

Plasmamembrane

সজ্ঞা: উক্তি এবং প্রাণিকোষের প্রোটোপ্লাজমকে ঘিরে লিপিড ও প্রোটিন নির্মিত যে সূক্ষ্ম, স্থিতিস্থাপক, সজীব, বৈশম্যভেদ্য পাতলা পর্দা বিদ্যমান, তাকে কোষ আবরণী বা কোষবিল্লি বা প্লাজমাপর্দা (plasmamembrane) বলে।

প্লাজমামেম্ব্রেনের গঠন: প্লাজমামেম্ব্রেন-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 মেম্ব্রেন মতবাদ এবং

৩. Singer ও Nicolson (১৯৭২) এর ফ্লাইড মোজাইক মডেল মতবাদ।

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

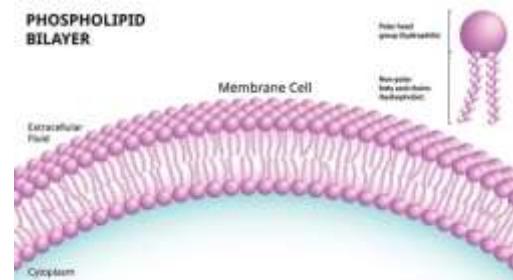
ফ্লাইড মোজাইক মডেল (Fluid-Mosaic Model)

এ মডেল অনুযায়ী কোষবিল্লি দ্বিতীয়বিশিষ্ট। যার মধ্যে বিভিন্ন প্রকার প্রোটিন ও অন্নান্য উপাদান বিক্ষিপ্ত ভাবে ছড়ানো থাকে। প্রতিটি স্তর অসংখ্য ফসফোলিপিড অণু দিয়ে গঠিত।

ফ্লাইড মোজাইক মডেল অনুযায়ী কোষবিল্লির গঠনিক উপাদান নিম্নরূপ-

(ক) ফসফোলিপিড বাইলেয়ার :

এটি ফসফোলিপিড দিয়ে তৈরি। প্রতিটি ফসফোলিপিডে এক অণু টিসারল থাকে এবং টিসারলের সাথে দুটি নলপোলার ফ্যাটি অ্যাসিড লেজ এবং একটি পোলার ফসফেট মাথা থাকে। ফসফোলিপিড স্তরের দুটি প্রান্ত রয়েছে। একটি পানি বিদ্রোহী (hydrophobic) প্রান্ত (হাইড্রোকার্বন লেজ), আর একটি পানিগ্রাহী (hydrophilic) প্রান্ত বা মস্তক। উভয় ফসফোলিপিড স্তরের হাইড্রোকার্বন লেজটি সামনাসামনি (যুক্তোযুক্তি) থাকে এবং পানিগ্রাহী মেরে অংশ বিপরীত দিকে থাকে।

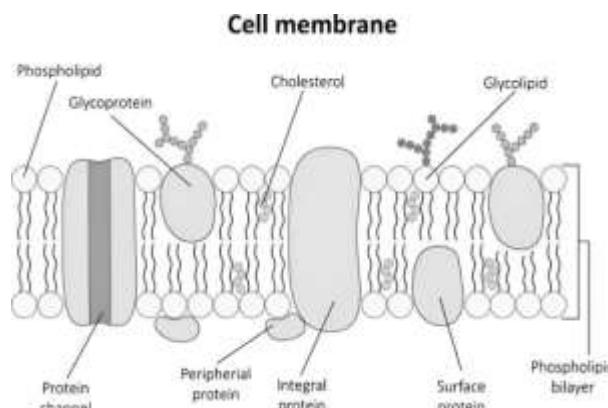


(খ) মেম্ব্রেন প্রোটিন : কোষ বিল্লিতে নিম্নোক্ত ২ ধরনের প্রোটিন (protein) থাকে। যথা-

i) **পেরিফেরাল প্রোটিন (প্রান্তীয় প্রোটিন) :** এগুলো বিল্লির সার্ফেসে থাকে। এদেরকে বিল্লি হতে সহজে পৃথক করা যায়।

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

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



(গ) **গ্লাইকো ক্যালিঙ্কুলাস:** এটি বিল্লির ওপর একটি কার্বোহাইড্রেটের স্তরবিশেষ।

গ্লাইকোপ্রোটিন এবং গ্লাইকোলিপিডকে মিলিতভাবে গ্লাইকোক্যালিঙ্কুল বলা হয়।

(ঘ) **কোলেস্টেরল :** এটি ফসফোলিপিড স্তরে বিন্যস্ত থাকে। প্রাণিকোষের বিল্লিতে এটি অপেক্ষাকৃত বেশি থাকে। এরা লিপিড জাতীয় পদার্থ। মেম্ব্রেনের স্থিতি অবস্থা বজায় রাখতে ভূমিকা রাখে।

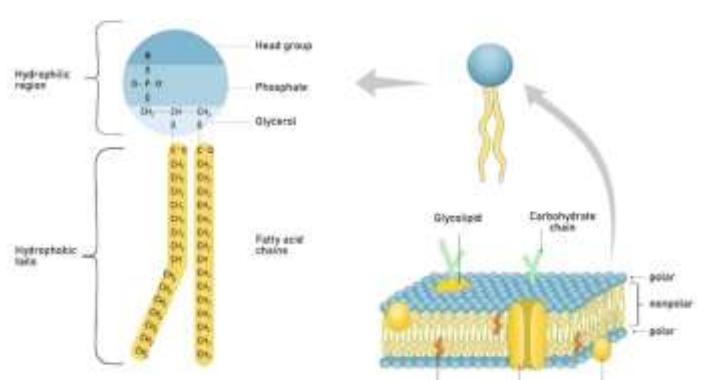
ফ্লাইড মোজাইক মডেল/ আইসবার্গ মডেল নামকরনের কারণ:

এ মডেল অনুযায়ী ফসফোলিপিড অণুগুলো সবসময় সচল থাকে, কাঁপে, পরস্পরের সাথে ঠোকাঠুকি করে লাফিয়ে ওঠে এবং স্তরের মধ্যেই **Flip-Flop movement** ঘটায়। বিল্লিকে 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 কোষবিল্লির এই মডেলের নাম হয়েছে ফ্লাইড মোজাইক মডেল।

আবার লিপিড অণুর মধ্যে প্রোটিনের বিন্যাস কে Singer ও Nicolson সম্মতে ভাসমান হিমশেল বা আইসবার্গের সাথে তুলনা করেছেন। যার কারণে একে আইসবার্গ মডেলও বলা হয়।



প্লাজমামেম্ব্রেন-এর রাসায়নিক গঠন

(i) প্রোটিন (৬০-৮০%) গঠনিক প্রোটিন, এনজাইম, বাহক প্রোটিন ইত্যাদি

(ii) লিপিড (২৪%) ফসফোলিপিড, কোলেস্টেরল ইত্যাদি।

(iii) কার্বোহাইড্রেট (৪-৫%) অলিগোস্যাকরাইড (গ্লাইকোজেন)।

(iv) পানি ও লবণ সামান্য পরিমাণ।

(v) কেনো কোনো ক্ষেত্রে RNA (পেঁয়াজের কোষে) থাকতে পারে।

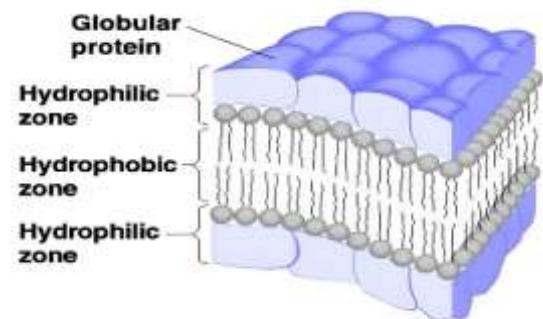
ফ্লাইড মোজাইক মডেল (3D)

প্লাজমামেম্ব্রেনের কাজ :

- (i) এটি কোষীয় সব বস্তুকে ধিরে রাখে ।
- (ii) বাহিরের প্রতিকূল অবস্থা হতে অভ্যন্তরীণ বস্তুকে রক্ষা করে ।
- (iii) পদার্থের ব্যাপন নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় করে ।
- (iv) প্লাজমামেম্ব্রেন একটি কাঠামো হিসেবে কাজ করে (কোষের আকৃতি প্রদান করে) ।
- (v) ভেতর থেকে বাহিরে এবং বাহিরে থেকে ভেতরে বস্তুর স্থানান্তর নিয়ন্ত্রণ করে ।
- (vi) কোষকে পাশ্ববর্তী কোষ / পরিবেশ থেকে পৃথক করে রাখে ।
- (vii) এনজাইম এবং অ্যান্টিজেন ক্ষরণ করে ।
- (viii) কোষ কঠিন বস্তু ফ্যাগোসাইটেসিস প্রক্রিয়ায় এবং তরল বস্তু পিনোসাইটেসিস প্রক্রিয়ায় প্লাজমামেম্ব্রেনের মাধ্যমে গ্রহণ করে ।

স্যান্ডউইচ মডেল

Danielli & Davson (১৯৩৫) সর্বপ্রথম একটি সুনির্দিষ্ট মডেল প্রস্তাব করেন। এটি স্যান্ডউইচ (Sandwich) মডেল নামে পরিচিত। তাঁদের মতে ঘিরিয়ে দিতে প্রোটিন এবং লিপিড উপ-স্তর আছে। দিস্তরবিশিষ্ট ঘিরিয়ে ওপর ও নিচে প্রোটিন স্তর এবং মাঝখানে ফসফেলিপিডবাইলেয়ার অবস্থিত।



স্যান্ডউইচ মডেল

ইউনিট মেম্ব্রেন (Unit membrane) / একক পর্দা মডেল:

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

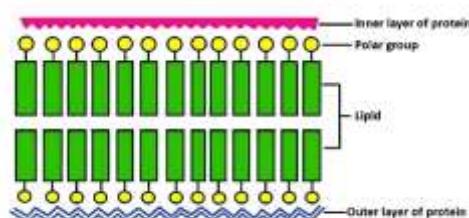
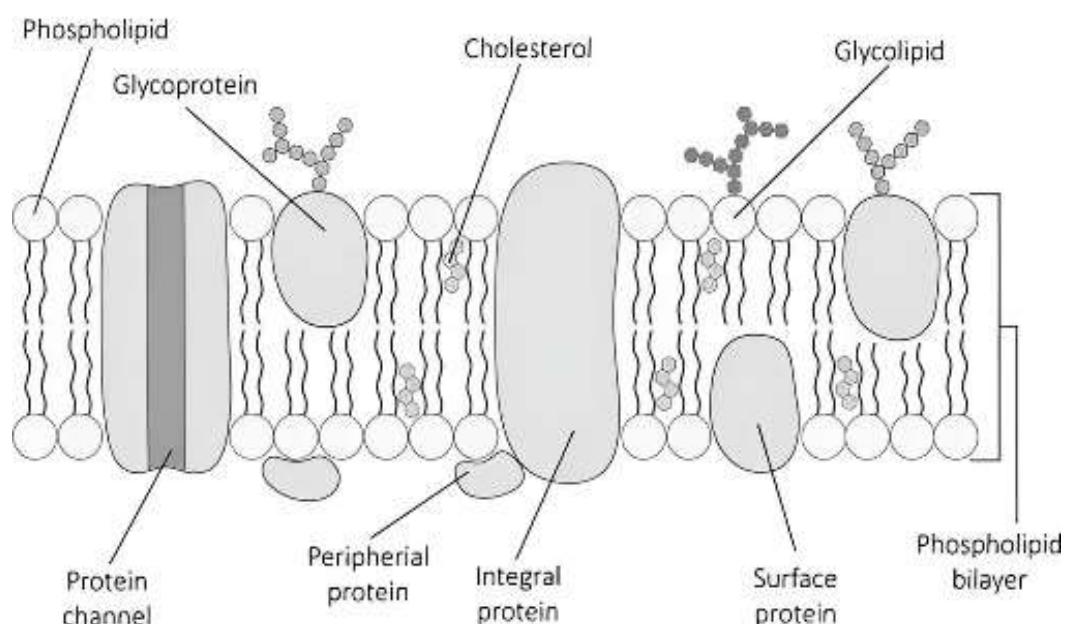


Fig: Unit membrane model of Robertson

Cell membrane



এই চিত্রটি অঙ্কন অনুশীলন করতে হবে