

Corps humain et santé



Comportements, mouvement et système nerveux

Les élèves abordent ce thème par une approche comportementale. Le comportement est défini comme un ensemble de réactions observables chez un animal en réponse à des stimulations. Il est souvent lié à la notion de mouvement, qu'il soit réflexe ou volontaire (fuite, défense, agression, équilibre, prise d'objet...). On s'intéresse ici aux mécanismes physiologiques sous-jacents.

L'étude d'un réflexe puis du mouvement volontaire montre la mise en jeu des systèmes articulo-musculaires et nerveux dans l'organisme, et permet d'aborder la plasticité cérébrale. Les besoins en énergie pour la contraction musculaire sont identifiés, mettant en évidence les flux de glucose et leurs contrôles par le système endocrinien

| PROGRAMME | OBJECTIFS/Précisions | NOTIONS/Liens | Proposition d' IDEES CLES | Des exemples d' ARGUMENTS |
|--|--|--|--|--|
| <p>Les réflexes</p> <p>Les réflexes mettent en jeu différents éléments qui constituent l'arc-réflexe. À partir d'une sensation de départ (stimulus) captée par un récepteur sensoriel, un message nerveux codé en potentiels d'action est élaboré. Il circule dans les neurones sensoriels jusqu'au centre nerveux (corne dorsale de la moelle épinière) où se produit le relais synaptique sur le neurone-moteur.</p> <p>Celui-ci conduit le message nerveux jusqu'à la synapse neuromusculaire, qui met en jeu l'acétylcholine.</p> <p>La formation puis la propagation d'un potentiel d'action dans la cellule musculaire entraînent l'ouverture de canaux calciques à l'origine d'une</p> | <p>Objectif : Expliquer que la contraction musculaire, résulte d'une commande nerveuse :</p> <p>Précisions : Il s'agit de choisir un réflexe impliquant peu de neurones, comme le réflexe myotatique. Concernant le potentiel d'action, les mécanismes liés au fonctionnement des canaux voltage-dépendants ne sont pas au programme. Le fonctionnement des canaux calciques dans la</p> | <p>Notions fondamentales : éléments fonctionnels de l'arc-réflexe ; muscles antagonistes ; caractéristiques structurales et fonctionnelles du neurone ; éléments structurels des synapses neuro-neuronale et neuromusculaire ; codage électrique en fréquence ; codage biochimique en concentration.</p> <p>Liens : éducation à la santé : test médical du réflexe myotatique, conséquences des lésions médullaires, action des drogues.</p> | <p>-Mettre en évidence les éléments fonctionnels de l'arc-réflexe à différentes échelles (organe- cellule)</p> <p>Comprendre le fonctionnement des synapses (neuro-neuronale et neuromusculaire))</p> <p>Expliquer la nature, la naissance et le codage d'un message nerveux tout au long du circuit. (Neurotransmetteurs- codage biochimique en concentration</p> | <p>Analyse des électromyogrammes des muscles antagonistes lors du réflexe myotatique</p> <p>Résultats des expériences de section et de stimulation (exemple exp de Magendie)</p> <p>Observation des coupes histologiques de fibres et de nerfs, de moelle épinière ; Observation d'électronographie d'une synapse. Immunofluorescence d'une plaque motrice. Effet du curare (antagonistes)</p> <p>Enregistrements des potentiels membranaires (potentiel de repos-Potentiel d'action).</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| <p>augmentation de la concentration cytosolique en ions calcium, provenant du réticulum sarcoplasmique pour les muscles</p> | <p>cellule musculaire n'est pas détaillé.</p> | | <p>PA- codage électrique en fréquence)</p> <p>Comprendre le couplage du message nerveux musculaire et de la contraction : rôle des ions Calcium</p> | <p>Effet de la dépolarisation de la membrane de la cellule musculaire sur la concentration du Ca⁺⁺ (cytoplasmique et du réticulum) et sur la contraction musculaire</p> |
| <p>Cerveau et mouvement volontaire</p> <p>Le cerveau est composé de neurones et de cellules gliales assurant le bon fonctionnement de l'ensemble.</p> <p>L'exploration du cortex cérébral permet de situer les aires motrices spécialisées à l'origine des mouvements volontaires. Les messages nerveux moteurs qui partent du cerveau cheminent par des faisceaux de neurones qui « descendent » dans la moelle jusqu'aux neurones-moteurs. Le corps cellulaire du neurone-moteur reçoit des informations diverses qu'il intègre sous la forme d'un message moteur unique et chaque fibre musculaire reçoit le message d'un seul neurone moteur.</p> <p>Certains dysfonctionnements du système nerveux modifient le comportement et ont des conséquences sur la santé.</p> <p>L'apprentissage ou la récupération de la fonction cérébrale après un accident reposent sur une capacité essentielle : la plasticité cérébrale.</p> | <p>Objectifs : en s'appuyant sur l'exploitation d'images cérébrales simples, il s'agit de montrer l'existence d'une commande corticale du mouvement.</p> | <p>Notions fondamentales : intégration par le neurone moteur, sommation temporelle et spatiale, aire motrice, plasticité cérébrale.</p> | <p>Comprendre l'importance des cellules gliales dans le fonctionnement du cerveau</p> <p>Identifier les zones du cerveau intervenant dans la motricité volontaire (aires motrices), et les voies motrices reliant aires motrices et muscle</p> <p>Expliquer comment le neurone moteur intègre des informations diverses sous la forme d'un message nerveux unique</p> <p>Mettre en relation la récupération après un AVC et l'apprentissage avec la plasticité cérébrale</p> | <p>Présence d'autres cellules que les neurones observables sur une coupe histologique d'un centre nerveux.</p> <p>Exemple de cas cliniques en lien avec les fonctions de cellules gliales</p> <p>Activité cérébrale observable sur d'IRMf dans diverses situations de mouvement volontaire ou cas cliniques (accident vasculaire cérébral, maladies neurodégénératives, infections virales...) afin de caractériser les aires motrices cérébrales et les voies motrices ou situations d'apprentissage ou de récupération post dysfonctionnement pour montrer la plasticité.</p> <p>Réponses variables du neurone post-synaptique en fonction des messages nerveux pré-synaptiques pour montrer la sommation spatiale et temporelle</p> <p>Comparaison de l'activité cérébrale (imagerie cérébral)</p> |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| <p>Le cerveau, un organe fragile à préserver</p> <p>Les aires corticales communiquent entre elles par des voies neuronales où se propagent des potentiels d'action dont la fréquence d'émission est modulée par un ensemble de neurotransmetteurs.</p> <p>La prise de substances exogènes (alcool, drogues) peut entraîner la perturbation des messages nerveux et provoquer des comportements addictifs</p> | <p>Précisions : l'étude de la cellule spécialisée, menée en classe de seconde, est réinvestie dans le cadre de l'examen des neurones (forme, cytosquelette, vésicules...). Un seul exemple de dysfonctionnement du système nerveux est traité. Le système de récompense, découvert en classe de seconde, peut être réinvesti lors de l'étude de certaines addictions</p> | <p>Notions fondamentales : neurotransmetteur, molécules exogènes.</p> <p>Liens : SVT – collègue : message nerveux et neurone ; classe de seconde : cellule spécialisée et système de récompense.</p> | <p>Comprendre comment des substances exogènes peuvent agir sur la communication nerveuse au niveau des synapses et provoquer des comportements addictifs</p> | <p>Modification de l'activité cérébrale d'un même individu face à une même stimulation avec ou sans substances exogènes</p> <p>Constataion des comportements addictifs face à des molécules exogènes (notion de plaisir)</p> <p>Analogie des configurations tridimensionnelles entre neurotransmetteurs et molécules exogènes.</p> |
|---|---|--|--|--|