

Accompagnement BTS diététique

Atelier : Entraînement sur les annales de
Biochimie Physiologie (2013)

Le calcium et la contraction musculaire

#Ecole5.3

#OneTeamOneDream

#TeamWaouw





La contraction musculaire nécessite de l'énergie et la présence d'ions calcium.

1. Le calcium dans la contraction musculaire (23,5 points)

Le calcium intervient à deux niveaux dans la contraction musculaire :

- dans la transmission du message nerveux au niveau des synapses neuro-musculaires,
- dans la contraction proprement dite de la fibre musculaire.

1.1. Le calcium dans la transmission du message nerveux (6,5 points).

Le **document 1** présente une synapse neuro-musculaire.

1.1.1. *Légèder ce document, en reportant les numéros sur la copie.*

Le **document 2** représente le fonctionnement d'une synapse neuro-neuronale au repos (microphotographie A) et après stimulation électrique de l'élément présynaptique (microphotographie B).

1.1.2. *Sur la microphotographie A, identifier par des flèches les éléments pré et post synaptiques, ainsi que le sens de fonctionnement de cette synapse. Justifier la réponse.*

1.1.3. *Décrire le phénomène mis en évidence sur la microphotographie B et expliquer son rôle dans la transmission du message nerveux.*

Le document 2 est à rendre avec la copie.

Une expérience complémentaire est réalisée pour déterminer le rôle des ions calcium : après injection d'ions calcium dans un élément pré-synaptique au repos, on observe une image identique à celle de la microphotographie B.

1.1.4. *En déduire le rôle du calcium dans la transmission du message nerveux.*

1.2. Le calcium dans la contraction des fibres musculaires (6 points)

Le **document 3** présente l'ultrastructure d'une fibre musculaire squelettique.

1.2.1. *Légèder ce document, en reportant les numéros sur la copie.*

La structure correspondant à la légende 1 est constituée de deux types de myofilaments.

1.2.2. *Préciser le nom et la nature chimique de ces deux myofilaments. Indiquer les modifications observées au niveau de cette structure lors de la contraction musculaire en justifiant la réponse (le détail des événements moléculaires n'est pas demandé).*

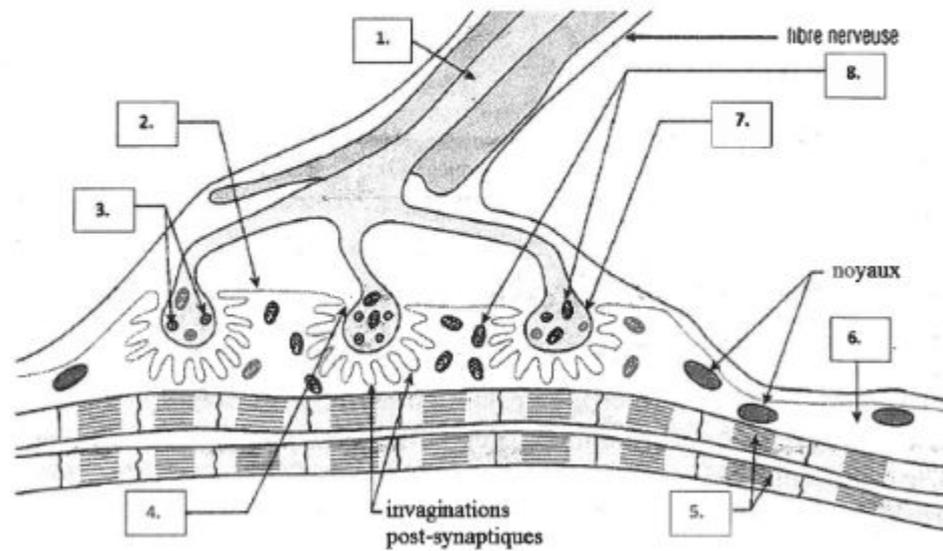
On constate, au cours de la contraction musculaire, une augmentation de la concentration des ions calcium dans le sarcoplasme.

1.2.3. *Préciser l'origine de ces ions calcium et indiquer le numéro de la légende du document 3 correspondant à cette origine.*

1.2.4. *A l'aide de vos connaissances, expliquer le rôle du calcium dans la contraction musculaire.*

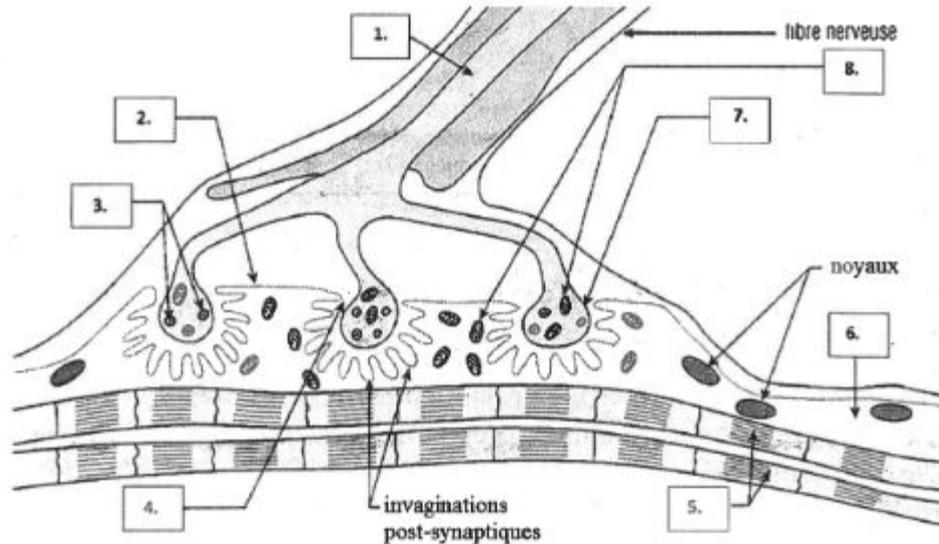
ANNEXES

Document 1



ANNEXES

Document 1

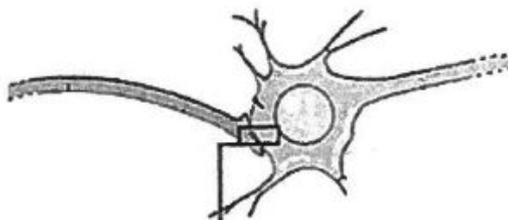


1.1. Le calcium dans la transmission du message nerveux (6,5 pts)

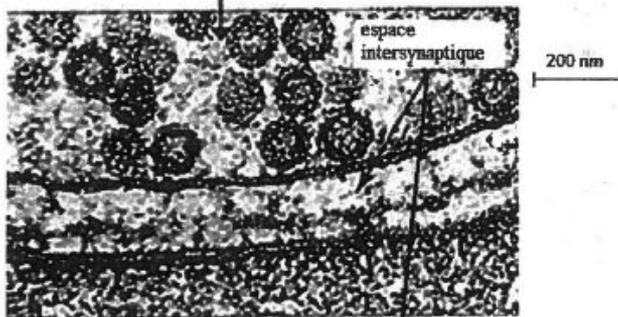
1.1.1. Légende du document 1 – Synapse neuromusculaire

- 1 - Axone (moteur)
- 2 - Sarcolemme ou membrane plasmique (ou postsynaptique)
- 3 - Vésicule synaptique (d'exocytose) ou vésicules de neurotransmetteurs (ou d'acétylcholine)
- 4 - Fente synaptique
- 5 - Myofilaments ou actine/myosine ou sarcomère
- 6 - Sarcoplasme ou cytoplasme
- 7 - Terminaison axonale ou bouton synaptique
- 8 - Mitochondries

Document 2 (à rendre avec la copie)



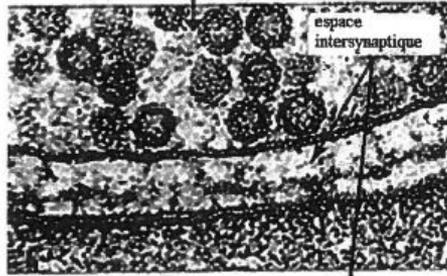
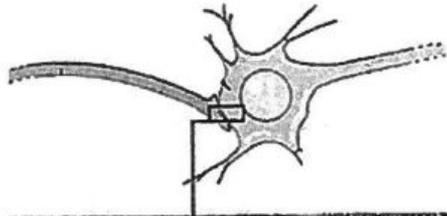
Micrographie A



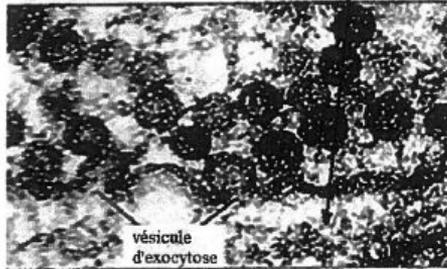
Micrographie B



Document 2 (à rendre avec la copie)

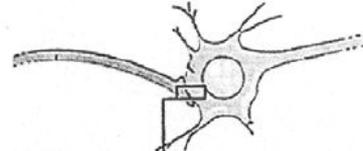


Micrographie A



Micrographie B

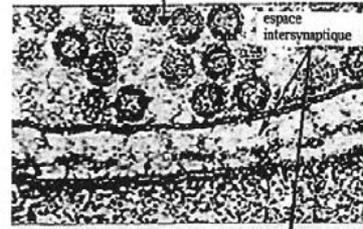
Document 2 (à rendre avec la copie)



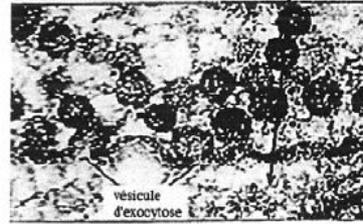
élément
présynaptique

élément
postsynaptique

Micrographie A



Micrographie B



200 nm

sens de
fonctionnement
de la synapse

Justification de la légende et du sens de la flèche : les vésicules synaptiques se trouvent forcément dans l'élément présynaptique et la transmission nerveuse se fait du pré au postsynaptique

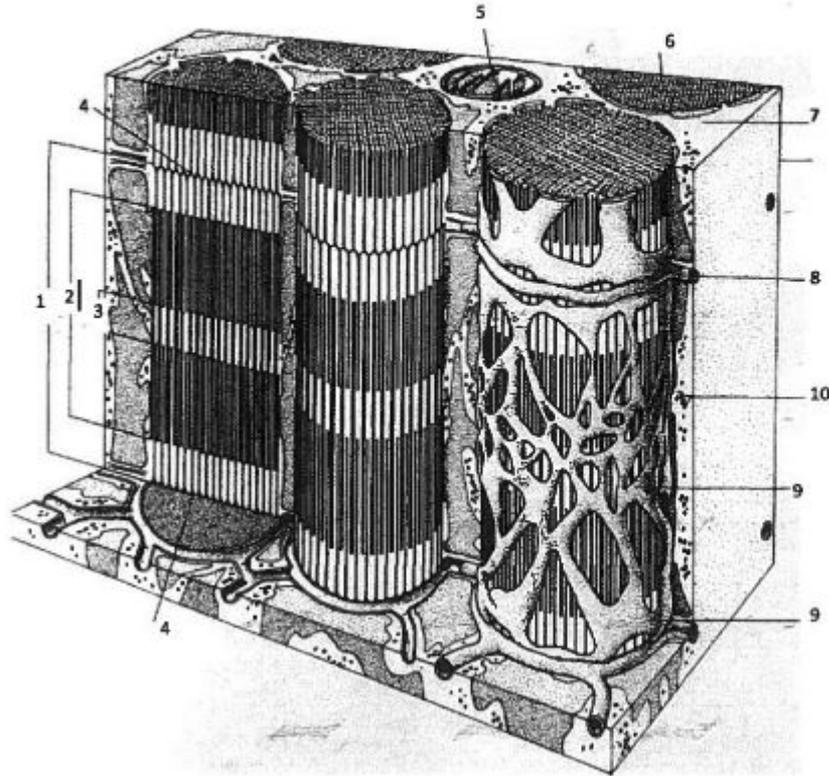
1.1.3. Décrire le phénomène mis en évidence sur la microphotographie (fonctionnement d'une synapse neuro-neurale après une stimulation électrique) et expliquer son rôle dans la transmission du message nerveux

On observe l'accolement et la fusion des vésicules synaptiques avec la membrane présynaptique induisant le phénomène d'exocytose. Ceci s'explique par le fait qu'une stimulation électrique provoque l'exocytose des vésicules contenant les neurotransmetteurs. Ces derniers sont déversés dans la fente synaptique et se fixent sur leurs récepteurs postsynaptiques spécifiques en induisant une inhibition ou une activation de l'élément postsynaptique. C'est le mode de transmission du message nerveux à travers la synapse neuroneuronale

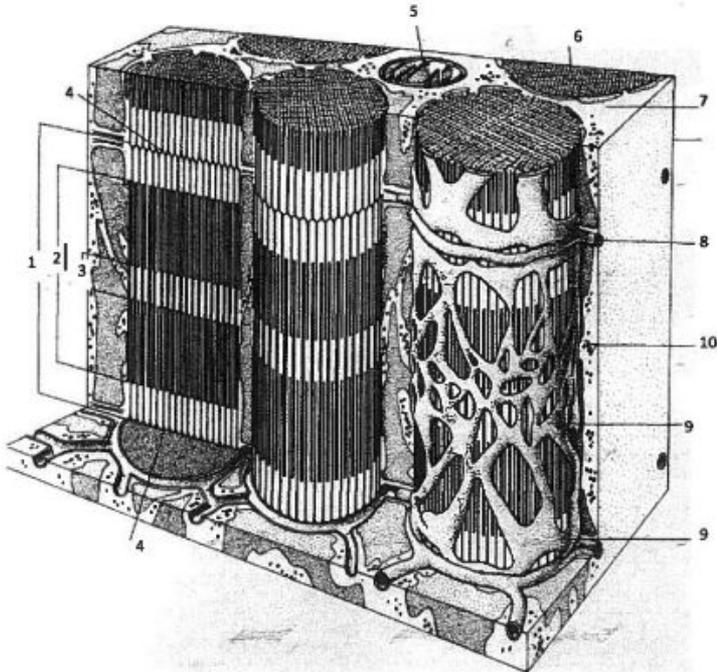
1.1.4. En déduire le rôle du calcium dans la transmission du message nerveux

Cette expérience montre que l'augmentation de la concentration du calcium dans l'élément présynaptique provoque l'exocytose et donc la libération des neurotransmetteurs dans la fente synaptique

Document 3 : ultrastructure d'une portion de fibre musculaire squelettique



Document 3 : ultrastructure d'une portion de fibre musculaire squelettique



1.2. Le calcium dans la contraction des fibres musculaires (6 pts)

1.2.1. Légendez le document 3 – Ultrastructure d'une fibre musculaire squelettique

- 1 - Sarcomère
- 2 - Bande (ou disque) sombre A
- 3 - Bande (ou zone) H
- 4 - Strie Z
- 5 - Mitochondrie
- 6 - Myofibrille (ou myofilament)
- 7 - Sarcoplasme (ou cytoplasme)
- 8 - Tubule (ou système) T (ou transverse)
- 9 - Réticulum (ou citernes) sarcoplasmique (ou lisse)
- 10 - Ribosomes (ou grains de glycogène ou cytoplasme)

1.2.2. Préciser le nom et la nature chimique des deux myofilaments. Indiquer les modifications observées au niveau de cette structure lors de la contraction musculaire en justifiant la réponse

Les deux myofilaments constituant le sarcomère sont l'actine et la myosine. Ils sont de nature protéique (ou protidique).

Modifications observées au niveau du sarcomère :

- Raccourcissement du sarcomère (ou des stries Z)
- Diminution de la bande I et diminution de la bande H
- Coulisement (ou glissement) des filaments fins (actine) le long des filaments épais (myosine). Ce coulisement est responsable de la contraction.

1.2.3. Préciser l'origine de ces ions calcium et indiquer le numéro de la légende du document 3 correspondant à cette origine

L'origine des ions calcium est le réticulum sarcoplasmique correspondant à la légende 9 du doc 3.

1.2.4. À l'aide de vos connaissances, expliquer le rôle du calcium dans la contraction musculaire

Les ions calcium se fixent sur la troponine ce qui entraîne le déplacement de la tropomyosine au niveau de l'actine, libérant ainsi les sites de fixation de la myosine. Les têtes de myosine se fixent alors sur l'actine et leur pivotement permet le glissement des myofilaments d'actine sur les myofilaments de myosine

A vous de préparer vos Mind Map !



Les produits sucrés

Les produits laitiers

Les produits céréaliers