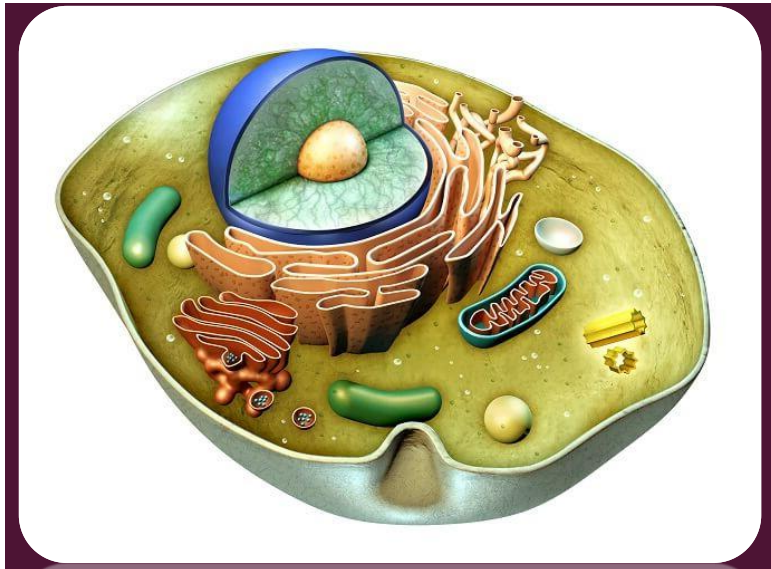
علم بايولوجية الخلية CELL BIOLOGY 2

المحاضـرة السابعة

الرايبوسومات RIBOSOMES

الاجسام الحالة LYSOSOMES



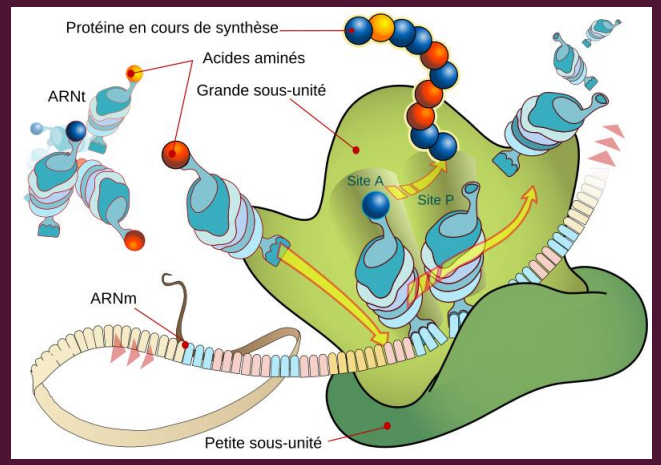
د. هبة عباس جاسم

كلية التـربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

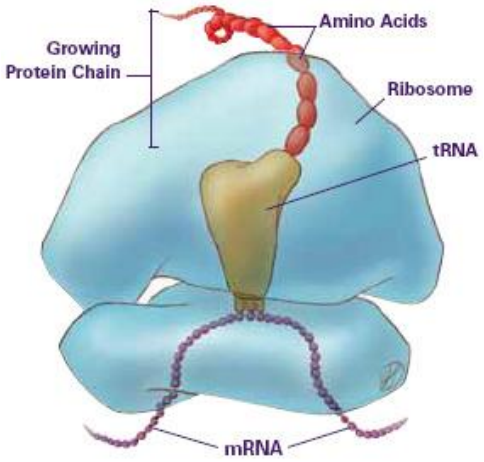
المرحلة الاولى

RIBOSOMES الرايبوسومات



SHAPE AND COMPOSITION الشكل والتركيب

- الريبوسومات اجسام صغيرة غير غشائية اكتشفت في بداية القرن التاسع عشر وتظهر مؤلفة من نصفي حلقات غير متساوية القطر يبلغ معدل قطرها بين 17-23 نانومتر.
- تنتشر الرايبوسومات في سايتوبلازم جميع انواع الخلايا اضافة لانتشارها على السطوح الخارجية لاغشية الشبكة الاندوبلازمية الخشنة. كما توجد في البلاستيدات والمايتوكوندريا.
- قد تنتظم الريبوسومات بشكل مفرد او على هيئة مسبحة Polysomes او تجمعات.
- سميت الريبوسومات باسماء مختلفة تبعا لنوع الخلايا التي شوهدت فيها. ففي الخلايا الغدية تسمى ارجستوبلازم Ergustoplasm وفي الخلايا العصبية سميت اجسام نسل Nissl bodies وفي خلايا اخرى بالاجسام القاعدية Basophilic bodies.



الترجمة TRANSLATION وبناء البروتينات

ان عملية تصنيع كل جزيئة بروتين يتم ادارتها بواسطة الحامض النووي المراسل Messenger RNA (mRNA) . تتضمن هذه العملية عدد من الخطوات التي تتبع استنساخ الحامض النووي المراسل وهي:

1- مرحلة انتقال المعلومات Information-transfer وفيها يتم تصميم تتابع الاحماض الامينية اعتمادا على تتابع شفراتها في الحامض النووي المراسل.

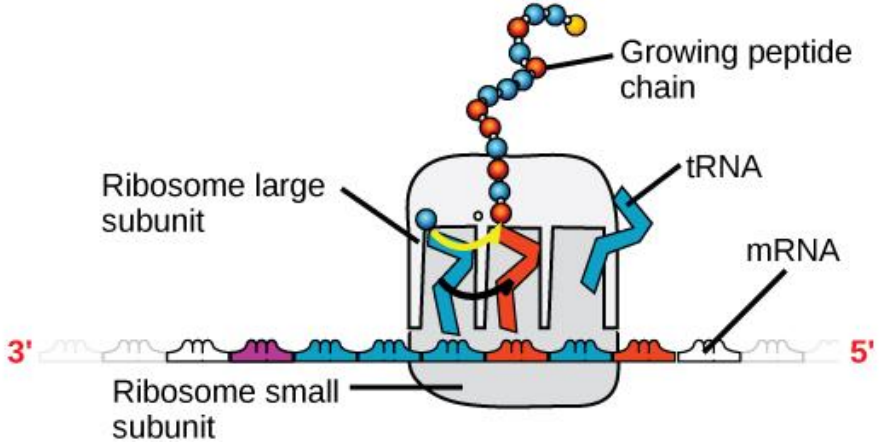
2- مرحلة العمليات الكيميائية Chemical reaction حيث يتم من خلالها ربط الاحماض الامينية مع بعضها.

تدعى كلا المرحلتين السابقتين بالترجمة translation التي يمكن تعريفها بانها ترجمة المعلومات الوراثية للحامض النووي المراسل mRNA بايولوجيا اذ يتم من خلال بلمرة الحوامض الامينية لبناء سلسلة متعدد الببتيد وبالتالي تصنيع البروتين، تحدث هذه العملية في الرايبوسومات . يتضمن نظام الترجمة اربع مكونات هي:

أ- الريبوسومات Ribosomes: جسيمات صغيرة كروية الشكل تلعبا دورا مهما في عملية التعبير الجيني (بناء البرةتينات) في الخلايا الحية. تنتشر الريبوسومات في سايتوبلازم الخلايا بدائية النواة فيما تتركز بكثافة على سطوح اغشية الشبكة الاندوبلازمية في حقيقة النواة. تحتوي الريبوسومات على الانزيمات الضرورية لتكوين الروابط الببتيدية بين الاحماض الامينية، وتوفر المكان المناسب لارتباط الحامض النووي المراسل. تتالف كيميائيا من : الحامض النووي الرايبوزي Ribosomal ribonucleic acid (rRNA) والبروتينبات الرايبوسومية Ribosomal proteins.

ب- الحامض النووي الناقل Transfer RNA (tRNA): ان الاحماض الامينية ليست مرتبطة مع شريط الحامض النووي المراسل بل هناك شفرات معينة ضمن الحامض النووي المراسل يتم التعرف عليها ليبدأ بناء سلسلة عديدة الببتيد. ان عملية التعرف على هذه الشفرات يتم بواسطة مجموعة من الجزيئات التي تدعى بالحامض النووي الناقل.

تتمكن هذه الجزيئات من قراءة شفرات الحامض النووي المراسل باستخدام مضاد الشفرة الذي تحمله. تتكامل مضادات الشفرات الوراثية بحيث يقابل كل شفرة وراثية معينة مضاد للشفرة مكمل له.

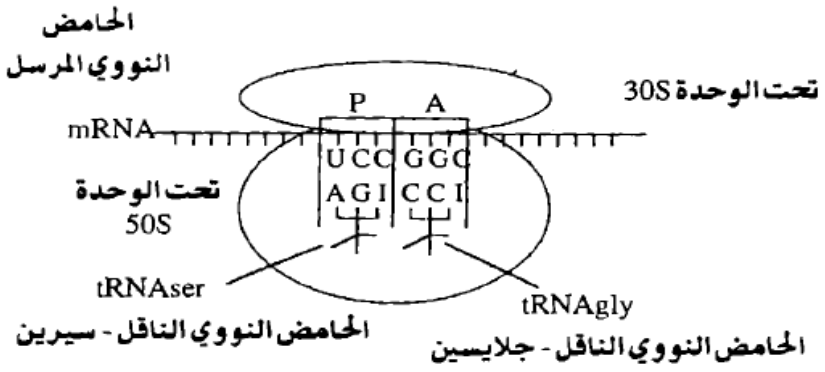


ج- انزيمات تصنيع مركب الحامض النووي الناقل-امينواسيل Aminoacyl-tRNA Synthetises: وهي مجموعة من الانزيمات المسؤولة عن ارتباط حامض اميني مع جزيئة حامض نووي ناقل مناسب. يرتبط الحامض الاميني مع جزيئة الحامض النووي الناقل الخاص به بروابط قوية تنشأ من ارتباط مجموعة الكربوكسيل COOH– في الحامض الاميني مع مجموعة الهيدروكسيل OH– في الطرف الثالث من جزيئة الحامض النووي الناقل لانتاج مركب الامينواسيل-الحامض النووي الناقل. يتكون هذا المركب بخطوتين الاولى بتنشيط الحامض الاميني بواسطة الطاقة العالية في الادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP والثانية بارتباط الحامض الاميني المنشط بجزيئة الحامض النووي الناقل المناسب واطلاق المركب الوسيط الادنين احادي الفاسفات AMP . تتم كلتا الخطوتين بوجود انزيم تصنيع مركب الحامض النووي الناقل-امينواسيل.

د- تأسيس واطالة سلسلة عديد الببتيد polypeptide chain: يحتوي كل ريبوسوم على موقعين:

الاول هو الموقع الببتيدي Peptide site (P) الذي يرتبط به سلسلة الببتيدات المتعددة عن طريق tRNA.

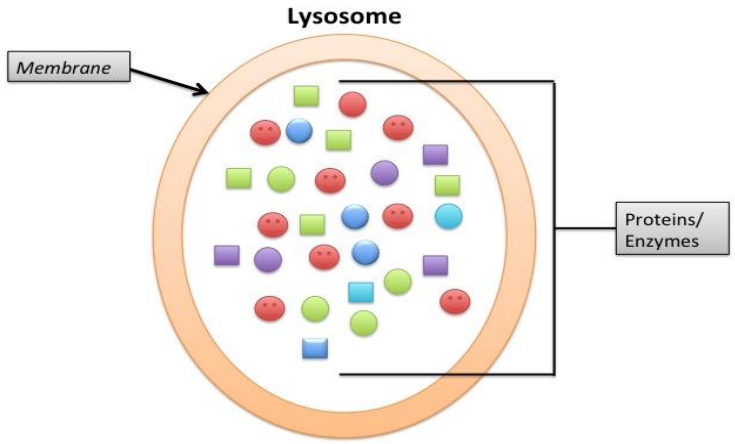
الثاني هو موقع الحامض الاميني المنشط Amino acid site (A) الذي ترتبط به جزيئة الحامض النووي الناقل-امينواسيل الحاملة للحامض الاميني ويضمه الى السلسلة.



شكل يوضح مناطق ارتباط مركب الحامض النووي الناقل – امينوأسيل على الريبوسوم ويظهر بأن الموضع A مشغولاً بمركب الحامض النووي الناقل – جلايسين فيما يكون الموضع P مشغولاً بمركب الحامض النووي الناقل – سيرين حيث يرتبط الجلايسين والسيرين . بعدها يتحرك مركب الحامض الناقل – جلايسين ليحل في الموضع P ليرتبط مركب جديد من الحامض الناقل – امينواسيل في الموضع A بعد تحرك جزيئة الحامض النووي المرسال .

LYSOSOMES الاجسام الحاله

- وهي عضيات سايتوبلازمية حاوية على انزيمات هاضمة ، تعد الاجسام الحالة من العضيات الخلوية متباينة الخواص حيث تتباين في حجمهاومظهرها لذا يصعب تشخيصها.

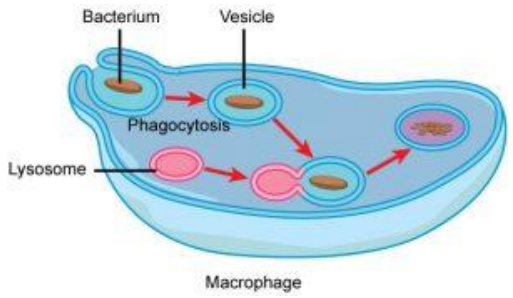


- تحاط انزيماتها بغشاء لعزلها عن التفاعلات السايتوبلازمية

اشكال الاجسام الحالة في الخلية

الاجسام الحالة الاولية Primary lysosomes:- تسمى بالاجسام الحالة الابتدائية protolysosomes اوالخازنة storage وهي عبارة عن عضيات محاطة بغشاء مفرد متباينة في حجمها وبمحتواها الانزيمي وانزيماتها الهاضمة لم تاخذ دورها في عملية التحلل المائي.

الاجسام الحالة الثانوية Secondary Lysosomes:- وتسمى ايضا فجوات الالتقام الخلوي المتباينة Heterophagosomes اوتسمى بالفجوات الهاضمة Digestive vacuoles ينشأ هذا النوع من اتحاد الاجسام الحالة الاولية مع فجوات سايتوبلازمية حاوية على مواد خلوية جلبت الى الخلية عن طريق احدى طرق الادخال الخلوي ويعقب عملية الاتحاد عمل الانزيمات على



الاجسام المتخلفة Residual bodies:- وتسمى الاجسام الحالة النهائية Telolysosomes او الاجسام الكثيفة Dense bodies وتنشأ نتيجة حصول عملية هضم غير كامل في الاجسام الحالة الثانوية السابقة. ففي بعض الخلايا كالاميبا والابتدائيات يتم التخلص من الاجسام المتخلفة المتكونة عن طريق عملية الابراز وقد تبقى في انواع اخرى من الخلايا في داخلها لفترة طويلة

فجوات الهضم الذاتي Autophagic vauoles:- تسمى ايضا الاجسام الخلوية الحالة Cytolysosomes اوفجوات الالتقام الخلوي الذاتية Autophagosomes تعتبر عملية الهضم الذاتي للعضيات الخلوية حالة طبيعية خلال عملية نمو الخلية والاصلاح وتكون ضرورية في حالة تمييز الانسجة وموتها وفي الانسجة الواقعة تحت ضغط شديد. تعتبر عملية تكوين فجوات الهضم الذاتي مهمة في حالة الالتهام الداخلي للذنب كما في البرمائيات او اثناء عملية تعديل العظام بشكلها النهائي.

- تلعب الاجسام الحالة ادوارا متنوعة في الخلايا. فلها دور في هضم المواد الغذائية وتحليلها الى مواد اولية نافعة اضافة الى عملية السيطرة على افراز الخلايا.
- ان العديد من العضيات الياستوبلازمية كالشبكة الاندوبلازمية والمايتوكوندريا وغيرها يمكن ان تتعرض للاضرار التي تؤدي الى تلف جزء منها او اتلافها كليا كما هو الحال في حالات الاصابة بالامراض المختلفة والتقدم بالعمر. لذا فان الخلايا تلجا الى التخلص من الاجزاء المتضررة او العضيات المتضررة عن طريق احاطتها بغشاء واطلاقها في السايتوبلازم حيث تلتحم معها الاجسام الحالة لتقوم بهضمها والتخلص منها. وتدعى عملية الالتهام هذه بالالتهام الذاتي crinophagy.
- كما تقوم الاجسام الحالة بدور بالغ في بناء وانتاج بعض الهرمونات والمواد الاخرى مثل انتاج T4 والثيرونين ثلاثي اليود T3 والكولسترول.

منشأ الاجسام الحالة:

- يعتقد ان الاجسام الحالة تنشأ من جهاز كولجي او من توسعات الشبكة الاندوبلازمية الخشنة لتنفصل فيما بعد الى حويصلات حاوية على انزيمات التحلل المائي مكونة الاجسام الحالة الاولية. وللتوفيق بين هذه النتائج فقد اقترح ان معقد كولجي يساهم في تكوين الاجسام الحالة الاولية في الخلايا الغنية بالشبكة الاندوبلازمية الملساء بينما تتكون الاجسام الحالة الاولية من الشبكة الااندوبلازمية الخشنة في الخلايا التي يسودها هذا النوع من الشبكة الاندوبلازمية.

المصادر:

- ابراهيم، محمد رضا علي (1999) الخلية والوراثة. مكتبة ابن سينا، القاهرة
- عزيز، جبرائيل برصوم (2000) بايولوجية الخلية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل
- الفيصل، عبد الحسين (2000) الخلية : التركيب الدقيق والوظائف. الاهلية ، المملكة الاردنية
- Verma, P.S., (2005). Cell biology, genetics Molecular Biology, Evolution and ecology
- الجنابي، عباس عبدالله (2013) البايولوجي الجزيئي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجامعة التكنولوجية
- Pollard et al (2017) Cell Biology, 3ed, Elsevier

- **ملاحظة: المحاضرة الكاملة في الصف الالكتروني**