

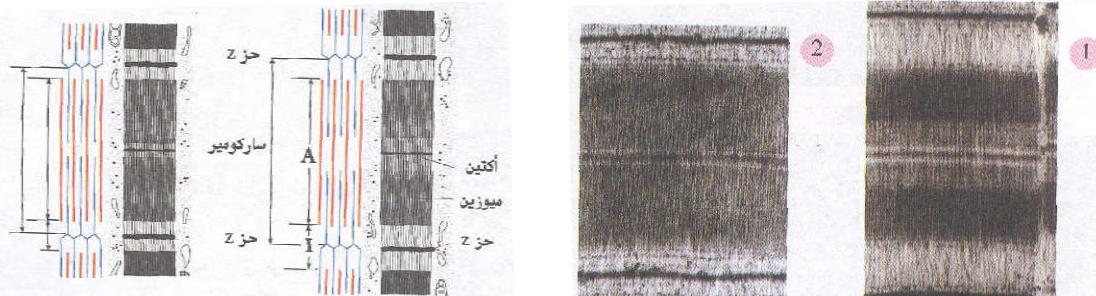
# الكشف عن الآلية والبنيات المتدخلة في التقلص العضلي

تتميز الخلية العضلية الهيكلية ببنية خاصة تؤهلها للقيام بالتقلص العضلي. لفهم هذه آلية التقلص العضلي، ينبغي أولاً التعرف على **البنيات المتدخلة و الشروط الازمة للتقلص العضلي**. نقترح إذن دراسة المعطيات التالية:

## المعطيات

### الوثيقة 1 : المظاهر الميكانيكي للتقلص العضلي على مستوى الساركومير

يتم تجريد ليفات عضلية في راحة (الشكل 1) وأخرى في حالة تقلص العضلي (الشكل 2) بخض مفاجئ لدرجة الحرارة. بعد ذلك تتم ملاحظتها بالمجهر الإلكتروني لمعاينة التغيرات الخاصة. ويمثل الرسم التخطيطي جانباً تفسيراً لعمل التقلص الساركومير.



**ملحوظة :** تترافق أيونات الكالسيوم  $\text{Ca}^{2+}$  في الشبكة الساركوميرية الداخلية. يتم تحرير هذه الأيونات في ساركومير لازم الليف العضلي عند إهاجته ليعاد ضخها مرة أخرى بعد انتهاء الإهاجة نحو الشبكة الساركوميرية.

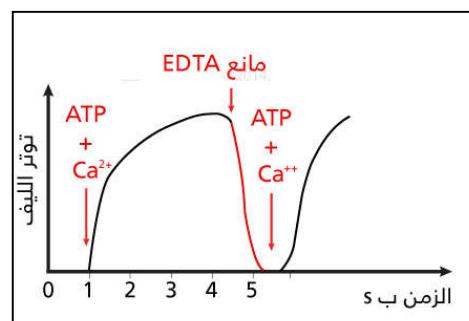
### الوثيقة 2 : الكشف عن الشروط الضرورية للتقلص العضلي

قصد الكشف على متطلبات التقلص العضلي، تم عزل ألياف عضلية ووضعها في وسط خاص. تم بعد ذلك قياس توثر الليف بعد إضافة الكالسيوم  $\text{Ca}^{2+}$  و الماد الحيوي EDTA.

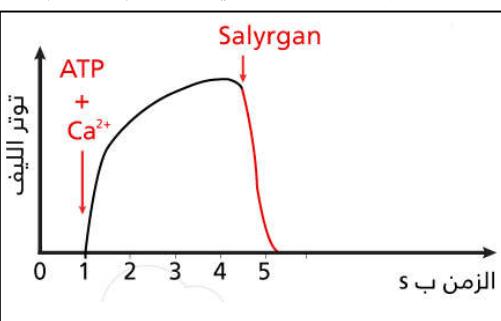
**تجربة 1:** بشكل متزامن تقوم بقياس شدة توثر الليف العضلي وتركيز أيونات الكالسيوم في الساركومير قبل وبعد تطبيق إهاجة فعالة على عضلة. النتائج مماثلة في بيان الشكل (1).

**تجربة 2:** تم تتبع وقياس توثر ليف عضلي في الظروف الفيزيولوجية بعد إضافة ATP وأيونات الكالسيوم  $\text{Ca}^{2+}$  متبوعاً بإضافة مادة Salyrgan التي تمنع حلمة ATP. (الشكل 2)

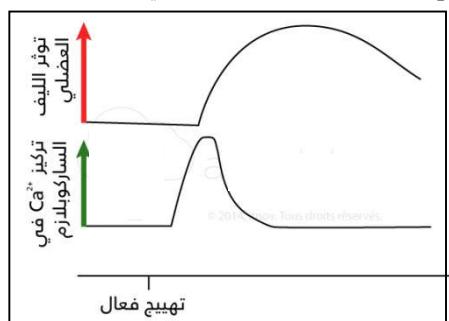
**تجربة 3:** تم تتبع وقياس توثر ليف عضلي في الظروف الفيزيولوجية بعد إضافة ATP وأيونات الكالسيوم  $\text{Ca}^{2+}$  متبوعاً بإضافة مادة مانعة Ethyléne EDTA (الشكل 3) وهي مادة ترتبط بأيونات الكالسيوم ولا تتركها حرّة في الوسط. (الشكل 3)



الشكل 3



الشكل 2



الشكل 1

### الوثيقة 3 : الكشف عن تفاعل ATP مع خيوط الأكتين والميوzin

عند وضع مستخلصات نقية من جزيئات الميوzin بحضور ATP في وسط ملائم به  $\text{Ca}^{2+}$ ، يلاحظ حلمة ATP بسرعة (جزيئتان من ATP في الدقيقة بالنسبة لكل جزيئ ميوzin). عندما تضاف خيوط الأكتين ، تصل سرعة الحلمة إلى 30 جزيئ ATP في الدقيقة بالنسبة لكل جزيئ ميوzin.

### الوثيقة 4 : دور أيونات الكالسيوم في التقلص العضلي

التجارب	الظروف التجريبية	النتائج
1	أكتين + ميوzin + $\text{Ca}^{2+}$ أو غيابه ( مع وجود ATP )	تكون مركب (أو قنطر) الأكتين-ميوzin أو القنطر المستعرض الذي يستمر منتقلًا إلى حين نفاد ATP .
2	أكتين + ميوzin + تروبوينين + ATP + $\text{Ca}^{2+}$	عدم تكون مركب الأكتين-ميوzin.
3	أكتين + ميوzin + تروبوينين + $\text{Ca}^{2+}$ + ATP	تكون مركب الأكتين-ميوzin مع التقلص.

## استئثار المعطيات

1- استخرج مختلف التغيرات التي ظهرت على مستوى الليف العضلي واقتصر تفسيرها على معاينتك على معطيات الوثيقة 1.

2- حدد الشروط الازمة للتقلص العضلي بعد تحليلك لمختلف النتائج التجريبية الممثلة في الوثيقة 2.

3- استخرج دور خيوط الأكتين والميوzin في التقلص العضلي ثم اربط العلاقة بين أيونات الكالسيوم و تكون هذا المركب مستعيناً بالمعطيات الممثلة في الوثائقين 3 و 4 و 5.