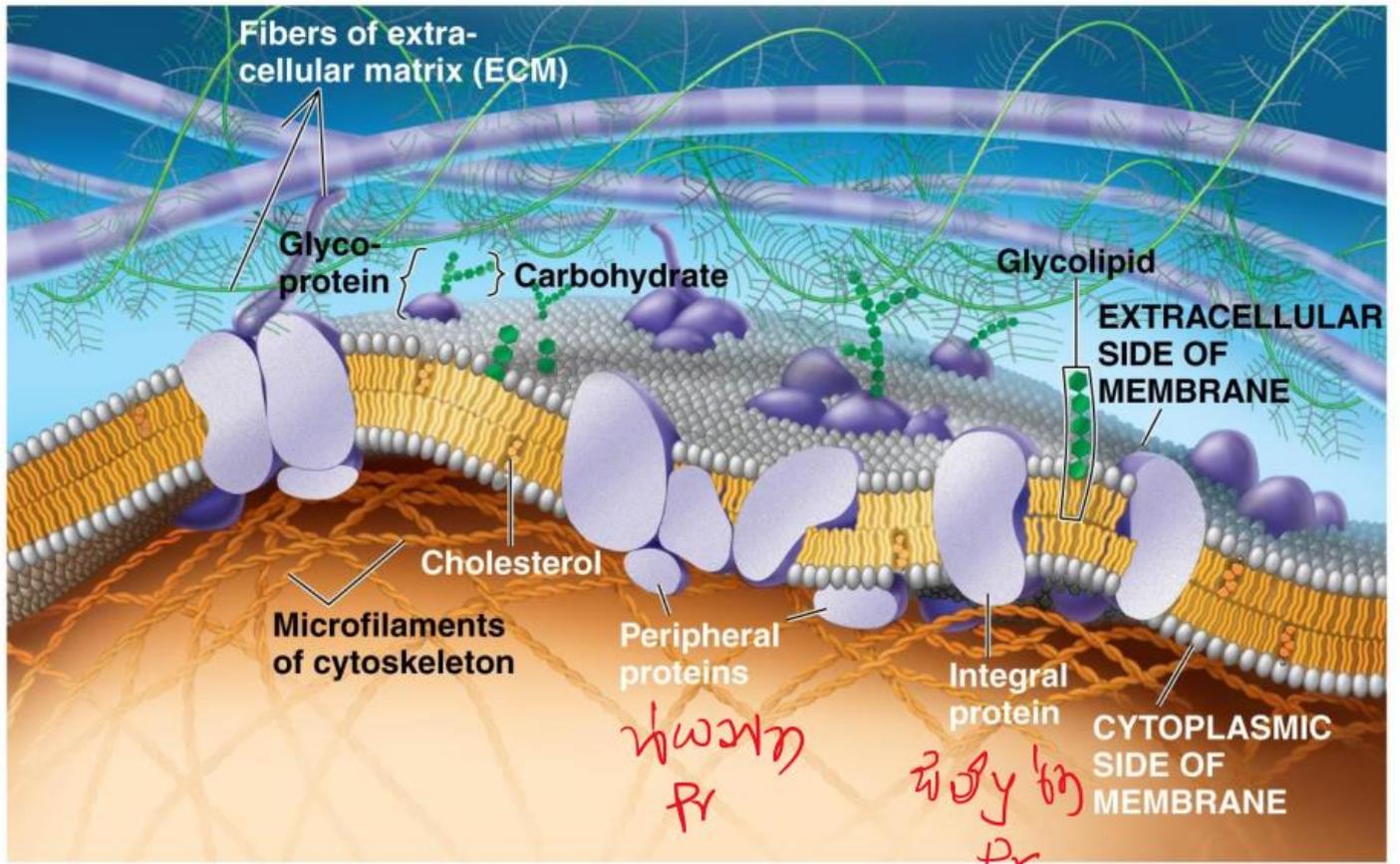


රූපය 2.20: ජලාස්ම පටලයේ ව්‍යුහය

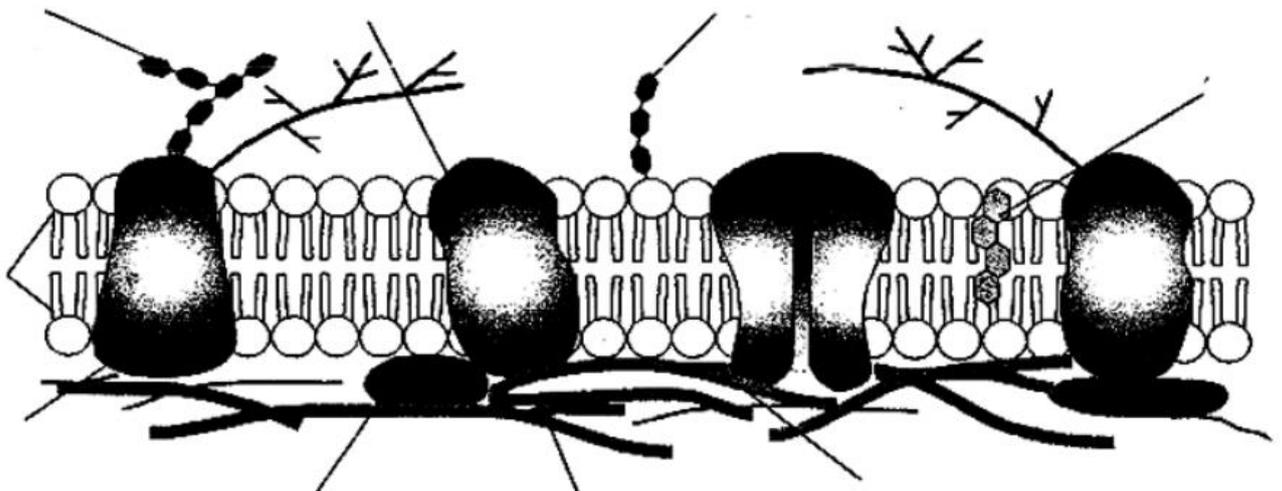


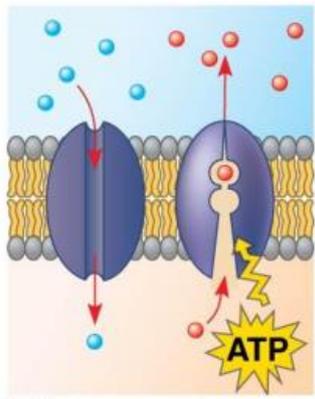
Cell Membrane Structure

Dr Hiran Amarasekera

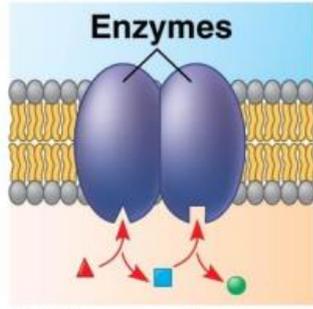


Plasma membrane

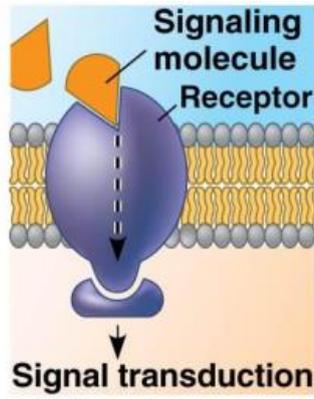




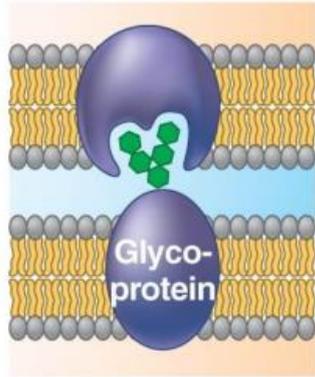
(a) Transport



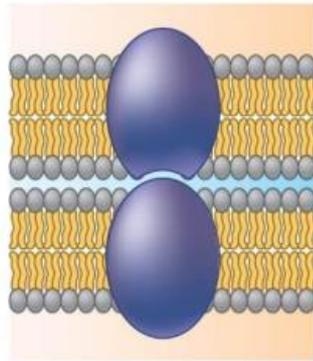
(b) Enzymatic activity



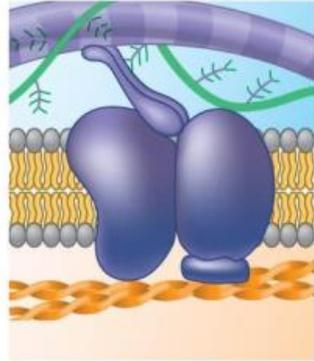
(c) Signal transduction



(d) Cell-cell recognition

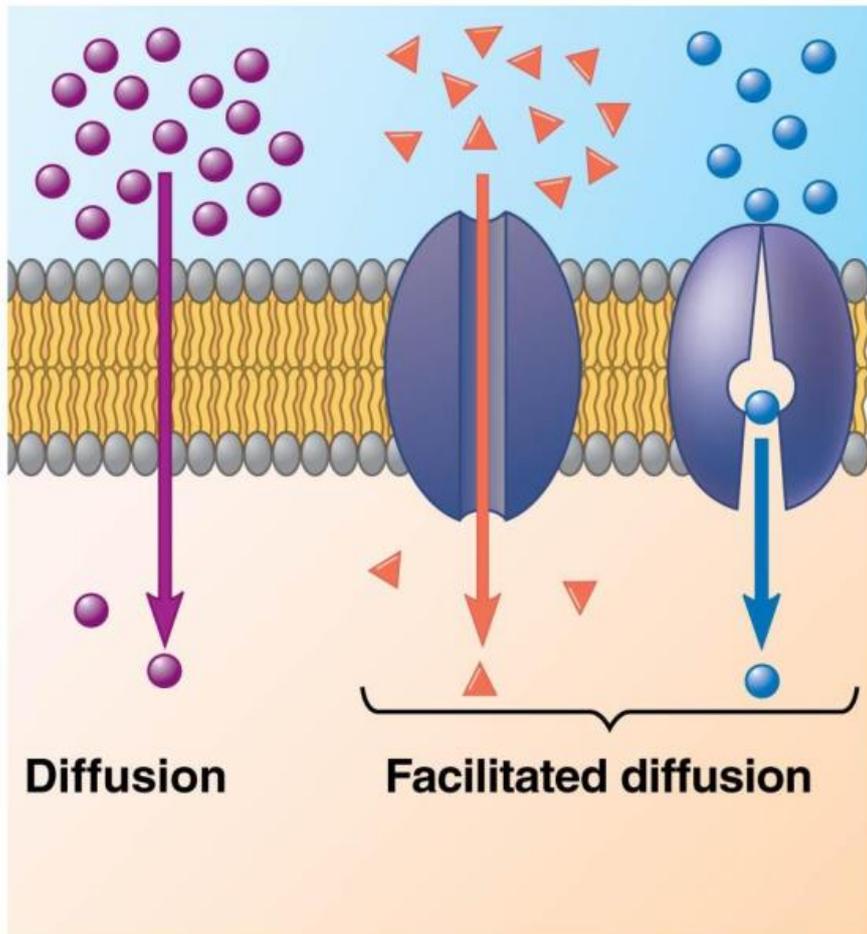


(e) Intercellular joining



(f) Attachment to the cytoskeleton and extracellular matrix (ECM)

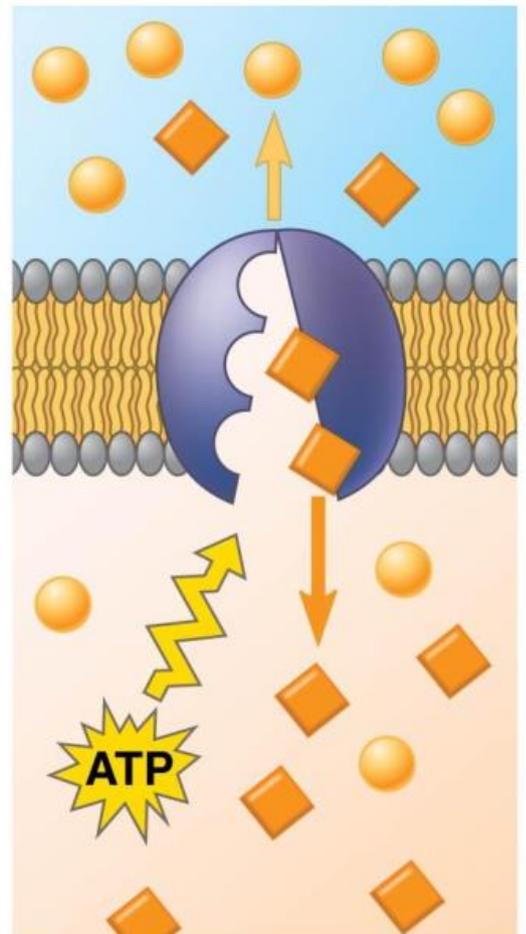
Passive transport



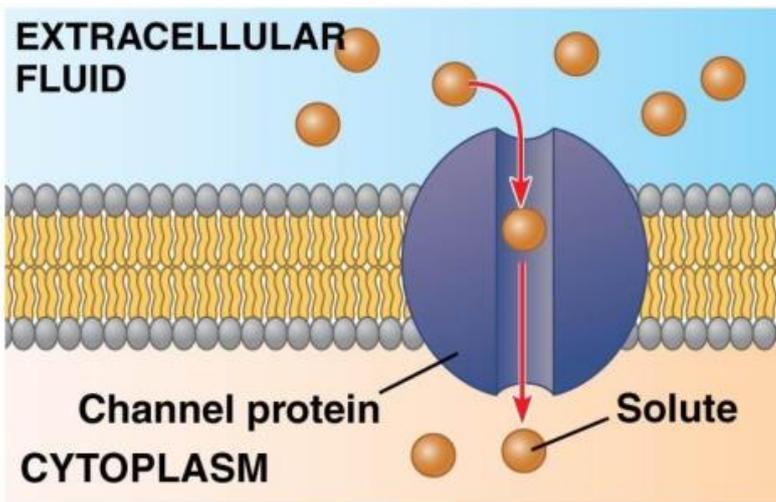
Diffusion

Facilitated diffusion

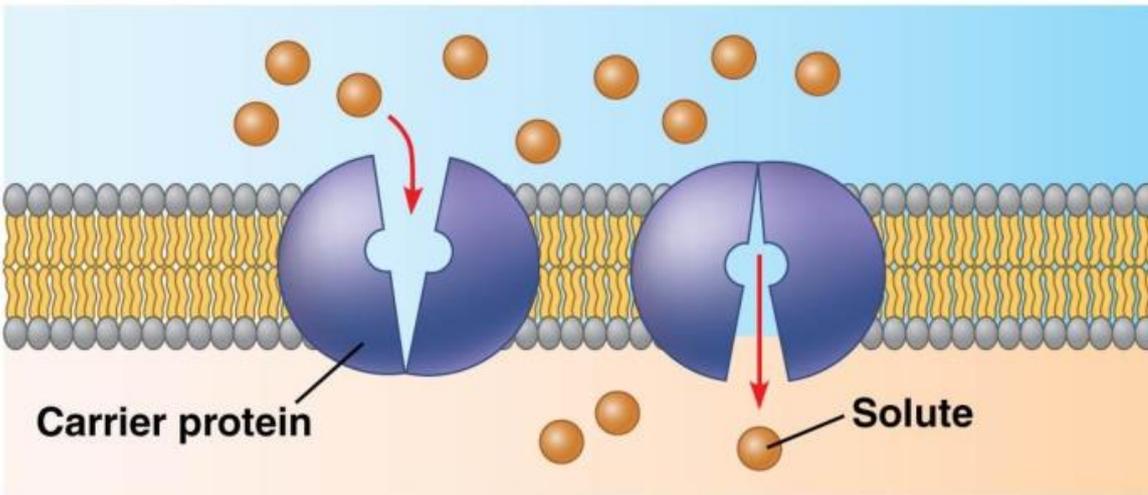
Active transport



ATP



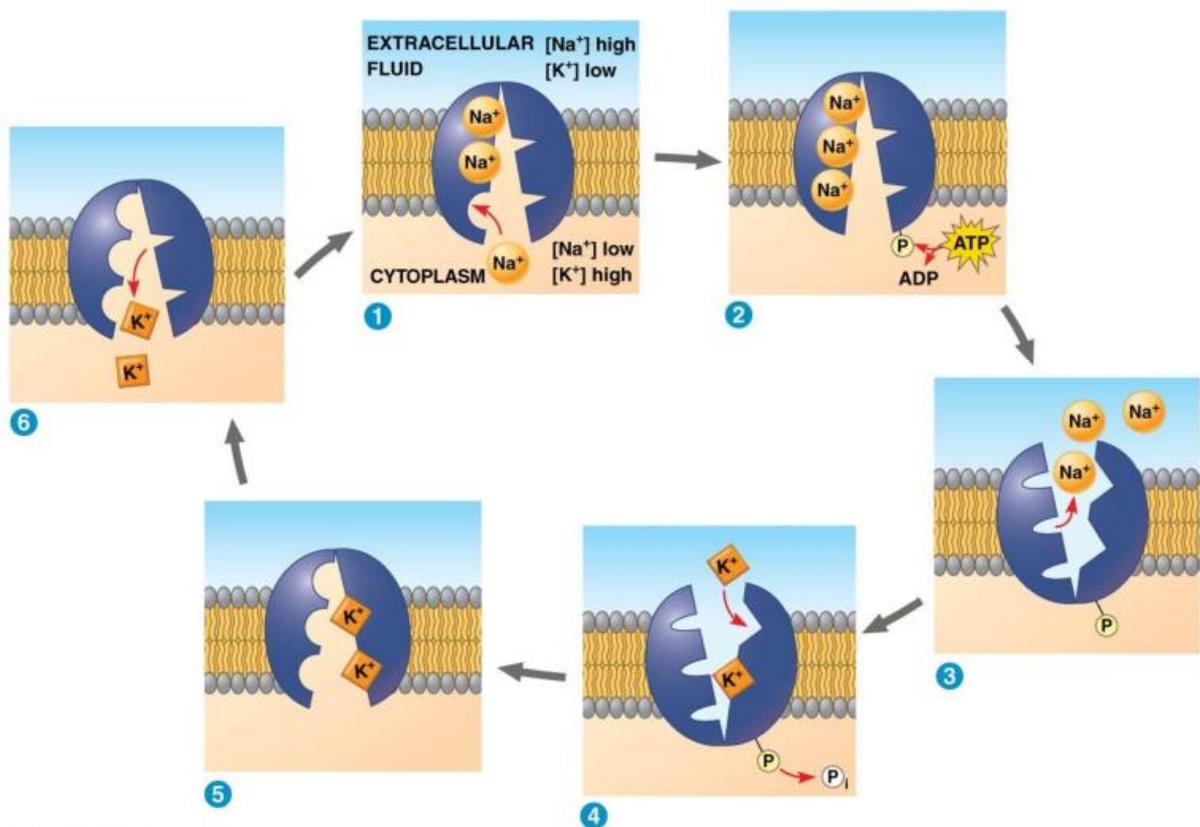
(a) A channel protein



(b) A carrier protein

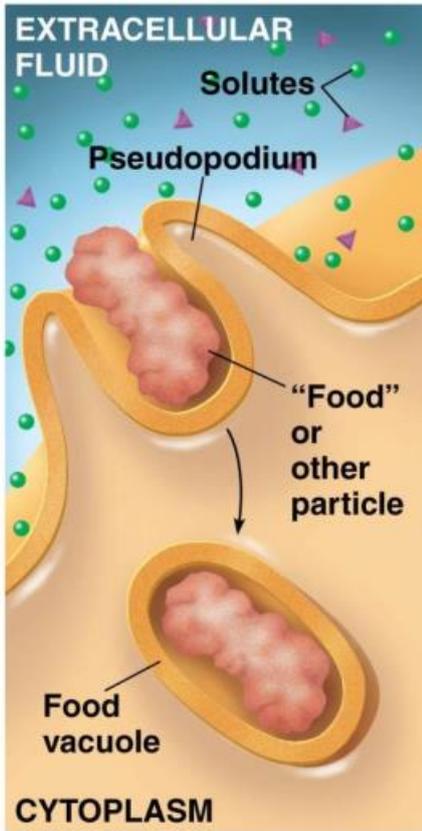
© 2014 Pearson Education, Inc.

Na⁺ K⁺ Pump

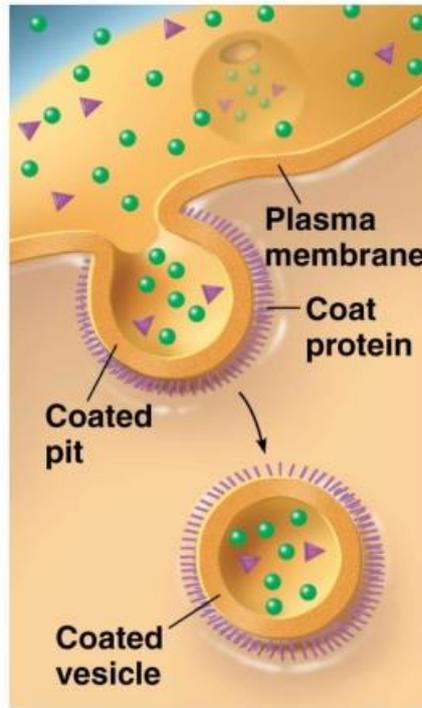


© 2014 Pearson Education, Inc.

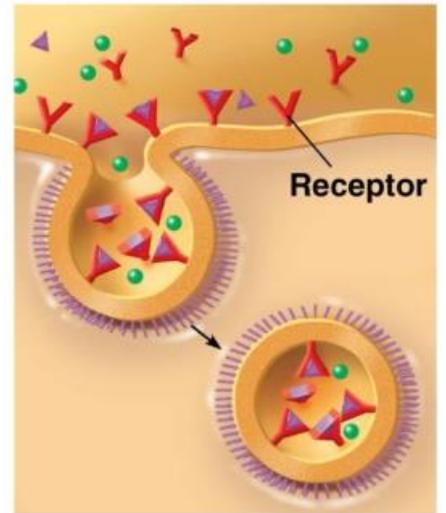
Phagocytosis



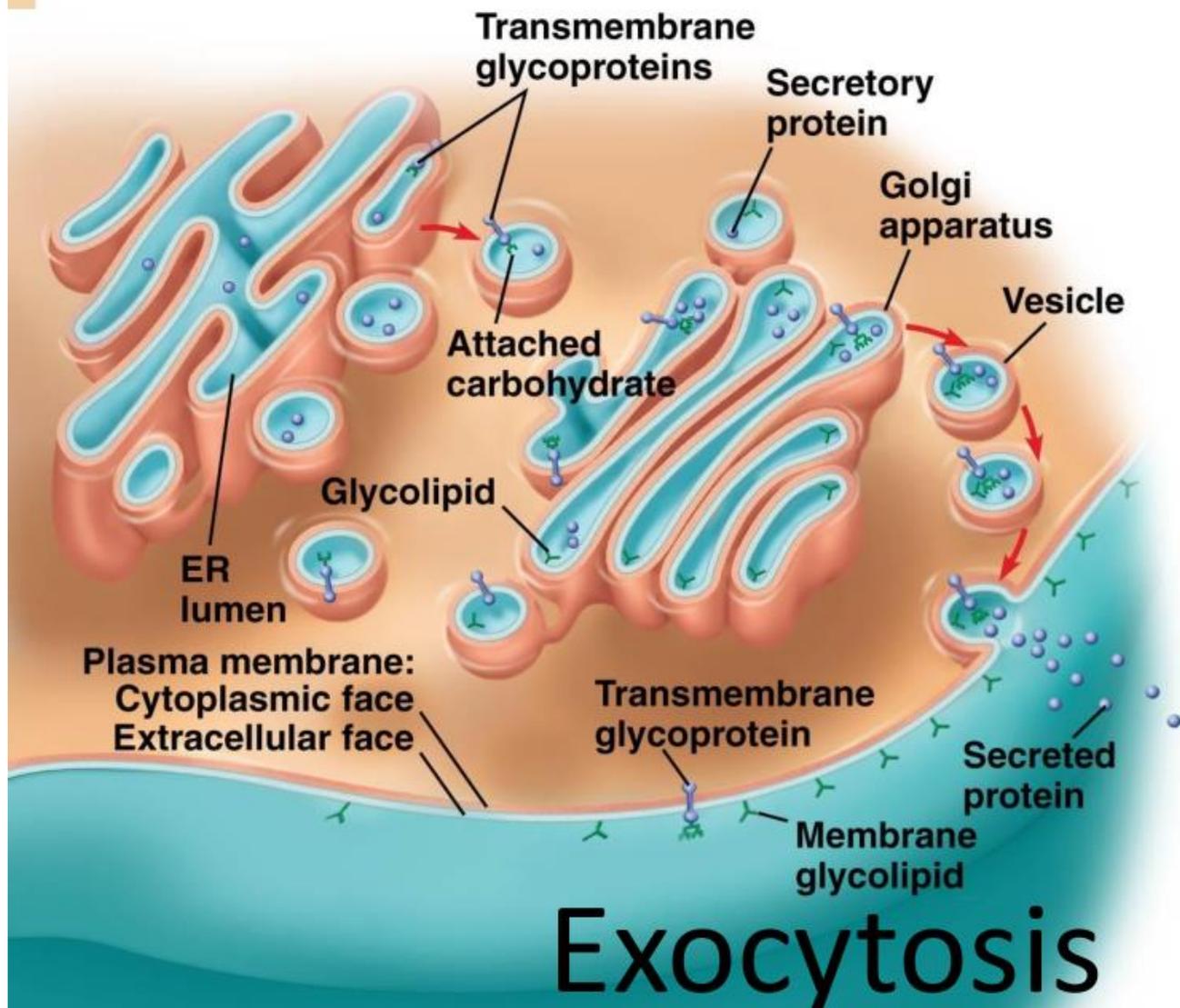
Pinocytosis



Receptor-Mediated Endocytosis



Endocytosis



Exocytosis

© 2014 Pearson Education, Inc.

සම්පත් පොත

සෛලීය හා අනෙකුත් උපසෛලීය සංසටකවල ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය.

ප්ලාස්ම පටලය

ප්ලාස්ම පටලය, සෛල ප්ලාස්මයේ පිටත ම සීමාවයි. සියලු සෛල පටල, ප්ලාස්ම පටලයේ සියුම් ව්‍යුහයට සමානයි.

1972 දී සීගර් සහ නිකොල්සන් විසින් සෛල පටලයේ තරල - විචිත්‍ර ආකෘතිය ඉදිරිපත් කරන ලදී.

එය ප්‍රධාන වශයෙන් සෑදී ඇත්තේ,

1. පොස්පොලිපිඩ (ප්ලාස්ම පටලයේ සුලභතම ලිපිඩ ආකාරය)

2. ප්‍රෝටීන

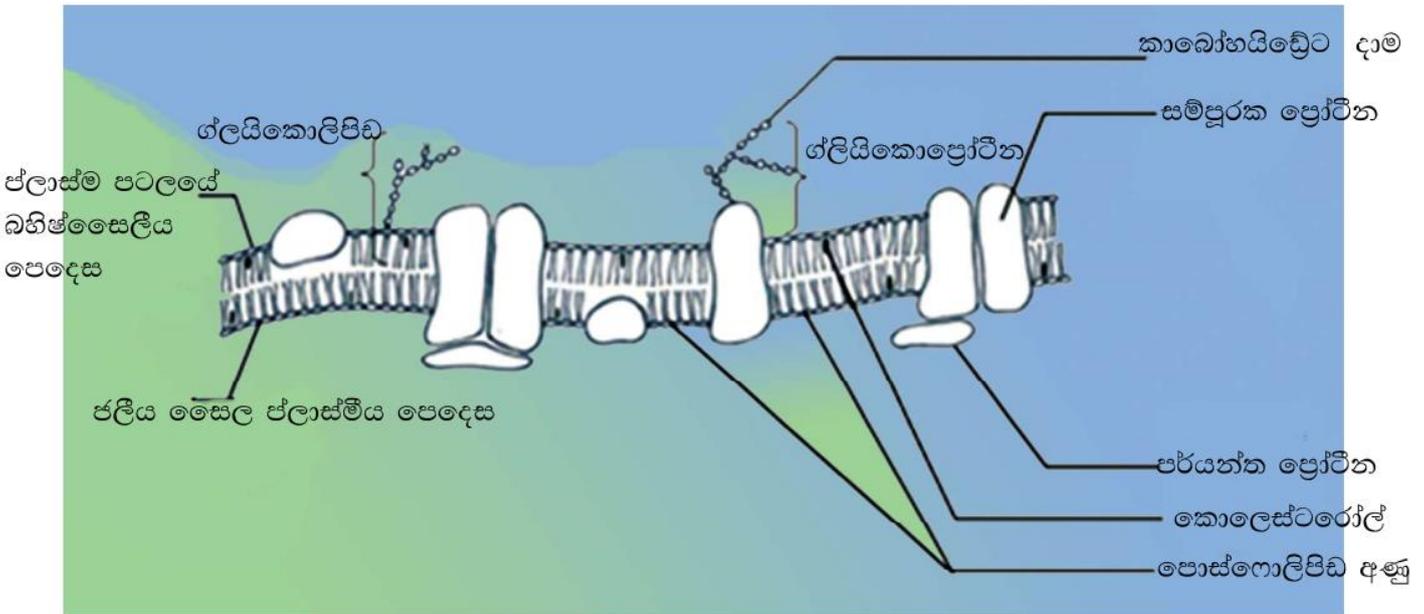
ප්ලාස්ම පටලයට පහත ලක්ෂණ ඇත.

එහි ඝනකම 7 nm පමණ වේ. එය ප්‍රධාන වශයෙන් පොස්පොලිපිඩ ද්විත්ව ස්තරයකින් සෑදී ඇත. පොස්පොලිපිඩ උභයසාහි අණු වේ. පොස්පොලිපිඩවල ජලකාමී හිස පිටතට මුහුණ ලා ඇත්තේ, සෛලයේ පිටත සහ ඇතුළත යන දෙකෙහි ම ඇති ජලීය පරිසරයක් තුළට ය. ජල භීතීක හයිඩ්‍රොකාබන් වලිග ඇතුළු දෙසට මුහුණ ලා ජලභීතීක අභ්‍යන්තරයක් සාදයි. ප්ලාස්මපටලය තරල විචිත්‍ර ආකෘතියට සම කළ හැකි ය.

පොස්පොලිපිඩ අණු වාලක බැවින් පටලයට තරලමය ස්වභාවයක් ලබා දෙයි. අහඹු ලෙස ගිලී ඇති ප්‍රෝටීන අණු පටලයේ විචිත්‍ර ස්වභාවයට දායක වේ. පටලය තුළින් සම්පූර්ණයෙන් ම විනිවිද යන ඇතැම් ප්‍රෝටීන අණු තීරයක් පටල ප්‍රෝටීන ලෙස හැඳින්වේ. පටලයේ කොටසක් තුළින් පමණක් විනිවිද යන ප්‍රෝටීන ද ඇත. මේ ප්‍රෝටීන වර්ග දෙක ම සම්පූර්ණ (integral) ප්‍රෝටීන ලෙස හැඳින්වේ. බොහෝ සම්පූර්ණ ප්‍රෝටීන ජලකාමී නාලිකා සහිත තීරයක් පටල ප්‍රෝටීන වේ. මේවා අයන සහ ඇතැම් ධ්‍රැවීය අණුවලට ගමන් කළ හැකි සිදුරු ලෙස ක්‍රියා කරයි. ලිපිඩ ද්විත්ව ස්තරයේ කොහෙත්ම නොගිලුණු, පටලයේ ඇතුළත පෘෂ්ඨයට ලිහිල්ව බැඳුණු ඇතැම් ප්‍රෝටීන, පර්යන්ත ප්‍රෝටීන ලෙස හැඳින්වේ.

ඇතැම් ප්‍රෝටීන සහ ලිපිඩවල පිළිවෙලින් ග්ලයිකොප්‍රෝටීන් සහ ග්ලයිකොලිපිඩ සාදමින් ඇන්ටෙනා මෙන්, කෙටි ශාඛනය වූ කාබෝහයිඩ්‍රේට් දාම ඇත. සත්ත්ව සෛල පටලයේ ලිපිඩ ද්විත්ව ස්තරයේ අහඹුව ඒකාබද්ධ වූ කොලෙස්ටෙරෝල් අණු ස්වල්පයක් අඩංගු ය. මේ කොලෙස්ටෙරෝල් අණු, මධ්‍යස්ථ උෂ්ණත්වවලදී පටලයේ තරල බව අඩු කිරීම මගින් පටලයට ස්ථායීභාවය සහ නම්‍යශීලීභාවය සපයන අතර, පහත් උෂ්ණත්වවලදී පටලය ඝන වීමෙන් ආරක්ෂා කරයි.

පටලය දෙපස සංයුතියෙන් සහ ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් වෙනස් වේ.



රූපය 2.20: ජලාස්ම පටලයේ ව්‍යුහය

කෘත්‍ය

- ජලාස්ම පටලය ජීවී සෛලවල සෛලජලාස්මය වට කිරීම මගින් ඛනිජසෛලීය පරිසරය, අන්තඃසෛලීය සංසටකවලින් භෞතිකව වෙන් කරයි.
- ජලාස්ම පටලය වරණීයව පාරගම්‍ය වන අතර, පැවැත්ම සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හුවමාරුව යාමනය කිරීමට හැකි වීම.
- ජලාස්ම පටලය තුළ ගිලුණු ප්‍රෝටීන් සෛල හඳුනා ගෙන, ආසන්න සෛල එකිනෙක සමඟ සන්නිවේදනය කරයි (සෛල හඳුනා ගැනීමට දායක වේ).
- හෝමෝන, ස්නායු සම්ප්‍රේෂක සහ ප්‍රතිශක්තිකරණ ප්‍රෝටීන් වැනි විශිෂ්ට ජෛව රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ අන්තර්ක්‍රියා සඳහා ඇතැම් ප්‍රෝටීන් අණු, ප්‍රතිග්‍රාහක අණු ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- සෛල පටලයේ ඇති ඇතැම් ප්‍රෝටීන්, සමහර සෛල සැකිලි තන්තුවලට සම්බන්ධ වී සෛලයේ හැඩය පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.
- පටලයේ ඇති ඇතැම් ප්‍රෝටීන් එන්සයිම ලෙස ක්‍රියා කරයි (ආහාර මාර්ගයේ ඇතැම් කොටස්වල අපිච්ඡද සෛල ආස්තරණය මත ඇති ක්ෂුද්‍ර අංගුලිකා දරන සෛලවල පටල පෘෂ්ඨයේ ජීරණ එන්සයිම ඇත)

උපසෛලීය සංසටක (Subcellular Components)

සෛල තුළ උපසෛලීය සංසටක රාශියක් ඇත. ඒවායින් සමහරක් විශේෂිත කෘත්‍යයක් ඉටු කිරීමට හැඩගැසුණු, සුන්‍යාශ්‍රිත සයිටොසොලයේ අවලම්බිත සහ පටලවලින් වට වූ ඉන්ද්‍රියිකා ය.

න්‍යෂ්ටිය (Nucleus)

සාමාන්‍ය විෂ්කම්භය $5 \mu\text{m}$ වන, න්‍යෂ්ටි ආවරණය ලෙස හඳුන්වන ද්විත්ව පටලයකින් ආවරණය වූ බොහෝ ජානවලින් සමන්විත වඩාත් කැපී පෙනෙන ඉන්ද්‍රියිකාවයි.

න්‍යෂ්ටි ආවරණය (Nuclear envelope) - පිටත පටලය සහ ඇතුළත පටලය ලෙස හඳුන්වන පටල දෙකකින් සමන්විත ය. පටල දෙක $20-40 \text{ nm}$ පමණ ප්‍රමාණයේ අවකාශයකින් වෙන් වී ඇත. ද්‍රව්‍ය ඇතුළු වීම පිට වීම යාමනය කිරීමට ඇති සිදුරු සංකීර්ණ සහිත න්‍යෂ්ටික සිදුරු මඟින් න්‍යෂ්ටි ආවරණය සම්පූර්ණ වී ඇත. න්‍යෂ්ටි ආවරණයේ ඇතුළත ආස්තරය කරන ප්‍රෝටීන සූත්‍රිකාවලින් සැදුණු න්‍යෂ්ටික තලාව ඇත.

න්‍යෂ්ටි පූරකය - න්‍යෂ්ටිය අභ්‍යන්තරයෙන් විහිදුණු ප්‍රෝටීන සූත්‍රිකාවලින්, න්‍යෂ්ටි පූරකය සෑදී ඇත. න්‍යෂ්ටි පූරකයෙහි ක්‍රොමැටින් සහ න්‍යෂ්ටිකාව ගිලී ඇත.

න්‍යෂ්ටිකාව - න්‍යෂ්ටිකාව ක්‍රොමැටින්වලට ආසන්නව ඇති තදින් වර්ණ ගැන්වුණ තන්තු සහිත කණිකා ලෙස දිස් වේ.

ක්‍රොමැටින් - ඉලෙක්ට්‍රෝන අණවිකෂීය ඡායාරූප (micrographs) වලට අනුව විභාජනය නොවන සෛල තුළ විසිරුණු ගොනුවක් ලෙස දිස් වේ. එය DNA සහ ප්‍රෝටීන සංකීර්ණයකි. න්‍යෂ්ටි විභාජනය සිදු වන විට ක්‍රොමැටින් සන වී තදින් දඟර ගැසී වර්ණදේහ ලෙස හඳුන්වන නූල් වැනි ව්‍යුහ බවට පත් වේ. ඒවා වර්ණදේහ ලෙස හැඳින්වේ. එක් ජීවී විශේෂයක් තුළ නියත වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවක් ඇත.

උදා: දර්ශීය මානව සෛලයක වර්ණ දේහ 46ක් ඇත.

කෘත්‍ය

- සියලු සෛලීය ක්‍රියාවලි පාලනය කරයි.
- සෛල විභාජනය සඳහා නව න්‍යෂ්ටි නිපදවීමට DNA සංශ්ලේෂණය කරයි.
- ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය සඳහා අවශ්‍ය වන rRNA සහ රයිබොසෝම උපඵකක න්‍යෂ්ටිකාව මඟින් සංශ්ලේෂණය කරයි.
- DNA වල ඇති තොරතුරුවලට අනුව mRNA සහ tRNA සංශ්ලේෂණය කරයි
- ප්‍රවේණික තොරතුරු ගබඩා කිරීම සහ සම්ප්‍රේෂණය