

Plasmamembrane

সংজ্ঞা: উদ্ভিদ এবং প্রাণিকোষের প্রোটোপ্লাজমকে ঘিরে লিপিড ও প্রোটিন নির্মিত যে সূক্ষ্ম, স্থিতিস্থাপক, সজীব, বৈষম্যভেদ্য পাতলা পর্দা বিদ্যমান, তাকে কোষ আবরণী বা কোষঝিল্লি বা প্লাজমামেমব্রান (plasmamembrane) বলে।

প্লাজমামেমব্রেনের গঠন: প্লাজমামেমব্রেন-এর গঠন সম্পর্কে বিভিন্ন মতবাদ বিদ্যমান। এ সম্পর্কিত উল্লেখযোগ্য মতবাদগুলো হলো-

১. Danielli ও Davson (১৯৩৫) এর স্যান্ডউইচ মডেল মতবাদ।
২. Robertson (১৯৫৯) এর ইউনিট মেমব্রেন মতবাদ এবং
৩. Singer ও Nicolson (১৯৭২) এর ফ্লুইড মোজাইক মডেল মতবাদ।

প্লাজমামেমব্রেন-এর গঠনসংক্রান্ত ব্যাখ্যা দান প্রসঙ্গে ১৯৭২ সালে S. J Singer এবং G. L Nicolson কর্তৃক প্রবর্তিত মডেলটি ফ্লুইড মোজাইক মডেল (Fluid-mosaic model) নামে পরিচিত। এ মডেলটি আধুনিকতম মডেল এবং এখনো পর্যন্ত সর্বজনগ্রাহ্য মডেল হিসেবে বিবেচিত।

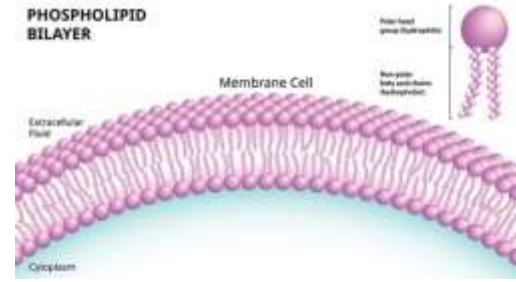
ফ্লুইড মোজাইক মডেল (Fluid-Mosaic Model)

এ মডেল অনুযায়ী কোষঝিল্লি দ্বিস্তরবিশিষ্ট। যার মধ্যে বিভিন্ন প্রকার প্রোটিন ও অন্যান্য উপাদান বিক্ষিপ্ত ভাবে ছড়ানো থাকে। প্রতিটি স্তর অসংখ্য ফসফোলিপিড অণু দিয়ে গঠিত।

ফ্লুইড মোজাইক মডেল অনুযায়ী কোষঝিল্লির গাঠনিক উপাদান নিম্নরূপ-

(ক) ফসফোলিপিড বাইলেয়ার :

এটি ফসফোলিপিড দিয়ে তৈরি। প্রতিটি ফসফোলিপিডে এক অণু গ্লিসারল থাকে এবং গ্লিসারলের সাথে দুটি **ননপোলার** ফ্যাটি অ্যাসিড লেজ এবং একটি **পোলার** ফসফেট মাথা থাকে। ফসফোলিপিড স্তরের দুটি প্রান্ত রয়েছে। একটি পানি বিদ্বেষী (hydrophobic) প্রান্ত (হাইড্রোকার্বন লেজ), আর একটি পানিগ্রাহী (hydrophilic) প্রান্ত বা মস্তক। উভয় ফসফোলিপিড স্তরের হাইড্রোকার্বন লেজটি সামনাসামনি (মুখোমুখি) থাকে এবং পানিগ্রাহী মেরু অংশ বিপরীত দিকে থাকে।

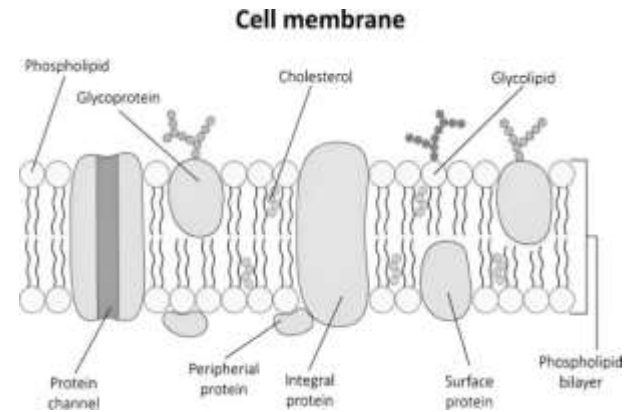


(খ) মেমব্রেন প্রোটিন : কোষ ঝিল্লিতে নিম্নোক্ত ২ ধরনের প্রোটিন (protein) থাকে। যথা-

i) পেরিফেরাল প্রোটিন (প্রান্তীয় প্রোটিন) : এগুলো ঝিল্লির সার্ফেসে থাকে। এদেরকে ঝিল্লি হতে সহজে পৃথক করা যায়।

ii) ইন্টিগ্রাল প্রোটিন (অবিচ্ছেদ্য প্রোটিন) : যে সকল প্রোটিন ফসফোলিপিডের স্তরে

আংশিক বা সম্পূর্ণরূপে প্রবিষ্ট থাকে, (এদেরকে ঝিল্লি হতে সহজে পৃথক করা যায়না)। তাকে ইন্টিগ্রাল প্রোটিন বলে। যে সকল ইন্টিগ্রাল প্রোটিন ফসফোলিপিডের একস্তর থেকে আরেক স্তর পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে, তাকে ট্রান্সমেমব্রেন প্রোটিন বলে। অর্থাৎ “সব ট্রান্সমেমব্রেন প্রোটিনই ইন্টিগ্রাল প্রোটিন, কিন্তু সকল ইন্টিগ্রাল প্রোটিন ট্রান্সমেমব্রেন প্রোটিন নয়”।



(গ) গ্লাইকো ক্যালিক্স: এটি ঝিল্লির ওপর একটি কার্বোহাইড্রেটের স্তরবিশেষ।

গ্লাইকোপ্রোটিন এবং গ্লাইকোলিপিডকে মিলিতভাবে গ্লাইকোক্যালিক্স বলা হয়।

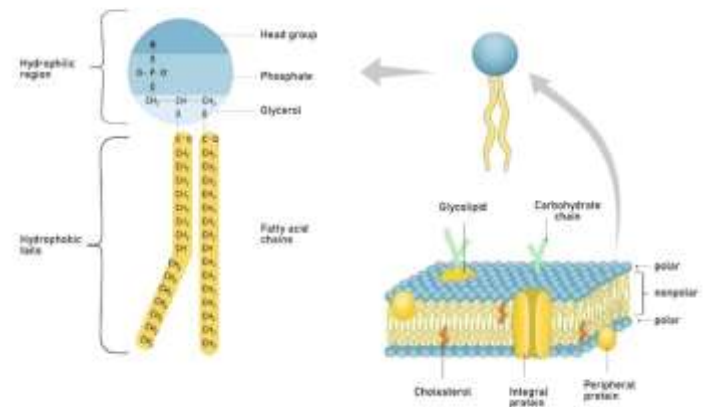
(ঘ) কোলেস্টেরল : এটি ফসফোলিপিড স্তরে বিন্যস্ত থাকে। প্রাণিকোষের ঝিল্লিতে এটি

অপেক্ষাকৃত বেশি থাকে। এরা লিপিড জাতীয় পদার্থ। মেমব্রেনের স্থিতি অবস্থা বজায় রাখতে ভূমিকা রাখে।

ফ্লুইড মোজাইক মডেল/ আইসবার্গ মডেল নামকরণের কারণ:

ফ্লুইড মোজাইক মডেল (অঙ্কনের জন্য)

এ মডেল অনুযায়ী ফসফোলিপিড অণুগুলো সবসময় সচল থাকে, কাঁপে, পরস্পরের সাথে ঠোকাঠুকি করে লাফিয়ে ওঠে এবং স্তরের মধ্যেই **Flit-Flot movement** ঘটায়। ঝিল্লিকে তখন ঘন তরল পদার্থের (fluid) মতো মনে হয়। বিভিন্ন আকারের প্রোটিনকে স্থির (fixed) ধরা হয় না বরং মনে করা হয়, এরা ফসফোলিপিডে বিক্ষিপ্তভাবে মোজাইকের মত ছড়িয়ে থাকে। এই কারণে কোষঝিল্লির এই মডেলের নাম হয়েছে ফ্লুইড মোজাইক মডেল। আবার লিপিড অণুর মধ্যে প্রোটিনের বিন্যাস কে Singer ও Nicolson সমুদ্রে ভাসমান হিমশৈল বা আইসবার্গের সাথে তুলনা করেছেন। যার কারণে একে আইসবার্গ মডেলও বলা হয়।



প্লাজমামেমব্রেন-এর রাসায়নিক গঠন

- প্রোটিন (৬০-৮০%) গাঠনিক প্রোটিন, এনজাইম, বাহক প্রোটিন ইত্যাদি
- লিপিড (২৪%) ফসফোলিপিড, কোলেস্টেরল ইত্যাদি।
- কার্বোহাইড্রেট (৪-৫%) অলিগোস্যাকারাইড (গ্লাইকোজেন)।
- পানি ও লবণ সামান্য পরিমাণ।
- কেনো কোনো ক্ষেত্রে RNA (পেঁয়াজের কোষে) থাকতে পারে।

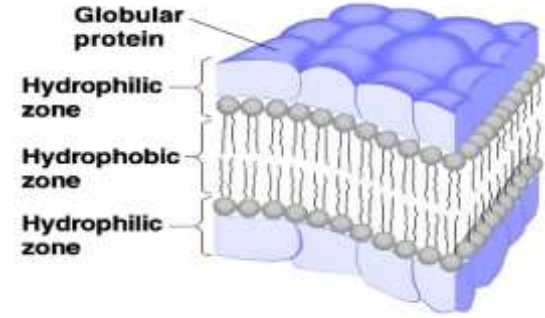
ফ্লুইড মোজাইক মডেল (3D)

প্লাজমামেমব্রেনের কাজ :

- এটি কোষীয় সব বস্তুকে ঘিরে রাখে।
- বাহিরের প্রতিকূল অবস্থা হতে অভ্যন্তরীণ বস্তুকে রক্ষা করে।
- পদার্থের ব্যাপন নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় করে।
- প্লাজমামেমব্রেন একটি কাঠামো হিসেবে কাজ করে (কোষের আকৃতি প্রদান করে)।
- ভেতর থেকে বাহিরে এবং বাহিরে থেকে ভেতরে বস্তুর স্থানান্তর নিয়ন্ত্রণ করে।
- কোষকে পারস্পরিক কোষ / পরিবেশ থেকে পৃথক করে রাখে।
- এনজাইম এবং অ্যান্টিজেন ক্ষরণ করে।
- কোষ কঠিন বস্তু ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় এবং তরল বস্তু পিনোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় প্লাজমামেমব্রেনের মাধ্যমে গ্রহণ করে।

স্যান্ডউইচ মডেল

Danielli & Davson (১৯৩৫) সর্বপ্রথম একটি সুনির্দিষ্ট মডেল প্রস্তাব করেন। এটি স্যান্ডউইচ (Sandwich) মডেল নামে পরিচিত। তাঁদের মতে ঝিল্লিটি দ্বিস্তরবিশিষ্ট এবং প্রতি স্তরে প্রোটিন এবং লিপিড উপ-স্তর আছে। দ্বিস্তরবিশিষ্ট ঝিল্লির ওপর ও নিচে প্রোটিন স্তর এবং মাঝখানে ফসফোলিপিডবাইলেয়ার অবস্থিত।



স্যান্ডউইচ মডেল

ইউনিট মেমব্রেন (Unit membrane) / একক পর্দা মডেল:

১৯৫৯ সালে বিজ্ঞানী Robertson ইউনিট মেমব্রেন মডেলটি প্রস্তাব করেন। তাঁর মতে, সব বায়োলজিক্যাল মেমব্রেনের আণবিক গঠন একই ধরনের। কোষের সব পর্দা প্রোটিন-লিপিড-প্রোটিন (P-L-P) নামক ত্রিস্তর দিয়ে গঠিত, এগুলোকে একক পর্দা বলে অভিহিত করেন।

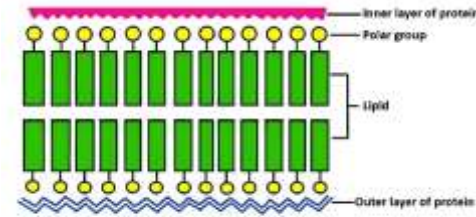
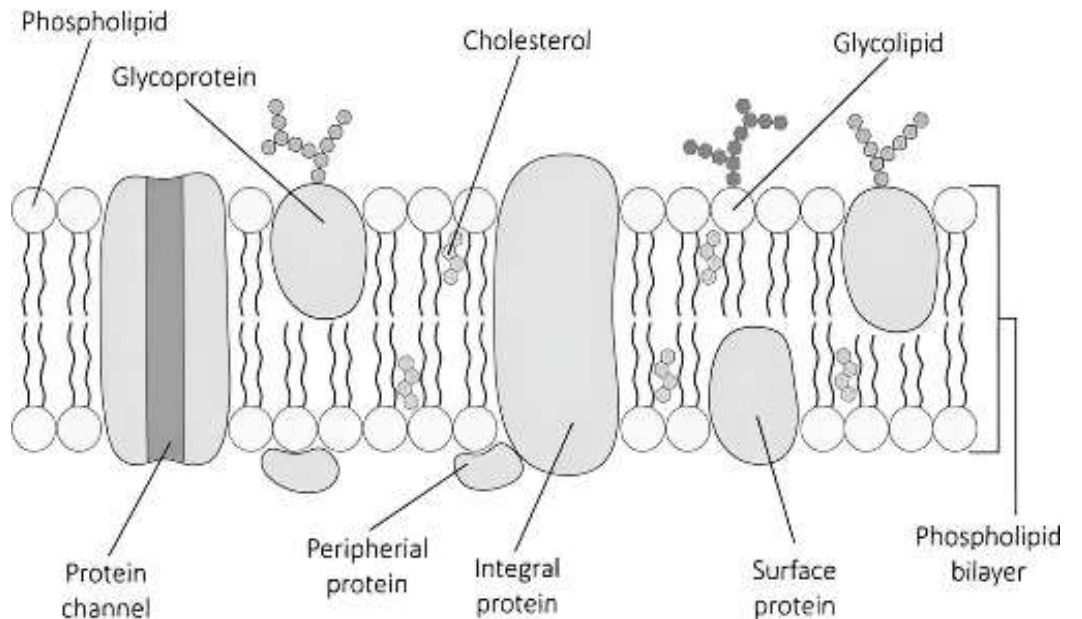


Fig: Unit membrane model of Robertson

Cell membrane



এই চিত্রটি অঙ্কন অনুশীলন করতে হবে