

Médecine Traditionnelle Chinoise

Physiologie & biologie

Organes

Entrailles

SOMMAIRE

1	Concepts de description du corps humain.....	14
1.1	Système Peau.....	14
1.2	Système locomotion et de soutien.....	14
1.3	Système nerveux.....	14
1.4	Système hormonale.....	14
1.5	Système immunitaire.....	15
1.6	Système respiratoire.....	15
1.7	Système cardio-circulatoire.....	15
1.8	Système digestif.....	15
1.9	Système urinaire.....	16
1.10	Système de la reproduction.....	16
2	Système Nerveux.....	17
2.1	Missions et organisation du Système Nerveux.....	17
2.2	Les fonctions des neurones.....	20
2.2.1.1	La coopération entre les neurones.....	20
	Structure d'une synapse.....	21
	Fonction d'une synapse.....	21
	Neurotransmetteurs et neuropeptides.....	22
	Les neurotransmetteurs classiques.....	22
	Neuropeptides.....	22
3	Système nerveux central (SNC).....	23
3.1	Généralité sur le cerveau.....	23
3.2	Le télencéphale : hémisphères et lobes cérébraux.....	24
3.2.1.1	La structure des hémisphères cérébraux.....	25
	Les sillons et les lobes.....	25
	La fissure longitudinale du cerveau.....	25
	La substance grise du télencéphale.....	25
	La substance blanche du télencéphale.....	25
3.2.1.2	Les aires corticales du télencéphale.....	25
	Les aires corticales primaires.....	26
	Aires corticales secondaires.....	26
	Les aires corticales des organes des sens.....	26
	Les aires associatives.....	26
3.2.1.3	Le faisceau pyramidal.....	26
3.2.1.4	Le faisceau extrapyramidal.....	27
3.2.1.5	Le noyau gris centraux.....	27
3.2.1.6	Le système limbique.....	27
3.3	Le diencephale.....	27
3.3.1.1	Le thalamus.....	27

3.3.1.2	L'hypothalamus et l'hypophyse.....	27
3.4	Le tronc cérébral et la formation réticulée.....	28
3.4.1.1	Mésencéphale.....	28
3.4.1.2	Le pont ou Protubérance annulaire.....	28
3.4.1.3	La moelle allongée ou Bulbe rachidien.....	29
3.4.1.4	La formation réticulée.....	29
3.4.1.5	Etat de conscience et biorythmes.....	29
3.5	Le cervelet.....	31
3.6	Moelle épinière – moelle spinale.....	32
3.6.1.1	La structure générale de la moelle spinale.....	33
3.6.1.2	Composante de la moelle épinière.....	33
3.6.1.3	Les structures nourricières et de protection.....	35
3.6.1.4	La structure interne de la moelle spinale.....	35
3.7	Les réflexes.....	35
3.7.1.1	L'arc réflexe.....	35
3.7.1.2	Réflexe proprioceptif.....	35
3.7.1.3	Réflexe extéroceptif.....	36
3.7.1.4	Réflexe végétatif.....	36
3.8	Annexe.....	36
4	Système nerveux périphérique (SNP).....	39
4.1	Les nerfs crâniens.....	39
4.1.1.1	Classification fonctionnelle des nerfs crâniens.....	39
4.1.1.2	Le nerf trijumeau.....	40
4.1.1.3	Le nerf facial.....	40
4.1.1.4	Le nerf vague.....	40
4.2	Les nerfs spinaux.....	40
4.3	Les plexus des nerfs spinaux et les nerfs périphériques.....	40
4.3.1.1	Le plexus cervical.....	41
4.3.1.2	Le plexus brachial.....	41
4.3.1.3	Le plexus lombaire.....	41
4.3.1.4	Le plexus sacré.....	41
4.3.1.5	Le plexus pudental.....	41
4.3.1.6	Risques pour les plexus et les nerfs périphériques.....	41
4.4	Les paralysies.....	41
4.5	Système nerveux autonome (SNA): végétatif, Involontaire, neurovégétatif.....	42
4.5.1.1	Dysfonctionnement.....	44
4.5.1.2	Systèmes sympathique et parasympathique.....	44
4.5.1.3	Les éléments centraux du sympathique et du parasympathique.....	45
4.5.1.4	Le système nerveux végétatif périphérique.....	45
	Système nerveux sympathique périphérique ou orthosympathique (relations d'alerte).....	45

	Système nerveux parasympathique (conditions normales)	46
	Système nerveux entérique (digestion)	47
4.6	Les structures nourricières et de protection du SNC	49
4.6.1.1	La dure mère	49
	La dure mère spinale	49
	La dure mère crânienne	49
4.6.1.2	L'arachnoïde	49
4.6.1.3	La pie-mère	50
4.6.1.4	Le liquide cébrospinal	50
	La ponction lombaire	50
4.6.1.5	Les espaces remplis de LCS	50
4.6.1.6	La vascularisation du cerveau	50
	Les artères cérébrales	50
	Les artères de la moelle spinale	50
	Accident vasculaire cérébral	50
4.6.1.7	Les veines cérébrales	51
4.7	Actions / Fonctions des 3 systèmes nerveux Ortho, Para, Enté	52
4.8	Question sur le système nerveux	53
4.8.1.1	Comment peut-on diviser le système nerveux ?	53
4.8.1.2	Qu'est ce que le potentiel de repos et le potentiel d'action et comment surviennent-ils ?	53
4.8.1.3	Pourquoi le neurone a-t-il besoin d'une période réfractaire ?	53
4.8.1.4	Comment une synapse est elle faite ?	53
4.8.1.5	Quelles sont les fonctions des neurotransmetteurs ?	54
4.8.1.6	A quel niveau l'acétylcholine agit elle principalement ?	54
4.8.1.7	Quelles est la fonction du télencéphale ?	54
4.8.1.8	De quoi la substance grise de télencéphale est elle constituée ?	54
4.8.1.9	De quoi la substance blanche est elle constituée ?	54
4.8.1.10	Que trouve t on au niveau de le gyrus central du télencéphale	54
4.8.1.11	Comment les aires corticales sensorielles primaires et secondaires se différencient-elles ?	54
4.8.1.12	Quelle est la fonction de la voie pyramidale ?	55
4.8.1.13	De quoi le système extrapyramidal est-il responsable ?	55
4.8.1.14	Quelles fonctions les noyaux gris centraux remplissent-ils ?	55
4.8.1.15	Sur quoi le système limbique agit-il ?	55
4.8.1.16	Quels sont les principaux composants du diencéphale ?	55
4.8.1.17	De quoi le thalamus est-il responsable ?	55
4.8.1.18	Quelles sont les structures qui font partie du tronc cérébral ?	55
4.8.1.19	Où les centres de commande indispensables à la vie sont-ils situés ?	56
4.8.1.20	Que ce passe t il pendant le sommeil REM ou paradoxal ?	56
4.8.1.21	Quel est le rôle du cervelet ?	56
4.8.1.22	Quel est la fonction de la moelle épinière ?	56
4.8.1.23	Comment l'arc réflexe est-il structuré ?	56
4.8.1.24	Quelles sont les fonctions des 12 paires de nerfs crâniens ?	56

4.8.1.25 Comment les nerfs spinaux sont-ils constitués et quelles sont leurs fonctions ?..... 57

4.8.1.26 Quelles sont les actions des systèmes sympathiques et parasympathiques ?..... 57

4.8.1.27 Quelles sont les fonctions du système nerveux entérique, qu'est ce qui le caractérise ?..... 57

4.8.1.28 Comment les trois méninges s'appellent-elles ?..... 57

4.8.1.29 Quelles sont les fonctions du LCS ? 58

4.8.1.30 Quels sont les espaces contenant du LCS ? 58

4.8.1.31 Quelle est l'artère dont l'occlusion est le plus fréquemment à l'origine d'un accident vasculaire cérébral, et quelles en sont les conséquences ?..... 58

4.8.1.32 Comment imagine t on aujourd'hui le fonctionnement de la mémoire ?..... 58

5 Système lymphatique 59

5.1 Fonction59

5.2 Les ganglions60

5.2.1.1 Ganglions mastoïdiens 61

5.2.1.2 Ganglions occipitaux..... 61

5.2.1.3 Ganglions sus-claviculaires..... 61

5.2.1.4 Ganglions lymphatiques..... 61

5.2.1.5 Ganglions axillaires..... 61

5.2.1.6 Canal thoracique 62

5.2.1.7 Ganglions inguinaux 62

5.2.1.8 Ganglions poplités..... 62

5.3 Les maladies ganglions lymphatique62

6 Le Coeur..... 63

6.1 Artères et veines du Cœur.....64

6.2 Fonctionnement du cœur67

6.3 Circulations cardiaque68

6.4 Les ventricules.....68

6.5 Le système valvulaire cardiaque68

6.5.1.1 Valvules mitrale et tricuspide..... 68

6.5.1.2 Valvules aortique et pulmonaire 69

6.6 Les différentes cavités cardiaques.....69

6.6.1.1 L'atrium droit 69

6.6.1.2 Le ventricule droit 69

6.6.1.3 L'atrium gauche 69

6.6.1.4 Le ventricule gauche 69

6.7 La structure de la paroi cardiaque70

6.7.1.1 L'endocarde 70

6.7.1.2	Le myocarde.....	70
6.7.1.3	Le péricarde.....	70
6.8	Le cycle cardiaque	70
6.8.1.1	La phase contraction : de la systole ventriculaire	71
6.8.1.2	La phase remplissage : de la diastole	71
6.9	Formation et conduction de l'excitation	71
6.9.1.1	Autonomie du cœur.....	71
6.9.1.2	Structure du système cardionecteur	71
6.10	Le travail cardiaque et sa régulation	72
6.10.1.1	Le volume d'éjection et le volume par minute.....	72
6.10.1.2	Adaptation à l'effort système sympathique et parasympathique ...	72
6.11	La vascularisation du cœur.....	72
6.11.1.1	Les artères coronaires.....	72
6.12	Maladies cardiaques Pathologies	73
6.12.1.1	Angine de poitrine ou angor.....	73
6.12.1.2	Infarctus du myocarde.....	73
6.12.1.3	Les examens les plus fréquents sont :	73
6.13	Questions sur le cœur	74
6.13.1.1	Quelle moitié du cœur envoie le sang, dans quelle circulation ? ...	74
6.13.1.2	Comment les valvules cardiaques entre atriums et les ventricules s'appellent-elles ?.....	74
6.13.1.3	Quelles modifications des valvules cardiaques sont souvent la cause d'une insuffisance cardiaque ?	74
6.13.1.4	Quels sont les vaisseaux qui s'abouchent dans l'atrium droit ?....	74
6.13.1.5	Vers où le ventricule droit éjecte il son sang ?.....	75
6.13.1.6	Comment les différentes couches de la paroi du cœur s'appellent elles ?.....	75
6.13.1.7	Pourquoi la musculature du ventricule gauche est elle nettement plus épaisse que celle du ventricule droit ?	75
6.13.1.8	Que se passe t il lors de la systole, lors de la diastole ?	75
6.13.1.9	En quoi les bruits des souffles cardiaques se différencient-ils ?....	75
6.13.1.10	Quelle est la mission du système de conduction de l'excitation au niveau du cœur ?	76
6.13.1.11	De quels pacemakers naturels les excitations responsables des contractions partent elles dans un cœur sain ?	76
6.13.1.12	Quels troubles du rythme cardiaque sont particulièrement dangereux et nécessitent une prise en charge immédiate ?	76
6.13.1.13	Comment le mécanisme de Starling fonctionne t il ?.....	76
6.13.1.14	Sur quels aspects de l'activité cardiaque le système sympathique a-t-il une influence ?.....	76
6.13.1.15	Quelles sont les modifications liées au vieillissement observables au niveau du cœur ?.....	76
6.13.1.16	Quels sont les vaisseaux responsables de l'alimentation sanguine du muscle cardiaque ?	77

6.13.1.17 Quels sont les modes de manifestation d'une coronaropathie ?... 77

7	Le système Vasculaire	78
7.1	Le système cardiovasculaire	79
7.1.1.1	Circulation générale	79
7.1.1.2	Circulation pulmonaire.....	79
7.2	Les artères et artérioles	80
7.2.1.1	Vaisseaux capacitifs : Effet fonctionnel de Windkessel	80
7.2.1.2	Vaisseaux résistifs.....	80
7.2.1.3	Artériosclérose	80
7.3	Les capillaires.....	81
7.3.1.1	Pression dans les capillaires	81
7.3.1.2	La formation de la lymphe	81
7.3.1.3	Œdème	81
7.4	Les veinules et veines.....	82
7.4.1.1	Structure de la paroi : Les valvules	82
7.4.1.2	Veines des jambes.....	82
7.4.1.3	Thromboses.....	82
7.5	Les différentes parties de l'appareil circulatoire.....	82
7.5.1.1	Les artères de la circulation générale	82
	Les artères	82
	La crosse aortique	82
	Les artères du bras.....	83
	Les vaisseaux de l'abdomen.....	83
7.5.1.2	La mesure des pouls.....	84
7.5.1.3	Le système porte	84
7.5.1.4	Les veines de la circulation générale.....	85
7.5.1.5	La circulation pulmonaire	86
7.6	Propriétés physiologiques du système vasculaire	86
7.6.1.1	Le flux sanguin.....	86
7.6.1.2	La pression artérielle.....	86
7.6.1.3	Les résistances vasculaires.....	87
7.6.1.4	La distribution du sang et sa régulation locale.....	87
7.6.1.5	La régulation de la pression artérielle	87
	La régulation à long terme de la pression artérielle	87
	La mesure de la pression artérielle.....	88
7.6.1.6	Les troubles de la régulation de la pression artérielle	88
	Hypertension artérielle	88
	Hypotension artérielle	89
7.7	La régulation de la température.....	89
7.7.1.1	La température corporelle normale	89
7.7.1.2	Production et transport de chaleur.....	89
	Production de chaleur.....	89
	Transport de la chaleur.....	90
7.7.1.3	Le circuit de régulation de la température.....	90

7.7.1.4	L'adaptation à la chaleur et au froid	90
7.8	Question sur le système vasculaire.....	92
7.8.1.1	Quel chemin le sang emprunte-t-il pour passer du ventricule gauche au ventricule droit ?.....	92
7.8.1.2	Qu'entend-on par la fonction de réservoir des artères ?.....	92
7.8.1.3	Quelles sont les fonctions des artéioles ?.....	92
7.8.1.4	Quelles sont les propriétés qui caractérisent les capillaires ?.....	92
7.8.1.5	Comment les œdèmes se forment-ils ?.....	92
7.8.1.6	Comment les veines empêchent-elles que le sang « stagne » dans les jambes ?.....	92
7.8.1.7	De quoi la vitesse de flux sanguin dépend-elle ?	93
7.8.1.8	Comment les pressions systolique et diastolique sont-elles déterminées ?.....	93
7.8.1.9	Quels sont les facteurs qui peuvent réguler la taille des vaisseaux ? .	93
7.8.1.10	Que se passe-t-il au niveau tensionnel lors du passage de la position couchée à la position debout ?.....	93
7.8.1.11	Quels organes doivent être protégés en priorité par les mécanismes de régulation de la pression artérielle ?.....	94
7.8.1.12	Comment la température corporelle est-elle régulée ?.....	94

8 Le Système Respiratoire 95

8.1	Le nez.....	99
8.1.1.1	Structure	99
8.1.1.2	Les fonctions.....	99
8.1.1.3	Les sinus.....	99
8.1.1.4	Le canal lacrymo nasal.....	100
8.2	Le pharynx	100
8.3	Le larynx.....	100
8.3.1.1	Structure	100
8.3.1.2	Les cordes vocales.....	101
8.3.1.3	Réflexe de toux	101
8.4	La trachée	101
8.5	Les bronches.....	102
8.6	Les poumons.....	102
8.7	La plèvre	103
8.7.1.1	Pneumothorax et épanchement pleural	103
8.8	La mécanique respiratoire.....	103
8.8.1.1	Fréquence respiratoire.....	104
8.8.1.2	Le diaphragme.....	104
8.8.1.3	L'inspiration.....	104
8.8.1.4	Les muscles respiratoires	104
8.8.1.5	L'expiration.....	104
8.9	Les échanges gazeux	104

8.9.1.1	Le transport d'oxygène dans le sang	105
8.9.1.2	Le transport du dioxyde de carbone dans le sang.....	105
8.10	Les volumes pulmonaires et respiratoires	105
8.11	La commande respiratoire.....	106
8.11.1.1	Contrôle respiratoire mécanique réflexe	106
8.11.1.2	Contrôle de la respiration par les gaz dans du sang	106
8.11.1.3	L'analyse des gaz du sang.....	106
8.12	Question sur le système respiratoire	107
8.12.1.1	Qu'entend-on par le terme de respiration interne ?.....	107
8.12.1.2	Quelles sont les fonctions du nez ?	107
8.12.1.3	Quelles sont les cavités qui font parties des sinus ?.....	107
8.12.1.4	Quelles sont les fonctions du larynx ?.....	107
8.12.1.5	Comment influençons-nous la formation de la voix ?	107
8.12.1.6	Comment les sons aigus et graves naissent-ils ?.....	107
8.12.1.7	Quel chemin l'air emprunte-il entre le larynx et les alvéoles pulmonaires ?.....	107
8.12.1.8	Pourquoi le poumon gauche est-il plus petit que le poumon droit ?108	
8.12.1.9	Comment l'inspiration se déroule-t-elle et quels sont les muscles qui y participent ?.....	108
8.12.1.10	Comment les échanges gazeux se déroulent-ils au niveau du poumon ?.....	108
8.12.1.11	Comment le dioxyde de carbone est-il transporté dans le sang ?108	
8.12.1.12	Qu'est ce que l'espace mort dans les poumons et quelle est sa taille approximative ?.....	108
8.12.1.13	Comment évalue-t-on la fonction respiratoire ?.....	108
8.12.1.14	Par quel mécanisme un arrêt respiratoire peut-il survenir chez les patients insuffisants respiratoires chroniques en cas d'administration d'O ₂ ?.....	109

9 Le système Digestif..... 110

9.1	Généralités.....	116
9.2	La cavité buccale et pharynx	117
9.2.1.1	La cavité buccale.....	117
9.2.1.2	Les dents	118
9.2.1.3	La langue.....	119
9.2.1.4	Les glandes salivaires.....	119
9.2.1.5	Le palais	120
9.2.1.6	Le pharynx	120
9.3	L'œsophage.....	121
9.3.1.1	Le trajet de l'œsophage	121
9.3.1.2	Passage du bol alimentaire	121
9.4	L'estomac.....	122
9.4.1.1	Les différentes parties de l'estomac	122

9.4.1.2	Le suc gastrique	123
9.4.1.3	Contrôle de la production du suc gastrique.....	123
9.4.1.4	L'évacuation de l'estomac	123
9.5	La Rate.....	124
9.5.1.1	Définition	124
9.5.1.2	Les maladies concernant la rate	124
9.6	L'intestin grêle	124
9.6.1.1	Les différentes parties de l'intestin grêle	125
9.6.1.2	La muqueuse de l'intestin grêle	125
9.6.1.3	Le tissu lymphatique de l'intestin grêle	125
9.6.1.4	Les mouvements de l'intestin grêle.....	125
9.6.1.5	Iléus ou occlusion intestinale	126
9.7	Le foie et le pancréas	126
9.7.1.1	Généralité.....	127
9.7.1.2	Position et structure macroscopique du foie	127
9.7.1.3	Vascularisation.....	128
9.7.1.4	La structure fine du foie	129
9.7.1.5	Les fonctions du foie.....	130
9.7.1.6	Les fonctions métaboliques du foie.....	130
9.7.1.7	Le foie transformation et répartition	131
9.7.1.8	Le foie organe d'épuration et d'élimination.....	131
9.7.1.9	Le foie effet du premier passage	131
9.8	La bile	131
9.8.1.1	La composition de la bile	132
9.8.1.2	La fonction de la bile dans la digestion des graisses.....	132
9.8.1.3	Les voies biliaires.....	133
9.9	La vésicule biliaire	133
9.9.1.1	Calculs biliaires.....	133
9.10	Le pancréas.....	134
9.10.1.1	La partie exocrine du pancréas.....	134
9.10.1.2	Les îlots de Langerhans.....	134
9.11	Le suc pancréatique.....	134
9.11.1.1	Les enzymes pancréatique	134
9.11.1.2	Régulation des fonctions de la bile et du suc pancréatique.....	135
9.12	La résorption digestion absorption	135
9.13	Le gros intestin et le rectum.....	136
9.14	Le caecum et l'appendice	137
9.15	Le côlon.....	137
9.16	Le rectum.....	138
9.17	La défécation	138
9.18	Les selles	138

9.19	La physiologie de l'alimentation	139
9.19.1.1	les hydrates de carbone , Les glucides	139
9.19.1.2	Les lipides	140
9.19.1.3	Les protéines	140
9.20	Poids et surpoids	140
9.21	Les hydrates de carbone et insuline	141
9.22	Carence en insuline diabète sucré	141
9.22.1.1	Diabète type 1	141
9.22.1.2	Diabète type 2	141
9.22.1.3	Diagnostic du diabète sucré	141
9.22.1.4	Le traitement du diabète.....	142
9.22.1.5	Hyper et hypoglycémie	142
9.22.1.6	Les vitamines	143
9.22.1.7	Vitamines et hydrosolubles	143
9.22.1.8	Les macro éléments et oligo éléments	144
9.22.1.9	Les résidus	145
9.23	Question sur le système digestif.....	146
9.23.1.1	Quelles sont les différentes couches de la paroi du tube digestif ?	146
9.23.1.2	Quels sont les organes abdominaux qui siègent en rétropéritonéal ?	146
9.23.1.3	Comment les trois grosses artères qui alimentent les organes intra abdominaux s'appellent elles ?	146
9.23.1.4	Comment numérote t on les dents selon la formule classique ?...	146
9.23.1.5	Comment les différentes parties de l'estomac s'appellent elles ?	146
9.23.1.6	Quelles sont les substances qui sont produites par les cellules gastrique ?	147
9.23.1.7	Quelles sont les différentes parties de l'intestin grêle ?.....	147
9.23.1.8	Quelles sont les particularités qui permettent une augmentation de la surface de la muqueuse de l'intestin grêle ?.....	147
9.23.1.9	Quelles sont les missions du foie ?	147
9.23.1.10	Quels sont les deux vaisseaux qui amènent le sang au foie ?	147
9.23.1.11	Qu'est ce que la bilirubine ?	147
9.23.1.12	Quelles sont les fonctions des acides biliaires ?.....	147
9.23.1.13	Comment le cycle entérohépatique fonctionne t il ?.....	148
9.23.1.14	Quelles sont les hormones qui sont fabriquées dans les îlots de Langerhans du pancréas ?	148
9.23.1.15	Comment les lipides sont-ils absorbés par la muqueuse de l'intestin grêle ?.....	148
9.23.1.16	Comment les différentes portions du gros intestin s'appellent-elles ?.....	148
9.23.1.17	De quoi une alimentation équilibrée doit-elle être composée ? .	148
9.23.1.18	Quelle est la définition du surpoids ?.....	148
9.23.1.19	Quelle sont les actions de l'insuline ?.....	148
9.23.1.20	Quels sont les principaux axes du traitement du diabète ?.....	149
9.23.1.21	Qu'appelle t on des vitamines	149

9.23.1.22	Comment les macroéléments, se différencient-ils des oligoéléments ?	149
9.23.1.23	Qu'appelle-t-on les résidus ?.....	149

10 Le système urinaire..... 150

10.1	Les reins.....	150
10.1.1.1	Fonction Reins	151
10.1.1.2	Les surrénales.....	152
10.1.1.3	physiologie.....	154
10.1.1.4	En résumé.....	155
10.1.1.5	Hile et capsule rénaux	155
10.1.1.6	Structure interne des reins.....	155
10.1.1.7	Le système vasculaire artériel du rein.....	156
10.1.1.8	Le système vasculaire veineux du rein.....	157
10.1.1.9	Le néphron	157
10.1.1.10	L'appareil juxtaglomérulaire.....	157
10.2	Le mode de fonctionnement du Rein	158
10.2.1.1	La pression de filtration glomérulaire	158
10.2.1.2	L'autorégulation de la vascularisation rénale et du débit de filtration glomérulaire	158
10.2.1.3	Les fonctions du système tubulaire.....	158
10.3	Le Rein, organe endocrine	159
10.3.1.1	La rénine	159
10.3.1.2	L'érythropoïétine	159
10.4	La composition de l'urine	160
10.4.1.1	Le volume et les composants de l'urine.....	160
10.4.1.2	L'examen des urines	160
10.5	Les voies urinaires excrétrices.....	161
10.5.1.1	Le bassinet urinaire	161
10.5.1.2	L'uretère.....	161
10.5.1.3	La Vessie.....	161
10.5.1.4	La vessie et l'urètre	161
10.5.1.5	La vidange de la vessie	162
10.5.1.6	L'insuffisance rénale.....	162
10.6	L'équilibre hydrique	163
10.6.1.1	Pourcentage en eau variable en fonction de l'âge	163
10.6.1.2	Régulation du bilan hydrique	163
10.6.1.3	Apport et élimination de l'eau	163
10.7	L'équilibre électrolytique.....	164
10.7.1.1	Hyponatrémie.....	164
10.7.1.2	Hypernatrémie.....	164
10.7.1.3	Perturbations de la kaliémie	164
10.7.1.4	Élimination du calcium et du phosphore.....	164

10.7.1.5	Perturbations de la calcémie	164
10.7.1.6	Perturbations de la phosphorémie	164
10.7.1.7	Perturbations de la magnésémie.....	164
10.7.1.8	Perturbations de la chlorémie.....	165
10.8	L'équilibre acido-basique	165
10.8.1.1	Le pH	165
10.8.1.2	Le pH sanguin	166
10.9	La Prostate	166
10.10	Question sur le système urinaire	168
10.10.1.1	Quelles sont les fonctions du rein ?.....	168
10.10.1.2	Quelles structures reconnaît-on lorsque l'on observe une coupe de rein ?.....	168
10.10.1.3	Qu'est ce qu'un néphron ?	168
10.10.1.4	Quelle est la fonction de l'appareil juxta glomérulaire rénal ?..	168
10.10.1.5	Quelle est la quantité de liquide qui est filtrée quotidiennement par les glomérules rénaux ?.....	168
10.10.1.6	Quelles sont les fonctions du système tubulaire ?.....	168
10.10.1.7	Quelles sont les fonctions des deux hormones produites par les reins ?.....	169
10.10.1.8	Quels sont les composantes urinaires que l'on peut mettre en évidence au microscope dans le sédiment urinaire ?.....	169
10.10.1.9	Quelles sont les structures qui font partie des voies urinaires excrétrices ?.....	169
10.10.1.10	Comment la miction se déclenche elle ?.....	169
10.10.1.11	Quelles sont les substances qui permettent d'apprécier la fonction rénale ?.....	169
10.10.1.12	Quelle est l'hormone qui commande la réabsorption de l'eau dans le tube distal ?.....	169
10.10.1.13	Pourquoi est il aussi important que le pH soit maintenu constant à la valeur de 7,4 ?.....	170
10.10.1.14	Comment une alcalose respiratoire peut elle s'installer en cas de stress ?.....	170
11	Thymus.....	171
11.1	Définition	171
11.2	Les maladies	171

1 Concepts de description du corps humain

1.1 *Système Peau*

La peau comprend avec ses annexes, les poils, les ongles, les glandes sudoripares.

Fonctions principales

- Protège le corps des influences extérieures
- Sert d'organe sensoriel pour la température, la pression et la douleur
- Aide à la régulation de la température du corps et de l'équilibre en eau et en sel.
- Fabrique un précurseur de la vitamine D sous l'influence des rayons UV.

1.2 *Système locomotion et de soutien*

Le système de locomotion comprend tous les os du corps ainsi que les tendons et les muscles.

Fonctions principales

- Assure au corps son soutien et son maintien
- Permet les mouvements actifs
- Héberge la moelle osseuse qui produit les cellules sanguines
- Sert de stock minéral
- Participe à la production de chaleur.

1.3 *Système nerveux*

Le système nerveux comprend le système nerveux central (diencephale, mésencéphale, cervelet, tronc cérébral, moelle spinale), nerfs périphériques et les organes de sens.

Fonctions principales

- Explore l'environnement à travers les organes de sens
- Constitue le centre de régulation du milieu intérieur et participe à la régulation rapide de presque toutes les activités du corps par l'intermédiaire de ses influx nerveux
- Est l'origine de toutes les activités volontaires et des sensations conscientes
- Est le siège du psychisme

1.4 *Système hormonale*

Le système hormonal, comprend toutes les glandes ou les tissus qui produisent des hormones ou des analogues hormonaux

Fonctions principales

- Participe à la régulation lente ou semi-rapide de presque toutes les activités du corps.

1.5 *Système immunitaire*

Le système immunitaire comprend les vaisseaux lymphatiques, ganglions, globules blancs, thymus et les organes lymphoïdes secondaires comme la Rate et les Amygdales

Fonctions principales

- Épure le sang des substances étrangères
- Reconnaît et détruit les substances étrangères (bactéries et virus)
- Constitue une mémoire immunologique (après une vaccination)
- Soutient des mécanismes d'inflammation et de réparation

1.6 *Système respiratoire*

Le système respiratoire comprend, voies aériennes (nez, trachée, larynx, bronches et bronchioles) et poumons

Fonctions principales

- Apporte l'oxygène jusqu'aux alvéoles où il est absorbé par le sang
- Évacue le dioxyde de carbone
- Participe au maintien de l'équilibre acide-base de l'organisme.

1.7 *Système cardio-circulatoire*

Le système cardio-circulatoire comprend, le sang, le cœur, vaisseaux sanguins et lymphatiques ?

Fonctions principales

- Transporte l'oxygène et les aliments aux cellules, évacue les produits du métabolisme
- Produit la lymphe à partir de la circulation veineuse
- Arrête les hémorragies (système de la coagulation)
- Participe de manière essentielle à la régulation de la température corporelle.

1.8 *Système digestif*

Le système digestif comprend, bouche œsophage, estomac, intestin grêle et gros intestin, foie, pancréas

Fonctions principales

- Absorbe les liquides et les aliments
- Décompose les aliments et en absorbe les nutriments dans le sang
- Élimine les composants alimentaires non digérables ainsi que les produits du métabolisme
- Foie : constitue la grosse usine chimique de l'organisme (épuration du sang, dégradation chimique des substances étrangères, régulation du milieu intérieur)

1.9 Système urinaire

Le système urinaire comprend, reins, uretère, vessie, urètre

Fonctions principales

- Produit collecte et élimine l'urine
- Participe à la régulation hydroélectrolytique et acidobasique ainsi qu'à la régulation de la pression artérielle

1.10 Système de la reproduction

Le système de reproduction comprend, homme testicules, épидидyme, prostate, vésicules séminales et penis ;femme ovaires, trompes, utérus et vagin, seins.

Fonctions principales

- Est responsable des différences d'aspect entre la femme et l'homme ainsi que la libido
- Premet la reproduction dans les deux sexes et dons le maintien de l'espèce
- Assure l'alimentation du nourisson chez la femme.

2 Système Nerveux

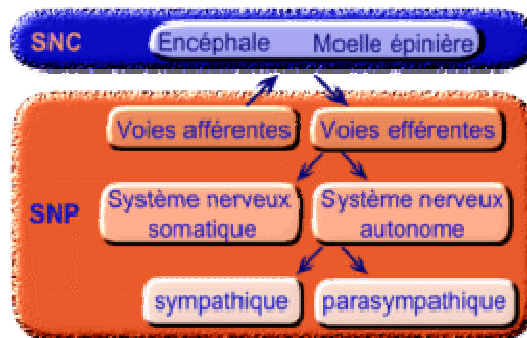
2.1 Missions et organisation du Système Nerveux

Le système nerveux est divisé selon sa localisation, en système nerveux central (SNC) et périphérique (SNP) et selon sa fonction, en système nerveux volontaire (somatique) et végétatif (autonome).

Le système nerveux humain est responsable de l'envoi, de la réception et du traitement des influx nerveux. Tous les muscles et les organes du corps dépendent de ces influx nerveux pour fonctionner.

Trois systèmes travaillent de concert pour remplir la mission du système nerveux :

- le système nerveux central (SNC)
- le système périphérique (SNP)
 - le système nerveux somatique (SNS)
 - le système autonome (SNA)
 - le système nerveux sympathique
 - le système nerveux parasympathique



- **Système nerveux central : SNC**

Le système nerveux central est responsable de l'émission des influx nerveux et de l'analyse des données sensibles.

Il comprend l'encéphale (cerveau, cervelet, tronc cérébral) et la moelle épinière.

- **Système nerveux périphérique : SNP**

Le système nerveux périphérique est responsable de la transmission de ces influx nerveux vers ou à partir des nombreuses structures de l'organisme.

Il comprend de nombreux nerfs crâniens et spinaux qui sortent de l'encéphale et de la moelle épinière.

Composé des nerfs qui relient le système nerveux central aux muscles et aux glandes

Voies afférentes : Sensitives

Constituée de neurones sensitifs somatiques et viscéraux, et au niveau de laquelle la propagation des influx vient des récepteurs périphériques.

Des récepteurs sensoriels des muscles et des glandes vers le SNC

Voies efférentes: Motrice

Constituée de neurones moteurs dont l'origine des influx est le SNC. Cette voie motrice peut elle-même être divisée en deux types de système nerveux :

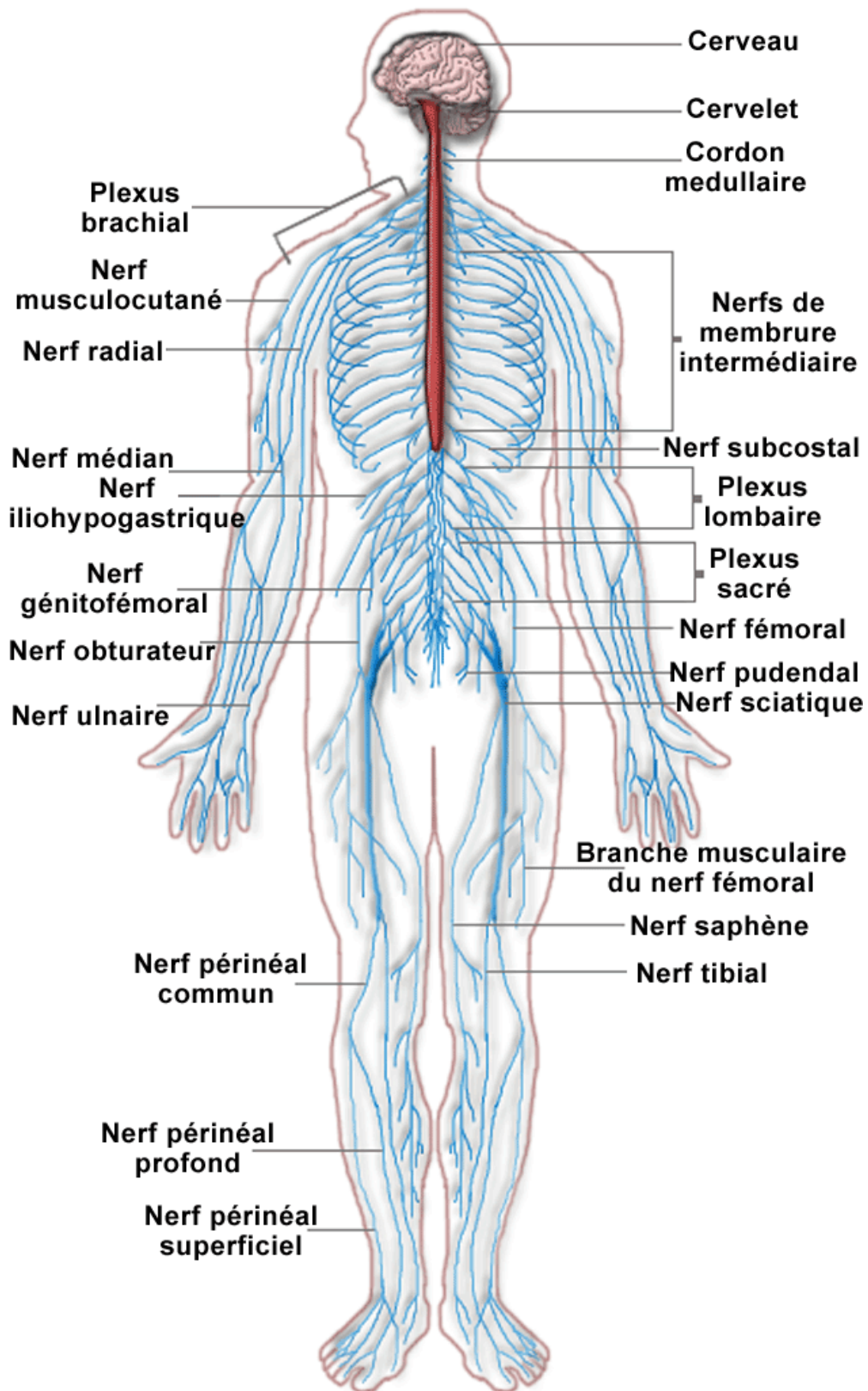
- **Système nerveux somatique (SNS) : Volontaire**
Le système nerveux somatique (SNS) est volontaire et l'influx nerveux provenant du SNC est envoyé vers les muscles striés squelettiques.
Contrôle les muscles squelettiques
Il reçoit des fibres sensorielles de la peau, des muscles et des articulations et regroupe les fibres motrices primaires des muscles. Il permet d'interagir avec le monde extérieur en participant à l'équilibre et la motricité. Pour cela l'innervation somatique commande le tonus et la contraction des muscles du squelette.
- **Système nerveux autonome (SNA) : Involontaire**
Le système nerveux autonome (SNA), comprend
 - Le système sympathique (Σ) qui tend à activer les organes
 - Le système parasympathique ($p\Sigma$) qui tend à les mettre au repos.Attention, les deux peuvent pourtant être excitateur et inhibiteur.

Contrôle les glandes, les muscles lisses et le muscle cardiaque

Gère les activités automatiques et contrôle la régulation du milieu interne, avec le système endocrinien.

Le système nerveux autonome (SNA), ou système nerveux végétatif (SNV), est involontaire. L'influx nerveux provenant du SNC est envoyé vers les muscles lisses, le myocarde et les glandes.

Le SNA innerve le muscle cardiaque, les muscles lisses et les glandes. Que ça soit le système nerveux sympathique ou parasympathique et sont toujours formés par l'association de deux neurones qui se font synapses dans un ganglion autonome : le premier est pré-ganglionnaire possédant son corps cellulaire dans le SNC et le deuxième est post-ganglionnaire possédant son corps cellulaire dans le ganglion. Les axones des neurones ganglionnaires sont faiblement



2.2 Les fonctions des neurones

Au repos, l'intérieur de la cellule possède une charge négative par rapport à l'extérieur, ce qui signifie que le potentiel de repos est négatif.

En cas d'excitation de la cellule, les charges positives à l'intérieur de la cellule peuvent augmenter (dépolérisation). Lors d'un potentiel d'action, l'intérieur de la cellule est même chargé brièvement positivement. Ensuite, la cellule n'est plus excitable pendant un court laps de temps (période réfractaire). La repolarisation permet de rétablir le potentiel de repos.

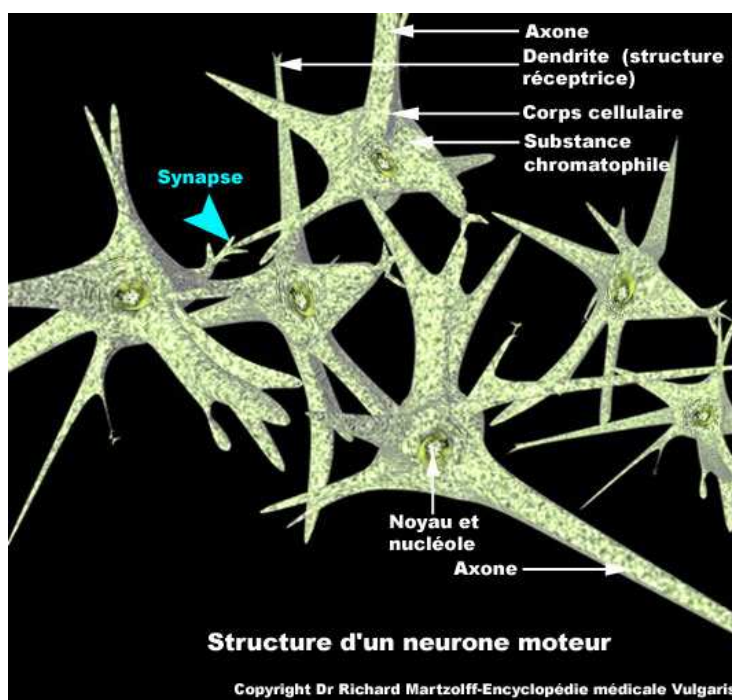
L'élément de base de toute transmission et de tout traitement de l'information dans le système nerveux est la cellule nerveuse, c'est-à-dire **le neurone**.

Sa capacité d'intégrer les informations sous la forme de signaux électriques, de les transformer et de les transmettre, repose sur des processus électriques et biochimiques.

Au niveau de chaque neurone, il existe un côté qui reçoit les signaux (entrée) et un côté qui transmet les signaux (sortie).

La réception et la transmission se produisent au niveau de zones de contact particulières, les synapses.

2.2.1.1 La coopération entre les neurones

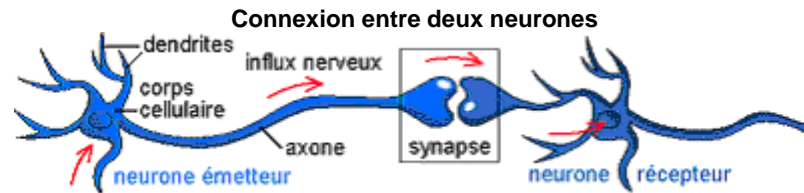


Le potentiel d'action (l'information) est transmise sous une forme électrique le long de l'axone.

A l'extrémité de l'axone, l'information est transmise à la cellule suivante de manière chimique au niveau des synapses à l'aide de substances de transmission (neurotransmetteurs). Ces derniers peuvent être à ce niveau inhibés ou activés.

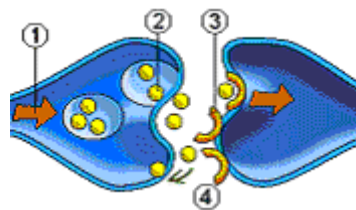
L'acétylcholine et le glutamate sont par exemple des neurotransmetteurs importants.

STRUCTURE D'UNE SYNAPSE



Synapse en fonctionnement normal

Synapse en fonctionnement normal



- 1: Influx nerveux
- 2: Neurotransmetteur
- 3: Récepteur spécifique
- 4: Système de recapture du neurotransmetteur

Une synapse est formée de 3 parties :

- Le neurone présynaptique : (avant), avec un axone à l'extrémité très ramifiée, avec aux extrémités des branches des boutons synaptiques dilatés.
- La cellule post-synaptique qui suit (après), avec la membrane post-synaptique. Elle supporte les récepteurs pour les neurotransmetteurs
- La fente synaptique entre les cellules pré et post synaptiques. Elle est remplie de liquide extracellulaires.

FONCTION D'UNE SYNAPSE

Si un influx parvient aux terminaisons présynaptiques d'un axone, il se produit à ce niveau une libération de neurotransmetteurs des vésicules dans la fente synaptique.

Les neurotransmetteurs franchissent la fente synaptique en l'espace d'un millième de seconde et se fixent sur les récepteurs de la membrane post-synaptique.

Ainsi la perméabilité au niveau de la membrane post-synaptique se modifie et un potentiel post-synaptique se produit.

Des effets différents peuvent exister au niveau de la membrane post-synaptique en fonction du type de neurotransmetteur et du type de récepteur :

Synapse excitatrices, le neurotransmetteur entraîne la membrane post-synaptique : potentiel excitateur.

Les synapse inhibitrices, le neurotransmetteur entraîne au contraire une hyperpolarisation, c'est-à-dire qu'il abaisse le potentiel de repos qui passe dans la zone de négativité et qu'il diminue l'excitabilité de la membrane post-synaptique, potentiel post-synaptique inhibiteur.

NEUROTRANSMETTEURS ET NEUROPEPTIDES

Les neurotransmetteurs sont les substances messagères qui sont libérées par le neurone présynaptique et qui ont une action excitatrice, soit inhibitrice sur la membrane post-synaptique

LES NEUROTRANSMETTEURS CLASSIQUES

Ce sont des acides aminés, ou en dérivent.

- Le plus fréquent dans le SNC est l'acide aminé glutamate. Ils participent notamment aux fonctions d'apprentissage et de mémorisation.
- L'acéthlochine, est le neurotransmetteur qui sert pour la transmission de l'influx nerveux des neurones efférents vers les muscles. Elle agit de manière classique sur la plaque motrice.
- La noradréaline, agit principalement comme neurotransmetteur excitant. Au niveau SNC, elle participe par exemple au contrôle de l'attention et de l'éveil.
- La sérotonine a de nombreux effets périphériques et centraux. Au niveau SNC, elle agit sur la régulation de la température du corps, le sommeil, et certains aspects des sentiments.
- La dopamine est également un neurotransmetteur excitateur qui commande les réactions émotionnelles et intellectuelles, ainsi que l'élaboration du mouvement.
- L'acide GABA, acide gamma aminobutyrique, au niveau du SNC, c'est un neurotransmetteur inhibiteur.

NEUROPEPTIDES

Le neuropeptides sont aussi des neurotransmetteurs, mais occupent une place particulière :

- Constitués de chaînes d'acide aminés, ils sont nettement plus gros que la plupart de neurotransmetteurs classiques.
- Ils sont libérés avec un neurotransmetteur classique, en tant que co neurotransmetteur, et modulent son action.

3 Système nerveux central (SNC)

Ou névraxe. Système constitué par :

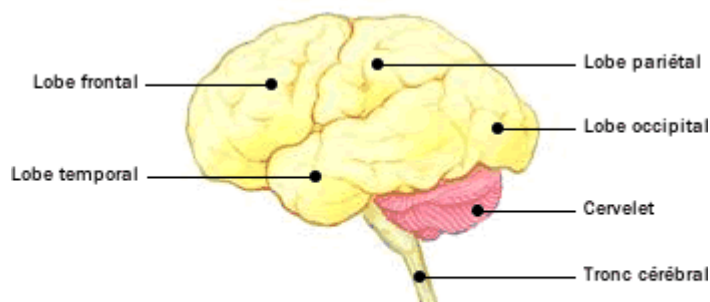
- l'encéphale (cerveau, cervelet, tronc cérébral)
- la moelle épinière, centre des nerfs situé dans la colonne vertébrale et assurant la transmission des influx nerveux entre le cerveau et les différentes régions du corps ainsi que l'activité réflexe.

3.1 Généralité sur le cerveau

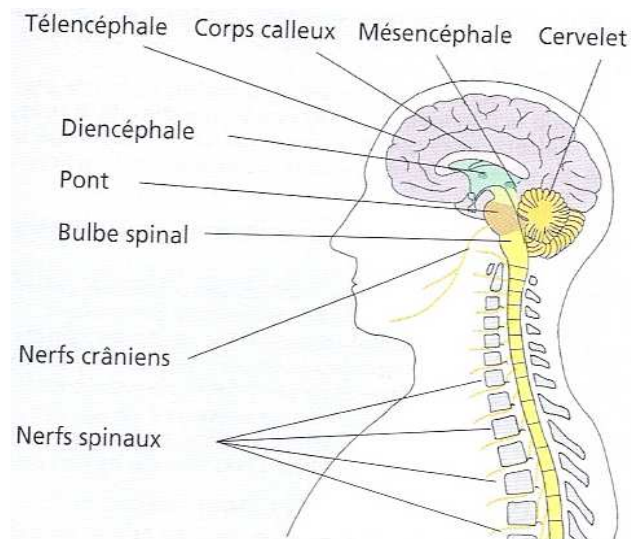
Le cerveau est composé

- Du télencéphale : hémisphères cérébraux ou lobes cérébraux
- Diencephale
- Le mésencéphale
- Le pont
- Le bulbe rachidien
- Le cervelet

Le cerveau est le quartier général du système nerveux central. Plus de 10 milliards de cellules transmettent et reçoivent des messages des différentes parties de l'organisme. Le cerveau contrôle toutes nos pensées et la plupart de nos mouvements. Même s'il ne représente que 2 % du poids total du corps, il consomme 20 % de l'énergie produite.



Système nerveux
Le cerveau



3.2 Le télencéphale : hémisphères et lobes cérébraux

Les hémisphères cérébraux constituent la partie la plus importante du cerveau. Ils sont le siège de la raison et de la créativité. Du point de vue anatomique, le cerveau est divisé en quatre parties, ou lobes, nommées d'après les os crâniens dont ils sont les plus proches.

Le liquide céphalo-rachidien, qui baigne l'encéphale et amortit les chocs, est transmis à ces lobes par les ventricules latéraux qui projettent des expansions, ou cornes, dans les lobes frontal, occipital et temporal.

Les fonctions de chaque lobe sont coordonnées par des fibres commissurales intrahémisphériques.

Les quatre parties ou lobes : le lobe frontal, le lobe occipital, le lobe pariétal et le lobe temporal.

- Lobe Occipital

Le lobe occipital jouxte l'os occipital et contient les centres responsables de la vision. Par conséquent, une lésion du lobe occipital entraîne souvent des troubles de la vision.

- Le lobe occipital est situé à l'arrière des hémisphères, près de l'os occipital du crâne. Il contient les centres responsables de la vision.

- Lobe pariétal

Le lobe pariétal est situé dans la partie supérieure, médiane du cerveau, contre les os pariétaux. Il contient les centres qui traitent les impulsions nerveuses liées au sens du toucher. C'est là que sont analysées et traitées les informations liées à la température, à la texture, à la taille, à la forme et au poids.

- Le lobe pariétal est situé dans la partie moyenne du cerveau. Il reçoit les informations relatives au toucher et à l'orientation spatiale.

- Lobe temporal

Le lobe temporal est situé sur le côté de chaque hémisphère cérébral, sous l'os temporal, et contient les centres de traitement et de corrélation des sens auditif (ouïe) et olfactif (odorat). Une lésion touchant le lobe temporal peut entraîner une surdité, des hallucinations auditives ou d'autres troubles de l'audition

- Le lobe temporal est situé sur le côté, près de l'os temporal. Il contient les centres de l'audition, du goût et de la mémoire.

- Lobe Frontal

Le lobe frontal, situé sous l'os frontal, est responsable de la coordination motrice volontaire. Il contient les aires qui contrôlent la coordination musculaire et les mouvements rythmiques de la tête et du cou, comme la mastication, le léchage et la déglutition.

- Le lobe frontal renferme également les centres de la pensée la plus évoluée, c'est-à-dire la mémoire, le raisonnement et la conceptualisation associative. du raisonnement et des associations. Selon certains chercheurs, il serait également le siège de la personnalité.
- Le lobe frontal est situé dans la partie antérieure (avant) des hémisphères cérébraux, c'est-à-dire juste derrière le front. Il est responsable de la coordination motrice volontaire. Il contient les centres chargés du contrôle musculaire, mais aussi des mouvements rythmiques coordonnés de la tête et de la gorge, comme ceux consistant à mâcher, lécher ou avaler.

3.2.1.1 La structure des hémisphères cérébraux

Le télencéphale est situé directement sous la calotte osseuse crânienne et est posé comme un chapeau d'un champignon sur le mésencéphale et le diencephale.

- Le télencéphale est le siège des sensations et des actions conscientes, ainsi que des fonctions supérieures du cerveau comme par exemple les valeurs morales, la créativité et la mémoire.

LES SILLONS ET LES LOBES

La surface externe du télencéphale est marquée par la présence de gyrus, circonvolutions et des sillons. Les plus profondes s'appellent les fissures.

LA FISSURE LONGITUDINALE DU CERVEAU

Partage le télencéphale en deux moitiés, les hémisphères droit et gauche.

- **Le corps calleux.**
Les deux hémisphères ne sont réunis entre eux en profondeur par une épaisse lame transversale, le **corps calleux**.
- **Le sillon central**
Dessine une ligne de séparation entre le lobe frontal et le lobe pariétal
- **Le sillon latéral**
Sépare le lobe temporal du lobe pariétal
- **Le sillon occipital** transverse limite le lobe occipital en avant.

LA SUBSTANCE GRISE DU TELECEPHALE

Le cortex, une fine couche de substance grise, recouvre la totalité de la surface du télencéphale et contient 70% de l'ensemble des neurones du cerveau.

Dans cette zone des regroupements de neurones possèdent des fonctions identiques.

Elles définissent des aires motrices, aires sensibles, des aires associatives.

La mort de neurone entraîne essentiellement la perte progressive de fonctions du télencéphale. La forme la plus fréquente est la maladie d'Alzheimer.

LA SUBSTANCE BLANCHE DU TELECEPHALE

La substance blanche du télencéphale est composée de faisceaux de fibres nerveuses qui relient différentes parties du cerveau entre elles

Les fibres commissurales sont transversales et relient les deux hémisphères

Les fibres d'association, conduisent les influx à l'intérieur d'un hémisphère

Les fibres de projection conduisent les excitations des différentes parties du corps vers le télencéphale et inversement.

3.2.1.2 Les aires corticales du télencéphale

Les aires corticales sont des zones du cortex au niveau desquelles siègent des groupes de neurones qui possèdent la même fonction et elles sont divisées en aires motrices et en aires sensibles.

- Les aires corticales motrices
Contrôlent la musculature squelettique
Les influx neuronaux moteurs partent du cortex cérébral pour aller jusqu'au muscle, on dit de ce fait qu'ils sont efférents (qui partent).

- Les aires sensitives
Les informations sensorielles qui sont captées par les récepteurs sensoriels et transmises au cerveau, sont transformées, les neurones sensoriels sont donc afférentes (qui arrivent).
- L'aire corticale primaire
Est une zone du télencéphale qui est reliée par une liaison de type projection point par point aux différentes parties du corps.
- Les aires corticales secondaires
Elles stockent les expériences et les souvenirs
- Les aires associatives
Relient, associent différentes aires corticales entre elles et permettent la réunion et l'interprétation d'information sensorielles complexes.

LES AIRES CORTICALES PRIMAIRES

Commande la motricité volontaire et où chaque partie du corps correspond à une région précise.
L'aire corticale sensitive, sert pour la sensibilité consciente
Elle reçoit ses informations des récepteurs périphériques, la peau, des muscles, des articulations, organes internes.

AIRES CORTICALES SECONDAIRES

De l'aire motrice primaire des ordres volontaires seront envoyés aux muscles striés. Auparavant ils reçoivent des aires corticales motrices secondaires des informations comme, par exemple, la façon dont le mouvement a été mise en œuvre de la meilleure manière auparavant et comment il peut être exécuté correctement à cet instant.

LES AIRES CORTICALES DES ORGANES DES SENS

Les sensations en provenance des principaux organes des sens que sont la vue, l'audition, l'odorat, le goût seront transmises vers les aires corticales particulières extérieures à la circonvolution pariétale ascendante.

- Le centre de la vue, siège au niveau du lobe occipital
- Le centre de la lecture, niveau du lobe pariétal
- Le centre de l'audition, siège lobe temporale

LES AIRES ASSOCIATIVES

Les aires associatives du télencéphale servent à l'intégration c'est-à-dire à la synthèse et à la transformation des informations et des scénarios de comportement.

3.2.1.3 Le faisceau pyramidal

Les fibres nerveuses en provenance des neurones de l'aire primaire filent vers les noyaux moteurs des nerfs crâniens, puis vers la moelle, en suivant le faisceau pyramidal.

Le faisceau pyramidal transmet de cette manière les ordres pour les mouvements volontaires conscients.

Le faisceau pyramidal transite par la capsule interne au niveau des noyaux gris centraux et du diencéphale.

La moitié des fibres du faisceau pyramidal franchissent la ligne médiane à la hauteur du bulbe, ce qui explique que le faisceau pyramidal de la partie droite du télencéphale contrôle la partie gauche du corps et inversement.

3.2.1.4 Le faisceau extrapyramidal

Ce système est principalement responsable de la contraction musculaire involontaire et est connecté en parallèle avec le système pyramidal.

Les fibres descendent en dehors du faisceau pyramidal du cerveau dans la moelle épinière, d'où le nom extrapyramidal.

3.2.1.5 Le noyau gris centraux

Les noyaux gris centraux siègent en profondeur au niveau du télencéphale et du diencephale. Avec les zones des noyaux inférieurs du diencephale et du tronc cérébral, ils appartiennent au système moteur extrapyramidal et sont des centres de coordination moteurs importants.

3.2.1.6 Le système limbique

Le système limbique est une unité fonctionnelle qui est formée par des structures du télencéphale, du diencephale et du mésencéphale. Il forme une sorte de bordure, limbe, autour de la zone des noyaux gris du tronc cérébral et du corps calleux.

Appartiennent entre autre au système limbique les éléments suivants :

- Le corps amygdalien
- L'hippocampe
- L'hypothalamus
- Le corps mamillaire,
- Le fornix.

Le système limbique joue un rôle central dans le développement des sentiments, la peur, la colère, les désirs sexuels, la mémoire.

Les stimuli du système limbique agissent sur les fonctions organiques par l'intermédiaire de l'hypothalamus.

3.3 Le diencephale

Le diencephale assure, par l'intermédiaire du thalamus, la répartition des informations sensibles puis, par l'intermédiaire de l'hypothalamus, la commande sur la sécrétion des hormones et des viscères

Le diencephale est la zone de jonction entre le télencéphale et le tronc cérébral.

Les composantes principales du diencephale sont les thalamus et l'hypothalamus, l'hypophyse, la tige hypophysaire, l'épithalamus, l'épiphyse.

3.3.1.1 Le thalamus

Le thalamus est composé principalement de substance grise. Toutes les informations sensorielles en provenance de l'environnement ou de l'intérieur de l'organisme remontent par des faisceaux ascendants vers le thalamus.

Le thalamus agit comme un filtre car seuls des stimuli significatifs pour l'ensemble de l'organisme peuvent passer, ce qui permet de protéger la conscience d'une inondation de signaux.

3.3.1.2 L'hypothalamus et l'hypophyse

L'hypothalamus est la partie la plus inférieure du diencephale qui est située sous le thalamus.

De nombreuses fonctions de l'organisme sont contrôlées par l'hypothalamus :

Les thermorécepteurs, mesurent la température du corps

Les récepteurs osmotiques, contrôlent le contenu en eau de l'organisme

Les récepteurs hormonaux, surveillent les fonctions circulatoires du tube digestif et de la vessie. Par le biais des centres de la soif, de la faim, de la satiété seront contrôlées les prises de nourriture et de boissons.

3.4 Le tronc cérébral et la formation réticulée

Le tronc cérébral est formé

- du mésencéphale
- du pont, ou la protubérance annulaire.
- La moelle allongée ou du bulbe rachidien

Le tronc cérébral contrôle des fonctions vitales telles la respiration et la tension. Le tronc cérébral et la moelle épinière forment le SNC(système nerveux central) qui contrôlent les fonctions de base du corps humain telles la respiration , les battements cardiaques et la température corporelle. C'est également le lieu d'émergence de neuf des douze paires de nerfs crâniens.

3.4.1.1 Mésencéphale

Le mésencéphale, le cerveau « moyen », est une région du tronc cérébral reliée au cerveau, situé entre la protubérance en bas et le diencephale en haut.

Il est formé de l'avant vers l'arrière de la crus cerebri droite et gauche, du tegmentum et du tectum. Crus cerebri et tegmentum constituent les pédoncules cérébraux.

Deux zones

- Le tectum mésencéphale avec les tubercules quadrijumeaux
- Les pédoncules cérébraux

3.4.1.2 Le pont ou Protubérance annulaire

À l'avant du tronc cérébral, juste au-dessus du bulbe, se trouve une bande de fibres nerveuses appelée "protubérance" ou pont de Varole.

La protubérance relie les moitiés droite et gauche du cervelet et sert de "pont" entre le cerveau, le cervelet et le bulbe rachidien.

La protubérance annulaire est située dans le tronc cérébral, verticalement, entre le mésencéphale et le bulbe rachidien et, sagitalement, entre le cervelet et la glande pituitaire. Elle sert de pont entre les hémisphères cérébraux, le cervelet et le bulbe rachidien et facilite ainsi la coordination entre les fonctions des deux côtés du corps et celles de la face et de la mâchoire.

Les racines des nerfs cervicaux cinq à huit sont reliées à la protubérance annulaire

3.4.1.3 La moelle allongée ou Bulbe rachidien

Le bulbe rachidien, partie la plus basse du tronc cérébral, constitue une voie de connexion entre le cerveau et la moelle épinière.

Le bulbe rachidien est la partie inférieure du tronc cérébral et sert de site de connexion entre le cerveau et la moelle épinière.

Situé dans le crâne au-dessus du trou occipital, en avant du cervelet, le bulbe rachidien contient un certain nombre de centres nerveux responsables du contrôle des processus involontaires.

- Il contient de nombreux centres nerveux chargés de la régulation des fonctions fondamentales involontaires comme le rythme cardiaque, la respiration, déglutition, toux, éternuement, vomissements ou la température corporelle.
- Ces centres nerveux reçoivent les informations nécessaires par le biais des voies du système nerveux végétatif, nerfs crâniens IX et X
 - Les récepteurs se trouvent en partie au niveau de la moelle (Ph et pression partielles en oxygène et en dioxyde de carbone).
 - On trouve au niveau du bulbe les noyaux des paires de nerfs crâniens VII, IX, XI, XII.
- Il ne mesure que 2,5 centimètres de large environ et représente moins de un pour cent du poids total du système nerveux central. En dépit de sa petite taille, il joue un rôle essentiel dans la transmission des impulsions nerveuses entre la moelle épinière et le cerveau supérieur, les hémisphères cérébraux

Beaucoup de fibres nerveuses se croisent dans le bulbe rachidien. Ainsi, de nombreuses impulsions provenant du côté droit du cerveau contrôlent les fonctions du côté gauche du corps, et inversement.

3.4.1.4 La formation réticulée

Des groupements de neurones, qui ne sont pas en amas délimités comme les noyaux gris, siègent au niveau de l'ensemble du tronc et s'étendent jusqu'au niveau de la zone du thalamus dans le diencéphale.

Avec leurs fibres nerveuses, ils forment un réseau en amilles de filet et prennent ainsi le nom de formation réticulée (réticulé = en maille de filet).

La formation réticulée représente un centre de régulation de l'activité de l'ensemble du système nerveux.

3.4.1.5 Etat de conscience et biorythmes

- **Etat de conscience**

L'état de conscience va de l'attention soutenue jusqu'au sommeil.

1/3 de notre vie au sommeil.

- Les phases de sommeil
 - **Sommeil paradoxal, sommeil REM**
REM : phase de sommeil paradoxal, avec mouvements rapides des globes oculaires. Pendant le sommeil R.E.M., le pouls et la respiration sont accélérés et irréguliers, la pression artérielle présente d'importantes variations, le tonus musculaire est diminué et **les rêves sont fréquents.**
 - **Sommeil orthodoxe, phase de sommeil non-REM,**
Phase de sommeil plus calme sans mouvements oculaires typiques. Les fonctions végétatives diminuent et les rêves sont rares.
Le sommeil non-REM est divisé en fonction de la profondeur du sommeil en stade de 1 à 4
Stade d'endormissement, sommeil léger, moyen, profond.

Les phases sommeil REM et non-REM alternent 3 à 5 fois au cours d'une nuit, de telle manière que les phases REM deviennent de plus en plus longues, pendant que les phases non-REM, à l'inverse, deviennent de plus en plus courtes au fur et à mesure que la nuit s'avance.

Les adultes dorment 6 à 8 heures par nuit avec un sommeil REM qui représente un peu plus de 20% de la durée totale de sommeil.

Les personnes âgées, les phases de sommeil profond diminue, 5 à 6 heures de sommeil par nuit. Le besoin de repos dans la journée augmente pouvant aller jusqu'à de courtes phases d'endormissement.

- Troubles du sommeil
30% des plus de 60 ans se plaignent de trouble de sommeil, souvent associée à une fatigue dans la journée.
- Une personne qui fait une sieste entre 13 et 15H00, se couche à 22h00, n'a envie de dormir qu'à 4h00 du matin.
- Troubles du sommeil :
Douleurs, fièvre, stress, dépression, médicaments.
- Lutter contre troubles du sommeil
 - Avoir une activité physique
 - Pas de sieste trop nombreux, trop longue, trop tardive dans la journée
 - Manger léger le soir
 - Aller au lit toujours à la même heure
 - Aérer la chambre avant d'aller se coucher
 - Prendre l'habitude d'utiliser des rituels d'endormissement, lire un livre.
 - Boire une tisane utilisant des végétaux sédatifs
 - Prendre un bain de pied chaud, en cas de pied froid

Chez une personne âgée, boire une tasse de café aura pour effet d'augmenter une pression artérielle trop basse et ainsi la circulation cérébrale, effet qui peut améliorer le sommeil.

Les somnifères : hypnotiques, benzodiazépines

Valium diazépam

Séresta : oxazépam

Benzodiazépines

Zolpidem : stlinox

Zopiclone : imovane.

- **Les biorythmes**
Alternance de phases de sommeil et d'éveil au cours des 24H, selon un rythme circadien.
La pression artérielle subit des variations au cours de la journée.

Le rythme circadien est commandé par des zones où se trouve le thalamus, il dépend de la lumière.
Rythme horloges internes, cycle de 90 minutes qui est commandé indépendamment de la lumière, régule la phase d'attention.

3.5 Le cervelet

- Le cervelet est la structure bilobée à l'arrière du tronc cérébral. Il est chargé de la coordination des mouvements. Il reçoit les influx nerveux de tout le corps, en particulier des centres de l'équilibre situés dans l'oreille interne, traite ces informations et envoie des signaux de régulation aux neurones moteurs du cerveau et de la moelle épinière.
- Partie de l'encéphale située dans la partie arrière et inférieure. Le cervelet contrôle l'équilibre et la coordination des mouvements.
- Le cervelet est la seconde division de l'encéphale par ordre de taille. Il est situé sous le cerveau, dans la fosse cérébrale postérieure.
- Le cervelet se compose d'une portion médiane, le vermis cérébelleux, et de deux lobes latéraux, ou hémisphères cérébelleux.
- Il coordonne les impulsions nerveuses et les ordres provenant du cerveau et les modifie en fonction des informations émises par les terminaisons nerveuses réparties dans tout le corps, tels que les centres de l'équilibre de l'oreille interne.
- Le cervelet contrôle ainsi le tonus musculaire en envoyant des signaux de régulation vers les neurones moteurs du cerveau et de la moelle épinière.
C'est pourquoi une lésion du cervelet entraîne une perte de la coordination musculaire et rend les mouvements désordonnés. Ce phénomène est appelé ataxie

Le cervelet régule par le biais des fibres du système extrapyramidal et en lien avec le télencéphale, le tonus musculaire de base et synchronise les mouvements entre eux. A l'aide des informations en provenance de l'organe de l'équilibre, il communique les positions du corps afin de maintenir l'équilibre.

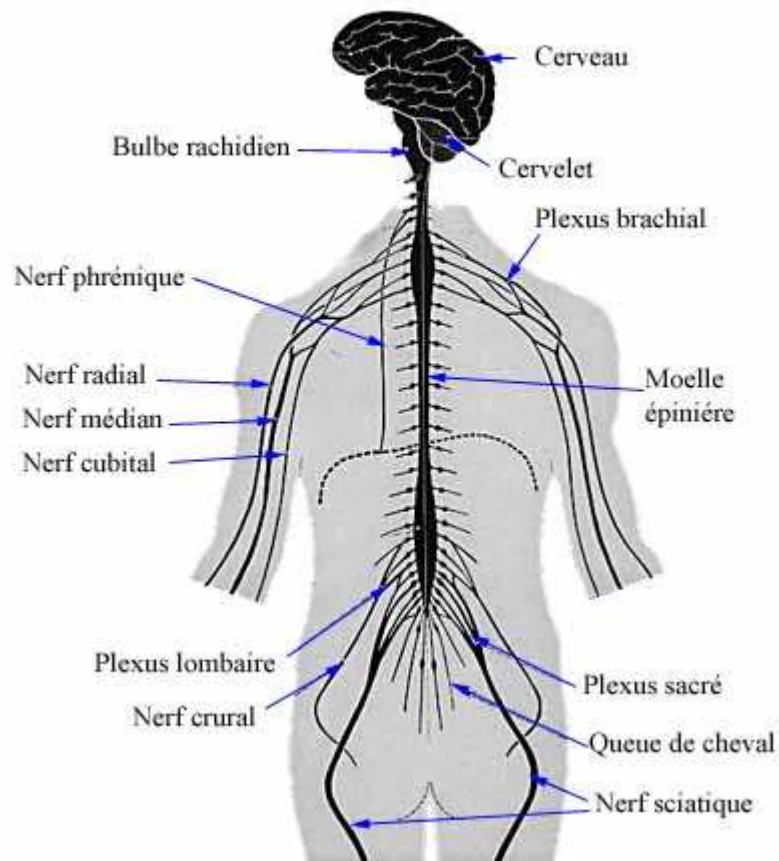
3.6 Moelle épinière – moelle spinale

Centre des nerfs situé dans la colonne vertébrale et assurant la transmission des informations (influx nerveux) entre le cerveau et les différentes régions du corps ainsi que l'activité réflexe.

Elle assure la liaison entre le cerveau et les nerfs spinaux, transmet les influx nerveux du cerveau vers la périphérie, ou l'inverse grâce à de gros faisceaux ascendants ou descendants (substance blanche).

Centre de réflexe et un centre de commande inférieur.

Schéma du système nerveux cérébro-spinal



La moelle épinière est une des parties principales du système nerveux central, servant en quelque sorte de fil télégraphique permettant de relayer les signaux envoyés par le cerveau aux structures périphériques de l'organisme, et réciproquement.

La moelle épinière part du bulbe rachidien, dont la limite est le trou occipital situé à la base du crâne, et s'étend jusqu'à l'extrémité de la colonne vertébrale ; de forme légèrement aplatie, son diamètre est d'environ un demi-centimètre.

La moelle épinière traverse le canal rachidien formé par les arcs vertébraux et envoie vers la périphérie des racines et des branches comme le ferait un arbre. Ces structures contiennent des faisceaux de fibres nerveuses qui s'étendent jusqu'aux extrémités du corps, innervant même la peau de la pointe des orteils.

La moelle épinière comprend des voies nerveuses afférentes et efférentes permettant la transmission nerveuse de la moelle épinière vers la périphérie de l'organisme et réciproquement.

Les racines nerveuses sortent par paires de part et d'autre de la moelle épinière le long de la colonne vertébrale, les racines les plus inférieures formant le plexus sacré.

Les voies nerveuses sympathiques cheminent le long de la colonne vertébrale dans le cordon intermédiaire, formant régulièrement des groupes de nerfs - appelés ganglions - correspondant à des groupes d'organes spécifiques.

La moelle épinière flotte dans le liquide céphalo-rachidien, qui la protège et la nourrit ; comme le cerveau, elle est recouverte d'une membrane méningée constituée de trois couches : la pie-mère, l'arachnoïde et la dure-mère. Les lésions de la moelle épinière se caractérisent par l'incapacité de la moelle à transmettre ou recevoir les influx nerveux des régions spécifiques contrôlées par la partie lésée et toutes les structures sous-jacentes, d'où paralysie et paresthésie (engourdissement). L'inflammation de la membrane méningée est une pathologie appelée méningite.

3.6.1.1 La structure générale de la moelle spinale

Départ du foramen occipital et descend dans le canal rachidien 2^{ème} vertèbre lombaire.

Sur la totalité de sa longueur émerge à intervalle régulier des racines nerveuses 31 paires, qui se réunissent pour former un nerf spinal. La moelle est divisée à l'aide des intervalles entre les racines nerveuses, en 31 segments médullaires.

Chaque segment médullaire possède ses propres centres réflexes et de connexion.

8 segments cervicaux C1 à C8

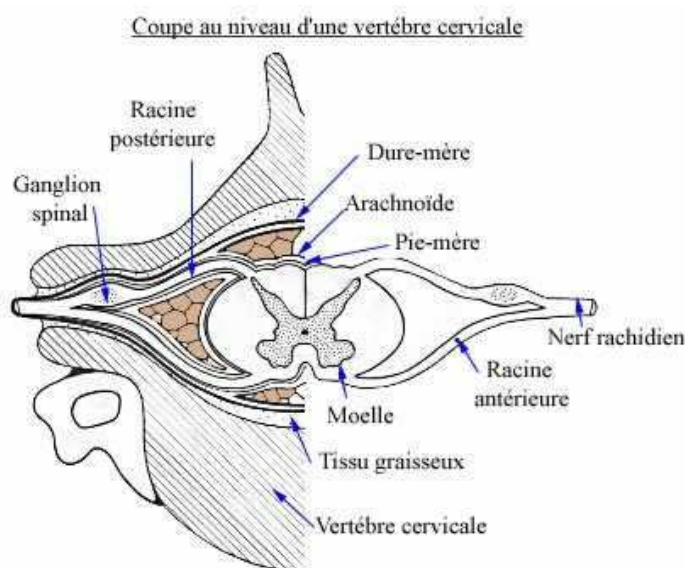
12 segments thoraciques T1 à T12

5 segments lombaires L1 à L5

5 segments sacrés S1 à S5

3 segments coccygiens

3.6.1.2 Composante de la moelle épinière



Le névraxe est logé dans la cavité crânienne et dans le canal rachidien (moelle épinière). Il est protégé et nourri par les méninges et le liquide céphalo-rachidien.

Les méninges sont au nombre de trois :

- La dure-mère est une membrane épaisse et résistante, appliquée contre la paroi osseuse ;
- L'arachnoïde, filamenteuse, est baignée de liquide céphalo-rachidien;
- La pie-mère, fine et richement vascularisée, est appliquée contre les centres.

La moelle épinière est un cordon blanc de 1 cm de diamètre et de 50 cm de longueur. Elle présente deux renflements correspondant à l'émergence des membres et se termine en pointe au niveau de la deuxième vertèbre lombaire.

A la moelle épinière sont reliés les nerfs rachidiens, qui comptent 31 paires. Chaque nerf présente deux racines :

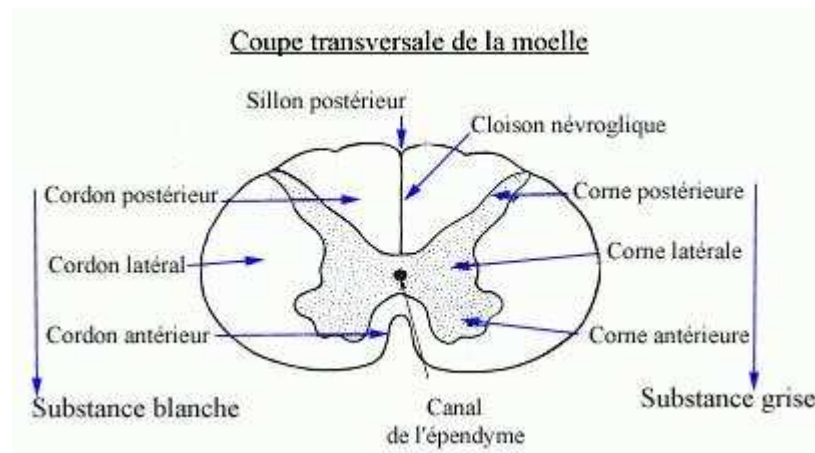
- l'une, postérieure : sensitive, comprend le ganglion spinal ;
- l'autre, antérieure : motrice, est dépourvue de ganglion.

Tous les nerfs rachidiens sont donc mixtes : moteurs et sensitifs.

Ils s'unissent souvent en un fouillis inextricable en formant des plexus (plexus cervical, dorsal, lombaire, sacré).

On comprend donc que la section de la moelle entraîne une paralysie et une insensibilité en dessous du niveau de la section

En coupe transversale, la moelle épinière montre deux régions



- Au centre, la substance grise forme, autour du canal de l'épendyme, une colonne ininterrompue dont la section a la forme d'un H bosselé avec des cornes antérieures larges et courtes, des cornes postérieures longues et effilées et des cornes latérales à peine développées.
- Autour, la substance blanche est divisée en deux moitiés symétriques par deux sillons : l'un, antérieur, large ; l'autre, postérieur, prolongé en profondeur par une mince cloison.

L'émergence des nerfs rachidiens divise chaque moitié en trois cordons antérieur, latéral et postérieur.

- La substance grise et les ganglions renferment les corps des cellules nerveuses, tandis que la substance blanche et les nerfs sont formés uniquement de fibres.

3.6.1.3 Les structures nourricières et de protection

La moelle spinale et le cerveau sont entourés de trois méninges : la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère.

Dans l'espace sub arachnoïdien et dans les cavités situées à l'intérieur du cerveau (ventricules) circule un liquide, le liquide céphalospinal. Il protège le cerveau contre les effets des coups à la manière d'un matelas d'eau.

3.6.1.4 La structure interne de la moelle spinale

Au centre de la moelle se trouve la substance grise, avec les corps des neurones, qui apparaît sous la forme d'un papillon en coupe transverse.

Les parties les plus externes de la substance grise sont appelées cornes :

- La corne ventrale, siègent les neurones moteurs dont les axones se dirigent, par l'intermédiaire des nerfs spinaux, vers les muscles striés.
- Corne dorsale, fibres sensibles émergent des neurones situés dans la corne dorsale. Ils transmettent les influx nerveux à la moelle par l'intermédiaire du nerf spinal et de sa racine postérieure.
- Le ganglion spinal, leurs corps cellulaires siègent dans le ganglion spinal. Le terme général de ganglion, désigne tout regroupement de neurones en dehors du SNC.
- Corne latérale, se trouvent les neurones afférents et efférents du système nerveux végétatif.

3.7 Les réflexes

Les réflexes sont des réactions aux stimuli indépendantes de la volonté. Ils surviennent d'une part très rapidement dans des situations où une réflexion consciente prendrait trop de temps., comme par exemple la protection de la main ; lors d'une chute fortuite.

3.7.1.1 L'arc réflexe

Les réflexes sont déclenchés par ce qu'on appelle les arcs réflexes :

Un récepteur recueille le stimulus

Ce dernier est transmis par les fibres nerveuses sensitives vers

Un centre réflexe au niveau du SNC, par exemple au niveau de la moelle spinale.

C'est à ce niveau que la réponse sera déclenchée

Les fibres motrices transmettent la réponse réflexe vers

L'organe cible (effecteur), groupe musculaire.

3.7.1.2 Réflexe proprioceptif

Le stimulus et la réponse concernent le même organe et presque constamment, des muscles qui contiennent des fuseaux qui servent de récepteurs.

Si ces derniers sont stimulés, l'influx chemine vers la moelle par les fibres nerveuses où il est immédiatement transmis aux neurones moteurs de la corne antérieure, si bien qu'on obtient une contraction du muscle qui a été étiré.

3.7.1.3 Réflexe extéroceptif

Le stimulus et la réponse sont situés sur des organes différents. A la différence du réflexe proprioceptif, l'arc réflexe traverse plusieurs zones de connexion entre des neurones sensitifs et des neurones moteurs. Le réflexe cutané abdominal. Un stimulus de la peau de l'abdomen par un léger balayage déclenche une contraction des muscles de la paroi abdominale.

3.7.1.4 Réflexe végétatif

La musculature lisse des organes internes est également commandée par les mécanismes réflexes. Ils sont transmis par le système nerveux végétatif et sont appelés réflexes végétatifs.

Seul le système nerveux végétatif participe aux réflexes viscéro viscéraux, par exemple
Le réflexe vésico urétal,
Le réflexe anorectal.

3.8 Annexe

- **Cervelet**

La structure bilobée à l'arrière du tronc cérébral est le cervelet. Il est chargé de la coordination des mouvements. Il reçoit les influx nerveux de tout le corps, en particulier des centres de l'équilibre situés dans l'oreille interne, traite ces informations et envoie des signaux de régulation aux neurones moteurs du cerveau et de la moelle épinière.

Bulbe rachidien : la moelle allongée

Le bulbe ne mesure que 2,5 cm de large mais malgré sa petite taille, il a une fonction essentielle pour la transmission des influx nerveux entre la moelle épinière et les hémisphères cérébraux.

Pont de Varole : Protubérance annulaire

A l'avant du tronc cérébral, juste au-dessus du bulbe, se trouve une bande de fibres nerveuses appelée protubérance ou pont de Varole. La protubérance relie les moitiés droite et gauche du cervelet et sert de "pont" entre le cerveau, le cervelet et le bulbe rachidien.

Hypothalamus

L'hypothalamus est un petit noyau de neurones situé à la base du cerveau. Il a un rôle important car il est responsable de nombreuses fonctions, comme le sommeil et l'éveil, les pulsions sexuelles, la soif et la faim. Il contrôle également l'activité endocrinienne de l'organisme en assurant la régulation de l'hypophyse, et joue un rôle important dans les émotions, la douleur et le plaisir.

Hypophyse

L'hypophyse (ou glande pituitaire) est une petite glande en forme de pois attachée à l'hypothalamus. Elle sécrète des hormones chargées de la régulation des autres glandes endocrines et du contrôle de la croissance, de la reproduction et de nombreuses réactions métaboliques.

Encéphale

L'encéphale est composé de trois structures :

1 - Le tronc cérébral

Le tronc cérébral représente le centre du cerveau.

Constituant le prolongement de la moelle épinière située à l'intérieur de la colonne vertébrale (rachis), et comprenant de haut en bas le bulbe rachidien, la protubérance annulaire et les pédoncules cérébraux.

2 - Le cervelet

Est la partie de l'encéphale évoquant la forme d'un chou-fleur, située immédiatement sous le cerveau et en arrière du tronc cérébral (extrémité supérieure de la moelle épinière). Le cervelet est situé à l'arrière crâne et recouvert par la partie de la boîte crânienne appelée l'occiput, délimitant la fosse postérieure. Cette partie de l'encéphale est recouverte par la tente du cervelet, qui sépare le cerveau des hémisphères cérébraux situés immédiatement au-dessus de lui.

3 - Le cerveau

Situé au-dessus du cervelet et du tronc cérébral et comprenant lui-même

- le diencephale avec :

Le thalamus : volumineux noyaux gris qui joue un rôle d'intégration, de réception et d'analyse des informations avant de les transmettre à la périphérie du cerveau : le cortex cérébral,

L'hypothalamus : région centrale du cerveau situé à sa base juste au-dessus de l'hypophyse à laquelle elle est reliée par une tige appelée la tige pituitaire. L'hypothalamus joue un double rôle de sécrétion des hormones et de régulation du système nerveux végétatif (système nerveux automatique)

L'hypophyse : glande " chef d'orchestre " régulant l'ensemble des autres glandes de l'organisme

- *Les deux hémisphères cérébraux, particulièrement volumineux, rattachés au diencephale de chaque côté. Ces hémisphères cérébraux représentent environ 83 % de la masse de l'encéphale. On peut les comparer à un chapeau de champignon couronnant le pied constitué lui-même par le tronc cérébral. La surface des hémisphères cérébraux, appelés cortex, est parcourue de circonvolutions séparées elles-mêmes par des rainures.*

L'encéphale est recouvert par les méninges, qui sont des membranes protectrices retenant également du liquide céphalorachidien, servant lui-même de matelas protecteur. Il comprend deux types de tissu nerveux :

- *la substance grise est située à l'extérieur au niveau du cortex cérébral. Ce tissu correspond au cœur des cellules nerveuses (neurones), que l'on retrouve également sous forme d'îlots disparates perdus dans la substance blanche et correspondant aux fibres nerveuses (axones, dendrites) recouvertes d'une gaine de myéline.*

La substance grise permet la réception des messages, l'élaboration et l'analyse qui permettra déclencher une réponse, comme un mouvement par exemple. Au centre du cerveau se trouvent quatre ventricules constitués par quatre cavités contenant du liquide céphalorachidien : 2 ventricules latéraux (1 dans chaque hémisphère cérébral) 1 ventricule cérébral pour le diencephale 1 ventricule situé entre le tronc cérébral et le cervelet

- *La substance blanche est constituée en quelque sorte par le " câblage " de l'encéphale, et permet de relier un point à un autre, mais également l'encéphale et la moelle épinière.*

Chaque zone de l'encéphale possède une fonction bien précise :

- *Le cervelet permet la coordination des mouvements du corps*
- *Le tronc cérébral contrôle l'activité du cœur et des poumons (respiration)*
- *Le diencephale assure, par l'intermédiaire du thalamus, la répartition des informations sensibles puis, par l'intermédiaire de l'hypothalamus, la commande sur la sécrétion des hormones et des viscères*
- *Les hémisphères cérébraux sont à l'origine des sensations conscientes, de la cognition (facultés intellectuelles), des émotions et de la motricité volontaire (effectuer un mouvement quand on le désire)*

4 Système nerveux périphérique (SNP)

Les douze paires de nerfs crâniens ont des fonctions sensorielles, motrices et / ou végétatives, principalement au niveau de la tête.

Les nerfs émergeant de la moelle épinière forment les nerfs spinaux.

Au niveau cervical, lombaire et du bassin, plusieurs nerfs spinaux se connectent et forment des plexus, à partir desquels partent différents nerfs.

Le système nerveux périphérique (SNP) est la partie du système nerveux formée de ganglions et de nerfs qui fait circuler l'information entre les organes et le système nerveux central (SNC) et réalise les commandes motrices de ce dernier.

Il comprend le système **nerveux somatique** et le **système nerveux autonome**.

Une affection de celui-ci provoque chez le malade un syndrome neurogène périphérique.

Le système nerveux périphérique comprend

- toutes les voies nerveuses et les regroupements de cellules nerveuses (ganglions) situés en dehors du SNC.

On distingue après leur zone de sortie du système nerveux central,

- les nerfs crâniens,
- les nerfs spinaux.

4.1 Les nerfs crâniens

Les nerfs crâniens représentent l'ensemble des faisceaux de fibres nerveuses qui quittent le SNC au-dessus de la moelle spinale.

Il existe 12 paires de nerfs crâniens qui en fonction de leur ordre d'émergence au niveau du crâne, du haut au bas, sont numérotés en chiffres romains de I à XII.

Ils innervent la tête et le cou ainsi que l'ensemble des viscères et relient tous les organes des sens au cerveau.

Avec les nerfs spinaux, les nerfs crâniens font partie du système nerveux périphérique.

4.1.1.1 Classification fonctionnelle des nerfs crâniens

Les nerfs crâniens sensoriels : I, II, VIII, qui conduisent les stimuli en provenance des organes des sens vers le cerveau.

Les nerfs crâniens somatiques moteurs III, IV, VI, XI, XII

Les nerfs crâniens mixtes V, VII, IX, X qui sont composés des différentes fibres motrices volontaires, sensorielle et parasymphatique.

Numéro	Fonction
I	odorat
II	La vue
III	Mouvement de l'œil, motricité pupillaire
IV	Mouvement de l'œil, motricité pupillaire
V	Nerf trijumeau Sensibilité du visage – nerf ophtalmique, maxillaire supérieur, nerf mandibulaire
VI	Mouvement de l'œil, motricité pupillaire
VII	Minique
VIII	Audition équilibre
IX	déglutition
X	nerf Vague – nerf pneumogastrique - Système parasymphatique, ouverture de la glotte

XI	Rotation de la tête et soulèvement des épaules
XII	Mouvements de la langue

4.1.1.2 Le nerf trijumeau

Le nerf trijumeau (V) est un nerf de la face qui se divise après sa sortie de la boîte crânienne en trois branches principales

- Le nerf ophtalmique, responsable de la sensibilité de l'orbite et du front
- Le nerf maxillaire, nerf maxillaire supérieur qui est responsable de la sensibilité de la peau du visage, de la muqueuse nasale, de la lèvre supérieure et des dents de la mâchoire supérieure
- Le nerf mandibulaire, qui est responsable de la sensibilité de la région mandibulaire : lèvre inférieure, gencive, dents, de la motricité de l'ensemble des muscles masticateurs et du plancher de la bouche.

4.1.1.3 Le nerf facial

La paralysie faciale périphérique (paralysie du nerf facial), est la plus fréquente des paralysies périphériques. L'œil du côté atteint ne peut plus se fermer, le front ne peut la plupart du temps plus être plissé et la commissure labiale est affaissée.

4.1.1.4 Le nerf vague

- Le nerf vague, nerf pneumogastrique X, innerve, en tant que principal nerf du système parasympathique, une partie des organes du cou, du thorax, et la plus grande partie des viscères abdominaux.
- Le nerf vague transmet aussi bien des stimuli sensitifs des organes vers le SNC, que des stimuli efférents pour la musculature motrice lisse et pour la sécrétion des viscères.
- Il peut influencer la fréquence de contraction cardiaque.
- Il participe aussi à la parole, la déglutition.

4.2 Les nerfs spinaux

Il part de chaque segment de moelle spinale, à gauche et à droite, une racine nerveuse ventrale et une racine nerveuse dorsale qui se réunissent pour former le nerf spinal.

Les nerfs spinaux font partie du système nerveux périphérique et quittent le canal rachidien latéralement par le foramen de conjugaison (ouverture entre deux vertèbres voisines).

- Les branches spinales postérieures innervent la peau et les muscles profonds du cou jusqu'à la région sacrée.
- Les branches spinales antérieures, issues des deuxième à onzième segments thoracique, forment les nerfs intercostaux, qui innervent la peau, ainsi que les muscles de la cage thoracique et de l'abdomen.
- Les branches antérieures des autres nerfs forment ce qu'on appelle les plexus nerveux spinaux, avant de donner naissance, par de nouvelles divisions, aux nerfs périphériques qui vont innerver les bras et les jambes.

4.3 Les plexus des nerfs spinaux et les nerfs périphériques

La dénomination des anastomoses des nerfs spinaux dépend du segment duquel ils émergent.

4.3.1.1 Le plexus cervical

Le plexus cervical, situé entre les segments C1 et C4, innerve la peau et les muscles des régions du cou et des épaules ainsi que le diaphragme, avec la participation du nerf phrénique

4.3.1.2 Le plexus brachial

Le plexus brachial de C5 à T1 partent, à côté » des petites branches qui se dirigent vers la nuque et les épaules, les 3 gros nerfs du bras :

- Le nerf radial, moteur pour l'extension du bras et de l'avant bras, du dos de la main
- Le nerf ulnaire (nerf cubital), qui est moteur pour les muscles de flexion de l'avant bras ainsi que des muscles de la main, il est sensitif pour la peau des 4 et 5^{ème} doigts ainsi que des régions limitrophes du dos de la main.
- Le nerf médian, qui innerve les muscles fléchisseurs de l'avant bras et du pouce ainsi que la peau des quatre premiers doigts.

4.3.1.3 Le plexus lombaire

- Les nerfs du plexus lombaire L1 à L4, innervent la partie basse de la paroi abdominale, les organes génitaux externes ainsi que la peau et les muscles extenseurs des membres inférieurs.
- Le nerf le plus important est le nerf fémoral, nerf crural. Il descend sur la face antérieure de la cuisse et y innerve la peau et les muscles extenseurs, en particulier le quadriceps fémoral.

4.3.1.4 Le plexus sacré

- Le plexus sacré L4 à S3, qui est le plus gros plexus chez l'homme, innerve les fesses, une partie du périnée et les membres inférieurs à l'aide de nombreuses branches nerveuses.
- Le nerf ischiatique, nerf sciatique, qui est le nerf le plus gros chez l'homme et le plus long, émerge également de ce plexus. Son trajet part de la région de la fesse puis est oblique vers le bas sur la face postérieure de la cuisse où il innerve les muscles fléchisseurs. Au-dessus du creux poplité, il se divise en 2 branches : le nerf tibial et le nerf fibulaire ou péronier, ces derniers innervent la peau et les muscles de la jambe et du pied.

4.3.1.5 Le plexus pudendal

Le plexus pudendal, plexus honteux, S3 à S5 innerve les organes du petit bassin, le périnée et les organes génitaux externes.

4.3.1.6 Risques pour les plexus et les nerfs périphériques

Les plexus et les nerfs superficiels, ou cheminant à proximité des os ou des articulations, risquent tout particulièrement d'être lésés en cas de compression prolongée en rapport avec une position inadaptée, un plâtre, une extension.

4.4 Les paralysies

A chaque niveau du système moteur peuvent se produire des interruptions qui ont pour conséquence une paralysie.

Paralysie périphérique, il existe une lésion des neurones moteurs de la corne ventrale au niveau de la moelle ou de ses racines nerveuses. De ce fait la transmission d'influx vers le muscle concernée est interrompue.

Paralysie centrale, si la lésion siège plus haut au niveau du cortex primaire moteur du télencéphale ou du faisceau pyramidal.

4.5 Système nerveux autonome (SNA): végétatif, Involontaire, neurovégétatif

Les synonymes du système nerveux végétatif sont :

- Système nerveux autonome : SNA
- Système nerveux involontaire
- Système nerveux neurovégétatif.

Partie du système nerveux dit aussi autonome qui contrôle, avec le système sympathique ou orthosympathique, le fonctionnement des viscères (organes situés à l'intérieur des cavités du corps) et les fonctions vitales (respiration, circulation, digestion, excrétion). Il est responsable du contrôle d'un grand nombre d'activités inconscientes de l'organisme, telles que le rythme cardiaque ou la contraction des muscles lisses. Il ralentit notamment le rythme du cœur et augmente les mouvements du tube digestif.

Le système nerveux autonome :

- **Le système nerveux orthosympathique ou système nerveux sympathique**
 - Il est responsable du contrôle d'un grand nombre d'activités inconscientes de l'organisme, telles que le rythme cardiaque ou la contraction des muscles lisses. Les voies sont celles du nerf Sympathique
 - Le système nerveux sympathique ou système nerveux orthosympathique est une des trois parties du système nerveux autonome efférent.
- **le système nerveux parasymphatique**

Ce dernier déclenchant (la plupart du temps) des réponses antagonistes au système nerveux sympathique. Les voies sont celles du nerf Vague.

 - Le système nerveux parasymphatique, ce dernier déclenchant (la plupart du temps) des réponses antagonistes au système nerveux sympathique.
- **le système nerveux entérique**

Contrôle le système digestif aussi bien pour l'activité motrice (péristaltisme et vomissements) que pour les sécrétions et la vascularisation.

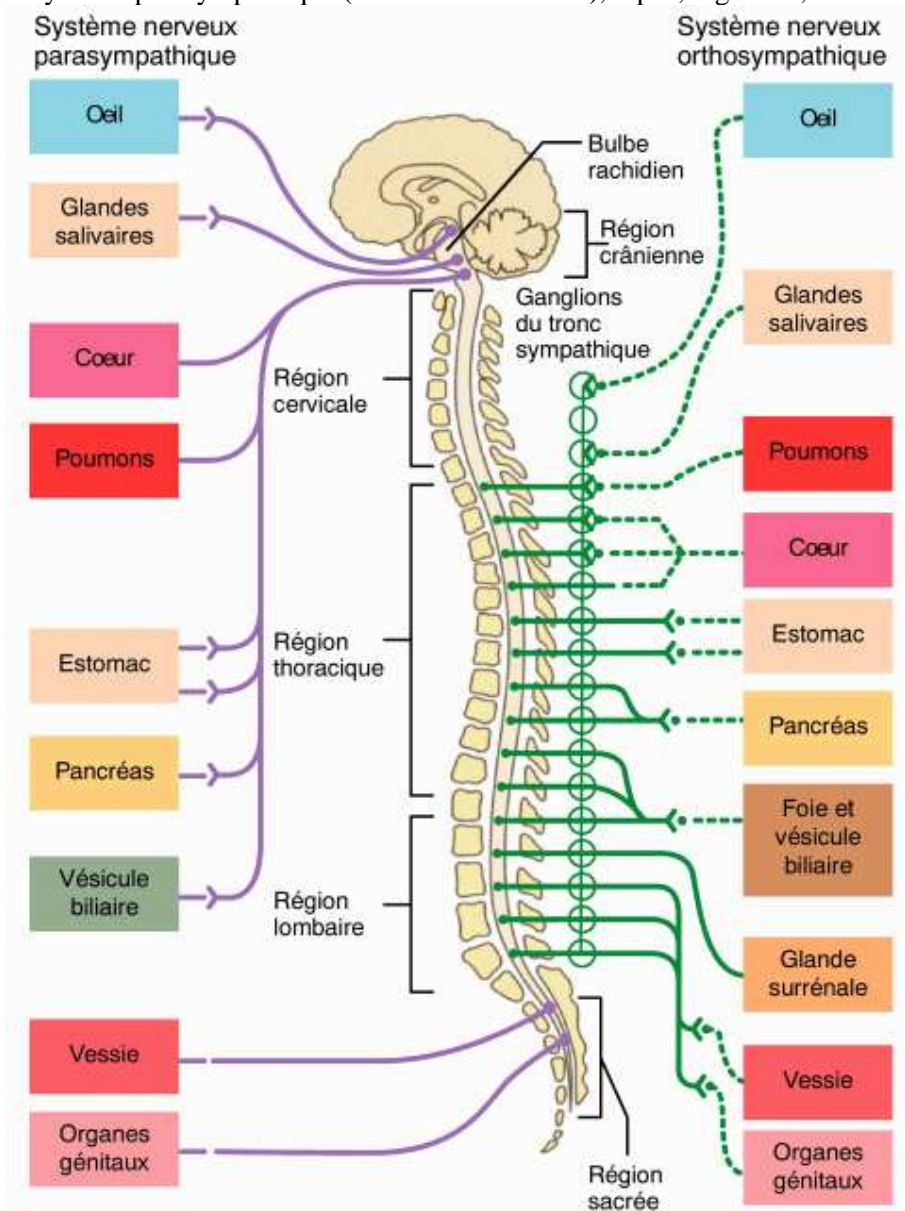
 - Le système nerveux entérique
 -
- **Système nerveux autonome ou végétatif**

Le système nerveux autonome dirige les fonctions organiques internes, comme la nutrition et l'homéostasie. Il ne fait pas partie en général du volontaire et se distingue du système somatique qui concerne les relations au monde extérieur.

Il innerve essentiellement les organes internes : les neurones sensoriels de ce système transportent les informations des fonctions viscérales au système nerveux central et les moto-neurones innervent les muscles lisses des viscères, à une exception près, le muscle cardiaque, muscle strié et non lisse qui ne dépend pas du système nerveux végétatif.

Il comprend deux sous-systèmes :

- Le système sympathique ou orthosympathique (relations d'alerte), réaction stress, fuite, lutte
- Le système parasympathique (conditions normales), repos, digestion, relâchement



Les viscères et muscles lisses transmettent des informations au SNC. En réponse, le SNC envoie une commande qui est acheminée par le SANA, système nerveux autonome.

Le système nerveux autonome est composé des systèmes sympathique et parasympathique et est responsable de la régulation et de la coordination des fonctions vitales de l'organisme.

Le système nerveux végétatif, contrôle les fonctions vitales essentielles, comme la respiration, la circulation et le métabolisme.
Le sympathique et le parasympathique ont le plus souvent une action inverse,
 Le système sympathique stimule la préparation à l'effort, alors que le parasympathique encourage le repos.
Le système nerveux entérique régule les fonctions de digestion.

4.5.1.1 Dysfonctionnement

- Le dysfonctionnement de ce système nerveux aboutit, selon le degré d'excitabilité de chacune de ses composantes, à des troubles neurovégétatifs variés dont le syndrome cholinergique.
- La neuropathie autonome n'est pas spécifique du diabète et peut apparaître lors de l'alcoolisme chronique, l'insuffisance rénale. Dans le diabète, notamment, la neuropathie autonome peut toucher à des degrés différents le système cardio-vasculaire, le tractus digestif, le système uro-génital, le système sudoral et la motricité pupillaire. Elle peut être également incriminée dans certaines hypoglycémies non ressenties. Ces manifestations peuvent avoir une expression clinique, mais le plus souvent elles sont latentes et découvertes par des examens complémentaires.

4.5.1.2 Systèmes sympathique et parasympathique

- Le sympathique et le parasympathique ont souvent des actions contraires où selon la fonction organique en cause, le sympathique ou le parasympathique peut avoir un effet soit stimulant, soit inhibiteur.
- Le système sympathique est principalement stimulé par les activités de l'organisme qui sont dirigées vers l'extérieur (par exemple activité physique).
- Le système parasympathique domine par contre au niveau des fonctions de l'organisme dirigées vers l'intérieur (par exemple manger).
- Grâce à l'action conjointe des deux systèmes, il existe en permanence une réponse optimale aux différents besoins de l'organisme.

Organe	Effet sympathique Orthosympathique (relations d'alerte)	Effet parasympathique (conditions normales)
	de préparer le corps humain à l'action. Ainsi l'activation du système sympathique provoque :	Fonction opposé du système orthosympathique de chaque organe
Muscle cardiaque	Augmentation de la fréquence et de la contractibilité cardiaque	Diminution importante de la fréquence et de la contractibilité cardiaque
Vaisseaux de la peau, des muqueuses et des viscères	Rétrécissement (constriction)	Pas d'effet connu
Vaisseaux musculaires	Dilatation	Pas d'effet connu
Vaisseaux du cerveau	Légère constriction	Pas d'effet connu
Bronches	Dilatation	Rétrécissement
Glandes salivaires	Diminution de la sécrétion	Augmentation de la sécrétion
Tube digestif	Diminution du tonus et de la motricité contraction des sphincters	Augmentation du tonus et de la motricité relâchement des sphincters
Glandes digestives	Diminution de la sécrétion	Augmentation de la sécrétion
Organes sexuels masculins	Déclenchement de l'éjaculation	Déclenchement de l'érection
Glandes lacrymales	Pas d'effet connu	Augmentation de la sécrétion

Pupilles	Dilatation	Rétrécissement
----------	------------	----------------

4.5.1.3 Les éléments centraux du sympathique et du parasympathique

Les éléments centraux du système nerveux végétatif régulent les activités des organes qui sont innervés par le système nerveux végétatif périphérique.

Cette régulation peut s'effectuer à différents niveaux.

Les fonctions digestives, vésicales et sexuelles sont déjà régulées au niveau de la moelle spinale.

Les centres de régulation de la respiration, des fonctions cardiaque et circulatoire sont situées au niveau du tronc cérébral

Les fonctions végétatives plus complexes, comme par exemple la régulation de la température corporelle, sont commandées à partir du diencephale et partiellement à partir du cortex du télencéphale.

4.5.1.4 Le système nerveux végétatif périphérique

Le système nerveux végétatif périphérique comprend 3 systèmes :

- Le système sympathique périphérique
- Le système parasympathique périphérique
- Le système nerveux entérique

SYSTEME NERVEUX SYMPATHIQUE PERIPHERIQUE OU ORTHOSYMPATHIQUE (RELATIONS D'ALERTE)

Le système nerveux sympathique comprend une série de fibres nerveuses qui proviennent de la moelle épinière, entre la première vertèbre dorsale et la deuxième vertèbre lombaire. Ces fibres nerveuses en un tronc, appelé tronc sympathique, de part et d'autre de la moelle épinière.

Considéré de façon individuelle, le système nerveux sympathique présente une série de nerfs qui émergent de la moelle épinière entre la première vertèbre thoracique et la seconde vertèbre lombaire.

Ces fibres nerveuses rejoignent un long faisceau de fibres, que l'on appelle **la chaîne sympathique latéro-vertébrale** qui se situe de chaque côté de la moelle épinière.

Le long de la chaîne sympathique latéro-vertébrale se trouvent des larges sacs contenant des fibres nerveuses. Ce sont les ganglions.

Un certain nombre de fibres nerveuses naissent de ces ganglions et traversent les tissus de l'organisme. Une grande partie de ces nerfs forme de nouveaux ganglions, comme par exemple les ganglions coeliaques et mésentériques.

Les nerfs sympathiques contrôlent la contraction des fibres musculaires lisses involontaires, des viscères et des vaisseaux sanguins. Ils permettent d'accélérer la fréquence cardiaque et de dilater les bronches sous l'effet du stress.

Le système nerveux sympathique, orthosympathique fonctionne sur un modèle à deux neurones : un neurone **axones préganglionnaires** (dont le corps cellulaire est localisé dans la moelle épinière dorsale ou lombaire) fait synapse sur un neurone **post-ganglionnaire** (dont le corps cellulaire est localisé dans un ganglion) qui lui même innerve le tissu cible.

Les ganglions sympathiques, orthosympathiques sont organisés en deux paires de chaînes. De chaque côté de la colonne vertébrale se trouvent une chaîne pré-aortique (ou pré-vertébrale) et une chaîne para-aortique (ou para-vertébrale).

Les prolongements des neurones pré-ganglionnaires sont donc courts car ils innervent les ganglions localisés à proximité dans la chaîne sympathique. En revanche les prolongements des neurones postganglionnaires sont très longs, pour se terminer au niveau des organes. Le neuromédiateur des neurones pré-ganglionnaires (ceux situés dans la moëlle épinière) est l'acétylcholine, tandis que celui des neurones post-ganglionnaires (ceux situés dans les chaînes de ganglions) est en général la noradrénaline.

Fonction

Ces fonctions permettent, d'une façon simplifiée, de préparer le corps humain à l'action. Ainsi l'activation du système sympathique provoque :

- une mydriase (dilatation de la pupille)
- une tachycardie (augmentation de la fréquence cardiaque)
- une augmentation de la pression artérielle
- un ralentissement du péristaltisme (mouvements intestinaux)
- vasoconstriction périphérique (d'où l'expression peur bleue, la peur se caractérisant par une intense activité sympathique se traduisant par une vasoconstriction provoquant une pâleur)
- une stimulation des glandes sudoripares, entraînant une augmentation de la sudation
- une stimulation de la libération de glucose par le foie
- une augmentation de la sécrétion d'adrénaline et de noradrénaline par les glandes surrénales
- une relaxation de la vessie (dilatation)
- une stimulation de l'éjaculation
- une bronchodilatation (augmentation du diamètre des bronches)

SYSTEME NERVEUX PARASYMPATHIQUE (CONDITIONS NORMALES)

Le système nerveux parasympathique présente des ganglions dans le mésencéphale, dans le bulbe rachidien et dans la région sacrée.

Les deux premiers ganglions, les ganglions crâniens du système parasympathique servent de relais aux impulsions qui sont transmises au nerf facial, moteur oculaire commun, glosso-pharyngien et au nerf vague.

Le système nerveux parasympathique est constitué de neurones dont les corps cellulaires sont situés soit au niveau du tronc cérébral, soit au niveau de la moëlle sacrée. Les effets du système nerveux parasympathique sont antagonistes de ceux du système nerveux sympathique : les nerfs parasympathiques sont chargés de la conservation et de la restauration de l'énergie de l'organisme après une réponse sympathique au stress.

Le groupe sacré des nerfs parasympathiques naît au niveau des seconde, troisième et quatrième vertèbres et envoie des fibres nerveuses vers **la vessie**, la partie distale du **côlon**, le **rectum** et les **organes génitaux**. Les nerfs du système nerveux parasympathique assurent la conservation et la restauration de la réserve d'énergie du corps après une réaction développée par le système sympathique face au stress.

Le système parasympathique est responsable du ralentissement de la fréquence cardiaque (cardio-modérateur), de l'augmentation des sécrétions digestives et de la mobilité du tractus gastro-intestinal. Il intervient dans certains phénomènes pathologiques, tels les évanouissements ou lipothymies, phénomènes colitiques (colite), diarrhées, vomissements, larmes, etc

Le système parasympathique ou **système vagal** est une des trois divisions du système nerveux autonome ou viscéral, avec le système nerveux orthosympathique et le système nerveux entérique. Les fibres nerveuses du système parasympathique prennent leur origine dans les parties crâniennes (nerfs III, VII, IX et X) et sacrées de la moëlle épinière.

Il contrôle les activités involontaires des organes, glandes, vaisseaux sanguins conjointement à l'une des autres parties du système nerveux autonome : le système nerveux sympathique (orthosympathique).

Fonction

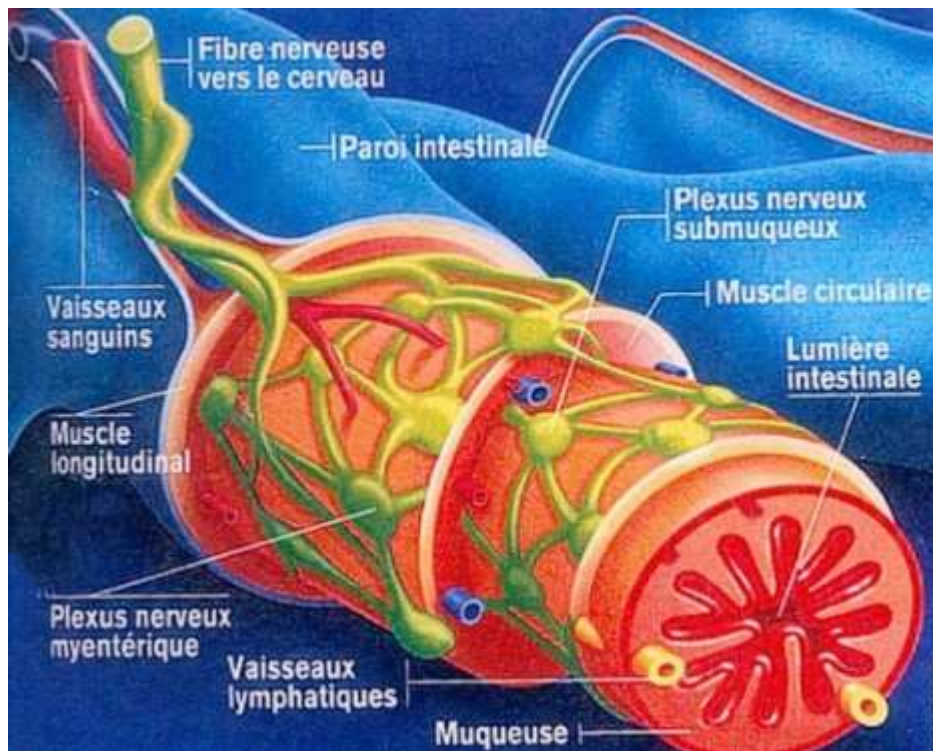
Les effets du SNA sont opposés à ceux du système nerveux orthosympathique (la plupart du temps). Anatomiquement parlant, les ganglions parasympathiques sont situés à proximité de l'organe cible, parfois même sur sa membrane externe. Le neurotransmetteur en jeu à la jonction effectrice est l'acétylcholine.

Les effets généraux d'une stimulation parasympathique sont les suivants :

- bradycardie (nerf vague responsable du malaise vagal).
- augmentation du péristaltisme intestinal.
- augmentation des sécrétions gastriques, salivaires et intestinales.
- relâchement de la plupart des sphincters du tractus gastro-intestinal.
- myosis (contraction de l'iris).

SYSTEME NERVEUX ENTERIQUE (DIGESTION)

Le système nerveux entérique régule les fonctions de digestion.



Il est constitué de deux plexus ganglionnaires qui s'étendent sur toute la longueur du tube digestif.

- Le plexus myentérique **plexus d'Auerbach** qui se trouve entre les fibres circulaires et longitudinales ;
- Le plexus sub-muqueux ou **plexus de Meissner** situé entre les fibres circulaires et la muqueuse intestinale.

Le plexus d'Auerbach contrôle la motricité et le plexus de Meissner les sécrétions.

Ce système nerveux en interaction avec les autres parties du système nerveux autonome fonctionne cependant de façon autonome.

Ces deux plexus forment un tissu réticulaire organisé en réseau de cellules densément connectées les unes aux autres, qui est connecté au système nerveux central par l'intermédiaire du nerf pneumogastrique (NERF VAGUE)

Ce système produit environ 80 % des cellules immunitaires de l'organisme.

Les neurones de ces deux systèmes entériques sont de quatre types distincts

- Neurones sensitifs qui peuvent être de type mécano, thermo, ou chemorécepteurs
- Neurones effecteurs qui peuvent être moteurs ou glandulaires
- Les moteurs sont chargés du péristaltisme et les glandulaires des sécrétions
- On retrouve dans ce système entérique l'essentiel des neurotransmetteurs du système nerveux central (COMME LA SEROTONINE, L'ACETYLCHOLINE, LA NORADRENALINE, LE GABA) que l'on retrouve dans le cerveau.
- les interneurones

La neurogastroentérologie qui est l'étude du système nerveux entérique a fait de nombreux progrès à la fin des années 1990.

Le système nerveux entérique est constitué de deux plexus ganglionnaires qui s'étendent sur toute la longueur du tube digestif : le plexus myentérique (ou plexus d'Auerbach), qui se trouve entre les muscles longitudinaux et les muscles circulaires, et le plexus submuqueux (ou plexus de Meissner), situé entre ces derniers et la muqueuse intestinale. Le premier contrôle la motricité et le second les sécrétions.

Bien qu'il soit en interaction avec les autres parties du système nerveux autonome, le système entérique fonctionne de façon indépendante des autres centres nerveux.

Les deux plexus qui le composent forment un tissu réticulaire, c'est-à-dire organisé en réseau de cellules densément connectées les unes aux autres sans autre structure particulière, tout comme le cerveau, d'où son nom anglais : brain gut (littéralement : cerveau viscéral). Il est connecté au système nerveux central via le nerf vague.

Le système entérique comporte environ 200 millions de neurones (mille fois moins que le cerveau, mais autant que la moëlle épinière) répartis sur les deux plexus myentérique et submuqueux que l'on peut catégoriser en quatre types distincts : neurones sensitifs, neurones effecteurs et interneurones

- Les neurones sensitifs peuvent être de type mécano-, thermo-, ou chemorécepteurs
- Les neurones effecteurs peuvent être de type moteur ou glandulaire. Les neurones moteurs sont à l'origine de deux types de mouvements : les cadences rythmiques qui constituent le péristaltisme et les mouvements réflexes en réponse à une stimulation des neurones sensitifs. Les neurones glandulaires contrôlent la sécrétion.

On retrouve au sein du système entérique l'essentiel des neurotransmetteurs du système nerveux central (sérotonine, acétylcholine, noradrénaline, GABA,...).

Fonctions

Le système nerveux entérique est la partie du système nerveux autonome qui contrôle

- le système digestif aussi bien pour l'activité motrice (péristaltisme et vomissements)
- que pour les sécrétions et la vascularisation.

4.6 Les structures nourricières et de protection du SNC

Le fragile tissu nerveux du cerveau et de la moelle épinière est prolongé par les structures osseuses que sont la boîte crânienne et le canal rachidien.

Une protection supplémentaire est apportée par 3 structures de tissu conjonctif :

- Les méninges, qui couvrent le cerveau et la moelle.
- La dure-mère, l'arachnoïde
- La pie-mère.

Entre l'arachnoïde et la pie-mère se trouve un espace rempli par le liquide cébrospinal, l'espace subarachnoïdien, qui protège le cerveau des coups et des mouvements brusques, à la manière d'un coussin d'eau.

4.6.1.1 La dure mère

La dure mère est constituée de tissu conjonctif rigide et forme l'enveloppe externe du Système Nerveux Central.

LA DURE MERE SPINALE

Au niveau de la moelle, la dure mère est constituée de 2 feuillets séparés. Son feuillet externe se trouve au contact du canal rachidien et constitue l'équivalent du périoste.

Le feuillet interne entoure la moelle et les racines des nerfs spinaux, comme une gaine résistante de tissu conjonctif.

Entre les deux feuillets se trouve l'espace épidual, qui contient de la graisse et du tissu conjonctif. Ce manteau protège la moelle lors des mouvements du rachis.

LA DURE MERE CRANIENNE

Au niveau de la boîte crânienne, les deux feuillets de la dure mère sont en grande partie soudés en une seule membrane qui est fixée sur les os du crâne et sert de périoste.

La dure mère forme des feuillets de tissu conjonctif rigide (septums dure mère) qui séparent les lobes cérébraux et maintiennent les différentes parties du cerveau dans leur position lors des mouvements de la tête :

- La fissure longitudinale du cerveau (faux cerveau) sépare les deux hémisphères cérébraux à la manière d'un mur vertical
- La fissure cérébelleuse, elle se poursuit vers la fosse postérieure par la fissure cérébelleuse qui sépare les deux hémisphères cérébelleux
- Tente du cervelet, entre le télencéphale et le cervelet s'étend horizontalement la tente du cervelet.

4.6.1.2 L'arachnoïde

La méninge moyenne prend le nom d'arachnoïde du fait de son aspect extérieur en toile d'araignée. Elle est presque vasculaire et tapisse l'intérieur de la dure mère.

Entre la dure mère et l'arachnoïde se trouve l'espace subdural.

4.6.1.3 La pie-mère

La fragile pie mère contient de nombreux vaisseaux sanguins et recouvre directement la surface du tissu nerveux. Elle le suit jusqu'au fond de ses replis.

Les deux méninges internes, l'arachnoïde et la pie mère, sont également appelées **les méninges moelles**. Entre elles, se trouve l'espace subarachnoïdien.

4.6.1.4 Le liquide cébrospinal

Le liquide cébrospinal, liquide céphalo rachidien ou LCS est un liquide clair, incolore qui remplit les cavités du cerveau ainsi que l'espace subarachnoïdien.

Le tissu nerveux est soutenu par le LCS et est protégé des effets des coups, des frottements et des compressions comme par un coussin d'eau.

Il remplit des fonctions d'échange entre le sang et le tissu nerveux, il prend des nutriments dans le sang avec lesquels il alimente le cerveau et évacue les produits du métabolisme du tissu nerveux.

LA PONCTION LOMBAIRE

De nombreuses maladies du SNC ou de ses cavités entraînent des modifications de la composition du LCS, si bien que son analyse port des indications de diagnostics.

La ponction lombaire s'effectue entre 3 et 4^{ème} lombaire.

4.6.1.5 Les espaces remplis de LCS

Deux espaces remplis de LCS au niveau du SNC :

- L'espace subarachnoïdien, compartiment externe du LCS, qui entoure le cerveau et de la moelle spinale
- Les compartiments internes du LCS qui sont le système ventriculaire et le canal épendymaire de la moelle spinale. Les ventricules cérébraux : 2 ventricules latéraux, 1 et 2^{ème} ventricules. Situées dans les hémisphères cérébraux. 3 et 4^{ème} ventricules relié au canal épendymaire.

4.6.1.6 La vascularisation du cerveau

LES ARTERES CEREBRALES

L'apport en oxygène et en nutriments au cerveau est assuré par l'intermédiaire d'un réseau artériel situé au niveau de la base du cerveau, face inférieure du cerveau.

- 2 artères carotides internes
- Les artères vertébrales.

LES ARTERES DE LA MOELLE SPINALE

La moelle spinale est alimentée par les artères provenant de l'artère vertébrale, des artères intercostales et de l'aorte.

ACCIDENT VASCULAIRE CEREBRAL

Il s'agit de la destruction de tissu cérébral du fait d'un désordre au niveau de la circulation artérielle. La cause la plus fréquente est un rétrécissement, voire une occlusion d'une grosse artère cérébrale, l'artère la plus fréquemment touchée est l'artère cérébrale moyenne. Ces effets du à sa localisation sont une disparition de la motricité volontaire, de la sensibilité au niveau de la partie opposée du corps, croisement pyramidale et des faisceaux ascendants.

4.6.1.7 Les veines cérébrales

La circulation veineuse à l'intérieure du crâne s'effectue essentiellement dans les veines aux parois fines, ne possédant pas de valvules, qui cheminent le plus souvent juste à côté des artères.

Les veines internes du cerveau collectent le sang de la partie profonde du cerveau

Les veines externes du cerveau collectent le sang de la partie superficielle.

4.7 Actions / Fonctions des 3 systèmes nerveux Ortho, Para, Enté

	Sympathique Orthosympathique (relations d'alerte)	Parasympathique (conditions normales)	Entérique
	de préparer le corps humain à l'action. Ainsi l'activation du système sympathique provoque :	Fonction opposé du système orthosympathique de chaque organe	produit environ 80 % des cellules immunitaires de l'organisme
Yeux	une mydriase (dilatation de la pupille)	myosis (contraction de l'iris).	
Cœur	une tachycardie (augmentation de la fréquence cardiaque)	bradycardie (nerf vague responsable du malaise vagal). responsable du ralentissement de la fréquence cardiaque (cardio-modérateur) tels les évanouissements	
Intestins	un ralentissement du péristaltisme (mouvements intestinaux)	augmentation du péristaltisme intestinal. augmentation des sécrétions gastriques, salivaires et intestinales. l'augmentation des sécrétions digestives et de la mobilité du tractus gastro-intestinal phénomènes colitiques (colite), diarrhées, vomissements relâchement de la plupart des sphincters du tractus gastro-intestinal.	contrôle le système digestif aussi bien pour l'activité motrice (péristaltisme et vomissements)
Sang	vasoconstriction périphérique (d'où l'expression peur bleue, la peur se caractérisant par une intense activité sympathique se traduisant par une vasoconstriction provoquant une pâleur)	Les larmes	
Glandes	une stimulation des glandes sudoripares, entraînant une augmentation de la sudation		
Foie	une stimulation de la libération de glucose par le foie		
Reins	une augmentation de la sécrétion d'adrénaline et de noradrénaline par les glandes surrénales		
Vessie	une relaxation de la vessie (dilatation)		
Poumon	une bronchodilatation (augmentation du diamètre des bronches)		

4.8 Question sur le système nerveux

4.8.1.1 Comment peut-on diviser le système nerveux ?

Le système nerveux central, les centres supérieurs que sont, le cerveau et la moelle spinale.

Le système nerveux périphérique, tous les autres nerfs ou cellules nerveuses qui ne font pas parties de ces deux structures.

4.8.1.2 Qu'est ce que le potentiel de repos et le potentiel d'action et comment surviennent-ils ?

L'état de repos d'une neurone correspond au potentiel de repos ou repose. La charge de la neurone est négative et sont état de repos la rend perméable aux ions de potassium. Ceci permet le passage à travers la membrane cellulaire des ions de potassium chargés positivement, si bien que les charges positives s'accumulent à l'extérieur.

L'état d'action, correspond à un niveau dépolariation qui atteint un potentiel d'action.

Le processus survient :

Pendant le potentiel de repos qui est caractérisé principalement par la diffusion du potassium à travers la membrane cellulaire, l'intérieur de la cellule est chargé négativement par rapport au milieu extérieur. Lorsque la force d'excitation est suffisante, la membrane devient brutalement perméable au sodium et un potentiel d'action est déclenché. Au sommet de ce processus d'inversion de polarité, la membrane redevient peu perméable au sodium et un flux important de potassium s'installe, la polarité s'inverse de nouveau.

4.8.1.3 Pourquoi le neurone a-t-il besoin d'une période réfractaire ?

Pendant et immédiatement après le déroulement d'un potentiel d'action, le neurone n'est pas à nouveau excitable. Pendant cette période appelée période réfractaire aucun potentiel d'action ne peut être déclenché directement ou par l'intermédiaire d'impulsions provenant de neurone en connexion. La phase réfractaire représente un mécanisme de filtre qui protège le neurone d'une excitation ininterrompue et ne permet pas que le potentiel d'action remonte l'axone en direction du corps cellulaire.

4.8.1.4 Comment une synapse est elle faite ?

Une synapse est formée par trois parties :

- Le neurone présynaptique, avec un axone à l'extrémité très ramifié, avec aux extrémités des branches, des boutons synaptiques
- La cellule post synaptique, qui suit avec la membrane post synaptique. Elle supporte les récepteurs pour les neurotransmetteurs
- La fente synaptique, entre les cellules pré et post synaptique. Elle est remplie de liquide extracellulaire.

4.8.1.5 Quelles sont les fonctions des neurotransmetteurs ?

Sont des substances messagères qui sont libérées par le neurone présynaptique et qui ont une action excitatrice, soit inhibitrice sur la membrane post synaptique.

Les neurotransmetteurs participent à la commande de nos sensations et de nos comportements.

4.8.1.6 A quel niveau l'acétylcholine agit elle principalement ?

L'acétylcholine est le neurotransmetteur qui sert pour la transmission d'influx nerveux des neurones efférents vers les muscles.

L'acétylcholine agit principalement comme excitatrice au niveau des structures connectées en aval.

4.8.1.7 Quelles est la fonction du télencéphale ?

Le télencéphale est le siège des sensations et des actions conscientes, ainsi que des fonctions supérieures du cerveau comme par exemple les valeurs morales, la créativité et la mémoire.

4.8.1.8 De quoi la substance grise de télencéphale est elle constituée ?

La fine couche de substance grise (le cortex) recouvre la totalité de la surface du télencéphale et contient 70% de l'ensemble des neurones du cerveau.

4.8.1.9 De quoi la substance blanche est elle constituée ?

La substance blanche du télencéphale est composée de faisceaux de fibres nerveuses qui relient différentes partie du cerveau entre elles :

- Les fibres commissurales
- Les fibres d'association
- Les fibres de projection.

4.8.1.10 Que trouve t on au niveau de le gyrus central du télencéphale

4.8.1.11 Comment les aires corticales sensorielles primaires et secondaires se différencient-elles ?

- Aires sensorielles primaires
La principale partie de l'aire corticale motrice est située au niveau de la circonvolution juste en avant de la scissure centrale : circonvolution précentrale ou frontale ascendante :
A ce niveau ce trouve l'ensemble des neurones qui commande **la motricité volontaire** et où chaque partie du corps correspond à une région précise.
L'aire corticale sensitive, sensibilité consciente
Reçoit ces informations des récepteurs périphérique : peau, muscles, articulations, organes internes.
- Aires sensorielles secondaires
C'est un centre de coordination et de mémoire en amont du centre primaire. Contient l'air de la parole qui coordonne les mouvements spécifiques des muscles du larynx, des lèvres, la langue au cours du processus de la parole.

L'aire sensorielle secondaire coordonne les informations d'un processus comme la parole qui est transmis au centre des aires primaires, l'aire primaire envoie des ordres aux muscles striés.

4.8.1.12 Quelle est la fonction de la voie pyramidale ?

Le faisceau pyramidal transmet les ordres pour les mouvements volontaires conscients. Les fibres nerveuses en provenance des neurones de l'aire motrice primaire filent vers les noyaux moteurs des nerfs, puis vers la moelle, en suivant le faisceau pyramidal.

4.8.1.13 De quoi le système extrapyramidal est-il responsable ?

Ce sont des centres de coordination moteurs importants. Le plus important groupe de noyaux gris centraux est le striatum, composé des noyaux striés qui représente le centre de coordination supérieur de la motricité involontaire.

Le système extrapyramidal possède des fibres conductrices descendantes en dehors du faisceau pyramidal du cerveau dans la moelle épinière.

4.8.1.14 Quelles fonctions les noyaux gris centraux remplissent-ils ?

Ce sont les centres de coordination moteurs importants comme le centre striatum, le noyau caudé et le putamen.

4.8.1.15 Sur quoi le système limbique agit-il ?

Le système limbique est une unité fonctionnelle qui est formé par des structures du télencéphale, du diencephale, mésencéphale.

Il joue un rôle important dans le développement des sentiments (la peur, la colère, les désirs sexuels).

4.8.1.16 Quels sont les principaux composants du diencephale ?

Le diencephale est la zone de jonction entre le télencéphale et le tronc cérébral.

Ces composants sont :

- Le thalamus : substance grise, gère les informations sensorielles en provenance de l'environnement externe et intérieur de l'organisme.
 - Hypothalamus : commande de nombreux processus somatiques et psychiques, récepteurs spécialisés thermorécepteurs, osmotiques, hormonaux, centre de la soif, faim, satiété, contrôle prise aliments.
- L'hypophyse : stimule l'excrétion des hormones du lobe antérieur.

4.8.1.17 De quoi le thalamus est-il responsable ?

Agit comme un filtre car seuls les stimuli significatifs pour l'ensemble de l'organisme peuvent passer. Le thalamus rassemble les informations sensorielles en provenance de l'environnement ou de l'intérieur de l'organisme, les rassemble, les mets en relation et interprète avant de les transmettre par les faisceaux de projection, au télencéphale où elles sont transformées en sensations conscientes.

4.8.1.18 Quelles sont les structures qui font partie du tronc cérébral ?

Le tronc cérébral est la partie la plus basse du cerveau qui est divisé en mésencéphale, pont (ou protubérance) et moelle allongée.

Le mésencéphale

Le pont

La moelle allongée.

4.8.1.19 Où les centres de commande indispensables à la vie sont-ils situés ?

Ils sont situés dans la moelle allongée (bulbe rachidien) qui forme la partie inférieure du tronc cérébral et est une zone de transition avec la moelle spinale.

La moelle dans son ensemble est une concentration de centres de commandes vitaux.

4.8.1.20 Que se passe-t-il pendant le sommeil REM ou paradoxal ?

La phase de sommeil REM ou dit sommeil paradoxal, est une phase de sommeil, avec des mouvements rapides oculaires. Pendant cette phase, le sommeil, le pouls et la respiration sont accélérés et irréguliers, la pression artérielle présente d'importantes variations. Le tonus musculaire est diminué et les rêves sont fréquents.

Sommeil non REM, sommeil orthodoxe, phase de sommeil calmes sans mouvements oculaires typique du sommeil REM. Les fonctions végétatives diminuent, les rêves sont rares.

Une phase NON REM, se divise en stade d'endormissement, sommeils léger, moyen et profond.

4.8.1.21 Quel est le rôle du cervelet ?

C'est l'organe de l'équilibre, centre de coordination de la motricité.

4.8.1.22 Quel est la fonction de la moelle épinière ?

La moelle spinale, moelle épinière, assure la liaison entre le cerveau et les nerfs spinaux, transmet les influx nerveux du cerveau vers la périphérie, ou l'inverse grâce à deux gros faisceaux ascendants ou descendants (substance blanche).

C'est aussi un centre de commande réflexe inférieur. On trouve les réactions motrices accélérées.

4.8.1.23 Comment l'arc réflexe est-il structuré ?

Un stimulus, un récepteur, un centre réflexe, un effecteur, une réponse réflexe.

Un récepteur recueille le stimulus

Ce dernier est transmis par des fibres nerveuses sensibles vers un centre de réflexe au niveau du système nerveux central, par exemple au niveau de la moelle spinale. C'est à ce niveau que la réponse sera déclenchée, les fibres nerveuses motrices transmettent la réponse réflexe vers l'organe cible (effecteur), par exemple un groupe musculaire.

4.8.1.24 Quelles sont les fonctions des 12 paires de nerfs crâniens ?

Les nerfs crâniens sensoriels I, II, VIII

Les nerfs crâniens somatiques moteurs III, IV, VI, XI, XII

Les nerfs crâniens mixtes V, VII, IX, X composés de différentes fibres motrices volontaires, sensorielles et parasympathiques.

4.8.1.25 Comment les nerfs spinaux sont-ils constitués et quelles sont leurs fonctions ?

Ils partent de chaque segment de la moelle spinale, ils font partie du système nerveux périphérique, ils se divisent en plusieurs branches,

- **Les branches spinales postérieures**, innervent la peau, les muscles profonds du cou jusqu'à la région sacrée
- **Les branches spinales antérieures, T2 à T11**, nerfs intercostaux, innervent la peau, muscle cage thoracique et l'abdomen.
- **Les plexus nerveux spinaux** qui donnent naissance aux nerfs périphériques qui innervent les bras, les jambes.
- Les plexus spinaux dépendent du segment duquel ils émergent :
- **Plexus cervical, C1 à C4**, cou, épaules, diaphragme, avec le nerf phrénique
- **Plexus brachial, C5 à T1**, nerf radial : bras, extension du bras et avant bras, dos de la main, nerf ulnaire (cubital) muscle flexion avant bras muscle de la main, dos main
- **Plexus lombaire, L1 à L4** paroi abdominal, organes génitaux externes, peau, muscles extenseurs des membres inférieurs, avec le nerf fémoral
- **Plexus sacré, L4 à S3** fesses, périnée, membres inférieurs, nerf ischiatique dis nerf sciatique
- **Plexus pudendal, ou honteux S3 à S5** organes du petit bassin, périnée, organes génitaux externes.

4.8.1.26 Quelles sont les actions des systèmes sympathiques et parasympathiques ?

Les deux systèmes ont souvent des actions contraires. Ils peuvent avoir un effet stimulant ou inhibiteur.

Le système sympathique est principalement stimulé par les activités de l'organisme qui sont dirigées vers l'extérieur, activité physique.

Le système parasympathique domine par contre au niveau des fonctions de l'organisme dirigées vers l'intérieur, manger.

4.8.1.27 Quelles sont les fonctions du système nerveux entérique, qu'est ce qui le caractérise ?

Est le système nerveux digestif autonome.

Il contrôle l'alimentation sanguine et les mouvements du tractus gastro intestinal, ainsi que la tonicité des sphincters et la sécrétion des sucs digestifs.

Il fonctionne sans influence du système nerveux central.

4.8.1.28 Comment les trois méninges s'appellent-elles ?

3 structures de tissu conjonctif, les méninges, qui recouvrent le cerveau et la moelle.

On trouve 3 structures : la dure mère, l'arachnoïde, la pie mère.

La dure mère, tissu conjonctif rigide et forme l'enveloppe externe du système nerveux central. La dure mère est constituée de 2 feuillets :

Un feuillet externe se trouve au contact du canal rachidien.

Le feuillet interne entoure la moelle et les racines des nerfs spinaux, comme une gaine résistante de tissu conjonctif.

Entre ces deux feuillets se trouve l'espace épidural.

L'arachnoïde, nom de l'araignée, son aspect extérieur est une toile d'araignée.

La pie mère, recouvre directement la surface du tissu nerveux.

4.8.1.29 Quelles sont les fonctions du LCS ?

Le LCS, liquide CérébroSpinal, est un liquide clair, incolore qui remplit les cavités du cerveau ainsi que l'espace subrachnoïdien.

Il soutient le tissu nerveux, et protège des effets des coups, des frottements, des compressions. Il se comporte comme un coussin d'eau.

Il remplit des fonctions d'échange de substances entre le sang et le tissu nerveux.

4.8.1.30 Quels sont les espaces contenant du LCS ?

L'espace sub arachnoïdien, compartiment externe du LCS, qui entoure le cerveau et la moelle spinale.

Les compartiments internes du LCS, qui sont le système ventriculaire cérébral et le canal épendymaire de la moelle spinale.

4.8.1.31 Quelle est l'artère dont l'occlusion est le plus fréquemment à l'origine d'un accident vasculaire cérébral, et quelles en sont les conséquences ?

Le tissu cérébral est détruit du fait d'un désordre au niveau de la circulation artérielle.

C'est l'artère cérébrale moyenne, qui subit un rétrécissement, voire une occlusion qui provoque l'AVC.

Du fait des parties qu'elle irrigue, les conséquences sont la disparition de la motricité volontaire, la sensibilité au niveau de la partie opposée du corps, hémiplégie, ou trouble de la parole ou de la vue.

Il s'agit rarement d'une hémorragie à partir d'une artère cérébrale.

4.8.1.32 Comment imagine-t-on aujourd'hui le fonctionnement de la mémoire ?

La mémoire sensorielle, mémoire à très court terme, quelques millisecondes, stimuli sensoriels.

La mémoire à court terme, quelques minutes à 3 heures.

La mémoire à long terme, stocke pendant la vie entière une information.

La mémoire déclarative, ou explicite contient les connaissances factuelles, comme les noms, les années des événements.

La mémoire non déclarative ou implicite, stocke notamment les informations concernant les aptitudes, la capacité à réaliser certaines choses, écrire, jouer d'un instrument.

Si un neurone est fortement ou souvent excité, les récepteurs AMPA (sont des récepteurs ionotropes protéine membranaire) et les récepteurs NMDA sont activés par le glutamate (acide alpha aminés). Il en résulte une augmentation de la sensibilité des récepteurs AMPA et ainsi un renforcement persistant du potentiel post synaptique, y compris après une seule excitation.

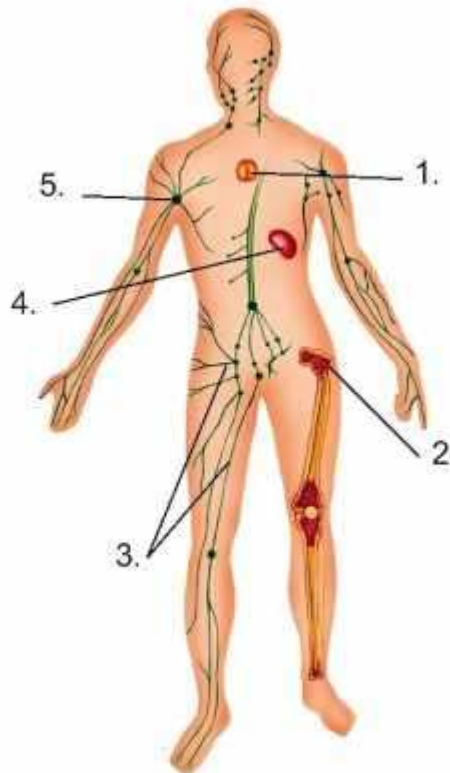
5 Système lymphatique

5.1 Fonction

Ensemble du système qui intervient dans le processus de défense de l'organisme (défense immunitaire) et joue également un rôle dans la circulation en dehors de la circulation artérielle et veineuse proprement dite. A l'intérieur de ces vaisseaux lymphatiques circule un liquide : la lymphe, translucide, issue du sang

Ensemble des tissus et organes qui produisent, stockent et transportent les globules blancs qui luttent contre les infections et d'autres maladies.

Ce système comprend la moelle osseuse, la rate, le thymus, les ganglions lymphatiques [petites glandes situées le long des vaisseaux du système lymphatique et qui filtrent les bactéries et d'autres substances toxiques, ainsi que les cellules cancéreuses], et les vaisseaux lymphatiques (réseau de minces vaisseaux qui transportent la lymphe et les globules blancs). Les vaisseaux lymphatiques se ramifient dans tous les tissus du corps, tout comme les vaisseaux sanguins

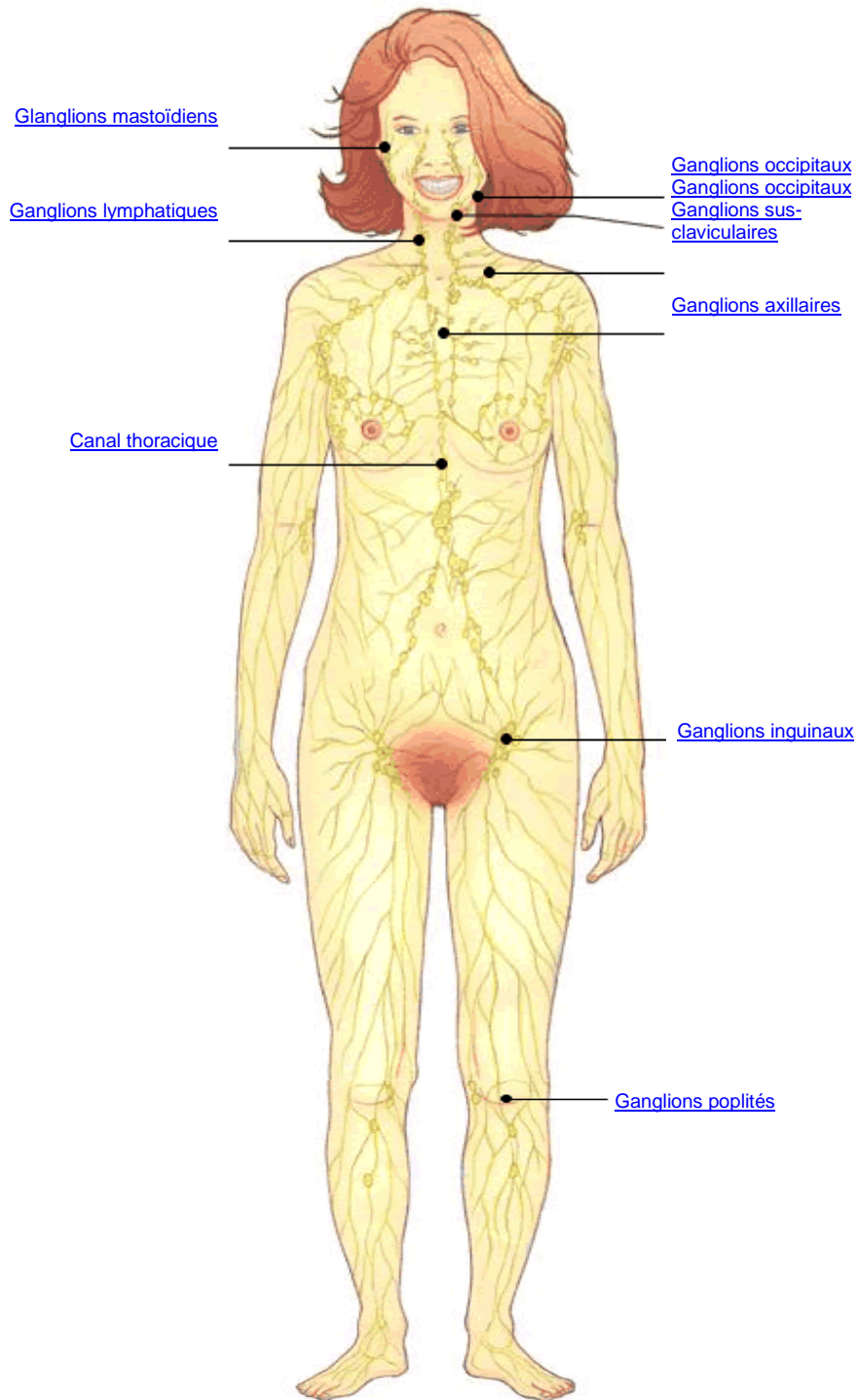


1. Thymus
2. Moelle osseuse
3. Vaisseaux lymphatiques
4. Rate
5. Ganglion lymphatique

Système lymphatique

Ce système permet la circulation de la lymphe, un liquide translucide issu du sang. Il permet le transport dans tout l'organisme de certains nutriments comme les lipides et intervient surtout dans les processus de défense de l'organisme (en distribuant les globules blancs qui luttent contre les germes).

5.2 Les ganglions



5.2.1.1 Ganglions mastoïdiens

Les ganglions lymphatiques mastoïdiens (ou rétro-auriculaires) sont situés de chaque côté de la tête derrière l'oreille, au-dessus ou en face de l'apophyse mastoïde de l'os temporal. Ils drainent et filtrent la lymphe provenant des tissus et organes de la région pariétale de la tête (à proximité de l'os pariétal) et de l'arrière de l'oreille. Lorsqu'il y a une infection dans cette région, les ganglions lymphatiques gonflent et deviennent douloureux à la palpation. Les ganglions lymphatiques sont alors stimulés à agir, généralement par la présence d'une infection. L'hypertrophie ganglionnaire peut devenir apparente avant que l'infection ne se manifeste. On trouve des vaisseaux lymphatiques dans tous les organes sauf le cœur et le cerveau.

5.2.1.2 Ganglions occipitaux

Les ganglions lymphatiques occipitaux sont situés à la base du crâne. Ils collectent et filtrent la lymphe provenant de la région occipitale du cuir chevelu (région à l'arrière de la tête), ainsi que des structures profondes et des muscles de l'arrière du cou. Après filtration, la lymphe est drainée dans le canal thoracique et le canal lymphatique droit, juste sous le cou. Le canal thoracique et le canal lymphatique droit se jettent dans les deux veines sous-clavières. Ces veines s'unissent pour former la veine cave inférieure, qui arrive au cœur. De cette façon, les liquides lymphatiques sont déversés ensemble dans la circulation.

5.2.1.3 Ganglions sus-claviculaires

Les ganglions lymphatiques sus-claviculaires sont situés de chaque côté de la partie inférieure du cou, juste au-dessus de la clavicule, dans l'angle entre la clavicule et le muscle sternocléidomastoïdien. Ces ganglions drainent et filtrent la lymphe provenant des régions latérales du cou et des poumons. D'autres ganglions lymphatiques reposent à la base des poumons et sont responsables du filtrage de la plus grande partie de la lymphe provenant du tissu pulmonaire.

5.2.1.4 Ganglions lymphatiques

Les ganglions lymphatiques sont de petites structures ovales ayant normalement la taille de haricots. Ils se regroupent généralement en amas à proximité des veines, au niveau de points stratégiques situés le long des vaisseaux lymphatiques de taille moyenne du genou, du coude, de l'aisselle, de l'aîne, du cou, de l'abdomen et du thorax. Le sang est nettoyé et filtré dans les ganglions lymphatiques, où les cellules luttant contre les germes se rassemblent au cours d'une maladie. Cette filtration évite que des bactéries, cellules cancéreuses, et autres agents infectieux pénètrent dans le sang et circulent dans l'organisme. Les ganglions lymphatiques constituent les centres de production et de stockage de certains types de globules blancs, appelés lymphocytes et monocytes, qui sont des éléments importants de la défense immunitaire de l'organisme. Au cours d'une infection, les ganglions se développent dans leurs zones de drainage en raison de la multiplication des lymphocytes dans le ganglion.

5.2.1.5 Ganglions axillaires

Les ganglions lymphatiques axillaires (de l'aisselle) sont situés le creux axillaire. Ils se distinguent en superficiels et profonds. Ces ganglions lymphatiques reçoivent la lymphe provenant des vaisseaux du bras et les groupes ganglionnaires supérieurs reçoivent la lymphe provenant des vaisseaux de la partie supérieure du thorax, dans la région des muscles pectoraux et des glandes mammaires.

5.2.1.6 Canal thoracique

Le canal thoracique permet de collecter la lymphe provenant de la partie inférieure du corps sous le diaphragme et du côté gauche du corps au-dessus du diaphragme. C'est un long conduit, mesurant environ 40 centimètres chez l'adulte moyen. Il s'étend de la partie inférieure de la colonne vertébrale (2ème vertèbre lombaire) à la veine sous-clavière gauche où il se déverse. Le canal thoracique et la grande veine lymphatique déversent ensemble entre 4 et 10 millilitres de lymphe dans le sang par minute.

5.2.1.7 Ganglions inguinaux

Les chaînes de vaisseaux lymphatiques de la partie inférieure du corps font passer la lymphe dans les ganglions inguinaux, en forme de haricot, situés en profondeur dans l'aîne. Ces ganglions lymphatiques sont à proximité de l'artère et de la veine fémorale

5.2.1.8 Ganglions poplités

Les petits ganglions lymphatiques du creux poplité (ganglions poplités) sont au nombre de quatre ou cinq et entourent les veines et artères poplités. Ils se regroupent à l'arrière du membre inférieur, au niveau du genou. Ils contribuent à collecter l'excès de liquide des pieds et des jambes.

5.3 Les maladies ganglions lymphatique

Les ganglions lymphatiques, dont l'inflammation chronique est appelée adénopathie, sont le point de rencontre des vaisseaux lymphatiques.

- Les ganglions lymphatiques et la rate étant, entre autres, font partie des éléments les plus importants du système de défense de l'organisme (système immunitaire), une augmentation de volume de ces éléments peut traduire de nombreuses affections de type : Infectieuse
- Cancéreuse
- Auto-immune (le malade fabrique des anticorps contre ses propres tissus)
- Mauvais fonctionnement de l'organisme pour une raison indéterminée

Il est important de déterminer la localisation des adénopathies (inflammation chronique des ganglions lymphatiques), permettant ainsi de mettre le médecin sur la voie du diagnostic.

6 Le Coeur

Le cœur est un organe musculaire creux en forme de poire situé entre les poumons, au milieu de la poitrine. Il assure la circulation du sang dans tout l'organisme, permettant aux cellules de recevoir oxygène et nutriments. Il est fixé au sternum par des tissus conjonctifs particuliers appelés ligaments. La taille d'un cœur adulte est comparable à celle du poing. Chez un individu moyen, il mesure environ 13 centimètres de long sur 8 centimètres de large, et pèse moins de 500 grammes.

Le cœur, situé entre vos poumons au milieu du thorax est le moteur du système cardiovasculaire, dont le rôle est de pomper le sang qu'il fait circuler dans tous les tissus de l'organisme.

Chaque jour, 100 000 battements pour pomper 8 000 litres de sang !

Pour répondre aux besoins énergétiques du corps, le cœur doit battre plus de 100 000 fois par jour.

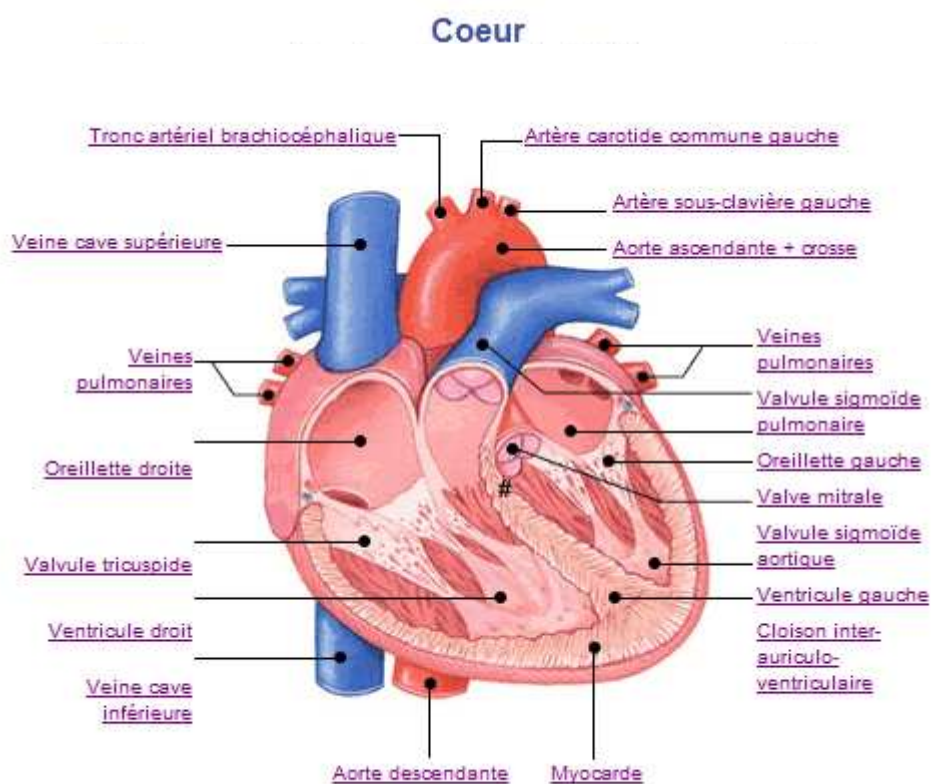
Comme tous les autres tissus de l'organisme, le cœur a besoin d'oxygène et de nutriments pour fonctionner correctement.

Le sang qui circule dans le cœur va trop vite pour y être absorbé, si bien que le cœur dispose de son propre système de vaisseaux, appelé artères coronaires, qui le vascularisent.

Il comprend quatre cavités.

- Les cavités supérieures sont appelées oreillettes, elles sont petites, car elles ne peuvent contenir que trois demi-cuillères à soupe de sang à la fois.
- Les cavités inférieures sont appelées ventricules, ils sont un peu plus gros que les oreillettes et peuvent contenir environ un quart de tasse de sang à la fois. Il est plutôt amusant de réaliser que ces petites cavités sont chargées de pomper presque 8 000 litres de sang par jour.

Dans la partie supérieure de l'oreillette droite se trouve un petit morceau de tissu cardiaque spécial appelé nœud sino-auriculaire (ou nœud sinusal de Keith et Flack). Cette région commande tout le mécanisme de régulation des battements cardiaques. C'est le stimulateur cardiaque naturel, chargé de déclencher et établir les battements cardiaques. Cette région minuscule commande à votre cœur d'accélérer lorsque vous courez ou que vous faites de l'exercice, et de ralentir lorsque vous êtes assis ou que vous dormez.



6.1 Artères et veines du Cœur

Aorte Ascendante + Crosse

Artère principale de l'organisme, transportant le sang oxygéné du ventricule gauche du cœur vers les différents organes et tissus (sauf les poumons).

L'aorte, le plus gros vaisseau sanguin du corps, forme une crosse au-dessus du cœur et descend vers l'abdomen. Son diamètre est de 2,5 centimètres environ et le sang y circule à une vitesse de près de 20 centimètres par seconde. L'aorte se divise en plusieurs branches : l'aorte ascendante, la crosse de l'aorte, et les portions thoraciques et abdominales de l'aorte descendante

Tronc artériel brachio-céphalique

Sur sa partie supérieure, la crosse de l'aorte donne naissance à trois artères différentes. La première d'entre elles est le tronc artériel brachio-céphalique, qui se divise immédiatement en artère carotide droite, irriguant la moitié droite de la tête, et en artère sous-clavière droite

Artère carotide commune

La majeure partie du sang irriguant la tête et le cou provient des artères carotides communes gauche et droite. Chacune d'elles se divise en deux branches : l'artère carotide externe, qui irrigue le cou, la face et l'extérieur de la tête, et l'artère carotide interne, qui irrigue le cerveau antérieur, l'oeil, l'orbite et les sinus. On peut sentir son pouls en posant le bout des doigts le long de l'artère carotide commune au niveau du cou

Artère sous-clavière

L'artère sous-clavière droite a pour origine le tronc brachio-céphalique et passe sous la clavicule. L'artère sous-clavière gauche est une branche de l'aorte. Ces deux artères irriguent tout le haut du corps.

Veine cave supérieure

La veine cave supérieure conduit le sang veineux de la tête, des bras et de la partie supérieure du corps vers l'oreillette droite du cœur. La veine cave inférieure draine les jambes et la partie inférieure du tronc.

Veine cave inférieure

La veine cave inférieure est d'un calibre plus gros que la veine cave supérieure. Elle draine le sang veineux de la moitié inférieure du corps et le conduit dans l'oreillette droite du cœur

Veine pulmonaire (gauche et droite)

Les veines pulmonaires transportent le sang oxygéné dans les poumons. Les veines pulmonaires sont au nombre de quatre, une pour chaque lobe des poumons. Contrairement aux autres veines, les veines pulmonaires transportent du sang artériel et non du sang veineux.

Valvules sigmoïdes pulmonaires

La valvule sigmoïde est située à la naissance de l'artère pulmonaire. Cette valvule est composée de trois valves délicates, ou poches qui ne permettent l'écoulement du sang que dans un seul sens. La valvule laisse sortir le sang du ventricule droit et l'empêche d'y refluer. Lorsque le cœur se remplit, les valves en forme de croissant se gonflent et s'accolent à la paroi pour empêcher le sang de refluer. Le sang ne peut s'échapper du ventricule qu'en passant par la valvule sigmoïde, également appelée valvule semi-lunaire en raison de la forme des valves

Oreillette droite

L'oreillette droite est l'une des deux petites cavités supérieures du cœur, d'une contenance d'environ trois cuillères à soupe.

Cette cavité reçoit tout le sang veineux (pauvre en oxygène et saturé en dioxyde de carbone) apporté par la veine cave, ainsi que par les nombreux petits vaisseaux qui drainent les parois de la cavité elle-même.

L'oreillette droite est légèrement plus volumineuse que l'oreillette gauche qui est plus puissante. Les parois de l'oreillette droite, d'une épaisseur de 3 millimètres environ, sont constituées de deux couches musculaires. La couche superficielle englobe les deux oreillettes, et la couche interne, composée de nombreux petits faisceaux, coiffe la cavité auriculaire à angle droit avec la couche superficielle.

Lors d'une contraction cardiaque (systole ventriculaire), le sang est conduit dans la circulation pulmonaire par l'intermédiaire de la valvule pulmonaire. Lorsque le cœur se relâche (diastole ventriculaire), le sang sort de l'oreillette droite par la valvule tricuspide pour entrer dans le ventricule droit.

Dans la partie supérieure de l'oreillette droite, on trouve une petite zone de tissu cardiaque spécialisé appelée nœud sinusal de Keith et Flack ou nœud sino-auriculaire. C'est le stimulateur du cœur. Il déclenche les contractions cardiaques et contrôle leur rythme

Oreillette gauche

L'oreillette gauche est l'une des deux petites cavités supérieures du cœur.

Le sang oxygéné qui provient des poumons est conduit dans l'oreillette gauche par les quatre veines pulmonaires. La cavité de l'oreillette est constituée de deux couches musculaires qui se chevauchent : une couche superficielle et une couche interne, qui sont composées d'un grand nombre de petits faisceaux. Sa paroi est légèrement plus épaisse et plus forte que celle de l'oreillette droite. La contraction du cœur (systole ventriculaire) chasse le sang dans la crosse de l'aorte et l'aorte ascendante. Lorsque le cœur se relâche (diastole ventriculaire), le sang entre dans le ventricule gauche par la valvule mitrale.

Valve mitrale

Valvule tricuspide

La valvule tricuspide est l'une des quatre valvules qui régulent la circulation du sang dans le cœur. Située à l'orifice qui relie l'oreillette droite au ventricule droit, elle s'ouvre et se referme à chaque battement du cœur. La valvule possède trois valves reliées aux muscles papillaires situés au sommet du ventricule par des cordages fibreux (chordae tendineae). Ces longs cordages contribuent à empêcher les valves de se retourner. La valvule laisse passer le sang de l'oreillette au ventricule, mais empêche son reflux. Lorsque le cœur se contracte, le sang est d'abord chassé des oreillettes, puis des ventricules.

Valvules sigmoïdes aortiques

La valvule sigmoïde aortique est située à la naissance de l'aorte. Cette valvule est composée de trois valves délicates, ou poches, qui ne permettent l'écoulement du sang que dans un seul sens. La valvule laisse sortir le sang du ventricule gauche pour entrer dans l'aorte et empêche le sang d'y refluer. Lorsque le cœur se remplit, les valves en forme de croissant se gonflent et s'accolent à la paroi pour empêcher le sang de refluer. Le sang ne peut s'échapper du ventricule qu'en passant par la valvule sigmoïde, également appelée valvule semi-lunaire en raison de la forme des valves

Ventricule gauche

Le ventricule gauche est l'une des deux grandes cavités inférieures du cœur. Ses parois sont trois fois plus épaisses que celles du ventricule droit, ce qui en fait la cavité la plus puissante du muscle cardiaque. Il se compose de trois couches musculaires en spirale qu'il partage avec le ventricule droit (la couche spirale superficielle, la couche sinospirale profonde et la couche bulbeuse superficielle), et d'un quatrième plan musculaire qui lui est propre, la couche spirale bulbeuse profonde. Cette couche fait le tour du ventricule gauche entre la valvule sigmoïde aortique et la valvule mitrale, rendant le ventricule beaucoup plus résistant et apte à supporter les pressions élevées. Quand le ventricule gauche se contracte, le sang est expulsé par la valvule sigmoïde aortique et se déverse dans l'aorte

Ventricule droit

Le ventricule droit est l'une des deux grandes cavités inférieures du cœur. Les parois du ventricule ont 6 millimètres d'épaisseur environ et sont composées de trois couches musculaires disposées en spirale : la couche superficielle, la couche sinospirale profonde et la couche bulbeuse spirale. Ces trois bandelettes de muscle sont fermement ancrées dans le squelette du cœur. Au sommet de la cavité, à proximité de l'artère pulmonaire, la surface interne est parfaitement lisse. Dans le reste du ventricule, de petits piliers musculaires font saillie à la paroi ; ils sont étirés et s'associent à d'autres piliers. Ils déterminent un réseau complexe de bandelettes dans le ventricule. La contraction du ventricule droit chasse le sang dans l'artère pulmonaire en direction des poumons. Le ventricule droit a une capacité d'un peu plus de 10 centilitres

Cloison inter-auriculo-ventriculaire

Publicité Une épaisse paroi musculaire appelée septum divise le cœur dans le sens de la longueur, séparant les cavités gauche et droite. Les deux côtés du cœur ne communiquent pas ; les circulations gauche et droite sont totalement séparées. Le côté gauche du cœur pompe le sang nouvellement oxygéné provenant des poumons vers l'artère principale, l'aorte, et l'envoie ainsi dans le réseau artériel qui irrigue tout le corps. Le sang donne son oxygène aux tissus et est ramené dans le cœur droit par le système veineux. De là, il est pompé vers les poumons pour se recharger en oxygène et revenir dans le cœur gauche.

Avant la naissance, une ouverture du septum connue sous le nom de foramen ovale laisse passer le sang oxygéné de la mère directement de l'oreillette droite à l'oreillette gauche, court-circuitant les poumons qui ne commenceront à remplir leur rôle qu'au moment de la naissance. Normalement, le foramen ovale se referme après la naissance, mais il arrive qu'il reste ouvert, ce qui réduit la circulation dans les poumons et diminue l'apport d'oxygène. Le nouveau-né s'asphyxie et sa peau vire au bleu. Cette anomalie appelée persistance du foramen ovale est souvent réparée par des techniques chirurgicales

Aorte descendante

Artère principale de l'organisme, transportant le sang oxygéné du ventricule gauche du cœur vers les différents organes et tissus (sauf les poumons).

L'aorte, le plus gros vaisseau sanguin du corps, forme une crosse au-dessus du cœur et descend vers l'abdomen. Son diamètre est de 2,5 centimètres environ et le sang y circule à une vitesse de près de 20 centimètres par seconde. L'aorte se divise en plusieurs branches : l'aorte ascendante, la crosse de l'aorte, et les portions thoraciques et abdominales de l'aorte descendante.

Myocarde

Muscle du cœur permettant la contraction automatique de celui-ci.

La paroi du cœur se compose d'un tissu musculaire appelé myocarde. Ce tissu est semblable à celui des muscles striés, volontaires. Dans le muscle cardiaque, cependant, les cellules musculaires allongées sont étroitement reliées entre elles afin d'assurer la coordination et le synchronisme des contractions. Le terme médical de myocardite désigne une inflammation du muscle cardiaque. Un tissu très lisse, l'endocarde, tapisse les cavités internes du cœur. Cette tunique contribue à réduire la friction du sang lors de son passage dans les quatre cavités du cœur. Une endocardite est une inflammation de la tunique interne du cœur. Cette affection peut être à l'origine de l'apparition de saillies rugueuses sur l'endocarde pouvant conduire à une thrombose.

6.2 Fonctionnement du cœur

Chaque moitié du cœur fonctionne séparément de l'autre.

Le côté droit du cœur est chargé de renvoyer le sang pauvre en oxygène aux poumons pour éliminer le dioxyde de carbone et ré oxygéner le sang.

L'oreillette droite reçoit le sang veineux apporté par la veine cave.

Le sang est ensuite propulsé dans le ventricule droit. Lorsque ce dernier se contracte le sang pénètre dans l'artère pulmonaire et dans les poumons.

L'artère pulmonaire est la seule artère de l'organisme à transporter du sang pauvre en oxygène.

Le côté gauche du cœur reçoit le sang fraîchement oxygéné provenant des poumons et le redistribue dans tout le corps.

Le sang oxygéné pénètre dans l'oreillette gauche par les quatre veines pulmonaires. Ce sont les seules veines de l'organisme à transporter du sang oxygéné.

Le sang est ensuite propulsé dans le ventricule gauche et doit traverser la valve mitrale, qui contrôle le débit.

Les parois du ventricule gauche sont trois fois plus grosses que les parois du ventricule droit.

L'épaisseur du muscle cardiaque donne au ventricule gauche la puissance nécessaire pour pomper le sang dans tout le corps, de la tête aux pieds. Lorsque votre cœur se contracte, le sang est propulsé à travers la valve aortique dans l'aorte, qui est le plus gros vaisseau de l'organisme, et distribué dans le corps par l'intermédiaire d'un réseau d'artères.

6.3 Circulations cardiaque

Le septum cardiaque partage le cœur en deux parties

- Le cœur droit aspire le sang du système veineux pauvre en oxygène et l'envoie dans la circulation pulmonaire (petite circulation) où il est enrichi en oxygène.
- Le cœur gauche par ou revient le sang des poumons, le cœur gauche éjecte le sang dans l'aorte et l'envoie ainsi dans la circulation générale (grande circulation).

Les parties du système vasculaire qui vont du cœur droit vers le cœur gauche passent à travers les poumons et font partie de la circulation pulmonaire.

Les vaisseaux qui partent du cœur gauche vers l'ensemble du corps et reviennent vers le cœur appartiennent à la circulation générale.

6.4 Les ventricules

Chaque moitié du cœur se divise en deux cavités.

- Un petit Atrium (oreillette) à la paroi musculaire fine qui « recueille » dans un premier temps le sang en provenance du corps ou des poumons.
- Un ventricule qui aspire le sang dans l'atrium et l'éjecte dans la circulation pulmonaire ou générale.

Le septum cardiaque possède également deux parties

Le septum interatrial entre les oreillettes droite et gauche et le septum inter ventriculaire qui sépare les ventricules droits et gauche.

6.5 Le système valvulaire cardiaque

Les deux ventricules cardiaques possèdent chacun une entrée et une sortie.

Les entrées mènent des petits atriums aux gros ventricules.

Les sorties emmènent le sang dans les deux grosses artères de l'organisme, l'aorte et le tronc pulmonaire.

A ce niveau se trouvent les valvules cardiaques. Chaque valvule ne se laisse ouvrir par une pression que dans un sens.

Si la pression est appliquée de l'autre côté, elle se claque et ferme le passage. Les valvules saines n'autorisent le passage du sang pompé que dans une seule direction.

Une valvule cardiaque a deux missions

Elle doit s'ouvrir pour permettre le passage du sang dans une direction

Elle doit pouvoir se refermer rapidement afin d'empêcher un retour (reflux) de sang.

6.5.1.1 Valvules mitrale et tricuspide

Les valvules entre les atriums et les ventricules sont formées d'un fin tissu conjonctif blanchâtre. Du fait de leur position entre les atriums et les ventricules, on les appelle également les valvules atrioventriculaires. Les valvules atrioventriculaires se ferment sous l'action de la pression dans la chambre ventriculaire.

Valvule Mitrale

La valvule Atrioventriculaire (AV) gauche a deux valves ou feuillets et s'appelle Valvule Mitrale.

Valvule tricuspide

La valvule Atrioventriculaire (AV) droite s'appelle valvule tricuspide car elle possède trois valves ou feuillets (trois pointes).

6.5.1.2 Valvules aortique et pulmonaire

Les valvules entre les ventricules et les grosses artères sont appelées valvules sigmoïdes, formées de poches ou de nids de pigeon, du fait de leur forme ne S.

Lorsque le sang est éjecté, le sang commence à retourner en direction des ventricules, les sigmoïdes se remplissent de sang, leurs bords se rapprochent et ferment ainsi l'ouverture.

Valvules aortique

La valvule sigmoïde entre dans le ventricule gauche et l'aorte s'appelle la valvule aortique.

Valvule pulmonaire

La valvule entre le ventricule droit et le tronc pulmonaire s'appelle la valvule pulmonaire.

6.6 Les différentes cavités cardiaques

6.6.1.1 L'atrium droit

Deux grosses veines conduisent le sang pauvre en oxygène vers l'atrium droit :

- La veine cave supérieure
Collecte le sang de la moitié supérieure du corps, c'est-à-dire en provenance de la tête, du cou, des bras et de la paroi thoracique.
- La veine cave inférieure
Transporte le sang en provenance des membres inférieurs, du tronc et des organes intra-abdominaux.

6.6.1.2 Le ventricule droit

Le ventricule droit a la forme d'une pyramide renversée, oblique. La valvule AV du cœur droit, la valvule tricuspide est suspendue par ses cordages dis aussi aux piliers, muscles papillaires.

Le tronc pulmonaire représente le chemin de sortie du ventricule droit. Le sang quitte le ventricule par ce tronc vasculaire et atteint les artères pulmonaires droite et gauche. A ce niveau, le sang pénètre dans les deux poumons. La valvule pulmonaire se trouve au niveau de l'ouverture du ventricule droit dans le tronc pulmonaire.

6.6.1.3 L'atrium gauche

Le sang en provenance des poumons arrive dans l'atrium gauche (oreillette gauche) par l'intermédiaire de quatre veines pulmonaires qui courent horizontalement.

La valvule mitrale, qui forme la porte d'entrée du ventricule gauche est constituée de deux valves ou feuillets.

6.6.1.4 Le ventricule gauche

La musculature du ventricule gauche est plus épaisse et la plus puissante de tout le cœur. A partir de ce dernier le sang est envoyé dans l'aorte. La valvule aortique sépare le ventricule de l'aorte.

6.7 La structure de la paroi cardiaque

La paroi cardiaque se divise de l'intérieure vers l'extérieure en trois couches

- Endocarde
- Myocarde
- Épicarde (feuillet péricardiques).

6.7.1.1 L'endocarde

La couche interne ou endocarde (moins de 1mm) tapisse la totalité de l'intérieure du cœur. Il s'agit d'une fine couche endothéliale qui est fixée à la couche musculaire sous-jacente par du tissu conjonctif.

Sa surface lisse permet au sang de s'écouler sans frottement, ce qui évite la formation de caillots.

6.7.1.2 Le myocarde

La couche musculaire cardiaque ou myocarde est la couche du cœur qui travaille.

Le sang est éjecté grâce à la contraction du muscle cardiaque. La musculature du ventricule gauche apporte la plus grosse contribution, le sang est envoyé dans la circulation générale, grande circulation, raison pour laquelle la paroi est plus épaisse 8 à 11 mm.

Les fibres musculaires cardiaques ont deux caractéristiques

Elles possèdent une activité spontanée, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas besoin d'un influx nerveux ou électrique extérieur pour battre, elles sont comme la musculature lisse.

Elles peuvent se contracter aussi vite que la musculature striée.

6.7.1.3 Le péricarde

Le péricarde est une enveloppe de tissu conjonctif qui entoure le cœur. Il est constitué de deux feuillets

- L'épéricarde, épais de moins d'1 mm, qui est en contact étroit avec le myocarde et constitue le feuillet viscéral du péricarde séreux.
- Le Péricarde fibreux, constitué d'un sac fibreux et épais, constitué de tissu conjonctif résistant.

Le péricarde enveloppe la totalité du cœur.

6.8 Le cycle cardiaque

L'auscultation permet d'entendre les différents bruits cardiaques. L'examen auscultatoire est effectué de façon symétrique, en commençant par la zone aortique, en se déplaçant ensuite vers les régions des valves pulmonaires, tricuspide, mitrale, et la région apicale. La fermeture des valves cardiaques produit deux bruits cardiaques particuliers. La fermeture des valves auriculo-ventriculaires (AV) produit un son sourd et grave. Les valves AV se referment lorsque les ventricules ont été remplis. Dès que les ventricules ont vidé leur sang dans l'aorte et les artères pulmonaires, les valvules sigmoïdes se referment, ce qui produit un son aigu, court et vif, qui dure une seconde au maximum, selon la fréquence cardiaque.

La phase de contraction des cavités cardiaques est appelée systole. Elle dure 0,25 secondes.

La phase de relaxation (phase de remplissage) s'appelle la diastole. Sa durée est de 0,55 secondes.

Lors de chaque contraction cardiaque, le sang est éjecté des ventricules dans les circulations pulmonaire et générale.

La contraction réduit de manière brutale l'espace intérieur des cavités cardiaques si bien que le sang est expulsé. La contraction se relâche, les cavités s'élargissent et se remplissent à nouveau de sang.

Pendant le cycle cardiaque, les rapports de pression s'inversent de manière typique à l'intérieur du cœur.

6.8.1.1 La phase contraction : de la systole ventriculaire

Phase de contraction

Les ventricules sont remplis de sang, les valvules artioventriculaires sont déjà fermées.

Une pression est exercée sur le sang par contraction du myocarde. La pression n'est pas encore suffisamment élevée pour repousser les valvules sigmoïdes.

Phase d'éjection

La pression dans les ventricules dépasse la pression de l'aorte et le tronc pulmonaire.

Les valvules sigmoïdes s'ouvrent et le sang est éjecté dans les troncs artériels.

A la fin de la phase d'éjection, les valvules se referment car la pression dans les vaisseaux devient supérieure à celle dans les ventricules.

La systole est terminée, la diastole commence.

6.8.1.2 La phase remplissage : de la diastole

Phase de relaxation

Le relâchement du myocarde entraîne une diminution des pressions ventriculaires mais toutes les valves restent fermées.

Phase de remplissage

Les pressions ventriculaires sont descendues en dessous de celles des atriums

Les valvules artioventriculaires sont ouvertes et le sang passe des atriums vers les ventricules. La contraction des atriums correspond à 20% du remplissage des ventricules.

La phase de remplissage se termine avec la fermeture des valvules sigmoïdes.

La nouvelle systole commence.

6.9 Formation et conduction de l'excitation

6.9.1.1 Autonomie du cœur

Le système cardionecteur, permet le fonctionnement autonome du cœur. Le cœur s'excite lui-même, reçoit des impulsions en provenance du système sympathique et du nerf vague.

6.9.1.2 Structure du système cardionecteur

La structure la plus importante pour la formation de l'excitation du cœur est le nœud sinusal. Il se trouve dans la paroi de l'atrium droit, à proximité immédiate de l'abouchement de la veine cave supérieure.

Il détermine la fréquence cardiaque.

6.10 Le travail cardiaque et sa régulation

6.10.1.1 Le volume d'éjection et le volume par minute

Le débit cardiaque d'un adulte est d'environ 70 battements par minute.

Le volume d'éjection est d'environ de 70 ml de sang à chaque battement pour un cœur adulte.

Débit cardiaque = volume d'éjection X fréquence cardiaque. = 4,9 litres par minute.

6.10.1.2 Adaptation à l'effort système sympathique et parasympathique

Le système nerveux végétatif agit en permanence sur le cœur avec ses deux composantes : le système sympathique et le système parasympathique.

Le système sympathique augmente la performance cardiaque.

Le nerf vague, appartient au système parasympathique et qui est relié uniquement avec l'atrium droit, a une influence inhibant moins marquée.

La fréquence cardiaque

Si l'influence du nerf vague (système parasympathique) prédomine, le cœur bat plus lentement

Force de contraction

Si le système sympathique domine, le cœur bat plus vite. La force de contraction augmente, le nerf vague diminue.

Seuil d'excitation

Le système sympathique diminue le seuil d'excitation, c'est-à-dire que des excitations plus faibles sont déclenchées.

Vitesse de conduction

La vitesse de conduction de l'excitation, sous l'influence du système sympathique, la vitesse de conduction est augmentée, sous l'influence du nerf vague, elle est ralenti.

6.11 La vascularisation du cœur

6.11.1.1 Les artères coronaires

Ces artères et leurs ramifications entourent le cœur comme une couronne, on les appelle les artères coronaires.

L'artère coronaire droite (CD)

Alimente l'atrium droit, le ventricule droit, la paroi postérieure du cœur et une partie du septum inter ventriculaire.

L'artère coronaire gauche

Se divise en deux grosses branches :

L'artère circonflexe et l'artère inter ventriculaire antérieure (IAV) qui irriguent l'atrium gauche, le ventricule gauche et une grande partie du septum inter ventriculaire.

6.12 Maladies cardiaques Pathologies

6.12.1.1 Angine de poitrine ou angor

Diminution significative de l'alimentation sanguine du muscle cardiaque, qui se manifeste lors d'efforts physiques avec une sensation « sa serre » dans la poitrine et irradie typiquement le bras gauche.

Diminution peut être provoquée par une occlusion, caillot de sang.

6.12.1.2 Infarctus du myocarde

La faible alimentation en oxygène provoque la mort de fibres musculaires cardiaque, la nécrose des tissus musculaire et le défaut d'apport en oxygène provoque un infarctus du myocarde.

Traitement

Installation du patient en position semi assise, apport d'oxygène par sonde nasale, mise au repos.

6.12.1.3 Les examens les plus fréquents sont :

Antécédents médicaux et examen physique

Électrocardiogramme (ECG)

Analyses de sang : BNP : proBNP

Radiographie pulmonaire

Échocardiographie

Des examens complémentaires permettront aussi d'en savoir davantage sur votre insuffisance cardiaque ou en identifier la cause. Ces examens incluent :

Explorations fonctionnelles respiratoires

Test d'effort

Imagerie cardiaque à résonance magnétique (IRM)

Cathétérisme et coronarographie

Examens de médecine nucléaire

Tomodensitométrie multi-coupes (TDM)

Comme les symptômes peuvent différer de façon importante d'un patient à l'autre, vous pouvez ne réaliser que quelques-uns de ces examens et il est très peu probable que vous les ayez tous. Si vous avez des préoccupations quelconques au sujet de vos examens, parlez-en avec votre médecin.

6.13 Questions sur le cœur

6.13.1.1 Quelle moitié du cœur envoie le sang, dans quelle circulation ?

Le cœur se divise en deux moitiés :

Cœur gauche : riche en oxygène éjecte dans tout le corps.

Cœur droit : aspire le sang pauvre en oxygène et l'envoie dans les poumons.

La moitié du cœur droit aspire le sang du système veineux pauvre en oxygène et l'envoie dans la circulation pulmonaire.

La moitié du cœur gauche, éjecte dans l'aorte, le sang riche en oxygène qui revient du poumon et l'envoie dans l'ensemble du corps par la circulation générale.

6.13.1.2 Comment les valvules cardiaques entre atriums et les ventricules s'appellent-elles ?

Valvule tricuspide, du cœur droit

Ventricule droit => valvule tricuspide => atrium droit => veines pulmonaires droites, artères pulmonaires, veine cave supérieure.

Possède 3 feuillets.

Valvule mitrale, du cœur gauche

Ventricule gauche => valvule mitrale => atrium gauche => veines pulmonaire gauche, artères pulmonaire gauche, artères du cou et de la tête.

Possède 2 feuillets.

6.13.1.3 Quelles modifications des valvules cardiaques sont souvent la cause d'une insuffisance cardiaque ?

Rétrécissement valvulaire

Le cœur doit produire une pression plus élevée pour pouvoir éjecter le sang à travers un orifice plus étroit.

Insuffisance valvulaire

Une valvule ne se ferme plus de manière étanche. Le sang reflue en direction inverse que le flux sanguin normal.

6.13.1.4 Quels sont les vaisseaux qui s'abouchent dans l'atrium droit ?

La veine cave supérieure

Collecte le sang de la moitié supérieure du corps, tête, cou, bras paroi thoracique.

La veine cave inférieure

Transporte le sang en provenance des membres inférieurs, tronc, organes intra-abdominaux.

6.13.1.5 Vers où le ventricule droit éjecte il son sang ?

Le ventricule droit éjecte son sang vers le tronc pulmonaire. Le sang quitte le ventricule par le tronc vasculaire et atteint les artères pulmonaires droite et gauche.

6.13.1.6 Comment les différentes couches de la paroi du cœur s'appellent elles ?

L'endocarde

Enveloppe la totalité interne du cœur et permet au sang de circuler sans frottement.

Le myocarde

Couche du cœur qui travaille, par contraction du muscle cardiaque.

Péricarde

Enveloppe la totalité externe du cœur.

6.13.1.7 Pourquoi la musculature du ventricule gauche est elle nettement plus épaisse que celle du ventricule droit ?

La musculature du ventricule gauche apporte la plus grosse contribution, envoie le sang dans la circulation générale, qui nécessite un effort de pompe plus important, que la circulation pulmonaire.

6.13.1.8 Que se passe t il lors de la systole, lors de la diastole ?

Phase de systole

Phase de contraction, les ventricules sont remplis de sang, les valvules atrioventriculaires sont fermées.
Phase d'éjection, la pression dans les ventricules dépasse la pression dans l'aorte et le tronc pulmonaire, les valvules sigmoïdes s'ouvrent, le sang est éjecté.

Phase diastole

Phase de relaxation

Relâchement du myocarde, les valvules sont fermées.

Phase de remplissage, les pressions ventriculaires sont descendues en dessous de celles des atriums, les valvules atrioventriculaires sont ouvertes, le sang passe des atriums vers les ventricules.

6.13.1.9 En quoi les bruits des souffles cardiaques se différencient-ils ?

Premier bruit cardiaque pendant la phase contraction de la systole.

Deuxième bruit cardiaque : fin de la systole lors de la fermeture brutale des valves pulmonaire.

Troisième bruit cardiaque : pendant le remplissage de la diastole.

Quatrième bruit cardiaque : pendant la fin de la diastole.

Souffle cardiaque : bruit autres que ceux des 4 bruits normaux, spécifique à chaque bruit.

Souffle systolique, souffle diastolique.

6.13.1.10 Quelle est la mission du système de conduction de l'excitation au niveau du cœur ?

Le système cardionecteur, permet au cœur de travailler de façon autonome, le cœur s'excite lui-même, mais il reçoit aussi des impulsions en provenance du SNC et du nerf vague et le système sympathique.

6.13.1.11 De quels pacemakers naturels les excitations responsables des contractions partent elles dans un cœur sain ?

Le nœud sinusal est la structure la plus importante pour la formation de l'excitation. Toutes les excitations du cœur partent du nœud sinusal. Il détermine la fréquence cardiaque.

6.13.1.12 Quels troubles du rythme cardiaque sont particulièrement dangereux et nécessitent une prise en charge immédiate ?

La fibrillation ventriculaire, nécessite une réanimation cardiopulmonaire immédiate (massage cardiaque),
Arrêter le dysfonctionnement de l'excitabilité cardiaque par un choc électrique (défibrillation), rétablir une excitation normale.

6.13.1.13 Comment le mécanisme de Starling fonctionne t il ?

Le mécanisme de Starling décrit le principe d'autorégulation du volume d'éjection du sang. La notion de précharge est utilisée pour représenter la relation entre la longueur des fibres musculaires avant la contraction et leur capacité à développer une tension active.

La notion de postcharge, désigne la résistance à l'éjection que le ventricule doit assumer afin de pouvoir envoyer le sang dans les artères.

Plus la postcharge (pression dans les artères à la fin de la diastole) est élevée, plus la quantité de sang éjecté sera faible.

6.13.1.14 Sur quels aspects de l'activité cardiaque le système sympathique a-t-il une influence ?

Le système sympathique augmente les performances cardiaque, la force de contraction du muscle, diminue le seuil d'excitation, des excitations plus faibles sont déclenchées.

6.13.1.15 Quelles sont les modifications liées au vieillissement observables au niveau du cœur ?

Capacité à l'effort diminue, par une augmentation du tissu conjonctif, le nombre de cellules du pacemaker situé au niveau du nœud sinusal diminue.

Une réduction de la force de contraction

Une dégradation de la relaxation du muscle cardiaque pendant la diastole.

Une diminution de la fréquence cardiaque maximale admissible de 140-160 / min à 70ans.

Un ralentissement de la conduction des excitations en présence d'un grand nombre plus important d'extrasystoles.

6.13.1.16 Quels sont les vaisseaux responsables de l'alimentation sanguine du muscle cardiaque ?

Les artères coronaires qui entourent le cœur. Ce sont deux vaisseaux qui naissent de l'aorte, l'un part en travers sur la partie droite du cœur, l'autre en travers sur la partie gauche.

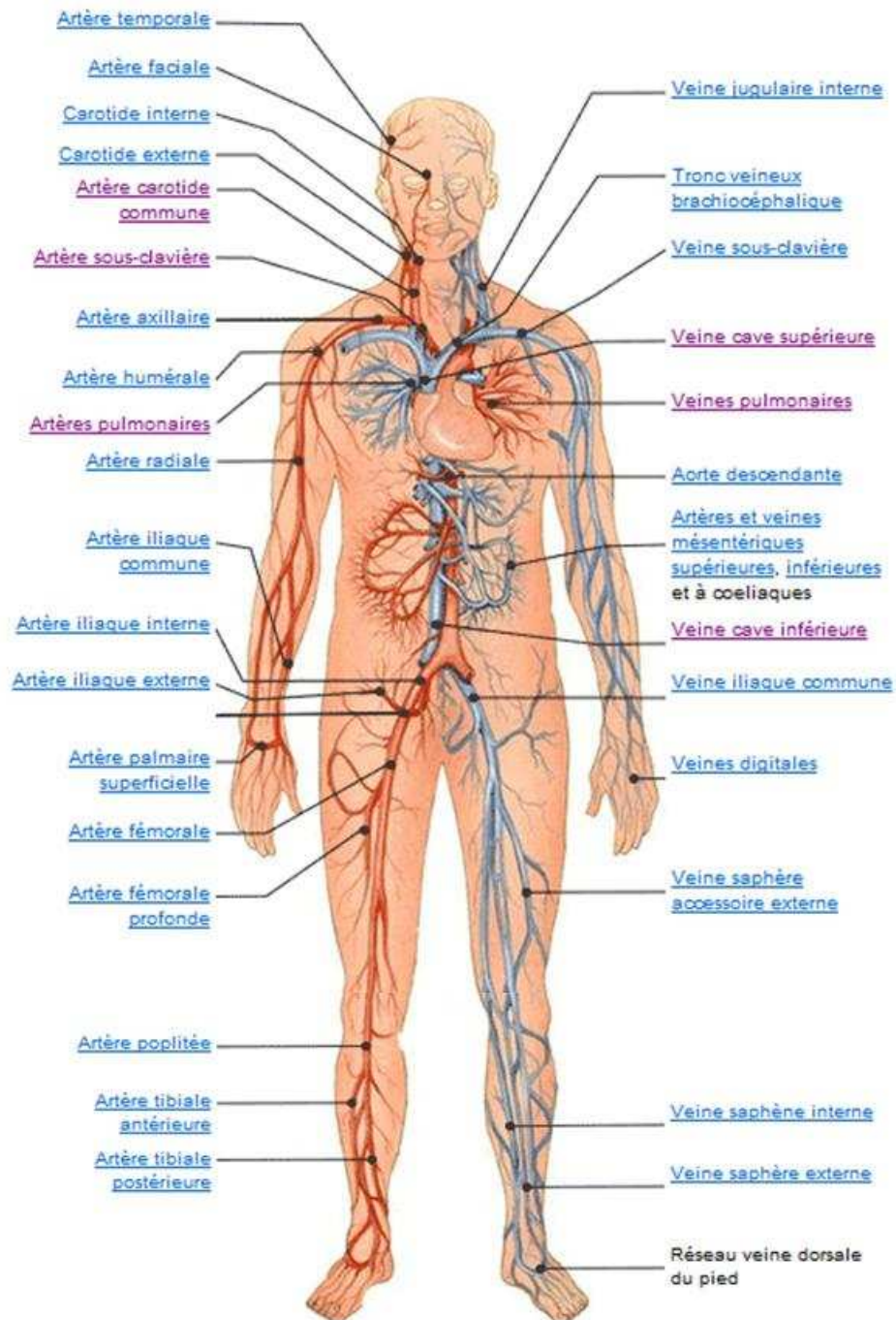
6.13.1.17 Quels sont les modes de manifestation d'une coronaropathie ?

La coronaropathie est la maladie des coronaires, liée a un rétrécissement des artères due à un dépôt sur les parois vasculaires, elle est favorisée par des désordres du métabolisme lipidique ou par le tabac.

7 Le système Vasculaire

Le système cardiovasculaire

Cliquez sur une légende pour afficher la définition correspondante



7.1 *Le système cardiovasculaire*

Les vaisseaux sanguins sont les voies de transport les plus importantes du corps chez l'homme.

Avec le cœur ils forment le système cardio circulatoire ou système cardiovasculaire.

Ce système alimente l'ensemble des cellules en oxygène, nutriments et évacue dans le même temps les produits de dégradation du métabolisme, comme le dioxyde de carbone ou les substances à élimination urinaire.

7.1.1.1 *Circulation générale*

Le sang revient des poumons dans le cœur gauche qui l'éjecte dans l'aorte et l'envoie ainsi dans la circulation générale.

Les vaisseaux qui partent du cœur gauche vers l'ensemble du corps et reviennent vers le cœur droit appartiennent à la circulation générale.

Le ventricule gauche éjecte le sang dans l'aorte qui est la plus grosse artère de l'organisme.

L'aorte se divise en artères plus fines qui elle-même se divisent en vaisseaux de plus en plus fins pour devenir des capillaires.

À partir des capillaires l'échange oxygène, nutriment, produits de dégradation du métabolisme s'effectuent.

Les veinules conduisent le sang rouge sombre appauvri en oxygène, dans de fins vaisseaux qui se réunissent pour former des veines de plus en plus grosses.

Les deux plus grosses veines de l'organisme, la veine cave supérieure et la veine cave inférieure, conduisent le sang en fin de course dans l'atrium droit.

Le ventricule droit éjecte le sang dans la circulation pulmonaire.

7.1.1.2 *Circulation pulmonaire*

Le cœur droit aspire le sang du système veineux pauvre en oxygène et l'envoie dans la circulation pulmonaire (petite circulation) où il est enrichi en oxygène.

Les parties du système vasculaire qui vont du cœur droit vers le cœur gauche passent à travers les poumons et font partie de la circulation pulmonaire.

Dans les réseaux capillaires pulmonaires, le sang s'enrichit en oxygène et rejette dans le même temps le dioxyde de carbone dans l'air qui sera finalement expiré.

Les veines pulmonaires ramènent le sang dans l'atrium gauche où le cycle circulatoire commence.

7.2 Les artères et artérioles

Les artères possèdent une paroi constituée de trois couches :

- La lumière vasculaire
- Endothélium
- Intima

La lumière vasculaire

Désigne l'espace intérieur d'un organe creux.

Endothélium vasculaire

À une seule couche qui recouvre les parois de la lumière vasculaire.

Il est en contact immédiat avec le sang et joue un rôle clé dans les échanges de substances entre le sang et la paroi vasculaire, participe à la régulation de la largeur du vaisseau et l'écoulement sanguin.

Intima

Membrane élastique formée de fines fibres de tissu conjonctif qui constitue avec l'endothélium, l'intima.

7.2.1.1 Vaisseaux capacitifs : Effet fonctionnel de Windkessel

Effet d'une pompe à piston.

Le flux sanguin brutal éjecté par le cœur au cours de la systole distend légèrement la paroi vasculaire de l'aorte et des artères proches.

Pendant que le muscle cardiaque se relâche au cours de la diastole, la paroi vasculaire se contracte et pousse ainsi plus loin le sang.

En comparaison avec la cuve d'équilibration et de stockage au sein d'une pompe à piston, ce mécanisme s'appelle l'effet ou fonction Windkessel : transformation du débit discontinu pulsé du sang en débit continu.

7.2.1.2 Vaisseaux résistifs

Artères périphérique de type musculaire peuvent modifier, par contraction ou relaxation, la taille de leur lumière et ainsi la vascularisation des organes qu'elles irriguent.

Si les muscles se contractent (vasoconstriction) le diamètre ds vaisseaux se rétrécit et la vascularisation dans la zone capillaire en aval diminue. S'ils se relâchent (vasodilatation), les artérioles s'élargissent.

7.2.1.3 Artériosclérose

Elle est caractérisée par des lésions extensives de la paroi vasculaire, après une lésion de l'endothélium et une pénétration de cellules sanguines et de lipides, la paroi vasculaire devient inflammatoire et on aboutit à une plaque d'artériosclérose. Les parois de l'artère s'épaississent et se durcissent, perdent leur élasticité, rétrécissement de la lumière de l'aorte, des caillots se forment, provoque des troubles de l'écoulement sanguin sans les zones vasculaires situées en aval.

7.3 Les capillaires

Vaisseaux microscopiques qui relient les artères et les veines.

- Les plus nombreux
Dans les muscles, les reins.
- Peu nombreux
Tendons et tissus avec une faible activité métabolique.
- Pas de capillaire
Cristallin et cornée, cartilages, valvules cardiaques, épiderme.

7.3.1.1 Pression dans les capillaires

Les rapports de pression au niveau capillaire sont tout à fait décisifs pour les échanges de substances dans cette zone.

En fonction du gradient de pression, du liquide et des nutriments passent dans le tissu environnant filtration ou des produits de dégradation prennent le chemin inverse et rentrent dans le vaisseau réabsorption.

La pression de filtration efficace au niveau du versant artériel du capillaire permet de filtré le liquide dans le tissu.

Par jour environ 20 l de liquide sortent des capillaires pour aller dans l'espace intercellulaire.

Les forces dirigées vers l'intérieur qui prédominent permettent la réabsorption du liquide. Ainsi 90% du volume filtré retourne dans le système veineux vers l'atrium droit.

7.3.1.2 La formation de la lymphe

Représente 2 litres de sang filtrés mais non réabsorbés sont collectés sous forme de lymphe dans un autre système vasculaire, les vaisseaux lymphatiques.

Ce système, ramène le liquide (intrastitiel) dans la circulation sanguine tout en épurant des substances étrangères et les germes infectieux.

7.3.1.3 Œdème

Si l'équilibre entre filtration d'une part et la réabsorption ainsi que la fuite de lymphe d'autre part est déplacé en faveur de la filtration, une plus grande quantité de liquide reste dans les tissus, la conséquence est une rétention d'eau dans l'interstitium et la formation de l'œdème.

7.4 Les veinules et veines

Les veinules

Après que le sang ait traversé les capillaires, il arrive dans les petites veines, les veinules, qui recueillent le sang et l'emmènent vers de plus grosses veines et qui ensuite le ramènent vers le cœur.

Plus des 2/3 du volume sanguin total se trouvent dans les veines et les veinules.

Du fait de cette fonction de réservoir, on appelle les veines les vaisseaux capacitifs.

7.4.1.1 Structure de la paroi : Les valvules

Deux ou trois replis d'endothélium forment ensemble une sorte de valve anti-retour qui laisse passer le sang en direction du cœur, les valvules se déplient et empêchent le reflux du sang.

7.4.1.2 Veines des jambes

Les veines profondes, sont situées dans les muscles et qui ramènent le sang vers le cœur.

Les veines superficielles, forment un réseau ramifié sous la peau.

Les veines perforantes

Relient les veines superficielles et profondes, sont des voies à sens unique, veines superficielles vers veines profondes.

7.4.1.3 Thromboses

Les varices

Le manque de tonus valvulaire, provoque un écartement des valvules, elles ne se referment plus de manière étanche, les varices apparaissent.

Thrombose veineuse superficielle

Inflammation des veines superficielles liée à un choc traumatique qui disparaissent au bout de quelques jours.

7.5 Les différentes parties de l'appareil circulatoire

7.5.1.1 Les artères de la circulation générale

LES ARTERES

La circulation générale commence au niveau du ventricule gauche, se poursuit par l'aorte jusqu'au réseaux capillaires et revient vers l'atrium droit par le système veineux, en passant par les veines caves inférieure et supérieure.

L'aorte donne

2 vaisseaux artériels : artères coronaires gauche et droit

Aorte ascendante : aorte montante

Aorte descendante :

LA CROSSE AORTIQUE

Comprend

Le tronc brachiocéphalique qui se divise en

L'artère carotide commune droite et artère subclavière droite

L'artère carotide gauche et l'artère subclavière gauche.

Les deux carotides se divisent en artère carotide externe et en artère carotide interne.

- Carotide externe irrigue le larynx, la cavité buccale, la glande thyroïde, la musculature de la mastication et le visage.
- Carotide interne alimente l'œil et une grande partie du cerveau.

LES ARTERES DU BRAS

Les artères subclavières se divisent en nombreuses artères :

- Artères qui irriguent les bras : artères axillaire puis artères brachiale (long humérus), artères radiale (long du radius), artère ulnaire (bord du ulnaire cubitus)
- Artères vertébrales droite et gauche qui partent vers le cerveau le long du rachis et
- Artères thoraciques
- Artères région cou et nuque.

LES VAISSEAUX DE L'ABDOMEN

L'aorte descendante donne dans le thorax et se divise en :

- Aorte thoracique
- Aorte abdominale
- Tronc coelique (3 artères)
- Mésentrique supérieure
- Artères rénale gauche et droite
- Artères mésentrique inférieure
- Artères iliaques communes
- Artère fémorale
- Artère poplitée
- Artère fibulaire
- Artère tibiale antérieure
- Artère tibiale postérieure
- Artère dorsale du pied

Artères intercostales ou thoracique

L'aorte descendante donne dans le thorax et donne les artères intercostales qui courent le long des côtes. Elles passent le diaphragme et passent dans le rétropéritoine.

Aorte abdominale

Dans l'abdomen, elle donne d'abord le tronc cœliaque qui se divise en trois branches :

- Estomac, foie, rate
- Artère gastrique gauche pour l'estomac
- Artère hépatique commune pour le foie
- Artères mésentriques supérieure et inférieure pour les intestins

Mésentrique supérieure

- Artères rénale gauche et droite
- Artères mésentrique inférieure

Artères iliaques communes

Se divise en

- Artères iliaque interne qui irrigue les organes et le bassin
- Artères iliaque externe qui franchit l'arcade crurale entre l'os du pubis et le ligament crural.

- Artères fémorale

Au niveau des cuisses et ensuite d'artère poplitée au ceux poplité

- Artère poplité

Au niveau du genou

- Artère fibulaire

Au niveau

- Artère tibiale antérieure

Au niveau jambe face antérieure tibia

- Artère tibiale postérieure

Au niveau de la jambe fibula

7.5.1.2 La mesure des pouls

Permet de vérifier s'il existe :

- Une tachycardie : pouls trop rapide
- Bradycardie : pouls trop lent
- Le plus souvent le pouls se mesure au niveau de l'artère radiale.

Autre prise de pouls

- Carotide du cou
- Artère fémorale au niveau de l'aîne
- Creus poplité
- Dos du pied et en arrière de la malléole externe.

7.5.1.3 Le système porte

Le sang veineux en, provenance des organes intra-abdominaux ne revient pas directement au cœur droit mais se collecte au préalable dans une grosse veine, la veine porte.

La veine porte emmène le sang riche en nutriments qui provient du tractus digestif vers le foie où il se mélange avec le sang riche en oxygène de l'artère hépatique.

Dans le foie se produisent alors de très nombreux processus biochimiques. Le foie détoxifie des substances dangereuses et transforme de nombreux produits absorbés de telle manière que les cellules de l'organisme puissent les métaboliser.

Le sang de la veine porte et de l'artère hépatique passe dans le réseau capillaire hépatique et peut ensuite rejoindre le ventricule droit par la veine cave inférieure après avoir traversé le foie.

7.5.1.4 Les veines de la circulation générale

Les veines récupèrent le sang en provenance des réseaux capillaires et de la périphérie de l'organisme. Le parcours des veines est souvent identique à celui des artères. Toutes les veines se dirigent soit vers la veine cave supérieure soit vers la veine cave inférieure.

La veine cave supérieure collecte le sang en provenance des bras, de la tête, du cou et du thorax. La veine cave inférieure récupère le sang en provenance de la cavité et de la paroi abdominales, des organes du bassin et des jambes.

Le sang veineux du muscle cardiaque coule dans de nombreuses petites veines qui se réunissent dans le sinus coronaire, qui s'abouche dans l'atrium droit.

Trajet des veines supérieures

Veines radiales

Veine ulnaires

Veine brachiale

Veine axillaire

Veine subclavière + veine jugulaire

Réunion au Carrefour veine gauche ou droit

Avec Veine jugulaire interne et le canal collecteur lymphatique

Aboutit veine cave supérieure.

Dans la veine jugulaire externe s'abouche dans la veine subclavière au niveau brachiocéphalique.

Plexus veineux

Le sang en provenance des organes du bassin se collecte dans les plexus veineux étendus qui finalement s'abouchent tous dans la veine cave inférieure.

Trajet veine inférieure.

Réseau profond + veine poplitée

Le sang veineux coule en grande partie dans le réseau profond et se collecte ensuite dans le veine poplitée.

Veine fémorale

Le sang remonte la cuisse dans la veine fémorale puis passe la veine iliaque externe et la veine iliaque commune.

Réseau veineux superficiel de la jambe

Une petite partie du sang veineux parvient par le réseau veineux superficiel de la jambe, dans :

La petite veine saphène (externe et interne), qui part de la malléole latérale, remonte le long de la face dorsale de la jambe jusqu'au creux poplitée où elle s'abouche dans la veine poplitée.

La grande veine saphène (interne) qui part de la malléole médiale, remonte le long de la face interne de la jambe et de la cuisse jusqu'à la crosse de saphène qui s'abouche dans le veine fémorale provenant des plans profonds de la cuisse.

7.5.1.5 La circulation pulmonaire

La circulation pulmonaire, petite circulation commence dans le ventricule droit et finit dans l'atrium gauche.

Le tronc pulmonaire se divise en deux artères, l'artère pulmonaire droite et l'artère pulmonaire gauche.

Ces dernières se divisent en branches de plus en petites qui conduisent le sang pauvre en oxygène vers les alvéoles pulmonaires au niveau desquelles l'oxygène sera assimilé et le dioxyde de carbone rejeté.

Les veinules et les veines se réunissent en quatre grosses veines pulmonaires qui conduisent le sang chargé en oxygène vers l'atrium gauche.

7.6 Propriétés physiologiques du système vasculaire

7.6.1.1 Le flux sanguin

La condition de base de tout flux sanguin est l'existence d'un gradient de pression dans le système vasculaire. Écoulement du lieu le plus élevé vers le lieu de plus faible pression.

Le gradient de pression est maintenu par le cœur qui joue un rôle de pompe centrale, chaque contraction cardiaque, une pression élevée est générée dans les vaisseaux proches du cœur. De là le sang s'écoule dans le réseau vasculaire périphérique où la pression est plus basse.

La vitesse d'écoulement dépend :

- La pression artérielle
- La résistance à l'écoulement
- La section vasculaire totale.

La vitesse moyenne d'écoulement s'élève à 20 cm/s dans les grosses artères, à seulement 0,05 cm/s dans les capillaires et à 12 cm/s dans les veines.

7.6.1.2 La pression artérielle

Le niveau de pression dans les vaisseaux est représenté par la pression artérielle.

La pression sanguine représente la force que le sang exerce sur les parois des vaisseaux.

Cette force agit aussi bien sur les artères que les veines.

En langage clinique, la notion de pression dans les grosses artères est exprimée sous la forme de pression artérielle sanguine.

80 mmHg : 80 millimètre de mercure (unité de mesure utilisée uniquement autorisée en médecine).

Pression artérielle systolique est la pression mesurée lors de la systole, contraction ventriculaire.

Pression artérielle diastolique est la pression mesurée lors de la diastole, lorsque le cœur se relâche.

La différence entre les deux pressions s'appelle l'amplitude tensionnelle.

7.6.1.3 Les résistances vasculaires

Résistance au passage du flux sanguin dépend

- du diamètre du vaisseau sanguin,
- la viscosité du sang,
- la longueur du segment vasculaire.

7.6.1.4 La distribution du sang et sa régulation locale

La régulation locale de la vascularisation repose sur la modification du diamètre des vaisseaux et des résistances vasculaires.

Une modification du diamètre des vaisseaux peut modifier efficacement la vascularisation, l'apport sanguin augmente ou diminue vraiment juste dans les zones où le corps en a besoin.

Le flux sanguin, donc la vascularisation des organes sont maintenus constant alors que les conditions de gravité varient. Le flux sanguin s'adapte au besoin des organes repos travail effort.

7.6.1.5 La régulation de la pression artérielle

La pression artérielle doit rester dans des limites précises si non risque de blesser les organes.

Les barorécepteurs

Les barorécepteurs mesure la pression dans les artères ce sont des cellules sensorielle qui mesure la pression. Les barorécepteurs envoient des influx au niveau du bulbe rachidien dans le cerveau pour obtenir une régulation de la pression.

Réflexe sinocarotidien

Une chute de pression artérielle entraîne de manière réflexe une excitation du système nerveux sympathique, par stimulation des centres vasculaires correspondant au niveau du bulbe rachidien.

LA REGULATION A LONG TERME DE LA PRESSION ARTERIELLE

La régulation à long terme de la pression artérielle dépend de celle du volume sanguin (plus le volume sanguin est élevé, plus haute est la pression artérielle et donc des reins).

- En cas d'augmentation de la pression artérielle moyenne

L'élimination de liquides par le rein augmente, lorsque la pression moyenne diminue, l'élimination diminue.

- Une augmentation de volume dans les vaisseaux

Entraîne une diminution de sécrétion de l'hormone antidiurétique au niveau de l'hypothalamus et donc une augmentation de l'élimination de liquide (et inversement)

- En cas de chute de pression artérielle

La résorption de sodium et de liquide dans le rein augmente et l'élimination de liquide diminue.

- En cas d'augmentation du volume sanguin

se produit au niveau des atrium cardiaques une augmentation de la libération de médiateurs similaires à des hormones qui entraînent une augmentation de l'élimination de liquide au niveau rénal.

LA MESURE DE LA PRESSION ARTERIELLE

Méthode riva-rocci permet la mesure indirecte de la pression artérielle.

- L'examineur pose son stéthoscope au niveau du pli du coude (artère brachiale)
- Gonfle le brassard jusqu'à ce qu'aucun bruit ne soit plus palpable au niveau de l'artère radiale.
- La pression est relâchée, en aval du brassard on entend rapidement le bruit du flux sanguin synchrone avec le pouls bruits de Korotkoff.
- À un niveau plus bas, les bruits deviennent brusquement beaucoup moins audibles, ce seuil indique le niveau de pression diastolique.

La pression artérielle est mesurée avec l'unité millimètre de mercure.

Un résultat de 140/ 80 mmhg correspond à

- une pression systolique de 140 mmhg
- une pression diastolique de 80 mmHg.

Chez l'adulte on considère une pression artérielle de 120/80mmHg comme optimales et les limites hautes de la normale sont 140/90 mmhg.

7.6.1.6 Les troubles de la régulation de la pression artérielle

HYPERTENSION ARTERIELLE

Facteurs de risque de l'artériosclérose, donc de l'infarctus du myocarde et de l'accident vasculaire cérébral.

Aucune cause évidente de l'hypertension artérielle.

Origine multifactorielle facteurs endogènes et exogènes,

Manifestations : céphalées, troubles visuels, vertiges, nausées.

HYPOTENSION ARTERIELLE

Une pression artérielle basse, revêt une importance moindre en médecine. Aucune lésion vasculaire ou organique à la différence de l'hypertension artérielle. Peut être à l'origine d'une sténose valvulaire aortique.

7.7 La régulation de la température

Le système vasculaire joue un rôle important pour maintenir une température corporelle constante, malgré les variations de température externe.

7.7.1.1 La température corporelle normale

Les organes internes situés dans le noyau central du corps ont besoin d'une température constante pour leur métabolisme.

Foie, rate, reins, cœur, moelle spinale, cerveau.

Le minimum de température est atteint le matin vers 3H00

Le maximum de température est atteint en fin d'après midi vers 18h00.

Température interne de 37°C,

Température de surface est de 28°C, dans un air ambiant de 20°C.

La zone de neutralité thermique :

Zone de température à l'intérieure de laquelle le corps peut seul maintenir un bilan calorique par modification de la vascularisation de la peau.

La température d'indifférence

Température de confort pour un adulte nu au repos se situe entre 27° et 31° en absence de vent et une humidité moyenne.

La température de Fièvre : une température centrale au dessus de 38°C.

7.7.1.2 Production et transport de chaleur

PRODUCTION DE CHALEUR

La chaleur corporelle est produite essentiellement par le métabolisme des organes internes ainsi que par l'activité musculaire volontaire ou involontaire (frissons ou exercice physique).

Au repos, la production par les organes internes est au premier plan alors qu'en cas d'effort physique, c'est celle de la musculature.

TRANSPORT DE LA CHALEUR

La chaleur produite dans le noyau est transportée vers l'enveloppe corporelle et éliminée dans l'environnement.

La convection

La convection (flux de chaleur avec un moyen de transport mobile), évacuation de chaleur par le flux sanguin ou par le flux d'air au niveau de la surface de la peau.

La conduction de chaleur

La conduction de chaleur (évacuation de chaleur par une substance immobile) les différents tissus de l'organisme échangent de la chaleur, la musculature superficielle peut ainsi libérer de la chaleur dans l'environnement.

L'irradiation de chaleur

L'irradiation de chaleur, de la même qu'un radiateur évacue la chaleur du corps, le corps peut également emmagasiner de la chaleur à partir de l'environnement.

Élimination de chaleur par évaporation

Élimination de chaleur par évaporation de la sueur, permet une évacuation importante de chaleur par l'organisme.

7.7.1.3 Le circuit de régulation de la température

Les capteurs sensibles mesurent en permanence la température du noyau central de l'organisme. Ces capteurs, thermorécepteurs sont de deux natures récepteurs pour le froid et récepteurs pour le chaud.

Ces mesures sont transmises par voies nerveuses jusqu'au centre thermorégulateur situé au niveau de l'hypothalamus.

En fonction de la régulation à faire, élimination ou production chaleur c'est la musculature, la vascularisation de la peau, la production de sueur et le comportement qui agiront pour atteindre la consigne de température.

7.7.1.4 L'adaptation à la chaleur et au froid

Exposition brève au froid.

En cas de température ambiante basse, le corps diminue la déperdition de chaleur par la peau en diminuant le diamètre des vaisseaux (vasoconstriction). Par ailleurs, la production de chaleur sera augmentée par une activité musculaire volontaire ou involontaire (marche à pied, frissons dans le froid).

Exposition brève à la chaleur

L'élimination de chaleur augmente, la dilatation des vaisseaux augmente la vascularisation de la peau, ce qui a pour conséquence d'augmenter la délivrance de chaleur. Le rougissement de la peau en d'effort physique (ou psychique) est la conséquence de ce mécanisme de régulation.

Hypothermie

En dessous de 35°C, fréquente en cas de coma, intoxication éthylique et chez les personnes âgées.

Frissons, douleurs, peau pâle et froid.

Perte de conscience, réflexes, arrêt respiratoire, fibrillation ventriculaire.

Hyperthermie et coup de chaleur

En cas de température extérieure très élevée et sudation insuffisante, cette chaleur s'accumule dans l'organisme.

Si les mécanismes d'évacuation de la chaleur ne sont pas suffisants pour maintenir une température normale pour le SNC, on appelle cela une hyperthermie, puis coup de chaleur, puis syncope de chaleur, Augmentation de la température avec sudation normale.

7.8 Question sur le système vasculaire

7.8.1.1 Quel chemin le sang emprunte-t-il pour passer du ventricule gauche au ventricule droit ?

- Le ventricule gauche éjecte le sang dans l'aorte, qui est conduit dans les différentes régions du corps.
- Le ventricule droit
- Le sang pauvre en nutriment est en oxygène, est conduit par les capillaires veineux, vers les veines, pour converger progressivement vers des veines plus grosses jusqu'à la veine cave supérieure et la veine cave inférieure qui se connectent avec le cœur droit oreillettes droite.

7.8.1.2 Qu'entend-on par la fonction de réservoir des artères ?

- La fonction de stockage ou de réservoir des vaisseaux artériels.
- Pendant le cycle de systole, la paroi aortique se distend et le sang est stocké dans l'artère. Pendant le cycle de diastole, la paroi vasculaire revient à sa position normale et pousse le sang en avant.
- Ce mécanisme distend la paroi de la section de vaisseau suivante. Ainsi la vague pulsatile se diffuse dans la totalité des artères élastiques et transporte le sang « stocké en réserve ».

7.8.1.3 Quelles sont les fonctions des artéριοles ?

Les artères se ramifient en branches de plus en plus petites les artéριοles. Les artéριοles Transportent le sang riche en oxygène et nutriment vers les capillaires

7.8.1.4 Quelles sont les propriétés qui caractérisent les capillaires ?

Le flux sanguin est particulièrement lent et permet les échanges de nutriment au niveau des capillaires qui ont des parois poreuses.

7.8.1.5 Comment les œdèmes se forment-ils ?

Lorsque l'équilibre entre filtration, réabsorption et ainsi que le niveau de lymphe est rompu, il y a formation d'œdème car une plus grande quantité de liquide reste dans les tissus. La réabsorption est inférieure à la filtration et niveau de liquide lymphe ce qui provoque l'œdème.

7.8.1.6 Comment les veines empêchent-elles que le sang « stagne » dans les jambes ?

C'est la fonction des valvules qui sont dans les veines qui empêche le sang de stagner, la contraction de muscle permet la fermeture de la valvule et pousse le sang vers le cœur, le relâchement du muscle ouvre la valvule, ainsi une onde fermeture ouverture de valvule s'effectue et le sang remonte vers le cœur et ne stagne pas.

7.8.1.7 De quoi la vitesse de flux sanguin dépend-elle ?

- La vitesse d'écoulement dépend principalement de 3 facteurs
- La pression artérielle : gradient de pression systolique et diastolique
- La résistance à l'écoulement : viscosité sanguine, épaisseur du sang
- La section vasculaire totale : diminution du vaisseau, diamètre du vaisseau.

7.8.1.8 Comment les pressions systolique et diastolique sont-elles déterminées ?

- La pression sanguine représente la force que le sang exerce sur les parois des vaisseaux (artères et veine).
- Pression systolique : pression sur les parois des artères lors de la contraction du cœur.
- Pression diastolique : pression sur les parois des artères lors du relâchement du cœur.
- Le niveau de pression artérielle dépend du débit cardiaque, du volume du sang, des résistances périphériques.

7.8.1.9 Quels sont les facteurs qui peuvent réguler la taille des vaisseaux ?

- La régulation locale de la vascularisation, les résistances vasculaires.
- Les résistances vasculaires représentent l'opposition des vaisseaux au passage du flux sanguin et aussi d'impact du diamètre la régulation locale vascularisation, du vaisseau, la viscosité sanguine, la longueur d'un segment vasculaire.
- La régulation locale de la vascularisation, est le besoin d'apport sanguin ou de diminution d'apport en fonction du juste besoin dans la zone ou le corps en a besoin.
- Vasoconstriction : diminution du diamètre du vaisseau et augmentation de la résistance du vaisseau.
- Vasodilatation : augmentation de diamètre, augmentation de la vascularisation et augmentation apport de sang.

7.8.1.10 Que se passe-t-il au niveau tensionnel lors du passage de la position couchée à la position debout ?

- Position couchée
Pression artérielle diastolique faible, pression artérielle systolique importante, pulsation cardiaque faible, au repos, débit cardiaque haut, volume de sang dans les jambes faible.
Changement de position
Pression artérielle diastolique augmente fortement, pression artérielle systolique diminue un peu, les pulsations cardiaque augmente de façon significative, le débit cardiaque baisse fortement, le volume de sang dans les jambes augmente fortement.
- Position debout
La pression artérielle systolique se stabilise, la pression artérielle diastolique se régule et diminue, les pulsations cardiaque se stabilisent, le volume de sang dans les jambes se stabilise.

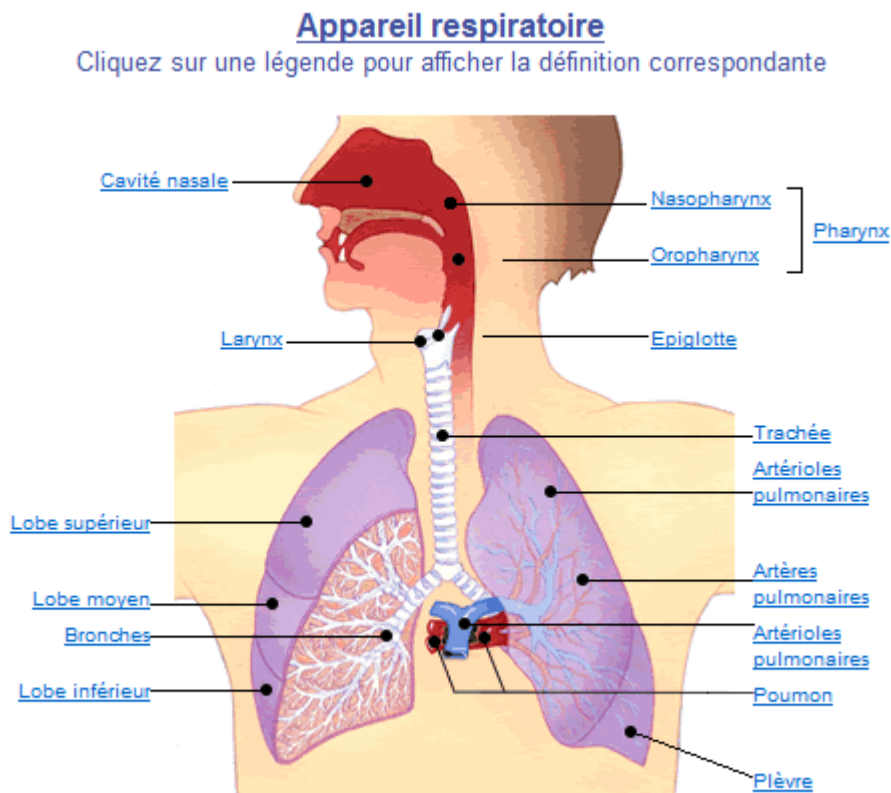
7.8.1.11 Quels organes doivent être protégés en priorité par les mécanismes de régulation de la pression artérielle ?

Les organes vitaux : cerveau, cœur, poumon, reins.

7.8.1.12 Comment la température corporelle est-elle régulée ?

Le système vasculaire, par la circulation du flux sanguin, permet la régulation de la température du corps. Les récepteurs, thermorécepteurs du corps (superficiel et profond, peau et SNC) envoient des flux nerveux vers le centre thermorégulateur situé au niveau de l'hypothalamus qui en fonction de l'information reçue agit sur la production ou l'élimination de la chaleur, par l'intermédiaire de la musculature, la vascularisation de la peau, la production de sueur et le comportement.

8 Le Système Respiratoire



Cavité nasale :

La cavité nasale est située au milieu de la face et est constituée d'un certain nombre d'os. L'os nasal forme la paroi supérieure, alors que les parois latérales sont formées par l'ethmoïde et le maxillaire. La cavité nasale est séparée en deux par une lame verticale, ou septum. La partie supérieure et antérieure du septum est formée de la lame verticale de l'ethmoïde, alors que sa partie inférieure et postérieure est formée du vomer. Chaque fosse nasale présente trois saillies incurvées appelées cornets. Les cornets supérieur et moyen sont des excroissances des ethmoïdes, alors que le cornet inférieur est relié au maxillaire. La partie postérieure de la cavité nasale s'ouvre juste en arrière de l'os palatin. La cavité nasale possède également un revêtement muqueux qui présente des milliers de petits cils dont la fonction est de filtrer la poussière de l'air. Ces cils transportent de manière continue le mucus et la poussière vers l'arrière de la cavité nasale et vers le pharynx pour qu'ils y soient déglutis

Nasopharynx

Le nasopharynx est la partie supérieure des voies respiratoires, située juste après les cavités nasales."

Oropharynx

L'oropharynx est la partie du pharynx située derrière la bouche.

Larynx

Conduit constituant l'organe de production de la voix, situé entre le pharynx (gorge) et la trachée, à la partie moyenne du cou. Il possède notamment deux cordes vocales.

Le larynx constitue l'ouverture de la trachée, au niveau de laquelle il rejoint le pharynx. Il forme une saillie au niveau du cartilage thyroïde, visible de l'extérieur du cou, communément appelée " pomme d'Adam ". Le larynx a pour fonction d'obstruer la trachée lors de la déglutition afin d'éviter que les aliments ne passent dans les voies respiratoires et de faciliter la déglutition en s'élevant contre le fond de la langue. Le larynx contient les cordes vocales et permet la vocalisation en faisant vibrer ces cordes à hauteur désirée lorsque l'air traverse le larynx. Le larynx est composé de trois structures cartilagineuses : les cartilages cricoïde, épiglottique et thyroïde. Le cartilage cricoïde en forme d'anneau renforce la partie supérieure de la trachée afin de maintenir l'ouverture des voies aériennes. Le cartilage épiglottique, semblable à un rabat, permet l'occlusion des voies aériennes pendant la déglutition, il s'abaisse contre le larynx qui s'élève pour empêcher les aliments de pénétrer dans la trachée. Le cartilage thyroïde réalise la partie principale de la structure du larynx, il fixe l'épiglotte par les bandes ventriculaires, et attache également les cordes vocales aux apophyses vocales du cartilage aryténoïde de la glotte. La hauteur de la voix dépend étroitement de l'élasticité et de la tension de ces cordes vocales. Lorsque l'angle du cartilage thyroïde décroît chez les garçons au cours de la puberté, la tension des cordes vocales diminue, ce qui donne une voix plus grave

Epiglotte

Élément cartilagineux plat et mobile, situé derrière la racine de la langue, fermant la glotte (orifice du larynx, organe de la voix) au moment de la déglutition (passage du bol alimentaire de la bouche vers l'œsophage). L'épiglotte est une structure cartilagineuse reliée au larynx qui coulisse vers le haut quand les voies aériennes sont ouvertes, et aide à obstruer l'entrée de la trachée au moment de la déglutition. Elle descend légèrement vers le bas, afin d'entrer en contact avec le larynx qui s'élève, formant ainsi un verrou au-dessus du larynx. Il se peut que de temps à autre, lorsqu'on mange trop vite, des aliments liquides ou solides ingérés pénètrent dans le larynx avant que l'épiglotte n'ait pu se rabattre sur celui-ci. De tels cas peuvent s'avérer très dangereux du fait que les voies respiratoires peuvent se boucher et empêcher l'air de pénétrer dans les poumons. Nous traiterons ce cas dans la partie Premiers Soins, au paragraphe "Suffocation".

Trachée

Canal constitué de fibres et de cartilage, faisant communiquer le larynx (organe de la voix situé entre la gorge et la trachée) et les bronches et permettant le passage de l'air.

La trachée est la partie supérieure des voies aériennes, séparée du pharynx par le larynx. Elle est composée d'anneaux de cartilage qui descendent sur environ 10 centimètres vers les bronches pulmonaires. La trachée, de forme aplatie, s'appuie contre l'œsophage et peut légèrement s'étendre lors de la déglutition, de la respiration ou de la flexion du cou. Elle est tapissée d'une muqueuse et de cils qui aident à filtrer et à éliminer les poussières. L'action permanente de ces cils assure le transport du mucus ainsi que des débris afin de les faire remonter dans le pharynx, où ils seront avalés. Lorsque la partie supérieure de la trachée ou le pharynx est obstrué, coupant ainsi l'accès aux voies aériennes (comme par exemple en cas d'œdème des tissus), on procède à une petite incision dans la gorge et dans la trachée : cette opération, appelée " trachéotomie ", permet de livrer le passage à l'air afin qu'il puisse pénétrer dans la trachée.

Bronches

Les bronches sont les conduits qui transportent l'air de la trachée aux lobes inférieurs des poumons, d'où l'oxygène peut passer dans le sang au niveau des petits sacs d'air, appelées alvéoles. Les deux bronches principales, la bronche droite et la bronche gauche, partent de l'extrémité inférieure de la trachée au niveau de la bifurcation trachéale. Les bronches se dirigent vers le hile du poumon correspondant. Les bronches se divisent en plus petits passages, appelés bronchioles, constituant un réseau de branches s'étendant dans tout le tissu spongieux du poumon. La partie externe des bronches est constituée par des fibres élastiques cartilagineuses, et est renforcée par du tissu musculaire lisse en forme d'anneau. Les bronches peuvent se dilater pendant l'inspiration pour permettre aux poumons de se dilater et se contracter pendant l'expiration quand l'air est expiré

Lobe supérieur

Les poumons droit et gauche présentent des scissures qui divisent l'ensemble en lobes plus petits. Le poumon gauche (sur la gauche du corps, vu à droite par l'examineur) présente une scissure horizontale qui le divise en

deux lobes (le supérieur et l'inférieur). Le poumon droit présente une scissure horizontale et une scissure oblique, divisant le poumon droit en trois lobes (supérieur, moyen et inférieur). En raison de ce troisième lobe, le poumon droit est plus important que le gauche et s'étend plus bas dans la cavité abdominale. Les poumons droit et gauche sont tous les deux entourés par la plèvre et sont séparés par le médiastin, membrane qui s'étend de la colonne vertébrale en arrière au sternum en avant

Lobe moyen

Les poumons droit et gauche présentent des scissures qui divisent l'ensemble en lobes plus petits. Le poumon gauche (sur la gauche du corps, vu à droite par l'examineur) présente une scissure horizontale qui le divise en deux lobes (le supérieur et l'inférieur). Le poumon droit présente une scissure horizontale et une scissure oblique, divisant le poumon droit en trois lobes (supérieur, moyen et inférieur). En raison de ce troisième lobe, le poumon droit est plus important que le gauche et s'étend plus bas dans la cavité abdominale. Les poumons droit et gauche sont tous les deux entourés par la plèvre et sont séparés par le médiastin, membrane qui s'étend de la colonne vertébrale en arrière au sternum en avant.

Lobe inférieur

Les poumons droit et gauche présentent des scissures qui divisent l'ensemble en lobes plus petits. Le poumon gauche (sur la gauche du corps, vu à droite par l'examineur) présente une scissure horizontale qui le divise en deux lobes (le supérieur et l'inférieur). Le poumon droit présente une scissure horizontale et une scissure oblique, divisant le poumon droit en trois lobes (supérieur, moyen et inférieur). En raison de ce troisième lobe, le poumon droit est plus important que le gauche et s'étend plus bas dans la cavité abdominale. Les poumons droit et gauche sont tous les deux entourés par la plèvre et sont séparés par le médiastin, membrane qui s'étend de la colonne vertébrale en arrière au sternum en avant

Artériole

Une artériole est un petit vaisseau sanguin qui naît d'une artère pour relier celle-ci à un capillaire.

Les artérioles bronchiques transportent le sang pauvre en oxygène jusqu'aux sacs alvéolaires et les veinules bronchiques acheminent le sang régénéré vers le cœur. Les artérioles proviennent de l'artère pulmonaire, qui provient elle-même du cœur. Ces artérioles se ramifient en vaisseaux plus petits appelés métartérioles qui, à leur tour, se transforment en minuscules capillaires dans le tissu alvéolaire. La membrane semi-perméable qui forme la paroi capillaire permet à l'oxygène de passer de l'air aux globules sanguins (liaison à l'hémoglobine du sang), tout en permettant le passage en sens inverse du dioxyde de carbone et d'autres gaz résiduels du sang dans l'air, qui sera ensuite expiré. Les capillaires transportent ensuite les globules sanguins vers des vaisseaux plus grands, appelés métaveinules, qui conduisent aux veinules pour rejoindre ensuite la veine pulmonaire. La veine pulmonaire ramène ce sang régénéré vers le cœur pour qu'il soit pompé dans tout l'organisme. Il est intéressant de noter que, dans la plupart des illustrations, comme dans l'organisme lui-même, le sang pauvre en oxygène est bleu ou violet foncé, alors que le sang riche en oxygène est rouge vif. C'est pourquoi, dans la plupart des parties du corps, les artères et les artérioles sont dessinées en rouge alors que les veines et les veinules sont en bleu. Dans les poumons, en revanche, c'est l'inverse. Le sang qui passe dans l'artère pulmonaire et les artérioles est pauvre en oxygène (et les vaisseaux apparaissent ici en bleu) alors que le sang qui retourne au cœur par la veine pulmonaire et les veinules est riche en oxygène (et le système veineux correspondant est donc représenté en rouge sur l'image).

Artère pulmonaire

L'artère pulmonaire conduit le sang du côté droit du cœur aux poumons. C'est la seule artère qui transporte du sang veineux, foncé, pauvre en oxygène. L'artère est courte et très large (environ 5 centimètres de long et 3,5 centimètres de diamètre). Elle part de la base du ventricule droit et s'étend vers le haut et se ramifie en deux artères de calibre sensiblement égal. L'artère pulmonaire droite, plus longue et plus grosse, chemine horizontalement vers la base du poumon droit, où elle se divise en deux branches correspondant aux deux lobes

du poumon droit. L'artère pulmonaire gauche est plus courte et son calibre un peu plus petit. Elle s'étend horizontalement vers la base du poumon gauche où elle se divise elle aussi en deux branches correspondant aux deux lobes

Poumon

Le poumon est un organe pair de la respiration, divisé en lobes et situé dans le thorax (poitrine). Il est entouré par une membrane : la plèvre. Son rôle est de transformer le sang chargé de gaz carbonique en sang oxygéné, l'échange de gaz se faisant au niveau des alvéoles pulmonaires (dilatations terminales des bronchioles).

Plèvre

La plèvre est la membrane séreuse qui tapisse la paroi interne du thorax et enveloppe les poumons.

La plèvre du thorax est une membrane séreuse qui entoure la partie supérieure de la cavité thoracique. Elle enveloppe les poumons et les protège du frottement contre la paroi thoracique. Elle est formée par deux couches, le feuillet viscéral et le feuillet pariétal, séparés par un liquide séreux jouant le rôle de lubrifiant. Le feuillet pariétal est la couche externe des cavités pleurales et est au contact de la paroi thoracique, du médiastin et du diaphragme

Avec le système respiratoire, l'organisme est en capacité de respirer, c'est-à-dire d'effectuer des échanges gazeux avec l'environnement.

Respiration externe

Lors de cette respiration externe, les poumons absorbent de l'oxygène à partir de l'air ambiant et rejettent du gaz carbonique.

Respiration interne

Est la combustion dans la cellule des nutriments permettant de produire de l'énergie qui se déroule en utilisant de l'oxygène. La respiration externe est donc une condition nécessaire à la respiration interne.

Voies aériennes supérieures

Comprennent le nez, les sinus et le pharynx

Voies aériennes inférieures

Vont du larynx en passant par la trachée et les bronches jusque dans les poumons.

8.1 Le nez

8.1.1.1 Structure

Parties externes

Appartient aux parties externes visibles du nez, les narines, les ailes du nez, la pointe du nez, le dos du nez, la racine du nez.

Parties internes

Les fosses nasales vers le bas du palais, le septum nasal qui sépare les fosses nasales de forme pyramidales

Les poils situés au niveau des orifices narinaires qui empêchent le passage de corps étranger plus gros.

Les choanes : en arrière, le nez s'ouvre dans la trachée par l'intermédiaire de deux choanes.

Les cornets inférieurs moyens et supérieurs : la surface des parois latérales de la cavité nasale est épaissie par les cornets.

Les méats inférieurs, moyens et supérieurs : en dessous des cornets se trouve à droite et à gauche les méats inférieurs et supérieurs.

8.1.1.2 Les fonctions

Les fosses nasales ont trois fonctions :

- Réchauffement, épuration et humidification de l'air inspiré
- Hébergement de l'organe de l'olfaction
- Caisse de résonance pour la voix.

Réchauffement, épuration, humidification

La paroi des fosses nasales est recouverte d'une muqueuse, à la surface de laquelle se trouve un épithélium cilié. Ces cils vibratoires se meuvent de manière rythmique en direction du pharynx.

Les corps étrangers retenus par la muqueuse arrivent dans le pharynx ou ils sont déglutis.

Entre les cellules épithéliales ciliées se trouvent des cellules muqueuses qui produisent du mucus et assure une épuration et une humidification de l'air inspiré.

Son réchauffement est assuré par un réseau dense et fins de vaisseaux sanguins au niveau de la muqueuse nasale. Plus l'air est froid, plus la muqueuse sera vascularisée et plus l'air inspiré sera réchauffé.

La fonction olfactive

Sous le toit des fosses nasales, se trouve la muqueuse olfactive avec les cellules olfactives. Le corps cellulaire du nerf olfactif (nerf crânien 1) avec ses fines fibres, les filets olfactifs, transmet au centre olfactif cérébral, les modifications d'odeur de l'air inspiré.

8.1.1.3 Les sinus

Les sinus, structures paires s'abouchent dans la cavité nasale :

- Les sinus frontaux,
- maxillaires,
- sinus ethmoïdaux, les cellules ethmoïdales,
- sphénoïdaux.

Les sinus forment une caisse de résonance pour la voix. Les sinus sont reliés entre par de fins conduits avec le méat moyen et le conduit du sinus ethmoïdal débouche au dessus du cornet supérieur.

8.1.1.4 Le canal lacrymo nasal

Le canal lacrymonasal s'abouche au niveau du méat inférieur, grâce auquel les larmes s'écoulent de l'angle interne de l'œil vers la cavité nasale. Ainsi lorsque l'on pleure il est nécessaire de se moucher pour limiter la quantité des larmes.

8.2 Le pharynx

Le pharynx est une cavité en forme de tuyau qui s'étend de la base du crâne jusqu'à l'œsophage.

Au niveau du pharynx se croisent les voies aériennes et les voies digestives qui vont ensuite se séparer à son extrémité inférieure en deux éléments :

Une voie aérienne (larynx et trachée) qui se poursuit en avant

L'œsophage, qui descend en arrière le long du rachis.

Le nasopharynx : est le tiers supérieur du pharynx qui s'abouche avec les choanes et les trompes auditives, fins canaux de communication avec les caisses du tympan.

Les amygdales pharyngées : assurent la défense contre les infections de cette zone idem au niveau nasopharynx.

L'oropharynx : est la partie moyenne du pharynx, il possède une large ouverture sur la cavité buccale et sert de zone de passage commune aussi bien pour les liquides et solides.

Les amygdales palatines : se trouve au niveau de l'oropharynx.

Anneau lymphatique de Waldeyer

Les amygdales pharyngées et les palatines,

les cordons lymphoïdes latéraux qui descendent latéralement vers les amygdales palatines et

les follicules lymphoïdes linguaux

constituant dans leur ensemble l'amygdale linguale

ces ensembles forment l'anneau lymphatique de Waldeyer.

Ce système est une composante du système lymphatique, joue un rôle de défense immunitaire

8.3 Le larynx

Le larynx a deux fonctions

Il ferme les voies aériennes inférieures et régule la ventilation

Organe principal de la formation de la parole.

8.3.1.1 Structure

Une structure cartilagineuse en forme de tuyau qui s'étend de la base de la langue jusqu'à la trachée.

Ses composantes les plus importantes sont :

- Épiglotte
- Les cordes vocales

Cartilage thyroïdien

Le plus gros cartilage est le cartilage thyroïdien dont l'excroissance pointue marque la pomme d'Adam et donne au larynx sa forme triangulaire.

L'épiglotte

L'épiglotte joue un rôle important dans la déglutition en tant qu'aiguillage du carrefour entre voie aérienne et voie digestive.

À l'inspiration et expiration l'épiglotte est tendue vers le haut, l'air inspiré passe dans les choanes de haut vers le bas du larynx.

A la déglutition, l'épiglotte forme un toit de protection au dessus de son entrée, ainsi le bol alimentaire passe du pharynx dans l'œsophage.

Cartilage cricoïde

En dessous du cartilage thyroïdien, se trouve le cartilage cricoïde, en forme de cheville, dont le renforcement est tourné vers l'arrière.

8.3.1.2 Les cordes vocales

La muqueuse laryngée forme deux paires de plis horizontaux situés l'un au dessus de l'autre

- Les plis vocaux au dessus
- Les plis vestibulaires en dessous.

Ligaments vocaux

Les bords supérieures libres des plis vestibulaires, situés au centre du larynx, sont appelés ligaments vocaux (bords corde vocales).

Ils s'étendent de la face interne du cartilage thyroïde vers l'arrière en direction des deux cartilages aryténoïdes. Sur les cartilages aryténoïdes s'insèrent de très petits muscles qui peuvent mobiliser les deux cordes vocales.

La Glotte

L'ouverture entre les deux cordes vocales est appelée la glotte.

Les muscles laryngés permettent de modifier la taille de l'ouverture.

Le nerf récurrent, branche du nerf vague innerve les cordes vocales.

Formation de la voix

Les cordes vocales sont mises en vibration de manière régulière par le flux d'air.

La hauteur du son dépend de la fréquence de vibration des cordes vocales.

Son aigu, les cordes vocales doivent être plus fortement tendues

Son grave, les cordes vocales doivent être plus détendues

Volume du son dépend de la force du flux d'air

Volume de la voix timbre, est produit par les caisses de résonance du pharynx, cavités orale et nasale.

8.3.1.3 Réflexe de toux

Si un corps étranger pénètre au niveau du larynx ou plus bas dans l'arbre respiratoire, alors les cordes vocales se collent l'une contre l'autre par l'effet d'une forte contraction musculaire.

Un stimulus de toux déclenché de manière réflex, grâce auquel le corps étranger sera expulsé vers la bouche avec un effort expiratoire violent.

Inhalation

Le larynx avec son épiglotte ainsi que le réflexe de toux protègent les voies aériennes et les poumons lors de la déglutition de boissons ou d'aliments contre le passage de grosses particules.

Inhalation est le risque d'inspiration de corps étrangers dans les poumons.

8.4 La trachée

En dessous du cartilage cricoïde commence la trachée.

C'est un long tuyau musculéux qui mesure en moyenne 11 cm de longueur et dont la lumière est maintenue ouverte par seize à vingt anneaux cartilagineux en forme de C.

Ainsi on évite que la trachée s'affaisse lors de la dépression survenant en inspirant.

L'élasticité de la trachée est nécessaire pour la déglutition, elle est aussi recouverte de cils vibratoires.

8.5 Les bronches

Bronches souches

L'extrémité inférieure de la trachée se divise en deux : les bronches souches d'une structure identique à la trachée.

Bronches lobaires

Chaque bronche souche se divise en bronches lobaires

Bronche souche droite, se divise en 3 branches principales pour 3 lobes du poumon

Bronche souche gauche, se divise en 2 branches principales pour 2 lobes du poumons.

Bronches segmentaires

Les bronches lobaires se divisent en bronches segmentaires, qui se divisent en branches de plus en plus petites, l'arbre bronchique.

Bronchioles

Ramification des bronches qui ont un diamètre de moins d'un 1mm.

Bronchioles respiratoires

Les bronchioles sont richement pourvues en faisceaux de fibres musculaires lisses pour la régulation active des flux respiratoires et expiratoires. Ces ramifications s'appellent les bronchioles respiratoires

Canaux alvéolaires

Les bronchioles respiratoires s'abouchent dans les canaux alvéolaires

Alvéoles pulmonaires

Les alvéoles pulmonaires s'accrochent aux canaux alvéolaires, et forment le tissu pulmonaire réellement « respiratoire »

Barrière alvéo-locapillaire

Au niveau des alvéoles, l'air et le sang ne sont plus séparés que par ce qu'on appelle la barrière alvéo-locapillaire à travers cette fine structure l'oxygène de l'air alvéolaire peut passer rapidement dans le sang capillaire pendant que le dioxyde de carbone prend le chemin inverse.

Carcinome bronchique

Cancer du poumon développé à partir de la muqueuse bronchique est la tumeur maligne.

8.6 Les poumons

Les deux poumons sont situés dans la cage thoracique et du médiastin.

Ils sont limités à l'extérieur par les côtes, en bas par le diaphragme, en haut leurs sommets dépassent de peu la clavicule. Entre le poumon droit et le poumon gauche se trouve le cœur.

Base pulmonaire

La partie du poumon qui repose sur le diaphragme.

Sommet pulmonaire

La partie supérieure du poumon s'appelle le sommet pulmonaire (apex).

La base du poumon s'abaisse lors de l'inspiration d'environ 3 à 4cm et remonte lors de l'expiration.

Hile pulmonaire

Les bronches souches et les vaisseaux pulmonaires pénètrent dans les poumons au niveau de la hile pulmonaire. Le poumon gauche est plus petit que le poumon droit du fait de la présence du cœur à gauche.

Le hile pulmonaire se situe au niveau de la face pulmonaire dirigé vers le cœur. C'est à ce niveau qu'entrent et sortent les bronches souches, les artères et les nerfs, ainsi que les veines et les vaisseaux lymphatiques.

Lobe supérieur et lobe inférieur

Le poumon gauche est séparé par une scissure facilement reconnaissable en lobe supérieur et lobe inférieur.

Le poumon droit est divisé en trois lobes par deux scissures, le lobe supérieur, le lobe moyen, et le lobe inférieur.

Segments pulmonaire

Les lobes pulmonaires sont de nouveau divisés en segments pulmonaires de plus petite taille, 10 segments pulmonaire à droite, neuf à gauche.

Chaque segment est alimenté par une bronche segmentaire et une branche de l'artère pulmonaire.

Vascularisation des poumons

Les poumons sont vascularisés par deux systèmes:

Les vaisseaux de la circulation pulmonaire, ces vaisseaux servent exclusivement aux échanges gazeux.

Les branches de la circulation générale et les artères bronchiques provenant de l'aorte vascularisent à proprement parler les poumons.

Pneumonie

La pneumonie est une inflammation pulmonaire, cas d'infection du tissu pulmonaire par différents germes. L'inflammation pulmonaire entraîne une condensation croissante des tissus et la stagnation d'eau, ce qui entraîne une altération des échanges gazeux au niveau des alvéoles.

8.7 La plèvre

La plèvre regroupe deux feuillets : plèvre viscérale et plèvre pariétale.

La plèvre viscérale

La plèvre est une enveloppe très fine qui entoure les poumons et l'irrigue par de fins vaisseaux.

La plèvre pariétale

La plèvre viscérale est accolée, séparée uniquement par une mince couche de liquide à la plèvre pariétale qui est en contact avec la paroi thoracique.

Le diaphragme et le médiastin et qui contient des nerfs sensitifs, transmettant des stimuli douloureux.

8.7.1.1 Pneumothorax et épanchement pleural

Pneumothorax

Si du fait d'une blessure extérieure, de l'air pénètre dans l'espace pleural, la pression négative qui y règne est brusquement supprimée, le poumon se rétracte du fait de son élasticité propre et ne permet plus les échanges gazeux. On parle alors de pneumothorax. La conséquence peut être une asphyxie aiguë.

Épanchement pleural

S'il existe une inflammation ou une tumeur du poumon ou de la plèvre, il peut se produire une augmentation de la sécrétion de liquide dans l'espace pleural, on parle alors d'épanchement pleural. En cas d'épanchement abondant, le poumon ne peut plus se déplier suffisamment et une détresse respiratoire s'installe. La ponction pleurale permet de prélever du liquide, de l'analyser et de décompresser le poumon.

8.8 La mécanique respiratoire

La respiration sert aux échanges gazeux entre l'organisme et l'environnement extérieur.

Lors de l'inspiration, le poumon se dilate et de l'air frais en provenance de l'extérieur, riche en oxygène arrive dans les alvéoles pulmonaires.

Lors de l'expiration, le poumon se rétracte et de l'air pauvre en oxygène et riche en gaz carbonique est rejeté.

Le volume de la cage thoracique est déterminé par la position des côtes et la situation du diaphragme.

8.8.1.1 Fréquence respiratoire

Un cycle respiratoire est composé d'une inspiration et d'une expiration.

Le nombre de cycle respiratoire par minute s'appelle la fréquence respiratoire, chez l'adulte est de 14 à 16 battement / minute.

8.8.1.2 Le diaphragme

Le diaphragme est un muscle plat, large et arrondi qui forme une coupole qui s'enfonce dans la cage thoracique et qui constitue la frontière entre cette dernière et la cavité abdominale.

Des deux côtés du cœur qui est relié solidement au diaphragme par l'intermédiaire du péricarde, siègent les poumons, qui reposent sur le diaphragme par leurs bases.

8.8.1.3 L'inspiration

Si le diaphragme se contracte, la coupole diaphragmatique s'abaisse et attire le poumon vers le bas. En complément les muscles intercostaux externes, tendus entre les côtes, se contractent également et élargissent la cage thoracique vers l'avant et dans une moindre mesure sur les côtés. De ce fait la pression dans les alvéoles pulmonaires diminue et devient inférieure à la pression de l'environnement, cette différence de pression permet d'aspirer de l'air de l'extérieur à l'intérieur des poumons.

8.8.1.4 Les muscles respiratoires

Les muscles complémentaires à la respiration, s'appelle les muscles respiratoires accessoires.

Les muscles, grand et petit pectoral

Les muscles petit dentelé postérieur supérieur et postérieur inférieur

Les muscles scalènes

Le muscle sternocléidomastoïdien.

Respiration abdominale

Se fait par une distension abdominale

Respiration thoracique

Se fait par abaissement du diaphragme

8.8.1.5 L'expiration

L'expiration est principalement un phénomène passif.

L'expiration commence initialement par le relâchement des muscles intercostaux et du diaphragme, si bien que se produit un rétrécissement de la cage thoracique uniquement du fait de l'élasticité propre du tissu pulmonaire et des ligaments de la cage thoracique. Les muscles intercostaux internes peuvent se contracter pendant l'expiration.

Les muscles abdominaux peuvent être utilisés comme muscles expiratoires accessoires en cas de respiration forcé, mais également lors de la toux et de l'éternuement.

8.9 Les échanges gazeux

Les échanges gazeux se déroulent dans les alvéoles pulmonaires : de l'oxygène diffuse des alvéoles dans le sang, inversement du dioxyde de carbone passe du sang dans les alvéoles.

Les alvéoles sont entourées d'un réseau réticulé de fins vaisseaux sanguins, les capillaires de la circulation pulmonaire.

L'anse afférente de ces capillaires contient du sang pauvre en oxygène et riche en dioxyde de carbone qui est envoyé dans la circulation pulmonaire par les artères pulmonaires en provenance du ventricule droit.

Pendant son passage à travers les capillaires pulmonaires, ce sang doit se charger, en un temps très court de contact, des molécules d'oxygène qui sont concentrés dans les alvéoles.

L'oxygène diffuse pour cela à travers les parois des alvéoles et des vaisseaux sanguins qui forment ensemble la barrière alvéocapillaire.

L'anse efférente des capillaires contient du sang riche en oxygène et pauvre en dioxyde de carbone. Ce sang arrive dans l'atrium gauche du cœur après son transport dans les poumons par les veines pulmonaires et est ensuite envoyé dans la circulation générale par le ventricule gauche.

8.9.1.1 Le transport d'oxygène dans le sang

L'oxygène absorbé dans le sang au niveau des poumons diffuse immédiatement dans les globules rouges et se fixe sur le fer de l'hémoglobine (pigment rouge du sang). 95% de l'hémoglobine disponible sont saturés en oxygène dans le sang artériel.

La délivrance de l'oxygène aux tissus s'effectue de nouveau par diffusion.

8.9.1.2 Le transport du dioxyde de carbone dans le sang.

10% du dioxyde de carbone dissous dans le sang sont transportés.

80% du dioxyde de carbone seront transformés par une réaction chimique en bicarbonate immédiatement après leur absorption. Dans le plasma cette réaction est très lente, par contre, dans **les érythrocytes (globules rouges)**, elle est notablement accélérée du fait de la présence de l'anhydrase carbonique.

10% du dioxyde de carbone sont directement fixés sur la molécule d'hémoglobine et transportés sous cette forme au sein des érythrocytes vers les poumons.

Toutes les réactions de liaisons ci-après La dilution dans le plasma, la fixation sur l'hémoglobine, la fixation dans les érythrocytes et dans le plasma sous forme de bicarbonate fonctionnent de manière inverse pour la libération du dioxyde de carbone.

Un niveau de dioxyde de carbone est nécessaire dans le sang pour le maintien du niveau physiologique du pH et pour le contrôle de la respiration.

8.10 Les volumes pulmonaires et respiratoires

Chaque cycle respiratoire environ 500ml d'air pénètrent dans le tractus respiratoire.

Seul 2/3 de ce volume parvient jusqu'aux alvéoles. Le reste est piégé au niveau des voies respiratoires plus grosses, aux parois épaisses comme le larynx, la trachée et les bronches. Cet air, piégé dans ce qui est appelé l'espace mort, ne peut donc participer aux échanges gazeux.

Un adulte inspire et expire environ 7,5 litre par minute en 14 à 16 cycles respiratoires.

Volume de réserve respiratoire

Une inspiration forcée, après une inspiration normale, permet d'inspirer 3 litres supplémentaire, ce volume est appelé volume de réserve respiratoire.

Volume réserve expiratoire

Lors d'une expiration forcée, après une expiration normale, une quantité d'1 litre d'air peut être évalué.

Capacité vitale

Somme du volume de réserve expiratoire + volume courant (volume d'un cycle respiratoire) qui représente le volume pulmonaire maximale possible en inspiration et en expiration.

Volume résiduel

L'air qui reste dans les poumons après une expiration forcée s'appelle volume résiduel.

Capacité résiduelle fonctionnelle

Est la somme du volume de réserve expiratoire et du volume résiduel, c'est-à-dire du volume d'air qui reste dans les poumons après une circulation normale.

8.11 La commande respiratoire

La fonction respiratoire est possible grâce au centre de commande situé au niveau du SNC.

Ce centre de commande siège au niveau de la moelle allongée, juste au dessus de la moelle spinale cervicale.

Ce centre commande la totalité de la musculature respiratoire en envoyant des influx qui déclenchent la contraction des muscles respiratoires et des muscles accessoires par l'intermédiaire de la moelle cervicale et des nerfs périphériques.

8.11.1.1 Contrôle respiratoire mécanique réflexe

Des récepteurs à l'étirement ou de tension au niveau des alvéoles pulmonaires envoient des stimuli, en cas de tension forte ou d'aplatissement, qui entraînent à chaque fois le mouvement, lors d'un aplatissement se déclenche une inspiration. Un ajustement fin de la respiration est assuré grâce aux récepteurs de tension présent dans les muscles intercostaux.

8.11.1.2 Contrôle de la respiration par les gaz dans du sang

Une augmentation de l'activité respiratoire peut être déclenchée par une diminution du pH (acidose), par une augmentation du contenu en dioxyde de carbone (hypercapnie) ou une diminution du contenu en oxygène du sang (hypoxie).

L'augmentation supplémentaire d'oxygène dans les poumon et, en même temps, une augmentation du rejet de dioxyde de carbone afin que le pH remonte et que l'équilibre du milieu intérieur soit rétabli.

Les chémorécepteurs périphériques sont situés au niveau du plexus du réseau périphérique du système parasympathique qui proviennent des nerfs crâniens IX et X.

Les chémiorécepteurs se trouvent au niveau de la moelle allongée.

8.11.1.3 L'analyse des gaz du sang

Avec l'analyse de sang GDS on peut obtenir rapidement les pressions partielles en oxygène et en dioxyde de carbone ainsi que le pH.

On prélève le sang au niveau de l'artère radiale.

8.12 Question sur le système respiratoire

8.12.1.1 Qu'entend-on par le terme de respiration interne ?

La respiration interne désigne la combustion dans la cellule des nutriments permettant de produire de l'énergie qui se déroule en utilisant de l'oxygène. La respiration externe est donc une condition nécessaire à la respiration interne.

8.12.1.2 Quelles sont les fonctions du nez ?

Les fonctions principales du nez sont
Le réchauffement, épuration et humidification de l'air inspiré.
L'hébergement de l'organe de l'olfaction
La caisse de résonance pour la voix.

8.12.1.3 Quelles sont les cavités qui font parties des sinus ?

Les cavités des sinus sont
Les sinus frontaux, les sinus maxillaires, les cellules ethmoïdes ou sinus ethmoïdaux
Les sinus sphénoïdaux.

8.12.1.4 Quelles sont les fonctions du larynx ?

Le pharynx ferme les voies aériennes inférieures et régule leur ventilation
Il est l'organe principal de la formation de la parole.

8.12.1.5 Comment influençons-nous la formation de la voix ?

Les cordes vocales sont mises en vibration soit rapide son aigu, soit plus lente son graves.
La hauteur du son dépend du nombre de vibration des cordes vocales.
Le volume du son dépend de la force du flux d'air.
Le volume de la voix dépend des résonateurs, cavités orale, nasale et détermine le timbre de la voix.

8.12.1.6 Comment les sons aigus et graves naissent-ils ?

Un son aigu provient de cordes vocales tendues plus fortement par la contraction des muscles laryngés, vibrations rapides, courtes, donc sons plus aigu.
Un son plus grave provient d'un relâchement des muscles laryngés, vibrations lentes, larges donc sons plus graves.

8.12.1.7 Quel chemin l'air emprunte-il entre le larynx et les alvéoles pulmonaires ?

Le pharynx est une cavité en forme de tuyau qui s'étend de la base du crâne jusqu'à l'œsophage.
Le pharynx croise les voies aériennes et les voies digestives. L'œsophage qui descend en arrière le long du rachis.
La voie aérienne comprend le larynx et la trachée, qui se poursuit sur la face antérieure.
Le larynx est une structure en forme de tuyau cartilagineux qui s'étend de la base de la langue jusqu'à la trachée.
La trachée est un tuyau musculéux creux de 11 cm qui se ramifie en bronche de plus en plus petite pour arrivées aux lobes du poumon et ses alvéoles pulmonaires.

8.12.1.8 Pourquoi le poumon gauche est-il plus petit que le poumon droit ?

Du fait de la position du cœur sur le côté gauche, le poumon gauche est plus petit que le poumon droit.
Le poumon gauche est séparé par une scissure en lobe supérieur et en lobe inférieur.
Le poumon droit est divisé en trois lobes par deux scissures, le lobe supérieur, le lobe moyen, le lobe inférieur.

8.12.1.9 Comment l'inspiration se déroule-t-elle et quels sont les muscles qui y participent ?

Le diaphragme se contracte, la coupole diaphragmatique s'abaisse et attire les poumons vers le bas.
Les muscles intercostaux externes, tendus entre les côtes, se contractent et élargissent la cage thoracique vers l'avant, et sur les côtés.
La pression dans les alvéoles pulmonaires diminue et devient inférieure à la pression de l'environnement, cette différence de pression permet d'aspirer de l'air de l'extérieur à l'intérieur des poumons.

Expiration

L'expiration est un phénomène passif.
L'expiration commence initialement par le relâchement des muscles intercostaux et du diaphragme, si bien que se produit un rétrécissement de la cage thoracique uniquement du fait de l'élasticité propre du tissu pulmonaire et des ligaments de la cage thoracique.

8.12.1.10 Comment les échanges gazeux se déroulent-ils au niveau du poumon ?

Les échanges gazeux se déroulent dans les alvéoles pulmonaires
De l'oxygène diffuse des alvéoles dans le sang.
Du dioxyde de carbone passe du sang dans les alvéoles.

8.12.1.11 Comment le dioxyde de carbone est-il transporté dans le sang ?

- 80% du dioxyde de carbone est transformé par une réaction chimique en bicarbonate.
- Une partie du bicarbonate est transportée dans le plasma, le reste dans les érythrocytes, globule rouge.
- 10% du dioxyde de carbone est directement fixé sur la molécule hémoglobine.
- 10% du dioxyde de carbone restant, une partie est partiellement éliminée lors du passage pulmonaire, et le reste est stocké dans le sang pour un bon maintien physiologique.

8.12.1.12 Qu'est ce que l'espace mort dans les poumons et quelle est sa taille approximative ?

L'espace mort du poumon représente l'air qui est piégé dans les voies respiratoires, la trachée, et les bronches soit 1/3 de l'air inspiré. Une inspiration 500ml, 160 ml piégé dans l'espace mort.

8.12.1.13 Comment évalue-t-on la fonction respiratoire ?

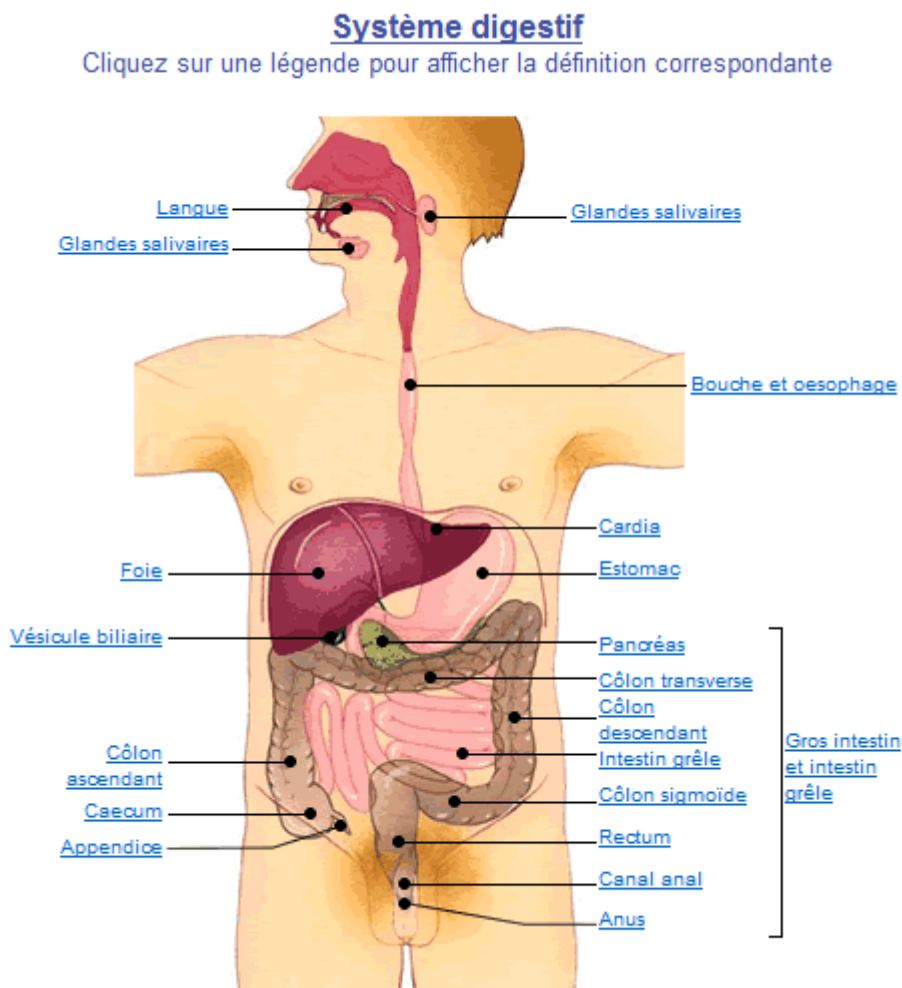
Par le nombre de respiration par minute soit : $14 \text{ cycles de respiration} \times 0,51 = 7,5 \text{ litre en moyenne.}$

- Volume respiratoire par minute.
- Volume de réserve inspiratoire = après une inspiration normale, provoque une inspiration forcée.
- Volume de réserve expiratoire = après une expiration normale, provoque une expiration forcée, soit 1L.
- Capacité vitale = volume d'un cycle respiratoire + volume de réserve respiratoire + volume de réserve expiratoire.
- Volume résiduel = l'air qu'il reste dans les poumons après une expiration forcée au maximum.
- Capacité résiduelle fonctionnelle = volume de réserve expiratoire + volume résiduel.

8.12.1.14 Par quel mécanisme un arrêt respiratoire peut-il survenir chez les patients insuffisants respiratoires chroniques en cas d'administration d'O₂ ?

Il existe chez les patients en insuffisance respiratoire chronique, une quantité permanente, concentrée de CO₂ (capne) élevée. Les chémorécepteurs s'habituent à cet état de saturation et ne réagissent plus à l'augmentation de la pression partielle en CO₂. La commande respiratoire est déclenchée principalement par la baisse de la pression partielle en O₂ (hypoxie).

9 Le système Digestif



Langue

Ce nom féminin a une origine latine. Situé dans la bouche, planté au fond de la gorge, cet organe musculueux, plus ou moins allongé et extensible sert à la parole et à l'ingestion. Il offre également des perspectives sexuelles. On peut la qualifier tour à tour de râpeuse, onctueuse, agile ou paresseuse. Elle peut caresser la peau, l'effleurant, la léchant ou la titillant (le bout de la langue étant alors apposé par petits coups à l'extrémité d'un organe). Par la salive, elle peut aider à la lubrification.

Effilée, mouillée, tournoyant, immiscée, voire perverse, rien ne semble l'arrêter dans le cadre de stimulation de zones érogènes. Parmi ces jeux sexuels, le cunnilingus (excitation buccale des organes génitaux féminins), la fellation (des organes génitaux masculins), l'anulingus (de l'anus et du périnée) font intervenir, entre autres, la langue

Glandes salivaires

Les glandes salivaires (ainsi que d'autres muqueuses de la cavité buccale) assurent la sécrétion de la salive, un liquide semi-visqueux clair et alcalin, qui participe à la digestion des aliments.

Les glandes salivaires comprennent une volumineuse glande parotide, les glandes sous-maxillaires plus petites, ainsi que des glandes sublinguales. Lorsque les aliments sont sentis ou goûtés, ou souvent même lorsque la personne pense à de la nourriture, les glandes salivaires commencent leur sécrétion pour préparer la bouche à recevoir la nourriture.

La production de salive à l'idée de la nourriture ou lors de contacts avec les aliments est un exemple du réflexe de Pavlov, dont le nom vient du patronyme d'un scientifique qui a fait des recherches sur les réflexes chez les chiens.

L'infection glandulaire inflammatoire, appelée les oreillons, affecte les glandes salivaires (et d'autres glandes), ce qui rend la mastication et la déglutition difficiles. La salive a également une fonction de nettoyage, car elle sert à débarrasser les dents des cellules épithéliales qui se sont détachées des tissus, de la plupart des bactéries et des particules alimentaires. La salive lubrifie la bouche pour l'articulation et la parole et aide aussi à humidifier les aliments pour faciliter la déglutition. Les enzymes présentes dans la salive commencent la dégradation des aliments, avant même que ceux-ci n'atteignent l'estomac. Certaines toxines (y compris le plomb, le mercure et d'autres métaux lourds) sont sécrétées par la salive et la sécrétion salivaire participe également à la régulation de l'équilibre hydrique de l'organisme

Bouche et œsophage

La cavité buccale, joue un rôle à la fois dans les fonctions respiratoire et digestive. L'œsophage fait partie du tube digestif. La cavité buccale est une région de l'anatomie humaine, assurant plusieurs fonctions : elle est responsable de la phonation, de la gustation, de la mastication et de la déglutition. La cavité buccale est située juste en-dessous de la cavité nasale ; sa partie supérieure est formée des os palatins et des apophyses palatines et sa partie inférieure de la mandibule. Au niveau de l'orifice de la cavité buccale se trouvent les lèvres, structures musculaires tapissées d'une fine peau membraneuse. Les lèvres ferment l'orifice buccal pendant la mastication afin de garder la nourriture et les liquides à l'intérieur de cette cavité ; elles aident à bouger les aliments pendant la mastication, elles facilitent l'articulation des mots et peuvent même donner un baiser amical. A l'intérieur de la cavité buccale, les dents implantées dans les mâchoires supérieure et inférieure, forment les arcades dentaires. Les parois latérales externes de la cavité buccale sont formées par la peau et les muscles des joues, et le plancher buccal est constitué des structures musculaires de la langue, de la muqueuse sublinguale et de muscles. Ces muscles comprennent le m. génio-glosse, le m. stylo-glosse et le m. hyo-glosse.

Lorsque l'on met des aliments dans la cavité buccale, les lèvres se ferment (excepté chez les enfants indisciplinés) alors que les glandes salivaires sécrètent de la salive. La salive a pour fonction de lubrifier la cavité buccale et d'humidifier les aliments. La face interne des lèvres, la langue et les joues font passer les aliments entre les dents, qui les broient. L'action combinée de ces mouvements, le mouvement de mastication semi-circulaire effectué par les dents et l'action de la salive réduisent les aliments en une sorte de pâte. Des enzymes contenues dans la salive commencent à dégrader la nourriture, et la langue dirige une partie de la pâte vers le fond de la cavité buccale en la poussant vers le haut et l'arrière du palais dur. Dans le même temps, le palais mou se soulève pour obstruer la cavité nasale. La boulette de nourriture insalivée appelée bol alimentaire passe dans le pharynx. L'épiglotte se rabat pour obstruer les voies respiratoires afin d'empêcher la nourriture de pénétrer dans le larynx. A partir du pharynx, des contractions ondulaires appelées ondes péristaltiques poussent le bol alimentaire dans l'œsophage, puis l'estomac, où se poursuit la digestion.

L'œsophage est un long tube flexible qui s'étend du pharynx, situé dans la partie supérieure du cou à l'estomac. L'œsophage mesure en moyenne environ 25 centimètres de long, ses parois sont constituées de fibres musculaires qui se contractent pour former des ondes péristaltiques afin de pousser le bol alimentaire constitué d'éléments mâchés et de salive dans l'estomac. Les brûlures d'estomac, qui sont fréquentes, surviennent lorsque l'acide gastrique reflue dans l'œsophage. L'œsophage ne disposant d'aucune muqueuse protectrice, contrairement à l'estomac, cette acide provoque une douleur qui commence derrière le sternum et semble provenir du cœur.

Cardia

Orifice supérieur de l'estomac faisant communiquer celui-ci avec l'œsophage.

Estomac

L'estomac est l'un des principaux organes de l'appareil digestif. Il est situé au milieu de la cavité abdominale et s'étend de l'extrémité inférieure de l'œsophage au duodénum. En forme de sac incurvé, l'estomac est délimité en haut par la petite courbure et en bas par la grande courbure. Le bol alimentaire est transporté dans l'estomac par l'œsophage, propulsé par des ondes péristaltiques. Les glandes cardiales sont situées à l'entrée de l'estomac et lubrifient la nourriture qui y pénètre. L'estomac sécrète de l'acide chlorhydrique et un certain nombre d'enzymes tels que la pepsine, la rénine, et une lipase, qui tous contribuent à la digestion des glucides, des protéines et des lipides alimentaires. L'estomac est tapissé d'une muqueuse résistante qui la protège des sucs gastriques et empêche que l'estomac ne se digère lui-même. En certaines circonstances, une partie de cette muqueuse s'amincit et les sucs gastriques peuvent entamer la paroi de l'estomac. Cette lésion donne lieu à l'apparition d'un ulcère, phénomène hélas fréquent qui peut affecter l'estomac, la portion terminale de l'œsophage, ou le duodénum. L'extrémité inférieure de l'estomac est fermée par le pylore (pylore signifie gardien), sphincter qui fait passer la nourriture digérée dans le duodénum après qu'elle ait été convenablement préparée par les sucs gastriques.

L'estomac a une capacité moyenne de 1 litre environ, mais peut se distendre pour dépasser largement cette limite. Lorsque l'estomac est vide, ou presque vide, sa muqueuse se contracte en formant des replis, ou plissements gastriques. Alors qu'on pensait autrefois que les contractions de l'estomac en l'absence de nourriture étaient la cause de la sensation de faim, on sait maintenant qu'elle est due principalement à l'abaissement du taux de glucose dans le sang. Toutefois, les contractions de l'estomac peuvent souvent être ressenties, et, lorsqu'elles s'ajoutent aux gargouillements que l'on entend lorsque la nourriture passe dans l'intestin, elles servent à nous rappeler que nous avons faim.

Foie

Organe situé dans l'abdomen (ventre), annexé au tube digestif, sécrétant la bile (liquide visqueux accumulé dans la vésicule biliaire et déversé dans le tube digestif au moment de la digestion) et jouant un rôle important dans la transformation des glucides, des lipides et des protéides.

Le foie et la vésicule biliaire assurent un certain nombre de fonctions dans l'organisme. L'une de leurs fonctions principales est relative à la digestion et à la production d'enzymes digestives qui sont déversées dans l'intestin grêle. Cependant, le foie aide aussi à contrôler le métabolisme et collabore avec le système immunitaire du corps pour combattre les cellules et substances nocives qui menacent l'organisme (par un phénomène appelé "phagocytose"). Le foie est la glande la plus volumineuse de l'organisme et il assure plusieurs fonctions importantes. Son poids est d'environ 1,5 kg. Il présente un aspect rouge brunâtre. Il est très richement vascularisé, ce qui lui confère cette couleur foncée. Situé pour sa plus grande partie du côté droit de la cavité abdominale, juste au-dessus du duodénum, le foie aide l'organisme à digérer les graisses en sécrétant de la bile qui se déverse dans le duodénum. Le foie détruit aussi les globules rouges, synthétise l'urée afin d'excréter les déchets azotés, produit le fibrinogène utilisé dans le processus de coagulation du sang, stocke le glycogène, intervient dans le métabolisme et dans le stockage des vitamines et produit entre autres des substances protectrices et anti-toxiques.

La vésicule biliaire sert à concentrer et à stocker la bile, qui est produite sous une forme diluée par le foie, et à sécréter cette bile dans les canaux cystiques pour la déverser dans le duodénum, où sa fonction sera d'aider à la digestion. La vésicule biliaire elle-même est un organe verdâtre, mesurant environ 7,5 cm de long, situé sous le foie, légèrement sur le côté. La bile est composée de cholestérol, de sels biliaires et de pigments biliaires. La vésicule biliaire n'est pas nécessaire à la survie de l'homme : son ablation ne provoque pas d'effets secondaires graves. La cristallisation des sels biliaires dans la vésicule peut donner lieu à l'apparition de calculs biliaires, ce qui nécessite souvent une intervention chirurgicale

Vésicule biliaire

La vésicule biliaire a pour fonction de concentrer et stocker la bile produite sous une forme diluée par le foie. Elle assure aussi la sécrétion de la bile qui est acheminée par les canaux cystiques vers le duodénum afin d'aider la digestion. La vésicule est un organe bleu-vert, long de sept centimètres, situé sous la partie inférieure du foie. La bile est composée de cholestérol, de sels biliaires et de pigments biliaires. La vésicule n'est pas vitale à la survie de l'être humain et elle peut être enlevée sans que cela n'entraîne d'effets secondaires graves. La cristallisation des sels biliaires entraîne l'apparition de calculs (lithiases) qui nécessitent souvent une intervention chirurgicale

Pancréas

Glande située en arrière de l'estomac, jouant un rôle important dans la digestion des aliments en sécrétant le suc pancréatique. Il sécrète également l'insuline et le glucagon, deux hormones intervenant dans la transformation des glucides (sucres) dans l'organisme.

Le pancréas se trouve juste sous l'estomac. C'est la deuxième glande du corps en volume, elle est à la fois endocrine et exocrine. Sa fonction exocrine est de produire des sucs digestifs (les sucs pancréatiques) et de les déverser par un conduit, le canal pancréatique, dans l'intestin grêle. La fonction endocrine du pancréas est de réguler la glycémie. Les unités fonctionnelles, qui régulent la glycémie, sont appelées îlots de Langerhans. Ces îlots sont des amas microscopiques de cellules dispersés dans le tissu pancréatique, parmi les autres cellules. Toutefois, ils sont plus concentrés dans la queue du pancréas.

Les îlots se composent de deux types cellulaires : les cellules alpha et bêta. Les cellules alpha sécrètent une hormone appelée glucagon et les cellules bêta de l'insuline. L'association de l'insuline et du glucagon forme un système de régulation de la glycémie. Le glucagon accélère le processus de la glycogénèse hépatique : une chaîne de réactions chimiques convertit le glucose stocké dans les cellules du foie sous forme de glycogène en glucose ; ce glucose quitte alors les hépatocytes pour rejoindre la circulation sanguine. Ce phénomène tend à augmenter la glycémie.

L'insuline joue le rôle inverse de celui du glucagon. Elle diminue la glycémie en accélérant la sortie du sucre dans le sang et son absorption par les cellules. La vitesse accrue de la pénétration du glucose dans les cellules augmente le métabolisme glucidique de ces dernières. Tous les aliments sucrés et les féculents tels que le pain, les pommes de terre et les gâteaux sont décomposés en glucose. Une fois que le sucre est transformé en glucose, il peut être absorbé par toutes les cellules de l'organisme, y compris les cellules du foie dont l'un des principaux rôles est de constituer des réserves glucidiques. Les cellules absorbent le glucose et le dégradent dans des structures appelées mitochondries, en employant l'énergie qu'il contient et en produisant des sous-produits : le gaz carbonique et l'eau. Cette réaction de " combustion " est la principale source d'énergie du corps. Elle ne peut avoir lieu en l'absence d'insuline. Le diabète apparaît lorsque le pancréas ne sécrète pas assez d'insuline et n'arrive donc plus à réguler la glycémie. Chez un adulte moyen, le taux normal de glucose est de 80 à 120 milligrammes pour 100 millilitres de sang. Si les îlots de Langerhans sécrètent trop peu d'insuline, la concentration sanguine de glucose devient excessive (hyperglycémie). C'est ce qui caractérise le diabète sucré, le trouble le plus fréquent du système endocrinien.

Gros intestin et intestin grêle

La partie inférieure du tube digestif comprend le gros intestin et l'intestin grêle. L'intestin grêle est responsable de la fin de la digestion et de l'absorption des produits alimentaires (nutriments) utilisables dans le système lymphatique et la circulation sanguine. L'intestin grêle en lui-même est un tube enroulé étroit (d'environ 2,5 à 5 centimètres de diamètre), mesurant environ 6 à 7 mètres de long, présent dans la partie inférieure de l'abdomen, sous l'estomac. L'intestin grêle s'étend du duodénum (où il reçoit le chyme, ou aliments prédigérés), à l'orifice iléocoecal (où il fait passer les produits semi-liquides de la digestion vers le gros intestin). Les aliments traversent le tube digestif grâce aux contractions ondulatoires, appelées ondes péristaltiques, de la paroi intestinale. La digestion des aliments se poursuit grâce à la bile et autres sucs digestifs sécrétés dans le duodénum par la vésicule biliaire, le pancréas, et le foie. Les aliments en cours de digestion passent par les millions de villosités (projections) présentes sur la paroi interne des intestins, qui absorbent les protéines et les glucides dans leurs capillaires, et par les ganglions lymphatiques, qui absorbent les lipides. Ces villosités transmettent les protéines et

glucides au foie pour qu'il assure leur transformation métabolique, et les ganglions lymphatiques transmettent les lipides à la circulation sanguine par l'intermédiaire du système lymphatique.

L'intestin grêle est attaché à la colonne vertébrale par une membrane vasculaire appelée mésentère. Le gros intestin est un tube large plissé qui accepte les produits de la digestion provenant de l'intestin grêle et les fait traverser toute sa longueur jusqu'à leur excrétion, tout en continuant à les transformer. Tout produit non absorbé est stocké dans le gros intestin où l'eau utilisée pour la transformation des aliments est partiellement réabsorbée par l'organisme. Le reste des déchets est mené jusqu'à l'anus pour être éliminé. Une réabsorption excessive d'eau peut conduire à la formation de fèces dures, relativement sèches, qui peuvent s'enclaver, rendant leur élimination difficile. Cet état est connu sous le nom de constipation. A l'opposé, si la quantité d'eau réabsorbée est insuffisante, ce qui est souvent le cas dans certaines infections virales ou la malnutrition, les matières transmises par le gros intestin à l'anus sont liquides, rendant difficile le contrôle de leur élimination. Cet état, et le liquide (souvent douloureux pour les tissus de l'anus) s'appelle diarrhée. Le gros intestin est divisé en huit segments: le caecum, l'appendice, le colon ascendant, le colon transverse, le colon descendant, le sigmoïde, le rectum, et l'anus

Intestin grêle

Les intestins reposent juste sous l'estomac et le foie et occupent la plus grande partie de la cavité abdominale. Leur fonction principale est de réduire les aliments pour permettre leur absorption dans la circulation sanguine et d'éliminer les déchets par l'intermédiaire des fèces. Les pathologies qui les touchent sont très variables : gastro-entérite, fièvre typhoïde, choléra, vers, maladie de Crohn, colite, etc.) L'intestin grêle est responsable de la fin de la digestion et de l'absorption des produits alimentaires (nutriments) utilisables dans le système lymphatique et la circulation sanguine. L'intestin grêle en lui-même est un tube enroulé étroit (d'environ 2,5 à 5 centimètres de diamètre), mesurant environ 6 à 7 mètres de long, présent dans la partie inférieure de l'abdomen, sous l'estomac. L'intestin grêle s'étend du duodénum (où il reçoit le chyme, ou aliments prédigérés), à l'orifice iléocaecal (où il fait passer les produits semi-liquides de la digestion vers le gros intestin). Les aliments traversent le tube digestif grâce aux contractions ondulatoires, appelées ondes péristaltiques, de la paroi intestinale. La digestion des aliments se poursuit grâce à la bile et autres sucs digestifs sécrétés dans le duodénum par la vésicule biliaire, le pancréas, et le foie. Les aliments en cours de digestion passent par les millions de villosités (projections) présentes sur la paroi interne des intestins, qui absorbent les protéines et les glucides dans leurs capillaires, et par les ganglions lymphatiques, qui absorbent les lipides. Ces villosités transmettent les protéines et glucides au foie pour qu'il assure leur transformation métabolique, et les ganglions lymphatiques transmettent les lipides à la circulation sanguine par l'intermédiaire du système lymphatique. L'intestin grêle est attaché à la colonne vertébrale par une membrane vasculaire appelée mésentère

Caecum

Partie initiale du gros intestin, en cul-de-sac.

Le caecum est le premier segment, large, du gros intestin, qui reçoit les produits de la digestion provenant de l'iléon, appartenant à l'intestin grêle, en passant par l'orifice iléocaecal. Long d'environ huit centimètres, le caecum transmet ces produits de la digestion au colon (ascendant).

Appendice

Mince cavité en forme de doigt prolongeant le caecum (partie initiale du gros intestin).

L'appendice est la petite attache en forme de ver située à l'extrémité du caecum. En raison de sa forme, elle est souvent appelée appendice vermiculaire (" en forme de ver "). On a montré que l'appendice a dû autrefois participer à la digestion des matières résistantes telles que la chitine des insectes et l'écorce d'arbre, mais qu'elle est devenu un vestige (non nécessaire) dans l'anatomie actuelle de l'être humain. L'inflammation de l'appendice est appelée appendicite, et son ablation constitue une des interventions chirurgicales les plus courantes.

Côlon ascendant

Le colon constitue la partie centrale du gros intestin. S'étendant du caecum au rectum, il peut être subdivisé d'un point de vue descriptif en quatre parties : le colon ascendant, transverse, descendant, et sigmoïde. Le colon ascendant s'étend vers le haut du caecum au colon transverse. Le colon transverse s'étend de droite à gauche de la cavité abdominale, du colon ascendant au colon descendant. Le colon descendant s'étend de l'extrémité terminale du colon transverse au colon sigmoïde. Le colon sigmoïde relie l'extrémité terminale du colon descendant au rectum. Le segment rectal et le sigmoïde sont souvent appelés rectosigmoïde.

Côlon transverse

Le colon transverse s'étend de droite à gauche de la cavité abdominale, du colon ascendant au colon descendant. Le colon descendant s'étend de l'extrémité terminale du colon transverse au colon sigmoïde.

Côlon descendant

Le colon descendant s'étend de l'extrémité terminale du colon transverse au colon sigmoïde. Le colon sigmoïde relie l'extrémité terminale du colon descendant au rectum. Le segment rectal et le sigmoïde sont souvent appelés rectosigmoïde.

Anse sigmoïde

Le colon sigmoïde relie l'extrémité terminale du colon descendant au rectum. Le segment rectal et le sigmoïde sont souvent appelés rectosigmoïde.

Rectum

Portion terminale du gros intestin (côlon) aboutissant à l'an.

Le rectum est le segment terminal du gros intestin. Mesurant environ 15 centimètres de long, il s'étend du côlon sigmoïde au canal anal. Les matières fécales sont stockées dans le rectum jusqu'à leur élimination par le canal anal et l'an.

Canal anal

L'an est le muscle sphinctérien qui régule l'orifice inférieur du tube digestif. Ce muscle sphinctérien garde l'an fermé, et ne l'ouvre que durant l'excrétion pour laisser passer les fèces présentes dans le canal anal.

Anus

L'an est le muscle sphinctérien qui régule l'orifice inférieur du tube digestif. Ce muscle sphinctérien garde l'an fermé, et ne l'ouvre que durant l'excrétion pour laisser passer les fèces présentes dans le canal anal.

9.1 Généralités

Le tractus digestif

Le tractus digestif est un tube qui traverse le corps en commençant au niveau de la bouche et en se finissant au niveau de l'anus.

Péristaltisme

Est la contraction de la musculature dans les parois du tractus digestif, cette contraction musculaire évolue souvent sous forme de vagues appelées péristaltisme.

La contraction de la musculature du tractus digestif, entraîne le concassage mécanique et le malaxage permanent, intensif du bol alimentaire.

Mouvements liquidiens

2L de liquides sont absorbés par l'homme par jour. Sur un total de 10L de liquide. 7 litres proviennent des sécrétions des glandes salivaires, de l'estomac, du foie, du pancréas et de l'intestin grêle.

95% du volume des liquides en transit seront réabsorbés dans la circulation générale.

Structure du tube digestif

La muqueuse, couche interne de la paroi.

La couche musculaire propre de la muqueuse qui assure les mouvements propres de la muqueuse.

La submuqueuse, mince couche de tissu conjonctif située entre la muqueuse et la couche musculaire.

La musculature, une couche musculaire que l'on trouve au niveau de la bouche, du pharynx, partie supérieure de l'œsophage, qui permet la déglutition.

Le plexus myentérique système nerveux issu du système nerveux entérique qui permet le mouvement contraction extension de fibres musculaires circulaires et longitudinales du tube digestif.

La séreuse couche tissulaire la plus externe du tractus gastro-intestinal, appelée péritoine viscéral et est présente que sur les organes situés dans la cavité abdominale.

Le péritoine

Est une enveloppe lisse qui contient les organes intra abdominaux.

Le péritoine est l'enveloppe séreuse de la cavité abdominale qui est composé de deux feuillets : péritoine viscéral qui recouvre les organes internes, péritoine pariétal qui tapisse intérieurement la paroi abdominale.

La vascularisation de l'abdomen

Artères abdominales

Le tronc cœliaque

La première branche qui se détache de l'aorte abdominale, immédiatement après le passage du diaphragme est le tronc cœliaque.

Le tronc cœliaque se divise en trois branches : artère gastrique gauche, artère hépatique commune, l'artère splénique. Ces artères alimentent le foie, la vésicule biliaire et l'estomac, le pancréas et le duodénum.

Artère mésentérique supérieure

Artère alimentent le duodénum, l'estomac et le pancréas, alimente avec du sang riche en oxygène la totalité de l'intestin grêle ainsi que la moitié du côlon.

Artère mésentérique inférieure

Alimente la moitié inférieure du gros intestin et la plus grosse partie du rectum.

Les veines abdominales

Veine porte

La veine porte collecte le sang en provenance des organes. Cette veine conduit le sang directement dans le foie où il sera dirigé, épuré et détoxifié dans un système capillaire.

Vaisseaux et ganglions lymphatiques

Vaisseaux lymphatiques abdominaux, la lymphe s'écoule après avoir franchi les ganglions lymphatiques qui siègent dans le collecteur citerne du chyle, ou Citerne de Pecquet, située près du tronc cœliaque.

9.2 La cavité buccale et pharynx

9.2.1.1 La cavité buccale

La cavité buccale est la partie initiale du tube digestif. Sa mission est la réception et la préparation de la nourriture en vue de sa digestion dans le tractus gastro-intestinal.

La cavité buccale est composée

Du vestibule de la bouche : espace limité par les joues, les lèvres et les dents et la cavité buccale espace limité par les dents.

Le palais osseux et membraneux : partie supérieure cavité buccale

Les muscles du plancher de la bouche : face inférieure de la langue et les muscles du plancher de la bouche, muscles entre les deux branches de la mandibule

Les arcades dentaires : mâchoires supérieures et inférieure

Le pharynx : en arrière

Les incisives et les canines : en avant.

9.2.1.2 Les dents

Structure

Les dents servent au broiement mécanique de la nourriture. Chaque dent est composée

D'une couronne dentaire qui est la partie visible de la dent et émerge de la gencive

D'un collet dentaire qui est une partie rétrécie qui est incluse dans la gencive.

D'une ou plusieurs racines qui sont les parties invisibles de l'extérieur et sont ancrées au niveau de la cavité alvéolaire de la mâchoire.

Le ligament ou périoste alvéolodentaire qui entoure la dent et assure son maintien dans l'alvéole par de solides fibres et tissus conjonctif élastique.

La pulpe dentaire est le tissu conjonctif de la cavité dentaire richement vascularisé et innervé.

Substances dures des dents

Trois substances dures

La dentine équivalente à la structure du tissu osseux, mais plus dure que l'os

L'émail la structure la plus dure et la plus résistante du corps humain

Le cément qui recouvre la dent d'une fine couche au niveau de sa racine, même structure que le tissu osseux.

La dentition de l'adulte

32 dents, seize sur chaque mâchoire.

4 incisives, au milieu de chaque mâchoire, aux bords tranchants, qui servent à mordre la nourriture

2 canines : une à gauche, une à droite des incisives

2 prémolaires, à gauche et à droite, en arrière de la canine

3 molaires, à gauche et à droite, en arrière des prémolaires, qui servent à mâcher et broyer les aliments.

9.2.1.3 La langue

La langue est un corps musculaire recouvert de muqueuse.

La langue aide à

La mastication et à la déglutition

Met en forme le bol alimentaire pour qu'il puisse être avalé et initie la déglutition

Sert au goût et la sensibilité

Participe de manière essentielle à la formation de la voix pour la parole.

La base de la langue, La partie postérieure de la langue s'appelle la base de la langue, elle est attachée au plancher de la bouche

Le corps de la langue partie mobile

La pointe de la langue.

Frein de la langue, partie du milieu de la face intérieure de la langue, qui maintient la langue contre le plancher de la bouche

Glandes salivaires submandibulaires, glandes de sécrétion, située sur le plancher de la bouche.

Les papilles, surface rugueuse de la langue, sur le dos et le bord de la langue, saillies verruqueuses.

9.2.1.4 Les glandes salivaires

Les glandes salivaires servent à la formation de la salive, situées en dehors de la bouche et libèrent leurs sécrétions dans la cavité buccale par les canaux

La glande parotide, se trouve en avant et en dessous de l'oreille entre la peau et le Masséter, son canal parotidien se termine dans le vestibule de la bouche au niveau de la deuxième molaire supérieure.

La glande salivaire submandibulaire siège en dessous des muscles du plancher de la bouche sur la surface interne de la mâchoire inférieure.

La glande sublinguale, siège directement sur la musculature du plancher de la bouche, possèdent plusieurs canaux qui s'abouchent des deux côtés de la langue et qui convergent en un plus gros canal au niveau du frein de la langue.

La salive

99,5% d'eau, 5% principalement des électrolytes, des enzymes et du mucus.

9.2.1.5 Le palais

Le palais est en même temps le toit de la bouche et le plancher des fosses nasales.

Le palais :

Sépare la bouche et les fosses nasales

Forme le support de la langue pour la parole

Ferme la partie supérieure du pharynx lors de la déglutition

Permet une bonne prononciation des lettres par fermeture du palais.

Le palais osseux : partie antérieure

Le palais membraneux, voile du palais, partie postérieure.

Le palais est composé des apophyses palatines du maxillaire supérieur et de l'os palatin situé en arrière.

La luette, au milieu du voile du palais se trouve la luette. Si la musculature du palais membraneux se contracte, ce dernier est attiré vers le haut et le nasopharynx est isolé de la cavité buccale, occlusion du palais.

9.2.1.6 Le pharynx

Le pharynx est un conduit musculomusculaire dont l'extrémité supérieure est fixée à la base du crâne.

L'extrémité inférieure se poursuit par l'œsophage. Il relie la cavité buccale et l'œsophage mais aussi le nez et la trachée.

En son milieu se croisent les voies aériennes et digestives, carrefour où l'on doit empêcher lors de la déglutition, que de la nourriture ou des liquides passent dans le nez ou la trachée.

La déglutition

Le bol alimentaire est poussé en arrière dans le pharynx,

ensuite se déclenche le réflexe de déglutition,

le voile du palais se soulève et la musculature du pharynx se contracte.

Le nasopharynx est fermé.

La musculature du plancher de la bouche se contracte

Le larynx relié à cette dernière se soulève, l'épiglotte se met alors en travers de manière passive et ferme le passage afin qu'aucune nourriture ne passe dans la trachée.

Dans le même temps, la musculature du pharynx se contracte de manière ondulatoire et pousse le bol alimentaire dans l'œsophage.

9.3 L'œsophage

L'œsophage est un long conduit musculaire d'environ de 25cm qui relie le pharynx à l'estomac. Il transporte les aliments de la bouche à l'estomac.

9.3.1.1 Le trajet de l'œsophage

L'œsophage commence en arrière du cartilage cricoïde au niveau du larynx, à la hauteur de la 6^{ème} vertèbre cervicale.

Il descend en arrière de la trachée.

Après son passage à travers le diaphragme, il débouche dans l'estomac, après un court trajet dans l'abdomen.

Trois rétrécissements naturels de l'œsophage

Le rétrécissement coracoïdien

Le rétrécissement aortique

Le rétrécissement diaphragmatique.

9.3.1.2 Passage du bol alimentaire

L'œsophage est fermé à son origine et à son extrémité inférieure, par les sphincters supérieur et inférieur de l'œsophage, qui provient de l'état de contraction élevé et permanent de la musculature à ces endroits.

Après le début de la déglutition, le sphincter supérieur se relâche, le bol alimentaire peut passer du pharynx dans l'œsophage.

Le bol alimentaire est alors acheminé vers l'estomac.

Les fibres musculaires longitudinales de l'œsophage se contractent en alternance avec les fibres transversales, ainsi se forme un mouvement ondulatoire appelé **péristaltisme**.

Lorsque ce mouvement péristaltique atteint l'extrémité inférieure de l'œsophage, le sphincter inférieur s'ouvre de manière involontaire et le bol alimentaire peut pénétrer dans l'œsophage.

Le reflux gastro-oesophagien

En cas de dysfonctionnement du sphincter du bas-œsophage, le contenu gastrique peut remonter dans l'œsophage, c'est le reflux gastro-oesophagien

Œsophagite

La présence d'un reflux gastro-oesophagien à l'âge adulte entraîne fréquemment un œsophagite : inflammation de la muqueuse œsophagienne qui se manifeste souvent par des brûlures (pyrosis) et des renvois acides.

9.4 L'estomac

L'estomac est un élargissement en forme de sac du tube digestif qui est en continuité avec l'œsophage. Les aliments dont la digestion a déjà commencée dans la cavité buccale y seront conduits. La contenance de l'estomac est d'environ 1,5 litre.

9.4.1.1 Les différentes parties de l'estomac

Le cardia

L'entrée de l'estomac, la zone de jonction avec l'œsophage est appelée Cardia.

Le fundus

Sur le côté juste en dessous du diaphragme se trouve un élargissement en forme de coupole, le fundus. Est la portion de l'estomac qui est la plus haute située lors de la position debout et où se collecte l'air obligatoirement dégluti avec la nourriture.

Le corps

Constitue la plus grosse partie de l'estomac, se joint alors avec le fundus.

L'antre

Le prolongement du corps s'appelle l'antre.

Le pylore

La portion terminale de l'estomac, c'est-à-dire la jonction avec l'intestin grêle, représente le pylore.

La couche musculaire de la paroi gastrique

La couche musculaire de la paroi gastrique (musculeuse) possède, à la différence du reste du tube digestif, trois couches fibreuses superposées qui sont longitudinales, circulaires et transversales.

Cette configuration permet à l'estomac de se contracter de plusieurs manières et ainsi d'adapter sa taille en fonction du niveau de remplissage, de mélanger le bol alimentaire avec les sécrétions gastriques et de le pousser vers la sortie de l'estomac. Ceci est permis par les ondes péristaltiques qui se développent dans l'ensemble de l'estomac en direction du pylore.

La muqueuse gastrique

La surface de la muqueuse gastrique est constituée d'un épithélium prismatique simple. Qui comprend des replis profonds ou siège des glandes tubulaires qui produisent les suc gastriques possédant une fonction de digestion.

Les cellules bordantes siègent à la partie moyenne des conduits glandulaires, elles font la synthèse de l'acide chlorhydrique.

Les cellules principales sont spécialisées dans la formation des enzymes protéolytiques qui permet de dégrader les lipides.

Les cellules muqueuses du collet, elles forment comme les cellules prismatiques de surface, le mucus gastrique à base de mucine qui a la mission de protéger la surface de l'estomac contre l'agression de l'acide chlorhydrique.

9.4.1.2 Le suc gastrique

Les glandes du fundus et du corps gastrique produisent ensemble, sous la dépendance de prise de nourriture en moyenne 2L de suc gastrique par jour.

Les suc gastriques se composent :

- L'acide chlorhydrique qui attaque les protéines, désinfectant contre les bactéries et les virus qui sont absorbés par la nourriture
- Pepsinogène et pepsine, la pepsinogène est transformée en pepsine par l'acide gastrique la pepsine aide à la décomposition des protéines en morceaux grossiers.
- Le mucus gastrique à base de mucine est fabriqué par l'ensemble des cellules de surface de la muqueuse gastrique ainsi que par les cellules annexes glandulaires. Sa principale mission est la protection de la muqueuse contre l'agression de l'acide chlorhydrique et de la pepsine et d'éviter ainsi une auto-digestion.
- Le facteur intrinsèque fabriqué par les cellules de soutien productrice d'acide de la muqueuse gastrique, nécessaire à l'absorption de la vitamine B12 au niveau de l'intestin grêle.

9.4.1.3 Contrôle de la production du suc gastrique

Trois phases de production

- La phase neurologique contrôlée par le cerveau, lors de l'attente du remplissage de l'estomac, la production d'acides et de gastrine augmentede manière réflexe par l'intermédiaire du système nerveux végétatif, du fait par exemple de la stimulation des odeurs.
- La phase gastrique, est déclenchée dès qu'il y a de la nourriture dans l'estomac
- La phase intestinale, de vidange de l'estomac en direction du duodénum.

9.4.1.4 L'évacuation de l'estomac

Le contenu gastrique est évacué par petites quantités dans le duodénum qui s'y abouche. Le pylore s'ouvre brièvement est une petite partie du bol alimentaire peut passer dans le duodénum.

Le temps de stase gastrique peut varier en fonction des aliments de 2 à 7 heures.

Sténose du pylore

Se manifeste principalement chez le nourrisson par des renvois en jet très fréquents après la prise du biberon. Une intervention chirurgicale doit être envisagée.

Ulcère et maladie ulcéreuse.

L'ulcère gastroduodénal est une atteinte de la muqueuse gastrique ou duodénale qui atteint la couche musculaire propre de la muqueuse.

La cause d'un ulcère réside dans un déséquilibre entre suc gastrique agressif (acide chlorhydrique et pepsine) et les mécanismes de défense de la muqueuse.

Ulcère gastrique, douleur au niveau de l'épigastre et de la région moyenne de l'abdomen, juste après le repas, plus perte de l'appétit.

Ulcère duodénal, ne se manifeste que deux heures plus tard.

Le diagnostic repose sur une biopsie tissulaire.

9.5 La Rate

9.5.1.1 Définition

La rate est un organe mou de la taille d'un poing, pesant 200 grammes environ, très vascularisé, se situant dans l'angle supérieur gauche de l'abdomen c'est-à-dire au-dessous de la dernière côte, juste sous le diaphragme et sur le côté de l'estomac contre laquelle il s'incurve. Le rôle de la rate est la fabrication des éléments figurés du sang (globules rouges, globules blancs, plaquettes) avant la naissance. Après la naissance, la rate joue un rôle important dans l'immunité de façon générale. La rate, qui est particulièrement bien vascularisée, est le plus gros des organes lymphatiques.

Le terme splénisation utilisé par Léger en 1823, provenant du grec splên : rate, en anglais splenization, désigne une lésion du poumon se caractérisant par une perte d'élasticité des tissus composant cet organe qui prend l'aspect relativement proche de celui du tissu composant la rate. La splénisation s'observe au cours de certaines variétés de congestion pulmonaire mais aussi au cours des bronchopneumonies.

9.5.1.2 Les maladies concernant la rate

- Traumatisme direct de du thorax ou de l'abdomen à l'origine d'un éclatement de la rate.
- Maladie de Minkowski Chauffard. Cette maladie porte également le nom de sphérocytose
- Anémie hémolytique auto-immune due à la destruction des globules rouges par les anticorps dirigés contre les propres tissus du malade.
- Splénomégalie (augmentation de volume de la rate) d'origine indéterminée.
- Maladie de Hodgkin : affection cancéreuse caractérisée par une prolifération (multiplication) cellulaire anormale dans un ou plusieurs ganglions lymphatiques.
- L'absence de rate ou son incapacité à fonctionner normalement peuvent être à l'origine d'infections graves (à pneumocoque et méningocoque essentiellement).
- La cirrhose du foie (sclérose et perte de fonction des cellules hépatiques)
- Certaines parasitoses comme le paludisme et les kystes hydatiques sont également à l'origine d'une atteinte splénique.
- La leucémie : maladie appelée également cancer du sang ou leucose aiguë des organes hématopoïétiques (sang, rate, ganglions, moelle osseuse), caractérisée par une production exagérée de précurseurs des globules # L'infarctus splénique (le terme splénique désigne la rate) est l'arrêt ou la diminution de la circulation sanguine au niveau de la rate blancs ("bébés" globules blancs) dans la moelle osseuse et le sang

9.6 L'intestin grêle

L'intestin grêle est la partie du tube digestif qui fait suite à l'estomac. Sa mission principale est de terminer la digestion du bol alimentaire commencé dans la bouche et l'estomac, et d'absorber les morceaux qui en résultent qui ne sont plus que de petites molécules à travers l'épithélium de la muqueuse et de les faire passer dans la circulation.

Pour cela environ 8L de suc digestif (sécrétions salivaires, suc gastriques, bile, sécrétions pancréatiques, sécrétions de l'intestin grêle) seront en grande partie réabsorbés dans le sang au niveau de l'intestin grêle. Cette mission de résorption de l'intestin grêle est assurée par l'énorme surface représentée par la paroi digestive.

9.6.1.1 Les différentes parties de l'intestin grêle

L'intestin grêle est divisé en trois parties

Le duodénum

Le jéjunum

L'iléon.

Le duodénum en forme de C, mesure environ 25cm, le C enserme la tête du pancréas dont le canal excréteur débouche, avec en général le cholédoque, dans la lumière du duodénum environ à la moitié de la portion descendante, au niveau d'une petite papille verruqueuse.

Le jéjunum, poursuit le duodénum en formant un coude brutal.

L'iléon est la suite du jéjunum sans frontière net avec celui-ci.

9.6.1.2 La muqueuse de l'intestin grêle

La surface de l'intestin grêle est de 200M².

Valvules conniventes sont les plis circulaires que fait l'intestin grêle et qui augmente sa surface.

Au centre des valvules se trouve un réseau de villosité et crypte qui transporte la lymphe digestive. Ce réseau en constant mouvement consomme le bol alimentaire en aspirant les molécules qui sont ensuite absorbées et évacuées par les capillaires ou le vaisseau lymphatique central.

9.6.1.3 Le tissu lymphatique de l'intestin grêle

Plaques de Peyer.

L'iléon est composé de nombreux follicules lymphoïdes qui sont le plus petit niveau des ganglions lymphatiques, leur mission est de rendre inoffensif les agents pathogènes présents.

9.6.1.4 Les mouvements de l'intestin grêle

La motricité propre des villosités

Par contraction de la couche musculaire de la muqueuse qui est commandé par les plexus submuqueux et améliore le contact avec le bol alimentaire.

Les mouvements de brassage

Les mouvements de brassage par des contractions rythmiques de la musculature circulaire ainsi que des mouvements pendulaires assurés par la musculature longitudinale. Les mouvements de mélange seront déclenchés par la dilatation de la paroi de l'intestin grêle qui répond au plexus myentérique par des ordres de contraction musculaire.

Les ondes péristaltiques

Les ondes péristaltiques provoquent la progression du contenu intestinal en direction du gros intestin.

9.6.1.5 Iléus ou occlusion intestinale

Lorsque la principale fonction de l'intestin est déficiente, c'est-à-dire la progression du contenu intestinal, alors survient un Iléus (occlusion intestinale).

Ce dernier peut survenir en cas d'encombrement mécanique de la lumière digestive (iléus mécanique) ou comme conséquence d'une paralysie intestinale (iléus paralytique). Il peut être la conséquence d'un rétrécissement tumoral de la lumière digestive, d'une torsion intestinale ou d'une hernie.

9.7 Le foie et le pancréas

Organe volumineux, le foie avec ses 1,5 kg chez l'adulte est la plus grande glande de l'organisme. De forme ovoïde, il se situe sous le diaphragme. Le foie et la vésicule biliaire assurent un certain nombre de fonctions essentielles de l'organisme. Du fait de l'importance de cet organe, les maladies qui l'affectent sont souvent préoccupantes

L'une des fonctions principales du foie et de la vésicule biliaire est relative à la digestion et à la production d'enzymes digestives qui sont déversées dans l'intestin grêle. Cependant, le foie aide aussi à contrôler le métabolisme et collabore avec le système immunitaire du corps pour combattre les cellules et substances nocives qui menacent l'organisme (par un phénomène appelé "phagocytose").

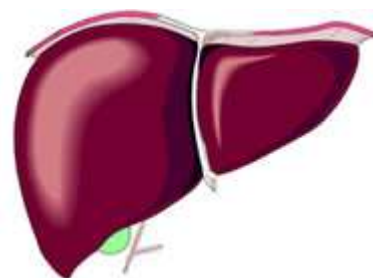
La glande la plus volumineuse de l'organisme

Le foie est la glande la plus volumineuse de l'organisme et il assure plusieurs fonctions importantes. Il présente un aspect rouge brunâtre. Il est très richement vascularisé, ce qui lui confère cette couleur foncée. Pas moins d'un litre et demi de sang traverse cet organe chaque minute.

Situé pour sa plus grande partie du côté droit de la cavité abdominale, juste au-dessus du duodénum, le foie aide l'organisme à digérer les graisses en sécrétant de la bile qui se déverse dans le duodénum.

Le foie détruit aussi les globules rouges, synthétise l'urée afin d'excréter les déchets azotés, produit le fibrinogène utilisé dans le processus de coagulation du sang, stocke le glycogène, intervient dans le métabolisme et dans le stockage des vitamines et produit entre autres des substances protectrices et anti-toxiques.

C'est lui qui va capturer, transformer et rendre inoffensifs les toxiques auxquels nous pouvons être exposés en mangeant, buvant ou en respirant.



Des affections multiples

Les affections pouvant nuire au bon fonctionnement du foie sont multiples. Elles peuvent être dues à l'exposition à des toxiques (comme l'alcool), des virus (comme le virus de l'Hépatite C et de l'Hépatite B), des anomalies génétiques, des désordres métaboliques, des maladies cancéreuses...

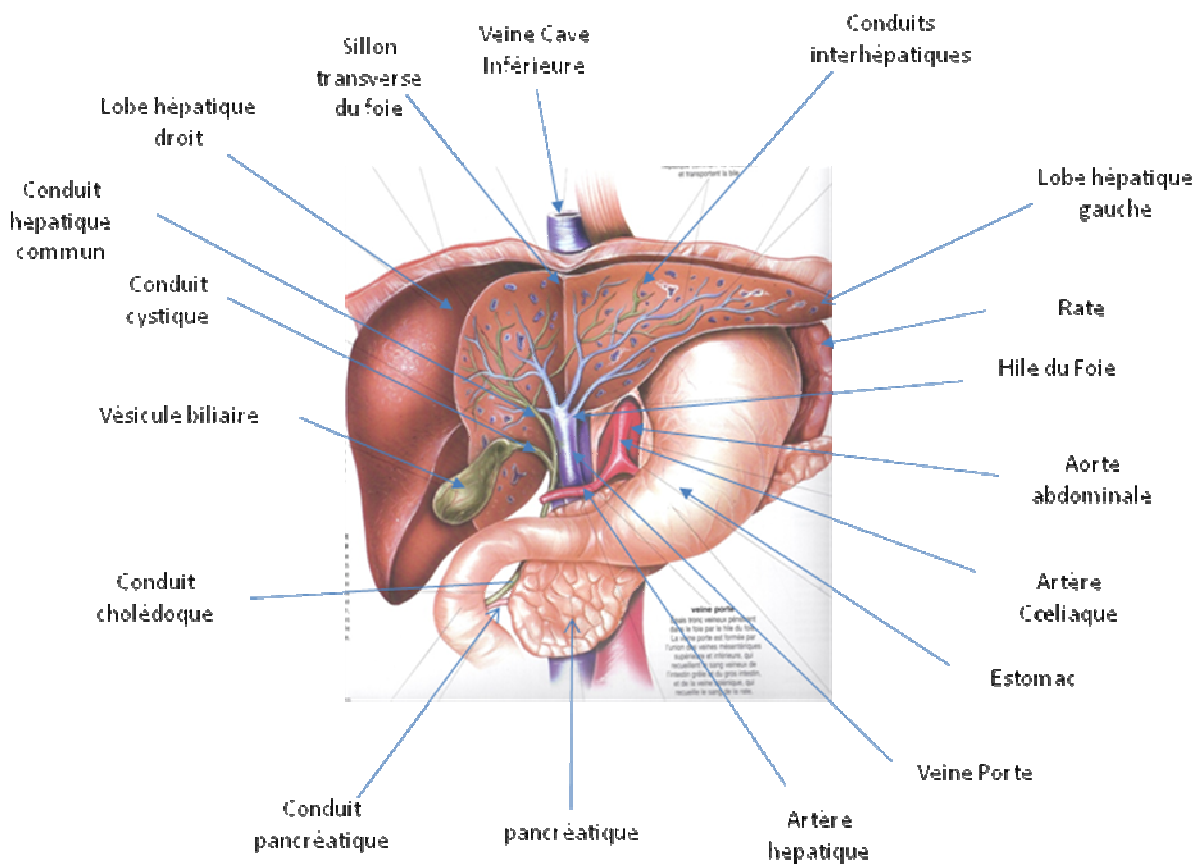
Ces maladies du foie peuvent se manifester par différents symptômes :

- Fatigabilité ;
- Troubles rénaux ;
- Troubles sexuels ;
- Jaunisse, augmentation du volume de l'abdomen, œdème, etc.

9.7.1.1 Généralité

Le suc pancréatique et la bile, qui seront mélangés au contenu intestinal dans le duodénum, sont nécessaires pour une digestion complète du bol alimentaire. Ils sont fabriqués dans le foie et dans le pancréas.

9.7.1.2 Position et structure macroscopique du foie



Le foie de couleur brun-rouge est la plus grosse glande annexe de l'intestin.

Il apparaît divisé en 2 lobes :

Un lobe hépatique droit, le plus gros

Un lobe hépatique gauche plus petit.

La plus grande partie du foie siège en dessous de la coupole diaphragmatique.

Le lobe hépatique gauche dépasse largement la ligne médiane et s'étend dans l'hypocondre gauche.

Lobe carré et lobe caudé se trouvent sur la face viscérale du foie

On peut observer 2 faces :

Face diaphragmatique convexe

Face viscérale concave.

Ligament falciforme

Le ligament falciforme en forme de faux, sur la face antérieure du foie et est attaché à la face inférieure du diaphragme.

Sillon transverse ou hile du foie

Entre les lobes carré et lobe caudé, se trouve le sillon transverse ou hile du foie.

La veine porte et l'artère hépatique

Se situent au niveau du hile (sillon transverse), représentant les vaisseaux afférents, pénètrent dans le foie.

Le canal hépatique

Les deux branches droite et gauche du canal hépatique, en provenance de deux lobes, le quittent.

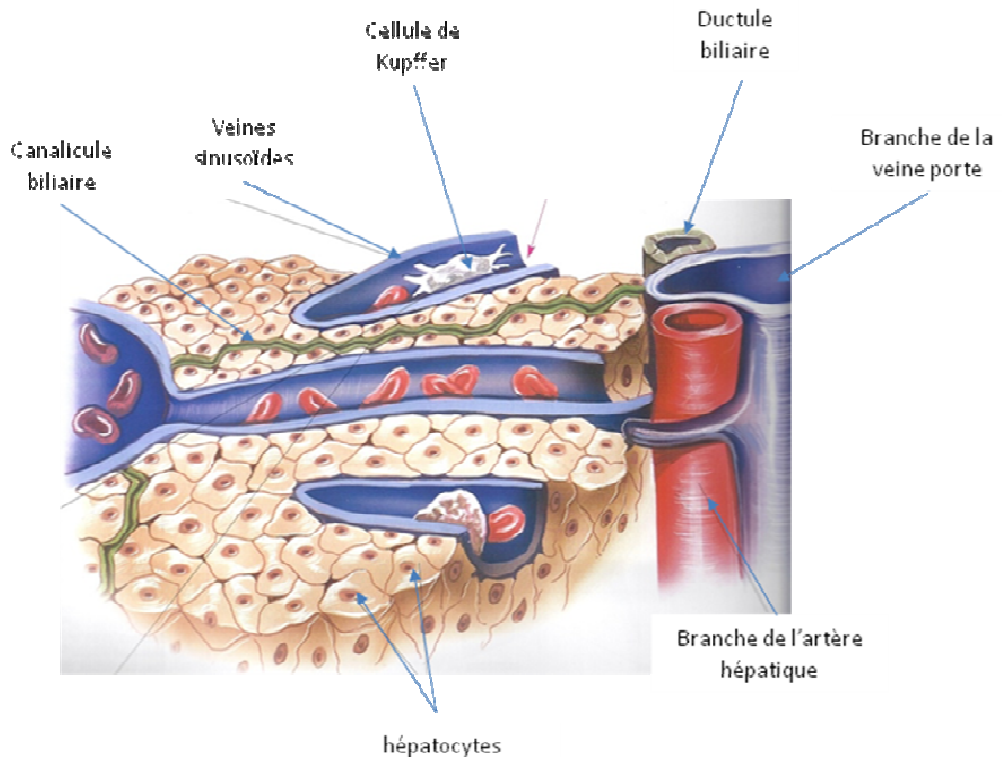
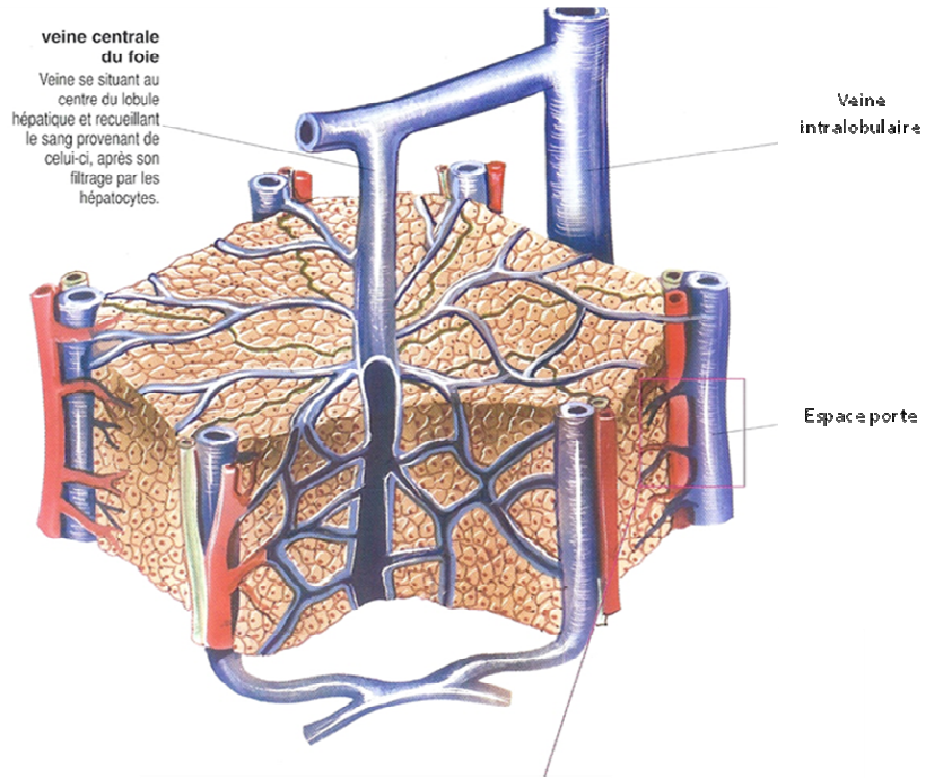
9.7.1.3 Vascularisation

25% du sang arrive au foie est oxygénée et provient de l'Artère hépatique.

75% du sang provient de la veine porte (1 litre par minute). Elle recueille le sang veineux des organes intra abdominaux et se divise en de nombreuses branches immédiatement après son entrée dans le foie.

Le sang de la veine porte contient entre autre les nutriments absorbés dans l'intestin, les produits de dégradation en provenance de la Rate, les Hormones du Pancréas et d'autres substances qui ont déjà en partie été absorbées par la muqueuse gastrique (comme l'alcool).

9.7.1.4 La structure fine du foie



Lobules hépatiques

Le foie est constitué d'un énorme nombre de lobules hépatiques, de formes de prismes polygonaux. A chaque angle de ces prismes trois lobules sont en contact. C'est à ce niveau que se trouve les espaces portes.

Les espaces portes

Les espaces portes sont alimentés par une branche de l'artère hépatique et une branche de la veine porte et un canal biliaire.

Triade portale

Alimente à chaque fois trois lobules en sang de la veine porte, en sang artériel oxygéné et permet l'écoulement de la bile dans le petit canalicule biliaires en provenance de ces trois mêmes lobules.

Les capillaires sinusoides

Sont des capillaires situés entre les feuillettes des lobules hépatiques.

Les voies biliaires intrahépatiques

A côté du système des capillaires sinusoides existe dans le foie un deuxième réseau capillaire avec les canalicules biliaires, espaces d'écoulement étroits du liquide biliaire, pour finalement se regrouper dans le canal hépatique droit et canal hépatique gauche et sortir du foie en un canal hépatique commun.

9.7.1.5 Les fonctions du foie

Le foie est la centrale métabolique du corps humain. Ses fonctions sont les suivantes :

- Production de la bile
- Interventions multiples dans le métabolisme des protéines, des hydrates de carbone et les lipides
- Détoxification par exemple de l'alcool et de nombreux médicaments
- Stockage des vitamines, des hydrates de carbone et des lipides.
- Synthèse des protéines (albumine, facteurs de la coagulation)
- Sécrétion de la bilirubine
- Participation à la régulation du PH.

9.7.1.6 Les fonctions métaboliques du foie

- Métabolisme des hydrates de carbone
Synthèse et dégradation de glycogène (à partir du glucose)
- Métabolisme des lipides
Synthèse et dégradation, transformation d'acide gras, lipides, cholestérol et lipoprotéines
Synthèse de corps cétoniques
Synthèse d'acides biliaires
- Métabolisme des protéines
Synthèse, dégradation et transformation d'acides aminés, synthèse de la plupart des protéines plasmatiques, synthèse de l'urée
- Biotransformation
Transformation et élimination de nombreuses substances endogènes et exogènes alcool, médicaments
- Autres fonctions de stockage
Stockage de vitamine A,D,K,B12, stockage oligoéléments.

9.7.1.7 Le foie transformation et répartition

La plus grande partie des molécules de nutriments sont conduites vers le foie par le sang de la veine porte. Ce sont les hépatocytes qui absorbent, les nutriments riches dissous dans le sang.

- Le foie doit d'une part pouvoir transformer en forme stockable les substances qui sont produites en excès dans le sang.
- Le foie doit pouvoir libérer, à partir des stocks existants, les substances qui sont en déficit dans le sang afin de pouvoir alimenter régulièrement les cellules de l'organisme en nutriments et autres produits.
- Le foie joue un rôle tampon en cas d'excès brutal ou de carence en nutriment.

9.7.1.8 Le foie organe d'épuration et d'élimination

- Elimination rénale, les produits de dégradation du métabolisme facilement hydrosolubles seront rejetés par les hépatocytes dans les capillaires sinusoides, de là ils parviennent par la circulation générale au niveau des reins et quittent l'organisme dans les urines.
- Elimination biliaire, les produits de dégradation peu hydrosolubles, donc peu solubles dans le sang, seront rejetés dans les canalicules biliaires par la face des hépatocytes opposés aux capillaires sinusoides. Grâce à l'action émulsifiante des acides biliaires, ils peuvent être mis en solution dans la bile et parvenir dans l'intestin avec cette dernière. Ils seront éliminés dans les selles.

9.7.1.9 Le foie effet du premier passage

- Le foie est intégré dans le système porte, il agit comme un filtre pour toutes les substances qui sont absorbées dans le tractus digestif et doivent passer dans le foie avant de parvenir dans la circulation générale.
- Les médicaments pris par voie orale, sont victime de ce filtre lors du passage par le foie, effet de premier passage, par contre injectés par voie intraveineuse, intramusculaire, sous cutanée, les médicaments verront l'effet filtrage réduit, évité. La prise par voie rectale diminue aussi l'effet filtrage.

9.8 La bile

La vésicule biliaire sert à concentrer et à stocker la bile, qui est produite sous une forme diluée par le foie, et à sécréter cette bile dans les canaux cystiques pour la déverser dans le duodénum, où sa fonction sera d'aider à la digestion.

La vésicule biliaire elle-même est un organe verdâtre, mesurant environ 7,5 cm de long, situé sous le foie, légèrement sur le côté. La bile est composée de cholestérol, de sels biliaires et de pigments biliaires. La vésicule biliaire n'est pas nécessaire à la survie de l'homme : son ablation ne provoque pas d'effets secondaires graves.

La cristallisation des sels biliaires dans la vésicule peut donner lieu à l'apparition de calculs biliaires, ce qui nécessite souvent une intervention chirurgicale

9.8.1.1 La composition de la bile

La bile est composée, (en dehors d'eau et d'électrolytes), de bilirubine, d'acides biliaires, de cholestérol, de lécithine et d'autres substances liposolubles à éliminer.

Ainsi les produits finaux intermédiaires du métabolisme seront éliminés par la bile.

- **La bilirubine**
Provient en grande partie de la décomposition des globules rouges (érythrocytes), il s'agit du produit de destruction de l'hème. L'hème est le composant fixant l'oxygène au niveau de l'hémoglobine.
- **La biliverdine**
Produit intermédiaire de dégradation.

La bilirubine n'est pas hydrosoluble et ne sera transporté dans le sang que liée à la protéine albumine.

- **La bilirubine indirecte**
Est la bilirubine liée avec l'albumine qui sous cette forme atteint le foie où elle est absorbée par les hépatocytes après séparation de la protéine de transport.
Les hépatocytes lient alors la bilirubine avec un acide particulier, l'acide glucuronique, ce qui permet de la rendre plus hydrosoluble.
Finalement, elle sera excrétée avec la bile dans l'intestin.
- **Bilirubine directe**
Est la forme de la bilirubine qui est excrétée dans l'intestin.
- **La stercobiline**
Est une transformation de la bilirubine qui sera éliminée dans les selles à qui il donne leur coloration brunâtre
- **L'urobilinogène**
Produit de dégradation intermédiaire, qui sera en partie réabsorbé puis reviendra en partie dans le foie où sa dégradation se poursuivra et sera en partie éliminée dans les urines.

9.8.1.2 La fonction de la bile dans la digestion des graisses

Pour la digestion et l'absorption des graisses, les composants suivants de la bile sont essentiels :

- **Les acides biliaires**
Acide cholique, acide chénodésoxycholique
- **La lécithine et d'autres phospholipides**

Les acides biliaires sont fabriqués dans le foie à partir du cholestérol. Ils abaissent la tension de surface entre graisses et l'eau et permettent ainsi une dispersion très fine de graisses dans le contenu intestinal.

- **Les micelles**
Sont de minuscules particules constituées de graisses et des acides biliaires.

9.8.1.3 Les voies biliaires

- **le canal hépatique commun**
Le canal hépatique droit et gauche sortent du foie en se réunissant au niveau du hile hépatique pour former le canal hépatique commun.
- **Le canal cystique**
Du canal hépatique commun, part un court trajet, en formant un angle aigu, le canal cystique qui constitue la liaison avec la vésicule biliaire.
- **Le canal cholédoque**
Après la bifurcation du canal cystique, le canal biliaire prend le nom de canal cholédoque (voie biliaire principale). Ce canal de 6-8cm de long passe en arrière du duodénum, traverse la tête du pancréas (canal pancréatique) au niveau de la papille de l'ampoule duodénale.
- **Le muscle du sphincter d'Oddi**
Le sphincter au niveau de la papille sert à ce que la bile remonte dans la vésicule biliaire par l'intermédiaire du cholédoque et du canal cystique lorsqu'elle n'est pas nécessaire à la digestion. Elle s'épaissit à ce niveau du fait de la résorption d'environ 50-80ml d'eau et est expulsée vers le duodénum en fonction des besoins grâce à la contraction de la paroi musculaire de la vésicule biliaire.

9.9 La vésicule biliaire

La vésicule biliaire en forme de poire siège sur la face viscérale du foie (face inférieure) et est adhérente à ce niveau avec la capsule conjonctive.

La muqueuse interne de la vésicule biliaire est constituée de cellules de surface les petites microvillosités qui réabsorbent l'eau de la bile si bien, que la bile qui se trouve dans la vésicule s'épaissit (se concentre).

Les cellules de l'épithélium vésiculaire participent également à la sécrétion, elles libèrent un mucus collant protecteur de surface.

Si de la bile est nécessaire dans l'intestin, alors la couche musculaire se contracte et la bile est libérée dans le duodénum par l'intermédiaire du canal cystique et du cholédoque par relâchement du sphincter situé à son extrémité inférieure.

9.9.1.1 Calculs biliaires

Il se forme des calculs à partir des sels dilués dans la bile, parfois de la taille de petits éclats de cristal. La cholécystite est une des pathologies les plus fréquentes de l'hypocondre droit.

Le plus souvent elles apparaissent après l'absorption d'une alimentation riche en graisses ou qui provoque des flatulences.

Ictère

Un ictère est une jaunisse qui apparaît du fait de la perturbation à l'écoulement de la bile.

9.10 Le pancréas

Le pancréas est une des plus importantes glandes de l'organisme :

Il produit en tant que glande à sécrétion externe, le suc pancréatique qui sera déversé dans l'intestin grêle.

Comme glande à sécrétion interne, il fabrique l'hormone du métabolisme des hydrates de carbone dans les îlots de langerhans.

Les cellules B, qui forment 70 à 80% des îlots et produisent l'insuline.

Les cellules A 15-20% qui fabriquent l'hormone glucagon qui est l'antagoniste de l'insuline.

9.10.1.1 La partie exocrine du pancréas

- **Le canal pancréatique**

L'intérieur de l'organe est composé de petits lobules glandulaires séreux dont les canaux excréteurs s'abouchent tous dans le canal principal du pancréas.

- **la papille duodénale majeure**

Le canal pancréatique traverse la totalité de l'organe de la queue jusqu'au niveau de la tête et débouche avec le cholédoque au niveau de la papille duodénale majeure

- **La papille duodénale mineure**

Papille de Vater ou grande caroncule, terminaison du pancréas.

9.10.1.2 Les îlots de Langerhans

A côté des glandes exocrines qui fabriquent le suc pancréatique et qui représentent la plus grande partie du pancréas, il existe, disséminés dans l'ensemble du même organe, de petits îlots de Langerhans (nom du découvreur). On peut différencier 3 types de cellules dans ces îlots :

- Les cellules B, qui forment 70 à 80% des îlots et produisent l'insuline. L'insuline est une hormone protéique qui a de nombreuses actions biologiques qui toutes participent à la baisse de la glycémie. Un déficit d'insuline génère le diabète sucré.
- Les cellules A 15-20% qui fabriquent l'hormone glucagon qui est l'antagoniste de l'insuline. C'est une hormone protéique, il accélère la dégradation du glycogène et la formation nouvelle de glucose à partir des lactates ou d'autres produits de dégradation du métabolisme.

Les cellules PP 1-2% qui produisent le polypeptide pancréatique qui inhibe la sécrétion du pancréas exocrine.

9.11 Le suc pancréatique

Chaque jour 1,5L de sécrétion sont fabriqués par le pancréas et mélangés au contenu de l'intestin grêle. Le bol alimentaire en provenance de l'estomac est très acide après son mélange avec le suc gastrique et doit être de nouveau neutralisé dans l'intestin grêle.

Le suc pancréatique, très riche en bicarbonates, associé aux sécrétions alcalines du foie et du suc intestinal, permet de rendre neutre non acide le PH gastrique.

9.11.1.1 Les enzymes pancréatique

- La trypsine et la chymotrypsine sont si agressif comme protéolytiques qu'ils doivent être sécrétés sous la forme de précurseurs car, sinon, ils pourraient attaquer le tissu du pancréas et l'autodigérer.
- La carboxypeptidase enzyme dégradant les peptides, détache les différents acides aminés des molécules qui deviennent ainsi absorbables.
- L'alpha-amylase découpe les amidons végétaux jusqu'à l'étape du dissaccharide maltose et contribue ainsi à la digestion des hydrates de carbone.
- La lipase est l'enzyme le plus important pour la digestion des graisses qui détache les acides gras des graisses neutres (triglycérides).

9.11.1.2 Régulation des fonctions de la bile et du suc pancréatique

- **Sécrétine**

L'hormone sécrétine déclenche un important enrichissement en bicarbonates du suc pancréatique et participe ainsi de manière prépondérante à la neutralisation de l'acidité du bol alimentaire. Par ailleurs elle augmente la fabrication de la bile dans le foie.

- **Cholécystokinine pancréozymine**

Augmente la proportion d'enzymes dans le suc pancréatique et déclenche une contraction de la vésicule biliaire. Dans le même temps, le sphincter du cholédoque se relâche, si bien que la bile peut être libérée dans le duodénum.

9.12 La résorption digestion absorption

- **Résorption**

Après le mélange du bol alimentaire avec la bile et le suc pancréatique dans le duodénum, renforcé par le suc digestif de l'intestin grêle, il se produit une dégradation finale et une absorption dans l'organisme des composants alimentaires (résorption).

Ces mécanismes débutent dans le duodénum et sont en général terminée après le passage du jéjunum.

- **Digestion et absorption des protéines**

La digestion des protéines commencée dans l'estomac sous la dépendance de la pepsine et de l'acide chlorhydrique, s'arrête dans l'intestin grêle.

- **Digestion et absorption des hydrates de carbone**

La plus grande partie des aliments à base d'hydrates de carbone est absorbée par l'homme sous forme de polysaccharides comme par exemple les amidons (pomme de terre, riz).

Leur dégradation commence dans la bouche par la salive et s'arrête dans l'estomac. Elle reprend dans l'intestin grêle avec les alpha amylases produites par le pancréas.

- **Digestion et absorption des lipides**

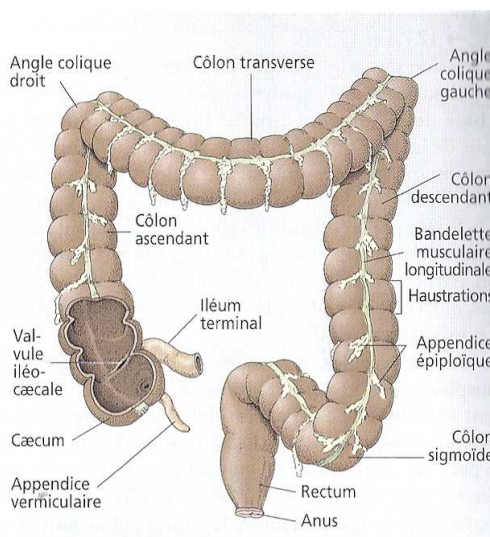
Les lipides sous forme charcuterie, œufs, lait, noix, beurre et l'huile, commence au niveau du milieu acide de l'estomac sous l'action des Lipases de la base de la langue.

La digestion la plus importante des lipides se déroule au niveau de l'intestin grêle, après que la bile et le suc pancréatique aient été mélangés au bol alimentaire.

- **La résorption des vitamines**

Les vitamines liposolubles A,D,E et K seront prises avec les aliments contenant des graisses car elles ne sont absorbables que par formation de micelles à la différence d'autres lipides.

9.13 Le gros intestin et le rectum



Le gros intestin et le rectum qui s'y rattache forment la dernière partie du tube digestif. Comme la digestion et l'absorption des nutriments se sont déjà terminées dans l'intestin grêle, le gros intestin doit encore s'occuper de l'absorption d'eau et d'électrolytes.

Le gros intestin, à la différence de l'intestin grêle est richement colonisé par des bactéries qui continuent de dégrader tous les résidus alimentaires non digérables par l'homme, par les mécanismes de putréfaction et fermentation.

Les différents segments du gros intestin sont :

- Le caecum avec l'appendice vermiculaire
- Le côlon divisé en quatre parties : le côlon ascendant, le côlon transverse, le côlon descendant et le côlon sigmoïde.

- **La muqueuse colique**

Les cellules muqueuses caliciformes dont le mucus excrété maintient la muqueuse lubrifiée pour les selles qui deviennent de plus en plus dures.

On trouve sur les parois des cryptes, en plus des cellules caliciformes, des cellules épithéliales absorbantes qui possèdent jusqu'au niveau de la lumière digestive, une bordure en brosse, c'est à ce niveau que s'effectue la résorption d'eau et d'électrolytes.

- **La flore intestinale**

Le gros intestin est déjà colonisé physiologiquement par de nombreuses bactéries, bactéries anaérobies. Les bactéries intestinales dégradent les résidus alimentaires non digérés par les hommes à l'aide de mécanismes de fermentation et de putréfaction.

Importance de la flore intestinale

La flore intestinale physiologique à long temps été sous estimé. Elle joue un rôle dans le développement immunitaire ainsi que l'apparition d'allergies. Il est possible qu'il existe une relation avec les maladies chronique de l'intestin, maladie de Crohn, rectocolite hémorragique.

- **Bandelettes musculaires longitudinales et haustrations**
La couche musculaire longitudinale externe, n'entoure pas de manière régulière la totalité du côlon, mais comporte trois bandelettes musculaires longitudinales.
- **les haustrations**
Des contractions de la couche musculaire circulaire sont à l'origine de rétrécissements péristaltiques, espacés de quelques centimètres, entre lesquels émergent des bosses, les haustrations.
- **Le revêtement péritonéal du gros intestin**
 - **le mésocôlon**
Le caecum, le côlon transverse et le sigmoïde sont complètement recouverts de séreuse et ne sont reliés de manière élastique avec la paroi postérieure de l'abdomen que par un fin ligament, le mésocôlon.

9.14 *Le caecum et l'appendice*

- **Le caecum**
Le premier segment du gros intestin situé en avant de l'aile iliaque droite est le caecum. Avec 6-8cm de long, il forme la partie la plus courte du gros intestin.
La partie terminale de l'intestin grêle, l'iléon, s'abouche à gauche, avec un angle à peu près droit, dans le caecum.
L'appendice vermiforme, à la partie inférieure du caecum est suspendue une formation, en forme de ver, l'appendice vermiforme.

Comme l'appendice forme un cul-de-sac pour le bol alimentaire, les germes que l'on peut trouver dans le bol alimentaire présent dans cette partie de l'intestin peuvent facilement y diffuser et provoquer une inflammation aiguë de l'appendice.

9.15 *Le côlon*

- **Le côlon ascendant**
Le côlon ascendant fait suite au caecum, il part vers le haut en longeant la paroi latérale de l'abdomen et se dirige vers le foie.
- **l'angle colique droit**
A ce niveau, il présente un coude brutal, l'angle colique droit, et part en tant que côlon transversale vers l'hypophyse gauche, à proximité de la rate.
- **angle colique gauche, colon descendant**
A ce niveau le côlon forme un nouveau coude brutal angle colique gauche et file vers le bas le long de la face latérale de l'abdomen en tant que colon descendant.
- **Le sigmoïde**
A hauteur de l'aile iliaque gauche, le côlon se décolle de la paroi latérale de l'abdomen et forme un S dans sa partie terminale, le sigmoïde.
- **Le rectum**
Le sigmoïde quitte la cavité abdominale, entre dans le petit bassin et finit dans le rectum.

9.16 Le rectum

- **Le rectum**
Le rectum forme la dernière partie du tube digestif. Il siège dans le petit bassin en dehors de la cavité abdominale et n'est donc plus recouvert par du péritoine.
Dans sa partie haute, il suit la courbure du sacrum puis se coude vers l'arrière à hauteur du coccyx et se finit par l'anus.
- **L'ampoule rectale**
La partie la plus haute du rectum forme l'ampoule rectale. Elle est le réservoir au niveau duquel sont stockées les selles avant leur expulsion.
- **L'anus**
L'anus est l'orifice final par lequel l'intestin s'abouche à la surface du corps. Il est fermé par deux muscles différents :
 - Le sphincter anal interne,
Le sphincter anal interne, qui représente l'épaississement terminal de la couche musculaire circulaire de l'intestin et n'est pas commandé volontairement (musculature lisse)
 - Le sphincter anal externe
Le sphincter anal externe qui appartient à la musculature striée du plancher du bassin et peut être contracté volontairement.
- **Zone hémorroïdaire**
Entre l'ampoule et l'anus se trouve la zone hémorroïdaire. A ce niveau se trouvent les deux plexus artérioveineux sous la muqueuse. Ils participent avec les deux sphincters à la fermeture de l'anus.
Des dilatations noueuses de ces plexus seront appelées des hémorroïdes.

9.17 La défécation

La défécation est un mécanisme qui se déroule de façon réflexe et peut être influencé par la volonté. Lorsque l'ampoule rectale est suffisamment remplie, les mécanorécepteurs sont excités et envoient par les voies afférentes des influx vers le centre de la défécation dans la moelle épinière sacrée, le besoin de déféquer est déclenché au niveau du télencéphale.

9.18 Les selles

Les selles sont les résidus du bol alimentaire indigestibles, compactés et décomposés par les bactéries. Les selles sont constituées à 75% d'eau, le reste comprend :

- La cellulose
 - Cellule épithéliales desquamées de la muqueuse intestinale
 - Les bactéries (10 milliards par gramme)
 - La stercobiline, qui donne la couleur brune aux selles, formé dans l'intestin par transformation du pigment biliaire biliburine.
 - Produit de fermentation et de putréfaction qui proviennent du processus de décomposition du gros intestin et qui sont responsables de l'odeur des selles
 - Produits de détoxification, les médicaments, les toxiques et leurs produits de dégradation ainsi que d'autres produits libérés par le foie dans l'intestin par l'intermédiaire de la bile.
- **Constipation**
On parle de constipation lorsqu'un patient va moins de trois fois par semaine à la selle. Elle est la conséquence d'une déshydratation.
 - **Diarrhée**
Si l'évacuation est trop fréquente et que les selles sont liquides, voire aqueuses, on parle de diarrhée. Elles sont dues à des intolérances alimentaires, les infections intestinales. Chez l'adulte ce sont les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin.

9.19 La physiologie de l'alimentation

Le métabolisme de base doit être mesuré dans des conditions fixes, le matin, à jeun, allongé au repos, une température ambiante agréable.

Le métabolisme est donné par M^2 de surface corporelle (rarement en kg de poids corporelle), car l'énergie est dégagée sous forme de chaleur est évacuée dans l'environnement par la peau.

Chez l'adulte le métabolisme est en moyenne de $40W/M^2$.

On estime en moyenne à 10 000 KJ soit 2 400 Kcal par jour est suffisant, soit 115W.

Les besoins énergétiques sont en moyenne de 115W.

9.19.1.1 les hydrates de carbone , Les glucides

Appelés plus couramment sucres, les hydrates de carbone se divisent en deux groupes :

- Les hydrates de carbone simples, rapidement assimilables car rapidement absorbés par la muqueuse (couche de cellules recouvrant l'intérieur de certains organes) digestive comprennent :
- Le glucose (sucre sous sa forme la plus simple)
- Le saccharose qui constitue le sucre ordinaire (extrait de la canne à sucre et de la betterave), habituellement utilisé pour sucrer les aliments, appartenant au domaine du vivant (organique) et source importante de l'alimentation humaine

Le lactose (sucre d'origine animale)

Le fructose

Le sorbitol

Le mannose

- Les hydrates de carbone simples possèdent un goût sucré, ils sont présents dans de nombreux aliments et plus particulièrement les pâtisseries, les fruits, les confitures, les bonbons, les laitages, etc.
- Les hydrates de carbone complexes, constitués par l'accolement de nombreuses molécules d'hydrates de carbone sous forme de chaînes et ne possédant pas la saveur sucrée. Ce sont :
- Le glycogène (sucre d'origine animale synthétisé dans le foie)
- L'amidon (féculents, racines et tubercules)
- La cellulose (matière première de la substance végétale).
- L'immense avantage des hydrates de carbone, en dehors de constituer un apport énergétique important, est de pouvoir être utilisés très rapidement. Quand ils ne le sont pas, ils sont stockés dans le foie sous forme de glycogène (association de plusieurs sucres à la manière d'une chaîne dont la libération progressive par le foie constitue une réserve énergétique très importante).
- Les besoins en hydrates de carbone de l'organisme sont d'environ 5 grammes par kg et par jour. Cela correspond à environ 50 % de la ration calorique quotidienne, composée d'un tiers de hydrates de carbone simples et de deux tiers de hydrates de carbone complexes.

Le taux de sucre dans le sang constitue la glycémie, elle ne doit pas normalement dépasser 1,10 g par litre de sang.

Le glucose est l'un des principaux combustibles de l'organisme, bien que celui-ci utilise également les lipides (graisses) comme source d'énergie. La régulation de la glycémie revêt une importance particulière car la diminution de la quantité de sucre dans le sang peut entraver le fonctionnement normal du cerveau et provoquer la mort des neurones (cellules nerveuses).

Les sucres possèdent également d'autres fonctions. Ils participent à :

- La synthèse des acides nucléiques (éléments de base des protéines)
- La constitution de la membrane externe des cellules
- La conversion en graisse par les cellules adipeuses (adipocytes).

9.19.1.2 Les lipides

Teneur en graisses de quelques aliments :

- La dénomination de lipides regroupe l'ensemble des corps gras (graisses) ou des substances contenant des acides gras (éléments de base des lipides).
- Le terme lipophile désigne l'affinité chimique avec les lipides. La lipophilie désigne la capacité que possèdent certaines substances organiques c'est-à-dire celles qui ne font pas partie du monde minéral, de ne pas être chargées électriquement.
- Les vitamines A, D, E et K sont des vitamines lipophiles.
- Les vitamines B et C sont des vitamines hydrophiles c'est-à-dire qui attirent l'eau

Aliments (100 g)	Teneur en graisses (en g)
Huiles, saindoux, beurre, margarines	100
Lard, rillettes, beurre "allégé"	70
Crème fraîche, gruyère, camembert	35
Saucisse de Francfort, gigot de mouton, oeuf, maquereau, filet de porc	20
Rumsteak, petit-suisse à 40 % MG, poulet	10
Fromage blanc 20 % MG	4

9.19.1.3 Les protéines

- Légumes secs (soja, lentilles, haricots secs par exemple ; également riches en fer) et céréales complètes ;
- Produits laitiers concentrés ou secs (fromages par exemple ; également riches en calcium et vitamine B) ;
- Viande (également riches en fer) ;
- Poisson ;
- Œuf ;
- Pain, pâtes alimentaires, riz, autres céréales (également riches en glucides, vitamine B, minéraux, fibres) ;
- Fruits secs et oléagineux (amandes, cacahuètes (arachides), noisettes, noix, noix de cajou, pignons, pistaches : entre 15 et 30 % de protéine).

9.20 Poids et surpoids

Indice de masse corporelle = poids / taille x taille

Normal : entre 19 et 25

Surpoids : supérieur à 25

Obésité supérieur 30.

Maigreur : inférieur 18,5

Pour un adulte l'indice est compris entre 19 et 25

Enfant : très variable

9.21 Les hydrates de carbone et insuline

L'insuline synthétisée par les cellules B du pancréas est du point de vue chimique une protéine qui est composée de deux chaînes d'acides aminés qui sont reliées entre elles par deux liaisons covalentes.

L'insuline possède de nombreuses propriétés biologiques :

- Augmentation de la perméabilité de la membrane cellulaire au glucose, ce qui permet d'élever son entrée à partir du sang dans les cellules principalement les cellules musculaires.
- L'augmentation de l'utilisation du glucose dans la cellule, ce qui comprend l'élévation de la combustion du glucose pour la production d'énergie mais également le stockage sous la forme de glycogène, principalement dans les hépatocytes et les cellules musculaires.
- Le métabolisme des lipides est également influencé de manière importante par l'insuline en augmentant notamment la perméabilité des membranes cellulaires aux acides aminés. Dans les cellules tissus hépatiques et adipeux, ces acides aminés seront transformés majoritairement en triglycérides et stockés.
- Stimulation de la synthèse protéique et inhibition de la dégradation protéique, par exemple au niveau du muscle squelettique.
- Ainsi l'insuline est une hormone anabolisante classique, l'intérêt médical de l'insuline se situe cependant au niveau du métabolisme des hydrates de carbone.

9.22 Carence en insuline diabète sucré

L'insuline est la seule hormone qui permet l'absorption du glucose par la cellule à partir du plasma et de l'interstitium.

C'est donc d'abord grâce à l'insuline que le glucose est disponible pour la mitochondrie en tant que principal fournisseur d'énergie.

En cas de déficit en insuline, la cellule manque d'énergie alors que le taux de sucre dans le sang s'élève.

9.22.1.1 Diabète type 1

Ne touche pratiquement que les enfants et les adolescents. Il existe dans ce cas une carence totale en insuline, c'est-à-dire que les cellules du pancréas ne produisent effectivement que très peu d'insuline.

Classée dans les maladies auto-immun, déclenché par une infection virale.

9.22.1.2 Diabète type 2

Beaucoup plus fréquent 90% des cas, touche principalement les personnes âgées et obèses. Dans ce cas il y a une carence relative en insuline. Du fait d'une alimentation trop riche, les besoins d'insuline augmentent continuellement. Chez les personnes prédisposées génétiquement.

Le pancréas doit donc produire toujours plus d'insuline si bien qu'en quelques années ou dizaine d'années s'installe un épuisement des cellules B du pancréas et un diabète sucré s'installe.

9.22.1.3 Diagnostic du diabète sucré

Les symptômes suivants sont fortement en faveur d'un diabète sucré

- Polyurie (émissions d'urines fréquentes)
- Polydipsie (augmentation de la sensation de soif)
- Sensibilité aux infections, surtout infections urinaires et mycoses
- Dans diabète type 1 : le plus souvent installation rapide des symptômes, parfois avec un coma
- Dans le diabète type 2 : développement lent de la maladie avec une longue période asymptomatique ou peu symptomatique.

9.22.1.4 Le traitement du diabète

Le régime !

Une surveillance particulière des quantités et du type d'hydrates de carbone présents dans les aliments, car ce sont eux qui élèvent la glycémie.

Des antidiabétiques oraux

Plus de l'insuline en injection

Type 1 : injection 1 à 2c fois par jour et avec du bolus.

9.22.1.5 Hyper et hypoglycémie

- **Hyperglycémie :**
augmentation de la soif et du volume des urines syndrome polyuro polydipsique, une déshydratation, sécheresse de la peau, nausées et une asthénie.
- **Hypoglycémie**
Des sueurs, une agitation et une sensation de faim, nécessaire d'absorber un morceau de sucre.
- **Macroangiopathie**
Atteinte des grosses artères, manifeste par une artériosclérose marquée qui peut toucher toutes les grosses artères, développement d'une coronaropathie précoce avec danger infarctus du myocarde
- **Microangiopathie**
Atteinte des petites artères, entraîne également des lésions dans de nombreux organes.
La rétinopathie diabétique constitue une des premières causes de cécité.
Néphropathie, diabète provoqué par atteinte des petits vaisseaux du rein
- **Neuropathie diabétique**
Troubles de la sensibilité et ou des douleurs au niveau des extrémités ainsi qu'une abolition de la sensibilité aux vibrations.
- **Pied diabétique**
Particulièrement difficile à soigner. La lésion des petits vaisseaux cutanés microangiopathie, au niveau des orteils, du talon, ou d'autres zones entraîne une gangrène diabétique.
- **La stéatose hépatique diabétique**
Est la conséquence de la perturbation du métabolisme des graisses du fait de la carence en insuline.

9.22.1.6 Les vitamines

Les vitamines sont des composés organiques indispensables à la vie que l'organisme ne peut pas fabriquer, ou uniquement en quantité insuffisantes.

Certaines vitamines sont synthétisées par les bactéries intestinales vitamine K, acide folique dans le cas du métabolisme dans la lumière digestive.

9.22.1.7 Vitamines et hydrosolubles

En fonction de leurs différentes propriétés de solubilité, les vitamines sont séparées en un groupe de vitamines liposolubles et hydrosolubles.

Liposolubles : A, D, E, K

Hydrosolubles : les autres vitamines.

- **Vitamine A**
Toute une série de substances liposolubles, sensibles à la lumière, stockées dans le foie. B-carotène, pigment végétal présent choux, épinards, carottes, le foie, le beurre, le lait, les œufs, huile de poisson. Nécessaire pour la croissance, améliore la défense contre les infections au niveau des muqueuses, elle participe à la croissance du squelette.
- **Vitamine D (hormone)**
Effet sur le métabolisme du calcium et osseux.
- **Vitamine E**
Liposoluble, des germes de céréales, des huiles végétales, légumes à feuilles.
Sert de protection contre les mécanismes oxydatifs métaboliques, en particulier lors de la dégradation d'acides gras insaturés.
- **Vitamine K**
Augmente la synthèse des facteurs de la coagulation II, VII, IX et X au niveau du foie.
Liposolubles, fabriquées par les plantes que par les bactéries
- **Vitamine B1**
Hydrosoluble provient des germes de céréales, farine complète, des levures, des légumes, pommes de terre
Tous les organes animaux contiennent également de la vitamine B1 en particulier les abats.
- **Vitamine B2**
Présente dans l'ensemble des cellules végétales et animales. Concentration dans les levures, les germes de céréales ainsi que le foie, le lait, le fromage. Les bactéries intestinales participent également à la synthèse de la vitamine B2.
- **Vitamine B6**
Toutes les cellules vivantes, dans les levures, les fruits à pépins, les légumes verts, ainsi que les abats, produits laitiers.
- **Vitamine B12**
Synthétisée par des micro-organismes. Stockée dans les organismes animaux, les aliments d'origine animale. La vitamine B12 participe à la synthèse des chromosomes et à celles des graines de myéline du système nerveux.
Un déficit de vitamine B12, se manifeste par un trouble hémato-poïèse et est relativement fréquent., fabriqué dans la muqueuse gastrique est nécessaire à l'absorption de la vitamine.

- **Vitamine PP**
Nicotinamide, présent grande quantité des levures, les noix, les abats, les produits laitiers. Synthétisé par les bactéries intestinales à partir de l'acide aminé tryptophane.
- **Acide folique**
Synthétisé par les bactéries au niveau du gros intestin. l'acide folique est réduit avec la participation de la vitamine C, sous la forme d'acide tétrahydrofolique.
Son déficit se manifeste au niveau de la moelle osseuses.
- **Acide pantothénique**
L'acide pantothénique est retrouvé dans la plupart des aliments d'origine animale également dans les levures, les légumes verts et les germes de céréales., liaisons hautement énergétique.
- **Biotine**
Vitamine H, est présente dans toutes les cellules, en particulier les levures, les abats, le jaune d'œufs.
- **Vitamine C**
Ou acide ascorbique, est la vitamine la plus connue qui est présente en grande quantité dans les fruits frais et les pommes de terre.
La vitamine C, sert de protecteur contre l'oxydation dans le métabolisme cellulaire. Elle participe à la synthèse ou à la dégradation des hormones et des coenzymes comme au métabolisme des acides aminés et du collagène ou au calfatage des capillaires.
Elle joue un rôle important dans l'hémostase.
Une fonction protection dans la défense contre les cellules malignes dégénérées.
Le déficit de vitamine C, entraîne le scorbut.

9.22.1.8 Les macro éléments et oligo éléments

En plus de l'apport calorique, en vitamines et en liquides suffisant, les minéraux (sels, électrolytes) sont indispensables pour le maintien d'une bonne santé.

- Les macroéléments
Les macroéléments : substances minérales au sens propre, ce sont les ions des sept éléments suivants : potassium, sodium, chlore, phosphore, soufre, magnésium.

Vingt-six éléments chimiques composent le corps humain.
4 éléments sont clés et représentent 96% de la masse corporelle : oxygène, carbone, hydrogène, azote.
7 macroéléments : calcium, phosphore, potassium, soufre, sodium, chlore, magnésium. Représentent 3% des macroéléments.
- Les oligoéléments
Les oligoéléments, qui ne sont présent qu'à l'état de traces dans le corps et dans l'alimentation.

Les oligoéléments essentiels :
Le fer en tant que composant essentiel du pigment sanguin hémoglobine
Le cobalt en tant que composant de la vitamine B12
Le chrome, le cuivre, le manganèse, le molybdène, le sélénium, le zinc qui sont contenus dans les enzymes intracellulaires.
L'iode nécessaire à la synthèse des hormones thyroïdiennes (risque de goitre par carence en iode en cas de manque d'apport.
Le fluor, nécessaire à la construction d'un émail dentaire dur et capable de se défendre contre les bactéries.

9.22.1.9 Les résidus

Les résidus, substance de lest ou fibres. Composés non digérables, provenant le plus souvent des plantes.

Deux groupes

- Substances de lest solubles
Substances de lest solubles comme la pectine, l'inuline, oligofructose, contenues dans les fruits, les légumes, les céréales.
Elles peuvent être décomposées par les enzymes digestifs endogènes, utilisées par les bactéries du côlon.
Leurs produits de dégradation, des acides gras à chaînes courtes, acidifient le milieu intestinal et stimulent de ce fait la sécrétion des acides biliaires.
- Substances de lest insolubles, résidus au sens strict
Les principaux sont la cellulose, l'hémicellulose et la lignine. Elles ne peuvent être décomposées ni par le corps humain, ni par les bactéries intestinales.
Du fait de leur capacité à fixer de l'eau, elles augmentent le volume du bol alimentaire : la sensation de satiété augmente, le péristaltisme intestinal est stimulé et donc le transport du bol alimentaire est accéléré. En cas d'apport trop faible, la plupart des gens se plaignent de constipation.

Les résidus diminuent le risque de maladies, le risque de carcinome colique est diminué chez les personnes dont l'alimentation contient de nombreux résidus car les toxiques du bol alimentaire restent moins longtemps en contact avec la muqueuse intestinale.

Une alimentation riche en résidus semble diminuer le risque de survenue d'un diabète sucré, de troubles lipidiques et de lithiases biliaires.

9.23 Question sur le système digestif

9.23.1.1 Quelles sont les différentes couches de la paroi du tube digestif ?

- La muqueuse, couche interne de la paroi qui assure les mouvements de la muqueuse.
- La submuqueuse, mince couche de tissu conjonctif située entre la muqueuse et la couche musculaire
- La musculuse, couche musculaire au niveau de la bouche et du pharynx, partie supérieure de l'oesophage, fibres musculaires striées.
- La séreuse, couche tissulaire la plus externe du tractus gastro intestinal, membrane très fine située sur les organes qui sont dans la cavité abdominale.

9.23.1.2 Quels sont les organes abdominaux qui siègent en rétropéritonéal ?

- Organe en position rétropéritonéal, n'est recouvert de péritoine que dans sa partie antérieure
- Le pancréas, le duodénum, du côlon ascendant et descendant, des reins, de l'aorte abdominale et de la veine cave inférieure.
- Organe extrapéritonéal, s'il n'existe aucun contact d'aucune sorte avec le péritoine qui recouvre la cavité abdominale. Rectum,
- Organe en position intrapéritonéale sont recouvert presque en totalité par du péritoine à la fin de la période embryonnaire. Estomac, intestin grêle, (exception du duodénum), le côlon transverse, la rate, les ovaires.

Le péritoine est une enveloppe lisse comme un miroir qui recouvre une grande partie des organes intra abdominaux.

9.23.1.3 Comment les trois grosses artères qui alimentent les organes intra abdominaux s'appellent elles ?

- L'artère gastrique
- L'artère hépatique commune
- L'artère splénique.

9.23.1.4 Comment numérote t on les dents selon la formule classique ?

Chaque moitié de la mâchoire est identifiée par un numéro de quadrant. Puis les dents de chaque hémimachoire sont numérotées en commençant par l'incisive la plus antérieure jusqu'à la dent de sagesse. La dent 43 correspond donc à l'incisive de l'hémimâchoire inférieure droite quadrant 4.

9.23.1.5 Comment les différentes parties de l'estomac s'appellent elles ?

- Le cardia, zone de jonction avec œsophage
- Le fundus, partie la plus haute de l'estomac
- Le corps, la partie la plus grosse de l'estomac
- L'antrum, portion terminale de l'estomac
- Le pylore, jonction entre estomac et intestin grêle.

9.23.1.6 Quelles sont les substances qui sont produites par les cellules gastrique ?

Le suc gastrique, composé :

- Acide chlorhydrique, attaque les protéines
- Pepsinogène et pepsine, dégradation des protéines alimentaires
- Mucus gastrique, protection de la muqueuse gastrique contre l'agression de l'acide chlorhydrique et de la pepsine
- Le facteur intrinsèque, indispensable pour l'absorption de la vitamine B12 au niveau de l'intestin grêle.

9.23.1.7 Quelles sont les différentes parties de l'intestin grêle ?

- Le duodénum, en forme de C, 1^{er} segment 25cm de long, enserre le pancréas.
- Le jéjunum, plus long que le duodénum
- L'iléum, suite du jéjunum.

9.23.1.8 Quelles sont les particularités qui permettent une augmentation de la surface de la muqueuse de l'intestin grêle ?

Les hauts plis circulaires que sont les valvules conniventes et les villosités.

9.23.1.9 Quelles sont les missions du foie ?

Production de la bile

- Interventions multiples dans le métabolisme des protéines, des hydrates de carbone, des lipides
- Détoxification de l'alcool, de nombreux médicaments,
- Stockage des vitamines, des hydrates de carbone et des lipides.
- Synthèse des protéines (albumines, facteurs de la coagulation
- Sécrétion de la bilirubine
- Participation à la régulation du Ph.

9.23.1.10 Quels sont les deux vaisseaux qui amènent le sang au foie ?

- La branche de l'artère hépatique 25% du volume du sang, riche en oxygène,
- La veine porte, 75% du volume du sang, recueille le sang veineux des organes intra abdominaux, contient les nutriments absorbés dans l'intestin, les produits de dégradation en provenance de la rate, les hormones du pancréas, l'alcool, les médicaments.

9.23.1.11 Qu'est ce que la bilirubine ?

La bilirubine provient en grande partie de la dégradation des globules rouge, et du composant fixant l'oxygène au niveau de l'hémoglobine. La destruction s'effectue au niveau de la rate (système réticulo endothélial). Par transformation successive elle arrive dans l'intestin et par action de bactérie elle sera transformée en **stercobiline** qui donne la couleur brune au selles, l'**urobilinogène**, réabsorbé en partie dans le foie puis sera a nouveau transformée pour finir sa vie dans les urines.

9.23.1.12 Quelles sont les fonctions des acides biliaires ?

Ils interviennent principalement dans la digestion et l'absorption des graisses. Les acides biliaires sont fabriqués par le foie à partir du cholestérol.

9.23.1.13 Comment le cycle entérohépatique fonctionne t il ?

Le circuit des acides aminés entre le foie et l'intestin est nommé circuit entérohépatique.

La dernière partie de l'intestin grêle réabsorbe 90% des acides biliaires et retournent vers le foie par la circulation portale où ils seront alors de nouveau libérés dans la bile.

9.23.1.14 Quelles sont les hormones qui sont fabriquées dans les îlots de Langerhans du pancréas ?

- L'insuline, (à partir des cellules B) hormone protéique qui participe à la baisse de la glycémie.
- Le glucagon, (à partir des cellules A), qui est antagoniste à l'insuline, hormone protéique, il accélère la dégradation du glycogène.
- La somatostatine, (à partir des cellules D), hormone qui inhibe de nombreuses fonctions de digestion.

9.23.1.15 Comment les lipides sont-ils absorbés par la muqueuse de l'intestin grêle ?

- Au niveau de l'intestin grêle, après que la bile et le suc pancréatique aient été mélangé au bol alimentaire.

9.23.1.16 Comment les différentes portions du gros intestin s'appellent-elles ?

- Le caecum avec l'appendice vermiculaire, premier segment du gros intestin, 6-8cm de long.
- Le côlon, qui comprend 4 parties, côlon ascendant, le côlon transverse, le côlon descendant, le côlon sigmoïde.
- Reste le rectum n'est pas inclus dans le gros intestin. Il est la dernière partie du tube digestif.

9.23.1.17 De quoi une alimentation équilibrée doit-elle être composée ?

- Aliments d'origine végétale, 70%
- Aliments d'origine animale 25%

Une alimentation adaptée doit comprendre

55 à 65% de calories sous forme d'hydrates de carbone, les glucides

25 à 30% sous forme de lipides (matières grasses : beurre, huile mais aussi graisses "cachées")

10 à 15% sous forme de protéines.

9.23.1.18 Quelle est la définition du surpoids ?

Le surpoids est effectif à partir d'un indice de masse corporelle supérieure à 30.

Un poids excessif à partir de 25.

9.23.1.19 Quelles sont les actions de l'insuline ?

- Augmentation de la perméabilité de la membrane cellulaire au glucose
- Augmentation de l'utilisation du glucose dans la cellule
- Le métabolisme des lipides, en augmentant notamment la perméabilité des membranes cellulaires aux acides aminés.
- Stimulation de la synthèse protéique et inhibition de la dégradation protéique au niveau du muscle squelettique.
- L'intérêt de l'insuline se situe au niveau du métabolisme des hydrates de carbone.

9.23.1.20 Quels sont les principaux axes du traitement du diabète ?

- Le régime
- Le contrôle des hydrates de carbone, car ils élèvent le taux de glycémie.
- La prise d'antidiabétique oraux
- La prise d'injection d'insuline en fonction de la nature du diabète

9.23.1.21 Qu'appelle t on des vitamines

- Les vitamines sont des composés organiques indispensables à la vie que l'organisme ne peut pas fabriquer.
- Deux groupes
- Liposolubles : A,E et K. les vitamines liposolubles ne peuvent donc être absorbées que s'il existe une excrétion suffisante de bile et une intégrité des mécanismes d'absorption des lipides.
- Les hydrosolubles, les autres

9.23.1.22 Comment les macroéléments, se différencient-ils des oligoéléments ?

Les macroéléments sont présent en plus grandes quantité dans le corps humain et composés de substances minérales, les oligoéléments sont présents sous forme de traces dans le corps humain.

- Les macroéléments
Les macroéléments : substances minérales au sens propre, ce sont les ions des sept éléments suivants : potassium, sodium, chlore, phosphore, soufre, magnésium.

Vingt-six éléments chimiques composent le corps humain.

4 éléments sont clés et représentent 96% de la masse corporelle : oxygène, carbone, hydrogène, azote.

7 macroéléments : calcium, phosphore, potassium, soufre, sodium, chlore, magnésium. Représentent 3% des macroéléments.

- Les oligoéléments
Les oligoéléments, qui ne sont présent qu'à l'état de traces dans le corps et dans l'alimentation. Le fer, le cobalt, le chrome, le cuivre, le manganèse, le molybdène, le sélénium, le zinc qui sont contenus dans les enzymes intracellulaires.
L'iode, le fluor.

9.23.1.23 Qu'appelle-t-on les résidus ?

Les résidus, substance de lest ou fibres. Composés non digérables, provenant le plus souvent des plantes.

Substances de lest solubles, comme la pectine, l'inuline et l'oligofructose.

Les substances de lest insolubles, dont la cellulose, l'hémicellulose et la lignine.

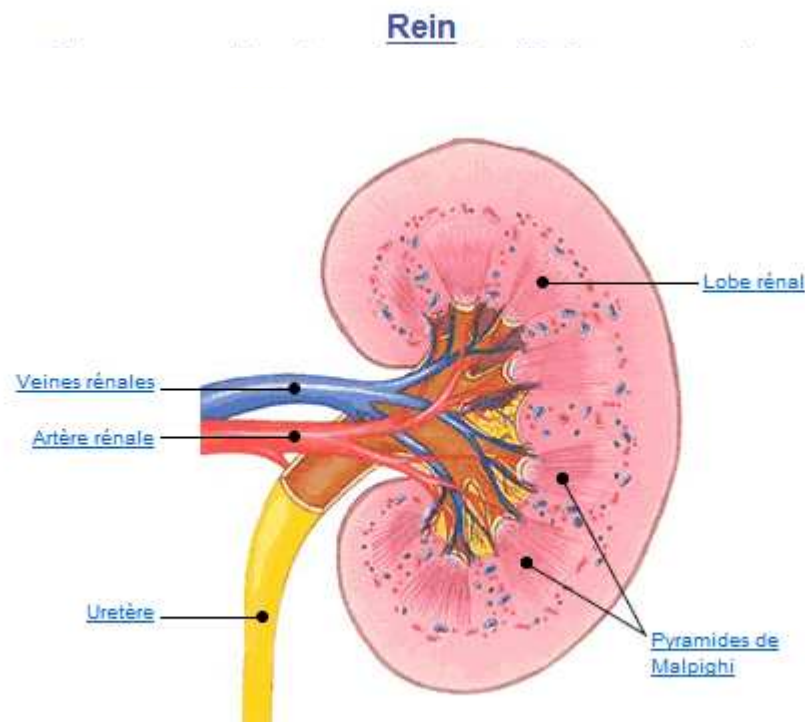
10 Le système urinaire

L'urologie est la discipline médicochirurgicale qui se consacre à l'étude et au traitement des maladies de l'appareil urinaire et de l'appareil génital masculin. L'étude du fonctionnement de l'appareil génital masculin (stérilité, troubles de l'érection etc.) est une spécialité pratiquée par les urologues il s'agit de l'andrologie.

Le terme uropathie désigne toutes les maladies concernant l'appareil urinaire c'est-à-dire le bassinet, l'uretère, la vessie et l'urètre. Il est nécessaire de différencier les uropathies congénitales (malformation à type de rétrécissement de la jonction pyélo urétérale, méga-uretère, reflux vésico-urétéral etc.) et les uropathies acquises (tuberculose, bilharziose, maladie infectieuse en général, traumatisme, tumeur, lithiase etc.).

10.1 Les reins

Le rein est l'organe qui permet l'élaboration et l'excrétion de l'urine. La néphrologie est la discipline médicale ou spécialité médicale qui se consacre à l'étude des reins et à celle de leur fonctionnement (physiologie) ainsi que de leur pathologie (maladie).



Veines rénales

Les déchets cellulaires sont déversés dans les veines pour être excrétés par le rein. Le corps fait circuler environ 1 600 litres de sang par jour à travers les reins, seulement un millième est transformé en urine. Le reste retourne dans la circulation par les artères rénales. A partir de la capsule de Bowman le sang est transporté à travers un réseau dense de capillaires qui forme le glomérule à l'intérieur de la capsule. Puis les capillaires se rejoignent et forment des petites veinules qui mènent à la veine rénale, plus large, qui se jette dans la veine cave.

Artère rénale

Un quart de tout le sang qui provient du cœur est conduit vers les reins par les artères rénales droite et gauche. Elles constituent des branches de la section abdominale de l'aorte, irriguant chacune l'un des deux reins. Arrivées à destination, les artères rénales se divisent en quatre ou cinq branches qui forment ensuite des artéριοles, chacune d'entre elles menant à un bouquet serré de vaisseaux capillaires appelé glomérule

Uretère

Conduit menant l'urine du rein vers la vessie.

Chacun des deux uretères est un tube étroit, mesurant 35 à 40 centimètres de long et environ 3 millimètres de diamètre. Les uretères passent du bassinot rénal situé dans les reins, à la sortie du hile de chaque rein, ils descendent le long de la partie postérieure de la cavité abdominale jusqu'à la vessie. Les uretères permettent le passage des urines du rein vers la vessie, où elles sont stockées avant d'être éliminées. Grâce à des ondes péristaltiques (contractions périodiques) commençant au niveau du bassinot rénal, les urines descendent le long des uretères toutes les vingt ou trente secondes, plutôt qu'en flux continu. Ces ondes péristaltiques entraînent l'ouverture du méat urétéral (l'ouverture dans la vessie de chaque uretère) pendant quelques secondes alors que l'onde fait descendre l'urine dans l'uretère, puis le méat se referme en attendant la prochaine onde.

Lobe Rénal : voir fonctionnement du rein

Pyramides de Malpighi

Les pyramides rénales sont des éléments coniques situés dans la partie médullaire du rein. Ces pyramides comprennent un appareil sécréteur et des tubules. Elles sont également appelées pyramides de Malpighi

10.1.1.1 Fonction Reins

Chaque être humain possède une paire de reins, dont chacun pèse environ 170 g et mesure 12 cm de haut. Ils sont situés de chaque côté de la colonne vertébrale, à la hauteur des vertèbres lombaires, sous les dernières côtes. Ils sont noyés dans la graisse et possèdent une forme de haricot.

Le hile est une structure située au niveau du bord interne de chaque rein, correspond à la zone d'entrée et de sortie des artères et des veines rénales, des uretères et des nerfs.

Les reins produisent de l'urine après une filtration du sang en continu. Une fois produite, l'urine est recueillie dans la partie centrale du rein que l'on appelle le bassinot. Cette structure se prolonge par un petit canal, l'uretère, allant du rein jusqu'à la vessie.

Les reins sont deux organes en forme de haricot situés dans la partie postérieure de l'abdomen, de part et d'autre de la colonne vertébrale, approximativement entre la douzième vertèbre dorsale et la troisième vertèbre lombaire.

Il arrive souvent que le rein gauche soit situé jusqu'à 2,5 centimètres plus haut que le rein droit.

Le rein mesure 10 à 12,5 centimètres de long et 5 centimètres d'épaisseur environ, pour un poids de 100 à 150 grammes en moyenne chez l'adulte. Les reins sont de couleur rouge-brun foncé en raison de leur abondante vascularisation (présence de vaisseaux sanguins).

Le rein comporte un bord latéral concave sur lequel s'implantent l'artère rénale, la veine rénale, des fibres nerveuses, et l'uretère au niveau d'une ouverture appelée le hile. Le rein contient une cavité, le sinus rénal, qui renferme les unités fonctionnelles de la filtration, les néphrons. Chaque rein en contient plus d'un million.

Le rein est coiffé par la capsule (ou glande) surrénale. Pour résumer brièvement, le sang qui circule dans le rein libère les déchets solubles dans les néphrons, et le liquide qui en résulte, l'urine, passe ensuite dans l'uretère pour séjourner dans la vessie en attendant d'être évacué lors de la miction.

Les reins sont chargés de débarrasser le sang des toxines, des déchets et des sels minéraux excédentaires. Ils ont également pour tâche de réguler l'acidité du sang en excréant des sels alcalins, si nécessaire. On ne les considère pas comme des organes endocriniens.

La fonction principale des reins est de débarrasser le sang des toxines, des déchets, de l'eau et des sels minéraux excédentaires. Toutefois, les reins ont également des fonctions endocriniennes. **Ils produisent une substance appelée rénine, qui est une enzyme importante pour le contrôle de la pression sanguine. Lorsque la pression artérielle diminue, les reins libèrent de la rénine, qui transforme l'angiotensinogène en angiotensine I, qui est une protéine. Cette protéine est elle-même transformée en angiotensine II, une protéine qui a un rôle vasoconstricteur et qui augmente donc la pression sanguine. L'angiotensine II stimule également la libération de l'aldostérone, une hormone qui augmente la pression artérielle. Les reins produisent aussi l'hormone érythropoïétine, qui stimule la production de globules rouges dans la moelle osseuse.** La moelle osseuse est en effet chargée de la production de la plupart des cellules du sang, c'est-à-dire les globules rouges, les plaquettes et une partie des globules blancs.

La structure du rein est complexe : il est constitué par la juxtaposition de millions de "petits reins" en miniature. Chacune de ces structures microscopiques possède la fonction de filtration et constitue une unité anatomique appelée néphron

Les néphrons, dont le nombre est supérieur au million pour un rein, comportent chacun un petit tube appelé le tube urinifère. Autour de lui s'organise un réseau de capillaires (vaisseaux de très petit diamètre), au niveau desquels les échanges entre le sang et l'urine vont se faire.

La première partie du néphron est constituée par une structure appelée le glomérule ou corpuscule de Bowman. Il s'agit d'une sorte de poche composée d'une double paroi extrêmement fine où vient se loger un enchevêtrement de toutes petites artérioles appelé le peloton capillaire du glomérule ou glomérule de Malpighi. Ce petit amas de glandes et de vaisseaux est l'élément qui assure la filtration du sang. Les glomérules de Bowman constituent la partie externe du rein appelée également zone corticale.

La deuxième partie du néphron est constituée par le tube contourné. Il fait suite à la capsule de Bowman, et l'on distingue trois segments en forme d'épingle à cheveux : le tubule proximal.

A la suite de la capsule de Bowman se trouvent l'anse de Henle puis le tubule distal. Chaque tube débouche dans un canal commun à plusieurs néphrons, le canal collecteur, qui s'ouvre dans le bassinet au départ de l'uretère. Les tubules profonds constituent la médulla.

10.1.1.2 Les surrénales

Il y a deux glandes surrénales, situées chacune au dessus d'un rein.

Les cortico-surrénales

Elles sécrètent des substances indispensables à la vie groupées dans trois catégories:

- Les hormones glucocorticoïdes: cortisol et corticostérone ;
- Les hormones minéralocorticoïdes : aldostérone ;
- Et les androgènes surrénaliens, qui sont également sécrétés par les gonades (testicules ou ovaires).

La médullo-surrénale

Formée de cellules dites "chromaffines", elle sécrète des catécholamines

- noradrénaline
- et adrénaline).

L'adrénaline agit par augmentation du débit cardiaque et de la pression artérielle. Elle a un effet dilatateur sur les vaisseaux du foie et du cerveau.

La noradrénaline a une action constrictive sur les vaisseaux périphériques et une action dilatatrice sur les coronaires.

- Responsable des situations de stress
- Sécrète de l'adrénaline, noradrénaline
- Sécrète du cortisol = cortisone
- Sécrète de l'Aldostérone
- Sécrète de la Testostérone
- Régule les fonctions organiques : des organes et des tissus

Il y a deux glandes surrénales, situées chacune au dessus d'un rein. Elles sont formées de deux glandes, associées anatomiquement, mais dont l'origine et la fonction sont différentes : lorsqu'on coupe transversalement une glande surrénale, on voit à la périphérie une zone jaunâtre assez ferme, le cortex surrénalien, ou "cortico-surrénale" et une zone centrale rougeâtre, très vascularisée: la "médullo-surrénale".

Les cortico-surrénales

Elles sécrètent des substances indispensables à la vie groupées dans trois catégories:

- Les hormones glucocorticoïdes: cortisol et corticostérone ;
- Les hormones minéralocorticoïdes : aldostérone ;
- Et les androgènes surrénaliens, qui sont également sécrétés par les gonades (testicules ou ovaires).

Le cortisol et les autres hormones gluco-corticoïdes ont un rôle très important dans la régulation des grandes fonctions de l'organisme.

Sur le métabolisme glucidique, le cortisol a une action hyperglycémisante et favorise la mise en réserve du glucose sous forme de glycogène dans le foie. La sécrétion de cortisol varie au cours de la journée : c'est le cycle nyctéméral. Elle est minimale, par exemple, entre 3 et 5 heures du matin, et c'est effectivement un moment de plus grande vulnérabilité de l'organisme.

Sur le métabolisme protéidique, il favorise à doses élevées le catabolisme protéique (la destruction des protéines en formant des acides aminés) et entraîne un bilan azoté négatif (augmentation de la créatinine dans les urines.)

Sur les lipides, il provoque une redistribution des graisses.

Les autres actions du cortisol sont nombreuses.

L'aldostérone provoque la rétention du sodium par l'organisme et la fuite urinaire du potassium ; elle joue également un rôle dans l'équilibre acido-basique. Elle agit essentiellement au niveau du rein.

Un certain nombre d'androgènes sont sécrétés à la fois par la cortico-surrénale et par les gonades: DHA, androstènedione. D'autres sont sécrétés exclusivement par la cortico-surrénale: la S-DHA et la 11 β -androstènedione. La testostérone est sécrétée essentiellement par les testicules; cependant, les hormones surrénaliennes se transforment ensuite en testostérone et une hyperplasie de la surrénale se traduit par des signes d'hyperandrogénie.

La médullo-surrénale

Formée de cellules dites "chromaffines", elle sécrète des catécholamines (noradrénaline et adrénaline).

L'adrénaline agit par augmentation du débit cardiaque et de la pression artérielle. Elle a un effet dilatateur sur les vaisseaux du foie et du cerveau.

L'adrénaline a deux origines dans l'organisme :

C'est d'une part une hormone sécrétée par la glande médullo-surrénale (catécholamines) et d'autre part un médiateur chimique libéré et agissant au niveau des terminaisons nerveuses du système sympathique. L'adrénaline est un sympathomimétique qui stimule les récepteurs alpha et beta. Son rôle est la défense de l'organisme contre les agressions.

La stimulation de la surrénale par l'hypophyse provoque la sécrétion rapide d'adrénaline qui accélère le coeur, contracte certains vaisseaux (reins, peau, muqueuses) et augmente la tension artérielle et la glycémie. Elle dilate les musculatures bronchiques et intestinales.

La noradrénaline a une action constrictive sur les vaisseaux périphériques et une action dilatatrice sur les coronaires. Les deux produits inhibent la musculature striée du tube digestif, des bronches et de la vessie.

Les maladies

Les maladies de la cortico-surrénale

On distingue les maladies comportant un hypofonctionnement :

L'insuffisance surrénale lente (maladie d'Addison)

Et l'insuffisance surrénale aiguë.

Et celles au contraire présentant un hyperfonctionnement :

La maladie de Cushing et les syndromes d'hypercorticisme

Le syndrome de Conn est lié à l'hyperproduction de minéralocorticoïdes (aldostérone) par la cortico-surrénale.

Les maladies de la médullo-surrénale :

Les phéochromocytomes.

10.1.1.3 physiologie

L'eau compose 95 % de la quantité totale de l'urine, les 5 % qui restent sont constitués essentiellement d'urée et de chlorure de sodium (équivalent à notre sel de table).

Eléments présents dans le sang et passant dans les urines à des concentrations plus ou moins fortes suivant les capacités de filtration des reins :

- l'urée
- la créatinine
- l'acide urique
- le sodium

Eléments présents dans le sang et absents des urines, car ils ont retenus par les reins :

- les protéines
- les corps gras
- le glucose
- les globules rouges
- les plaquettes
- les globules blancs

Certains éléments (notamment l'ammoniac) sont synthétisés (fabriqués) par les reins et on ne les retrouve que dans les urines.

10.1.1.4 En résumé

Les reins effectuent une filtration sélective en gardant les grosses molécules utiles à l'organisme (par exemple les protéines) et en laissant passer les petites molécules comme le sodium ou le glucose (sucre). Si l'organisme a besoin de ces éléments (dans certaines pathologies), les reins diminuent leur élimination. Quant à l'urée et la créatinine, éminemment toxiques pour l'organisme, elles ne doivent pas s'accumuler dans le sang et sont constamment éliminés par les urines, même quand leur taux sanguin est bas.

Chaque jour, les néphrons drainent 300 fois le sang contenu dans l'organisme, soit environ 1600 litres en 24 h. Un homme peut normalement produire 1,5 l d'urine par jour. Bien entendu, cette quantité varie beaucoup en fonction de la prise liquidienne mais aussi de la transpiration, des hémorragies et des vomissements, entre autres.

Grâce aux reins, il existe dans l'organisme un maintien constant de ce que l'on appelle l'équilibre homéostasique, permettant les échanges de l'eau et des sels minéraux à travers l'organisme, ainsi que la régulation de l'acidité sanguine, sans laquelle aucune fonction vitale n'est possible.

Les reins sont capables de régulariser l'hypertension artérielle en sécrétant une hormone, la rénine.

Le rein est également capable d'élaborer une autre hormone, l'érythropoïétine, susceptible de stimuler la fabrication d'hématies (globules rouges).

D'autres hormones sont susceptibles de moduler la quantité de substances à réabsorber par les tubules rénaux : ce sont essentiellement l'hormone antidiurétique et l'aldostérone. L'hormone antidiurétique est sécrétée par l'hypophyse (qui est une glande située à la base du cerveau et placée sous les ordres d'une zone de l'encéphale : l'hypothalamus). Cette hormone a pour rôle de favoriser la rétention de l'eau en permettant aux tubules collecteurs d'être plus perméables à celle-ci. Ainsi, en cas de forte chaleur, l'organisme, perdant énormément d'eau à cause la transpiration, va éliminer des urines à la fois plus concentrées et en quantité moindre.

La seconde hormone appelée aldostérone est fabriquée par les deux glandes surrénales situées au pôle supérieur de chacun des reins. Cette hormone a pour but d'augmenter la réabsorption rénale du sodium. Dès que la quantité de celui-ci dans le sang est basse (transpiration ou diarrhée importante), la quantité d'aldostérone va augmenter entraînant ainsi une augmentation de la réabsorption du sel.

Enfin, l'érythropoïétine, en dehors du fait de stimuler la synthèse des globules rouges dans la moelle osseuse, permet également celle de la vitamine D et exerce ainsi un rôle essentiel dans la minéralisation de l'os.

10.1.1.5 Hile et capsule rénaux

Sur le bord interne du rein se trouve une dépression en forme de niche, le Hile rénal. C'est à ce niveau que se trouve le bassinnet qui collecte l'urine en provenance du parenchyme rénal et l'envoie vers l'uretère.

C'est à cet endroit que passe : les artères, les veines, les vaisseaux lymphatiques qui alimentent les reins.

10.1.1.6 Structure interne des reins

Trois zones

- **Le bassinnet,**
Le bassinnet, le plus profond, ou se trouve le bassinnet auquel est reliée la zone médullaire rénale.
- **La zone médullaire rénale**

La zone médullaire rénale est finement striée et est reliée au bassinet.

- **Le cortex rénal**

Tout à fait à l'extérieur se trouve le cortex rénal qui apparaît plus clair que la zone médullaire.

Partant du cortex rénal partent les colonnes rénales ou de Bertin et vont jusqu'au bassinet et divisent la couche médullaire en 8 à 16 pyramides rénales ou de Malpighi., dont les sommets sont dirigés vers le hile rénal.

La médullaire rénale se poursuit dans le cortex rénal par les irradiations médullaires ou pyramides de Ferrein.

- **Les papilles rénales**

Les sommets sphériques des pyramides de Malpighi sont appelés les papilles rénales. Ces dernières débouchent dans une cavité le calice rénal.

L'urine définitive est recueillie dans les calices et conduite dans le bassinet qui la collecte.

10.1.1.7 Le système vasculaire artériel du rein

La vascularisation des 2 reins correspond à environ 20% du débit cardiaque. Soit 1 litre par minute ou 1500 litres par jour.

Chaque rein reçoit son sang par l'artère rénale.

Après leur entrée au niveau de la hile, les artères se divisent en artères interlobaires qui montent dans les colonnes de Bertin entre les pyramides de Malpighi en direction du cortex.

Les artères interlobaires donnent les artères arciformes qui s'étalent en éventail et qui se ramifient en capsule rénale.

L'urine primaire sera filtrée au niveau des glomérules rénaux.

Chaque glomérule correspond une artériole glomérulaire afférente (vaisseau qui arrive) qui se divise à nouveau pour arriver en capillaire le bouquet glomérulaire.

Le sang en provenance du capillaire afférent s'écoule à travers la pelote (bouquet glomérulaire) puis la quitte, à proximité immédiate de l'artériole afférente, c'est-à-dire à la même extrémité du glomérule, par l'artère glomérulaire efférente (vaisseau qui part).

Ce vaisseau efférent (qui part) est de nouveau une artériole qui débouche dans un deuxième réseau capillaire.

- **Capillaires péritubulaires**

Les vaisseaux efférents proches de la capsule et les glomérules médians forment des capillaires péritubulaires qui entourent l'appareil tubulaire, qui évacuent le filtrat glomérulaire (urine primaire).

- **Les vaisseaux efférents des glomérules** proches de la médullaire forment des vaisseaux droits (vasa recta) qui pénètrent profondément dans la médullaire rénale et dont les capillaires enlacent surtout les tubules collecteurs.

Il existe donc au niveau des reins deux réseaux capillaires connectés entre eux, qui prend le nom de rete mirabile (réseau miraculeux).

10.1.1.8 Le système vasculaire veineux du rein

Le sang veineux de chacun des reins s'évacue dans la veine rénale par un système collecte qui s'étend de la zone corticale jusqu'à hile. Cette dernière se jette à son tour dans la veine cave inférieure.

10.1.1.9 Le néphron

La formation de l'urine est assurée au niveau du néphron. Chaque néphron est composé d'un glomérule et de très petites canicules urinaires qui lui sont associés, l'appareil tubulaire.

Le néphron et l'appareil tubulaire forment une unité fonctionnelle :

- Au niveau du glomérule sera formée l'urine primaire ou filtrat glomérulaire par filtration du sang pendant son passage à son niveau.
 - Au niveau de l'appareil tubulaire, l'urine primaire sera fortement concentrée par des mécanismes de réabsorption, elle sera enrichie en produits de dégradation du métabolisme par des mécanismes de sécrétion et ensuite évacuée sous forme d'urine secondaire : urine définitive.
- La production du filtrat glomérulaire
La production d'urine commence dans le glomérule ou un liquide composé d'eau.
Le filtrat glomérulaire est attiré en dehors du sang au niveau des anses capillaires du glomérule.
 - Pôles vasculaire et urinaire du glomérule
 - La structure de l'appareil tubulaire
Le tubule contourné proximal, sinueux dans sa première partie.
La branche grêle, avec des cellules épithéliales pavimenteuses
Anse de Henlé, qui forme un coude, donc un anse
Tubule contourné distal, au niveau du glomérule.

10.1.1.10 L'appareil juxtaglomérulaire

Font partie de l'appareil juxtaglomérulaire :

- Des cellules épithéliales
- Des cellules épithéloïdes, provenant de la transformation de cellules musculaires lisses
- Des cellules mésangiales situées entre les cellules du tube distal.

10.2 Le mode de fonctionnement du Rein

10.2.1.1 La pression de filtration glomérulaire

En cas de baisse importante de la pression artérielle, la production d'urine est tarie. Ce qui met en jeu le pronostic vital.

Deux forces de pressions antagonistes agissent au niveau de la filtration glomérulaire

- Une pression osmotique du sang 25mmHg
 - La pression hydrostatique dans la capsule de Bowman 15 mmHg.
-
- Le débit de filtration glomérulaire

La quantité de filtrat glomérulaire que la totalité des glomérules produisent par unité de temps est appelée débit de filtration glomérulaire. 120ml/m soit 180 litre par jour.

Ainsi le volume total de plasma sanguin 3 litres, sera filtré environ soixante 60 fois par jour dans les reins et réabsorbé à 99%.

10.2.1.2 L'autorégulation de la vascularisation rénale et du débit de filtration glomérulaire

Afin d'obtenir une filtration glomérulaire constante, la pression artérielle dans les anses glomérulaires doit rester aux environs de 50 mmHg malgré les variations de la pression artérielle.

Ceci est obtenu par plusieurs mécanismes :

- Effet bayliss : les fibres musculaires lisses des artères afférentes et efférentes régulent elles-mêmes la taille du vaisseau.
- Rétroaction tubuloglomérulaire, en cas de forte concentration de sel dans le tubule distal au niveau de la macula densa, une vasoconstriction de l'artère efférente diminuera le taux de filtration de ce glomérule.
- Autorégulation, le système rénine angiotensine, agit vraisemblablement en cas de pression artérielle trop basse. Cette autorégulation de la vascularisation rénale n'est possible que pour la pression artérielle moyenne située entre 80 et 180 mmHg.

L'autorégulation du rein est défaillante en cas de pression artérielle basse ou élevée :

- Si la pression artérielle moyenne chute en dessous de 80 mmHg, une insuffisance rénale s'installe. La pression glomérulaire et donc la pression de filtration glomérulaire diminuent tellement que la production d'urine diminue : oligurie ou cesse complètement : anurie.
- Si la pression artérielle moyenne monte au dessus de 180 mmHg, la quantité de filtrat glomérulaire produite est tellement importante qu'une réabsorption suffisante n'est plus possible, un grand volume d'urine insuffisamment concentrée est produit : diurèse de pression.

10.2.1.3 Les fonctions du système tubulaire

La réabsorption permet à l'organisme de conserver de nombreuses substances vitales :

- Le chlore, les bicarbonates, le sodium, le calcium, le potassium seront réabsorbés de manière active dans les tubes proximaux.

- En plus des électrolytes, des acides aminés et du glucose seront réabsorbés de manière active au niveau du tube proximal. Ainsi ces nutriments vitaux restent dans l'organisme.
- De l'eau suit passivement les ions réabsorbés au niveau du tubule proximal.
- Dans le système tubulaire, se produit, une réabsorption de substances, reprise de la circulation sanguine, et aussi rejeté dans le sens inverse le rejet de substances (sécrétion tubulaire), de cette manière le corps accélère avant tout l'élimination de substances étrangères comme la pénicilline, de nombreux médicaments, mais également des éléments de dégradation de l'organisme, comme l'acide urique.

10.3 Le Rein, organe endocrine

Le rein n'as pas qu'une fonction d'élimination, il a aussi une fonction endocrine.

Il produit 2 hormones rénales

- La rénine
- L'érythropoïétine.

10.3.1.1 La rénine

Est produite par les cellules de l'appareil glomérulaire, en passant par diverses étapes intermédiaires, elle augmente la pression artérielle et le volume sanguin.

Une activation du système sympathique entraînent une augmentation de la libération de la rénine.

10.3.1.2 L'érythropoïétine

L'EPO est une hormone protéique qui est sécrétée en plus grande quantité dans le sang en cas de carence en oxygène.

L'érythropoïétine augmente la production de globules rouges dans la moelle osseuse, ce qui permet alors de transporter plus d'oxygène, mis en action lors de l'adaptation à l'altitude.

10.4 La composition de l'urine

10.4.1.1 Le volume et les composants de l'urine

- Les adultes élimine environ 1,5 l d'urine par jour.
- **Composants de l'urine**
L'urine finale est composée à 95% d'eau ; L'urée qui est formée dans le foie et est un produit de dégradation final des protéines, est, avec une quantité de 20-25g éliminée chaque jour, la substance en dilution la plus importante.
L'acide urique,
La créatinine qui provient du métabolisme musculaire et des viandes alimentaires.
Des sels, sel alimentaire
Des phosphates
Des acides citriques, acide oxalique.
- **Coloration des urines**
Les urochromes, produits de couleur jaune contenant de l'azote issus de la dégradation de l'hémoglobine, sont responsables de la couleur jaunâtre des urines.

10.4.1.2 L'examen des urines

- **Les protéines**
Présente en petite quantité.
Une augmentation du volume d'élimination des protéines est signe d'une lésion des parois capillaires glomérulaires
- **Le glucose**
Les diabétiques éliminent du glucose dans les urines dès que la glycémie dépasse 180mg/dl
- **Les érythrocytes**
Globules rouges hématurie, peuvent indiquer une maladie rénale, une pathologie ou une lésion de la vessie
- **Les leucocytes**
Les urines normales ne contiennent qu'une quantité limitée de cellules desquamées en provenance des voies urinaires, ainsi qu'un faible nombre de globules blancs.
Une grande quantité de globule blanc, leucocyturie, indique en règle générale une infection rénale ou voies urinaires
- **Corps cétoniques**
Les corps cétonique sont les produits de dégradation finaux du métabolisme cétonique, une voie de dégradation des lipides. Les corps cétoniques apparaissent principalement dans les urines chez les diabétiques en cas de trouble du métaboliques.

10.5 Les voies urinaires excrétrices

10.5.1.1 Le bassinot urinaire

Les voies urinaires excrétrices commencent par les tubes collecteurs, les tubes papillaires, aux sommets des pyramides de Malpighi. A ce niveau l'urine s'écoule dans les huit à 10 calices qui se réunissent pour former le bassinot.

10.5.1.2 L'uretère

Le bassinot se rétrécit vers le bas pour se continuer par l'uretère. Les deux uretères sont des tuyaux d'un diamètre de 2,5 mm et 30cm de long. Et s'abouche dans la vessie.

- Reflux vésico-urétral
Mécanisme anti-retour, reflux d'urine dans les uretères et le bassinot lors de la miction..
- Rétrécissements urétéraux physiologiques
Au niveau des 3 zones de rétrécissement physiologique urétral, l'uretère est plus étroit que dans le reste de son trajet
 - Sortie du bassinot
 - Croisement de l'uretère avec l'artère et la veine iliaque primitive
 - Dans sa dernière partie lors du passage à travers la paroi vésicale.C'est à ce niveau que les lithiases urinaires, se bloquent plus particulièrement en entraînant des coliques néphrétiques.

10.5.1.3 La Vessie

La vessie est constituée d'une poche imperméable qui peut se contracter. Elle est située à environ 30 cm en dessous des reins, en arrière du pubis (articulation la plus antérieure du bassin située en arrière du mont de Vénus chez la femme). La distension de la vessie entraîne le besoin d'uriner, mais le choix du moment de la miction (évacuation de l'urine) est sous le contrôle de la volonté. On appelle cela la continence urinaire. L'urine (qui est un liquide jaune citrin légèrement salé et un peu acide) peut sortir de la vessie après le relâchement du sphincter (muscle ayant la capacité de fermer ou d'ouvrir un orifice naturel). Elle débouche alors chez la femme au niveau de la vulve, et chez l'homme à l'extrémité du pénis à travers le méat urinaire.

10.5.1.4 La vessie et l'urètre

- La vessie
La vessie est un organe creux constitué d'une musculature lisse. Elle siège en position antérieure au niveau du bassin, directement en arrière de la symphyse pubienne.
Le sommet de la vessie est recouvert de péritoine,
Chez la femme, sa partie inférieure est en contact avec le vagin et l'utérus
Chez l'homme, avec le rectum.
- Le trigone vésical
Située sur la partie postéro inférieure de la vessie.
Est le triangle, dont la pointe se dirige vers le bas, qui est délimité en haut et en arrière, par les deux orifices des uretères et en avant et vers le bas, par l'orifice de l'urètre.
- L'urètre
L'urètre relie la vessie avec la surface du corps.
Chez la femme, il ne mesure que 4cm, il s'abouche dans le vestibule vaginal.

Chez l'homme, il mesure 20cm, avec plusieurs coude, rétrécissements et dilatations. En sortant de la vessie, il traverse initialement la prostate puis le plancher du bassin. La partie la plus longue, est le segment des corps érectiles situé dans les corps érectiles du pénis. Au niveau du segment prostatique, les canaux spermatiques s'abouchent dans l'urètre, raison pour laquelle on parle à ce niveau de l'urètre spermatique.

10.5.1.5 La vidange de la vessie

La capacité maximale de remplissage de la vessie est d'environ 800ml, le besoin de vider la vessie, la miction apparaît cependant dès 350 ml.

La miction est un mécanisme déclenché volontairement mais peut aussi être réflexe.

- Dans un premier temps, la musculature lisse de la paroi vessie se contracte
- Ainsi, l'urètre se distend au niveau du muscle sphincter interne.
- Le relâchement du muscle sphincter externe suit : l'urine peut pénétrer dans l'urètre et la vidange de la vessie sera facilitée par la contraction de la musculature abdominale et du plancher du bassin.

- L'arc réflexe de la miction

La vessie est innervée au niveau parasymphatique à partir de la moelle sacrée et au niveau sympathique dont le rôle est plutôt réduit, à partir de la moelle thoracique basse ou lombaire haute.

Le degré de remplissage de la vessie sera enregistré par les mécanorécepteurs de la paroi vésicale.

Lorsque le remplissage atteint 350ml, le nombre de pulsations transmises au cerveau augmente.

Au niveau du télencéphale, une sensation du besoin d'uriner est déclenchée et la miction est mise en route par un arc réflexe,

Des fibres parasymphatiques déclenchent par l'intermédiaire du nerf pelvien une contraction du muscle detrusor, alors que dans le même temps les cellules nerveuses responsables du sphincter externe de l'urètre au niveau de la moelle sacrée sont inhibés. Ainsi le sphincter externe de l'urètre innervé par le nerf pudental est relâché. Chez l'adulte, la vidange de la vessie est par ailleurs contrôlée par les centres cérébraux supérieurs et peut être influencée par la volonté.

10.5.1.6 L'insuffisance rénale

La principale condition de bon fonctionnement du rein est la production continue du filtrat glomérulaire.

Insuffisance rénale aiguë

Insuffisance rénale chronique.

Ces deux formes d'insuffisances peuvent avoir des causes multiples, mécanismes lésionnels.

Les dosages de l'urée et de la créatine, substances à élimination urinaire, sont particulièrement indiqués pour diagnostiquer une insuffisance rénale.

Les substances à élimination urinaire sont celles qui sont obligatoirement évacuées par le rein et qui en cas d'insuffisance rénale s'accumulent dans le sang. Leur dosage dans le sang permet d'identifier une insuffisance rénale.

10.6 L'équilibre hydrique

10.6.1.1 Pourcentage en eau variable en fonction de l'âge

Chez les hommes 60% d'eau

Chez les femmes moins

En vieillissant, le pourcentage en eau diminue à environ 50% du poids corporel, répartition de l'eau dans le corps.

10.6.1.2 Régulation du bilan hydrique

Une régulation hydrique équilibrée permet d'éviter la déshydratation ou une surcharge hydrique.

L'équilibre hydrique est réglé principalement par trois hormones :

L'hormone antidiurétique, sécrétée par l'hypothalamus

L'aldostérone, synthétisée dans la corticosurénale

Le peptide atrial natriurétique, produit dans les atriums cardiaques.

L'hormone, antidiurétique augmente la perméabilité pour l'eau surtout au niveau des tubules collecteurs et conduit ainsi dans le même sens en augmentant la réabsorption de sel et de liquide au niveau du tube distal.

Le peptide natriurétique stimule l'élimination de sodium et la production d'urine

10.6.1.3 Apport et élimination de l'eau

- Apport
L'eau est absorbée directement par l'organisme et également par les aliments solides.
Chez l'homme en moyenne 1 500ml d'eau par jour par les boissons
600 ml par les aliments solides
400ml d'eau d'oxydation provenant du métabolisme alimentaire,
La décomposition de chaque gramme d'hydrates de carbone produit 0,6 ml d'eau
Pour 1 g de lipides, on obtient 1ml
Pour &g de protéines, on obtient 0,4ml.
- Elimination
L'élimination hydrique,
1,5 litre d'urine
200ml d'eau dans les selles
300 ml par la peau
500ml par hydratation de l'air expiré.

10.7 L'équilibre électrolytique

10.7.1.1 Hyponatrémie

Pertes élevées de sodium, du fait de vomissement, diarrhée, maladies rénales, administration de diurétiques à fortes doses.

Hyponatrémie : déficit sanguin en sodium. Qui s'accompagne d'une baisse du contenu de l'eau de l'organisme avec une perte relativement plus importante de sodium que l'eau, on parle déshydratation hypotonique.

10.7.1.2 Hypernatrémie

Excès de sodium, moins fréquente que l'hyponatrémie.

L'organisme perd beaucoup d'eau mais proportionnellement moins de sodium, la natrémie chute et s'installe une déshydratation hypotonique.

10.7.1.3 Perturbations de la kaliémie

Tant l'excès que le déficit de potassium entraînent des troubles de la transmission de l'excitation neuromusculaire, ce qui peut déboucher sur des troubles graves du rythme cardiaque.

10.7.1.4 Elimination du calcium et du phosphore

La réabsorption du calcium et du phosphore est régulé par les reins, de manière hormonale.

10.7.1.5 Perturbations de la calcémie

Un taux bas de calcium dans le sang, hypocalcémie, peut être la conséquence de désordres hormonaux, déficit vitamine D, ou l'administration de diurétiques.

Une hyperventilation d'origine psychogène, dans ce cas il existe une baisse de la solubilité du calcium dans le sang du fait d'une respiration accélérée sous l'effet du stress.

Les conséquences sont des troubles de la conduction de l'excitation au niveau des nerfs et des muscles, spasmes musculaires typique, tétanie d'hyperventilation.

Une augmentation du taux de calcium sanguin, hypercalcémie, est retrouvée en cas d'hyperfonctionnement des glandes parathyroïdes et lors de nombreux processus cancéreux.

10.7.1.6 Perturbations de la phosphorémie

L'hypophosphorémie, se retrouve lors de pathologies rénales et plus fréquemment chez les alcooliques dénutris. Elle s'accompagne d'insuffisances rénales, désordres hormonaux.

10.7.1.7 Perturbations de la magnésémie

Si le taux de magnésium sanguin diminue, l'excitabilité neuromusculaire augmente et peut entraîner des convulsions et des troubles du rythme cardiaque.

L'hypomagnésémie, apparaît en cas de déficit alimentaire ou encore chez les femmes enceintes.

Hypermagnésémie, apparaît en cas de perturbation des mécanismes d'élimination, insuffisance rénale aiguë et chronique.

10.7.1.8 Perturbations de la chlorémie

Une cause importante de déficit en chlore est constituée par les pertes chlorées dues à des vomissements massifs de suc gastrique.

10.8 L'équilibre acido-basique

10.8.1.1 Le pH

Abréviation de potentiel hydrogène.

Il s'agit d'un coefficient permettant de savoir si une solution est acide, basique ou neutre : elle est acide si son pH est inférieur à 7, neutre s'il est égal à 7, basique s'il est supérieur à 7.

Pour les spécialistes, le pH d'une solution est le cologarithme décimal de sa concentration en ions H⁺: $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$.

L'abaissement du pH sanguin définit l'acidose et l'augmentation du pH sanguin définit l'alcalose.

Plus couramment, le pH mesure l'acidité ou la basicité d'une solution. Ainsi, dans un milieu aqueux à 25 °C, une solution avec un pH :

inférieur à 7 est acide ;

supérieur à 7 est basique ;

égal à 7 est neutre

- Le pH du sang augmente au cours de certaines affections (liste non exhaustive) :
 - Vomissements importants
 - Absorption de certains médicaments (bicarbonate de soude entre autres)
- Le pH sanguin diminue au cours de certaines affections (liste non exhaustive) :
 - Insuffisance rénale
 - Insuffisance respiratoire aiguë grave
 - Diabète sucré
- Le pH urinaire augmente au cours de certaines affections (liste non exhaustive) :
 - Sécrétion exagérée d'acide chlorhydrique par l'estomac (hyperchlorhydrie gastrique)

Cystite

Pyélonéphrite

Alcalose métabolique

- Le pH urinaire diminue au cours de certaines affections (liste non exhaustive) :

Diabète s'accompagnant d'acidocétose

Goutte

Elévation de température corporelle

- Le pH salivaire varie en cas d'infection par une bactérie : il diminue (c'est-à-dire passe au-dessous de 6) quand :

La sécrétion de salive est insuffisante : c'est le cas de l'hyposialie et de l'asialie.

Le patient souffre de diabète ce qui favorise la multiplication des champignons buccaux (candidas) entraînant une modification du pH.

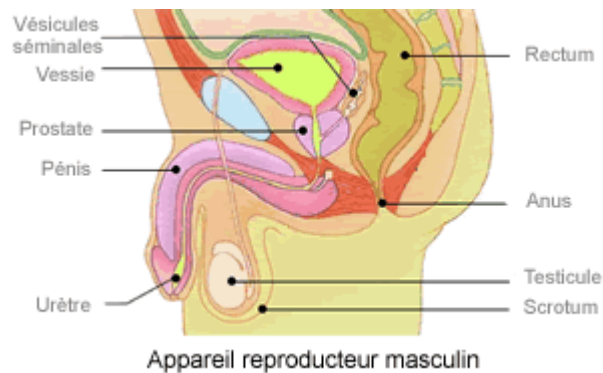
- le pH du sang circulant à l'intérieur d'une artère est de 7,4 et celui du sang circulant à l'intérieur d'une veine de 7,34.
- le pH des urines varie de 5,2 à 6,4. Il est directement dépendant du régime alimentaire et de l'importance du travail musculaire (entre autres).
- le pH de la salive (mesuré par une méthode colorimétrique, c'est-à-dire le papier de tournesol) est à peine acide chez l'adulte. En effet, le pH salivaire est de 6. Il varie durant le sommeil mais également le lavage des dents, les repas et la prise de médicaments

10.8.1.2 Le pH sanguin

- le pH du sang circulant à l'intérieur d'une artère est de 7,4 et celui du sang circulant à l'intérieur d'une veine de 7,34.

10.9 La Prostate

Situé sous la vessie et en avant du rectum, la prostate est au carrefour des fonctions urinaires et génitales. Elle est traversée par l'urètre qui permet d'évacuer l'urine vers la vessie et elle est le lieu d'arrivée des canaux qui amènent le sperme produit par les testicules.



Petite glande masculine, la prostate reste souvent inaperçue. Jusqu'à ce que des problèmes de mictions apparaissent chez l'homme d'un certain âge. Située au cœur des systèmes urinaires et génitaux, elle intervient dans la reproduction.

Présente uniquement chez l'homme, la prostate est composée de muscles lisses et de tissu glandulaire. Elle entoure la partie initiale de l'urètre, juste au-dessous de la vessie. D'un diamètre d'environ 38 millimètres, elle pèse chez l'homme jeune une vingtaine de grammes

Un rôle essentiel dans la reproduction

La prostate sécrète un liquide clair qu'elle déverse dans l'urètre au moment de l'excitation sexuelle. Ce liquide alcalin précède les spermatozoïdes et permet de réduire l'acidité des sécrétions vaginales afin qu'elle ne provoque pas la destruction des ceux-ci.

Ce sont les vésicules séminales et la prostate qui produisent ainsi le liquide séminal. Le mélange avec les spermatozoïdes produits par les testicules se fait au niveau de la prostate, le sperme passe ensuite dans l'urètre au moment de l'éjaculation.

Au carrefour des systèmes urinaires et génitaux

Du fait de sa localisation, les problèmes de prostate peuvent entraîner des symptômes urinaires. Elle entoure en effet la partie initiale de l'urètre, canal par lequel passe l'urine et se terminant au bout de la verge.

En cas d'augmentation de volume, la prostate peut comprimer ce canal et rendre la miction difficile (diminution de la force du jet, envies fréquentes d'uriner).

Un toucher rectal permet au médecin d'apprécier le volume et la souplesse de la prostate. Une grosseur excessive, des contours irréguliers et un durcissement sont autant d'indices qui permettent de dépister précocement une affection de cette glande : de l'infection de la prostate ou prostatite, à l'adénome de la prostate ou plus grave le cancer de la prostate

10.10 Question sur le système urinaire

10.10.1.1 Quelles sont les fonctions du rein ?

- La production et l'excrétion des urines.
- L'élimination des produits de dégradation finale du métabolisme
- L'élimination des substances étrangères comme les médicaments et les toxiques, action de détoxification
- La régulation des concentrations d'électrolytes en particulier du sodium, potassium, calcium, phosphore
- Le maintien du contenu hydrique et de la pression osmotique
- Le maintien de l'équilibre acidobasique (Ph)
- La formation de l'enzyme rénine
- Transformation d'un précurseur de la vitamine D en l'hormone vitamine D active.

10.10.1.2 Quelles structures reconnaît-on lorsque l'on observe une coupe de rein ?

La forme d'un gros haricot en coupe avec

- Le bassinnet
- La zone médullaire rénale
- Le cortex rénal

10.10.1.3 Qu'est ce qu'un néphron ?

Un néphron, assure la formation de l'urine. Chaque néphron est composé d'un glomérule et des très petits canalicules urinaires qui lui sont associés.

10.10.1.4 Quelle est la fonction de l'appareil juxta glomérulaire rénal ?

Elles servent de récepteurs osmotiques, à produire l'hormone rénine

10.10.1.5 Quelle est la quantité de liquide qui est filtrée quotidiennement par les glomérules rénaux ?

120ML par minute, soit 180L par jour.

10.10.1.6 Quelles sont les fonctions du système tubulaire ?

La fonction du système tubulaire est de permettre une grande réabsorption de l'organisme et de conserver de nombreuses substances vitales

Le chlore, les bicarbonates, le sodium, le calcium et le potassium seront réabsorbés par les tubes proximaux et le tube distal.

Les électrolytes, les acides aminés et du glucose seront réabsorbés par les tubes proximaux.

10.10.1.7 Quelles sont les fonctions des deux hormones produites par les reins ?

Les deux hormones sont :

La rénine : elle augmente la pression artérielle et le volume du sang.

Erythropoïétine : l'EPO, protéique, augmente la production de globule rouge, ce qui permet de transporter plus d'oxygène.

10.10.1.8 Quels sont les composants urinaires que l'on peut mettre en évidence au microscope dans le sédiment urinaire ?

Les protéines : en petite quantité

Le glucose : signe de diabète

Les érythrocytes : globules rouges, maladie rénale

Les leucocytes : globules blancs, faible quantité, si importante maladie rénale

Les corps cétoniques : produits de dégradation finaux du métabolisme cétonique, une voie de dégradation des lipides, importants chez diabétique.

10.10.1.9 Quelles sont les structures qui font partie des voies urinaires excrétrices ?

Le bassinot urinaire

Les tubes collecteurs, tube papillaires, pyramides de Malpighi.

L'uretère

Deux uretères, tuyau qui se dirigent vers le petit bassin.

La vessie et l'urètre

Vessie musculature lisse, contient l'urine maximum 800ml

Urètre, relie la vessie avec la surface du corps.

10.10.1.10 Comment la miction se déclenche-t-elle ?

C'est un mécanisme déclenché volontairement, mais qui peut être aussi réflexe.

Dans un premier temps le muscle lisse se contracte

Ainsi, l'urètre se distend au niveau du muscle sphincter interne

Le relâchement du muscle sphincter externe suit : l'urine peut pénétrer dans l'urètre et la vidange de la vessie sera facilitée par la contraction de la musculature abdominale et du plancher du bassin.

10.10.1.11 Quelles sont les substances qui permettent d'apprécier la fonction rénale ?

Le dosage de l'urée et de la créatinine, sont indicateurs pour diagnostiquer une insuffisance rénale.

10.10.1.12 Quelle est l'hormone qui commande la réabsorption de l'eau dans le tube distal ?

L'hormone antidiurétique, augmente la perméabilité pour l'eau surtout au niveau des tubes collecteurs et conduit ainsi à une réabsorption de l'eau.

10.10.1.13 Pourquoi est il aussi important que le pH soit maintenu constant à la valeur de 7,4 ?

Le pH sanguin est normalement à 7,4. Toutes les réactions métaboliques sont dépendantes du pH, c'est-à-dire qu'elle se déroule correctement, de ce fait l'organisme doit maintenir le pH en permanence dans cette zone réduite. Ce sont les différents systèmes tampons bicarbonates, protéines, hémoglobine qui permettent de rester dans l'intervalle du pH.

10.10.1.14 Comment une alcalose respiratoire peut elle s'installer en cas de stress ?

En cas de surexcitation des centres respiratoires, les inspirations et les expirations seront trop importantes ce qui entraînera une évacuation trop grande quantité de dioxyde de carbone lors de l'expiration. Il en résulte une alcalose respiratoire liée à une origine psychosomatique déclenchée par le stress.

11 Thymus

11.1 Définition

Le thymus est l'organe lymphoïde situé derrière le sternum, devant la trachée, et dont le volume diminue après la deuxième année de la vie. Les organes lymphoïdes sont constitués de tissu (ensemble de cellules) responsable des défenses immunitaires chez l'homme.

Anomalies congénitales du thymus, à l'origine d'un déficit immunitaire sévère, appelées hypoplasie ou aplasie thymique. Cette pathologie se rencontre dans le syndrome de Di George dont le traitement fait appel à la greffe de thymus d'embryon.

Augmentation du taux des hormones corticostéroïdes (cortisone) lors d'une grossesse ou après un stress intense.

Diminution de volume et des capacités de fonctionnement du thymus après un traitement immunosuppresseur pour traiter, entre autres, une maladie auto-immune dans laquelle le patient fabrique des anticorps contre ses propres tissus.

Myasthénie rentrant dans le cadre d'une maladie auto-immune et se caractérisant par un affaiblissement musculaire susceptible s'accompagner d'une tumeur du thymus, dont le traitement est chirurgical.

11.2 Les maladies

Le Thymome

Le thymome est une tumeur bénigne ou maligne qui se développe aux dépens des cellules du thymus c'est-à-dire les thymocytes. Il s'agit d'une tumeur rare qui, plus souvent, n'entraîne aucune symptomatologie (en l'occurrence, signes pouvant faire suspecter un thymome). Les seuls symptômes susceptibles d'orienter un diagnostic de thymome surviennent quand la tumeur est évoluée et devient volumineuse. En effet, dans ce cas elle comprime les organes de voisinage ce qui se traduit par l'apparition d'une douleur au niveau du thorax et une gêne à la respiration voire un syndrome cave supérieure c'est-à-dire une dilatation visible par le médecin examinateur des veines de la partie supérieure du corps.

Chez certains patients le thymome est quelquefois révélé par une myasthénie c'est-à-dire un affaiblissement des muscles

Le Thymoprive

Le terme thymoprive désigne ce qui est en rapport avec l'absence de thymus. C'est ainsi que l'on parle de maladie thymoprive ou de maladie homologue (maladie des avortons).

Le thymocytome

Le thymocytome est une tumeur bénigne du thymus constituée avant tout de thymocytes (cellules composant habituellement le thymus)

