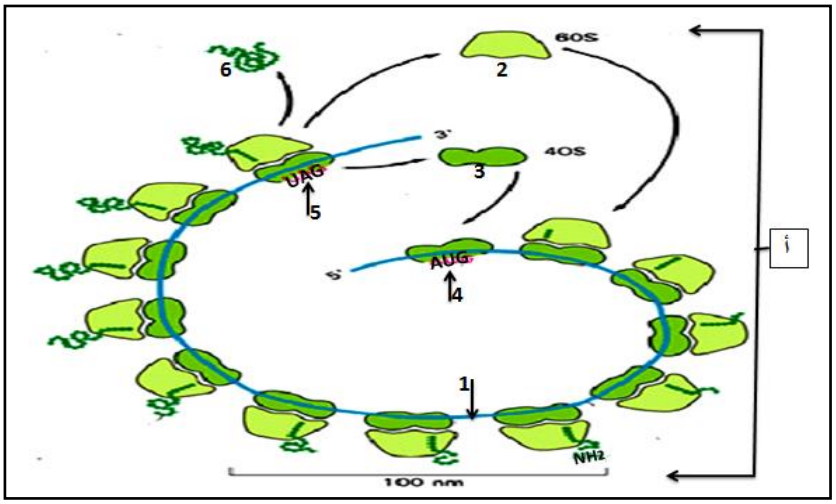
التمرين الأول: 8 نقاط

تركب الخلايا الحية البروتينات وفق آليات محددة بكميات كافية لتغطية كل النشاطات الحيوية التي تؤديها. يتم ذلك بفضل تدخل بنيات متخصصة. تتسبب بعض الأنزيمات التي تعرف ب **ribonucléase** في هضم أجزاء من ARNm مما يؤدي إلى تخريب البنية الموضحة في الوثيقة المرفقة.



1.أ- **قدِّم** تعريفا دقيقا للبنية (أ).

ب- **سمِّ** البيانات المرقمة من 1 إلى 6.

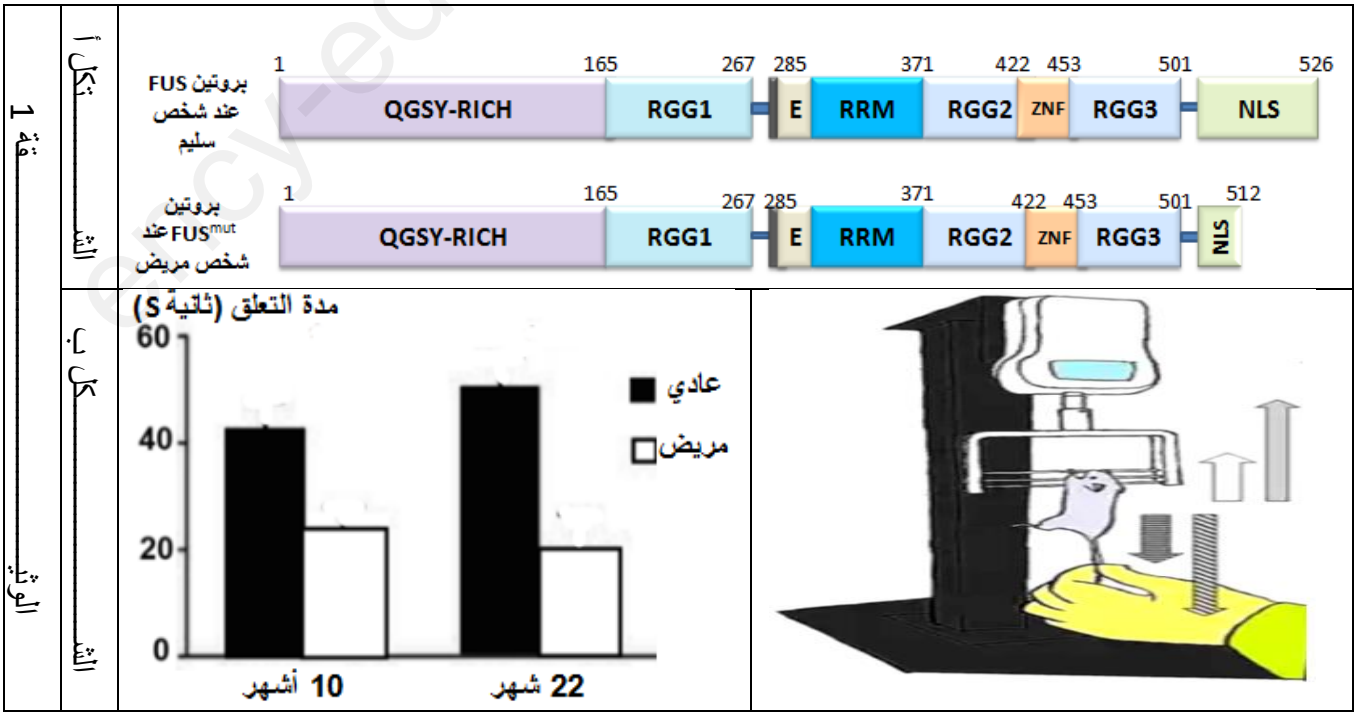
2.**اشرح** في نص علمي آلية حدوث المرحلة الموضحة في الوثيقة **مبرزا** عواقب تخريب البنية (أ) على تركيب البروتين .

التمرين الثاني: 12 نقطة

تضمن البروتينات أداء عديد النشاطات الحيوية على مستوى العضوية، حيث ترتبط وظيفة البروتين ببنيته الفراغية. لإظهار العلاقة بين تغير البنية الفراغية للبروتينات و ظهور الإختلالات الوظيفية نقدم الدراسة التالية.

الجزء الأول: التصلب اللويحي الجانبي (ALS) مرض عصبي، من أعراضه **اضطرابات في وظيفة الحركة** يتطور إلى **شلل** على مستوى العضلات. لتحديد علاقة هذا المرض بوظيفة البروتين **FUS** إليك معطيات **الوثيقة 1** حيث:

- **الشكل (أ)** : تمثيل لبنية البروتين FUS عند شخص سليم و شخص مصاب FUS^{mut} ، حيث تشير **الرموز** (الأحرف بالفرنسية) إلى أجزاء البروتين يختص كل جزء بوظيفة محددة ، أما **الأرقام** تشير إلى ترتيب الأحماض الآمينية في كل جزء. لمعرفة قوة تحمل العضلات عند فأرين أحدهما سليم و آخر مصاب ب **ALS** يتم تعليق الفأرين (بعمر **10 أشهر** و **22 شهر** على التوالي) في سلم و حساب مدة تمسك (تعلق) كل فأر بالسلم قبل السقوط على بساط. التجربة و نتائجها موضحة في **الشكل (ب)**.



www.ency-education.com

1.**قارن** بين البروتين FUS الخاص بالشخص السليم و FUS^{mut} الخاص بالشخص المصاب.
2.**فسِّر** نتائج الشكل (ب) من الوثيقة 1.

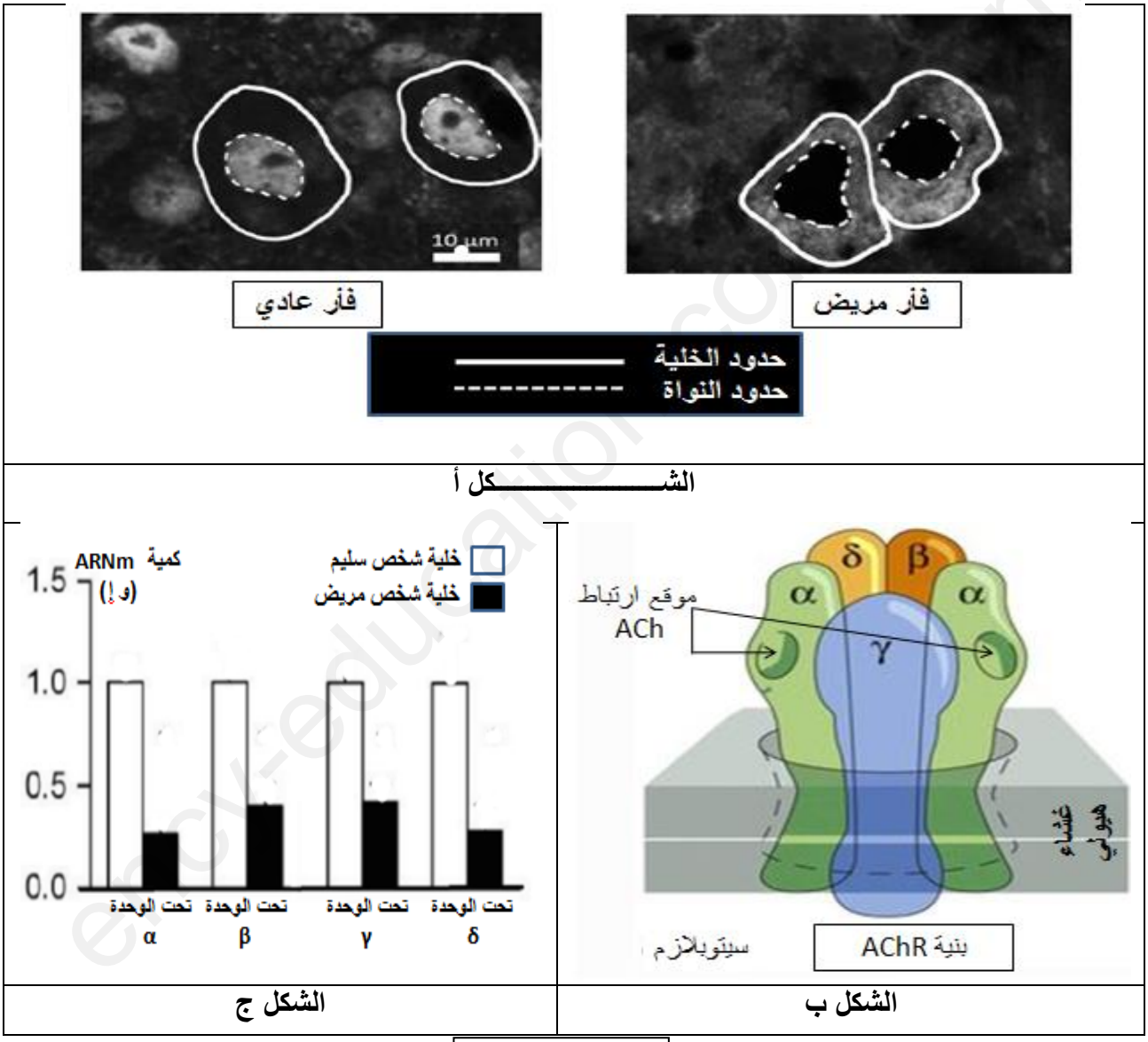
الجزء الثاني:

لمعرفة سبب الشلل عند مرضى التصلب اللويحي و علاقته بوظيفة البروتين FUS^{mut} نقدم معطيات الوثيقة 2:

- **الشكل (أ)**: بعد تركيب البروتين على مستوى السيتوبلازم ينتقل نحو مكان تأثيره. تم بفضل تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي تحديد أماكن تواجد البروتين FUS بعد تركيبه على مستوى الخلية للفأرين السليم و المريض، حيث تدل المناطق **النيّرة** على كثافة البروتين على مستوى الخلية.

-**بينما الشكل (ب)** يوضح بنية **مستقبل** المبلغ العصبي Acétylcholine (**AChR**) (يمثل كل رمز **α،β،γ،δ** تحت وحدة) حيث يؤدي ارتباط المبلغ اسيتيل كولين (**ACh**) بمستقبله إلى حدوث التقلص العضلي.

-**أما الشكل (ج)** يوضح كمية ARNm المركبة في خلية الشخصين السليم و المريض الخاصة بكل تحت وحدة من وحدات **مستقبل Acétylcholine** (**AChR**).



الوثيـــــــقة 2

-باستغلالك لأشكال الوثيقة 2 و المعطيات المقدمة:

1.**ابرز** دور القطعة **NLS** لبروتين **FUS** في حركة البروتين بعد تركيبه على مستوى السيتوبلازم.

2..**ناقِش** العلاقة بين بنية البروتين FUS و FUS^{mut} و الحالة الصحة للشخصين السليم و المصاب.

كل التوفيق لكم....الأستاذ دعبال س.

www.ency-education.com