الرايبوسومات Ribosomes

هي أجسام صغيرة غير غشائية تنتشر في سايتوبلازم جميع أنواع الخلايا أضافة لأنتشارها على السطوح الخارجية لأغشية الشبكة الأندوبلازمية الخشنة وقد تنتظم على هيئة مسبحة او تجمعات و قد نجدها في البلاستيدات و المايتوكوندريا . سميت بأسماء مختلفة تبعاً لنوع الخلايا التي توجد فيها، ففي الخلايا الغدية تسمى Ergustoplasm وفي الخلايا العصبية سميت بأجسام نسل Nissl body و في خلايا أخرى بالأجسام القاعدية Basophilic bodies.

تتألف من حامض نووي رايبوزي رايبوسومي rRNA و بروتينات متنوعة ترتبطان مع بعضهما بمساعدة أيونات المغنيسوم . ونظراً لغزارة مجاميع الفوسفات في تركيب الريبوسومات فأنها محبة للقاعدية و تصطبغ بسهولة بالأصباغ القاعدية.

ويتركب الريبوسوم من وحدتين متصلتين وحدة كبيرة وأخرى صغيرة. ويمكن التعرف على نوعية الريبوسوم وكذلك وحدتيه بقياس معدل ترسيبه في جهاز الطرد المركزي ذات السرعات العالية Ultracentrifugation ويقاس هذا المعدل بوحدات معينة تعرف باسم وحدات سفدبرج Svedberg (S) ولقد أمكن التمييز بين الريبوسومات الموجودة بسيتوبلازم الخلايا الراقية وتلك الموجودة بخلايا البكتريا عن طريق الاختلاف في معدل الترسيب. فتتميز ريبوسومات سيتوبلازم الخلية الراقية بأن لها معدل ترسيب قدره 80S وتتركب من وحدتين هما 60S & 40Sفي حين ريبوسومات البكتريا والميتوكوندريا والبلاستيدات تحتوي على معدل ترسيب قدره 70S وتتركب من وحدتين هما 30S &50S .

تقوم الرايبوسومات ببناء جميع أنواع البروتينات اللازمة للخلايا إذ تمتلك نظاماً فريداً للبناء مؤلف من أعداد مختلفة من الأنزيمات و الجزيئات الناقلة والمساعدة. تعتمد عملية بناء البروتينات في الرايبوسومات على وجود موقع خاص على السطح الداخلي لتحت وحداتها لأرتباط الحامض النووي المرسال ثم ترجمة الشفرات الوراثية المحمولة عليه الى أحماض أمينية يتم ربطها بشكل متسلسل حسب ورودها في الشفرة لأنتاج سلاسل متعددة الببتيد تساهم في هذه العملية العديد من عوامل نمو السلاسل الببتيدية و جزيئات من الحامض النووي الناقل و أنزيمات مختلفة.

الشبكة الأندوبلازميةEndoplasmic Reticulum

تحتوي جميع الخلايا الحية بأستثناء بدائية النواة و كريات الدم الحمراءعلى شبكة أندوبلازمية. وهي عبارة عن شبكة ثنائية الجدار موجودة في السايتوبلازم ومنتشرة بصورة كبيرة وتعد الشبكة الاندروبلازمية جهازاً معقداً بحد ذاته حيث يتكون من فجوات منفسمة بدقة(تحصر بين طبقاتها فراغاًخارجيا يسمى بالسايتوسول) وهذه الشبكة ممتدة من الغلاف النووي الى الغشاء البلازمي. تعد الشبكة الاندوبلازمية المكون الاساسي (الرئيسي) للنظام الغشائي الداخلي Endomembrane systemوالذي يعرف كذلك بالنظام الفجوي السايتوبلازمي cytoplasmic vacules system او الشبكة الفجوية السايتوبلازمية

ممكن تقسيم الشبكة الاندوبلازمية الى نوعين هما :

1- الشبكة الاندوبلازمية الخشنة أو المحببة Rough endoplasmic reticulum :

وتسمى بالشبكة الاندوبلازمية الخشنة أو المحببة (Granular) نتيجة لكون سطحها الخارجي مرصع بحبيبات من الرايبوسومات التي ترتبط بالشبكة في مواقع معينة و إن هناك أجزاء خاصة في هذه المواقع مخصصة للتأصر مع هذه الأجسام ويعتقد أن الأرتباط ناتج عن سلاسل عديدة الببتيدات التي تنتجها و تنغرز بالغشاء

2- الشبكة الاندوبلازمية الملساء او غير المحببة Agrnular or smooth endoplasmic reticulum

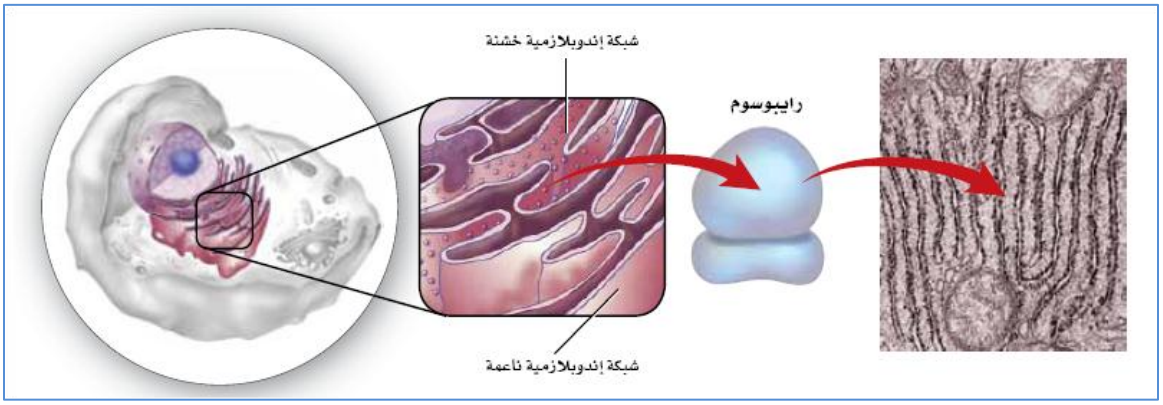
وهي الشبكة التي يفتقر سطحها الخارجي الى حبيبات الرايبوسوم وبذلك تظهر سطوحها ملساء او غير محببة. أظهر التحليل الكيميائي لغشاء الشبكة الأندوبلازمية وجود نسبة عالية من البروتين (50-70)% و الدهون (35-50)% و نسبة قليلة من الكولسترول (5-7)% الا إن هناك فروق في نسب المركبات السابقة بين نوعي الشبكة حيث يحتوي غشاء الملساء كمية أكبر من الدهون المفسفرة و الكولسترول مقارنة مع نسبة عالية من البروتين في غشاء الشبكة الخشنة ومحتوى أقل من الدهون

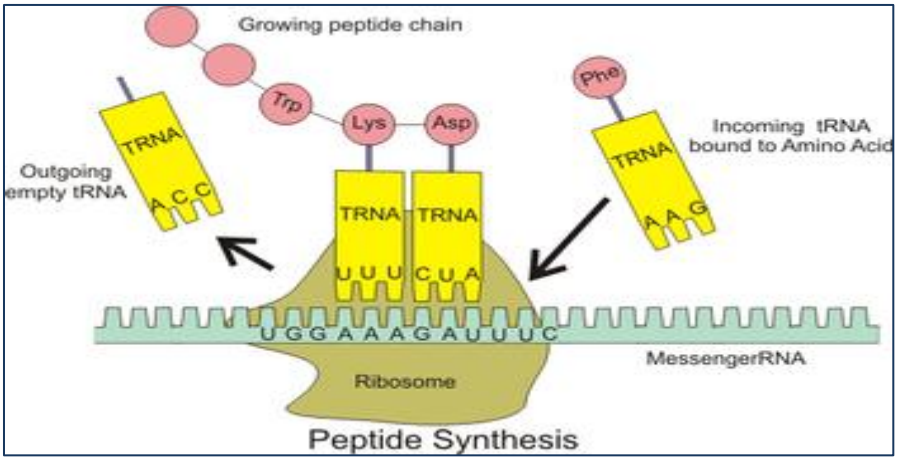
<u>وظائفها</u>

إن الشبكة الأندوبلازمية مهمة جداً في حياة الخلايا إذ تلعب دور كبير في بناء العضيات السايتوبلازمية الأخرى عن طريق تزويد الخلية بالأغشية اللازمة لذلك . كما إنها تضيف و بأستمرار أجزاء غشائية الى الغشاء البلازمي عن طريق الحويصلات الغشائية التي تنطلق عبر السايتوبلازم نحو الغشاء و تلتحم به و بذلك فأن الخلية تتمكن من مواجهة زيادة الضغوط الأوزموزية التي قد تنشأ فيها. كما تقوم الشبكة بأنتاج العديد من أنواع البروتينات وكذلك الدهون ، فالرايبوسومات التي تلتصق على السطح الخارجي للشبكة الخشنة تعمل على تصنيع أنتاج سلاسل عديدة الببتيد و تطلقها الى فراغ الشبكة حيث يتم ربطها أولاً و قبل أفرازها الى السايتوبلازم بأنواع من السكريات بعملية تدعى Glycosylation و تعتبر هذه العملية أحد أهم الطرق في تزويد الخلايا بالبروتينات السكرية

أما الشبكة الملساء فإن دورها في أنتاج البروتينات يكاد يكون معدوم، إلا انها مهمة في أنتاج الدهون و مكافحة السموم(حيث تحول المركبات السامة الى مركبات غير سامة عن طريق ربط مجاميع هيدروكسيل مع المركبات الهيدرو كاربونية السامة و كذلك أضافة شحنات كهربائية أو جزيئات أخرى مثل الكبريت لتمكين السموم من الذوبان لأجل أدخالها في سلسلة من التفاعلات التي تنتهي بأحاطة مكوناتها بأغشية و طرحها للخارج و التخلص منها.

كما إن للشبكة الاندوبلازمية دور في التقلص و الانبساط العضلي حيث انها مصدر لايونات الكالسيوم Ca^{++} التي تستخدمها العضلات في التقلص و تطردها الى الشبكة عند الأنبساط ، تخزن معظم أيونات الكالسيوم في فراغ السايتوسول


شبكة إندوبلازمية خشنة
رايبوسوم
شبكة إندوبلازمية ناعمة


Growing peptide chain
Trp
Lys
Asp
Phe
TRNA
Outgoing empty tRNA
A C C
TRNA
TRNA
U U U
C U A
TRNA
A A G
Incoming tRNA bound to Amino Acid
U G G A A A G A U U U C
MessengerRNA
Ribosome
Peptide Synthesis