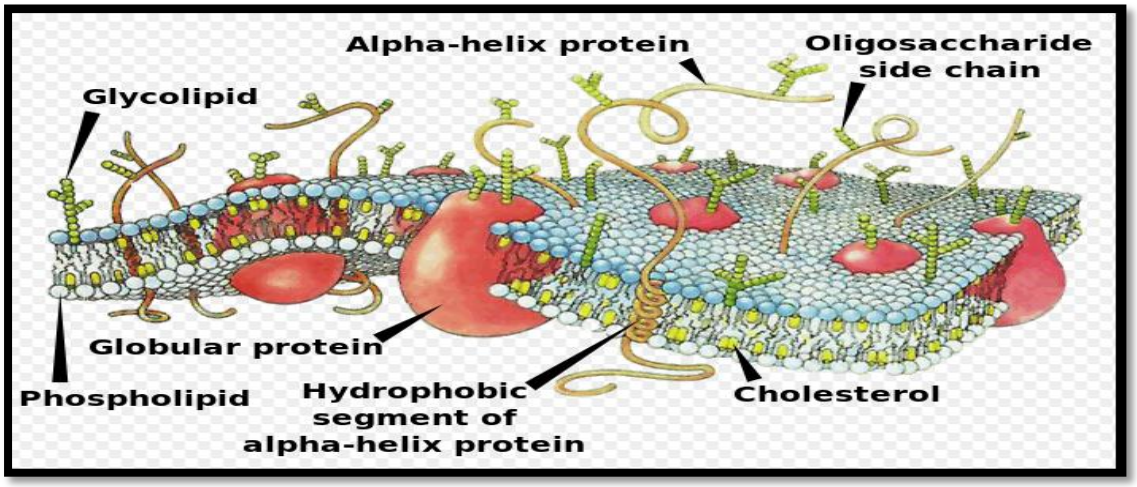
Plasma membrane permeability نفاذية الغشاء البلازمي

الغشاء البلازمي Plasma membrane : غشاء رقيق جداً very thin membrane مكون من طبقة دهون ثنائية وبروتينات مطمورة بداخله lipid bilayer with embedded proteins ويقوم الغشاء بالوظائف الآتية :

1) فصل المحتوى الداخلي للخلية عن محيطها الخارجي separates the interior of all cells from the outside environment (the extracellular space) (عزل السايتوبلازم عن محيطه الخارجي)
2) حماية الخلية من المحيط الذي توجد فية protect the cell from its surroundings
3) تنظيم حركة المواد داخل وخارج الخلية والعضيات controls the movement of substances in and out of cells and organelles
4) يقوم الغشاء بالعديد من الوظائف الخلوية مثل إلتصاق الخلية ،توصيل الأيونات ، الإشارات الخلوية cell adhesion, ion conductivity and cell signalling ،ويعمل كسطح لإلتصاق العديد من التراكيب الخارجية كالجدار الخلوي ،والطبقة الكاربوهيدراتية المسماة بالكأس السكري glycocalyx, ،والشبكة الداخلية من الألياف البروتينية المسماة سايتوسكليتون cytoskeleton
5) يحتوي الغشاء عدد كبير من المستقبلات الموجودة على السطح يتم خلالها التعرف على الهرمونات والمؤثرات العصبية وتوصيل تأثيرها داخل الخلية

التركيب الكيمائي للغشاء

وضعت معالم التركيب الخاص بالغشاء البلازمي عن طريق العالمين Singer &Nicolson عام 1972 حيث تمت تسمية هذا النموذج بالنموذج السائل المبرقش Fluid Mosaic Model ويتلخص هذا النموذج إن برتينات الغشاء من النوع الحبيبي Globular تكون مغمورة كلياً أو جزئياً في طبقة مركزية سائلة من الدهن ثنائي الجزيئات وتكون جزيئات البروتين على شكل وحدات متفرقة ومستقلة وليست بشكل طبقة مستمرة ومتصلة ،أي إن هذا النموذج يصور البروتينات السطحية أو المحيطية Peripheral Proteins والمتداخلة Intergral proteins كجزيئات مطمورة أو سابحة في السائل الدهني حيث تسمح خاصية الحركة والتركيب الحبيبي لهذه الحبيبات بالقيام بالتفاعلات اللازمة لإتمام نقل جزيئات معينة خلال الغشاء.ويعد هذا النموذج الاكثر قبولاً لتوضيح التركيب الداخلي للغشاء البلازمي .



طرق إنتقال الماء والمواد عبر الغشاء البلازمي

1)الإنتشار الحر Simple Diffusion // بهذه الطريقة تنتقل الجزيئات مع فرق التركيز أي من مناطق التركيز العالي الى التركيز الواطئ وبدون نواقل أو طاقة

2)الإنتشار الميسر Facilitated Diffusion & Carrier Mechanisms // تنتقل الجزيئات بهذه الطريقة مع فرق التركيز ولكن تحتاج الى وجود نواقل Carrier ولاتحتاج الى طاقة ATP

3) النقل الفعال والضخ الأيوني Active transport & Ion Pump // تنتقل الجزيئات في هذه الطريقة عكس فرق التركيز اي من التركيز الأقل الى التركيز الأعلى وهذا مايحصل عادة مع تراكم جزيئات تحتاجها الخلية مثل الأيونات ، والكلوكوز، والاحماض الامينية ويحتاج الى نواقل وطاقة .

4) النقل عن طريق تكوين الحويصلات Transport though vesicle // لأغشية بعض الخلايا القدرة على إحاطة بعض المواد وتكوين حويصلات غشائية حيث عن طريقها يتم إدخال وإخراج المواد من والى الخلية

أولاً: الإدخال الخلوي Endocytosis ويشمل // أ) الإلتهام الخلوي أو البلعمة Phagocytosis // يتم فيها هظم الأجسام الصلبة من الخلية بواسطة الفعالية الطبيعية لغشاء البلازما ، وهذه الظاهرة يمكن ملاحظتها في الإمبيا وبعض خلايا الدم البيضاء Leucocytes

ب) الشرب الخلوي Pinocytosis // تتم هذه الطريقة بواسطة إحتواء المواد السائلة الى داخل الخلية بطريقة تشبه البلعمة حيث تمتز المواد Adsorbed عند سطح البلازما ثم يحدث لف داخلي infolding للغشاء ناتجاً كيس يحتوي الدقائق المطلوب هظمها

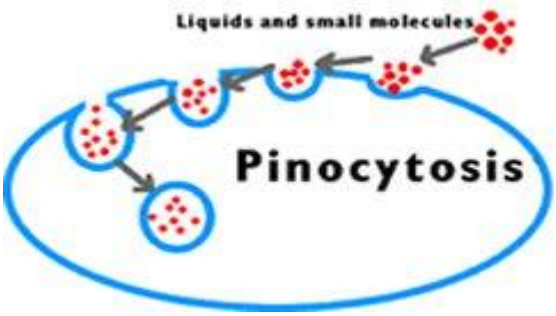
ج) اللقف الخلوي Rhopheocytosis // هذه لآلية خاصة بنقل جزيئات كبيرة من المواد مثل السايتوبلازم مع محتوياته من خلية الى اخرى حيث تتضمن العملية تكوين فجوات في سطح الخلية دون وجود تقديرات سابقة في السطح حيث تظهر الخلية في هذه العملية كأنها تشفط المواد المحيطة بها كالشرب الخلوي .

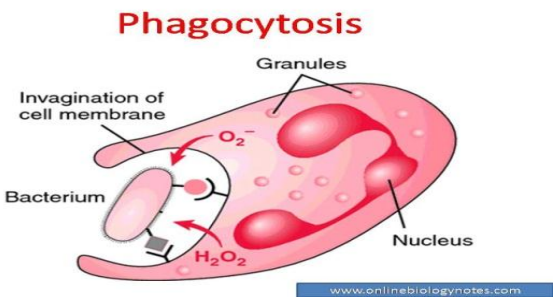
ثانياً: الإخراج الخلوي Exocytosis // أ) الأفراز الكلي Holocrine secretion يتضمن هذا الإفراز ملئ الخلية بالناتج الإفرازي ثم تحرر الخلية برمتها كجسم إفرازي وبعدها تضمحل الخلية محررة محتوياتها

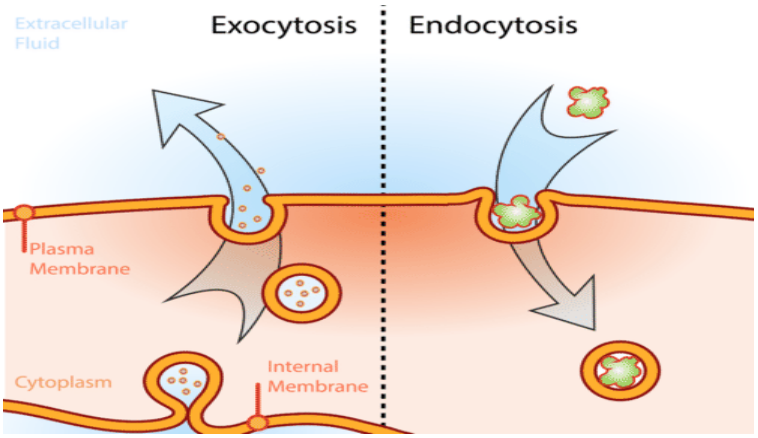
ب) الإفراز الجزئي Eccrine secretion// وتنتج عن هذه العملية إنخفاضات مؤقتة تنشأ عند سطح الخلية وفي حالة الإفراز ينشأ خيط من فجوات مرتبطة مع بعضها البعض وبواسطة هذه الوسائل ينبذ(يطرح) الإفراز الى الخارج

ج) الإفراز القمي Apocrine secretion// حيث يندفع التجويف السطحي للخلية الى الخارج ليكون بروزات ثانوية وأشكال كروية متصلة بالخلية بواسطة سويق رفيع بعدها تكون طبقة كثيفة من السايتولازم على عرض الساق تفصل تدريجياً الجسم المخزون ويصبح طليقاً في التجويف .

د) الإفراز الثنائي Diacrine secretion// في هذا النوع من الإفراز تتكون أجسام إفرازية محاطة بأغشية كما في الإفراز الجزئي ولكن بدلاً من تحررها بالتحامها بالغشاء البلازمي فإن الناتج الإفرازي أما ينتشر اولاً عبر غشاء الجسم الإفرازي ثم عبر الغشاء البلازمي أو تنتشر أجزاء غشاء الجسم الأفرازي المتحرر عبر السايتوبلازم القمي وغشاء البلازما .







الأزموزية Asmosis

هي مرور جزيئات المذيب (الماء مثلاً) عبر غشاء شبه منفذ من المحلول الأقل تركيزاً (الماء الصافي مثلاً) الى المحلول الأكثر تركيزاً (ماء البحر مثلاً) وهي حالة خاصة من حالات الأنتشار diffusion

الجانب العملي : دراسة تأثير المحاليل ذات التراكيز المختلفة على كريات الدم الحمراء

المواد والأجهزة المطلوبة // أنابيب زجاجية ، شرائح زجاجية ، أغطية شرائح ، قطارة ، اعواد خشبية ، أبر وخز ، مسحات كحول ، مجهر ضوئي ، ماء مقطر ، محلول كلوريد الصوديوم تركيز 0.9% محلول كلوريد الصوديوم تركيز 5%

طريقة العمل :

1) ضع في 3 أنابيب إختبار نظيفة كما يلي :

الانبوبة A) ضع فيها 2مل من ماء مقطر (تمثل محلول تحت الملحيHypotonic solution)

الأنبوبة B) ضع فيها 2مل من محلول كلوريد الصوديوم ذي التركيز 0.9% (تمثل المحلول الملحي المتعادل Isotonic solution)

الانبوبة C) ضع فيها 2مل من محلول كلوريد الصوديوم ذي التركيز 5% (تمثل المحلول فوق الملحي Hypertonic solution)

2) إوخز اصبع الإبهام بإبرة وخز معقمة
3) ضع قطرة من دم فوق كل كل شريحة زجاجية نظيفة ، ثم بواسطة قطارة ضع قطرة من كل محلول بالتوالي على شريحة زجاجية نظيفة كل على حدة
4) إمزج الخليط من الدم والمحلول على كل شريحة بأعواد خشبية لعدة ثواني ثم إفردها بواسطة شريحة اخرى.
5) غطي الشرائح بواسطة أغطية الشرائح الزجاجية ثم إفحصها تحت المجهر

النتائج // في الأنبوبة الاولى تتكسر كريات الدم الحمراء حيث يدخل الماء من خارج الخلية الى الداخل فتنتفخ وتنفجر (Swollen red blood cell) ،، أما في الانبوبة الثانية لايحدث تغيير في كريات الدم الحمراء نتيجة تساوي الضغط الازموزي حيث إن التركيز داخل كرية الدم مساوي لتركيز المحلول الملحي المتعادل(Anormal red blood cell) ،، أما في الانبوبة الثالثة فنلاحظ إن كرية الدم الحمراء انكمشت وذلك لخروج الماء من داخل الكرية الى الخارج(Shrunken red blood cell). توضح الصورة ادناه الحالات المذكورة .