



Module
Systeme
urogénital
et homéostasie

Gouvernance du module

Responsable du module B2.6 :

Pr. Olivier Bonny

Département des Sciences Biomédicales (DSB) et Service de néphrologie

079 556 4612 / Olivier.Bonny@unil.ch

Coordinateur de la 2ème année : Pr. Romano Regazzi Romano.Regazzi@unil.ch

Enseignants:

Pr. O. Bonny	Olivier.Bonny@unil.ch
Pr. B. Roth	Beat.Roth@chuv.ch
Pr. L. Liaudet	Lucas.Liaudet@chuv.ch
Dr. F. Barbey	Frederic.Barbey@chuv.ch
Pr. S. La Rosa	Stefano.Larosa@chuv.ch
Dr. S. Kasas	Sandor.Kasas@unil.ch
Pr. J-Y Meuwly	Jean-Yves.Meuwly@chuv.ch
Pr. N. Pitteloud	Nelly.Pitteloud@chuv.ch
Dr. M. Pruijm	Menno.Prujm@unil.ch
Pr. L. Schild	Laurent.Schild@unil.ch
Pr. P. Schneider	Pascal.Schneider@unil.ch
Dr. A. Schneider	Antoine.Schneider@chuv.ch
Pr. D. Teta	Daniel.Teta@hopitalvs.ch
Dr. V. Varlet	Vincent.Varlet@unil.ch
Dr. G. Wuerzner	Gregoire.Wuerzner@chuv.ch
Dr. H. Cadas	Hugues.Cadas@unil.ch
Dr. S. Ziadi	Sonia.Ziadi@chuv.ch

1. Descriptif du module

Au cours de l'évolution, le passage de la vie aquatique à la vie terrestre a nécessité la mise en place de mécanismes d'adaptation essentiels pour la survie des espèces terrestres. Un des défis majeurs a été de retenir l'eau et les électrolytes de l'organisme tout en maintenant constante la composition du milieu extracellulaire. Les reins jouent un rôle essentiel dans la régulation et le maintien de la composition du liquide extracellulaire de l'organisme (homéostasie hydro-électrolytique), en adaptant strictement l'élimination rénale de l'eau et des électrolytes aux apports quotidiens quelques soient les conditions externes. Le rein a également une fonction endocrine. Finalement les reins jouent un rôle important dans la régulation de l'élimination des produits de dégradation du métabolisme ou de l'élimination des médicaments ou toxiques. Ces fonctions rénales s'intègrent de manière plus générale dans le contrôle de l'homéostasie interne, contrôle auquel différentes hormones notamment hypophysaires, surrénaliennes, gonadiques et aussi rénales participent de manière primordiale.

Ce module permettra aux étudiants de comprendre les phénomènes physiologiques et pathophysiologiques impliqués dans l'homéostasie du milieu intérieur de l'organisme. La compréhension de ces phénomènes nécessite des connaissances générales d'anatomie, de physiologie cellulaire et moléculaire et de biochimie. Les dysfonctionnements dans le maintien du volume extracellulaire et leurs conséquences sur l'organisme seront abordés, afin d'illustrer les relations et les interactions existant entre le rein et les systèmes cardiovasculaire ou endocrinien.

Le deuxième volet de ce module touchera le système urogénital et l'endocrinologie de la reproduction. Les enseignements conjoints en morphologie, physiologie et endocrinologie permettront aux étudiants de se familiariser avec le développement, la structure et le fonctionnement des organes de la reproduction. En anatomie, les étudiants auront l'occasion de comparer la topographie du bassin féminin et masculin. Ces connaissances seront ensuite utilisées pour introduire l'imagerie médicale permettant la visualisation de cette région du corps humain chez les patients. Le fonctionnement et la régulation de l'appareil reproducteur seront décrits en endocrinologie avec quelques pathologies endocriniennes pour illustrer ces mécanismes de régulation intégrative. Dans ce domaine, la pharmacologie traitera des médicaments contraceptifs. Les cours de pathologie traiteront les pathologies urologiques et néphrologiques non tumorales: pyélonéphrite aiguë et chronique, maladies kystiques rénales, uropathie obstructive, hyperplasie prostatique bénigne, cystites aiguës et chroniques. De plus, il y aura des travaux pratiques concernant la cytologie urinaire et gynécologique.

Outre les connaissances théoriques données lors des cours, les travaux pratiques permettront d'illustrer les concepts théoriques. Des vignettes cliniques donneront la possibilité aux étudiants d'utiliser les notions théoriques dans un raisonnement clinique, à partir de situations concrètes.

2. Prérequis

- Contenu des modules B1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.4 et 2.5
- Et en particulier :

Biochimie :

- Protéines membranaires
- Enzymologie : cinétique de Michaelis-Menten
- Homéostasie ionique intracellulaire

Endocrinologie :

- Introduction à l'endocrinologie
- Régulation hormonale du métabolisme
- Anatomie et histologie de l'hypothalamus et de l'hypophyse

Morphologie

- Structures des capillaires sanguins continus et fenestrés
- Différence morphologique entre artère, artériole et veine
- Anatomie topographique des gros vaisseaux et organes des cavités thoracique et abdominale
- Système locomoteur en lien avec le bassin et le périnée
- Le système nerveux autonome : circuits innervant les viscères

Pharmacologie

- Pharmacocinétique : $\frac{1}{2}$ vie d'élimination d'un médicament, volume de distribution, liaison d'un médicament aux protéines plasmatiques
- Pharmacodynamique : liaison d'un ligand à son récepteur

Physiologie

- Transports membranaires actifs et passifs
- Transports transcellulaires, transcapillaires
- Composition des milieux intra- et extracellulaires

Radiologie

- Connaissance des techniques d'imagerie
- Connaissances de base de l'interprétation d'un cliché radiologique

3. Objectifs d'apprentissage

3.1. Buts

Le but général de ce module est de donner les connaissances nécessaires de physiologie et de physiopathologie rénales qui fondent la base du raisonnement clinique pour comprendre, reconnaître et traiter les maladies qui touchent les systèmes rénal et cardiovasculaire.

Il s'agit de comprendre le fonctionnement du système rénal et urinaire, et ses interactions avec le système cardiovasculaire. L'enseignement intègre des connaissances sur la fonction normale du rein, mais également sur son dysfonctionnement et ses conséquences, ainsi que sur les manifestations cliniques de ces dysfonctionnements.

Cet enseignement intégrant le normal et le pathologique, et plaçant le rein dans le contexte plus large du système cardiovasculaire et circulatoire, permettra de mieux comprendre le rôle du rein dans le maintien des fonctions vitales telles que l'homéostasie hydro-électrolytique, le maintien de la pression artérielle et l'élimination des déchets du métabolisme.

Pour ce qui concerne les organes de la reproduction, le but général de ce module est de donner les connaissances de bases de la morphologie macroscopique et microscopique en combinant les cours d'anatomie, d'histologie et d'imagerie. Deux aspects fonctionnels et cliniques de ce système seront également abordés, il s'agit de la régulation du système hormonal qui contrôle la fonction de ses organes et le principe de dépistage du cancer du col utérin.

3.2. Objectifs généraux

Au terme de ce module, l'étudiant(-e) doit être en mesure de:

3.2.1. Sciences biomédicales fondamentales

- Etablir les bases morphologiques, physiologiques et moléculaires qui permettent de comprendre le fonctionnement normal du rein
- Reconnaître les fonctions principales du rein
- Définir le rôle du rein dans l'homéostasie du milieu extracellulaire
- Connaître les bases de la structure et du développement des organes génitaux
- Comprendre le fonctionnement de l'hypophyse antérieure
- Comprendre la régulation hormonale de la reproduction

3.2.2. Physiopathologie

- Comprendre les altérations des équilibres électrolytiques et leurs conséquences sur le fonctionnement de l'organisme, à partir d'un raisonnement physiologique basé sur les mécanismes de transports ioniques rénaux
- Comprendre les mécanismes de base d'une insuffisance rénale aiguë ou chronique
- Connaître les conséquences de l'insuffisance hypophysaire antérieure
- Connaître les mécanismes de l'hypogonadisme

3.2.3. Pathologie

- Connaître les bases physiopathologiques des pathologies urologiques et néphrologiques non tumorales et comprendre leurs présentations macroscopiques et microscopiques.
- Connaître les principales lésions pré-néoplasiques et néoplasiques du col utérin, leurs étiologies et les facteurs de risque et le principe de dépistage sur frottis cervico-vaginaux.

3.2.4. Clinique

- Connaître la terminologie liée à l'anamnèse du système urinaire et les signes et symptômes associés à des troubles de la balance hydro sodée et à une insuffisance rénale.
- Comprendre la clinique liée à l'obstruction urétérale aiguë et chronique Interpréter des examens de laboratoire normaux et pathologiques sur la base de notions physiologiques et physiopathologiques
- Connaître les principes d'action des contraceptifs oraux.

3.3 Objectifs spécifiques

3.3.1. Développement

- Décrire le développement des reins, des uretères et de la vessie (l'origine embryonnaire de la crête uro-génitale, les stades successifs pronéphros, mésonéphros, métanéphros et leurs rôles respectifs).
- Citer les différents types de malformation des reins des uretères et de la vessie (en expliquant leurs causes et leurs conséquences sur la vie de l'embryon et la vie postnatale).
- Décrire la migration des cellules germinales, la différenciation des organes génitaux internes et externes et de la glande mammaire.

3.3.2 Histologie

- Décrire la structure morphologique d'un corpuscule rénal (Malpighi), expliquer les trois constituants du filtre glomérulaire (la barrière sang/urine). Décrire la structure microscopique des différents tubes rénaux.
- Décrire la structure microscopique de la médulla, des calices et du bassin
- Décrire les différents composants de l'appareil juxtaglomérulaire et expliquer leurs rôles
- Expliquer l'organisation et la structure microscopique de la vascularisation rénale et décrire l'innervation du rein.
- Décrire la structure microscopique des organes génitaux masculins (scrotum, testicule, prostate, vésicule séminale, pénis)
- Connaître la fonction et la régulation de l'activité de chacun de ces organes (spermatogenèse, barrière hémato- testiculaire, mécanismes de l'érection)
- Décrire la structure microscopique des organes génitaux féminins (ovaire, trompe utérine, utérus vagin)
- Connaître la fonction et la régulation de l'activité de chacun de ces organes (folliculogenèse, cycle ovarien, cycle utérin)
- Décrire la structure microscopique et la fonction de la glande mammaire.

3.3.3. Anatomie

- Décrire la structure macroscopique du rein (le cortex et la médulla)
- Connaître la vascularisation et l'innervation des reins
- Décrire la loge rénale et ses aponévroses
- Connaître le trajet et les rapports des uretères avec les autres structures.
- Décrire la structure et rapport de la vessie avec les autres organes pelviens, ses parois et ses sphincters
- Décrire le trajet et la structure des voies urinaires basses : urètre, prostate et sphincter dans le plancher pelvien. Connaître la fixation des organes du bassin
- Connaître la vascularisation et innervation du bassin et du périnée masculin et féminin
- Connaître l'organisation des organes sexuels externes et internes chez l'homme et chez la femme, du rectum, du canal anal et de la fosse ischio-anales

- Connaître l'organisation spatiale et le contenu du périnée en vue de son application dans la chirurgie urologique et gynécologique et en radiologie
- Connaître l'organisation du système nerveux autonome sympathique et parasympathique.

3.3.4. Imagerie médicale (radiologie)

- Décrire les techniques d'imagerie adaptées au système uro-génital
- Savoir reconnaître les images produites par les différentes techniques
- Citer les indications aux différentes techniques
- Citer les limitations et les risques des différentes techniques
- Pouvoir expliquer les valeurs relatives des différentes techniques d'imagerie
- Connaître l'anatomie radiologique du système urinaire
- Connaître l'anatomie radiologique des systèmes génitaux masculins et féminins
- Reconnaître les organes du système urinaire sur les différentes techniques d'imagerie radiologique
- Reconnaître les organes du bassin et du périnée sur les différentes techniques d'imagerie radiologique

3.3.5. La fonction rénale

3.3.5.1. Les compartiments hydriques de l'organisme

- Comprendre le concept d'homéostasie
- Connaître les différents compartiments liquidiens de l'organisme, leur composition, les principes des échanges et de la balance hydrique et ionique entre ces compartiments
- Connaître les forces qui régissent les échanges d'eau entre les différents compartiments liquidiens
- Comprendre les notions de diffusion simple, diffusion facilitée et les différents types de transport ioniques primairement ou secondairement actifs.
- Savoir différencier les canaux ioniques, échangeurs, co-transporteurs et pompes ioniques par leurs caractéristiques de transport

3.3.5.2. Principes de la fonction rénale, exploration fonctionnelle

- Décrire les différents modes de traitement possible d'une substance par le rein.
- Décrire les rôles physiologiques du rein
- Comprendre la notion de clairance rénale
- Pouvoir appliquer les concepts de clairance rénale à la mesure de la filtration glomérulaire et à la mesure du flux plasmatique rénal.
- Connaître la notion d'excrétion fractionnelle

3.3.5.3. Filtration glomérulaire et ultrafiltrat glomérulaire

- Connaître le rôle fonctionnel des 2 lits capillaires rénaux : glomérulaire et tubulaire.
- Connaître les propriétés de perméabilité sélective
- Connaître les déterminants de la filtration glomérulaire.
- Connaître les mécanismes qui règlent la pression hydrostatique dans les capillaires glomérulaires Comprendre les relations existantes entre le flux plasmatique rénal et la filtration glomérulaire
- Connaître les forces qui déterminent la réabsorption de l'ultrafiltrat vers les capillaires péri-tubulaires.
- Etre capable d'expliquer pourquoi la mesure du taux plasmatique de la créatinine permet d'évaluer le taux de filtration glomérulaire chez un patient.
- Connaître les méthodes alternatives d'estimation de la fonction rénale : formules type CKD-EPI ; estimation par la mesure de la cystatine-C plasmatique.

3.3.5.4. Transport tubulaire

3.3.5.4.1. Balance et excrétion rénale de sodium

- Expliquer la notion de balance de sodium et sa distribution entre les différents compartiments de l'organisme
- Connaître le profil de la réabsorption de Na⁺ le long du néphron
- Connaître les mécanismes cellulaires de transport du Na⁺ le long du néphron et leur régulation
- Expliquer le concept de balance glomérulo-tubulaire et les mécanismes physiologiques impliqués dans ce phénomène

3.3.5.4.2. *Balance et excrétion rénale de l'eau*

- Expliquer la balance hydrique
- Comprendre comment le rein génère une urine concentrée ou une urine diluée
- Comprendre la nécessité pour le rein de maintenir un gradient osmotique cortico-médullaire
- Expliquer les mécanismes permettant la création de ce gradient osmotique cortico-médullaire
- Expliquer où et comment le rein module la perméabilité hydrique des tubules rénaux
- Enumérer et investiguer les causes de diabète insipide (central vs. rénal).

3.3.5.4.3. *Balance et excrétion du potassium*

- Connaître la distribution et la balance du potassium
- Connaître et expliquer les conséquences possibles d'une hyperkaliémie ou d'une hypokaliémie
- Connaître les changements de la réabsorption et de la sécrétion de K^+ le long du néphron en fonction de la diète au K^+ .
- Décrire les différents systèmes de transport pour le K^+ le long du néphron
- Connaître les facteurs rénaux et extrarénaux qui influencent l'excrétion de K^+

3.3.5.4.4. *Equilibre acido-basique*

- Expliquer le rôle du rein dans le maintien de la balance acido-basique par rapport aux autres organes
- Expliquer sous quelles formes le rein élimine la charge acide de l'organisme
- Expliquer comment le rein génère du bicarbonate Connaître les mécanismes cellulaires et les systèmes de transport impliqués dans l'acidification tubulaire et la formation d'urine acide.
- Expliquer d'où provient l'ammonium urinaire
- Enumérer différentes conditions physiopathologiques qui augmentent ou diminuent l'excrétion urinaire d'acide

3.3.5.4.5. Balance et excrétion du phosphate et du calcium

- Connaître la distribution du calcium et du phosphate dans l'organisme
- Connaître les mécanismes de maintien de l'homéostasie phosphocalcique : vitamine D, parathormone, FGF23, klotho.
- Connaître comment le néphron traite le phosphate et le calcium ainsi que les mécanismes de transport impliqués
- Connaître les facteurs influençant l'excrétion rénale de calcium et de phosphate.

3.3.5.4.6. Transport rénal des solutés organiques

- Connaître comment le rein traite les substances suivantes et les mécanismes de transport impliqués: glucose, acides aminés, protéines, PAH, urate, xénobiotiques.

3.3.5.5. Physiologie rénale intégrée

- Enumérer les conséquences d'une charge brusque et importante de NaCl
- Connaître les systèmes de contrôle du volume circulant et leur fonctionnement
- Connaître les systèmes de contrôle de l'osmolalité plasmatique et leur fonctionnement
- Pouvoir interpréter les troubles électrolytiques résultant d'une dysfonction génétique des transporteurs ioniques rénaux.
- Pouvoir interpréter les dysfonctions du métabolisme phosphocalcique

3.3.6 Pharmacologie

3.3.6.1 Médicaments et rein

- Connaître les différentes catégories de médicaments diurétiques, leur mécanisme d'action et les principaux transporteurs ioniques avec lesquels ils interagissent. Connaître leurs principales utilisations cliniques et leurs effets indésirables. Connaître les mécanismes de résistance aux diurétiques.
- Savoir décrire les points d'interventions médicamenteuses dans le système rénine-angiotensine-aldostérone. Connaître les principales utilisations cliniques et les effets indésirables de ces médicaments
- Les agonistes du CaSR, les chélateurs du phosphate

- Comprendre les mécanismes de bases par lesquels des médicaments peuvent avoir des effets néphrotoxiques. Savoir citer les principaux médicaments dont la néphrotoxicité est cliniquement importante (inhibiteurs des COX, aminoglycosides, platines).
- Connaître le rôle du rein dans la cinétique d'élimination des médicaments : élimination rénale des médicaments, transporteurs rénaux des médicaments et des xénobiotiques.
- Etre capable d'ajuster la posologie d'un médicament selon la fonction rénale, adapter une dose de charge en fonction du volume de distribution d'un médicament.

3.3.6.2 Endocrinologie

- Connaître les bases conceptuelles pour comprendre l'action des œstrogènes et progestagènes : synthèse, récepteurs, effets, cinétique.
- Principes d'utilisation des œstrogènes et des progestagènes ainsi que de leurs antagonistes
- Principes généraux de la contraception hormonale

3.3.7 Physiopathologie.

Dysfonctionnement de la fonction rénale et ses conséquences:

3.3.7.1. Les altérations de la balance hydrosodée

- Connaître la régulation intégrée de la balance hydrosodée et les mécanismes de déshydratation et de l'hyperhydratation extra- et intracellulaire
- Définir l'osmolalité efficace et l'évaluer chez l'homme

3.3.7.2. Les altérations de la balance potassique

- Connaître les facteurs influençant les mouvements de K⁺ et la kaliémie
- Connaître les causes et les mécanismes de l'hyper- et de l'hypokaliémie
- Connaître les conséquences et le traitement de l'hyper et de l'hypokaliémie

3.3.7.3. Equilibre acide-base

- Connaître les systèmes tampon intra- extracellulaires.
- Expliquer le rôle des reins et des poumons dans le maintien de l'équilibre acide-base

- Enumérer les réponses compensatrices
- Connaître les acidoses et les alcaloses métaboliques et respiratoires.
- Savoir interpréter une gazométrie et expliquer le trou anionique sanguin et urinaire
- Savoir reconnaître la présence d'un désordre acido-basique mixte
- Savoir reconnaître les différents types d'acidoses tubulaires rénales (proximale, distale, mixte).

3.3.7.4. Le calcium et le phosphore

- Connaître la régulation du Ca et P extracellulaire par le rein, le tube digestif, et le rôle de l'os
- Connaître la physiopathologie des hyper- et hypocalcémies
- Connaître la physiopathologie des hyper- et hypophosphatémies

3.3.8 Clinique

3.3.8.1 L'hypertension artérielle

- Etre capable d'énumérer les déterminants de la pression artérielle
- Savoir distinguer les mécanismes rapides des mécanismes différés de régulation de la pression artérielle
- Savoir décrire une onde de pouls
- Savoir définir l'hypertension artérielle
- Savoir classer les phénotypes d'hypertension artérielle
- Pouvoir expliquer les mécanismes physiopathologiques dans des situations cliniques différentes

3.3.8.2 Endocrinologie

3.3.8.2.1 Généralités

- Connaître la physiologie de l'unité hypothalamus- hypophyse, et des 5 axes neuroendocriniens
- Connaître la pathologie hypophysaire : insuffisances, adénomes
- Comprendre la régulation de la sécrétion pulsatile de GnRH : connaître les différentes afférences à ces neurones.

- Connaître les influences du métabolisme sur l'axe neuroendocrinien de la reproduction.
- Décrire les phénomènes endocriniens de la différenciation sexuelle in utero.
- Comprendre l'évolution dynamique de l'activité de l'axe neuroendocrinien de la reproduction, de la puberté à la sénescence.

3.3.8.2 Endocrinologie gynécologique

- Comprendre l'anatomie fonctionnelle de l'ovaire, et les implications des divers compartiments ovariens sur la stéroïdogénèse, la maturation folliculaire et l'ovulation
- Connaître la biosynthèse et la fonction des hormones stéroïdiennes sexuelles féminines, des peptides gonadiques (inhibine).
- Connaître les mécanismes de rétrocontrôle sur l'hypophyse, sur l'hypothalamus.
- Comprendre le mécanisme d'action des contraceptifs oraux
- Décrire les changements hormonaux du cycle menstruels aux trois étages de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien.
- Connaître le syndrome des ovaires polykystiques et les problèmes métaboliques associés

3.3.8.3 Endocrinologie masculine : andrologie

- Connaître et comprendre l'anatomie fonctionnelle du testicule et le contrôle endocrinien de la spermatogénèse.
- Connaître la biosynthèse des androgènes, comprendre les effets et le mode d'action de la testostérone.
- Connaître les causes et traitements de l'infertilité masculine.
- Andrologie clinique : la dysfonction érectile et l'éjaculation précoce.

3.3.8.4 Les hypogonadismes, l'hyperprolactinémie

- Connaître les différents type d'hypogonadisme, hypo- et hypergonadotropes et comprendre les mécanismes physiopathologiques de l'hypogonadisme hypogonadotrope
- Comprendre les mécanismes par lesquels l'hyperprolactinémie induit un hypogonadisme.

3.3.8.3 Néphrologie

3.3.8.3.1 Insuffisance rénale aiguë

- Connaître les mécanismes physiopathologiques impliqués dans la genèse et le maintien d'une insuffisance rénale aiguë.
- Connaître la sémiologie des principales maladies rénales et syndromes rénaux.
- Connaître la présentation clinique d'une insuffisance rénale aiguë
- Apprendre à lire un examen des urines dans le cadre d'une insuffisance rénale aiguë
- Connaître les causes principales d'insuffisance rénales aiguës.

3.3.8.3.2 Insuffisance rénale chronique

- Définition de l'insuffisance rénale chronique
- Connaître les mécanismes d'adaptation à une perte de fonction rénale
- Connaître les manifestations cliniques d'une insuffisance rénale chronique.
- Connaître les complications d'une insuffisance rénale (anémie, troubles phosphocalciques, troubles électrolytiques et acidobasiques, dénutrition, ...)
- Connaître les mécanismes contribuant à la progression d'une insuffisance rénale (HTA, protéinurie, ...)

3.3.8.3.3 Lithiase rénale

- Principes physico-chimiques conduisant à la formation et à la croissance des lithiases
- Connaître l'épidémiologie et les principales variétés de lithiases rénales

3.3.8.3.4 Epuration extra-rénale

- Indications et contre-indications aux techniques d'épuration extra-rénales

3.3.8.4 Urologie

- Connaître les modifications physiologiques liées à l'obstruction aiguë et chronique de l'uretère
- Connaître les malformations congénitales du testicule et les causes d'infertilité d'origine testiculaire

3.3.9 Pathologie

- Comprendre les bases physiopathologiques et connaître les présentations macroscopiques et microscopiques des pathologies urologiques et néphrologiques non tumorales : pyélonéphrite aiguë et chronique, maladies kystiques rénales, uropathie obstructive, hyperplasie prostatique bénigne, cystites aiguës et chroniques, glomérulonéphrites/glomérulopathies, tubulopathies, néphropathies tubulo-interstitielles.
- Connaître l'intérêt de la cytologie urinaire dans le diagnostic initial et notamment dans le suivi des tumeurs urothéliales de la vessie.
- Connaître les principales lésions pré-néoplasiques et néoplasiques du col utérin, l'étiologie et les facteurs de risque et le principe de dépistage sur frottis cervico-vaginaux, en appliquant le système de classification de Bethesda (2014).

4. Déroulement du module

4.1. Organisation du calendrier horaire

Le module « système urogénital et homéostasie » dure cinq semaines.

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.

4.2. 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 des différentes approches pédagogiques.

4.2.1. 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.

Les enseignants mettent à disposition leurs supports de cours 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.

4.2.2. Travaux pratiques

4.2.2.1 TP de Morphologie :

4.2.2.1.1. Histologie de l'appareil urinaire

Lieu : -

But :

Etudier les caractéristiques structurelles du rein, de l'uretère et de la vessie afin de comprendre leurs fonctions

Déroulement :

Analyse des coupes histologiques du rein humain, d'uretère et de la vessie. Etude des micrographies électroniques des capillaires glomérulaires et de la barrière sang- urine.

Examen :

La matière étudiée pendant les travaux pratiques est évaluée en QCM pour la partie théorique qui complète les cours et elle est évaluée à l'ECOS de fin d'année pour les compétences pratiques d'identification des organes et structures.

4.2.2.1.2. Histologie de l'appareil reproducteur

Lieu : -

Buts :

Réviser les notions d'histologie et des autres cours associés concernant la morphologie fonctionnelle des organes du système reproducteur

Diagnostiquer les préparations histologiques en fonction de la structure histologique de l'organe et de la différenciation morphologique liée à son état fonctionnel.

Examen:

La matière étudiée pendant les travaux pratiques est évaluée en QCM pour la partie théorique qui complète les cours et elle est évaluée à l'ECOS de fin d'année pour les compétences pratiques d'identification des organes et structures.

4.2.2.1.3 Anatomie de l'appareil urinaire, des organes génitaux, du bassin et du périnée et révision des voies des systèmes sympathique et parasympathique

Lieu : -

Buts :

Une séance de démonstration dédoublée en demi-volées présente à l'aide de pièces déjà préparées la morphologie tridimensionnelle des organes du système urinaire et des régions pelvienne et périnéale in situ, afin de comprendre leurs rapports topographiques, leur vascularisation et leur innervation.

Une série de pièce permet également de comprendre l'organisation du système nerveux autonome avec ses principales structures : les chaînes sympathiques latérales, les nerfs splanchniques, le nerf vague et les plexus prévertébraux. Cette séance est complémentaire de l'étude du système urinaire par l'imagerie médicale qui aura lieu lors du TP de radiologie.

Cette dissection permet de réviser les notions d'anatomie et des cours associés.

Examen:

La matière étudiée pendant les démonstrations d'anatomie comprend une illustration et un complément à la matière présentée pendant le cours. Toutes les connaissances théoriques données dans les photocopiés du cours et de la démonstration sont matières pour le QCM. Les compétences techniques (reconnaissance des structures sur pièces) sont matières pour l'ECOS

4.2.2.1.4 Imagerie des reins et voies urinaires, du bassin et des organes de l'appareil reproducteur

Lieu : -

But :

Exercer les compétences de reconnaissances des structures anatomiques du système urinaire sur les images des techniques radiologiques décrites pendant le cours de radiologie de ce module. Au terme de ce TP, l'étudiant(e) doit être capable de reconnaître la technique d'imagerie utilisée, l'orientation de l'image dans les plans anatomiques et de reconnaître les structures principales du système uro-génital. Il doit pouvoir proposer les techniques d'imagerie adaptées aux différents organes du bassin et du périnée.

Examen :

La matière enseignée au cours et les TP qui la complètent font l'objet de questions lors du QCM et peuvent aussi faire partie de l'examen ECOS pour ce qui est de la compétence de lecture des images radiologiques.

4.2.2.2 TP biochimie-chimie clinique : dosage de la créatinine

Lieu : -

Objectifs d'apprentissage :

- Savoir expliquer le principe de la mesure photométrique (définition de l'absorbance, loi de Lambert-Beer, éléments du spectrophotomètre). Savoir expliquer pourquoi la concentration plasmatique de créatinine est relativement constante au cours du temps.
- Savoir déterminer si un résultat de dosage est fiable.
- Savoir calculer une clairance à partir des résultats des dosages de la créatinine plasmatique et urinaire.
- Connaître le principe et les limitations des bandelettes réactives pour l'analyse d'urine.

Buts des manipulations et des exercices :

- Effectuer un dosage de créatinine dans une paire d'échantillons de plasma et d'urine.
- Déterminer la clairance à la créatinine.
- Mesurer semi-quantitativement 10 paramètres urinaires à l'aide de bandelettes réactives

Les étudiants seront divisés par demi-volée, chacune faisant une séance de 4 heures à une date différente.

4.2.3.3 Pathologie

Lieu : -

Buts :

- Comprendre l'intérêt de la cytologie urinaire dans le diagnostic initial et le suivi des tumeurs urothéliales qui constituent les tumeurs les plus fréquentes de la vessie.
- Connaître l'apport de la cytologie gynécologique dans le dépistage du cancer du col utérin.
- Mettre en pratique les notions apprises et savoir répondre à des questions sur le cours.

Les TP se déroulent en utilisant des lames virtuelles et des vignettes cliniques : les étudiants doivent savoir reconnaître les lésions élémentaires cytologiques et histologiques des tumeurs urothéliales de la vessie et les principales lésions pré-néoplasiques et néoplasiques du col de l'utérus.

5. Ressources d'apprentissage (littérature, multimédia)

5.1. Site web

Le site web de l'Ecole de médecine: <http://www.unil.ch/ecoledemedecine/>

Vous trouverez tout le matériel essentiel, les liens importants, les modifications éventuelles du programme du module et les objectifs d'apprentissage.

5.2. Ouvrages de référence

1. Anatomie

Moore, K.L. et al. Anatomie médicale 3ème édition DeBoeck Université de Bruxelles 2011

Rein chapitre : 2, pp. 290-301

Bassin et Périnée : chapitre 3, pp. 338-438

Livre de référence pour l'ensemble de la morphologie macroscopique (=anatomie). Il contient un texte précis et détaillé des concepts d'anatomie descriptive et fonctionnelle, des illustrations anatomiques didactiques et des compléments de cas cliniques illustrant l'importance des notions d'anatomie et soulignant l'aspect fonctionnel des notions de morphologie.

2. Embryologie

1- Medical embryology. J. Langman

2- Embryologie humaine. W. J. Larsen

3- The developing human (clinically oriented embryology) K. L. Moore

4- The Ciba collection of medical illustrations. F. H. Netter

5- Embryologie humaine. Fix et Dudek

6- Embryologie (biologie du développement et de la reproduction. Ghanassia et Procueur

7- Embryologie humaine de la molécule à la clinique. Encha-Razavi et Escudier

Internet :

Site web pour l'étude de l'embryogénèse et de l'organogénèse de l'homme :
<http://www.embryology.ch/>

3. Histologie

Human microscopic anatomy. R. V. Krstic

Basic histology. J. C. Junqueira, J. Carneiro

Précis d'histologie humaine, Coujard, Poirier et Racadot

Système urinaire : Chapitre 20

4. Endocrinologie

Williams Textbook of Endocrinology, 8th Edition, Saunders

Guyton's Textbook of Medical Physiology, 10th Edition, Saunders

Internet :

Le site internet du Manuel Merck de diagnostic et de thérapeutique : une base de données électronique utile pour une vue générale, avec liens pratiques rendant la navigation aisée. (Chapitres relevant dans les sections 2, 17, 18 et 19).

<http://www.merck.com/mrkshared/mmanual/sections.jsp>

5. Pharmacologie

Rang, and Dale's Pharmacology. 9th Edition, Rang, Dale, Ritter, Flower, Henderson
Elsevier, Seventh Edition, 2020

- Chapitre 29 (The Kidney and urinary system)
- Chapitre 35 (The reproductive system)

Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 13th Edition
Brunton, Chabner, Knollman, Mc Graw Hill, 2017

- Chapitres 25 et 26
- Chapitres 38, 40, 41

6. Physiologie

Medical Physiology. W.F. Boron, E.L. Boulpaep, 3rd Edition (Updated Edition) 2017
Elsevier Saunders,

- Section II: Transport of Solutes and Water (Chapter 5)
- Section VI The urinary system
- Section IX The reproductive system

7. Radiologie

- Radiology 101 The Basics and Fundamentals of Imaging
WE Erkonen, WL Smith
Wolters Kluwer – Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
Third Edition, 2010

- Radiodiagnostic Connaissances et pratique
JM Tubiana
Masson, Paris, 2004

- Diagnostic Imaging
P Armstrong, M Wastie, A Rockall
Blackwell Publishing, Malden, Massachusetts, 2004

8. Pathologie

Livre proposé :

Robbins BASIC PATHOLOGY » (Kumar, Abbas, Aster ; Elsevier Saunders), 9ème édition de cet ouvrage. Les autres versions du « Robbins » restent valables.

Internet :

Site internet de l'office fédéral de la santé publique (OFSP) avec les documents annexés, concernant le Papillomavirus humains (HPV) et la vaccination :

<https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/themen/mensch-gesundheit/uebertragbare-krankheiten/infektionskrankheiten-a-z/hpv.html>

<https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/themen/mensch-gesundheit/uebertragbare-krankheiten/impfungen-prophylaxe/informationen-rund-ums-impfen/impfungen-fuer-jugendliche.html>