4- جدار وعاء الدم الشعري

ان المواد ذات الاوزان الجزئية التي تصل الى حد 70000 يمكن ان تعبر جدار الوعاء الدموي الشعري عن طريق قنوات ما بين الخلايا شبيهة بالمسامات فالجزيئات الصغيرة مثل الصوديوم والكلور والكلوكوز والاحماض الامينية والهرمونات يمكن ات تعبر خلال جدار الوعاء الشعري بصورة سريعة ولكن سبب تباطؤها يعود الى ان المساحة السطحية المتوفر للانتشار تكون محدودة اما الجزئيات الكبيرة مثل الالبومين فلا يسمح له المرور عبر الجدران ولهذا يؤدي الى حدوث فرق في الضغط التنافذين بين البلازما والسائل بين الخلايا .

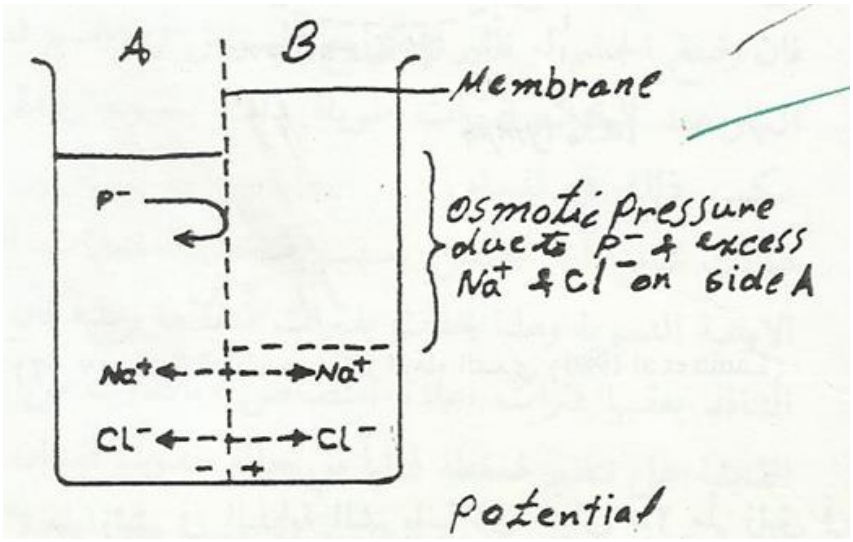
توازن جبس دونان Gibbs – donnan distribution

وهو ينشأ في الكائنات الحية فقط بين محلولين ملحي و محلول يحتوي بروتين (سالب) مع املاح يفصل بينهما غشاء نفاذ يسمح بمرور الاملاح بسهولة ولا يسمح بمرور جزيئات البروتين مما ينتج عنه.

1- تولد فرق جهد كهربائي عبر الغشاء حيث الجزء الحاوي على البروتين يكون ذو شحنة سالبة

2- الشحنة السالبة نتيجة جزيئات البروتين.

3- ان مستوى الايونات النافذة عبر طرفي الغشاء متساوية .



مخطط يوضح انتشار جبس دونان

ميكانيكية انتقال المواد عبر الغشاء cell membrane exchanges

1- الذوبان في مكونات غشاء الخلية

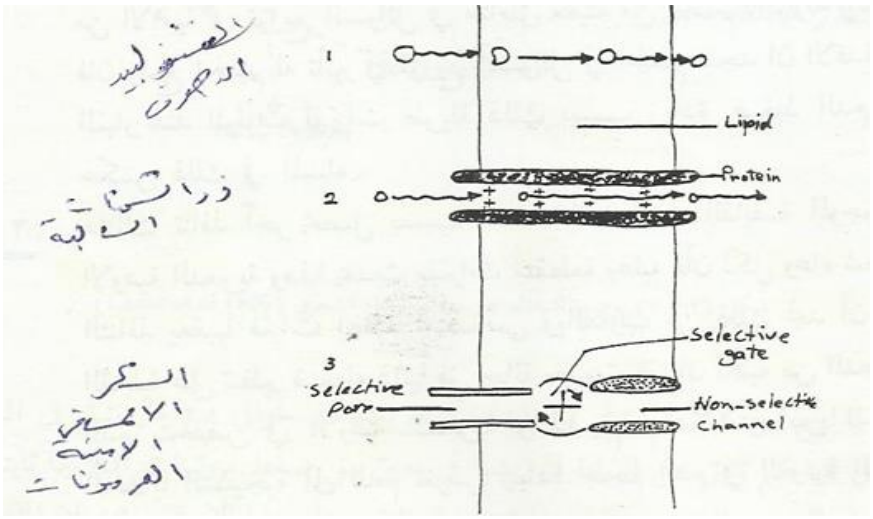
ان الجزئيات التي لها القابلية على الذوبان بالدهون ممكن ان تدخل الى الخلية بعد ان تذوب في مادة غشاء الخلية وخاصة الطبقات الدهنية المكونة للغشاء (الفسفولبيد) ومن هذه المواد بالإضافة للمواد الدهنية هي الغازات التنفسية وبعض مواد التخدير .

2- خلال المسامات المملؤة بالماء

ان الجزيئات الصغيرة التي لا تمتلك القدرة على الذوبان في الدهون تدخل الخلية عن طريق مسامات مملوءة بالماء موجودة في غشاء الخلية الخارجي وات هذه المسامات تتخلل جزئيات البروتين الموجودة في اغشية الخلايا وتحمل الشحنات الموجبة وعلى هذا الاساس تسمح بمرور الجزئيات الصغيرة ذات الشحنات السالبة بسبب التجاذب مثل الكلور والصوديوم والبوتاسيوم.

3- التداخل او التفاعل مع جزيئات متخصصة في غشاء الخلية

هناك جزيئات ذات اوزان جزئية عالية تدخل الى داخل الخلية عن طريق الارتباط مع جزئيات تعرف بالمستقبلات تكون متخصصة بنقل مادة معينة دون مادة اخرى كالسكر والاحماض الامينية والهرمونات هذه العملية تحتاج الى طاقة تصرف من جزئيات ATP تعمل المستقبلات بعد الارتباط مع المادة بنقلها من خارج الخلية الى داخلها .



مخطط اليات النقل عبر الغشاء الخلوي

المواصفات العامة للجزيئات الناقلة

1- التشبع saturation: ان زيادة كمية المادة المنقولة يؤدي الى تشبع الجزئيات الناقلة نظرا" لان عددها محدود نسبيا" في جدار الخلية مما يجعلها تعمل بسرعة محددة .

2- التخصص العالي high specify: كثير من الجزئيات ذات تخصص عالي بالنسبة للمواد التي تنقلها فمثلا" جزئيات ناقلة فقط للبوتاسيوم وليس للصوديوم واخرى تنقل حامض اميني دون غيره.

3- التنافس والاعاقة inhibition: ان الجزئيات المتشابهة تتنافس فيما بينها على الارتباط المؤقت مع الجزئيات الناقلة ولو قدر لها الارتباط ولم تنقلها عندئذ تحدث حالة الاعاقة .

4- التحسس لدرجة الحرارة sensitive to temperature : ان مثل هذا النقل يكون حساس للتغيرات الحاصلة في درجة الحرارة وهذا يعني ان النقل بهذه الطريقة يحتاج الى طاقة عالية والى اشتراك انزيمات ايضا" .

ان الانتقال عن طريق الجزئيات الناقلة يمكن ان يقسم قسمين رئيسين هما :

الانتقال غير الفعال passive transport

وهو الانتقال الطوعي للمواد حيث تنقل المادة من المناطق ذات التركيز العالي الى المناطق ذات التركيز الواطئ لذا فان هذه الطريقة تعتمد على الضغط الأسموزي وعلى تركيزها في ذلك الوسط .

الانتقال الفعال active transport

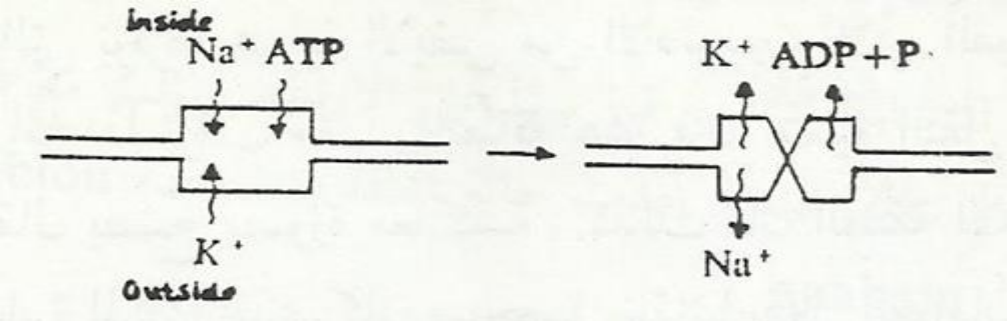
توجد العديد من المواد التي تتجمع خارج الخلية او داخلها بغض النظر عن تركيز الوسط ضد توزان الماء او الضغط الأسموزي ان مثل هذه الحركة تحتاج طاقة وان الانتقال بهذه الطريقة تدعى النقل الفعال التي تعتمد على الطاقة المستمرة اللازم توفرها من عملية ايض الأديسين ثلاثي الفوسفات ATP وفي حالة توقف الطاقة فان النقل يتوقف فالخلايا ذات الفرق في الجهد الكهربائي العالي كالأعصاب والعضلات نجد ان عدد ايونات الصوديوم Na^+ الداخلية اليها يكون عالي مقارنة بأيونات البوتاسيوم K^+الخارجة منها وعلى العكس في الخلايا ذات فرق الجهد الواطئ كريات الدم الحمراء ومعظم خلايا الجسم الاخرى فان دخول Na^+ يكون اقل وخروج البوتاسيوم عبر الغشاء يكون اعلى ولهذا الغرض تعمل مضخة الصوديوم على ادامة تركيزهما باستمرار .

مضخة الصوديوم Sodium pump

ان خاصية انتقال الصوديوم المستمر عبر جدار الخلية الى داخلها يقابلها وجود ما يعرف بمضخة الصوديوم التي تعمل على اخراج الصوديوم الى خارج الخلية والمحافظة على الشحنة

الايونية للخلية وتشترك جزيئات الفسفولبيد الموجودة في جدار الخلية دورا" مهما" في عمل مضخة الصوديوم لاحتوائها على وحدات ATP .

تمتلك جزيئات الفسفولبيد عند الراحة على ثلاث مواقع احدها لاتحاد الصوديوم و الادنوسين ثلاثي الفوسفات مواجه لداخل الخلية والثالث لاتحاد البوتاسيوم خارج الخلية وعندما يتم اشتغال هذه الاطراف كل حسب الايون الذي يربط به يحصل تغير في شكل الجزئية ينتج عنه انشطار في ATP الى ADP وفوسفات P داخل الخلية ويم طرح ايون الصوديوم الى خارج الخلية وادخال البوتاسيوم الى داخل الخلية وفي طور الراحة تعود الجزئية الى وضعها السابق .



عمل مضخة الصوديوم