



B 1.4 – 21-22

Ecole de Médecine

Module

Systeme

locomoteur

Table des matières

Gouvernance du module.....	3
Enseignant-e-s	3
Descriptif du module.....	4
Organisation du module	5
Prérequis	6
Modules B1.1, B1.2, et B1.3 en particulier :	6
Biochimie	6
Histologie.....	6
Physiologie	6
Physique	6
Neurosciences.....	6
Objectifs d'apprentissage	7
Objectifs spécifiques	7
1. Anatomie du système locomoteur	7
1.1. Organisation de l'appareil locomoteur	7
1.2. Anatomie du membre supérieur	7
1.3. Anatomie de la colonne vertébrale, du cou et du dos.....	8
1.4. Anatomie du membre inférieur.....	9
2. Physiologie du système locomoteur	11
2.1. Physiologie neuronale	11
2.2. Physiologie musculaire.....	12
2.3. Physiopathologie	12
Déroulement du module.....	13
Ressources d'apprentissage (littérature, multimédia).....	16

Gouvernance du module

Responsable du module B1.4

Julien Puyal

JulienPierre.Puyal@unil.ch

(Unité facultaire d'Anatomie et de Morphologie et Département des Neurosciences Fondamentales)

Responsable de la 1^{ère} année

François Bochud (Institut de radiophysique appliquée)

Francois.Bochud@chuv.ch

Enseignant-e-s

Cours ex-cathedra :

Enseignant-e	e-mail	Discipline	Section/s
Kamiar Aminian	Kamiar.Aminian@epfl.ch	Biomécanique	Anatomie de l'appareil locomoteur
Olivier Borens	Olivier.Borens@chuv.ch	Morphologie	Anatomie de l'appareil locomoteur
Hugues Cadas	Hugues.Cadas@unil.ch	Morphologie	Anatomie de l'appareil locomoteur
Lluis Fajas	Lluis.Fajas@unil.ch	Physiologie	Physiologie du système locomoteur
Stella Fahrni	Stella.Fahrni@unil.ch	Morphologie	Anatomie de l'appareil locomoteur
Anita Lüthi	Anita.Luthi@unil.ch	Physiologie	Physiologie du système locomoteur
Dominique Pioletti	Dominique.Pioletti@epfl.ch	Biomécanique	Anatomie de l'appareil locomoteur
Julien Puyal	JulienPierre.Puyal@unil.ch	Morphologie Physiologie	Anatomie de l'appareil locomoteur Physiologie du système locomoteur
Vincent Varlet	Vincent.Varlet@chuv.ch	Morphologie	Anatomie de l'appareil locomoteur
Frédéric Vauclair	Frederic.Vauclair@chuv.ch	Morphologie	Anatomie de l'appareil locomoteur

Travaux pratiques :

Cadas H.

Hugues.Cadas@unil.ch

Fahrni S.

Stella.Fahrni@unil.ch

Varlet V.

Vincent.Varlet@chuv.ch

Puyal J.

JulienPierre.Puyal@unil.ch

Descriptif du module

Après l'étude du vivant au niveau de la structure cellulaire (module B1.2), du développement et de la différenciation des tissus et des organes (module B1.3), ce module sert d'introduction à l'anatomie et présente la complexité d'un ensemble d'organes regroupés dans un ensemble fonctionnel (un système) avec comme exemple celui du Système Locomoteur. Ce dernier est composé d'os, d'articulations et de muscles, qui sont essentiels aux mouvements multiples du corps humain.

Dans ce module, nous montrons la diversité des os, la complexité des articulations ainsi que le rôle des muscles pour les mouvements. Le système locomoteur dépend étroitement d'autres systèmes comme le système nerveux pour le contrôle moteur et pour la coordination des mouvements complexes. Les bases neurobiologiques nécessaires à la compréhension du système nerveux et de son lien avec le système locomoteur sont décrites.

Sur le plan physiologique, la transmission synaptique entre les neurones et le contrôle nerveux de la contraction musculaire squelettique sont abordés au niveau cellulaire. En outre, les mécanismes responsables de la production et de la régulation de la force dans différents types de muscles sont étudiés aux niveaux cellulaire et moléculaire. Les lois fondamentales de la biomécanique sont traitées dans les cours de physique appliquée.

Ce module traitera des os, des articulations, des muscles et des principes généraux de la fonction musculaire anatomique, physiologique et de la biomécanique. La première approche de la topographie anatomique du système locomoteur est approfondie par des cours d'auto-apprentissage en salle de dissection sur des pièces anatomiques du membre supérieur, de la colonne vertébrale et de la moelle épinière, et du membre inférieur. Les étudiant-e-s ont également à disposition sur le site internet de l'UNIL moodle (<https://moodle.unil.ch>), un module « e-learning appareil locomoteur » qu'ils peuvent utiliser en parallèle des cours et travaux pratiques afin de réviser et compléter leurs connaissances anatomiques.

Organisation du module

Sections	Unités d'enseignement	Enseignant-e-s	Périodes Cours/TP	Objectifs d'apprentissage généraux
1. Anatomie du système locomoteur	1.1 Organisation de l'appareil locomoteur	Julien Puyal	2	- Connaître la terminologie générale d'anatomie (position, axes, ...) - Savoir expliquer l'organisation générale des os, des articulations et des muscles
	1.2 Anatomie du membre supérieur	Julien Puyal	10	- Connaître les particularités des articulations (type, composition et mouvements associés), les insertions et fonctions des muscles du membre supérieur. - Décrire les innervations et en grandes lignes la vascularisation, i.e. vascularisation des loges musculaires du membre supérieur.
		Frédéric Vauclair	1	- Connaître la topographie des différentes structures (os, muscles, vaisseaux et nerfs) du membre supérieur.
	1.3 Anatomie de la colonne vertébrale, du cou et du dos	Vincent Varlet	2	- Connaître les particularités des articulations (type, composition et mouvements associés) du rachis. - Connaître insertions et fonctions des muscles du cou et du dos.
	1.4 Anatomie du membre inférieur	Stella Fahrni	12	- Connaître les particularités des articulations (type, composition et mouvements associés), les insertions et fonctions des muscles du membre inférieur.
		Olivier Borens	1	- Décrire les innervations et en grandes lignes la vascularisation, i.e. vascularisation des loges musculaires du membre inférieur. - Connaître la topographie des différentes structures (os, muscles, vaisseaux et nerfs) du membre inférieur.
	1.5 Système moteur	Julien Puyal	6	- Connaître l'organisation anatomique et fonctionnelle de la moelle épinière - Pouvoir expliquer le rôle de la moelle épinière dans le mouvement - Savoir expliquer la mise en place de la jonction neuromusculaire au cours du développement
	1.6 Biomécanique	Kamiar Aminian	4	- Pouvoir faire une analyse qualitative des forces agissant dans une articulation
Dominique Pioletti		6	- Pouvoir décrire l'importance de la biomécanique pour l'appareil locomoteur, le sport et dans des traitements médicaux - Pouvoir utiliser un vocabulaire approprié pour décrire des aspects biomécaniques	
1.7 Séances d'autoapprentissages (AAPs)	Julien Puyal, Hugues Cadas, Stella Fahrni, Vincent Varlet	15	- Pouvoir comprendre la topographie des différentes structures anatomiques présentées en cours - Savoir reconnaître les structures anatomiques et être capable d'expliquer leur fonction	
2. Physiologie du système locomoteur	2.1 Physiologie neuronale	Anita Luthi	8	- Savoir décrire les mécanismes cellulaires et moléculaires responsables de la transmission synaptique
	2.2 Physiologie musculaire	Lluis Fajas Coll	6	- Savoir décrire les mécanismes cellulaires et moléculaires responsables de la production de la force et de sa modulation au niveau des muscles squelettique, cardiaque et lisse
	2.2 Physiopathologie	Julien Puyal	2	- Etre capable de décrire les mécanismes faisant suite à une lésion d'un nerf périphérique ou d'un faisceau central - Etre capable d'expliquer les mécanismes neurobiologiques principaux impliqués dans les maladies neuromusculaires

Prérequis

Modules B1.1, B1.2, et B1.3 en particulier :

Biochimie

- Connaissances de la composition chimique des cellules et des fonctions des organelles intracellulaires

Histologie

- Connaissances des caractéristiques structurales et fonctionnelles des différents types cellulaires (en particulier de l'os, du cartilage, du muscle squelettique et des neurones)

Physiologie

- Connaissances de la physiologie générale du module B1.3 (transport membranaire, potentiel de membrane, excitabilité)

Physique

- Connaissances de la physique générale du module B1.1.

Neurosciences

- Connaissances de l'organisation et du développement du système nerveux central, et plus particulièrement de la moelle épinière et du cortex cérébral

Objectifs d'apprentissage

Objectifs spécifiques

Cette section contient une liste de ce qu'un·e étudiant·e doit pouvoir faire à la fin du module.

1. Anatomie du système locomoteur

1.1. Organisation de l'appareil locomoteur

Il s'agit d'un cours d'introduction générale à l'anatomie et plus particulièrement à l'anatomie de l'appareil locomoteur. A la suite de ce cours, l'étudiant·e doit pouvoir :

- Décrire et expliquer la position anatomique, les plans et axes principaux, les termes anatomiques spécifiques permettant l'orientation des structures anatomiques.
- Décrire l'organisation et la composition du squelette (axial et appendiculaire), sa classification, la structure et l'organisation des os ainsi que les mécanismes de l'ossification.
- Identifier les différents types d'articulations (classification structurelle et fonctionnelle).
- Expliquer l'organisation et la composition d'une articulation synoviale
- Enumérer et différencier les articulations synoviales et comprendre les mouvements qu'elles génèrent.
- Etre capable de décrire l'organisation générale des différents muscles squelettiques (muscles axiaux et appendiculaires), leur classification, leurs moyens d'insertions et leurs éléments associés (gaines péri-tendineuses, bourses séreuses...).

Le cours est associé à une séance d'introduction aux travaux pratiques en salle de dissection.

1.2. Anatomie du membre supérieur

1. Membre supérieur : épaule

- Savoir identifier les os de l'épaule (humérus, scapula et clavicule), les surfaces articulaires ainsi que les lieux d'insertions des muscles.
- Savoir décrire l'organisation structurelle et comprendre ainsi la fonction (mouvements associés) des différentes articulations de l'épaule : scapulo-humérale, acromio-claviculaire, sterno-costo-claviculaire, espaces de glissements scapulo-thoracique et sous-acromio-delhoïdien.
- Pouvoir nommer les muscles de la ceinture scapulaire insérés sur l'humérus, savoir identifier leurs insertions et pouvoir en déduire leurs mouvements associés.
- Pouvoir nommer les muscles de la ceinture scapulaire que ne s'insèrent pas sur l'humérus, savoir identifier leurs insertions et pouvoir en déduire leurs mouvements associés.
- Savoir expliquer les mouvements de l'épaule limités au déplacement de l'humérus
- Savoir expliquer les mouvements de l'épaule impliquant la scapula
- Savoir trouver les structures de la région de l'épaule identifiables en anatomie de surface

2. Membre supérieur : bras et coude

- Savoir décrire le squelette du bras et du coude : humérus, radius et ulna.
- Savoir expliquer l'organisation de l'articulation du coude : triade articulaire humérus-ulna-radius et son système de contention (ligaments et muscles).
- Pouvoir identifier les muscles (et leurs insertions) des compartiments antérieur et postérieur du bras, savoir expliquer leurs mouvements associés.
- Pouvoir décrire et identifier les muscles impliqués dans les mouvements de pronation/supination de l'avant bras.
- Etre capable d'expliquer les mouvements du coude : flexion/extension; pronation/supination.
- Savoir trouver les structures de la région du bras et du coude identifiables en anatomie de surface.

3. Membre supérieur : avant-bras et poignet

- Pouvoir décrire et identifier le squelette de l'avant-bras et du poignet : parties distales du radius et de l'ulna, les os du carpe.
- Pouvoir identifier les muscles des compartiments antérieur et postérieur de l'avant-bras; savoir expliquer les mouvements de ces différents muscles.
- Savoir identifier et décrire les différentes articulations du poignet, pouvoir expliquer les mouvements de ces différentes articulations.
- Être capable de citer les principaux ligaments des os du carpe.
- Pouvoir décrire l'organisation des coulisses ostéofibreuses du poignet et les tendons des muscles extenseurs associés.
- Pouvoir citer les limites et le contenu du canal carpien.
- Pouvoir expliquer les mouvements du poignet : flexion/extension; abductions radiale et ulnaire.
- Savoir trouver les structures de la région de l'avant-bras et du poignet identifiables en anatomie de surface.

4. Membre supérieur : la main

- Savoir décrire et identifier les os formant le métacarpe et les phalanges.
- Pouvoir identifier les muscles intrinsèques de la main et savoir expliquer les mouvements associés.
- Savoir décrire les articulations de la main : carpo-métacarpiennes, métacarpophalangiennes et inter-phalangiennes.
- Pouvoir décrire et expliquer la localisation et l'organisation des gaines synoviales et tendineuses, de l'aponévrose palmaire superficielle et de l'expansion aponévrotique du tendon commun des muscles extenseurs des doigts.
- Être capable d'expliquer les mouvements des doigts et les différences en fonction des doigts et des types d'articulations.
- Savoir caractériser la position de référence de la main (anatomique vs. fonctionnelle).
- Savoir trouver les structures de la région de la main identifiables en anatomie de surface.

5. Membre supérieur : topographie vasculaire et nerveuse

- Pouvoir décrire l'organisation générale de la vascularisation du membre supérieur et être capable de citer et localiser les principales artères du membre supérieur.
- Pouvoir décrire l'organisation générale de la circulation veineuse du membre supérieur et être capable de citer et localiser les principales veines du membre supérieur.
- Pouvoir citer les différents nerfs issus du plexus brachial et savoir expliquer l'organisation de ce plexus.
- Pouvoir décrire et expliquer les rapports topographiques (muscles, nerfs, vaisseaux) dans les différentes régions du membre supérieur : épaule et creux axillaire, bras, coude et région du pli du coude, avant-bras

6. Apport de l'anatomie sur les abords cliniques du membre supérieur

- Comprendre l'apport de l'anatomie pour les abords cliniques du membre supérieur.

Les cours sur l'anatomie du membre supérieur sont complétés par 3 séances de 2 périodes d'autoapprentissage (AAPs) en salle de dissection qui permettront aux étudiant-e-s de tester leurs connaissances et de comprendre la topographie des structures.

1.3. Anatomie de la colonne vertébrale, du cou et du dos

1. Colonne vertébrale

- Connaître les différents types de vertèbres (région cervicale, thoracique, lombaire, sacrée et coccygienne), leur organisation, leurs structures communes et leurs différences.
- Connaître les courbures de la colonne vertébrale, la segmentation des vertèbres et leur importance pour la stabilité et flexibilité, les disques intervertébraux, et les hernies discales.
- Connaître l'organisation de la cage thoracique (sternum, côtes).
- Connaître l'organisation des ligaments de la colonne vertébrale.

2. Muscles du cou, dos et paroi abdominale

- Connaître les muscles du dos et de la paroi abdominale, leurs insertions et leurs fonctions, i.e. mouvements et importance pour une bonne posture.

Le cours sur l'anatomie de la colonne vertébrale, du cou et du dos est complété par une séance d'autoapprentissage (AAPS) en salle de dissection qui permettront aux étudiant-e-s de tester leurs connaissances et de comprendre la topographie des structures.

1.4. Anatomie du membre inférieur

1. Membre inférieur : hanche et fesse

- Connaître le squelette de la hanche : os iliaque, fémur.
- Connaître les propriétés de l'articulation coxo-fémorale : structure, stabilité par les ligaments extra-capsulaires, Ligament rond (sans rôle mécanique).
- Savoir identifier les muscles de la ceinture pelvienne (région glutéale) insérés sur l'os iliaque et fémur.
- Connaître les mouvements de la hanche et leurs limitations par les ligaments : Flexion/extension, ab/adduction, rotations.
- Connaître le Tractus ilio-tibial.

2. Membre inférieur : cuisse et genou

- Connaître le squelette du genou : fémur, patella, tibia.
- Connaître les propriétés de l'articulation du genou (mixte : trochléenne et bi-condylienne): structures du plateau tibial, stabilité par les ligaments intra- et extra-capsulaires, les bourses et contacts avec l'articulation.
- Savoir identifier les muscles de la cuisse et leurs actions sur l'articulation du genou.
- Connaître les mouvements de du genou et l'importance de la rotule, des ligaments croisés et des ménisques : flexion/extension, rotations en flexion.

3. Membre inférieur : jambe et cheville

- Connaître le squelette de la cheville : tibia, fibula, talus.
- Connaître les propriétés de l'articulation talo-crutale (tibio-tarsienne) : structure, mortaise fibulo-tibiale et poulie talienne (astragalienne), stabilité par les ligaments latéraux.
- Savoir identifier les muscles de la jambe.
- Connaître les mouvements de la cheville et leurs limitations : flexion, extension.
- Connaître les mouvements du tarse : eversion, inversion.

4. Membre inférieur : pied

- Connaître le squelette du pied : talus, calcaneus, os cunéiformes, os naviculaire, os cuboïde, métatarsiens et phalanges.
- Connaître les articulations : médio-tarsienne, tarso-métatarsiennes, métatarso-phalangiennes, inter-phalangiennes.
- Savoir identifier les ligaments et les interlignes de Chopart et de Lisfranc.
- Savoir identifier les muscles court du pied et les différentes loges.
- Savoir identifier les muscles interosseux.
- Connaître les mouvements et les différences en fonctions des orteils : Position de référence du pied (anatomique vs. fonctionnelle), flexion / extension, abduction / adduction.

5. Membre inférieur : vascularisation du membre inférieur

- Connaître les artères et les veines fémorales et fémorales profondes ainsi que les artères de la hanche et de la cuisse.
- Connaître les artères et veines du genou et de la jambe.
- Connaître les artères et veines du pied.

6. Membre inférieur : topographie du membre inférieur

- Savoir l'organisation de la vascularisation et de l'innervation par loge musculaire.

7. Apport de l'anatomie sur les abords cliniques du membre inférieur

- Comprendre l'apport de l'anatomie pour les abords cliniques du membre inférieur.

Les cours sur l'anatomie du membre inférieur sont complétés par 3 séances de 2 périodes d'autoapprentissage (AAPs) en salle de dissection qui permettront aux étudiant-e-s de tester leurs connaissances et de comprendre la topographie des structures.

1.5. Système moteur

1. Organisation de la moelle épinière et de l'innervation des membres

- Pouvoir décrire l'organisation externe et interne de la moelle épinière.
- Savoir expliquer les principes de l'organisation fonctionnelle de la moelle épinière.
- Pouvoir décrire et expliquer l'organisation du nerf spinal et de ses branches.
- Savoir expliquer et décrire l'organisation des faisceaux nerveux (plexus) qui contrôlent la contraction des muscles des membres supérieur et inférieur.
- Etre capable d'identifier les nerfs principaux du plexus brachial et leur organisation par loge musculaire et par fonction.
- Etre capable d'identifier les nerfs principaux du plexus lombo-sacré et leur organisation par loge musculaire et par fonction.
- Comprendre l'implication de la division segmentaire de l'innervation pour les territoires cutanés (dermatomes) et pouvoir décrire le territoire d'innervation cutané des membres supérieurs et inférieurs

2. Moelle épinière : circuits moteurs et réflexes

- Savoir que la moelle épinière est le siège des mouvements réflexes.
- Pouvoir décrire la composition d'un arc réflexe.
- Etre capable de décrire et d'expliquer l'organisation spinale de l'innervation somatique.
- Pouvoir décrire les mécanismes du réflexe myotatique et les mécanismes associés assurant la coordination motrice du mouvement.
- Pouvoir décrire les mécanismes du réflexe tendineux (ou réflexe myotatique inverse ou inhibition autogénique).
- Savoir expliquer les mécanismes du réflexe ipsilatéral de flexion et le réflexe de flexion/extension croisée.

3. Développement du système nerveux moteur

- Etre capable de décrire les différentes étapes du développement des connexions entre la moelle épinière et les muscles.
- Pouvoir citer et expliquer les mécanismes de la croissance axonale, du guidage et du transport axonal.
- Savoir décrire et expliquer les mécanismes principaux impliqués dans la formation de la jonction neuromusculaire (plaque motrice).
- Pouvoir citer les mécanismes impliqués dans la mort neuronale permettant l'élimination des connexions multiples et la perte de synapses.
- Etre capable d'expliquer le rôle des facteurs trophiques, de l'activité électrique et les mécanismes impliquant la sélection des différents types de fibres musculaires.

Le cours sur l'anatomie et l'organisation de la moelle épinière est complété par une séance d'autoapprentissage (AAPs) en salle de dissection qui permettront aux étudiant-e-s de tester leurs connaissances et de comprendre la topographie des structures.

1.6. Biomécanique

1. Biomécanique du dos

- Connaître les lois principales de la mécanique et de la biomécanique.
- Connaître le calcul vectoriel.
- Savoir le concept et les équilibres des forces et des moments.
- Pouvoir décrire les données anthropométriques.
- Pouvoir faire l'analyse biomécanique d'un segment du rachis

2. Biomécanique de la hanche

- Connaître la modélisation biomécanique.
- Connaître le concept des contraintes et tenseur.
- Comprendre le concept des déformations.
- Comprendre la relation contrainte/déformation.
- Connaître le module d'élasticité, cisaillement
- Savoir réaliser le calcul de la force de contact dans une hanche
- Comprendre l'illustration du calcul par éléments finis d'un implant

3. Biomécanique du genou

- Savoir réaliser le calcul de la force de contact dans un genou.
- Pouvoir décrire le rôle biomécanique des tissus composant le genou.
- Comprendre la biomécanique du ligament.
- Comprendre le comportement dynamique du ligament.
- Comprendre l'apport des connaissances biomécaniques pour la chirurgie

4. Instrumentation biomécanique

- Connaître les grandeurs cinématiques, la cinématique segmentaire et articulaire.
- Connaître les systèmes standards de laboratoire.
- Connaître les systèmes embarqués.
- Pouvoir décrire l'estimation d'erreur et calibration

5. Biomécanique de la marche

- Connaître la description de la marche.
- Comprendre la mesure des paramètres temporels et spatiaux.
- Pouvoir décrire l'analyse de la marche en clinique.

2. Physiologie du système locomoteur

2.1. Physiologie neuronale

Synapse et plaque motrice :

- Savoir décrire l'organisation d'une synapse électrique
- Savoir décrire l'organisation d'une synapse chimique : exemple de la jonction neuromusculaire.
- Connaître les différents types de neurotransmetteurs.
- Connaître les différents types de synapses chimiques : cholinergique, adrénergique, glutamatergique, gabaergique.
- Savoir les différentes étapes de la transmission synaptique : synthèse, libération et action d'un neurotransmetteur.
- Connaître les particularités des récepteurs ionotropes et métabotropes
- Connaître les potentiels postsynaptiques excitateurs et inhibiteurs
- Comprendre les mécanismes de sommation spatiale et temporelle, et d'intégration synaptique
- Connaître les mécanismes associés à la plasticité synaptique à court et à long terme.

2.2. Physiologie musculaire

Muscle squelettique

- Savoir décrire les protéines et les propriétés du sarcomère
- Connaître les mécanismes d'interaction actine-myosine et du cycle de glissement des myofilaments
- Connaître les mécanismes impliqués dans le couplage excitation-contraction
- Pouvoir décrire l'homéostasie du calcium intracellulaire
- Connaître les notions de contraction isotonique et isométrique
- Connaître les notions de travail / puissance

- Savoir décrire les différents mécanismes impliqués dans la modulation de la force : types d'unités motrices et de cellules musculaires, sommation mécanique / téтанos, relation longueur-tension, forces active et passive, fatigue musculaire.
- Connaître les sources énergétiques au repos et en activité

Muscle cardiaque

- Connaître les notions de tissu cardionecteur / jonctions communicantes
- Connaître l'organisation du tissu musculaire cardiaque
- Connaître les mécanismes du couplage excitation-contraction et cycle du calcium
- Pouvoir décrire le prépotentiel et potentiel d'action d'une cellule pace-maker sinusale
- Pouvoir expliquer le potentiel d'action d'une cellule musculaire ventriculaire
- Pouvoir expliquer les effets chrono-, dromo- et inotrope
- Connaître les mécanismes d'action para- et orthosympathique
- Connaître le métabolisme énergétique

Muscle lisse

- Connaître les différents types de muscles lisses (unitaire et multi-unitaire)
- Connaître les notions de couplages électro-mécanique et pharmaco-mécanique
- Pouvoir expliquer les mécanismes contrôlant l'état de contraction et de relaxation
- Connaître les voies de signalisation impliquées dans la modulation de la force
- Pouvoir expliquer les activités myogène et neurogène
- Connaître les propriétés viscoélastiques / plasticité / activation par étirement
- Être capable d'expliquer les ondes lentes et pacemakers

Métabolisme du muscle

- Connaître les notions de métabolisme
- Connaître les mécanismes de dépense énergétique : voies d'utilisation
- Pouvoir expliquer les mécanismes de régulation de la dépense
- Connaître les mécanismes de l'énergétique cardiaque

2.3. Physiopathologie

Réaction à une lésion périphérique et maladies neuromusculaires

- Pouvoir expliquer la dégénérescence Wallérienne et mécanismes associés à la régénération d'axones sectionnés dans le système nerveux périphérique
- Connaître les conséquences d'une section d'un axone dans un faisceau central et mécanismes associés
- Connaître les mécanismes de récupération suite à une lésion d'un faisceau central descendant
- Pouvoir distinguer les maladies premièrement myopathiques ou neurogéniques
- Pouvoir citer une maladie de la jonction neuromusculaire et savoir décrire les mécanismes associés : la myasthénie grave
- Pouvoir citer une maladie premièrement neurogénique et savoir décrire les mécanismes associés : la sclérose latérale amyotrophique

Déroulement du module

Organisation du calendrier horaire

Le module « Système locomoteur » dure 5 semaines, sans compter les vacances. L'organisation du module sera présentée lors d'une séance introductive du module, ainsi que les points spécifiques.

Les 5 semaines d'enseignement du module sont organisées de la manière suivante :

- Les matinées avec enseignements structurés sous forme de cours magistraux (volée entière)
- 1-2 demi-journées d'enseignement "pratique" sous forme d'auto-apprentissages (avec des quarts de volée)
- 3-4 demi-journées de travail individuel.

Pendant la durée du module et les semaines qui le suivent, une plateforme interactive MOODLE permet l'échange des documents pour les travaux pratiques et le dépôt des réponses des professeurs aux questions déposées par les étudiant-e-s en vue de la révision de la matière pour les examens. Cette plateforme reste accessible jusqu'aux examens.

Le calendrier horaire détaillé est disponible sur le site web de l'école de médecine (<http://www.unil.ch/ecoledemedecine>). Votre horaire personnalisé est consultable via votre compte personnel **MyUnil**.

Approches pédagogiques

L'ensemble des activités du module doivent vous aider à atteindre les objectifs formulés sous le chapitre 3 « Objectifs d'apprentissage ». Vous trouvez ci-après un descriptif de ces différentes approches pédagogiques.

Cours

Les cours magistraux exposent les principales connaissances pour atteindre les objectifs d'apprentissage du module. Ils n'ont pas pour but de couvrir tous les objectifs, qui sont également étudiés lors des enseignements pratiques.

Les enseignant-e-s mettent à dispositions leurs supports de cours (principalement au format pdf) avant le cours. Ils sont téléchargeables sur le site de l'école de médecine. Nous vous conseillons fortement de vous préparer avec ce contenu pour mieux profiter de l'enseignement et préparer des questions pour améliorer votre compréhension du sujet. Certains compléments de cours (fiches techniques d'anatomie par exemple) sont également à disposition au format pdf et sont téléchargeables sur le site de l'école de médecine. Tous les documents présents sur le site font partie intégrante des cours.

- Travaux pratiques, Auto-Apprentissages (AAPs)

Les travaux pratiques sont organisés comme séances d'auto-apprentissages en salle de dissection au DNF. Par groupes de 10 étudiant-e-s, vous étudiez les structures du squelette, des articulations et des muscles des membres supérieurs et inférieurs, et du tronc, ainsi que la structure macroscopique de la moelle épinière. Confrontez la théorie et la pratique.

Les travaux pratiques offrent à l'étudiant-e :

- Une illustration des connaissances théoriques enseignées et/ou acquises
- Une opportunité d'acquérir de nouvelles connaissances en suivant les consignes
- L'occasion d'entraîner l'apprentissage autonome et en petit groupe

La répartition des étudiant-e-s dans les groupes et les heures de passage est précisée lors de la séance d'introduction du module. La présence aux AAP est fortement conseillée. Elle est nécessaire pour l'acquisition des objectifs d'apprentissage propre des AAP (voir détails ci-dessous) et permet de réviser le programme des cours d'anatomie en posant des questions aux enseignant-e-s et assistant-e-s qui encadrent les AAP.

Lieu : Salle de dissection (salle 409), UFAM, rue du Bugnon 9.

Déroulement :

Les AAP se déroulent en 7 séances. Veuillez vérifier à quel poste votre séance a lieu, compte tenu de la rotation dans les sujets du membre supérieur (1, 2 ou 3) et inférieur (5, 6 ou 7). Veuillez consulter la liste des groupes pour savoir quelle est la matière à préparer. Des explications concernant le déroulement des AAP seront données lors de la séance d'introduction du module.

Le programme des séances est :

1. Membre supérieur : Epaule, bras
2. Membre supérieur : Coude, avant-bras
3. Membre supérieur : Poignet, main
4. Anatomie du cou et dos, moelle épinière: (4 postes), les quatre postes sont à préparer.
5. Membre inférieur : Hanche et cuisse
6. Membre inférieur : Genou et jambe
7. Membre inférieur : Cheville et pied

Les étudiant-e-s reçoivent 2-3 jours à l'avance le guide d'auto-apprentissage (au format pdf téléchargeable sur MyUnil) avec le déroulement de la séance. Il est fortement conseillé de lire attentivement ces documents avant l'APP pour se préparer en révisant aussi l'information obtenue dans les cours magistraux.

Pendant la séance, les étudiants par petits groupes suivent les instructions du guide d'auto-apprentissage, puis de façon autonome, dans un premier temps, identifient les différentes structures. Les étudiant-e-s trouveront sur MyUnil (au format pdf téléchargeable sur MyUnil) un tableau explicatif concernant la répartition des groupes des AAPs (ils recevront également une explication de l'organisation des différents groupes pendant les cours). Dans un deuxième temps, les assistant-e-s ainsi que les enseignant-e-s passent de tables en tables afin de vérifier avec les étudiant-e-s la bonne identification et compréhension des structures.

Le port d'une blouse et de gants est obligatoire.

- Les séances de révision

Lors de la semaine qui suit la fin des cours, des séances de révision seront organisées pour réviser la matière du système locomoteur. Ces séances permettront de revenir sur des notions du cours par une étude individuelle des pièces mises à disposition.

- Utilisation de « e-learning Appareil locomoteur »

Tous les étudiant-e-s ont un droit d'accès via la plateforme d'enseignement moodle de la FBM (<https://moodle.unil.ch>) à un module e-learning pour l'appareil locomoteur (Anatomie: appareil locomoteur) regroupant des photographies de pièces anatomiques et images radiologiques annotées de façon interactive. Les étudiant-e-s peuvent y retrouver la grande majorité des pièces anatomiques manipulées lors des séances d'AAP, et ainsi réviser et compléter leurs connaissances. Les figures qui apparaissent dans le module e-learning peuvent être utilisées pour formuler des questions d'examen.

L'utilisation de ce module e-learning est également possible pendant les séances d'AAPs grâce à des ordinateurs qui sont mis à disposition dans la salle de dissection.

Moodle offre aussi la possibilité de poser des questions aux professeurs.

- Examens

Le module 1.4 est évalué par un questionnaire à choix multiples (QCM). Ce QCM teste les objectifs d'apprentissage décrits dans ce cahier de module sous le chapitre 3 « Objectifs d'apprentissage » ainsi que les éléments du savoir abordés dans les travaux pratiques et dans le module e-learning.

L'examen dure 4 heures. Les questions du QCM (type A et K') sont réparties proportionnellement à l'enseignement de la matière.

Des exemples de ces deux types de questions seront présentés dans les cours. La réussite du QCM 1.4 donne droit à 11 crédits ECTS.

L'ensemble des activités du module doivent vous aider à atteindre les objectifs formulés sous le chapitre 3 « Objectifs d'apprentissage ». Vous trouvez ci-après un descriptif de ces différentes approches pédagogiques.

Ressources d'apprentissage (littérature, multimédia)

Biomécanique

(cours de D. Pioletti et K. Aminian)

Livres:

- Kane/Sternheim. Physique. 4e éd. Paris: Dunod; 2018.
[Accès Ebook](#)
- Physique Kane/Sternheim (solutions des exercices de la 4e éd.). Paris: Dunod; 2018.

Physiologie générale (synapses & contractilité)

(cours de A. Luthi et L. Fajas Coll)

Livres:

- Boron W. Medical physiology. 3rd ed. Philadelphia Elsevier; 2017.
[Accès Ebook](#)
- Squire L. Fundamental neuroscience. 4th ed. Amsterdam: Elsevier; 2013.

Anatomie (système locomoteur)

(cours de J. Puyal, V. Varlet, S. Farhni, H. Cadas)

Livres:

- Platzer W. Atlas de poche d'anatomie. 5e éd. Paris: Lavoisier Médecine sciences; 2014.
- Dauber W. Lexique illustré d'anatomie Feneis. Paris: Flammarion; 2007.
- Moore K. Anatomie médicale. 4e éd. Bruxelles: De Boeck; 2017.
- Gray's Anatomie : le manuel pour les étudiants. 4e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2020.
- Kamina P. Anatomie clinique, Tome 1. 4ème éd. Paris: Maloine; 2009.
[en cours d'acquisition à la BiUM]
- [CD-ROM] Locomotor apparatus. Version 3.0. Montagnola: Bio Media; 2005.
[n'est présent qu'à la BCUD Biologie]

Système moteur et physiopathologie

(cours de J. Puyal)

Livres:

- Bear M. Neurosciences. 4e éd. Montrouge: Pradel; 2016.
[Accès Ebook](#)
- Pritchard T. Neurosciences médicales. Bruxelles: De Boeck Université; 2002.
- Purves D. Neurosciences. 6e éd. Louvain-la-Neuve: De Boeck supérieur; 2019.
- Duus' Topical diagnosis in neurology. 6th ed. Stuttgart: Thieme; 2019.

Cette liste a été mise à jour : la BiUM dispose de ces ouvrages.

Retrouvez l'ensemble des titres du module B1.4 Système locomoteur ici > [Lien](#)