جامعة تكريت
كلية التربية للبنات
علوم الحياة

المادة: حياتية خلية

المحاضرة: الثامنة

" الغشاء الخلوي"

المرحلة: الاولى

م.د فهد صابر عوين
م.د منار عماد جميل

fahad.saber903@tu.edu.iq

2024

الغشاء البلازمي والاغلفة الخلوية The Plasma Membranes and Cell Coats

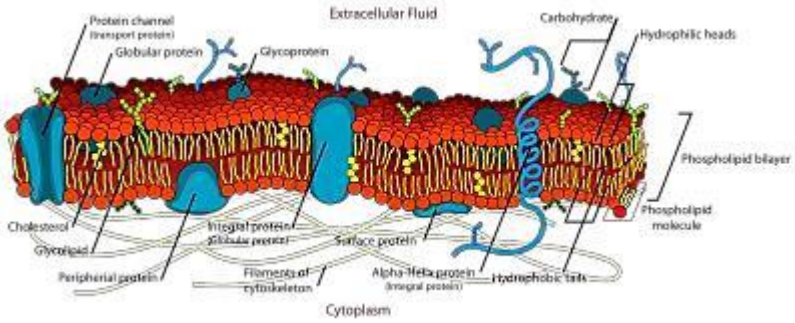
الغشاء البلازمي The Plasma Membrane

وهو غشاء رقيق يحيط ببروتوبلاست الخلية الحية لا يمكن رؤيته بالمجهر الضوئي ولكن يستدل على وجوده من الحدود الخارجية للسايتوبلازم أو من الحدود الداخلية لجدار الخلية (في حالة الخلية نباتية)

ويبدو بالمجهر الالكتروني مكوناً من طبقتين خارجيتين متوازيتين تقريباً داكنتي الطبقة (البروتينات)و من طبقة مركزية فاتحة الصبغة (اللبيدات) . و قد أعتبر بعض الوقت أن الطبقات الغامضة تمثل البروتينات Protein بينما تمثل الطبقة الفاتحة اللبيدات Lipids . ويتراوح سمك الغشاء البلازمي لخلايا حيوانية ونباتية مختلفة ٨٠ (١٥٠) تقريباً . وقد يزيد على ذلك اعتمادا على بعد السلاسل الكربوهيدراتية التي تتصل ببروتينات ولبيدات الغشاء التي تعتمد درجة وضوحها على نوع الصبغة المستخدمة (Lucy - (1975). لقد إشارات الابحاث والدراسات المتعددة الى أن مظهر الغشاء البلازمي بالمجهر الالكتروني لا يمثل حقيقته في الحالة الطبيعية (الحية) لأسباب متعددة. ولذلك صمم نموذجاً للغشاء يوضح انواع التداخلات بين البروتينات ولبيدات الغشاء وهو النموذج الموزائيكي (المبرقش)

الذي صممه العالمان سنجر و نيكولسن عام ١٩٧٢. و استنادا الى هذا النموذج تمثل طبقنا اللبيد Lipid bilayer لهيكل الرابط للغشاء نتيجة تفاعلات بين بروتين ولبيد . ولملائمة هذا النموذج لطبيعة الغشاء الديناميكية ووظيفته لايزال الأكثر قبولاً حتى يومنا هذا . لقد دعم هذا النموذج بدليل منظور عندما تم فحص أغشية مكسرة بالتجميد Freeze - Fractured membrane بالمجهر حيث لوحظ دقائق صغيرة تغطي أسطح الاغشية الخلوية . وقد أشارت الابحاث الى أنها عبارة عن بروتينات . وعلى كل حال لايزال التركيب الفعلي البلازمي غير معروف تماماً

يتكون الغشاء البلازمي من حاجز ديناميكي ينظم حركة الذائبات Solutes والمذيبات Solvents من لازمى. الخلية واليها. ويكون اختياري النفاذية Selectively Permeable يسمح لبعض المواد أن تمر خلاله ويعيق مواد أخرى .



خواص الغشاء البلازمي :-

١-**اللدانة Plasticity**. يتميز الغشاء البلازمي باللدانة التامة و حيث تسمح طبقة الدهن السائلة الثنائية بحدوث تبادل مستمر بين بروتينات الغشاء المتجاورة .

وقد تم إثبات ذلك بتجربة عملية ، حيث تم مختبرياً احداث دمج خلوي Cell fusion بين خلية بشرية وخلية فأر باستخدام فيروس سنداي Sendai Virus ، كعامل مساعد على احداث الاندماج الخلوي . و قد تم تأشير بروتينات كل من الخليتين قبل الدمج بصبغة مميزة ، بحيث يمكن التعرف على كل منها بعد الدمج مباشرة . ظلت بروتينات كل خلية متجمعة لفترة قصيرة في أحد جانبي الخلية الهجينة ، إلا انه بعد مرور حوالي ٤٠ دقيقيه. وجد أن هذه البروتينات قد انتشرت وتوزعت عشوائياً على سطح الخلية الهجينة ، مما يدل على أن الغشاء ذو تركيب لدن ، وأن بروتيناته في حركة مستمرة خلال طبقة الدهن الثنائية.

٢-سيولة الغشاء وحركة الخلية

يلاحظ في حالة الخلايا المتحركة ، مثل : خلايا الدم البيضاء eucocytes ، وخلايا البلعمة الكبيرة Macrophage انه عند وضعها على سطح المستوى . فإنه تمتد منها من جهة المقدمة اقدام كاذبة تلتصق من اسفل بالسطح المستوى ، ويلي ذلك انسحاب الجسم الرئيسي للخلية الى الامام في اتجاه الحافة المتقدمة . وتظهر في الوقت نفسه على السطح العلوي للقدم الكاذبة ، وخلف الحافة المتقدمة مباشرة ثنيات من الغشاء البلازمي، تتجه في الحقيقة الى الخلف في اتجاه جسم الخلية ، مما يوحى بأن مركبات الغشاء تتحرك منتقلة

عن البيئة المحيطة بها. قد أدت الملاحظات المتكررة على سيولة الغشاء البلازمي الى تشبيه المركبات المحتوية على البروتينات فيه بجبال جليدية طافية ، او مغمورة في بحر من الدهن السائل.

و ظائف الغشاء البلازمي :-

أ)علاقة الغشاء البلازمي بالأورام الخبيثة Membrane and malignancy

قد تكون الأورام السرطانية التي تصيب الجسم تلقائية Spontaneous المنشأ ، أو قد تستحدث بمؤثرات خارجية ، مثل الاشعاع ، أو التلوث البيئي ، أو بعض الفيروسات ، تتميز الخلايا الخبيثة بمقدرتها على النمو والانقسام المستمر بدون حافز ، ويقال لها إنها منشئه نسيج جديد Neoplastic وهي في ذلك لا تخضع للمنظمات الطبيعية للنمو والانقسام في الخلية . و مع استمرار تضاعف الخلايا السرطانية في العدد. فأنها تقوم بغزوالانسجة المحيطة بها فيما يعرف بالاجتياح ، أو الغزو أو الانبثاث Metastasis ، لا تلبث أن تنتشر في الانسجة المحيطة بها، وتزداد الخطورة عندما تصل إلى الجهاز الدوري أو تجاويف الجسم ، حيث قد تنفصل بعض الخلايا الخبيثة ، وتنتشر في أماكن أخرى .

تعزى قدرة الخلايا السرطانية على الانبثاث والانتشار إلى صفات تتعلق بالغشاء البلازمي لها . وقد أمكن إجراء دراسة مقارنة معملية In Vitro بين خلايا مسرطنة معملياً (محولة Transformed)، واخرى سليمة (غير) محولة) ، حيث تمت متابعة نمو نوعي الخلايا في مزرعتي أنسجة تحت ظروف مثالية موحدة. وقد وجد أن الخلايا المتناثرة ، ويستمر ذلك إلى أن تتكون طبقة واحدة من الخلايا المتراصة والمتجاورة ، والمقترنة بانتظام مكونة سطحاً يشبه الرصيف ، وذلك لعدم قدرتها على أن تزحف فوق بعضها كلما تزاحمت وأزداد التلامس والتلاصق بين أسطح الخلايا ، حيث يؤدي ذلك الى تناقص قدرة الخلايا المتلاصقة على الحركة ، نتيجة لزيادة كثافتها في الحيز المتاح لها . وهكذا.. حتى تصل الخلايا إلى حد الاقتران ، وعندما تتوقف الحركة بذلك الانقسام الخلوي تماماً ، ويطلق على نظام الخلايا في هذه الحالة أنها في حالة كبح بالتلامس Contact Inhibition. على العكس من نجد أنه في حالة الخلايا المحولة (السرطانية) تفقد الخلايا القدرة على الكبح بالتلامس ، ويؤدي ذلك إلى أنه عند وصول الخلايا إلى حد الاقتران لتزاحمها وزيادة أعدادها فأنها تظل في

الانقسام والحركة دون توقف ، مما يؤدي إلى زحف الخلايا فوق بعضها والتداخل بين حدودها ، فتتكون عدة طبقات غير منتظمة من الخلايا المتداخلة فوق بعضها البعض.

تخصصات الغشاء البلازمي:

(١) الزغبات الدقيقة

(٢) التجاعيد السطحية

(٣) الأهداب والأسواط Cilia and flagella

تخصصات الغشاء البلازمي للخلايا المتجاورة:-

(١) الاتصالات المحكمة

(٢) الدسموسومات البقعية

3) الاتصالات المتوسطة

4) الاتصالات الممرية

الاغلفة الخلوية The Cell Coats

اولاً: جدار الخلية Cell Wall

العاقل وهو تركيب سميك يحيط بالغشاء البلازمي للخلية النباتية . ويعمل على حماية الخلية ودعمها ولجدار الخلية تركيب طبقي مميز يبدأ تكوينه بترسيب المواد البكتينية وأنصاف السليلوز في منطقة الفراكموبلاست Phragmoplast التي تبدو بالمجهر الضوئي كمنطقة داكنة عند خط الاستواء المغزل خلال الطورين الانفصالي Anaphase والنهائي Telophone من الانقسام الخلوي . ونتيجة التي تنمو وتتصل بالجدران الجانبية مكونة الصفيحة الوسطى Middle Lamella . يلي ذلك ترسيب السليلوز وأنصاف السليلوز و مواد بكتينية ، و يكون الجدار الابتدائي مرناً وقادراً على النمو والتمدد . مع أن معظم الخلايا النباتية تكتفي بتكوين

جدار ابتدائي فقط هناك خلايا بترسب جدار ثانوي لذلك تتكون الصفيحة الخلوية Cell plate الحدار الابتدائي Primary Wall الذي يتكون من Secondary Wall على الجدار الابتدائي . ويتكون الجدار الثانوي : الجدار الثانوي من السليلوز اساساً فضلاً عن مواد أخرى مثل اللكنين Lignin والسوبرين Subrin . ويفتقر الجدار الثانوي الى مواد البكتينية ويكون قليل المرونة مقارنة بالجدار الابتدائي . وتترتب ليفيات السليلوز بنظام معين ضمن طبقات الجدار مكونة شبكة رخوة . بينما تكون ليفيات السليلوز متوازية تقريباً في الجدار الثانوي

ثانياً : الغطاء السكري Glycocaly

تشكل السلاسل السكرية التي هي جزء من جزيئات البروتينات السكرية واللبيدات السكرية للغشاء البلازمي غطاء يشبه الشبكة على السطح الخارجي للغشاء يعرف بالغطاء السكري. ويكون الغطاء السكري سميكاً تقريباً في بعض الخلايا كما هو الحال في الخلايا الظهارية الماصة للأمعاء التي تتميز بوجود غطاء سكري سميك حول الزغابات الدقيقة.