

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique

Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biologie



Mémoire de master

Spécialité : Sciences Biologiques

Option : Biocimie et Immunologie

Présenté par : Melle Chérigui Samira Nour El Houda

Melle Derras Fatima

THÈME

Aspects Epidémiologies des Tumeurs du Système Nerveux

Devant le jury composé de :

Président : Pr. Harir Noria	Professeur	UDL Sidi Bel Abbès
Encadreur : Dr. Bachir Bouiadjra Chahrazed	MCB	UDL Sidi Bel Abbès
Examinatrice: Dr. Zemri Khalida	MCA	UDL Sidi Bel Abbès
Examinatrice : Dr. Mehida Hayet	MCA	UDL Sidi Bel Abbès

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience durant toutes les années d'études.

Nos profonds remerciements s'adressent à notre encadreur Dr Bachir Bouiadjra Chahrazad pour avoir accepté de diriger ce travail, pour leur aide, leur encouragement, leur précieux conseils, leur confiance, leur patience, ... tout au long de la réalisation de ce mémoire. Pour tout cela, nous tenons à vous exprimer nos sentiments et notre profonde gratitude.

Nos remerciements vont à notre responsable de la formation biochimie immunologie Madame le Professeur Harir Noria, qui malgré ses nombreuses obligations, a manifesté beaucoup d'intérêt et consacré énormément de temps pour ce travail.

Grande merci à nos familles toute entières et particulièrement nos pères et nos mères pour tout ce qu'ils m'ont apportés avec soutien indéfectible.

On remercie tous ceux celles qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.



➤ Dédicace

*Je rends grâce à dieu le tout puissant qui m'a permis de mener à bien ce projet
de fin d'étude.*

Je tiens à dédier ce modeste travail :

*A ma mère : qui m'a inculqué mon chemin et qui m'a encouragé et soutenue tout
au long de mes études.*

*A mon père : qui m'a inculqué une bonne éducation, le chemin de la dignité et la
voie de la sagesse.*

*A mes adorables frères : que dieu les protégés, je leur souhaite réussite dans leur
vie privée.*

A mes adorables sœurs : pour nos moments difficiles nos fous rires, nos soirées.

*A mon fiancé, et mes collègues : pour leur soutien durant les moments difficiles
de mon travail.*

A mes collègues : pour leur soutien durant les moments difficiles de mon travail.

A mes professeurs : avec tous mes respects.

A tous promotion de biochimie immunologie de l'année 2019-2020.

*A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce
travail.*

*Samira noure el
houda et Fatima*

➤ Résumé

Introduction : Le système nerveux est un système complexe dont le fonctionnement de la base est électrique. Selon les considérations anatomiques, physiologiques ou fonctionnelles, on décrit : le système nerveux central et le système nerveux périphérique. Les tumeurs du SNC constituent un ensemble complexe et hétérogène de pathologies bénignes, malignes ou d'évolution imprévisible. Du point de vue topographique, les tumeurs du SN peuvent se localiser dans les différentes zones anatomiques.

Objectifs : L'objectif de notre travail était de déterminer l'aspect épidémiologique des tumeurs du système nerveux à l'échelle nationale et mondiale.

Matériel et méthodes : Dans notre étude, on a essayé de faire une synthèse générale sur l'aspect épidémiologique des tumeurs du système nerveux à l'échelle nationale et mondiale. (Algérie, Maroc, et Tunisie) ; puisque notre stage n'a pas été effectué au niveau du service de neurologie à cause de la situation critique de santé.

Résultats et discussion : Nous avons constaté une relation statistiquement significative entre l'âge, le sexe, et l'incidence des tumeurs. Les méningiomes, et les gliomes étaient les variétés histologiques les plus fréquentes chez les adultes. Tandis que chez l'enfant, nous avons noté la prédominance de glioblastomes. La tranche d'âge la plus touchée en Tunisie et Bejaia est entre 45-65 ans pour le sexe masculin et en Maroc (Fès) est entre 46-55 ans pour le sexe féminin.

Conclusion : Nous concluons que les tumeurs de système nerveux sont assez fréquentes au niveau national (Alger) et mondial (Maroc et Tunisie).

Mots clés : Système nerveux, Aspect épidémiologique, Tumeur, Méningiomes, Gliomes, Glioblastomes.

➤ Abstract

Introduction: The nervous system is a complex system whose basic functioning is electrical. According to anatomical, physiological or functional considerations, we describe: the central nervous system and the peripheral nervous system. CNS tumors constitute a complex and heterogeneous set of benign, malignant or unpredictably evolving pathologies. From a topographical point of view, tumors of the SN can be located in different anatomical zones.

Objectives: The objective of our work was to determine the epidemiological aspect of tumors of the nervous system innational and global scale.

Material and methods: In our study, we tried to make a general synthesis on the epidemiological aspect of tumors of the nervous system on a national and global scale. (Algiers, Morocco, and Tunisia); since our internship did not take place at the level of the neurology department because of the critical health situation.

Results and discussion: We found a statistically significant relationship between age, gender, and tumor incidence. Meningiomas and gliomas were the most common histological varieties in adults. While in children we noted the predominance of glioblastomas. The most affected age in Tunisia and Bejaia is between (45-65 years) for the male sex and in Morocco (Fes) is between (46-55 years) for the female sex.

Conclusion: In our study, we conclude that tumors of the nervous system are fairly frequent at national level (Algiers) and worldwide (Morocco and Tunisia).

Key words: Nervous system, Epidemiological aspect, Tumor, Meningiomas, gliomas, Glioblastomas

مُلخَص

مقدمة: الجهاز العصبي نظام معقد وظيفته الأساسية كهربائية. وفقا لاعتبارات تشريحية أو فسيولوجية أو وظيفية، يتم وصف مايلي: الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي. أورام الجهاز العصبي المركزي هي مجموعة معقدة وغير متجانسة من الأمراض الحميدة أو الخبيثة أو غير المتوقعة. من وجهة نظر طبوغرافية يمكن توطين أورام الجهاز العصبي في مناطق تشريحية مختلفة .

الأهداف: كان الهدف من عملنا تحديد الجانب الوبائي لأورام الجهاز العصبي على المستوى الوطني والعالمي

المواد والطرق : في دراستنا حاولنا إجراء توليفة عامة حول الجانب الوبائي لأورام الجهاز العصبي على المستوى الوطني

والعالمي (الجزائر , المغرب وتونس), نظرا لان تدريبنا لم يؤد على مستوى قسم الأعصاب بسبب الوضع الصحي الحرج

النتائج والمناقشة : وجدنا علاقة ذات دلالة إحصائية بين العمر والجنس والإصابة بالورم . كانت الأورام السحائية

والأورام الدبقية اكثر الأنواع النسيجية شيوعا عند البالغين بينما عند الأطفال, لاحظنا غلبة الأورام الرومية الدبقية . السن

الأكبر في تونس وبجاية بين (45-65 سنة) للذكور وفي المغرب (فاس) (46-55 سنة) للإناث

الخلاصة: في دراستنا نستنتج إن أورام الجهاز العصبي منتشرة بشكل كبير على المستوى الوطني (الجزائر) والعالمي

(المغرب وتونس)

الكلمات المفتاحية : الجهاز العصبي، الجانب الوبائي، الأورام السحائية، ورم، الأورام الدبقية ، الأورام الأرومية الدبقية

-
- Table des Matières

Résumé

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

Revue Bibliographique

Chapitre I : Physiologie du Système Nerveux

I.1 Généralités4

I.2 Anatomie et fonction du système nerveux4

I.2.1 Anatomie du système nerveux central (SNC).....5

I.2.1.1 Cerveau6

I.2.1.2 Cervelet7

I.2.1.3 Tronc cérébral8

I.2.1.4 Moelle épinière8

I.2.2 Anatomie du système nerveux périphérique(SNP)9

I.2.3 Structure des nerfs10

I.3 Subdivision du système nerveux périphérique11

I.3.1 Système nerveux somatique11

I.3.2 Système nerveux végétatif ou autonome11

I.4 Les nerfs rachidiens11

I.5 Le tissu nerveux.....12

I.5.1 Les neurones13

I.5.2 Différents types de neurones13

I.5.3 Structure et entretien des neurones14

I.6 Névroglie14

I.6.1 Les astrocytes15

I.6.2 Les microglies16

I.6.3 Oligodendrocytes16

I.6.4 Cellule du plexus choroïdes17

I.7 Méninge et liquide céphalo-rachidien	18
I.7.1 Les méninges	18
I.7.2 La dure-mère	18
I.7.3 Arachnoïde	18
I.7.4 La pie-mère	18
I.8 La barrière hémato-encéphalique	19

Chapitre II : Tumeurs du Système Nerveux

II. 1 Généralités	22
II.2 Les tumeurs cérébrales	23
II.3 Différents types de tumeurs cérébrales.....	23
II.3.1 Les gliomes	23
II.3.2 Les méningiomes	23
II.3.3 Les adénomes de l'hypophyse	24
II.3.4 Les neurinomes :.....	24
II.3.5 Les médulloblastomes	24
II.3.6 Les lymphomes	24
II.3.7 Les métastases	24
II.4 Classification OMS des tumeurs de système nerveux	25
II.5 Facteurs de risque des tumeurs du SNC	29
II.5.1. Administration antérieure de radiothérapie	30
II.5.2. Certains troubles génétiques	30
II.5.3. Antécédents familiaux de tumeurs cérébrales	30
II.5.4. Système immunitaire affaibli	31
II.5.5. Facteurs de risque possibles	31
➤ II.6 Symptômes possibles	31
II.6.1 Tumeur du cerveau	31
II.6.2 Tumeur à la moelle épinière	32
II.6.2.1. Douleur	32
II.6.2.2. Faiblesse des membres ou du tronc	32
II.7 Diagnostic et traitement	32
II.7 1 Diagnostic	32
II.7.1.1. Examens d'imagerie.....	32
II.7.1.2. Biopsie	33

II.7.2 Traitement	33
II.7.2.1. Intervention chirurgicale	33
II.7.2.3. Chimiothérapie	33
Partie Expérimentale	
Chapitre III : Matériels et Méthodes	
III.1. Objectif du travail	36
III.2. Paramètres étudiés	36
Chapitre IV : Résultats et Discussion	
IV.1 Résultats.....	38
IV.1.1 Répartition des patients selon l'âge	38
IV.1.2 Répartition des patients selon sexe	40
<i>IV.1.3. Répartition par tranche d'âge et sexe.....</i>	<i>42</i>
IV.1.4 Répartition selon le type histologique	45
IV.2.Discussion	47
Conclusion	49
➤ Références	
bibliographiques.....	50

➤ Liste des Abréviations

BHE: *barrière hémato-encéphalique*

LCR: *liquide céphalo-rachidien*

LPSNC : *lymphome primitif du système nerveux central*

MPNST: *Tumeur malignes des gaines des nerfs périphérique*

OMS: *l'organisation mondiale de la santé*

RCNT : *L'équipe du Registre des Cancers Nord Tunisi*

SIDA: *syndrome d'immunodéficience acquise*

SN: *Système nerveux.*

SNC: *le système nerveux central*

SNP: *le système nerveux périphérique*

SNV: *Le système nerveux végétatif*

TDM: *une tomodensitométrie*

VIH-1: *Le virus de l'immunodéficience humaine de type 1*

➤ Liste des Figures

Figure 1: Schéma du système nerveux (système nerveux central (SNC) et système nerveux périphérique)	5
Figure 2: Anatomie du cerveau	6
Figure 3: Hémisphères cérébraux	7
Figure 4: Composition du cervelet	8
Figure 5: Tronc cérébral	9
Figure 6: Organisation longitudinale de la moelle épinière	10
Figure 7: Anatomie de système nerveux périphérique	11
Figure 8: Structure des nerfs	11
Figure 9: Anatomies des nerfs spinaux	12
Figure 10: Anatomie des nerfs crâniens	13
Figure 11: Structure d'un neurone	134
Figure 12: Les types des neurones	14
Figure 13: Cellules de soutien (Névrologie)	15
Figure 14: Structure des astrocytes	15
Figure 15: Cellules de microglie	16
Figure 16: Structure des oligodendrocytes	17
Figure 17: Observation microscopique des cellules du plexus choroïde	18
Figure 18: Anatomie des méninges	20
Figure 19: Liquide céphalo-rachidien	20
Figure 20: Répartitions des patients entre l'adulte et l'enfant	39
Figure 21: Répartition des patients entre enfants et adultes	40
Figure 22: La répartition des patients selon sexe	41
Figure 23: La répartition des patients selon sexe	42
Figure 24: La répartition par tranche d'âge et par sexe	43
Figure 25: Répartition par tranche âge et par sexe	44
Figure 26: Répartition par tranche âge et par sexe	45
Figure 27: Répartition histopathologique des tumeurs cérébrale chez l'enfant	45
Figure 28: Répartition des tumeurs cérébrales chez l'adulte	46

Liste des Tableaux

Tableau 1: Répartition des patients entre enfants et adultes	39
Tableau 2: Répartition des patients selon sexe	40
Tableau 3: Répartition des patients selon sexe	41
Tableau 4: Répartition des patients selon sexe	41
Tableau 5: Répartition par tranche d'âge et sexe	42
Tableau 6: Répartition par tranche âge et par sexe	43
Tableau 7: Répartition selon le type histologique.....	46
Tableau 8: Répartition selon le type histologique.....	46



➤ Introduction

La neuro-oncologie a pour objet l'étude des tumeurs intéressant les organes qui constituent le système nerveux. 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 pour fonctionner.

Comme pour l'ensemble des tissus d'un organisme, et en dépit de protections mécaniques et physiologiques, le tissu nerveux peut développer des tumeurs, par la multiplication incontrôlée d'un ou plusieurs de ses constituants (*Tortereau,2009*).

Les tumeurs du système nerveux central représentent un ensemble hétérogène de maladies de caractérisation complexe et de fréquence variable. On les classe en fonction de leur type histologique mais également en fonction de leur topographie qui conditionne la symptomatologie clinique. Le diagnostic est basé sur l'imagerie et l'histologie.

Le pronostic de ces tumeurs est lié à leur type histologique (origine tissulaire et degré de malignité), à leur localisation (agressivité de la tumeur en termes de développement et conséquences neurologiques) et à leur accessibilité au traitement chirurgical.

L'examen anatomopathologique des tumeurs du système nerveux central est crucial pour la prise en charge des patients.

Le diagnostic histopathologique consiste à déterminer le type de prolifération tumorale et à fournir des éléments pronostiques. La classification de l'OMS 2007 des tumeurs du système nerveux central distingue les tumeurs primitives et secondaires.

Parmi les tumeurs primitives, on trouve les tumeurs du tissu neuroépithélial, les tumeurs des méninges, les lymphomes et les néoplasies hématopoïétiques, les tumeurs des cellules germinales et enfin les tumeurs de la région sellaire.

L'objectif de notre travail était de déterminer l'aspect épidémiologique des tumeurs du système nerveux dans la région de Sidi-Bel-Abbès, mais vu qu'on n'a pas pu effectuer notre stage au niveau du service de neurologie à cause de la situation critique de santé, on a essayé

ETUDE
THEORIQUE

Chapitre I

Physiologie du Système

Nerveux

I.1. Généralités

Le système nerveux commande l'ensemble de l'organisme en lien avec le système hormonal :

Il régule l'activité des viscères et de l'appareil respiratoire, il travaille très vite, dans le domaine des milles secondes. Le système nerveux sert à la communication avec l'environnement ainsi qu'avec l'intérieur du corps ; il veille à une adaptation rapide de l'ensemble de l'organisme aux modifications dans le monde extérieur et à l'intérieur du corps. La commande par le système nerveux peut se dérouler de manière consciente ou inconsciente.

Le système nerveux remplit par ailleurs des fonctions appelées supérieures par exemples sous la forme du stockage des expériences (mémoire), le développement de représentations (pensée) et de sentiments (émotions) qui interagissent avec l'activité de commande.

Le système nerveux est composé de deux parties distinctes aux localisations différentes : le système nerveux central (SNC) et le système nerveux périphérique (SNP).

- Le SNC qui est constitué du cerveau et de la moelle spinale, est le centre de commande dans lequel sont traitées les informations en provenance du corps et du monde extérieur.
- Le SNP constitue principalement un câblage sous la forme de nerfs entre le SNC et le SNP organes périphériques. Il transmet les informations (stimuli) en provenance du corps vers le SNC et inversement du SNC et les organes périphériques (*Brailon, 2002*).

I.2. Anatomie et fonction du système nerveux

Le système nerveux est un système complexe permettant les interactions entre l'organisme et son environnement, en captant, intégrant, émettant l'information. Le système nerveux se décompose en parties :

Le système nerveux périphérique (SNP) constitué de nerfs, subdivisés en deux catégories fonctionnelles : les efférences (issues du tronc cérébral) et afférences (issues de la moelle épinière) somatiques générales.

Le système nerveux végétatif (SNV), également constitué de nerfs, ainsi que de ganglions, contribue à l'équilibre de l'organisme en régulant les fonctions vitales (comme la digestion, la respiration et la sécrétion d'hormones).

Le système nerveux central (SNC), situé dans les cavités osseuses et entouré de membranes, appelées méninges. Il est constitué de deux sous- parties : encéphale et la moelle épinière (*Messé, 2010*).

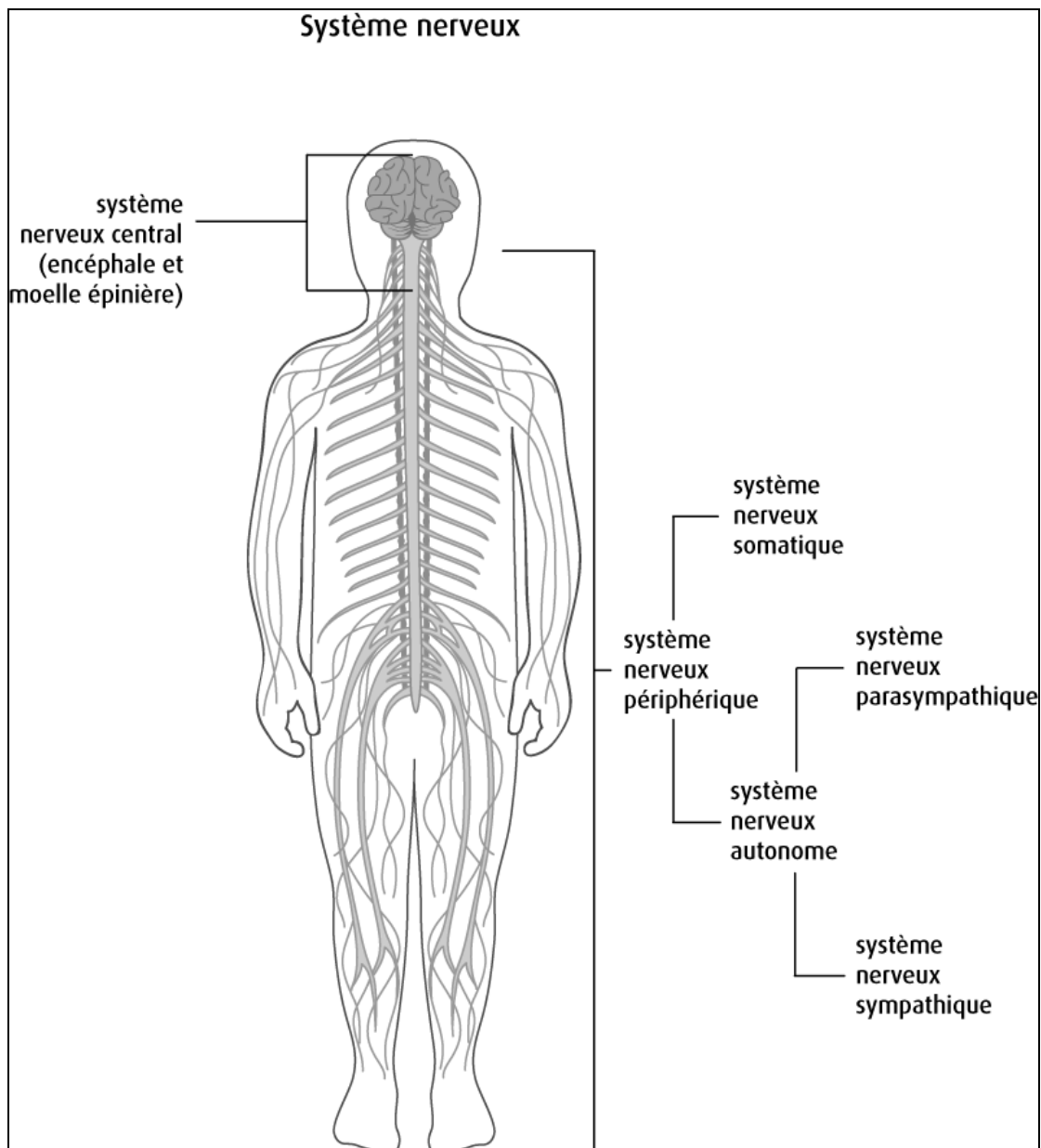


Figure 1: Schéma du système nerveux (système nerveux central (SNC) et système nerveux périphérique.

Notre système nerveux s'acquitte de tâches nombreuses et complexes. il nous permet de percevoir différentes odeurs (sensations), de parler (langage) et de nous rappeler les événements (mémoire); il permet aussi les signaux qui déterminent les mouvements du corps et régule les fonctionnements des organes internes. Ces tâches se regroupent en trois fonctions fondamentales : la fonction sensorielle, la fonction intégrative et la fonction motrice (**Brain,2016**).

I.2.1. Anatomie du système nerveux central (SNC)

Le système nerveux central est constitué de l'encéphale (cerveau, tronc cérébrale et cervelet) localisé dans la boîte crânienne, et de la moelle épinière localisée dans le canal rachidien. Globalement le rôle de SNC est de recevoir, d'interpréter, de mémoriser des signaux émis par l'environnement de l'individu, et d'organiser la réponse nerveuse appropriée(**Braillon,2002**).

I.2.1.1. Cerveau

Le cerveau est constitué par deux énormes masses latérales, les hémisphères cérébraux, réunis par des formations médianes.

La surface de chaque hémisphère est creusée d'un grand nombre de sillons plus ou moins profonds, qui permettent d'individualiser des lobes, et dans chaque lobe des circonvolutions.

Considérons successivement les trois faces de chaque hémisphère (*Baan et al., 2011*).

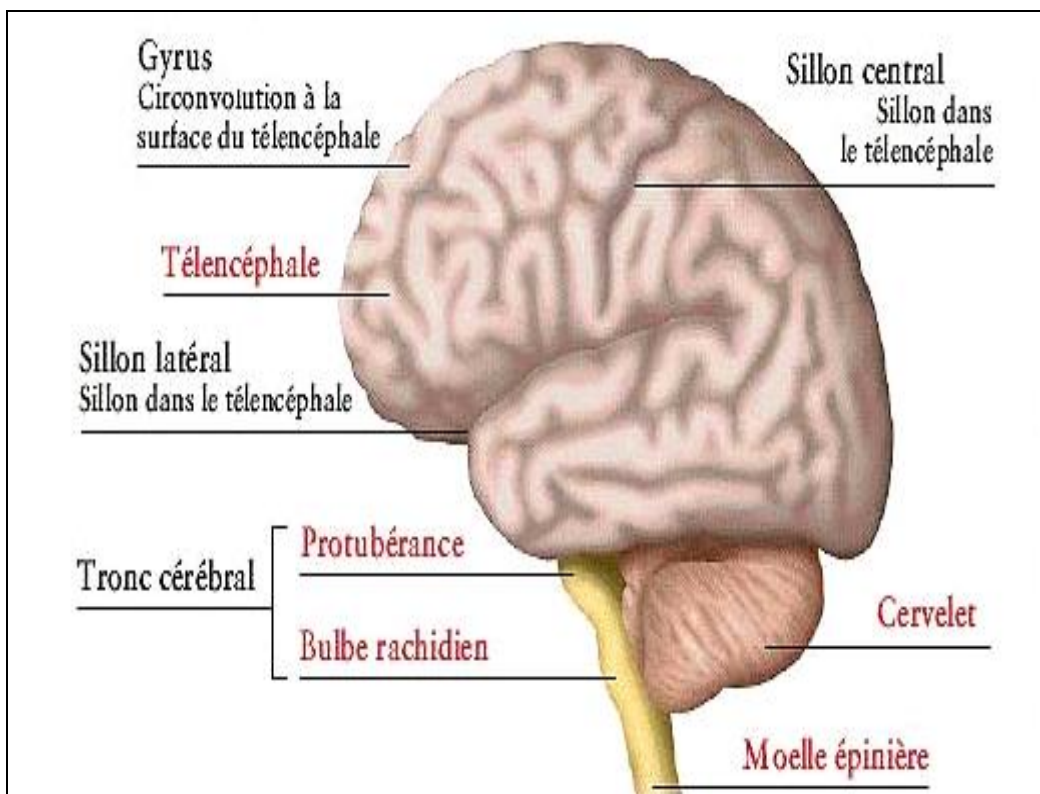


Figure 02: Anatomie du cerveau (Site web 2).

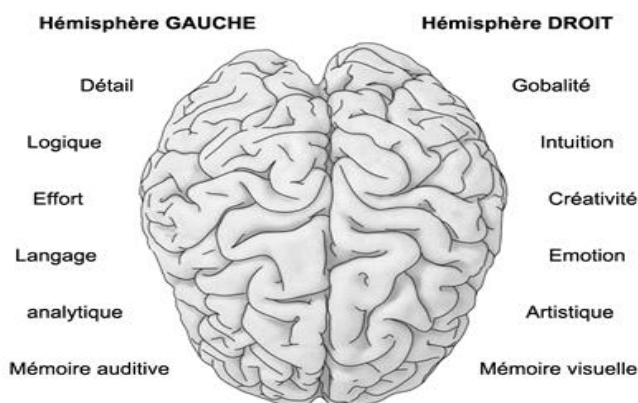


Figure 03: Hémisphères cérébraux (Site web 3)

I.2.1.2. Cervelet

Le cervelet est composé de deux hémisphères situés à l'arrière du bulbe rachidien et du pont, et en dessous de la partie postérieure du cerveau. La couche superficielle du cervelet, le

cortex cérébelleux, est faite de substance grise. En dessous de ce cortex se dévoile la substance blanche, se trouve des zones de substances grise, les noyaux du cervelet, qui projettent des axones chargés de transmettre les influx nerveux du cervelet jusqu'aux autres centres de l'encéphale et vers la moelle épinière. Le cervelet est rattaché au pont du tronc cérébral par trois paires de faisceaux d'axones, appelés pédoncules cérébelleux.(Chang,2015).

La principale fonction du cervelet consiste à favoriser l'harmonisation et la coordination des enchainements complexes de contraction des muscles squelettiques. Il assure la régulation de la coordination des mouvements et joue un rôle essentiel dans toutes les activités musculaires précises, par exemple attraper une balle ou danser, en évaluant des mouvements déclenchés par les aires motrices du cortex cérébral. Il reçoit continuellement des influx sensitifs des muscles, des tendons, des articulations, des récepteurs de l'équilibre et des récepteurs visuels (Tortora, 2009).

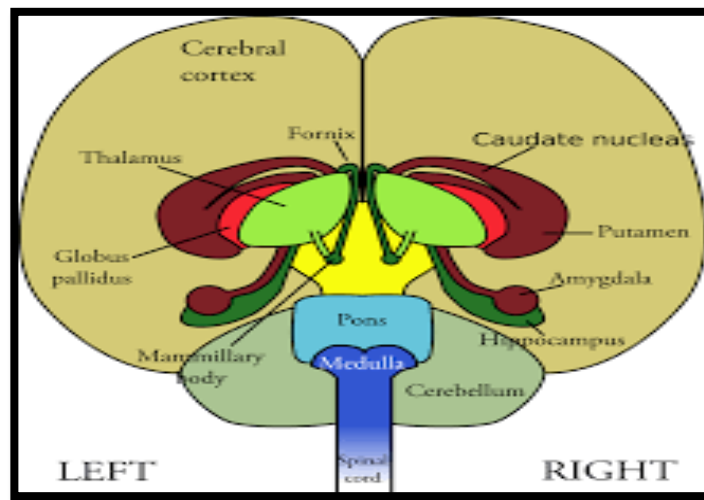


Figure 04:Composition du cervelet (site web4)

I.2.1.3. Tronc cérébral :

Il est situé dans la fosse crânienne postérieure, sous le cerveau et en avant du cervelet. Il structurellement continu avec la moelle épinière.

Le tronc cérébral se compose de haut en bas :

- ❖ Mésencéphale (*pédoncules cérébraux*),
- ❖ Pont (*protubérance*),
- ❖ La moelle allongée (bulbe) (*Waugh & Grant, 2011*).

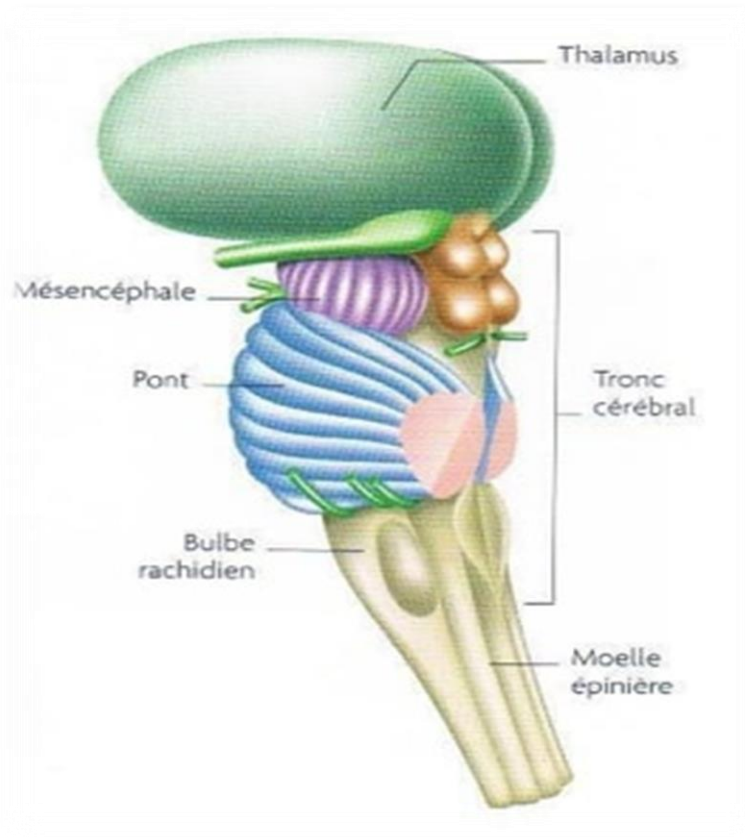


Figure 05: Tronc cérébral (site web5).

I.2.1.4. Moelle épinière

La moelle spinale (selon la nouvelle nomenclature), ou moelle épinière (dans l'ancienne nomenclature), désigne la partie du système nerveux central qui prolonge la moelle allongée appartenant au tronc cérébral. Elle est contenue dans le canal rachidien (canal formé par la juxtaposition des foramens intervertébraux), qui la soutient et la protège. Elle est constituée de neurones et de cellules gliales. Sa fonction principale est la transmission des messages nerveux entre le cerveau et le reste du corps. Elle contient également des circuits neuronaux indépendants qui contrôlent certains réflexes (*Kahle et Frosher, 2004*).

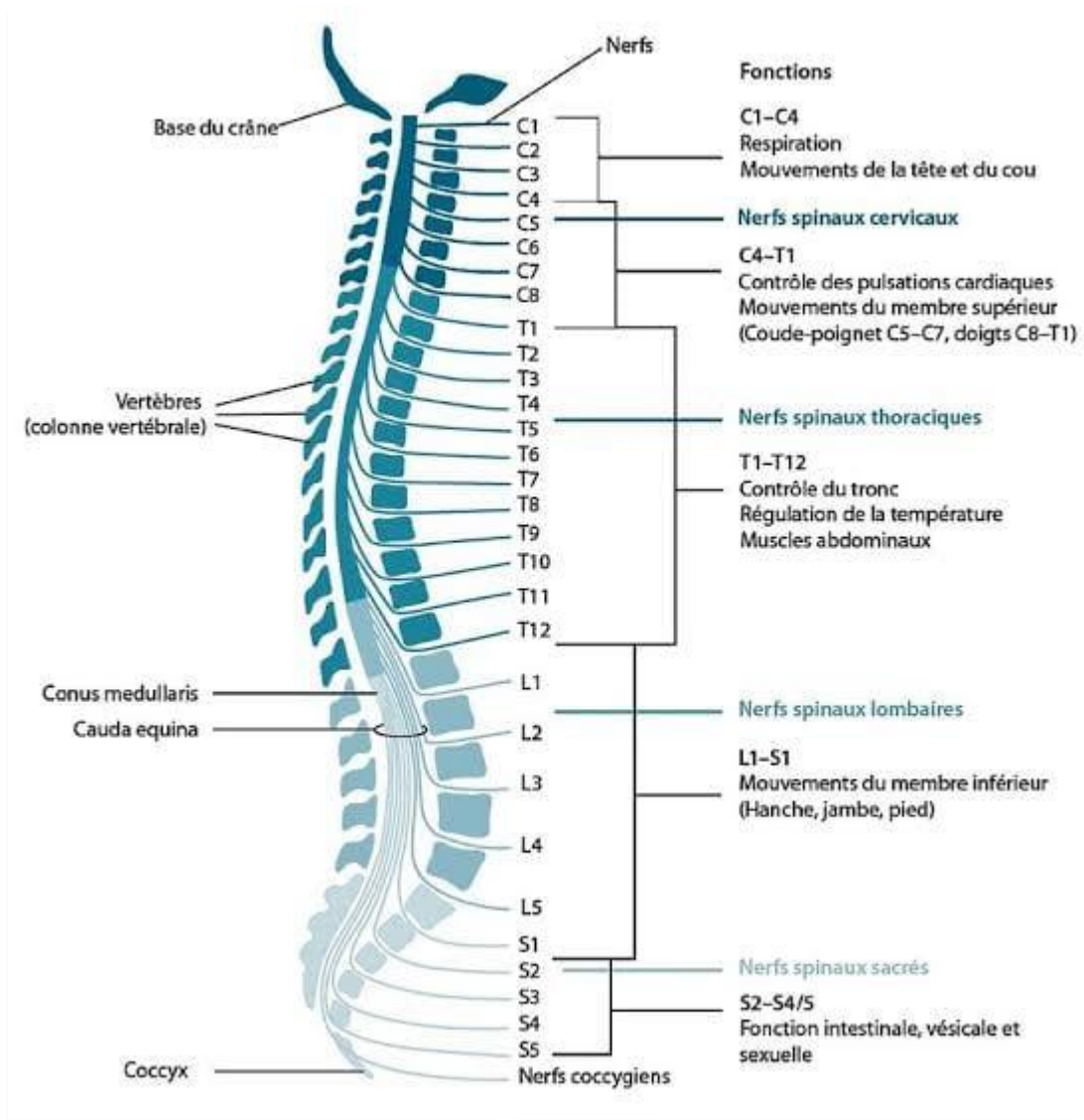


Figure 06: Organisation longitudinale de la moelle épinière (site web6).

I.2.2. Anatomie du système nerveux périphérique (SNP) :

Il composé par les douze paires de nerfs crâniens qui sortent de l'encéphale et les trente de nerfs spinaux (ou nerfs rachidiens) qui sortent de la moelle spinale tout au long de la colonne vertébrale et donnent un aspect segmenté (Lacour et Belon, 2015).



Figure 07: Anatomie de système nerveux périphérique (Site web 7)

I.2.3. Structure des nerfs

Les nerfs sont des cordons blancs, cylindriques, plus ou moins volumineux, formés par de nombreuses fibres nerveuses qui sont soit sensibles, soit motrices. Chaque élément doit être protégé par une enveloppe de tissu conjonctif. Chaque fibre est donc entourée de tissu conjonctif. Les différentes fibres sont rassemblées en plusieurs faisceaux, les faisceaux de Krause, entourés eux aussi de tissu conjonctif qui constitue le périnévre. Enfin, le nerf est lui-même entouré de tissu qui constitue l'épinévre.

Les nerfs spinaux possèdent deux racines d'insertion dans la moelle spinale, une racine postérieure (dosale) sensitive qui présente un renflement, le ganglion spinal, où sont rassemblés tous les corps cellulaires des neurones afférents, et une racine antérieure (ventrale) motrice. Les deux racines se rejoignent pour former le nerf spinal mixte qui sort de la vertèbre par le trou de conjugaison et se divise ensuite en trois branches ou rameaux :

- La branche dorsale.
- La branche ventrale.
- Le rameau communicant apparie au système nerveux végétatif sympathique (*Lacour et belon, 2015*).

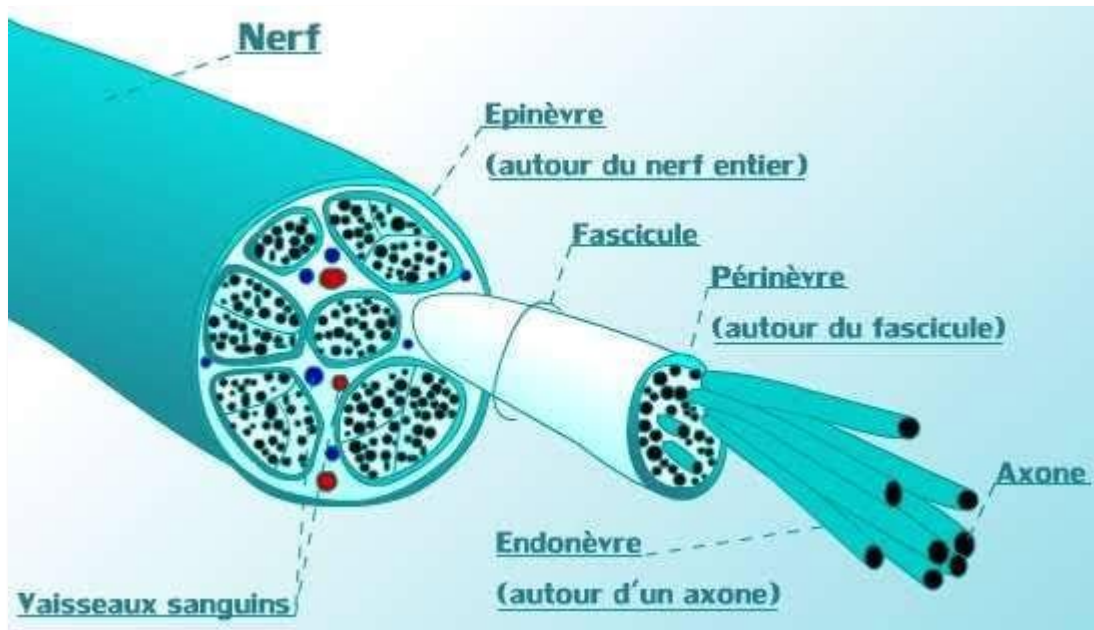


Figure 08: Structure des nerfs (Site web 8)

I.3. Subdivision du système nerveux périphérique

I.3.1. Système nerveux somatique

Le système nerveux somatique gère les mouvements et la position du corps par l'intermédiaire des nerfs moteurs, qui transmettent des messages issus de l'encéphale ou de la moelle épinière vers les muscles et les glandes. D'autre part, il permet de percevoir les sensations tactiles (toucher, douleur, chaleur) et de découvrir le monde environnant via divers organes (yeux, oreilles, nez) (*Brooker, 2001*).

I.3.2. Système nerveux végétatif ou autonome :

Le système nerveux végétatif contrôle les actions involontaires comme la respiration, la digestion, les excréments, la circulation sanguine, le sommeil.

Les cellules de contrôle se situent dans le système nerveux central, qui reçoit les informations par les nerfs autonomes (nerfs sympathiques et parasympathiques) (*Brooker, 2001*).

I.4. Les nerfs rachidiens :

Les 31 paires de nerfs mixtes issus de la moelle épinière véhiculent les influx entre le système nerveux central et le cou, le corps et les membres. Elles sont nommées selon le niveau auquel elles quittent la moelle :

- 8 paires cervicales (C1-C8)
- 12 paires thoraciques ou dorsales (D1-D12)
- 5 paires lombaires (L1-L5)
- 5 paires sacrées (S1-S5)
- 1 paire coccygienne (C0) (*Brooker, 2001*).

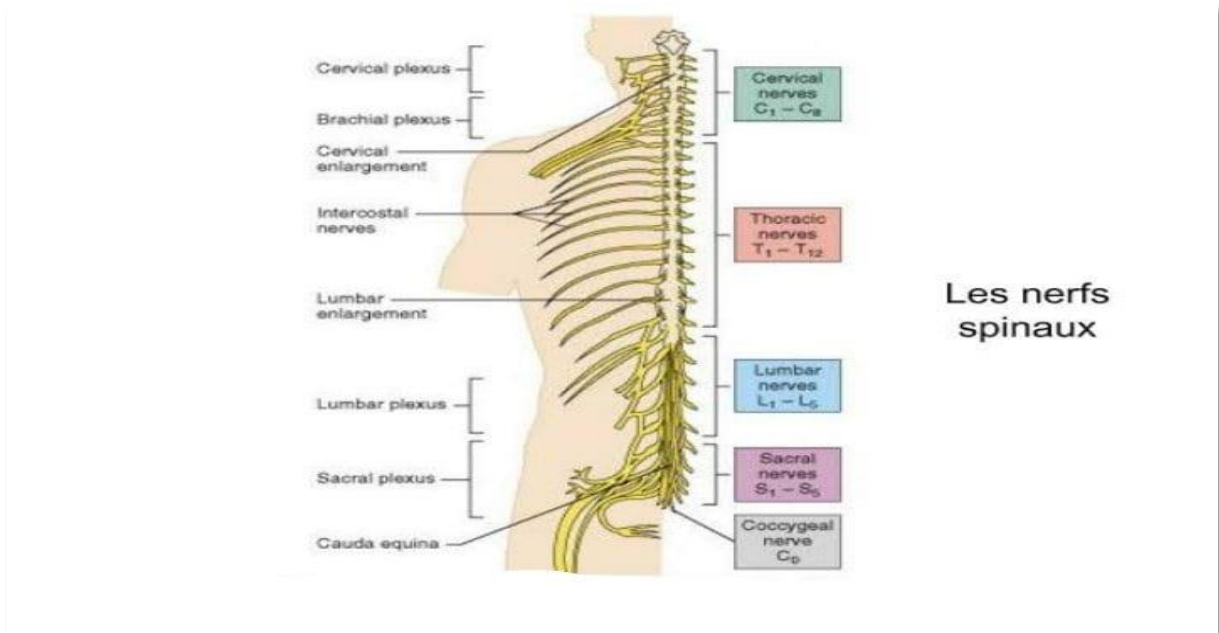


Figure 09: Anatomies des nerfs spinaux (site web9)

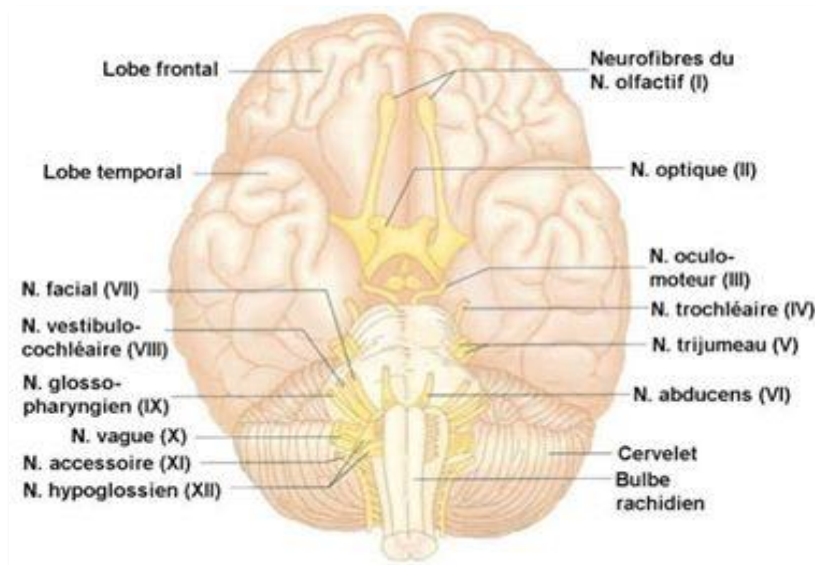


Figure 10: Anatomie des nerfs crâniens (site web 10)

I.5. Le tissu nerveux

Le tissu nerveux est composé de deux types de cellules : les neurones et les gliocytes. Les neurones sont les unités constitutives de base du système nerveux. Ils sont spécialisés dans le traitement de l'information et de propagation des influx nerveux (potentiels d'action) et accomplissent la plupart des fonctions propre au système nerveux. Ils participent notamment à la détection des stimuli, à l'élaboration de la pensée, à l'apprentissage et à la mémorisation des informations, à la régulation de l'activité musculaire et à celle des différentes sécrétions

glandulaires. Quant aux gliocytes, ils soutiennent, nourrissent et protègent les neurones. Ils maintiennent aussi en état d'équilibre les substances présentes dans le liquide interstitiel qui baigne les neurones (*Tortora et Derrickson, 2009*).

I.5.1. Les neurones

Le neurone (cellule nerveuse) constitue l'unité fonctionnelle très différenciée du système nerveux. C'est une cellule très sensible aux changements de son environnement, elle est facilement détruite par le contact avec des micro-organismes, par le manque d'oxygène, les toxines, les substances chimiques (*Brooker, 2001*).

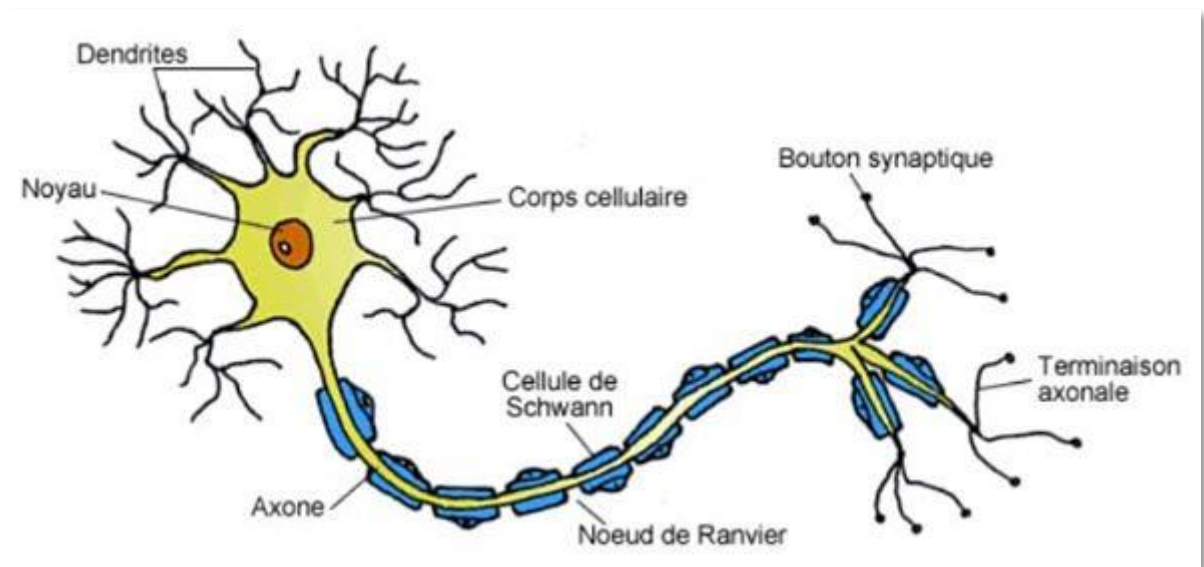


Figure 11: Structure d'un neurone (site web11)

I.5.2. Différents types de neurones

Selon leur fonction, on classe les neurones en trois catégories.

- Les neurones moteurs (ou efférents) conduisent les influx nerveux vers les muscles et les glandes.
- Les neurones sensitifs (ou afférents) transmettent les messages provenant des récepteurs sensoriels vers les centres nerveux.
- Enfin, les neurones d'association (ou interneurones) joignent deux autres neurones. Cette dernière catégorie regroupe 90% de tous les neurones du corps.

Les neurones peuvent aussi être distingués selon leur structure.

- Les neurones multipolaires, les plus nombreux, possèdent de multiples dendrites et un long axone. Ce sont essentiellement des neurones moteurs et des interneurones.

- Les neurones unipolaires, qui sont toujours des neurones sensitifs, ont un prolongement unique qui se divise en deux branches. Enfin, les neurones bipolaires sont dotés de deux prolongements(*Fortin,2008*).

I.5.3. Structure et entretien des neurones

Les tailles et formes des neurones sont extrêmement variables, mais tous partagent des structures qui permettent une communication de cellule. De longues extensions, ou processus, connectent les neurones les uns avec les autres et assurent les fonctions d'entrée et de sortie de neurone. La plupart des neurones contiennent un corps cellulaire et deux types d'extensions : les dendrites et les axones (*Widmaier et al.,2013*).

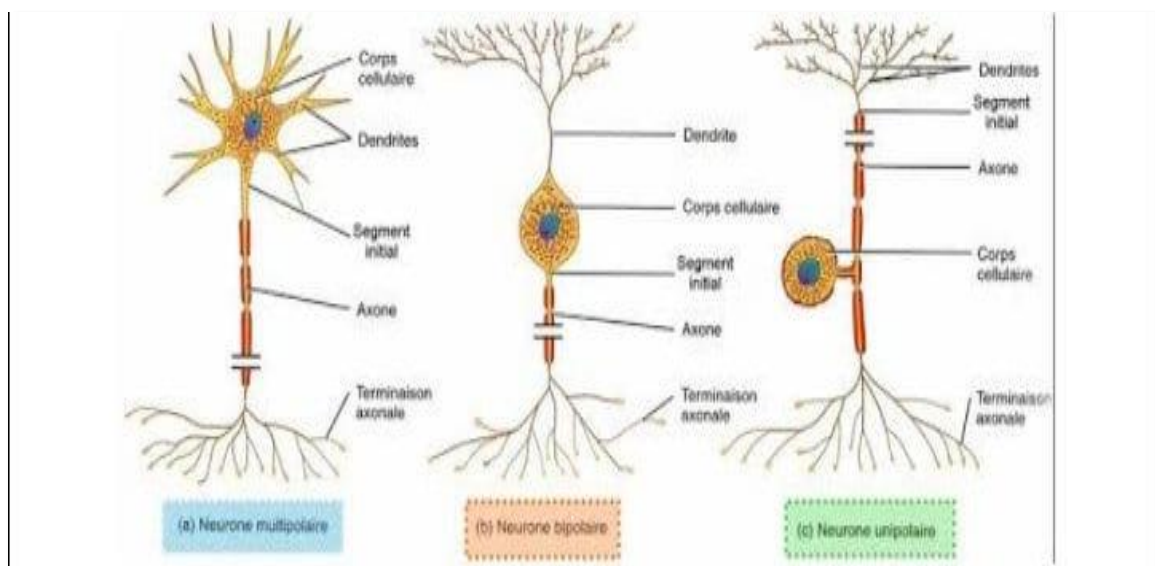


Figure 12: Les types des neurones (Site web 12)

I.6. Névroglie

Tous les neurones sont étroitement associés à des cellules dont la taille est beaucoup plus faible et qui sont regroupées sous l'appellation névroglie (« colle nerveuse ») ou plus simplement gliocytes. La névroglie comprend six types de cellules : quatre se trouvent dans le SNC et deux dans le SNP. Chaque type de gliocytes remplit une fonction particulière mais, en générale, ils jouent un rôle de soutien et de protection. Par exemple, certains gliocytes produisent des substances qui guident les jeunes neurones vers les réseaux auxquels ils sont destinés et qui favorisent la croissance et l'intégrité des neurones. D'autre entourent et isolent les prolongements des neurones afin d'accélérer la propagation des potentiels d'action (*Gazzaniga et al, 2001*).

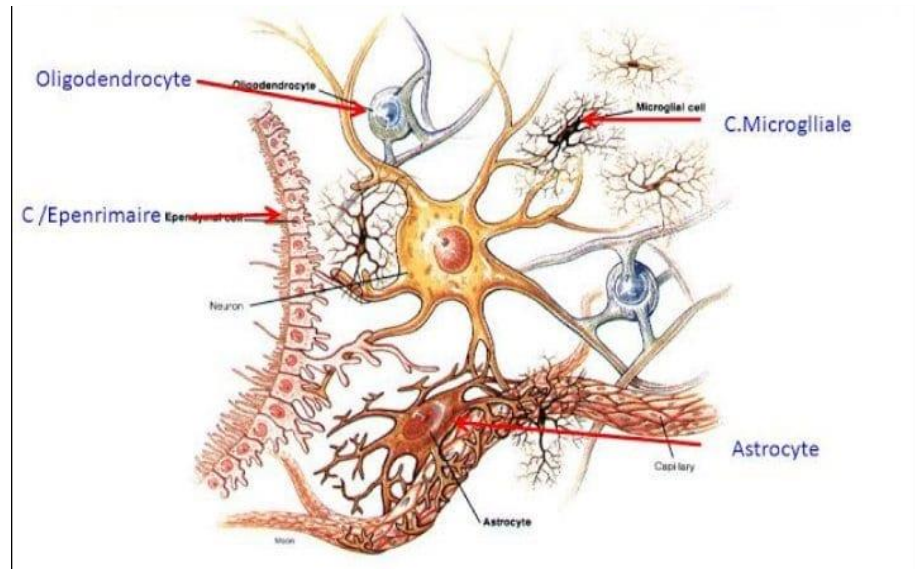


Figure 13: Cellules de soutien (Névrologie) (Site web 13)

I.6.1. Les astrocytes :

Les astrocytes sont des cellules gliales de grande taille, de forme arrondie ou à symétrie radiale ; ils entourent les neurones et sont en contact étroit avec les vaisseaux cérébraux. (*Gazzaniga et al, 2001*).

Les astrocytes possèdent des nombreux prolongements ramifiés qui leur donnent un aspect étoile. Ces prolongements s'appliquent par des pieds terminaux sur les surfaces libres des dendrites neurales, des corps cellulaires et d'autres structures (*Prichard et Alloway, 2002*).

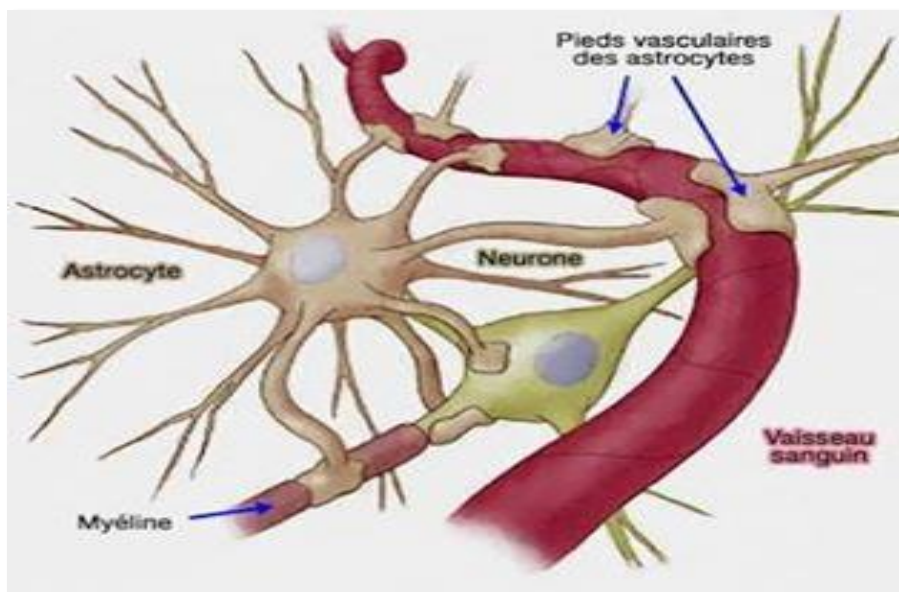


Figure 14: Structure des astrocytes (Site web 14)

I.6.2. Les microglies :

Les cellules de la microglie, dans le SNC sont des sortes de macrophages. Ce sont des cellules phagocytaires qui jouent un rôle dans les zones lésées ou inflammatoires.

Elles possèdent les caractéristiques suivantes :

- ❖ Elles dérivent du mésoderme et leur fonction principale est la phagocytose.
- ❖ Elles sont considérées comme des agents protecteurs immuns du cerveau et de la moelle épinière.
- ❖ Elles interagissent avec les neurones et les astrocytes et migrent vers les sites de nécrose neuronale ou elles prolifèrent et phagocytent les cellules mortes.
- ❖ Au cours de l'histogenèse de l'embryon, les cellules de la microglie mettent de côté un excès de neurones et de cellules gliales non viables, éliminés par apoptose.

La perte de l'équilibre de ce mécanisme intracellulaire aboutit à des phénomènes d'auto-immunité et d'inflammation dirigés contre le SNC.

Une activité micro gliale substantielle a été observée dans le cerveau de patients atteints du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA). Le virus de l'immunodéficience humaine de type 1 (VIH-1) ne s'attaque pas aux neurones mais infecte les cellules de la microglie qui produisent des cytokines toxiques pour les neurones(*Kierszenbaum,2002*).

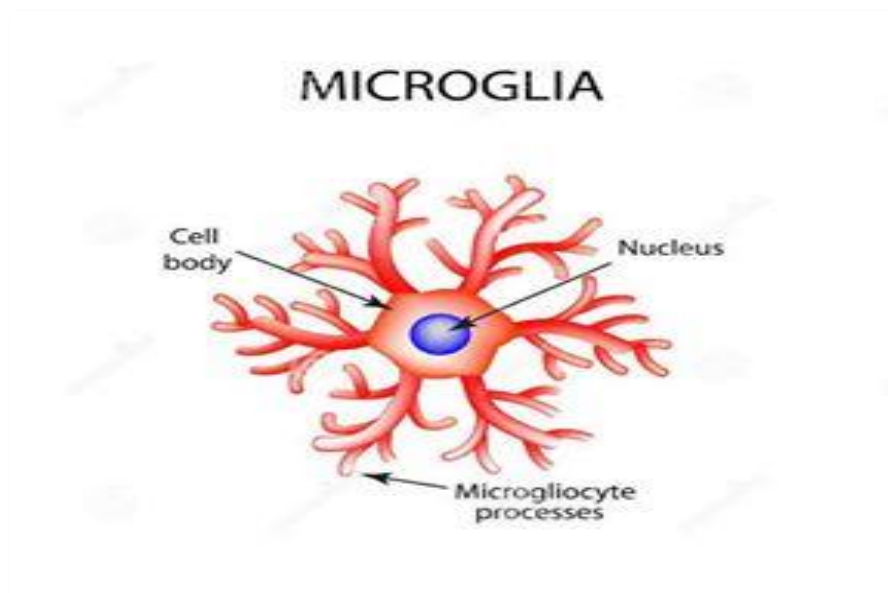


Figure 15: Cellules de microglie (Site web 15)

I.6.3. Oligodendrocytes

Les oligodendrocytes sont des cellules gliales hautement spécialisées forment la gaine de myéline qui entoure les axones du SNC. La myélinisation résulte d'une interaction entre cellules dans laquelle les protéines de surface des oligodendrocytes produisent un prolongement en feuillet

qui s'enroule de façon répétée autour de l'axone avec lequel ils sont en contact. Le cytoplasme est chassé du prolongement glial au fur à mesure que celui-ci s'enroule autour de l'axone et isole des liquides extracellulaires, grâce aux multiples couches de myéline. Les oligodendrocytes se trouvent dans tous les principaux faisceaux de fibre du SNC (*Ganong, 2007*).

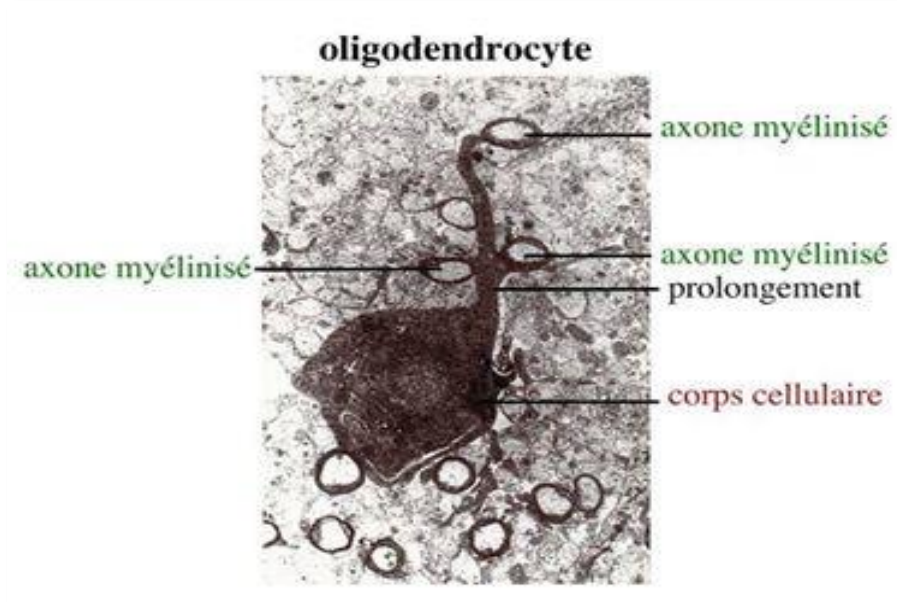


Figure 16: Structure des oligodendrocytes (Site web 16)

I.6.4. Cellule du plexus choroïdes :

Sur les parois des ventricules, ou ventriculaires, qui se trouvent à l'intérieur de votre cerveau, on trouve les cellules qui forment le plexus choroïdes, une des catégories des cellules gliales aussi nommées cellules épendymaires. Ces cellules fabriquent et sécrètent le liquide céphalorachidien qui remplit les ventricules. Ce liquide, qui est constamment renouvelé, circule dans les ventricules vers la base du cerveau où il passe dans les vaisseaux sanguins. Le liquide céphalorachidien a plusieurs fonctions. Il s'agit comme d'absorption des sous-produits résultant du catabolisme de divers composés, peut jouer un rôle dans le refroidissement du cerveau et peut servir à nourrir certaines parties du cerveau qui sont localisées à proximité des ventricules (*Kolb et Whinshaw, 2002*).

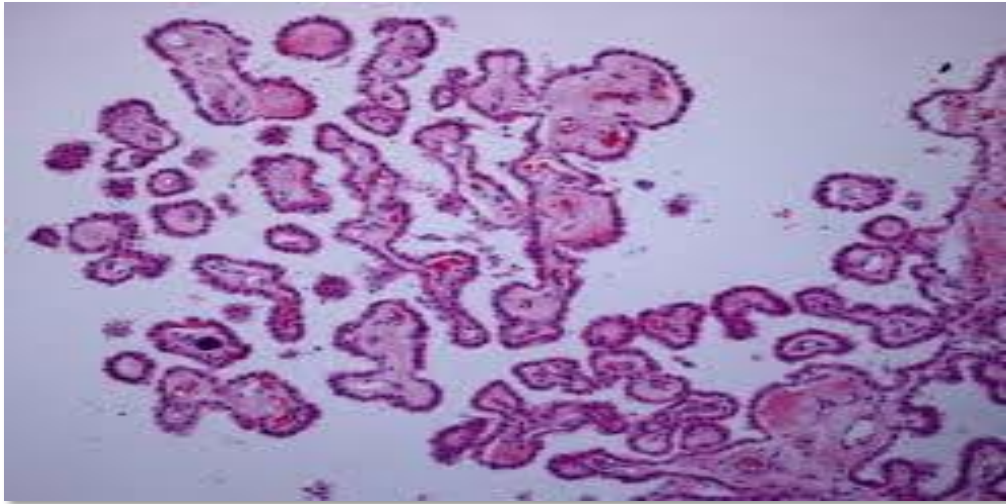


Figure 17: Observation microscopique des cellules du plexus choroïde (Site web17)

I.7. Méninge et liquide céphalo-rachidien

Les différentes parties constitutives du système nerveux central ne sont pas en contact direct avec le squelette ; elles sont séparées par des membranes auxquelles on donne le nom de méninge. Entre les méninges, circule un liquide, le liquide céphalo-rachidien (*Lacombe, 2000*).

I.7.1. Les méninges :

Les méninges sont des enveloppes membraneuses entourant complètement le système nerveux et qui sont de nombre de trois. En allant de dehors en dedans, ce sont la dure-mère ; l'arachnoïde et la pie-mère (*Lacombe, 2000*).

I.7.2. La dure-mère

C'est une membrane fibreuse, très résistante, épaisse, qui tapisse la face profonde du squelette, canal rachidien et paroi interne de la boîte crânienne. Elle est accolée à l'os au niveau du crâne, mais elle en reste séparée au niveau du rachis, formant avec celui-ci l'espace épidual (*Lacombe, 2000*).

I.7.3. Arachnoïde

L'arachnoïde est une membrane souple et translucide qui comme la dure-mère, enveloppe lâchement le cerveau. Elle est séparée de la dure-mère par un étroit espace sous dural dans lequel passent les veines en direction des sinus veines (*Crossman et Neavy, 2004*).

I.7.4. La pie-mère

La pie-mère est une membrane d'une extrême finesse, délicate et richement vascularisée, qui adhère étroitement à la surface du cerveau, en épousant toutes ses convexités. La pie-mère et l'arachnoïde sont séparées par l'espace sous-arachnoïdien. Cet espace qui contient un réseau filamenteux de tissu conjonctif (trabeculae), est traversé par de nombreuses artères et veines (*Crossman et Neavy, 2004*).

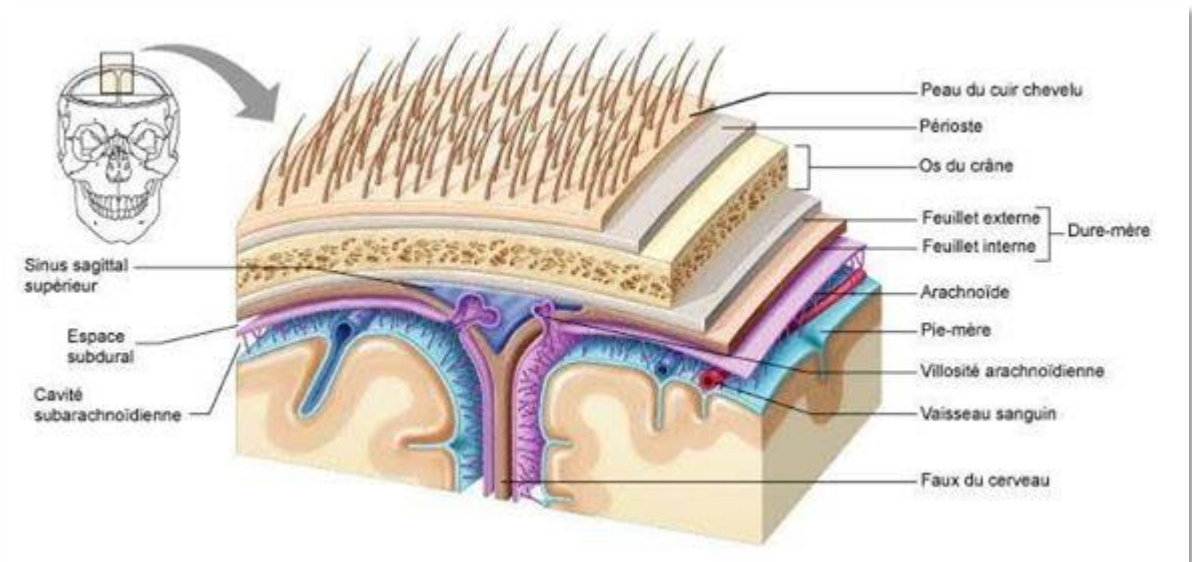


Figure 18: Anatomie des méninges (Site web 18)

I.8. La barrière hémato-encéphalique

Le rôle de cette barrière est de sélectionner les molécules pouvant la franchir plus que d'interdire ou de restreindre leur passage. Loin d'être une fermeture étanche, elle est en réalité un filtre.

En biologie humaine et en médecine, le concept de barrière s'applique à de nombreux organes : la peau, l'intestin, le foie, le rein, le placenta, le poumon, et- pour ce qui nous concerne- le système nerveux central (SNC).

Contrairement à son appellation courante, cette barrière sang-cerveau ou barrière hémato-encéphalique (BHE) ne siège pas seulement dans le cerveau, mais dans toutes les régions du SNC : cerveau, tronc cérébral, cervelet, moelle épinière. On dit qu'une substance, un médicament, une cellule, une molécule, « passe » ou ne « passe pas » la barrière, selon qu'elle arrive ou non à franchir la frontière qui sépare le sang du tissu nerveux, elle protège le SNC des changements dans la composition du sang.

Les grosses molécules ne passent pas la BHE, alors que les petites molécules, très solubles dans les graisses la franchissent. Les transporteurs membranaires assurent la sélectivité de la BHE : c'est ainsi que différents peptides, acides aminés et le glucose (le sucre) sont captés préférentiellement dans le sang et transportés vers le tissu nerveux plusieurs autres molécules franchissent la barrière grâce à leurs récepteurs membranaires. A l'inverse, d'autres transporteurs membranaires préservent le tissu nerveux de certaines molécules toxiques en les rejetant dans le milieu sanguin (Coureau, 2013).

De nombreuses conditions pathologiques (infection, traumatismes, accidents vasculaires, tumeurs, ...etc.) peuvent conduire à l'ouverture de la BHE (on dit que « la barrière est rompue »). Dans la

SNP, l'ouverture de cette barrière permet aux cellules inflammatoires activées de pénétrer dans le SNC et d'y provoquer, au niveau des plaques, la démyélinisation des axones.

La BHE n'est pas la seule à gérer les échanges au niveau du SNC. Le liquide céphalo-rachidien (LCR) intervient également. Sa substance est limpide (apparence de l'eau) et sert sang, le LCR est résorbé et réapprovisionné dans le sang au niveau de régions spécialisée formant un circuit afin que la quantité de LCR reste stable. Ainsi, les restrictions importantes entre le LCR et Les échanges entre le SNC et le LCR sont plus facile échanges, notamment les mouvements d'eau, se font sans la matrice extracellulaire du SNC (*Coureau, 2013*) (*Desoil et Le Corre, 2008*).

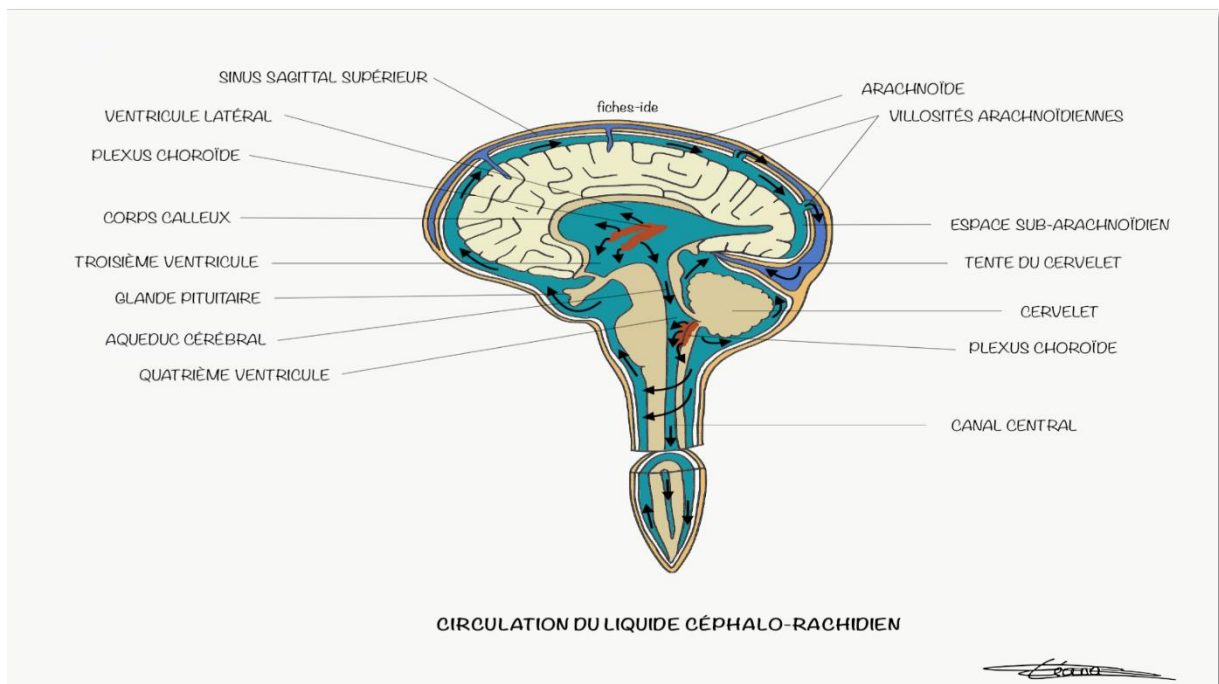


Figure 19: Liquide céphalo-rachidien (Site web19)

Chapitre II

Tumeurs du Système Nerveux

II. 1 Généralités

Selon le rapport 2004 sur la santé du monde de l'organisation mondiale de la santé (OMS), les tumeurs constituent la cause de morbidité et de mortalité, faisant d'elles un réel problème de santé publique (**Johnson, 2012**).

C'est grâce au système nerveux que le fonctionnement normal d'un être humain est rendu possible : transmission des informations sensorielles, réalisation des mouvements, contrôle du fonctionnement des organes, cognition (mémoire, langage, raisonnement, jugement, apprentissage...) et psychisme.

Une tumeur correspond à une anomalie de la croissance cellulaire qui peut être de nature bénigne ou maligne. Dans la plupart des organes de notre corps, une tumeur bénigne n'occasionne pas ou peu de complications. Cependant, si une excroissance ou masse dans le cerveau (tumeur cérébrale) ou la moelle épinière (tumeur médullaire) grossit, elle peut provoquer des lésions considérables, car les structures qui renferment le cerveau (crâne) et la moelle épinière (colonne vertébrale) ne peuvent pas s'étendre pour faire de la place en cas d'augmentation de leur contenu (**Philippon J, 2004**).

Les tumeurs cérébrales sont des masses de cellules qui progressent rapidement, de façon incontrôlée, dans le cerveau.

Les tumeurs du système nerveux central représentent un ensemble hétérogène de maladies de caractérisation complexe et de fréquence variable. On les classe en fonction de leur type histologique mais également en fonction de leur topographie qui conditionne la symptomatologie clinique. Le diagnostic est basé sur l'imagerie et l'histologie. Le pronostic de ces tumeurs est lié à leur type histologique (origine tissulaire et degré de malignité), à leur localisation (agressivité de la tumeur en termes de développement et conséquences neurologiques) et à leur accessibilité au traitement chirurgical (**Louis D N, 2007**).

II.2 Les tumeurs cérébrales

L'appellation tumeur cérébrale regroupe les tumeurs localisées à l'intérieur du crâne ou dans le canal spinal central. Ces tumeurs ne peuvent métastaser, il ne s'agit donc pas de cancer à proprement parler mais uniquement de tumeurs, il ne s'agit donc pas de cancer à proprement parler mais uniquement de tumeurs, malignes ou bénignes. Mis à part ce point de vocabulaire et l'absence de métastases, elles sont en tout point semblables à des cancers et reposent sur les mêmes mécanismes rappelés brièvement ci-dessus. En raison de l'espace limité de la cavité crânienne, les tumeurs cérébrales, si elles ne sont pas toutes mortelles, ont toutes un impact important sur la santé du patient.

Les tumeurs cérébrales sont nommées et classifiées en fonction du type de cellules dont elles sont issues : par exemple méningiomes pour des tumeurs se développant à partir des méninges, ou gliome pour les tumeurs d'origine gliale (cellules de soutien du cerveau) (*Ligue suisse contre le cancer, 2009*).

II.3 Différents types de tumeurs cérébrales

L'OMS distingue environ 200 types de tumeurs cérébrales, classifiées en fonction des cellules dont elles sont issues. Les tumeurs cérébrales les plus fréquentes sont :

- ❖ Les gliomes (58%), principalement : astrocytomes, glioblastomes, oligodendrogliomes, épendymomes.
- ❖ Les méningiomes (20%)
- ❖ Les adénomes de l'hypophyse (14%)
- ❖ Les neurinomes (7%)
- ❖ Les médulloblastomes
- ❖ Les lymphomes

Les métastases ne sont pas prises en compte dans cette énumération. Elles représentent le 30–40% de toutes les tumeurs intracrâniennes (*Combiert et Dehen, 2004*).

II.3.1 Les gliomes :

Ces tumeurs se développent aux dépens des structures de soutien du système nerveux, les cellules gliales. Il existe différents types de cellules gliales à partir desquelles peuvent se développer différents types de gliomes.

- *Les tumeurs astrocytaires* se développent à partir de cellules gliales de forme étoilée (astrocytes).
- *Les oligodendrogliomes (grades II et III)* sont ainsi nommées car elles se développent à partir des oligodendrocytes, les cellules gliales à l'origine de la formation de la myéline qui isole les fibres des nerfs.
- *Les épendymomes* se développent dans les cavités cervicales, à partir des cellules gliales qui tapissent les ventricules cérébraux (*Guilloudeau, 2013*).

II.3.2 Les méningiomes :

Les méningiomes se développent aux dépens des méninges, dans la boîte crânienne ou le long de la colonne vertébrale. La plupart des méningiomes sont bénins, mais, dans certains cas isolés, on peut observer une évolution défavorable (bénin à malin) (*Rajaut, 2011*).

II.3.3 Les adénomes de l'hypophyse :

Les adénomes de l'hypophyse sont des tumeurs bénignes (grade I) dans la grande majorité des cas. On distingue :

- ❖ Les tumeurs non fonctionnelles : les symptômes résultent d'une pression de la tumeur sur les régions cérébrales avoisinantes. Etant donné la proximité du nerf optique, les premiers symptômes peuvent être des troubles de la vision. Une diminution de la sécrétion d'hormones de l'hypophyse est également couramment observée.
- ❖ Les tumeurs fonctionnelles constituées de cellules sécrétant des hormones. Leur présence peut se manifester par des problèmes hormonaux tels que des troubles menstruels ou des troubles de la croissance.

II.3.4 Les neurinomes :

Ces tumeurs bénignes (grade I dans la plupart des cas) se développent aux dépens des gaines des nerfs périphériques, qui sont composées de cellules différentes de celles du cerveau (cellules de Schwann). On ne trouve donc pas ces tumeurs dans le cerveau mais au niveau des nerfs crâniens et des nerfs périphériques de tout le corps. Le nerf le plus fréquemment touché est le nerf auditif (neurinome de l'acoustique); sa compression peut engendrer des problèmes d'audition et d'équilibre (*Ligue suisse contre le cancer, 2009*).

II.3.5 Les médulloblastomes :

Ces tumeurs malignes (grade IV) localisées au niveau du cervelet touchent surtout les enfants (80% des personnes touchées ont moins de 15 ans) (*Scotte et al, 2002 ; Leblonc, 2013*).

II.3.6 Les lymphomes :

Un lymphome est une tumeur affectant le système lymphatique. Les lymphomes primitifs du SNC sont des tumeurs malignes relativement rares. L'affaiblissement du système immunitaire (par ex: prise de médicament après une greffe d'organe, SIDA) semble favoriser leur développement. Les lymphomes secondaires du SNC se manifestent généralement sous la forme d'un envahissement des enveloppes du cerveau chez des patients préalablement atteints d'un lymphome ailleurs dans l'organisme (*Ameri et Timsit, 2011*).

II.3.7 Les métastases :

Elles sont malignes et secondaires à une tumeur d'une autre région du corps (poumon, sein, rein, peau). Des cellules tumorales migrent vers le cerveau empruntant le plus souvent la voie sanguine ; les métastases sont donc constituées de cellules de l'organe atteint d'une tumeur primaire et non pas de cellules du cerveau. Parfois, ces tumeurs secondaires sont les premiers signes d'une maladie cancéreuse non encore diagnostiquée (*Daly-Schvitzer, 2008*).

II.4 Classification OMS des tumeurs de système nerveux

❖ Tumeurs du tissu neuroépithelial

- ✓ Tumeurs astrocytaires
- ✓ Astroctomepilocytiq
- ✓ Astrocytomepilomyxoide
- ✓ Astrocytome à cellules géantes subépendymaires
- ✓ Xanthoastrocytome pléomorphe
- ✓ Astrocytome diffus
- ✓ Astrocytome fibrillaire
- ✓ Astrocytomegémistocytiq
- ✓ Astrocytome protoplasmique
- ✓ Astrocytomeaplasique
- ✓ Glioblastome
 - Glioblastome à cellule géante
- ✓ Gliosarcome
 - Gliomatosis cerebri

❖ Tumeurs oligodendrogli

- ✓ Oligodendrogliome
- ✓ Oligodendrogliomeanaplasique
- ✓ Tumeurs oligoastrocytaires
 - Oligoastrocytome
 - Oligoastrocytomeanaplasique
- ✓ Tumeurs épendymaires
 - Subépendymome
 - Ependymomemyxopapillaire
- ✓ Ependymome
 - Cellulaire
 - Papillaire
 - Cellule nette
 - Tanycytiq
- ✓ Ependymomeanaplasique

❖ Tumeurs des plexus choroïdes

- Papillome des plexus choroïdes
- Papillome atypique des plexus choroïdes
- Carcinome des plexus choroïdes

❖ Autres tumeurs neuroépithéliales

- Astroblastome
- Gliome choroïde du troisième ventricule
- Gliome angiocentrique

❖ Tumeurs neuronales et mixtes neuronale-gliales

- Gangliocytome dysplasique du cervelet (Lhermitte-Duclos)
- Astrocytome/ganagliomedesmoplasique infantile
- Tumeur neuroépithéliale dysembryoplasique
- Gangliocytome
- Neurocytome extraventriculaire
- Liponeurocytome cérébelleux
- Tumeur glioneuronale papillaire
- Tumeur glioneuronale formant des rosettes du 4^{ème} ventricule
- Paragangliome

❖ Tumeurs de la région pinéale

- ✓ Pinéocytome
- ✓ Tumeur du parenchyme pinéal à différenciation intermédiaire
- ✓ Pinéoblastome
- ✓ Tumeur papillaire de la région pinéale
- ✓ Tumeurs embryonnaires
- ✓ Médulloblastome
 - Médulloblastome desmoplasique /nodulaire
 - Médulloblastome à nodularité extensive
 - Médulloblastome anaplasique
 - Médulloblastome à grandes cellules

❖ Tumeurs neuroectodermiques primitives du système nerveux central

- Neuroblastome du système nerveux central
- Ganglioneuroblastome du système nerveux central
- Médulloépithéliome

- Ependymoblastome
- Tumeur tératoïde / rhabdoïde atypique
- ❖ Tumeurs des nerfs crâniens et spinaux
 - ✓ Schwannome (neurillemome, neurinome)
 - Cellulaire
 - Plexiforme
 - Mélanotique
 - Neurofibrome
 - ✓ Périneuriome
 - Périneuriome, NOS
 - Périneuriome maligne
- ❖ Tumeurs malignes des gaines des nerfs périphérique (MPNST)
 - MPNST épithélioïde
 - MPNST avec différenciation mésenchymateuse
 - MPNST mélanotique
 - MPNST avec différenciation glandulaire
- ❖ Tumeurs des méninges
 - ✓ Tumeurs des cellules méningothéliales
 - Méningiome
 - Méningothéliales
 - Fibreux (fibroblastique)
 - Transitionnel (mixte)
 - Psammomateux
 - Angiomateux
 - Micokystique
 - Sécrétoire
 - Riche en lymphoplasmocytes
 - Métaplasique
 - Choroïde
 - A cellule nettes
 - Atypique
 - Papillaire
 - Rhabdoïde
 - Anaplasique

- ✓ Tumeurs mésenchymateuses
 - Lipome
 - Angiolipome
 - Hibernome
 - Liposarcome
- ✓ Tumeurs fibreuses solitaires
 - Fibrosarcome
 - Histiocytome malin fibreux
 - Léiomyome
 - Léiomyosarcome
 - Rhabdomyome
 - Rhabdomyosarcome
 - Chondrome
 - Chondrosarcome
 - Ostéome
 - Ostéosarcome
 - Hémangiome
 - Hémangioendothéliomeépithélioide
 - Hémangiopéricytome
 - Hémangiopéricytome anaplasique
 - Angiosarcome
 - Sarcome de Kaposi
 - Sarcome d'Ewing
- ✓ Lésions mélanocytaires primaire
 - Mélanocytose diffuse
 - Mélanocytome
 - Mélanome malin
 - Mélanomatose méningée
- ✓ Autres néoplasies liés aux méninges
 - Hémangioblastome

❖ Lymphomes et néoplasies Hématopoïétiques

- Lymphomes malins
- Plasmocytome
- Sarcome granulocyttaire

❖ Tumeurs des cellules germinales

- ✓ Germinâmes
- ✓ Carcinome embryonnaire
- ✓ Tumeur de sac vitellin
- ✓ Choriocarcinome
- ✓ Tératome
 - Mature
 - Immature
 - Tératome à transformation maligne

❖ Tumeurs mixtes des cellules germinales

- ✓ Tumeurs de la région sellaire
- ✓ Craniopharyngiome
 - Adamantinomateux
 - Papillaire
- ✓ Tumeur à cellules granuleuses
 - Pituicytome
 - Oncocytome à cellules fusiformes de l'adénohypophyse

❖ Tumeurs métastatiques (*Andaloussi, 2010*).

II.5 Facteurs de risque des tumeurs du SNC

Il est difficile d'isoler un facteur de risque et d'évaluer avec précision les niveaux d'exposition individuels. En effet, les expositions sont souvent multiples et font intervenir différents types d'agents. Autrement dit, tout contact avec un agent cancérigène n'induit pas forcément un processus tumoral chez une personne. Cela est dû aux facteurs de susceptibilité génétique individuelle (polymorphismes génétiques). On appelle facteurs à risque tous agents capables d'influencer le comportement génétique, il peut s'agir de produits chimiques, d'agents physiques et biologiques (*Chang S et al., 2015*).

Un facteur de risque est quelque chose, comme un comportement, une substance ou un état, qui accroît le risque d'apparition d'un cancer. La plupart des cancers sont attribuables à de nombreux

facteurs de risque, mais il arrive que les tumeurs au cerveau apparaissent chez des personnes qui ne présentent aucun des facteurs de risque décrits ci-dessous.

En général, les tumeurs du système nerveux sont plus courantes chez les enfants et les adultes âgés. Certains types surviennent plus fréquemment chez les enfants, tandis que d'autres surviennent plus souvent chez les adultes. La plupart des types de ces tumeurs sont plus fréquents chez les hommes, mais certains, comme le méningiome, apparaissent plus couramment chez les femmes (**American Society of Clinical Oncology, 2016**).

Certaines personnes atteintes de troubles génétiques spécifiques présentent un risque plus élevé que la moyenne d'avoir une tumeur du Système nerveux.

Les facteurs de risque sont habituellement énumérés du plus important au moins important. Cependant, dans la plupart des cas, il est impossible de les classer avec une certitude absolue.

Des preuves convaincantes permettent d'affirmer que les facteurs suivants font augmenter le risque de tumeurs du SN.

II.5.1. Administration antérieure de radiothérapie :

Les personnes ayant reçu une radiothérapie à la tête pour traiter un cancer ou une autre affection médicale ont un risque accru d'être atteintes d'une tumeur cérébrale.

II.5.2. Certains troubles génétiques :

Le risque de tumeurs du SN est plus élevé chez les personnes atteintes de certains troubles génétiques tels que : La neurofibromatose, La sclérose tubéreuse, etc.

II.5.3. Antécédents familiaux de tumeurs cérébrales :

Des antécédents familiaux de tumeurs cérébrales signifient qu'un ou plusieurs parents proches par le sang ont ou ont eu ce type de tumeur.

II.5.4. Système immunitaire affaibli :

Le système immunitaire est un ensemble complexe de cellules et d'organes qui assurent la défense du corps contre l'infection, la maladie et les substances étrangères. Si le système immunitaire ne fonctionne pas bien, il y aura un risque d'être atteint d'un lymphome primitif du système nerveux central (LPSNC) (**Baan R et al., 2011**).

II.5.5. Facteurs de risque possibles :

L'usage du téléphone cellulaire est un facteur de risque possible des tumeurs du SN. Cela veut dire qu'on a observé un lien entre ce facteur et ces tumeurs, mais qu'on ne possède pas suffisamment de preuves pour affirmer que c'est un facteur de risque.

Enfin, d'autres facteurs environnementaux comme les pesticides sont également suspectés en raison d'une élévation de risque de tumeur cérébrale mise en évidence de manière convergente dans les études en population agricole (**Coureau, 2013**).

Des recherches importantes indiquent qu'il n'y a aucun lien entre les vaccins contre la polio ou la consommation d'alcool et la hausse du risque de tumeurs au cerveau et à la moelle épinière (*Chang S et al., 2015*).

II.6 Symptômes possibles :

Les signes et symptômes décrits ci-dessous ne sont pas nécessairement annonciateurs d'une tumeur, ils peuvent avoir bien d'autres causes.

II.6.1 Tumeur du cerveau :

Les symptômes d'une tumeur du cerveau sont dus à la pression exercée sur les tissus cérébraux. Ils dépendent bien plus de la localisation de la tumeur et de la rapidité de croissance que de sa nature. L'analyse des troubles fonctionnels subis permet généralement de localiser la tumeur.

Les symptômes ont tendance à se manifester graduellement chez les adultes tandis qu'ils peuvent survenir plutôt brusquement chez les enfants.

- Maux de tête survenant : souvent durant la nuit ou aux premières heures du matin. La plupart du temps, ces douleurs sont nouvelles et différentes des maux de tête habituels ;
- Nausées et vomissements dus à la pression dans la boîte crânienne ;
- Perte d'appétit ;
- Vertiges et troubles de l'équilibre ;
- Troubles de la vision : scintillements, perturbation du champ visuel ou perception d'images dédoublées ;
- Hallucinations visuelles, auditives ou olfactives ;
- Troubles de l'élocution et difficulté pour trouver ses mots ;
- Changements d'humeur, de comportement et de personnalité ;
- Difficultés d'apprentissage et de raisonnement ;
- Crises d'épilepsie (*Institut National Du Cancer, 2010*).

II.6.2 Tumeur à la moelle épinière :

En fonction de l'emplacement de la tumeur, les symptômes suivants peuvent apparaître :

II.6.2.1. Douleur :

- Douleurs dans le thorax pour les tumeurs localisées au niveau de la poitrine ;
- Douleurs au cou, aux bras, au dos ou aux jambes pour les tumeurs situées dans le cou ou le dos.

II.6.2.2. Faiblesse des membres ou du tronc :

- Engourdissements, picotements, incapacité à ressentir les variations de température ;

- Spasmes musculaires ;
- Perte de contrôle des intestins ou de la vessie ;
- Impuissance (**Philippon J, 2004**).

II.7 Diagnostic et traitement :

II.7.1 Diagnostic :

II.7.1.1. Examens d'imagerie :

Deux examens d'imagerie sont nécessaires pour établir le diagnostic :

En première intention, un scanner ou une tomodensitométrie (TDM) est prescrit. Il est efficace pour repérer 80% des tumeurs (*Fondation ARC, 2010*).

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) permet d'identifier les tumeurs qui auraient échappé au scanner. Elle permet aussi de mieux décrire la tumeur –localisation exacte, taille... – et de prendre des repères pour les traitements locaux qui seront utilisés (chirurgie et/ou radiothérapie). Enfin, l'examen de toutes les images de l'encéphale réalisées grâce à l'IRM permet de repérer d'éventuelles métastases ou localisations secondaires du cancer au niveau du cerveau (*Fondation ARC, 2010*).

II.7.1.2. Biopsie :

Les images obtenues par IRM permettent d'apporter des preuves au diagnostic mais il ne peut être clairement établi que par une biopsie permettant l'examen des tissus de la tumeur.

Elle est réalisée pendant la chirurgie de résection ou, si la tumeur est inopérable, une biopsie stéréotaxique sera effectuée (*Martins-Gomes A, 2012*).

II.7.2 Traitement :

Trois types de traitement peuvent être proposés éventuellement associés les uns aux autres : une intervention chirurgicale, une radiothérapie et une chimiothérapie (*Riffaud, 2011*).

II.7.2.1. Intervention chirurgicale :

Consiste à retirer la plus grande partie possible de la tumeur sans endommager le tissu sain. Dans certains cas, on utilise la technique de chirurgie éveillée. La chirurgie permet de diminuer les symptômes, maux de tête et vomissements en particulier. Une fois réduite, la tumeur peut être traitée par radiothérapie et/ou chimiothérapie (*Sathornsumetee S et al., 2007*).

II.7.2.2. Radiothérapie :

Elle consiste à utiliser des rayonnements (rayons ou radiations) pour détruire les cellules cancéreuses en bloquant leur capacité à se multiplier. L'irradiation a pour but de détruire les cellules cancéreuses tout en préservant le mieux possible les tissus sains et les organes avoisinants.

La chirurgie et la radiothérapie sont des traitements locaux du cancer, c'est-à-dire qu'ils agissent localement sur les cellules cancéreuses de l'organe atteint ou dans les ganglions (*Sathornsumetee S et al., 2007*).

II.7.2.3. Chimiothérapie :

La chimiothérapie est un traitement qui consiste à utiliser des médicaments contre les cellules cancéreuses (par injection dans un site implantable le plus souvent ou dans une veine). La chimiothérapie agit sur toutes les cellules cancéreuses, même sur celles qui n'ont pas été détectées par les examens d'imagerie (*Sathornsumetee S et al., 2007*).

ETUDE EXPERIMENTALE

Chapitre III

Matériels et Méthodes

Matériels **et Méthodes**

III.1. Objectif du travail :

Notre étude est une étude méta-analyse portant sur l'aspect anatomopathologique des tumeurs du système nerveux. Elle a concerné toutes les tumeurs du système nerveux, qu'elles soient bénignes ou malignes, primitives ou secondaires.

❖ Le but de ce travail était :

1. D'évaluer la fréquence des différents sous types histologiques des tumeurs du système nerveux au (Alger « Bejaia ») ; Maroc « Fès » ; et Tunisie « Nord tunisien »).
2. Dévaluer leur répartition selon les différents taches âges ; sexe ; types de tumeur et leur histologie.

III.2. Paramètres étudiés :

- ❖ L'âge
- ❖ Sexe
- ❖ Types histologiques

Chapitre IV

Résultats et Discussion

Résultats et Discussion

IV.1. Résultats :

Synthèse sur l'aspect épidémiologique des tumeurs du système nerveux :

L'épidémiologie des tumeurs du système nerveux se heurte à certain nombre de difficultés méthodologiques (rareté de la maladie, hétérogénéité, de la carte pathologique ; difficultés de diagnostic) qui complique la mesure du risque et l'étude des facteurs de risque de ces affections. Les tumeurs cérébrales primitives sont les plus fréquentes chez l'homme que chez la femme ; leur malignité et leur fréquence augmentent avec l'âge au cours de la vie professionnelle, et elles varient selon les pays et les origines (*Cohadon, 1989*).

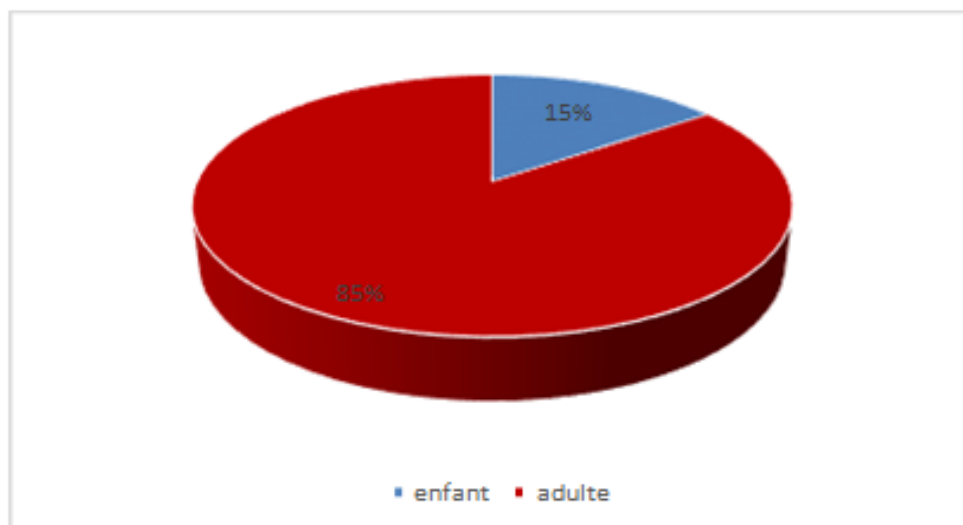
Puisque notre stage n'a pas été effectué au niveau du service de neurologie du CHU de Sidi-Bel-Abbès à cause de la situation critique de santé, on a essayé de faire une synthèse générale sur l'aspect épidémiologique des tumeurs du système nerveux à l'échelle nationale et maghrébine (Algérie, Maroc et Tunisie).

On va présenter quelques études épidémiologiques effectuées en Algérie (Bejaia)(*Khiredine, 2015*), Maroc (Fès) (*Andaloussi, 2010*), et Tunisie (Nord tunisien) (*Registre national des cancers Nord-Tunisie, 2004-2006*), sur des patients atteints de tumeurs du système nerveux.

IV.1.1 Répartition des patients selon l'âge :

➤ Algérie (Bejaia) :

L'étude comprend 202 patients, avec une variation d'âge allant de 1 année à 83 ans donnant une moyenne d'âge de 38 ans. 15 ans est notre limite d'âge entre l'enfant et l'adulte, ce paramètre a été décidé en fonction de l'âge limite de l'admission des enfants en pédiatrie (**Figure 20**).



Résultats et Discussion

Figure 20 : Répartitions des patients entre l'adulte et l'enfant

La catégorie enfant représente 15% des effectif, elle totalise 30 cas face à 172 cas adulte, l'enfant est donc cinq fois moins touché que l'adulte (*Khiredine L, 2015*).

➤ *Maroc (Fès):*

306 patients ont été inclus dans l'étude. La moyenne d'âge est de 37,61 ans \pm 19,37 (écart type). L'âge médian est de 38 ans. L'âge de nos patients varie entre 12 mois et 82 ans. Nous avons pris la 15^{ème} année comme la limite d'âge entre l'enfant et l'adulte (*Andaloussi M, 2010*). L'adulte est 5 fois plus touché que l'enfant, comme le montre le **tableau 01**.

:

Tableau 1: Répartition des patients entre enfants et adultes.

	Enfants	Adultes	Totale
<i>Nombre des cas</i>	48	258	306
<i>Pourcentage</i>	15.7	84.3	100

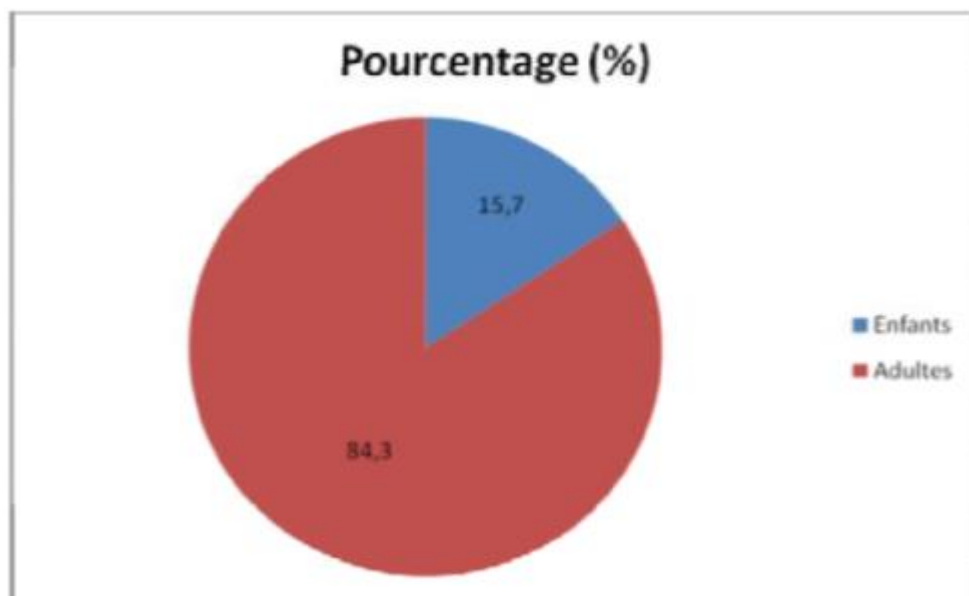


Figure 201 : Répartition des patients entre enfants et adultes

Résultats et Discussion

➤ Tunisie (Nord tunisien):

De 2004 à 2006, le RCNT (*Registre National des Cancers Nord-Tunisie ; 2004-2006*) avait recensé une moyenne annuelle de 122 tumeurs malignes du système nerveux central (SNC) avec un sex-ratio de 1,2. La proportion des enfants (moins de 15 ans) est, seulement, de 12,2%. Il faut rappeler que lors de la période précédente (1999-2003), les enfants représentaient 19% de l'ensemble des cas.

L'âge moyen, chez les adultes, est de 47,6 ans. On ne note pas de différence significative entre les 2 sexes (*Registre des Cancers Nord-Tunisie, 2004-2006*).

IV1.2 Répartition des patients selon sexe :

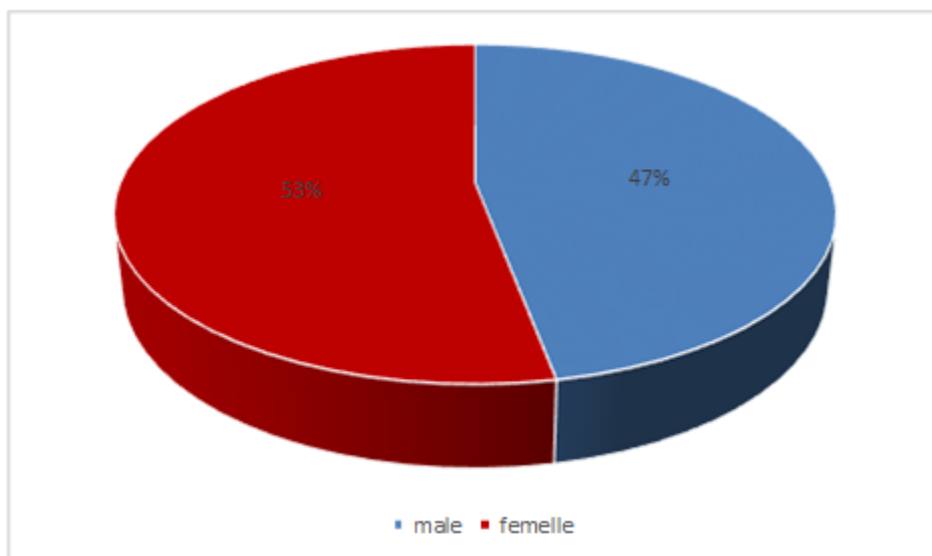
➤ Algérie (Bejaia) :

La répartition des patients selon le sexe a donné les chiffres suivants :

Le **Tableau 02** et la **figure 22** montrent une prédominance féminine, qui se dessine clairement avec 53% de femelles contre 47% de males (*Khiredine L, 2015*).

Tableau 2: Répartition des patients selon sexe

	Adultes	Enfants	Total
Male	80	15	95
Femelle	92	15	107



Résultats et Discussion

Figure 22 : Répartition des patients selon sexe

➤ *Maroc (Fès):*

Comme le montre le tableau3 sus-jacent, il y a une légère prédominance du sexe masculin par rapport au sexe féminin (51,96 contre 48,04) (*Andaloussi M, 2010*).

Tableau 3: La répartition des patients selon sexe

	Enfants	Adultes	Total	Pourcentage	P
Féminin	17	130	147	48.04	
Masculin	31	128	159	51.96	≤0.057
Total	48	258	306	100	

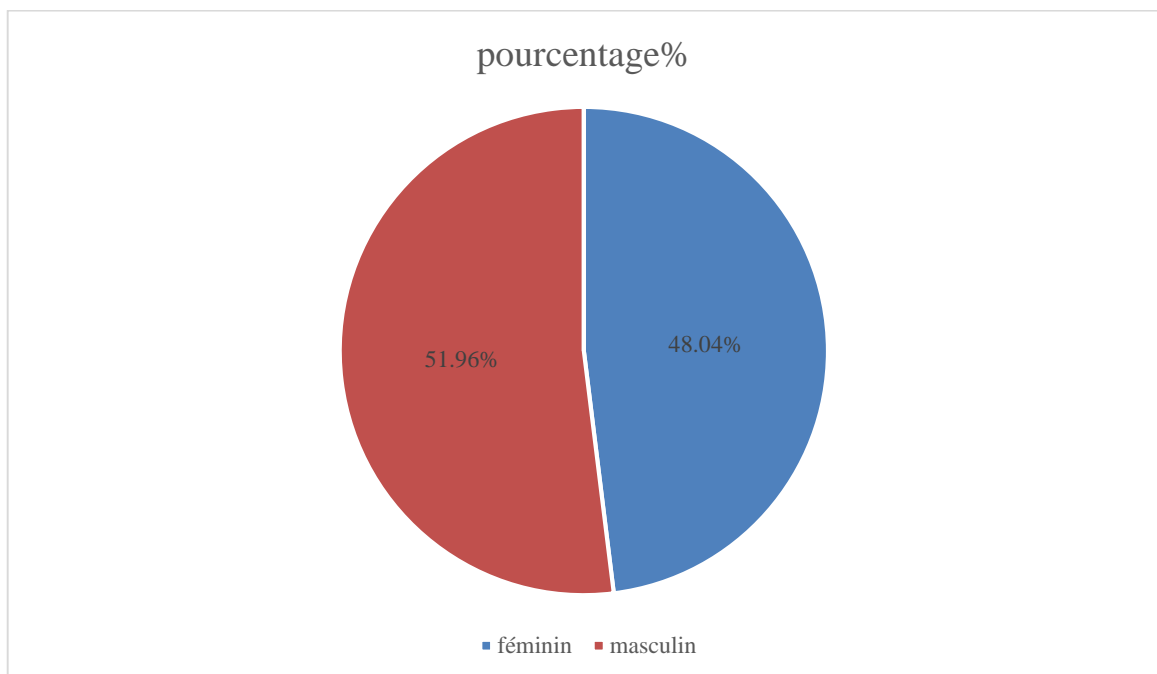


Figure 23 : Répartition des patients selon sexe

Résultats et Discussion

Comme le montre le **tableau 03** sus-jacent, il y a une légère prédominance du sexe masculin par rapport au sexe féminin (51,96 contre 48,04).

➤ *Tunisie :*

Une prédominance masculine a été mentionnée dans les cas étudiés, 65 hommes contre 56 femmes (*Registre des cancer Nord-Tunisie, 2004-2006*).

Tableau 4: Répartition des patients selon sexe

	Effectifs	Taux brute	Taux standardisé
<i>Homme</i>	65	2.7	2.8
<i>Femme</i>	56	2.3	2.4

IV.1.3 Répartition par tranche d'âge et sexe :

➤ *Algérie (Bejaia) :*

En vue des résultats précédents, notamment la prédominance des femelles de façon générale et celle des males dans les groupes 25-45 ans et 45-65 ans dans le développement des tumeurs cérébrales, nous avons procédé à une répartition des patients selon l'âge et le sexe (*Khiredine L, 2015*).

Tableau 5: Répartition par tranche d'âge et sexe

	0-15ans	15-25ans	25-45ans	45-65ans	65ans et plus
<i>Male</i>	15	13	17	40	10
<i>Femelle</i>	15	12	27	38	15
<i>Pourcentage</i>	14.85	12.37	21.78	38.61	12.37
<i>Sex-ratio M/F</i>	1	1.08	0.63	1.05	0.66

Résultats et Discussion

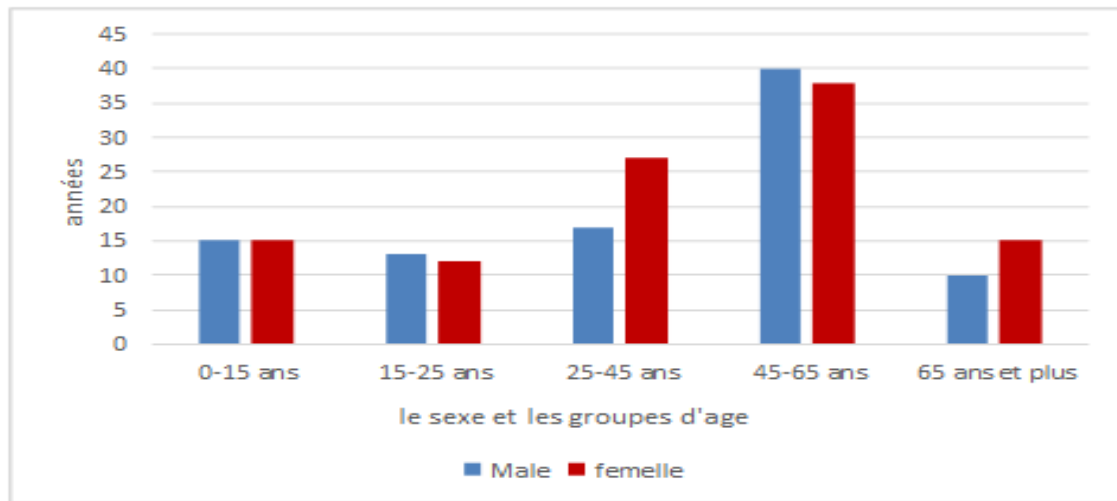


Figure 24 : Répartition par tranche d'âge et par sexe.

Alors que c'est l'équilibre entre les deux sexes chez l'enfant, on remarque une légère prédominance masculine dans les tranches d'âge 15-25 ans et 45-65 ans et une prédominance féminine dans les tranches d'âge 25-45 ans et plus de 65 ans comme l'indiquent **Tableau05** et **Figure24**.

➤ *Maroc :*

L'analyse de la répartition par tranche d'âge et par sexe montre qu'il existe une prédominance féminine au cours de certaines décennies (entre 36 et 55 ans). Alors que l'atteinte masculine commence à devenir de plus en plus prononcée chez l'enfant et à partir de 60 ans (*Andaloussi M, 2010*).

Tableau 6: Répartition par tranche âge et par sexe

Age(ans)	Masculin	Féminin	Total
1-5	10	6	16
6-15	21	11	32
16-25	24	14	38
26-35	33	24	57
36-45	20	32	52
46-55	17	34	51
56-65	19	18	37
66-75	11	7	18

Résultats et Discussion

46-85	4	1	5
Total	159	147	306

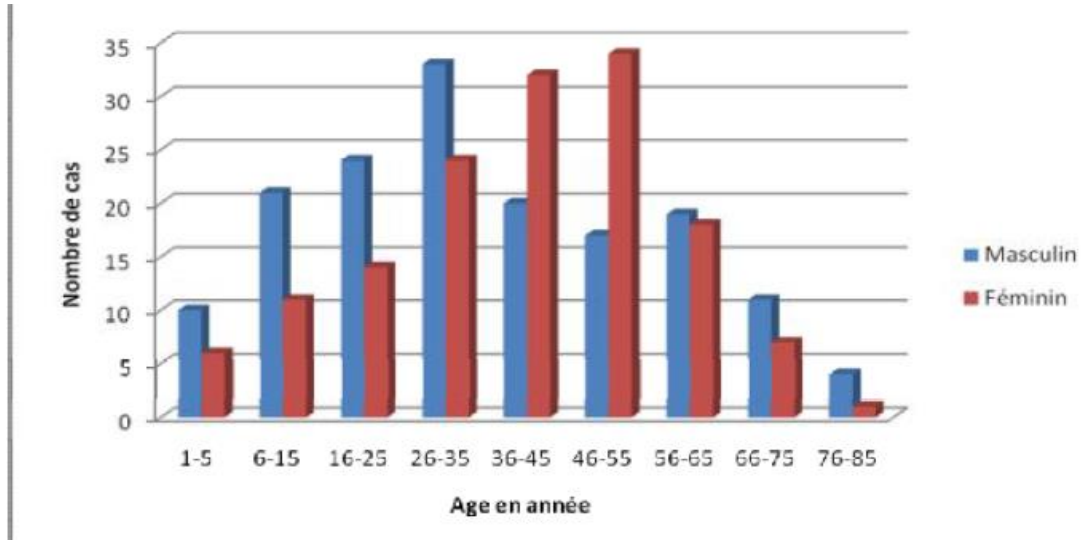


Figure 25 : Répartition par tranche âge et par sexe.

➤ Tunisie :

Résultats et Discussion

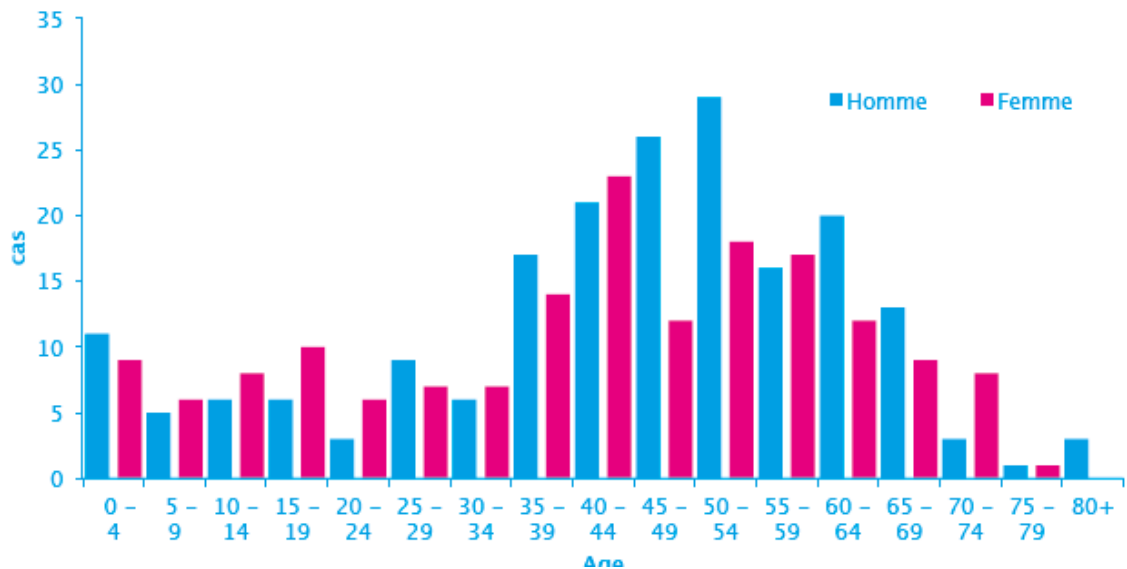


Figure 26 : Répartition par tranche d'âge et sexe

IV.1.4 Répartition selon le type histologique :

➤ Algérie (Bejaia)

Chez l'enfant

Les types histopathologiques dominants chez l'enfant sont bien les médulloblastomes et les astrocytomes présentant 13% chacun de l'ensemble des tumeurs suivis des neurinomes et des gliomes avec 10% et 7% respectivement. Remarque : la fraction autre représente des cas en attente de confirmation anatomopathologique. (*Khireddine L, 2015*).

Résultats et Discussion

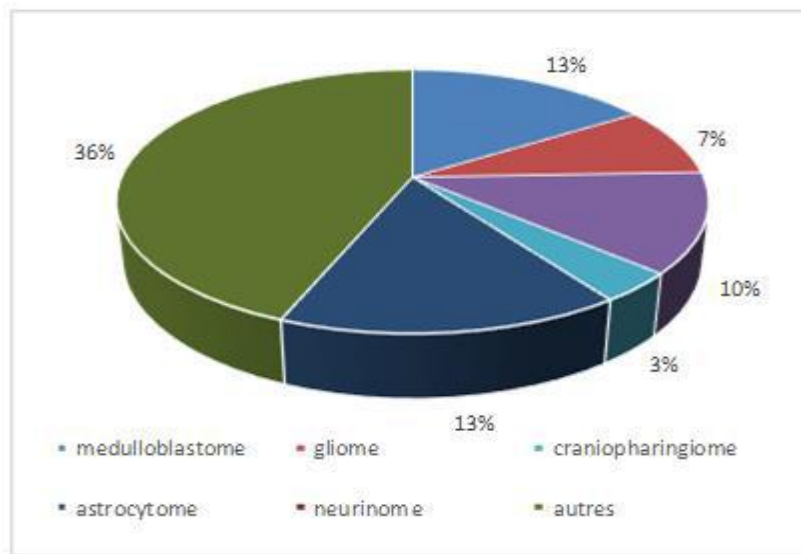


Figure 27 : Répartition histopathologique des tumeurs cérébrales chez l'enfant

Chez l'adulte :

De la même façon on a aussi classé les différents cas selon leurs types histopathologiques chez l'adulte (**Figure 28**). (Khiredine L, 2015).

Dans cette répartition, on observe bien que le méningiome occupe la proportion la plus importante, elle représente 16% des cas elle est suivie par les gliomes et les astrocytomes avec 12% et 9% respectivement. Remarque : la proportion autre comprend les cas en attente de confirmation anatomopathologique.

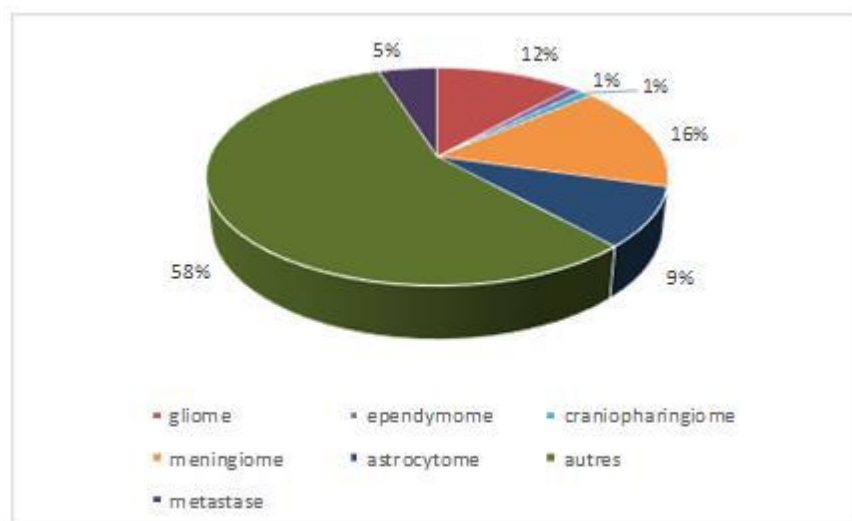


Figure 28 : Répartition des tumeurs cérébrales chez l'adulte

Résultats et Discussion

➤ Maroc :

La distribution des principales variétés histologiques selon l'âge montre la prédominance des astrocytomes 41,66 %, des médulloblastomes 27,08% et des épendymomes 10,4% chez l'enfant. Alors que chez l'adulte, les méningiomes sont en tête (29,45 %) suivis des astrocytomes 22,09 % et des métastases 10,07% (*Andaloussi M, 2010*).

Tableau 7: Répartition selon le type histologique

Histologie	Enfants	Adultes
Astrocytomes (tous types)	41.66%	22.09%
Méningiomes	2.08%	29.45%
Médulloblastomes	27.08%	3.48%
Ependymomes	10.4%	5.42%
Oligodendrogliome	-	5.04%
Adénomes hypophysaires	2.08%	0.38%
Métastases	-	10.07%

➤ Tunisie :

Selon la répartition des patients en fonction de type histologique, on constate que les glioblastomes occupent la première place suivis par les gliomes (*Registre des cancers Nord-Tunisie, 2004-2006*).

Tableau 8: Répartition selon le type histologique

Type	Homme	Femme
Gliome	30%	3.5%
Astrocytome	14.7%	21.3%
Glioblastome	50.3%	35.1%
Malin SAI	2.5%	2.4%
Médulloblastome	8.1%	7.9%
Ependymome	3.1%	3%

Résultats et Discussion

Méningionne	5.6%	5.7%
Oligodendroglienne	4.6%	4.2%
Neurinonne Malin	1.5%	3.5%
Autres	2.5%	5.7%
Sans preuve histologique	4.1%	7.7%

IV.2. Discussion

Dans la répartition selon l'âge, les résultats de Bejaïa sont concordants avec ceux trouvés dans le Maroc et la Tunisie. Cette moyenne est beaucoup plus basse par rapport à celle trouvée en France, selon une étude réalisée par Zouaoui et coll. qui ont trouvé que l'âge moyen est de 52,3 ans (*Zouaoui et al., 2012*) et celle trouvée en Espagne dont la moyenne d'âge est entre 55 à 64 ans (*Etxeberria et al., 2015*).

Par contre, la moyenne trouvée est élevée par rapport à la série d'Alexis Thera au Mali, dont l'âge moyen a été de 30,59 ans (*Thera, 2008*).

Selon la littérature les cancers chez l'enfant représentent 19,8% contre 80,2% chez les adultes (*Issoufou KEITA M, 2018*), ce qui a été trouvé dans les résultats trouvés à Bejaïa et à Fès.

Dans la répartition selon le sexe, les résultats de l'étude effectuée à Bejaïa montrent une prédominance féminine par contre ceux du Maroc et Tunisie présentent une prédominance masculine.

Les résultats de Bejaïa (53% pour le sexe féminin) sont conformes à ceux trouvés par Issoufou KEITA dans une étude réalisée au Mali, dont il a trouvé 52% en faveur du sexe féminin. Par contre, les résultats du Maroc (Fès) et Tunisie sont conformes à ceux de Diarra au Mali qui ont retrouvé une prédominance masculine, 60% (*Diarra, 2005*).

L'analyse de la répartition par tranche d'âge et par sexe montre qu'il existe une prédominance masculine (45-65 ans) en Tunisie et Bejaïa, par contre au Maroc (Fès) une prédominance féminine dans la classe d'âge (46-55 ans) a été mentionnée.

La répartition selon le type histologique montre que les astrocytomes et les médulloblastomes occupent une place importante chez les enfants et les méningiomes et les gliomes chez les adultes dans les résultats de Bejaïa et Maroc (Fès) par contre en Tunisie, le type histopathologique le plus dominé est le glioblastome.

Résultats et **Discussion**

Conclusion

La réalisation de notre synthèse, nous a permis premièrement, d'affirmer que les tumeurs du système nerveux central étaient assez fréquentes en Algérie, en effet elles présentent une incidence de 20/100000 cas et une prévalence de 10/100000 cas en 2013. Deuxièmement, on a constaté que l'âge médian des patients était de 38 ans, une moyenne qui rappelons-le est très basse, par rapport à la moyenne mondiale donnée par l'OMS qui est de 53 ans. Néanmoins elle reste quasiment identique, à celle donnée par les statistiques marocaines. Cela nous a conduit à poser l'hypothèse suivante: les résultats obtenus sont probablement la conséquence d'une prédisposition génétique, partagé dans le Maghreb de façon générale et en Algérie de façon particulière, et où l'impact d'une composante environnementale sur la population. Après la répartition des patients selon l'âge et le sexe, on a noté une proportion d'adulte cinq fois plus importante que celle de l'enfant. Pour ce qui est du paramètre sexe une légère prédominance féminine par rapport au sexe masculin.

Selon la répartition histopathologique des tumeurs cérébrales chez l'enfant et l'adulte, les résultats se sont avérés être en parfaite concordance avec la littérature, notamment les études marocaine avec des prédominances prononcées des méningiomes et gliomes chez l'adulte, et médulloblastomes et gliomes chez l'enfant.

Malgré les nombreuses avancées biologiques et médicales, les tumeurs cérébrales restent un défi thérapeutique conséquent. En effet le glioblastome, qui représente à lui seul plus du tiers des tumeurs cérébrales de façon générale, et 60 à 70% chez les personnes dont l'âge varie entre 45-70 ans est un problème de santé publique important avec un pronostic vital défavorable, ou les protocoles thérapeutiques ont atteint leurs limites.

Cette étude a permis de démontrer qu'au Maghreb de façon générale et en Algérie en particulier, on retrouve des données différentes par rapport aux données du reste du monde publiées par l'OMS.

Références Bibliographiques

-
- AMERI, Alein, TIMSIT, Serge. Neurologie clinique. Heure de France, 1997, p 357- 400.
 - American Society of Clinical Oncology, 2016. *Brain Tumor*.
 - ANDALOUSI M, Saad. LES TUMEURS DE SYSTEME NERVEUX CENTRAL : ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET DIFFICULTES DIAGNOSTIQUES (A propos de 306 cas). Thèse de Doctorat médecine, Fès, Université de Sidi Mohamed Ben Abdallah, 2010, p, 9-1.2
 - Baan R, Grosse Y, Lauby-Secretan B, et al., 2011. International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. *Lancet Oncology*. Elsevier. 12(7): pp: 624-6.
 - Brailion G, Le système nerveux central à l'usage des étudiants en médecine. Prodel, 2002, p 48-52, 65.
 - BRISSE, Hervé, MICHON, Jean-COUANET, Dominique NEUENSCHWANDER, Sylvia Harvé. Neuroblastome [en ligne] disponible sur <http://www.sfipradiopediatrie.org/sfipoldpages/EPUTRO00/BRITRO00.HTM>.
 - BROOKER. Le corps humain-Etude, structure et fonction-le rôle infirmier dans la pratique clinique. De Boeck, Bruxelles, 2001 p 67-68, 111-112
 - CAMBIER, Jean, MASSON, Maurice, DEHEN, Henri. Neurologie, MASSON, Paris, 2004, p 398-409
 - Campus de neurochirurgie. Craniopharyngiome [en ligne]. Disponible sur : <http://campus.Neurochirurgie.fr/spip.php?article371>
 - Campus de neurochirurgie. Tumeurs des nerfs périphériques [en ligne] disponible sur : <http://campus.Neurochirurgie.fr/spip.php?article410>.
 - Chang S, Mehta M, Vogelbaum M, Taylor M, Ahluwalia M, 2015. Neoplasms of the central nervous system. DeVita VT Jr, Lawrence TS, & Rosenberg SA. *Cancer: Principles and Practice of Oncology*. (10th Édition). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. 97 :1412-1455.
 - COUREAU, Gaëlle. Effets sanitaires des champs électromagnétiques et tumeurs du système nerveux central, thèse de doctorat sociétés –politique –santé public Bordeaux, Université de Bordeaux 2, 2013, p 23-47.

-
- CROSMAN, Alan R, NEAVY, David, VIBERT, Jean-François. Neuroanatomie Elsevier, Anne Trémeaux, Paris, 2004, p89, 92, 100-106.
 - DALY-SCHVEITZER, Nicolas. Cancérologie clinique. France : Masson, 2008, p53-55.
 - DESOIL .M, LE CORRE. Mise au point sur les métastases leptoméninges et leur traitement. J Pharm Clin, 2008 ; 27(3) :133-42, p134, 137, 140.
 - Diarra C, 2005. Etude des tumeurs cérébrales opérées dans le service de traumatologie de HGT. Thèse Méd, Bamako Mali.
 - DROZ, Jean –Pierre, PEIX, Jean-Louis, RAY-COQUARD, Isabelle. Tumeurs malignes rares. Springer, 2010, p74-78.
 - ETXEBERRIA J, SAN ROMÁN E, BURGUI R, GUEVARA M, MORENO-IRIBAS C, URBINA MJ. Brain and Central Nervous System Cancer Incidence in Navarre (Spain), 1973-2008 and Projections for 2014. J Cancer 2015; 6(2):177-83.
 - FORTIN, Jaques. Le corps humain. Québec Amérique, Canada, 2008, p42-44.
 - GANONG F, William. PHISIOLOGIE MEDICALE. De boeck, Paris, 2007, p24, 28.
 - GAZZANIGA, Michel S IVRY, Richard B, MANGUM, George R, MACAR, François, COQUERY, Jean Marie. NUROSCIENCES COGNITIVES – La biologie de l’esprit. De boeck, Paris, 2001, p99-102.
 - GUILAUDEAU, Angélique. Etude de marqueurs moléculaires et des variants de l’EGFR dans les gliomes infiltrants de l’adulte. Thèse de doctorat sciences. Limoges Université de Limoges, 2012, p 12,15-19.
 - Institut National Du Cancer (INCa), 2010. Les tumeurs du cerveau collection guide de référence, Cancer info. www.e-cancer.fr.
 - Issoufou KEITA M, 2018. Aspects épidémiologiques et histopathologiques des tumeurs du système nerveux au CHU du Point-G de 2011-2015. Thèse de Médecine- JOHNSON, Ameswué Kpogbé Ermel. Les tumeurs bénigne et kyste des maxillo-mandibulaires au CHU-YO Burkina Faso et au CNHU-HKM au Benin : Aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs. Thèse de doctorat médecine, Burkina Faso, Université Ouagadougou, 2012, p 6.
 - KAHLE, Werner, FROSCHE, Michael. ATLAS DE POCHE D’ANATOMIE. Médecine-science Flammarion, Paris, 2004, p48-50.
 - Khireddine L, 2015. Etude épidémiologique et Génétique des Tumeurs Cérébrales. Thèse. Bejaia Algérie.

-
- KIERSZENBAUM, Abraham L. HISTOLOGIE ET BIOLOGIE CELLULAIRE Une introduction à l'anatomie pathologique. De boeck, Paris, 2002, p214, 216.
 - KOLB, Bryan, WHINSHAW, Q, Lan. CERVEAU & COMPORTEMENT. De boeck, Paris 2002, p87-89.
 - LACOMBE, Michel. Précis d'anatomie et de physiologie humaine. Lamare, 2000, p75-80.
 - LACOUR, Bernard, BELON, Jean-Paul. Physiologie ELSEVIER MASSON, Paris,2015, p 7-8.
 - LAGART, Jean-Baptiste. Modélisation de la croissance tumorale Estimation de paramètres d'un modèle de croissance et introduction d'un modèle spécifique aux gliomes de tout grade. Thèse de doctorat mathématiques appliquées, Bordeaux, Université de Bordeaux 1, 1011, p 22-25, 29-34.
 - LAGES, Elodie, Expression et fonction des micro ARN dans les tumeurs du système Nerveux central. Thèse de doctorat de biologie cellulaire. France, université de Grenoble, 2010, p33-35,43-48.
 - LEAGUE SUISSE CONTRE LE CANCER. Les tumeurs cérébrales et du système nerveux central [en ligne]. Disponible sur : <http://assets.krebsliga.ch/downloads/2078.pdf>.
 - LEBLANC, Pierre. ETUDE DES MECANISMES D'ACTION DE NOUVELLES MOLECULES UTILISEES SEULES OU EN ASSOCIATION AVEC LES RADIATIONS IONISANTES DANS LES CANCERS PEDIATRIQUES. Thèse de doctorat aspects cellulaire et moléculaire de la biologie. Lille, Université de droit et de la santé-Lille II, 2013, p 36,44.
 - M. Boubacar B. MAIGA. Profil épidémio-clinique des tumeurs cérébrales malignes dans le service de neurologie, Bamako, Université de Bamako, 2013, p35,39-42.
 - MARTINS –GOMES, Aurélie. Nouvelles approches thérapeutiques pour le traitement du glioblastome : Exemple du développement d'une protéine pro-apoptotique. Thèse de doctorat pharmacie. Grenoble, Université de Josef Fourier, 2012, p 22-28.
 - MESSI, Arnaud. Caractérisation de la relation structure-fonction dans le cerveau humain à partir de données d'IRM fonctionnelle et de diffusion méthodes et application cognitive et clinique. Thèse de doctorat science. Nice, Université de Sofia Antipolis, 2010, p 16-18, 23-25.

-
- NEUROSCIENCE ET COMPORTEMENT. Neurosciences et comportement [en ligne]. Disponible sur : http://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/articles_pdf/neurosciences.pdf
 - PRICHARD, Tomas-C, ALLOWAY, Kevin D. Neurosciences médicales/ Les bases neuroanatomique et physiologique. De boeck, Paris, 2002 p22-23, 26-29.
 - RAJAUT, Frédéric, Henri, George. LE MENINGIOME DE CHAT : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET PHYSIOLOGIQUE. Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse, Université de Paul Sabatier de Toulouse, 2011, p55-60.
 - RAZAFINDRAKOTO, RMJ, RAKOTOARLSOA, AHN, RAKOTOMANANJO, AH, VALISOA, HA, RAKOTOVAO, FJ. UN LIPOME GEANT CERVICAL OBSERVE AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D'ANTANANARIVO [en ligne]. Disponible sur : <http://cidst.recherches.gov.mg/img/pdf/8med79-84.pdf>.
 - Registre des cancers Nord-Tunisie, 2004-2006.
 - RIFFAUD, Laurent. Tumeurs intracrâniens de l'adulte [en ligne]. Disponible sur : https://facmed.univerennes1.fr/wkf/stock/RENNES20080208092607/riffaudTumeurs_intracraniennes_de_l'adulte.pdf.
 - Sathornsumetee S, Rich JN, Reardon DA, 2007. Diagnosis and treatment of high-grade astrocytoma. *Neurol Clin*, 25: 1111–39.
 - SCOTTE, F, COLONNA, P, ANDRIEU, J-M. CANCROLOGIE. France : Masson, 2002 : p 66,68.
 - Thera A, 2008. Aspect scanographiques des tumeurs cérébrales. Thèse de Doctorat. Université de Bamako Mali.
 - TORTORA, Gerard J, DERRICKSON, Bryan. MANUEL D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE HUMAINES. De boeck, Paris, 2009, p252-253, 431.
 - Toussaint, P, Le Gars, D. Les tumeurs des nerfs périphériques Peripheral nerve sheath tumors. La lettre du neurologue- vol, IX n°8 octobre 2005, p 269-271.
 - WAUGH, Anne, GRANT, Allison. Ross et Wilson ANATOMIE ET PHISIOLOGIE normales et pathologique. Elsevier Masson, Paris : DEKERLE, Marie. 2011, p164.
 - WIDMAIER, Eric P RAFF, Hershel, STRANG, Kevin T. VANDER PHYSIOLOGIE HUMAINE. Maloine, Paris, 2013, p136-137.
 - ZOUAOU, RIGEAU V, MATHIEU-DAUDE H, DARLIX A, BESSAOUD F, FABBRO-PERAY P. Recensement national histologique des tumeurs primitives du

système nerveux central : résultats généraux sur 40 000 cas, principales applications actuelles et perspectives. France : Maloine ; 2012.

Références Bibliographiques des Figures et Tableaux

- Figure 01: site web 1
- https://www.google.com/search?q=Sch%C3%A9ma+du+syst%C3%A8me+nervoux+central+et+p%C3%A9riph%C3%A9rique&sxsrf=ALeKk00IOqnFWZs5el6OOHpPWdtIHVNpsQ:1599159017043&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjVpZnJ083rAhVQUhoKHRPEAGkQ_AUoAXoECBQQAw&biw=1707&bih=821#imgrc=XocYdm8Gh4avcM

Figure 02: site web 2

https://www.google.com/search?q=Anatomie+du+cerveau&sxsrf=ALeKk02frGI00DL8z22dTEd73bKQyOquRQ:1599159514319&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiDrqi21c3rAhUHRxoKHd1VALwQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=Wsw2G1XnN6wPnM

Figure 03: site web 3

https://www.google.com/search?q=H%C3%A9misph%C3%A8re+c%C3%A9r%C3%A9braux&sxsrf=ALeKk01-2f_5F7XD2uMcJ1ATU0D0gk3fNA:1599159688748&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwighb-J1s3rAhUxyoUKHTTeCeEQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=rgXHNcmlpLMHxM

Figure 04: site web 4

https://www.google.com/search?q=Composition+du+cervelet&sxsrf=ALeKk02PpAuLjMJ79qddu2XdaEFGio152g:1599159823025&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi_0MLJ1s3rAhVHzhokHbtsCtUQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=fXYwKM39IiyjjM

Figure 05: Site web 5

https://www.google.com/search?q=Tronc+c%C3%A9r%C3%A9bral&sxsrf=ALeKk00PbtauzKlhYPkIIIHkEG4Ftq4xyQg:1599159971119&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEWjt0JGQ183rAhXwzoUKHenGDFwQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=snxu6jKwqeVGwM

Figure 06: site web 6

https://www.google.com/search?q=Organisation+longitudinal+de+la+moelle+%C3%A9pini%C3%A8re&sxsrf=ALeKk02DEcNDAeXDbV20grvoPk7_mQcoOA:1599160235971&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=yVumVtXefiTF9M%252CEjx6LK6WuSJ-pM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kRLLDyHd1BWdhtBj0gNqntK3rJFCA&sa=X&ved=2ahUKEwjf6raO2M3rAhUNKBoKHdjzCiQQ9QF6BAgIEDM#imgrc=yVumVtXefiTF9M

Figure 07: site web 7

https://www.google.com/search?q=Anatomie+de+syst%C3%A8me+nerveux+p%C3%A9riph%C3%A9rique&sxsrf=ALeKk00sbqCON7VbXl3izMVIyYbYyflzlw:1599160361847&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiI4rnK2M3rAhVFRBoKHZoMA4EQ_AUoAXoECBIQAw&biw=1707&bih=821#imgrc=pH53YaWi8CeHmM

Figure 08: site web 8

https://www.google.com/search?q=structure+des+nerfs&sxsrf=ALeKk015TCnlL04oJX82HG1TZyuKH2wqbA:1599160494830&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwimsu6J2c3rAhUEgRoKHSZGDvoQ_AUoAXoECA8QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=dNFR54jXAh-u_M

Figure 09: site web 9

https://www.google.com/search?q=Anatomie+des+nerfs+spinaux&sxsrf=ALeKk03RJvxnpxehHHPlw6Ck3eJcw8GLrg:1599160944366&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiP4Zvg2s3rAhVGXBoKHR-wDO4Q_AUoAXoECAsQAw&biw=1707&bih=821#imgrc=BvjaOMT-tGytUM&imgdii=dvI0zdw_YUH-QM

Figure 10: site web 10

https://www.google.com/search?q=Anatomie+des+nerfs+craniens&sxsrf=ALeKk02YSbAl2msq_CbI32H94LZxGdEstQ:1599161546900&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj6v8P_3M3rAhVCVhoKHDOB7EQ_AUoAXoECA8QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=-AUUvuLqLmUhNM

Figure 11: site web 11

https://www.google.com/search?q=structure+d%27un+neurone&sxsrf=ALeKk02flhY6kOhNjuG9hUysNJ2_MnGMlg:1599161669675&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi-iYm63c3rAhUGyYUKHR12CkxQ_AUoAXoECA8QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=S_xbn1CQGd1YLM

Figure 12: site web 12

https://www.google.com/search?q=les+types+des+neurones&sxsrf=ALeKk02SxkhVa6WT5SBrTghfQOENCGxq5Q:1599161777442&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj06Lrt3c3rAhUL3xoKHUOIDO4Q_AUoAXoECA8QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=6M3E6vJ7L47w0M

Figure 13: site web 13

https://www.google.com/search?q=cellules+de+soutien&sxsrf=ALeKk022ZBrHqEWGCDcCMcoYe8rWLKUcVg:1599162198354&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjZjZW2383rAhWBzoUKHW3vCJAQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1707&bih=821#imgrc=9ctnrUtKaZv7M&imgdii=blQ_tkxN3I3AIM

Figure 14: site web 14

https://www.google.com/search?q=Structure+des+astrocytes&sxsrf=ALeKk01L9D2uXzZsjdOQrufvsMOKk1Inrg:1599162400886&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwit696W4M3rAhXwzoUKHenGDFwQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=1G7Kj-nlNq6AqM

Figure 15: site web 15

https://www.google.com/search?q=cellules+de+microglia&sxsrf=ALeKk02oMt1acvu6XwVSMpxcqOSylgehEg:1599162521753&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj19a_Q4M3rAhXmyIUKHRrVDB0Q_AUoAXoECAwQAw&biw=1707&bih=821#imgrc=uomyHGIPUVY6zM

Figure 16: site web 16

https://www.google.com/search?q=Structure+des+oligodendrocytes&sxsrf=ALeKk00-2vZUmZHI2gHQ7WdCRF7uM2FQ1g:1599165429778&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwipzIO7683rAhVKPBoKHVI-AE4Q_AUoAXoECAwQAw&biw=1707&bih=821#imgrc=auLiEaxnTXxo6M

Figure 17: site web 17:

https://www.google.com/search?q=observation+microscopique+des+cellules+de+plexus+choro%C3%AFde&sxsrf=ALeKk02rVOfpwesdVDXWKLInnfos_QSrw:1599165623204&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjhvaGX7M3rAhWJ3YUKHUHDCX0Q_AUoAXoECAwQAw&biw=1707&bih=821#imgrc=z-Kc8dZingUadM

Figure 18: site web 18:

https://www.google.com/search?q=Anatomie+des+m%C3%A9ninges&sxsrf=ALeKk03LODheLou1rlKfIGB_ra0d8-

[QlxA:1599166751950&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjy76x8M3rAhVRLBoKHfYBAwYQ_AUoAXoECA0QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=SJ6n63ad2YIBYM](https://www.google.com/search?q=le+liquide+c%3%A9phalo+rachidien&sxsrf=ALeKk01zMILX_wrb0F_FHvCyWFL7r8k-Jw:1599166751950&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjy76x8M3rAhVRLBoKHfYBAwYQ_AUoAXoECA0QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=SJ6n63ad2YIBYM)

Figure 19: site web 19:

https://www.google.com/search?q=le+liquide+c%3%A9phalo+rachidien&sxsrf=ALeKk01zMILX_wrb0F_FHvCyWFL7r8k-Jw:1599166896455&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi3v7L28M3rAhWsxouKHumFAwsQ_AUoAXoECA8QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=1OAxEpDdcUUFaM

[Jw:1599166896455&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi3v7L28M3rAhWsxouKHumFAwsQ_AUoAXoECA8QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=1OAxEpDdcUUFaM](https://www.google.com/search?q=le+liquide+c%3%A9phalo+rachidien&sxsrf=ALeKk01zMILX_wrb0F_FHvCyWFL7r8k-Jw:1599166896455&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi3v7L28M3rAhWsxouKHumFAwsQ_AUoAXoECA8QAw&biw=1707&bih=821#imgrc=1OAxEpDdcUUFaM)

Figure 20, 22, 24, 27, 28 :

- Khireddine L, 2015. Etude épidémiologiqueetGénétiquesdes TumeursCérébrales. Thèse. Bejaia Algérie.

Figure 21, 23, 25 :

- AndaloussiM, 2010. Tumeurs du système nerveux central anatomo-pathologique et difficultés diagnostique (à propos de 306 cas).Thèse Méd, Fès Maroc.

Figure 26 :

- Registre des cancers Nord-Tunisie, 2004-2006

Tableau 1, 3, 6, 7 :

- AndaloussiM, 2010. Tumeurs du système nerveux central anatomo-pathologique et difficultés diagnostique (à propos de 306 cas).Thèse Méd, Fès Maroc

Tableau 2, 5 :

- Khireddine L, 2015. Etude épidémiologiqueetGénétiquesdes TumeursCérébrales. Thèse. Bejaia Algérie.

Tableau 4, 8 :

- Registre des cancers Nord-Tunisie, 2004-2006

Résumé

Introduction : Le système nerveux est un système complexe dont le fonctionnement de la base est électrique. Selon considérations anatomiques, physiologiques ou fonctionnelles, on décrit : le système nerveux central et le système nerveux périphérique. Les tumeurs du SNC constituent un ensemble complexe et hétérogène de pathologies bénignes, malignes ou d'évolution imprévisible. Du point de vue topographique, les tumeurs du SN peuvent se localiser dans les différentes zones anatomiques.

Objectifs : L'objectif de notre travail était de déterminer l'aspect épidémiologique des tumeurs du système nerveux national et mondial.

Matériel et méthodes : Dans notre étude, on a essayé de faire une synthèse générale sur l'aspect épidémiologique des tumeurs du système nerveux à l'échelle nationale et mondiale. (Alger, Maroc, et Tunisie) ; puisque notre stage n'a pas été effectué au niveau du service de neurologie à cause de la situation critique de santé.

Résultats et discussion : Nous avons constaté une relation statistiquement significative entre l'âge, le sexe, et l'incidence des tumeurs. Les méningiomes, et les gliomes étaient les variétés histologiques les plus fréquentes chez les adultes. Tandis que chez l'enfant, nous avons noté la prédominance de glioblastomes. L'âge le plus touché en Tunisie et Bejaia est entre (45-65ans) pour le sexe masculin et en Maroc (Fès) est entre (46-55) ans pour le sexe féminin.

Conclusion : Dans notre étude, nous concluons que les tumeurs de système nerveux sont assez fréquentes au niveau national (Alger) et mondial (Maroc et Tunisie).

Mots clés: Système nerveux, Aspect épidémiologique, Tumeur, Méningiomes, Gliomes, Glioblastomes.